

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

**PROPUESTA PARA LA ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS  
SISTEMAS TELEFONICOS DEL COMPLEJO PETROQUIMICO DE VENEZUELA  
“PEQUIVEN”**

Ing. Renny B. Herrera S.

Trabajo de Grado presentado a la ilustre Universidad Central de Venezuela para optar al  
título de Especialista en Comunicaciones y Redes de Comunicación de Datos.

Tutor: Prof. Vincenzo Mendillo.

Caracas, Marzo 2006.

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE ELECTRICA**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

**Especialización:** Comunicaciones y Redes de Comunicación de Datos.

**Tema:** Actualización Tecnológica de los Sistemas Telefónicos de PEQUIVEN.

**Autor:** Ing. Renny B. Herrera S.

**RESUMEN**

El siguiente Trabajo Especial de Grado tiene como objetivo presentar una propuesta para Actualizar la Infraestructura Tecnológica de los Sistemas Telefónicos del Complejo Petroquímico de Venezuela "PEQUIVEN" sedes, Morón, Tablazo, Jose y oficinas regionales de ventas en: Acarigua, Barquisimeto, Calabozo, el Vígía, Valle de la Pascua y Guacara.

Las centrales telefónicas que actualmente operan en las diferentes localidades de PEQUIVEN fueron adquiridas en el año de 1.988, siendo la tecnología adoptada, la del fabricante Ericsson de origen europeo (Suecia). Este tipo de central telefónica ha sido adquirida por la corporación (PDVSA) en diferentes localidades del país, con presencia dominante en las regiones de Oriente, Barinas y Centro Occidente.

La actualización más reciente ha sido la de 1.992, la cual ubicó al sistema en la versión BC3 (denominación Ericsson), y la de 1.998 que actualizó al sistema telefónico a la versión BC8. El propósito de este trabajo es migrar a la última versión disponible por el fabricante BC12, hacia una plataforma convergente que garantice la continuidad de las operaciones y la posibilidad de implementar nuevos servicios como: telefonía IP, mensajería unificada, movilidad, administración centralizada, etc, proporcionando las facilidades y herramientas necesarias para cumplir con las metas operacionales y de

---

negocios en un mundo en el que las telecomunicaciones juegan un papel clave para alcanzar dichos objetivos.

El Complejo Petroquímico de Venezuela, a través de la Gerencia Corporativa de Automatización Informática y Telecomunicaciones, ha definido dentro de sus planes estratégicos de inversión 2004 - 2006, la actualización nacional de sus sistemas telefónicos, proceso que estará seguido de un acto licitatorio para su ejecución e implementación basado en las premisas consideradas en este documento.

Para la implementación de esta infraestructura se propone utilizar la tecnología del fabricante Ericsson, ya que constituye la opción de menor costo, que garantiza re-uso de partes o piezas del stock de repuesto actual y transparencia en la migración de servicios hacia el usuario final, por constituir el 95% de la base instalada.

---

# DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, que siempre esta presente en todo lo que me propongo.

A mis padres, que son el pilar fundamental en el logro de mis objetivos.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional.

A mis amigos y compañeros.

# AGRADECIMIENTOS

A mi familia por el estímulo que representan en mi vida y mis metas.

A mis compañeros y amigos de postgrado, Fernando y Eliza,  
por su apoyo incondicional.

A mi tutor, Prof. Vincenzo Mendillo por su valiosa  
colaboración en la orientación del proyecto.

A todos, mil gracias.

## INDICE GENERAL

<b>RESUMEN .....</b>	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>V</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO 1 .....</b>	<b>13</b>
<b>Justificación y Objetivos del Proyecto .....</b>	<b>13</b>
1. Planteamiento del Problema .....	13
2. Justificación del Proyecto .....	14
3. Objetivo General .....	15
4. Objetivos Específicos .....	15
5. Alcance .....	16
6. Limitaciones .....	16
<b>CAPITULO 2.....</b>	<b>17</b>
<b>Sistema Telefónico ERICSSON .....</b>	<b>17</b>
1. Sistema de Comunicaciones Convergente MD110 .....	17
1.1. Concepto Distribuido del Sistema MD110 .....	18
1.2. Características Principales .....	19
1.3. ACM: el módulo integral .....	21
1.4. Especificaciones Técnicas del Sistema de Comunicaciones Ericsson MD110 .....	23
1.5. Nuevas Funcionalidades disponibles en la versión BC12 .....	26
2. Ericsson Enterprise Branch Gateway (EEBG) .....	34
2.1. Descripción de los diferentes escenarios de operación del EEBG .....	35
3. Administrador Dinámico de Redes (DNA) .....	40
3.1. Aplicaciones de usuario final y de clientes .....	41
4. Mensajería Unificada OneBox .....	41
4.1 Esquema de comercialización de OneBox .....	42
5. Multiplexores para FO y Cable Coaxial.....	43
5.1 Optimux-T3 .....	44
5.2 Características Principales Optimux T3.....	46
5.3. Optimux-4E1 .....	46
5.4. Características Principales Optimux 4E1.....	48
6. Solución Inalámbrica Aironet de CISCO .....	49
<b>CAPITULO 3.....</b>	<b>51</b>
<b>Infraestructura Actual.....</b>	<b>51</b>
1. Complejo Petroquímico Morón (Morón – Edo. Carabobo) .....	51
2. Oficinas Regionales de Ventas .....	56
3. Minas de Riecito (Yaracal – Edo. Falcón).....	58
4. Terminal de Despacho Borburata (Pto Cabello – Edo. Carabobo) .....	61
5. Complejo Petroquímico Zulia (Tablazo – Edo. Zulia) .....	63

6. Complejo Petroquímico Jose (Jose – Edo. Anzoátegui) .....	66
7. Sistema de Gestión (Morón – Edo. Carabobo) .....	69
8. Sistema de Correo de Voz (Morón, Tablazo y Jose) .....	70
<b>CAPITULO 4.....</b>	<b>71</b>
<b>Solución Tecnológica Propuesta.....</b>	<b>71</b>
1. Actualización de la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Morón (Morón – Edo. Carabobo) .....	72
1.1. Mina de Riecito y Borburata .....	84
1.2. Incorporación de las Oficinas Regionales de Ventas (ORV) .....	87
2. Actualización de la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Zulia (El Tablazo) .....	92
3. Actualización de la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Oriente (Jose) .....	99
4. Actualización de los Sistemas de Gestión .....	104
5. Actualización de los Sistemas de Correo de Voz .....	105
6. Centro de Llamadas para el Escritorio de Ayuda .....	107
<b>CAPITULO 5.....</b>	<b>111</b>
<b>Propuesta Económica y Esquema de Implantación.....</b>	<b>111</b>
1. Propuesta Económica.....	111
2. Estrategia de Implementación .....	115
3. Lista de Materiales y Equipamiento del Sistema Telefónico .....	116
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>117</b>
Recomendaciones .....	118
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>119</b>
Manuales .....	119
Libros Electrónicos .....	119
Páginas Web .....	119
<b>ACRÓNIMOS .....</b>	<b>120</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>123</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema Telefónico Ericsson MD110. ....	17
Figura 2. Capacidad de Procesamiento del MD110. ....	19
Figura 3. Características del Sistema telefónico MD110 .....	21
Figura 4. Módulo ACM .....	22
Figura 5. Configuración habituales del ACM .....	22
Figura 6. Módulos Apilables MD110.....	23
Figura 7. Concepto de Mobile Extensión .....	27
Figura 8. Telefonía IP en MD110. ....	28
Figura 9. Teléfono IP Ericsson.....	29
Figura 10. SoftPhone Ericsson ECC. ....	29
Figura 11. Ejemplo de Topología de Comunicaciones IP .....	30
Figura 12. Concepto de Número Personal.....	32
Figura 13. Ericsson Enterprise Branch Gateway (EEBG).....	35
Figura 14. Presencia Local y Llamadas Remota con EEBG.....	36
Figura 15. Fax y Extensiones analógicas con EEBG.....	37
Figura 16. Interconexión con PABX's otras marcas con EEBG .....	39
Figura 17. Interfaz del Módulo DNA – EMG. ....	41
Figura 18. Mensajería Unificada con OneBox.....	42
Figura 19. Posicionamiento de OneBox en el mercado. ....	43
Figura 20. Multiplexor RAD Optimux-T3.....	44
Figura 21. Aplicación Punto a Punto Optimux-4E1 .....	47
Figura 22. Multiplexor RAD Optimux-4E1.....	47
Figura 23. Diagrama de Instalación Típica – Aironet 1300. ....	50
Figura 24. Antena externa integrada con unidad RF CISCO. ....	50
Figura 25. Sistema Telefónico de Pequiven Morón. ....	52
Figura 26. Central Edif. Apoyo - Pequiven Morón.....	53
Figura 27. Central Edif. Telecom Industrial - Pequiven Morón. ....	53
Figura 28. Central Urb. La Playa - Pequiven Morón. ....	54
Figura 29. Vista del Distribuidor Edif. Administrativo - Pequiven Morón. ....	55
Figura 30. Distribuidor Edif. Administrativo - Pequiven Morón. ....	56
Figura 31. Situación Actual ORV - Pequiven Morón. ....	56
Figura 32. Topología de la Red Frame Relay de PQV Morón para ORV.....	58



Figura 33. Topología de la Red de Comunicaciones – Minas de Riecito. ....	59
Figura 34. Antena de Enlace Satelital FR – Minas de Riecito. ....	60
Figura 35. Cuarto de Comunicaciones - Minas de Riecito. ....	61
Figura 36. Esquema de Interconexión Central Telefónica - Borburata. ....	61
Figura 37. Central Telefónica - Borburata. ....	62
Figura 38. Topología del Sistema Telefónico del Complejo Petroquímico Morón. ....	63
Figura 39. Topología del Sistema Telefónico del Complejo Petroquímico Zulia. ....	63
Figura 40. Central Telefónica AIT- Pequiven Tablazo. ....	64
Figura 41. Central Telefónica Fertilizante - Pequiven Tablazo. ....	65
Figura 42. Central Telefónica Vinilos - Pequiven Tablazo. ....	65
Figura 43. Topología del Sistema Telefónico del Complejo Petroquímico Jose. ....	67
Figura 44. Central Telefónica Edif. Telecomunicaciones - Pequiven Jose. ....	67
Figura 45. Central Telefónica de Muelle - Pequiven Jose. ....	68
Figura 46. Correo de Voz Central Telefónica Edif. Apoyo - Pequiven Morón. ....	70
Figura 47. Distribución de Equipos en Centro de Datos PQV-Morón ....	72
Figura 48. Ubicación de los Distribuidores Telefónicos en Centro de Datos ....	75
Figura 49. Situación Actual del Distribuidor Telefónico Edif. Administrativo ....	75
Figura 50. Situación Propuesta del Distribuidor Telefónico Edif. Administrativo ....	76
Figura 51. Vista frontal MUX Optimux-T3 ....	77
Figura 52. Vista posterior Optimux-T3 ....	78
Figura 53. Vista frontal Optimux-4E1 ....	78
Figura 54. Vista posterior Optimux-4E1 ....	79
Figura 55. Distribución y Consumo Eléctrico Centrales - Sistema Telefónico Morón. ....	81
Figura 56. Situación Propuesta Sistema Telefónico PQV - Morón. ....	84
Figura 57. Situación Propuesta Sistema Minas de Riecito. ....	87
Figura 58. Esquema de Interconexión ORV. ....	91
Figura 59. Sistema Propuesto PQV- Tablazo ....	93
Figura 60. Distribución y Consumo Eléctrico Centrales - Sistema Telefónico Tablazo ....	96
Figura 61. Sistema Propuesto PQV- Jose ....	100
Figura 62. Distribución y Consumo Eléctrico Centrales - Sistema Telefónico Jose. ....	102

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Situación Actual Morón (capacidad instalada).....	54
Tabla 2. Situación Actual Morón (Capacidad Usada).....	55
Tabla 3. Situación Actual ORV (Capacidad Instalada). ....	57
Tabla 4. Situación Actual ORV (Capacidad Usada). ....	57
Tabla 5. Situación Actual Enlaces FR ORV. ....	58
Tabla 6. Situación Actual Enlaces FR Minas de Riecito. ....	60
Tabla 7. Situación Actual Minas de Riecito (Capacidad Instalada). ....	61
Tabla 8. Situación Actual Minas de Riecito (Capacidad Usada). ....	61
Tabla 9. Situación Actual Borburata (Capacidad Instalada). ....	62
Tabla 10. Situación Actual Borburata (Capacidad Usada). ....	62
Tabla 11. Situación Actual Pequiven Tablazo (Capacidad Instalada).....	66
Tabla 12. Situación Actual Pequiven Tablazo (Capacidad Usada). ....	66
Tabla 13. Situación Actual Pequiven Jose (Capacidad Instalada). ....	68
Tabla 14. Situación Actual Pequiven Jose (Capacidad Usada). ....	69
Tabla 15. Enlaces de FO Sistema Telefónico PQV-Morón. ....	76
Tabla 16. Lista de Repuestos PQV-Morón.....	81
Tabla 17. Situación Propuesta del Sistema telefónico PQV-Morón. ....	83
Tabla 18. Ubicación de la Torres de Comunicaciones Minas de Riecito ....	86
Tabla 19. Configuración Propuesta Sedes Borburata y Minas de Riecito.....	87
Tabla 20. Capacidades de Propuesta Oficinas ORV. ....	91
Tabla 21. Enlace de FO PQV-Tablazo. ....	94
Tabla 22. Lista de Repuestos PQV-Tablazo. ....	97
Tabla 23. Capacidad Propuesta Sistema Telefónico PQV-Tablazo. ....	98
Tabla 24. Enlace de FO PQV - Jose. ....	101
Tabla 25. Lista de Repuestos PQV-Jose. ....	103
Tabla 26. Capacidad Propuesta Sistema Telefónico PQV - Jose. ....	104
Tabla 27. Propuesta Económica para la Actualización de los Sistemas Telefónicos .....	112
Tabla 28. Componente Nacional e Importado de la Propuesta Económica. ....	115

# INTRODUCCIÓN

El mundo de las telecomunicaciones está cambiando constantemente. Convergencia, VoIP, movilidad y mensajería unificada son algunas de las tendencias de la tecnología que ofrecen la oportunidad de tener nuevas maneras de hacer negocio en las organizaciones de hoy y del futuro.

La globalización de los mercados corporativos, internet y la necesidad de potenciar la infraestructura de comunicaciones existentes con la incorporación de nuevos servicios de mayores prestaciones y una reducción significativa de los costos operativos, son las principales consideraciones de las inversiones actuales en el área tecnológica.

Las sedes principales de PEQUIVEN (Morón, Tablazo y Jose) se encuentran interconectadas a través de una red de datos de la corporación; a ésta se integra el sistema de telefonía con lo cual se garantiza la comunicación de una sede a otra.

Las oficinas regionales de ventas se encuentran dispersas geográficamente y el servicio telefónico se presta a través de extensiones analógicas CANTV, con integración parcial a la red de datos inter-filial, esto no es una solución económicamente conveniente, ya que se trata de una red con gran cantidad de localidades donde su operación depende directamente de las sedes principales.

La actualización del sistema telefónico Ericsson a la última versión de software BC12 y la incorporación de equipos específicos en las sedes de las oficinas regionales permitirán cursar a través de la infraestructura de la red de dato actual, servicios de avanzada utilizando el protocolo de Internet como una técnica de comunicación efectiva para el tráfico de voz y datos, garantizándose la reducción de los costos, el aprovechamiento de la base instalada y la prolongación de la vida útil del sistema, sustentado en una solución *integral, flexible y convergente*.

---

# CAPITULO 1

## Justificación y Objetivos del Proyecto

### 1. Planteamiento del Problema

Actualmente el Complejo Petroquímico de Venezuela (PEQUIVEN) con sedes en Morón, Tablazo y Jose cuenta con centrales telefónicas adquiridas en el año 1.988, siendo la tecnología adoptada, la del fabricante Ericsson, siendo este el fabricante dominante en las regiones de Oriente, Barinas y Centro Occidente. Los sistemas telefónicos de cada sede se encuentran interconectados por la red de datos de la corporación y cada localidad cuenta con enlaces locales a la red pública.

Adicionalmente PEQUIVEN dispone de 6 oficinas regionales de ventas (ORV) y 1 terminal de almacenamiento y despacho para la comercialización de sus productos terminados, distribuidas geográficamente en las localidades de: Acarigua, Barquisimeto, Calabozo, El Vigía, Valle de la Pascua, Guaraca y Borburata, respectivamente. Cada una de estas localidades posee equipos telefónicos de diferentes marcas y configuraciones con conexiones locales a la red pública PSTN. La red de datos de estas oficinas, están interconectadas a través de la Red Frame Relay de CANTV al Complejo Petroquímico Morón usada fundamentalmente para el tráfico de datos.

Las centrales telefónicas se encuentran en una versión denominada BC8 la cual corresponde al año 1.998, cuyas partes y piezas ya no son fabricadas. Adicionalmente no se dispone de soporte técnico por parte del fabricante para esta versión de software, incrementando considerablemente el riesgo de la continuidad operacional del servicio ante una eventual falla.

En la actualidad la configuración de las oficinas regionales de ventas no resulta la más adecuada para una estructura tan amplia. Aunado a la complejidad del mantenimiento por ser soluciones híbridas (distintos fabricantes, distintas configuraciones), lo cual hace de su

administración una tarea ardua, no dependiendo sólo de contar con un stock de parte o piezas diversos (lo cual representa un costo considerable), sino de personal capacitado y de terceros, ya que parte de los equipos son rentados (switches, routers, etc).

PEQUIVEN, con localidades distribuidas a nivel nacional y con una red inter-filial que actualmente no está siendo aprovechada para el curso de nuevas facilidades y servicios como: telefonía IP, mensajería unificada (correo de voz, facsímiles, etc) video conferencia, etc, ha definido entre sus planes estratégicos 2.004 - 2.006 la actualización de los sistemas telefónicos de Morón, Tablazo y Jose, así como la integración de las ORV's y el terminal de despacho a su red inter-filial para la implementación de tecnología de punta.

## 2. Justificación del Proyecto

El sistema telefónico actual de PEQUIVEN se encuentra en la versión BC8 la cual data del año 1.998, sin posibilidad de implementar nuevas facilidades basadas en el aprovechamiento u optimización de las redes de datos existentes y haciendo uso del protocolo de internet (IP).

Es importante indicar que el período recomendado por el fabricante para realizar las actualizaciones es de 4 a 6 años, garantizando el acceso a partes y soporte técnico a las dos últimas versiones liberadas, en este caso BC11 y BC12.

Las ORV's por poseer soluciones híbridas y diferentes configuraciones hace más compleja la integración con el sistema telefónico de Morón y la red de datos inter – filial, lo cual se traduce a un encarecimiento de los costos para la operación, administración y mantenimiento.

Es propósito de este proyecto, es la actualización de los sistemas telefónicos a la última versión de software liberado por el fabricante definida como BC12, a fin de garantizar la continuidad operativa del servicio e integración de las oficinas regionales de ventas Acarigua, Barquisimeto, Calabozo, El Vigía, Valle de la Pascua y Guacara, permitiendo extender el uso de la tecnología de punta a los usuarios a nivel nacional a través de los

enlaces de datos actuales; fortaleciendo así las facilidades y herramientas necesarias para cumplir con las metas operacionales y de negocio.

Los beneficios en este tipo de escenario son: revalorización de un importante activo, continuidad operacional del servicio telefónico, acceso a nuevos servicios, ahorro significativo en los costos de operación y mantenimiento, aprovechamiento de la red de datos actual para el curso de nuevos servicios e implementación de novedosas facilidades como: movilidad, mensajería unificada a usuarios quienes pueden desplazarse de una localidad a otra y conservar las mismas prestaciones del sistema telefónico.

### **3. Objetivo General**

Desarrollar una propuesta para la actualización tecnológica de los sistemas telefónicos de PEQUIVEN con sedes en: Morón, Tablazo y Jose e integrar las oficinas regionales de ventas para ser servidas desde el Complejo Petroquímico Morón de manera tal, de brindar a los usuarios total transparencia de los servicios y nuevas facilidades telefónicas (IPTelf, IP Networking, mensajería unificada, etc), manteniendo las conexiones locales a la red pública PSTN.

### **4. Objetivos Específicos**

1. Identificar las áreas de cada sede involucradas en el proyecto.
2. Localizar la documentación de la red de datos y del sistema telefónico de cada sede.
3. Analizar la infraestructura de la red de datos y de telefonía de cada sede con la finalidad de determinar los requerimientos técnicos y adecuaciones necesarias; para definir la solución más acorde a las necesidades actuales y futuras.
4. Desarrollar y dimensionar la solución para cada localidad, bajo las premisas clara acordadas entre las partes.
5. Definir el valor agregado de la propuesta.
6. Definir las consideraciones generales para la puesta en servicio.
7. Realizar la evaluación económica de la solución.

## 5. Alcance

El alcance del proyecto se resume en los siguientes aspectos :

1. Actualizar la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Morón. Incluye las centrales telefónicas de la Mina de Riecito y Borburata, así como la incorporación de las oficinas regionales de ventas (en total 6).
2. Actualizar la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Zulia (El Tablazo) a su versión BC12.
3. Actualizar la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Jose a su versión BC12.
4. Actualizar y ampliar el sistema de gerencia para administrar las centrales de Morón y Tablazo.
5. Actualizar el sistema de correo de voz en Morón y El Tablazo.
6. Incorporar el escritorio de ayuda (centro de llamadas) para el Complejo Petroquímico Morón.

## 6. Limitaciones

El desarrollo del proyecto se encuentra limitado al uso selectivo del sistema telefónico MD110 del fabricante Ericsson, ya que constituye el 95% de la base instalada y es el fabricante dominante en las regiones de Oriente, Barinas y Centro Occidente de la corporación PDVSA.

Adicionalmente las localidades donde se desarrolla el proyecto son plantas petroquímicas con condiciones de acceso muy restringidas, lo cual dificulta las actividades de levantamiento de información.

## CAPITULO 2

# Sistema Telefónico ERICSSON

### 1. Sistema de Comunicaciones Convergente MD110

El sistema de comunicaciones empresarial MD110 de Ericsson es un sistema de comunicaciones convergente que proporciona potentes soluciones para las redes actuales y futuras.

Basado en una arquitectura modular y distribuida, el sistema MD110 proporciona el fundamento para una red que admite aplicaciones de voz, datos y multimedia. Posee una arquitectura distribuida la cual ofrece un alto grado de tolerancia a fallos y una gran capacidad de ampliación, desde 50 hasta 30.000 o más usuarios conectados a la red en una oficina o una empresa.

El sistema MD110 puede constar de entre 1 y 4 módulos apilables, conectados lado a lado o de espaldas.



Figura 1. Sistema Telefónico Ericsson MD110.



## 1.1. Concepto Distribuido del Sistema MD110

La arquitectura del sistema se basa en módulos independientes que se conectan entre sí para dar lugar a sistemas con más de 30.000 extensiones. El módulo básico del sistema MD110 es el módulo de interfaz de línea (LIM).

Cada LIM es completamente autónomo, ya que está equipado con un procesador y software propios, así como con unidades de conmutación y dispositivos, tales como extensiones y líneas principales. Un sistema MD110 puede constar de un LIM configurado de forma autónoma o de varios LIM interconectados.

El procesamiento del sistema MD110 está totalmente distribuida y todos los LIM disponen del mismo software. Los LIM cooperan en igualdad de condiciones y conforman un sistema único y homogéneo. Todas las funciones de telefonía y del sistema son transparentes, lo que significa que se puede acceder a ellas desde cualquier LIM.

La conexión entre los LIM se efectúa mediante una interfaz de transmisión estándar de 2Mb/s. Esto implica que los LIM se pueden instalar juntos en la misma ubicación o de manera dispersa, por ejemplo dentro de un edificio o diseminados en un área geográfica dada. Toda la empresa recibe el servicio de un único sistema de comunicaciones con innumerables funciones y gran transparencia. La administración es única y por lo tanto, más sencilla; resulta fácil realizar movimientos y cambios.

Ya que cada LIM es autónomo, seguirá funcionando aunque se corte la comunicación con el resto del sistema. Esto significa que el riesgo de inutilización total del sistema se elimina casi totalmente, lo cual lo constituye un sistema muy robusto. Los servicios telefónicos de una oficina local o sucursal, proporcionados por un LIM distribuido remotamente, seguirán funcionando aunque se pierda el contacto con la oficina principal. La realización de llamadas internas y externas seguirá siendo posible. En un edificio, los LIM se pueden distribuir entre los pisos para minimizar el cableado o se pueden instalar remotamente a través de enlaces de 2Mb/s privados o públicos, y seguirán siendo módulos de un sistema MD110 homogéneo.

La capacidad de un LIM es de 640 extensiones cableadas y de hasta 1.000 combinaciones de extensiones IP, DECT o móviles. En instalaciones más extensas, se añaden más LIM (hasta alcanzar 124 LIM o 30.000 extensiones). Dos LIM se pueden interconectar de forma recíproca. Si existen tres o más LIM, se necesita un segundo bloque en el sistema MD110: el módulo de conmutación de grupos (GSM).

El GSM proporciona conectividad entre los LIM y distribuye la sincronización necesaria aportada por el cronómetro principal. Está totalmente controlado por los LIM. El GSM también tiene una estructura modular, que puede oscilar entre uno y un máximo de ocho módulos GSM, que corresponderían a 248 enlaces de 2Mb/s.

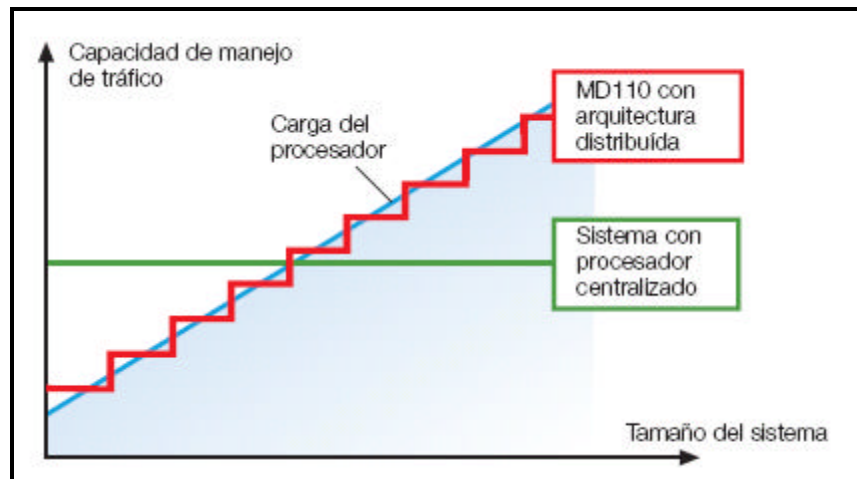


Figura 2. Capacidad de Procesamiento del MD110.

La arquitectura distribuida del MD110 hace que la potencia de procesamiento resulte flexible, lo que le permitirá dimensionar la capacidad de gestión del tráfico y el tamaño del sistema para adaptarlo a necesidades concretas.

## 1.2. Características Principales

Estos principios de diseño y la estructura modular del sistema MD110 brindan las ventajas en cuanto a:

- Capacidad de ampliación.
- Flexibilidad.
- Confiabilidad y disponibilidad.

- Descentralización.

### Capacidad de Ampliación

El concepto modular y distribuido hace que el MD110 se pueda ampliar en gran medida. Se puede empezar con un sistema pequeño y ampliarlo de acuerdo con las necesidades.

El sistema se puede volver a configurar con facilidad. Gracias al concepto modular, podrá mover equipos de un nodo en el que la actividad esté disminuyendo a otro en el que esté aumentando. Se aprovechan y protegen las inversiones previas y se evitan los nuevos gastos.

### Flexibilidad

Gracias al procesamiento y la conmutación distribuida, el sistema siempre tiene recursos para ofrecer el rendimiento adecuado a los usuarios finales, independientemente del tamaño del sistema.

### Confiabilidad y Disponibilidad

Ya que la potencia de procesamiento y conmutación se distribuye entre todos los LIM, un fallo de hardware o software sólo afecta a los servicios proporcionados por el LIM dañado, no a todo el sistema. La potencia de procesamiento y conmutación de los LIM se puede duplicar de forma optativa para garantizar mayor fiabilidad. De igual forma, el GSM se puede duplicar totalmente.

### Descentralización

Los módulos se pueden distribuir de forma flexible por un campus o un área de oficinas, conservando la transparencia de funciones al 100 %.

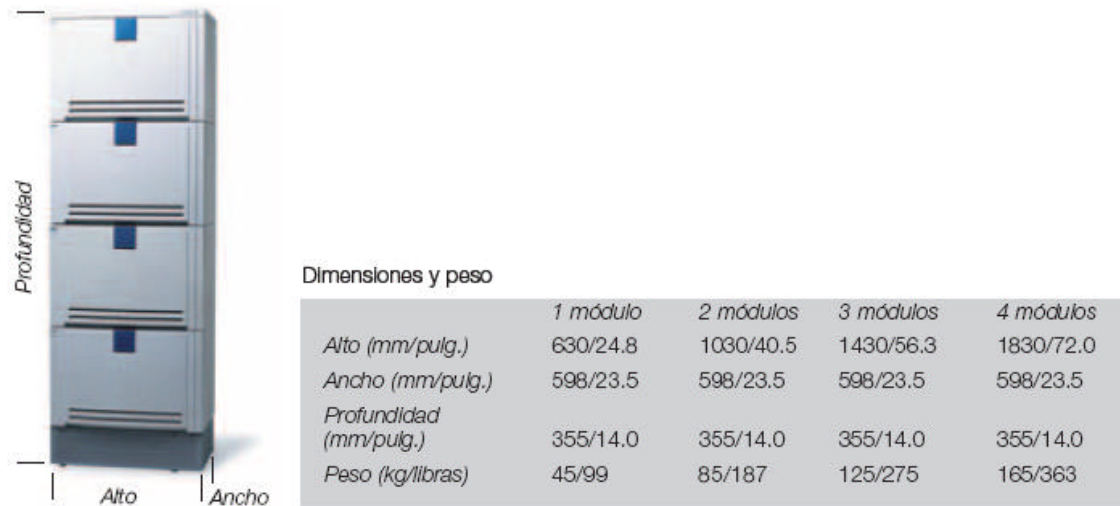


Figura 3. Características del Sistema telefónico MD110

### 1.3. ACM: el módulo integral

El módulo integral (ACM) aplica muy bien en empresas medianas y pequeñas o sucursales con un máximo de 200 extensiones. El ACM (del inglés All-Contained Module) ofrece todas las funciones de un sistema de comunicaciones avanzado de gran tamaño, pero con unas dimensiones que se adaptan a los requisitos de empresas pequeñas u organizaciones con sucursales.

El ACM es una versión compacta del sistema MD110, se basa en la estructura mecánica apilable estándar del sistema MD110, pero se presenta previamente equipado y complementado con una unidad de alimentación y baterías integradas. El sistema MD110 basado en el ACM es la solución ideal cuando escasea el espacio y, además, se adapta a las características locales.

#### 1.3.1. Estructura y Configuración del Sistema

El módulo integral del sistema MD110 se puede configurar de las siguientes formas:

- Como conmutador principal autónomo para pequeñas y medianas empresas con necesidades de alto rendimiento o alta densidad. Permite la integración futura en una configuración más amplia del sistema.
- Como nodo de una sucursal dentro de un sistema más amplio, mediante el uso de funciones de red basadas en QSIG, además de VPN, RDSI llamada a llamada o señalización D sobre B.
- Como nodo de un campus o conjunto de edificios, totalmente integrado con el sistema MD110, lo que ofrece una total transparencia de funciones.



Figura 4. Módulo ACM

Configuraciones habituales del módulo integral del sistema MD110<sup>1</sup>

	1 gabinete	2 gabinetes
<i>Nodo autónomo o de sucursal</i>		
Líneas principales digitales	30	60
Extensiones analógicas + digitales	80 + 16	192 + 16
Extensiones inalámbricas + analógicas + digitales	170 + 16 + 16	340 + 32 + 132
Líneas principales analógicas	16	40
Extensiones analógicas + digitales	80 + 16	170 + 16
Extensiones inalámbricas + analógicas + digitales	170 + 16 + 16	340 + 32 + 32
<i>Nodo de campus o conjunto de edificios</i>	1 gabinete	
Canales/enlaces de funciones	2/60	
Extensiones analógicas + digitales	80 + 16	
Extensiones inalámbricas + analógicas + digitales	160 + 16 + 16	

1) La configuración autónoma incluye tarjetas de interfaz para la gestión del sistema y la red y una unidad de disco duro para la copia de seguridad del software.

Figura 5. Configuración habituales del ACM

## 1.4. Especificaciones Técnicas del Sistema de Comunicaciones Ericsson MD110

La siguiente figura muestra un ejemplo de cómo se pueden colocar los módulos apilables para un conmutador de 3 LIM.



Figura 6. Módulos Apilables MD110

### PSM: módulo de conmutación y procesamiento

- Control común, incluido el procesamiento, la conmutación (1.024 intervalos de tiempo) y SO/SA (sistema operativo/software de aplicaciones).
- Copia de seguridad del software en memoria flash o disco duro.
- 10 ranuras universales de libre acceso para interfaces de cualquier tipo de acceso interno o externo.
- Interfaz para gestión de sistema y red.

### IFM: módulo de interfaz

- Conmutación para 256 intervalos de tiempo.
- 17 ranuras de libre acceso.

### PWM: módulo de energía

- 2 x 12,5 A x 48 V (nominal) 1.200 W.
- Alimentación costo-efectiva para un máximo de 600 extensiones digitales.
- Un PWM puede soportar hasta cuatro módulos (PSM o IFM).
- Integración de batería de respaldo opcional de 26 Ah.

PBM: módulo de energía de reserva

- 2 x 26 Ah.

OAM: módulo de aplicaciones opcionales

- Módulo vacío para hardware adicional u otras aplicaciones con un diseño de 19 pulgadas.

GSM: módulo de conmutador de grupos

- Magazine incorporado para un máximo de 31 enlaces de funciones MD110 PBX. El GSM se puede ampliar a un máximo de 8 módulos.

PDM: módulo de distribución de energía para la alimentación externa.

- Incluye unidades de limitación de corriente para 10, 20 o 30 módulos.

ACM: módulo integral

- Contiene el PSM, la fuente de alimentación y la batería de reserva. En el ACM, la fuente de alimentación, el canal para cables y las baterías están en la base para aprovechar el espacio al máximo.

MDM: módulo de distribución principal

- Un distribuidor general interno para sistemas pequeños alternativo al distribuidor general externo. La capacidad del módulo es de 416 líneas en cuanto a conmutación (extensiones digitales y/o analógicas de teléfonos y/o líneas troncales) y 520 líneas del lado de la distribución.

Alimentación mediante la red

- 115–230 VCA,  $\pm 15\%$ , 50–60 Hz
- Cumple la norma IEC 950

Almacenamiento

- DRAM. Disco duro o memoria flash integrada para la copia de seguridad de la memoria.

#### Datos medioambientales

- En funcionamiento: Temperatura: +5°C to +40°C (41°F to 104°F)
- Humedad relativa: 20–80%

No requiere refrigeración inducida.

#### Protección de líneas

- Interfaz protegida por transformadores.

#### Datos de línea de extensión analógica

- Resistencia eléctrica: 2 x 400 ohmios, 48 V
- Resistencia del bucle: 1.800 ohmios, incluido el teléfono.

#### Datos de línea de extensión digital

- Dos hilos
- Longitud de la línea: 1.000 m (3.280 pies)

#### Red de conmutación

- Multiplexado por división en el tiempo.
- Conmutador físico de etapa única no bloqueo.

#### Datos de línea troncal analógica

- Resistencia del bucle: Líneas conectadas a la central pública 1.800 ohmios.
- Línea troncal privada: 2.000 ohmios.
- Señalización del botón de rellamada.
- Pulso de cierre temporizado o conexión a tierra de un cable de voz.

#### Datos de transmisión

- Impedancia y niveles relativos adaptables al mercado.
- Codificación PCM por ley A según la norma G.711 del CCITT.
- Atenuación diafónica de acuerdo con la norma Q.517 del CCITT.

#### Redes con diversos nodos

- Enlace de funciones PCM de 2Mb/s (G.703).



### Configuraciones del sistema MD110

- Un LIM consistente en una pila estándar de 4 módulos puede admitir hasta 640 extensiones (inalámbricas, digitales o analógicas) o hasta 1.000 usuarios con extensiones móviles o IP y 256 líneas troncales.

### Servidores de aplicaciones MD110

- El conmutador (PBX) del sistema MD110 tiene una arquitectura de sistema que admite la conexión de servidores con fines especiales para aplicaciones como correo de voz, servicios de movilidad (servicios de comunicación empresarial personal) y otros equipos para funciones de grupo.

## **1.5. Nuevas Funcionalidades disponibles en la versión BC12**

Desde su lanzamiento al mercado el sistema MD110, en cada versión de software ha incluido las facilidades que el mundo empresarial ha requerido para optimizar sus operaciones. La última versión de software incorporado al mercado es BC12 y entre sus facilidades encontramos:

1.5.1. Mobile Extension: El acceso inalámbrico que permite moverse con libertad, conservando la disponibilidad. Pero el respaldo del comportamiento móvil requiere mucho más. Se necesita acceso, pero también se necesitan aplicaciones, servicios, compatibilidad y flexibilidad. MD110 Mobile Extension es una función nueva, totalmente integrada en el software del sistema MD110. Esta extensión proporciona acceso inalámbrico y los servicios necesarios para que los usuarios sean móviles.

Un abonado celular, ya sea de la generación 2G, 2.5G o 3G, o bien uno de GSM, CDMA, DAMPS o UMTS, podrá definirse como extensión en el sistema MD110. Lo mismo se aplica a cualquier suscripción de línea fija que admita marcación por tonos e identificación de llamadas. Esto significa que el número de extensión de la oficina se puede activar en el aparato fijo de la oficina, en el teléfono celular o en el aparato fijo de la residencia.

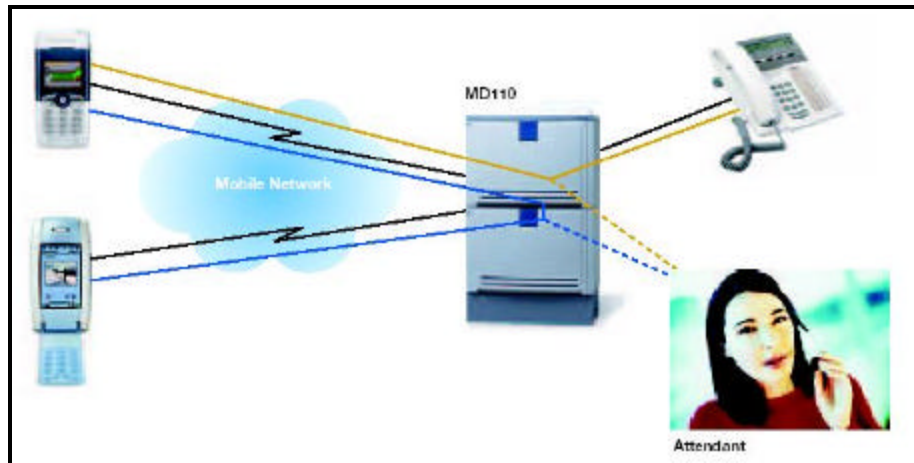


Figura 7. Concepto de Mobile Extensión

La extensión móvil va más allá de un simple desvío de llamadas. Así, servicios como la marcación abreviada, la puesta en espera, la intrusión, la devolución de llamadas o las conferencias estarán disponibles para los usuarios móviles al igual que para el resto de usuarios del MD110.

1.5.2. Telefonía IP: El sistema MD110 es una solución para la migración de la plataforma actual hacia redes convergentes IP. La telefonía IP del sistema MD110 permite a las personas que trabajan en su casa con conexión de datos a la oficina mediante su PC (con softphone) reducir costos en las comunicaciones de voz gracias al uso de terminales IP. Los terminales IP, teléfonos IP y teléfonos virtuales de Ericsson se conectan a la extensión IP del MD110 mediante conexiones de datos de alta velocidad, por ejemplo una conexión xDSL.

La extensión IP del sistema MD110 admite cualquier terminal IP compatible con H.323. Para las soluciones de telefonía IP MD110 se puede utilizar el Ericsson Communication Client (ECC), un cliente IP para la PC que admite todas las funciones de la extensión IP. El sistema MD110 supervisa las extensiones IP y controla el establecimiento de llamadas, pero permite el enrutamiento directo en la LAN de la transmisión de la media (ej. voz) una vez establecida.

De esta forma, se mantiene la calidad del servicio sin distorsiones y la transmisión de la media ya no se limita a la voz, sino que también se puede utilizar para las conexiones de

vídeo. Se puede empezar con la introducción de la telefonía IP a pequeña escala en ubicaciones seleccionadas y ampliarla a medida que crezca el negocio. El sistema MD110 es compatible con un entorno de oficina en el que predomine la telefonía IP.

Las situaciones más habituales previstas son el trabajo remoto o desde casa y sucursales pequeñas o medianas con un máximo de 100 usuarios.

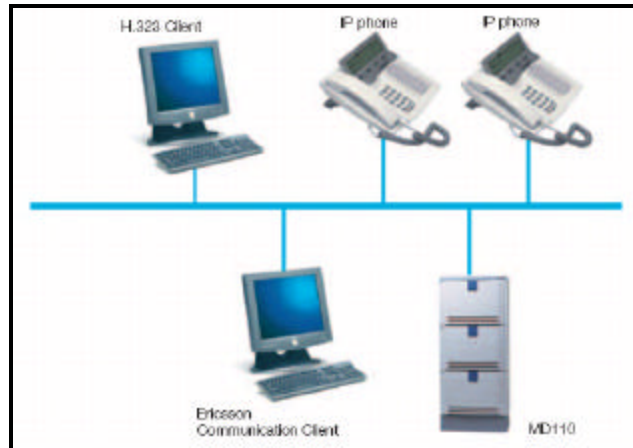


Figura 8. Telefonía IP en MD110.

- a. IP Extension: aparatos telefónicos IP, entre sus principales características encontramos:
- Descarga de firmware de un servidor de forma remota.
  - Display flexible y grande con 6 línea de texto.
  - 3 teclas de navegación y 4 de acceso rápido a menús.
  - Switch con dos puertos Ethernet integrado.
  - Navegador WAP integrado.
  - Servidor Web integrado.
  - Soporta alimentación a través de la LAN, 802.1af.
  - Manos libres full-duplex.
  - Conexión para head seat.
  - El usuario podrá sentarse libremente en cualquier teléfono disponible (free-seating).



Figura 9. Teléfono IP Ericsson

- b. Ericsson Communication Client: (cliente tipo software de telefonía IP). Con el Ericsson Communication Client (ECC) se pueden realizar y recibir llamadas directamente desde la PC con la misma facilidad que desde el teléfono de la oficina. Lo único que hace falta, además de unos auriculares, un micrófono y una tarjeta de sonido, es estar conectado a la red LAN o WAN de la empresa. Mediante su interfaz gráfica de usuario fácil de usar es posible acceder al directorio de la empresa, gestionar los desvíos de mensajes y el perfil personal.

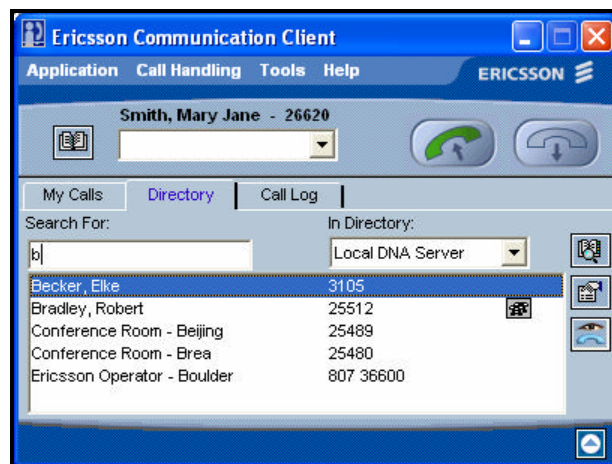


Figura 10. SoftPhone Ericsson ECC.

- c. IP Trunk: enlaces con redes IP.
- d. IP Networking: configurar redes corporativas utilizando redes IP.

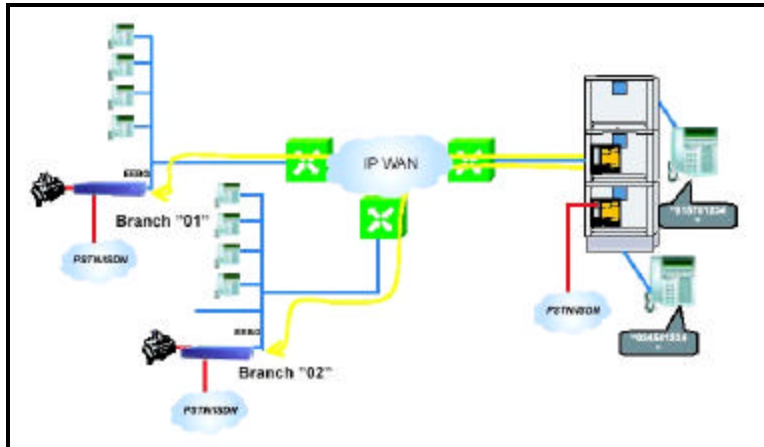


Figura 11. Ejemplo de Topología de Comunicaciones IP

Los trabajadores ubicados en pequeñas oficinas o los que trabajan desde su casa u oficina remota pueden hacer uso de todas las funciones del sistema MD110

1.5.3. Free Seating (Posición libre): La función de posición libre está dirigida a las necesidades de empresas con trabajadores móviles que sólo trabajan en la oficina ocasionalmente. Cuando los usuarios de posición libre necesitan trabajar desde la oficina, sólo tienen que iniciar una sesión en cualquier teléfono libre, el cual dispondrá entonces de tasación, indicaciones de mensaje en espera y un registro de todas las llamadas salientes del usuario que ha iniciado la sesión. Cuando se realizan llamadas desde ese teléfono, los interlocutores ven el nombre y el número del usuario. Las personas que realicen llamadas entrantes sólo verán el número y el nombre virtuales (no el teléfono que está usando el usuario). Cuando el usuario deja la oficina, sólo tiene que poner fin a la sesión.

1.5.4. Correo de Voz Integrado: A partir de BC10 se incorpora el sistema de correo de voz a una ranura del gabinete. Esta nueva tecnología incorporada, funciona sobre todos los gabinetes existentes siempre y cuando la revisión de software sea igual o mayor a BC10. A través de este nuevo servicio se adicionan dos tarjetas al magazine (SPU2 y HDU7/1). La SPU2 ofrece la funcionalidad de correo a todos los usuarios, independientemente de ser IP, digital o analógico, mientras que la tarjeta HDU7/1 ofrece el almacenamiento de los mensajes.

Entre las capacidades de este servicio se tienen:

- Hasta 300 usuarios por tarjeta.
- 16 puertos de voz simultáneos.
- Hasta 4 tarjetas por LIM y 99 por sistema.
- Catorce (14) minutos aproximadamente de grabación por usuario.

Estas funciones incluyen el almacenamiento, la recuperación y la eliminación de mensajes, así como el desplazamiento por ellos. Los usuarios también pueden grabar mensajes personalizados.

1.5.5. Numero Personal (un solo numero en su tarjeta de presentación): La función de número personal es un servicio para las comunicaciones móviles en empresas que combina diversos métodos de acceso (extensiones cableadas, telefonía inalámbrica o móvil, PSTN, beepers, correo de voz y colegas o asistentes) con una nueva generación de servicios personales para respaldar la movilidad y ayudar a los usuarios a gestionar sus llamadas.

El servicio de número personal mantiene un registro de dónde localizar al usuario. Cada usuario puede tener hasta 5 perfiles personales que se pueden activar de acuerdo con su situación (en la oficina, de viaje o en su casa). El perfil determina el comportamiento de las llamadas entrantes y qué llamadas se enrutarán a los diversos teléfonos en un orden predefinido o se transferirán a un servicio de respaldo.

Los usuarios pueden activar un perfil específico mediante un servicio de acceso telefónico a través del teléfono, por medio de Internet con el Ericsson Communication Assistant, usando el teléfono móvil y el DNA Mobile Executive o el cliente IP SoftPhone basados en WAP, o bien la interfaz de usuario de Ericsson Communication Client.

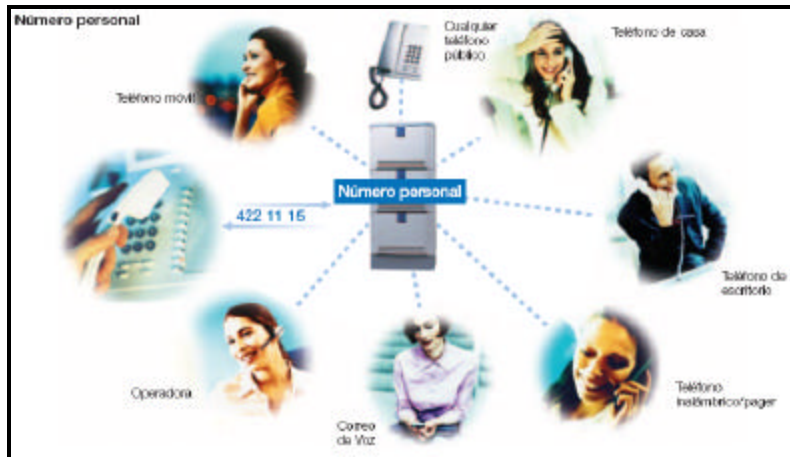


Figura 12. Concepto de Número Personal

1.5.6. Seguridad y Gerencia en Red: MD110 se incorpora como un elemento más de la red, utilizando una conexión Ethernet para ser administrada sobre una red LAN estándar ofreciendo flexibilidad, velocidad, seguridad en el sistema. Esto se puede lograr con la utilización de la tarjeta NIU (Network Interface Unit). También permite crear hasta 64 cuentas de usuarios para acceso a programación, es decir que diferentes usuarios tendrán un número de identificación y contraseña personal, asignando así categorías correspondientes al nivel de programación permitido. Por otra parte, es posible definir el tiempo de expiración para cada uno de ellos. De esta forma, es posible lograr el control de acceso de dichos usuarios.

Para brindar un ambiente de seguridad avanzado dentro de la plataforma MD110 la tarjeta NIU ofrece dos archivos históricos donde se refleja lo siguiente:

- Log-in Log: Almacena por medio de dos archivos históricos un registro de Log-in que refleja el ID del usuario, puerto físico, nombre del usuario, número de intentos (completados o fallidos) y la dirección IP de esos intentos.
- Command Log: Registra los comandos ejecutados y completados dentro del sistema en cada sesión de programación; hora, fecha, puerto físico, comandos y parámetros.

1.5.7. Movilidad Inalámbrica Interna: MD110 ofrece a los usuarios actuales un sistema inalámbrico integrado con terminales livianos, pequeños y de estructura resistente en un

área de cobertura determinada. Esto es posible a través de la incorporación del sistema Cordless integrado basado en el estándar DECT.

La solución DECT (teléfono inalámbrico integrado) saca el máximo partido de la arquitectura distribuida del MD110 y admite hasta 30.000 usuarios inalámbricos en un solo sistema. Por lo tanto, los usuarios son móviles dentro del área de cobertura de las estaciones base de la oficina, que pueden incluir diversos sitios. El sistema soporta el roaming y el handover, lo que permite a los usuarios de teléfonos inalámbricos responder a las llamadas de negocios desde cualquier lugar.

1.5.8. Mensajes de Alarma: El sistema MD110 ofrece la posibilidad de crear servicios de mensajes cortos (SMS) basados en DECT, permitiendo así la transmisión de mensajes de texto mediante los terminales inalámbricos. También se pueden generar mensajes automáticamente a partir de sucesos o alarmas. Se pueden crear aplicaciones personalizadas para diversas conexiones, entre las que están Internet y otras interfaces externas: correo electrónico, entradas de alarma o contactos. Estas aplicaciones están destinadas a organizaciones que necesitan alertar a equipos especiales, por ejemplo en caso de producirse una emergencia. Algunos entornos en los que se suelen usar estas aplicaciones son plantas de producción y los hospitales; en general, organizaciones en las que el personal tenga que ser alertado en caso de emergencia. En los hoteles, los huéspedes o directores pueden enviar mensajes urgentes al personal de servicio cuando se requiere una respuesta inmediata.

También se puede dar el caso contrario. Los teléfonos inalámbricos equipados con funciones de alarma pueden enviar mensajes de alarma a los módulos de mensajería. Ahora también es posible añadir la ubicación de la estación base central, es decir, la estación base en la que está registrado el teléfono inalámbrico en el momento en que se genera la alarma. El usuario puede añadir la información de ubicación manualmente, o bien la estación base central puede proporcionar una posición aproximada.

1.5.9. Centro de Contacto: El sistema MD110, con su software de distribución automática de llamadas (ACD). Esta función no sólo enruta las llamadas entrantes hacia la persona o el departamento correctos, sino que también organiza las extensiones en grupos de



llamadas que pueden encontrarse en la misma oficina o ubicaciones distintas. Según sus necesidades, existen diversas opciones disponibles para supervisores y agentes de grupos de llamadas, incluidas las aplicaciones Call Center Manager y Agent Desktop. Las soluciones de centros de llamadas de Ericsson Enterprise son el tradicional centro de llamadas MD110 y el avanzado centro de contacto Solidus eCare™.

1.5.10. Interfaces Abiertas: El sistema MD110 se basa en estándares e interfaces abiertas. Estas interfaces abiertas posibilitan la adición al sistema MD110 de numerosas aplicaciones desarrolladas por Ericsson, por terceros o por un equipo conjunto. Algunos ejemplos son soluciones de centros de llamadas, mensajería unificada y avances para clientes concretos. El sistema MD110 admite todos los estándares disponibles normalmente, como CTI/CSTA, TAPI, TSAPI y SNMP. También hay disponibles algunas interfaces abiertas para el desarrollo de aplicaciones por parte de otros fabricantes. Algunos ejemplos son sistemas de facturación, correo de voz y sistemas de respaldo para operadoras. La conectividad se proporciona normalmente mediante IP/Ethernet, aunque en algunos casos se usa V.24.

## **2. Ericsson Enterprise Branch Gateway (EEBG)**

El EEBG es un equipo opcional del sistema telefónico MD110 de Ericsson, está diseñado para dar servicio a oficinas sucursales de medianas y grandes empresas basadas en un sistema de comunicaciones convergente como lo es el MD110 BC12. El EEBG provee supervivencia a sitios remotos y acceso a la red pública local (PSTN), de extensiones analógicas e IP, no soporta extensiones digitales.

Es una unidad auto contenida para montaje en rack 19" y solo requiere 1U unidad rack para su instalación. Este sistema ofrece local gatekeeper y gateway para soluciones de telefonía IP de la MD110 con una capacidad de 10 a 95 usuarios de terminales (IP + analógicos). El EEBG es conectado directamente a la red LAN de la oficina remota bajo el estándar de interfaz Ethernet 10/100 Base-T, así como a la red pública (PSTN) vía interfaz de troncal digital o analógica.



Figura 13. Ericsson Enterprise Branch Gateway (EEBG).

EEBG es considerado una PBX con características IP, que provee correo de voz, voz sobre IP, servicios gateway, gatekeeper backup, etc; para pequeñas y medianas empresas además de oficinas remotas y sucursales en grandes empresas. Tiene la capacidad de ser conectado en cascada a fin de incrementar el número de usuarios. Esta plataforma conecta la telefonía conmutada de circuitos y la telefonía IP de nueva generación.

## 2.1. Descripción de los diferentes escenarios de operación del EEBG

### Operación Normal

En este caso, los usuarios de la oficina remota, equipados con teléfonos IP Dialog 40xx o con SoftPhone ECC, están conectados al sitio central en una tarjeta de extensión IP (ELU32) a través de la red IP. Como ellos son usuarios de la MD110, tienen acceso a las mismas facilidades y servicios de los usuarios del sitio principal. En este caso el EEBG es usado principalmente como gateway del PSTN y provee las siguientes aplicaciones y facilidades:

- *Presencia Local:* esta función permite a los usuarios de la oficina local realizar llamadas a nivel local a través de las líneas C.O. conectadas al EEBG. También permite que los usuarios de la oficina remota sean contactados por estas líneas, de esta manera los clientes locales pueden llamar sin cargos de larga distancia. Toda la información de la llamada y el análisis numérico es manejado por la MD110 lo que permite incluir estos datos en la información de tarificación a nivel centralizado. La llamada como tal, es realizada de manera local, sobre la LAN y se puede usar compresión G.711, G.729 o G723.1.

- **Llamadas Remotas:** la función de gateway local no solo beneficia a los usuarios remotos ya que cualquier usuario de la red corporativa de MD puede tomar las troncales de una oficina remota y realizar llamadas para ahorrar costos de larga distancia nacional y/o internacional. Esto se realiza con la facilidad de Ruta de Menor Costo en la MD110. La llamada es enviada directamente entre la ELU32 de la MD, la red IP y la tarjeta de troncales del EEBG. A pesar que la compresión G.711 es soportada, se recomienda se use compresión G.729 o G723.1 para un menor consumo del ancho de banda.

A continuación se ejemplifican las dos soluciones hasta ahora expuestas:

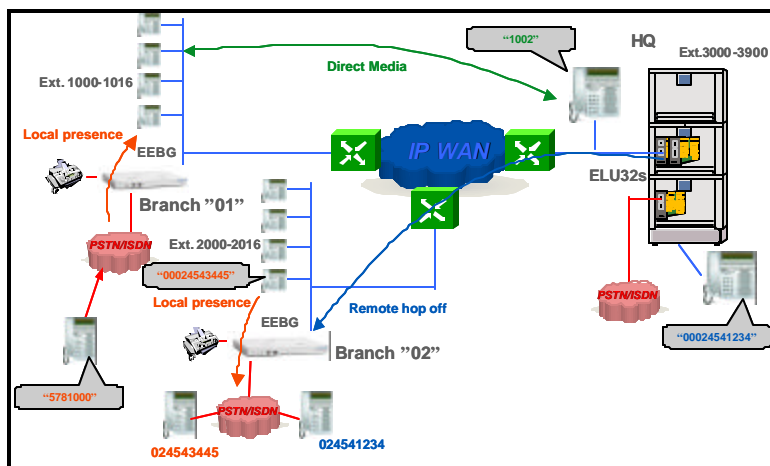


Figura 14. Presencia Local y Llamadas Remota con EEBG

- **Fax y Extensiones analógicas sobre IP:** el EEBG puede también ser equipado con una tarjeta de 16 puertos para extensiones analógicas. Estas extensiones en la oficina remota son conectadas con “líneas calientes” a la MD de la oficina principal equipada con una tarjeta ITG (Integrated Trunk Gateway) que permite la funcionalidad de extensiones remotas del tipo CAS EXTENSION sobre IP. En este caso se usa T.38 para Fax sobre IP y compresión G.729 para las llamadas de voz. Las extensiones analógicas remotas pueden operar de manera local con acceso a las líneas locales PSTN, en el caso de fallas del enlace principal. Si solo se requieren 1 o 2 extensiones analógicas o fax, existe otra solución llamada DRG (Digital Residencial Gateway) que es mucho menos costosa y tiene la misma funcionalidad. También es posible conectar extensiones analógicas o faxes al EEBG sin colocar un ITG en el sitio principal, pero en este caso la conexión con la

oficina principal se realiza a nivel de troncales y no hay control sobre la tarificación o análisis numérico de manera centralizada.

- WLAN sobre IP: si se requieren usuarios de teléfonos WLAN IP remotos para movilidad en la oficina remota, esto puede ser realizado usando cualquier dispositivo estándar 802.11b que esta conectado a la LAN de la oficina local. El terminal es conectado vía el WLAN a través del ITG como una extensión remota de la MD110 bajo la funcionalidad de CAS EXTENSION.

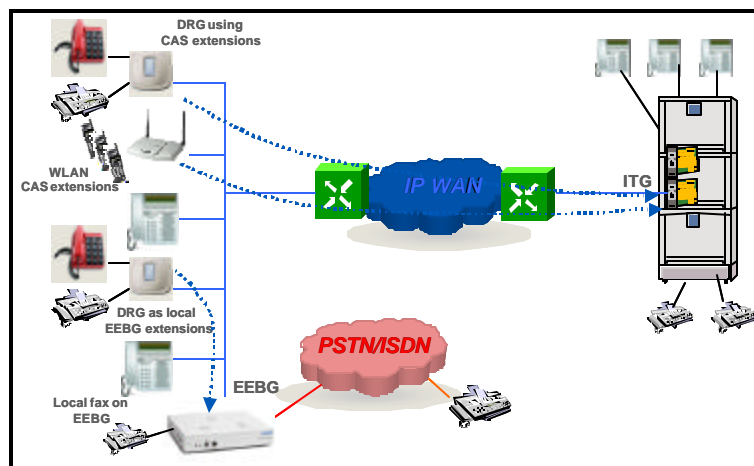


Figura 15. Fax y Extensiones analógicas con EEBG

### **Supervivencia Remota**

Si por alguna razón la conexión entre la oficina principal y la oficina remota se pierde, o es puesta fuera de servicio por mantenimiento como por ejemplo, el EEBG mantiene la operación de los usuarios localmente, haciendo las funciones de gatekeeper de respaldo. En este caso los usuarios pueden seguir teniendo conexión con la oficina principal a través de las líneas PSTN locales. Los usuarios no tienen que cambiar los números a discar, ya que el EEBG hace el direccionamiento de la llamada de manera automática, haciendo la operación lo mas transparente posible durante la ausencia de la conexión principal.

Así mismo, los usuarios tendrán algunas de las facilidades básicas como son: transferencia, conferencia, puesta en espera, etc. Incluso algunos servicios más

complejos, como el acceso al correo de voz, puede ser desviado a través de las líneas PSTN y las llamadas que llegan a la oficina principal, que corresponden a una oficina remota, también pueden ser enviadas a esta última a través de las líneas PSTN. Una vez que se restablece el enlace, la operación de conexión directa con la MD110 se restablece de manera automática. Esto se hará siempre y cuando la extensión no se encuentre en uso ya que en este caso el sistema esperará hasta que la extensión se desocupe.

### **El ITG como conexión con centrales de otras marcas**

Existen dos posibles configuraciones:

- La primera plantea enviar el tráfico de larga distancia entre la oficina principal y los sitios remotos equipados con un EEBG y conectados a una central de otra marca a través de la red IP. La conexión es realizada vía la red intranet del cliente para reducir los costos de líneas arrendadas y/o costos de tráfico nacional y/o internacional. Adicionalmente y gracias al soporte H.323 del ITG, cualquier tráfico proveniente o hacia terminales H.323 y gateways o gatekeepers de otras marcas, puede ser enviado sobre las líneas IP.
  
- En el segundo escenario el EEBG sirve como un gateway QSIG para conexión de centrales de otras marcas, que permite a un usuario en cualquier lugar usar la red IP para realizar llamadas de larga distancia, con el ahorro de costos que esto implica. En este caso se pueden pasar las facilidades básicas de QSIG entre la MD y una PABX de otra marca. Un ITG en la oficina principal puede acceder, a través de la red corporativa, diferentes EEBG conectados a PABX's de otras marcas, en oficinas dispersas en el mismo país o en varios países. Los usuarios pueden acceder las líneas PSTN en cualquiera de las localidades con solo discar el código de acceso correcto; el resto lo hace la función Ruta de Menor costo de la MD110 y el EEBG remoto.

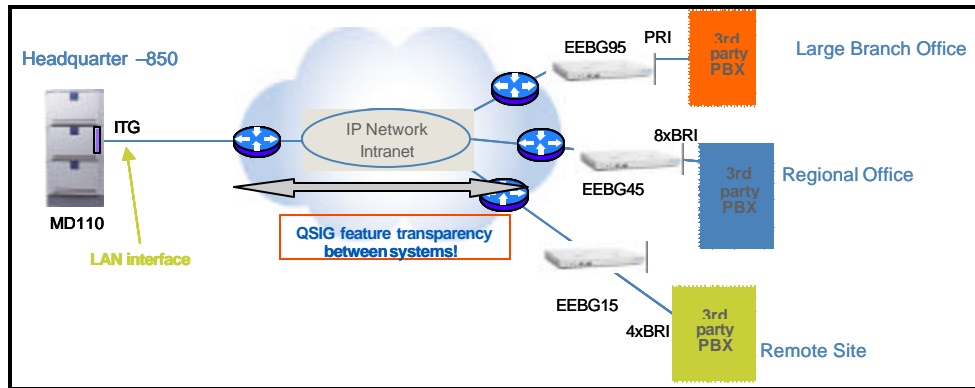


Figura 16. Interconexión con PABX's otras marcas con EEBG

### El ITG como gateway de extensiones analógicas o IP para centrales de otras marcas

Existe una versión de ITG (basado en el WebSwitch) que puede ser incorporado a cualquier Central telefónica para proveer dos funciones:

- Como Gateway de troncales IP, bajo los protocolos CAS o QSIG para la conexión de PABX's de diferentes marcas sobre IP. En este caso se coloca un ITG externo en cada localidad, interconectado con las PABX's a través de troncales E1 QSIG o CAS. En el caso de QSIG es posible pasar funcionalidades básicas entre las PABX's.
- Como Gateway de extensiones IP o analógicas. En este se puede usar el ITG como gateway de extensiones para PABX's que soporten el protocolo CAS EXTENSION y conectar esta PABX con un sitio remoto que tenga un EEBG. Las extensiones son definidas en la PABX y pueden tener respaldo de troncales remotas en caso de fallas del enlace principal. No se puede tener acceso a las troncales remotas a través del enlace IP para el caso de una operación normal, cosa que si se puede hacer cuando la conexión es con una MD110.

### 3. Administrador Dinámico de Redes (DNA)

D.N.A. (siglas en inglés Dynamic Network Administrator) es un conjunto de aplicaciones de usuario y de gestión e interfaces que simplifica enormemente la gestión de los activos de telecomunicaciones empresariales, a la vez que aumenta la productividad y se provee de un acceso flexible al usuario final. Lanzadas como un conjunto de aplicaciones de gestión (cliente / servidor) para sistemas operativos Windows, D.N.A. permite administrar todos los elementos de una red de voz de Ericsson como si se tratasen de recursos de datos.

Esto es particularmente importante para grandes empresas con redes de varios fabricantes y que utilizan distintas aplicaciones. Esta característica de permitir sistemas abiertos le permite realizar una gestión conjunta de forma flexible de la configuración, fallo de aplicaciones, rendimiento y seguridad desde Ericsson o desde un amplio rango de fabricante.

#### Aplicaciones de gestión

D.N.A. brinda la posibilidad de administrar la red desde un único punto o desde varios puntos. Podrá gestionar redes de cualquier tamaño simplemente añadiendo servidores D.N.A. y uniéndolos entre sí por una WAN. Se puede distribuir la responsabilidad de la administración entre varios individuos de cualquier sitio de la red, cada uno con distinto nivel de acceso.

- *D.N.A. Extension Manager (EMG)* es una sencilla interfaz que simplifica los movimientos, incorporaciones y cambios que se realizan a diario en las extensiones telefónicas de MD110.
- *D.N.A. Directory Manager (DMG)* proporciona un interfaz amigable para establecer y mantener la amplia información de directorio empresarial.
- *D.N.A. Performance Manager (PMG)* es una herramienta de medición de tráfico de MD110 que le permitirá monitorizar y analizar el rendimiento de su MD110 desde un interfaz de usuario gráfico.





todos los mensajes debidamente guardados en una bandeja de entrada accesible vía Internet.

OneBox es una aplicación unificada de mensajería de última generación que permite al usuario acceder a sus mensajes en cualquier momento y cualquier lugar. Todos los mensajes (de voz, fax o correo electrónico) están disponibles en el escritorio del ordenador a través de Microsoft® Outlook® o Lotus® Notes®.

También podrá acceder y responder al buzón de voz o email a través de su teléfono fijo o móvil. Además si lo desea OneBox le leerá los correos electrónicos mediante una aplicación "text-to-speech" y podrá reenviar los faxes a aquella localización que le resulte más conveniente para consultarlos.

Como sistema unificado, OneBox también permite combinar distintos tipos de mensajes. Podremos adjuntar un mensaje de voz en un e-mail y después enviarlo a quien deseemos. O combinar un mensaje de voz y un e-mail con un fax adjunto.

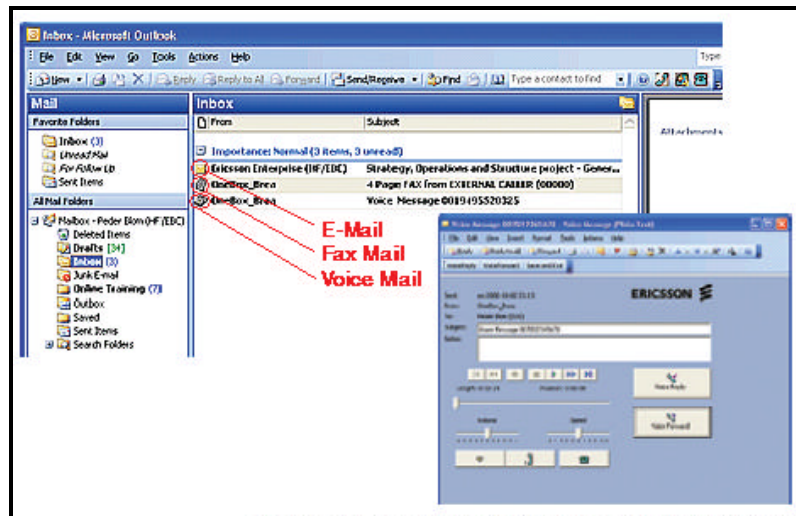


Figura 18. Mensajería Unificada con OneBox.

#### 4.1 Esquema de comercialización de OneBox

- OneBox Voice: Correo de voz, que se presenta en configuraciones analógicas de 4 – 8 puertos.

- OneBox Fax: La entrada y salida de faxes, se presenta en configuraciones analógicas o digitales de 1 – 48 puertos.
- OneBox: Correo de voz, fax y mensajería unificada, se presenta en configuraciones de 4 – 120 puertos, con 48 puertos de fax como máximo. Dispone de soluciones analógicas y digitales.
- OneBox Enterprise: Mensajería unificada con correo electrónico y de voz integrado, y fax. Se presenta en soluciones digitales de 30 a 120 puertos. 48 puertos de fax como máximo.

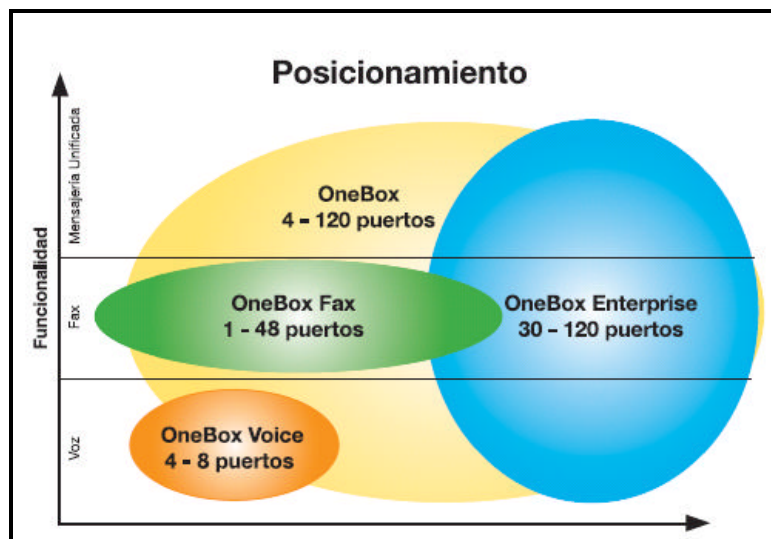


Figura 19. Posicionamiento de OneBox en el mercado.

## 5. Multiplexores para FO y Cable Coaxial

El presente proyecto plantea el uso de multiplexores ópticos para los enlaces de interconexión de los sistemas telefónicos, con redundancia en fuente de alimentación y en interfaz física de transporte FO, de montaje en rack 19”.

En este sentido debido su la robustez y amplia experiencia en equipos de multiplexación se han identificado 2 equipos que cumplen con las necesidades de la solución, siendo la empresa fabricante RAD, los equipos son:

- Optimux-T3 (standalone): utilizado para enlaces hacia la PSTN y red interfilial.

- Optimux-4E1 (standalone): empleado para la interconexión del sistema telefónico central con los módulos remotos.

## 5.1 Optimux-T3

Los dispositivos Optimux-T3 son multiplexores controlados que suministran una solución sencilla y muy rentable para el transporte de enlaces E1/T1 múltiples, o una combinación de enlaces E1 y T1 (según G.747 de la ITU) sobre una señal eléctrica T3 estándar o enlace de fibra óptica.

Posee funciones de interconexión interna que le permiten soportar una amplia gama de aplicaciones. Cuando se implementa en una aplicación de anillo, el modelo Optimux-T3 proporciona un mecanismo completo de protección de ruta que evita la falla del servicio, aún cuando un enlace de fibra óptica esté dañado o desconectado.



Figura 20. Multiplexor RAD Optimux-T3

### **Interfaces de Tributarios (E1/T1):**

El dispositivo Optimux-T3 soporta interfaces balanceadas y desbalanceadas:

- La versión balanceada incluye conectores RJ-45 y soporta hasta 28 canales T1 (100 ohmios balanceada), hasta 21 canales E1 (120 ohmios balanceada) o canales E1 y T1 combinados.
- La versión desbalanceada tiene hasta 21 miniconectores BNC y soporta hasta 21 canales E1 (75 ohmios desbalanceada).

Ofrece fuente de alimentación redundante, mejorando la confiabilidad del sistema. Además, un enlace secundario opcional brinda respaldo con conmutación automática en

caso de falla del enlace principal. El enlace principal de los productos soporta interfaces eléctricas y ópticas.

### **Interfaces de Enlace (T3):**

La interfaz eléctrica tiene conectores BNC en cumplimiento de la norma G.703.

La interfaz óptica soporta las siguientes opciones:

- 850 nm para fibra óptica multimodo.
- 1310 nm para fibra óptica multimodo.
- Láser a 1310 nm y 1550 nm para alcance ampliado sobre fibra óptica monomodo.
- Largo alcance a 1310 nm y 1550 nm.
- Opción de una sola fibra óptica (WDM).
- Opción de una sola fibra óptica por longitud de onda.

Para facilitar el diagnóstico del sistema, las unidades Optimux-T3 incluyen indicadores LED de estado, generación de alarmas AIS, reconocimiento y cierre de contacto seco en caso de falla del enlace. Además, la instalación, el control y el diagnóstico de los dispositivos Optimux-T3 se pueden llevar a cabo a través de un puerto de gestión utilizando una terminal ASCII, host Telnet, terminal Web, o desde una estación de gestión SNMP, a través de un puerto dedicado de gestión (Ethernet o S-232).

La aplicación de gestión SNMP ofrece:

- RADview-PC/TDM utilizando un entorno Windows.
- RADview-HPOV/TDM para plataformas UNIX OpenView HP.

El reloj de la interfaz T3 se puede acoplar a una estación de reloj externa.

Los productos Optimux-T3 son unidades compactas de 1U (44 mm) de altura para montaje en un bastidor de 19" (48.26 cm).

## 5.2 Características Principales Optimux T3

- Multiplexado de 28 canales T1 o 21 canales E1 sobre un solo enlace T3.
- Funciones de interconexión para extracción e inserción y aplicaciones en anillo.
- Multiplexado simultáneo de canales E1 y T1 (de acuerdo con la recomendación G.747).
- Transmisión T3 sobre cable coaxial o fibra óptica.
- Fibra óptica multimodo o monomodo.
- Opción de una sola fibra óptica (WDM) y de una sola fibra óptica por longitud de onda.
- Alcance hasta 110 km (69 millas).
- Enlace secundario opcional que brinda respaldo automático.
- Fuente de alimentación redundante opcional.
- Soporte de gestión completa (SNMP y Telnet) mediante terminal ASCII RADview, terminal Web o host Telnet.
- Cumple con G.703, G.747, G.823, G.824 de la ITU, ANSI T1.107, ANSI T1.404, RFC 2495, RFC 2496.
- Soporte de estadísticas de T3, T1 y E1.
- Dimensiones compactas (1U; 44 mm de altura).

## 5.3. Optimux-4E1

Los multiplexores Optimux-4E1 combinan cuatro enlaces E1 sobre un enlace E2 de cable coaxial o fibra óptica.

Un par de unidades Optimux-4E1 permiten conectar, de forma sencilla y con bajo costo, cuatro canales E1 a distancias hasta 110 km (69 millas). Figura siguiente.

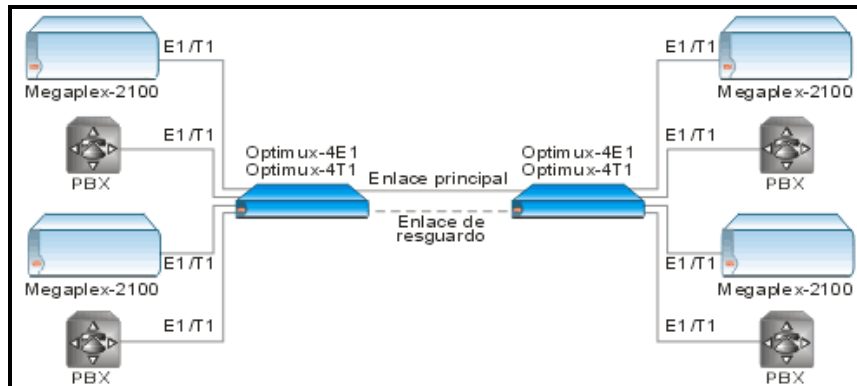


Figura 21. Aplicación Punto a Punto Optimux-4E1

Un segundo enlace opcional ofrece respaldo con conmutación automática en caso de falla del enlace principal. Asimismo, una segunda fuente de alimentación opcional aporta alimentación redundante y funcionamiento a prueba de fallas.

El dispositivo Optimux transmite en forma independiente cada una de las señales E1, de modo tal que el reloj de cada canal E1 es independiente del reloj de los demás canales E1.



Figura 22. Multiplexor RAD Optimux-4E1

### **Interfaces de Tributarios (E1/T1):**

La interfaz E1 puede ser de 75 ohmios desbalanceada conector BNC o 120 ohmios balanceada conector RJ-45. La interfaz T1 es de 100 ohmios balanceada.

### **Interfaces de Enlace (E2):**

Soporta uno o dos enlaces de interfaces eléctricas desbalanceadas 75ohm (conectores BNC) u ópticas conectores (SC, ST, FC-PC).

Existen varias interfaces ópticas disponibles:

- 850 nm para uso con fibra óptica multimodo.
- 1310 nm para uso con fibra óptica multimodo.
- Láser de 1310 nm o 1550 nm para alcance ampliado sobre fibra óptica monomodo.
- Opción de una sola fibra óptica.

Las operaciones de configuración, monitoreo y mantenimiento se pueden realizar a través de un puerto de supervisión utilizando una terminal ASCII, un host Telnet, una terminal Web o una estación de gestión SNMP. Esto es posible a través de un puerto Ethernet dedicado en los dispositivos Optimux-4E1.

La aplicación de gestión SNMP soporta:

- RADview-PC /TDM utilizando un entorno Windows.
- RADview-HPOV/TDM para plataformas UNIX OpenView HP.

Para facilitar los diagnósticos del sistema, el dispositivo Optimux incluye indicadores LED de estado, generación de alarmas AIS, reconocimiento y cierre de contacto seco en caso de falla del enlace.

Hay disponible un canal de servicio para voz, de mantenimiento de punta a punta.

#### **5.4. Características Principales Optimux 4E1**

- Multiplexado de cuatro canales E1 o T1 sobre un solo enlace.
- Transmisiones sobre cable coaxial (versión E1 solamente) o fibra óptica.
- Fibra óptica multimodo o monomodo.
- Opción de una sola fibra óptica (WDM).
- Alcance hasta 110 km (69 millas).
- Canal de servicio de voz.
- Cumple con G.703, G.742, G.823, G.829, G.955, G.956 de la ITU.
- Enlace secundario opcional que brinda respaldo automático
- Fuente de alimentación redundante opcional.
- Gestión mediante terminal ASCII, terminal Web o aplicación de gestión SNMP.

- Caja compacta de 1U (44 mm) de altura.

## 6. Solución Inalámbrica Aironet de CISCO

La serie Cisco Aironet 1300 Series soporta los estándares 802.11b y 802.11g, proporcionando tasas de transferencia de hasta 54 Mbps con una tecnología fiable y segura. La instalación y el mantenimiento de la serie 1300 son realmente simples a través de las facilidades de integración que proporciona la solución SWAN de Cisco. Basado en el sistema operativo Cisco IOS, la serie Aironet 1300 Series proporciona características avanzadas como el roaming basado en capa 2 (Fast Secure Layer 2 Roaming), diferentes calidades de servicio (QoS), y soporte para VLANs.

Las principales características de la serie Cisco Aironet 1300 son:

- Puede ser configurado como access point, bridge, o workgroup bridge.
- Soporta configuraciones Punto a Punto o Punto – Multipunto.
- Se integra con la solución SWAN.
- Mecanismos de seguridad avanzados basados en los estándares 802.1x.
- Chasis diseñado para entornos de intemperie con un rango de temperaturas muy amplio.
- Disponible con antena integrada o opcionalmente con antenas externas para una gran flexibilidad en sus aplicaciones.



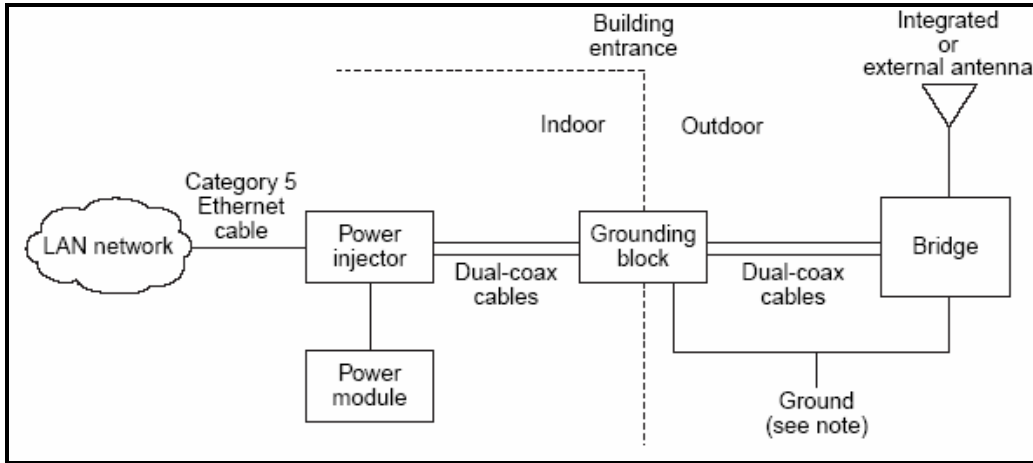


Figura 23. Diagrama de Instalación Típica – Aironet 1300.

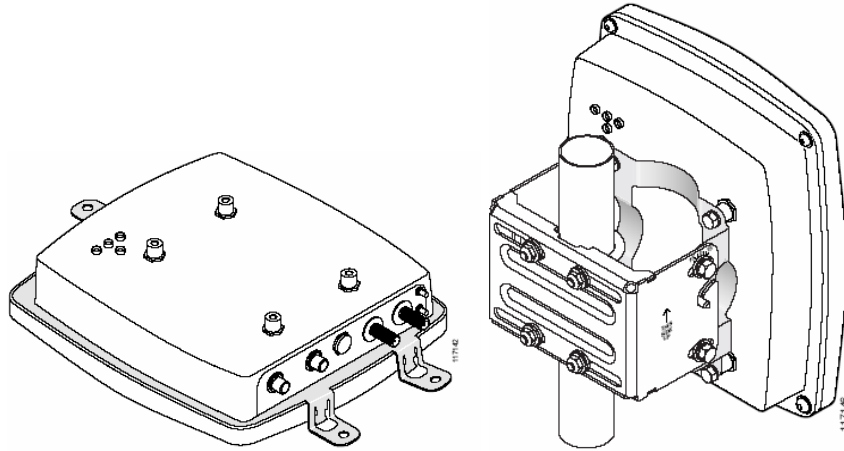


Figura 24. Antena externa integrada con unidad RFCISCO.

# CAPITULO 3

## Infraestructura Actual

El Complejo Petroquímico de Venezuela “PEQUIVEN” se encuentra constituido actualmente por 3 localidades principales: Morón, Tablazo y Jose; de éstas depende la operación del resto de las oficinas remotas. A continuación se listan los sistemas que son objeto de evaluación en el presente proyecto:

1. Sistema telefónico del Complejo Petroquímico Morón (Morón – Edo. Carabobo).
2. Sistema de las Oficinas Regionales de Ventas (Barquisimeto, Acarigua, Valle de la Pascua, Calabozo, Mérida y Guacara).
3. Sistema telefónico de Minas de Riecito (Yaracal – Edo. Falcón)
4. Sistema telefónico del Terminal de Despacho Borburata (Pto. Cabello - Edo. Carabobo).
5. Sistema telefónico del Complejo Petroquímico Zulia (Tablazo – Edo. Zulia).
6. Sistema telefónico del Complejo Petroquímico Jose (Jose – Edo. Anzoátegui).
7. Sistema de Gestión (Morón – Edo. Carabobo).
8. Sistema de Correo de Voz (Morón y Tablazo).

### 1. Complejo Petroquímico Morón (Morón – Edo. Carabobo)

Pequiven Morón tiene una central telefónica marca Ericsson, modelo MD110 en versión de software BC8, distribuida geográficamente con módulos interconectados a través de equipos de transmisión de fibra óptica a las localidades de: Urb. La Playa y Telecom Industrial los cuales constituyen LIM's remotos de la central principal ubicada en el Edificio de Apoyo.

A continuación se presenta un gráfico donde se ilustra el sistema telefónico de Pequiven Morón:

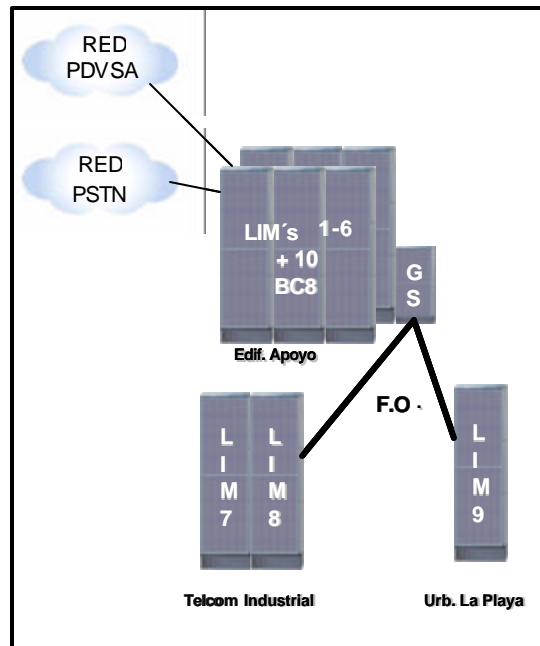


Figura 25. Sistema Telefónico de Pequiven Morón.

Esta central esta conformada por 9 LIM's y 1 GS, cuyo equipamiento (capacidad instalada) se encuentra distribuido como se indica a continuación:

Edificio de Apoyo: Se tienen 7 LIM's equipados con:

- 896 extensiones analógicas.
- 184 extensiones digitales.
- 120 troncales analógicos.
- 120 troncales digitales tipo CAS (Channel Associated Signalling.) .

En este sitio se encuentra un GS con capacidad de 16 enlaces PCM.



Figura 26. Central Edif. Apoyo - Pequiven Morón.

Edificio Telecom Industrial (LIM Remoto): Se tienen 2 LIM's equipados con:

- 408 extensiones analógicas.
- 64 extensiones digitales.
- 18 troncales analógicos.



Figura 27. Central Edif. Telecom Industrial - Pequiven Morón.

Urbanización la Playa (LIM Remoto): Se tiene 1 LIM equipado con:

- 160 extensiones analógicas.
- 16 extensiones digitales.



Figura 28. Central Urb. La Playa - Pequiven Morón.

Adicionalmente cuenta con:

- 2 puertos para O&M vía V.24. (Operación y Mantenimiento).
- 1 puerto para SMDR vía V.24. (tarificador externo).
- 1 puerto V.24 para correo de voz externo.

En las siguientes tablas se detalla la distribución del equipamiento y se refleja la capacidad instalada y en uso:

Tabla 1. Situación Actual Morón (capacidad instalada).

PQV Morón	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Troncales Analógicos	Troncales Digitales
Edif. Apoyo	896	184	120	120
Edif. Telecom Industrial	408	64	18	0
Urb. La Playa	160	16	0	0
<b>Sub-Total</b>	<b>1.464</b>	<b>264</b>	<b>138</b>	<b>120</b>

Tabla 2. Situación Actual Morón (Capacidad Usada).

PQV Morón	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Troncales Analógicos	Troncales Digitales
Edif. Apoyo	684	184	26	120
Edif. Telecom Industrial	295	40	0	0
Urb. La Playa	156	7	0	0
<b>Sub-Total</b>	<b>1.135</b>	<b>231</b>	<b>26</b>	<b>120</b>

Los LIM's remotos de Telecom Industrial y Urb. La Playa, se encuentran interconectados a la central principal ubicada en el edificio de Apoyo, a través 2 de enlaces de F.O monomodo, utilizando equipos multiplexores marca RAD, simples de 1 E1 sin reundancia en fuente de alimentación ni enlace.

Adicionalmente la central del Edif. de Apoyo da servicio telefónico al Edif. Administrativo a través de 3 cables planta externa de 300 pares (total 900 pares), terminando en un distribuidor (MDF) ubicado en sótano del Edif. Administrativo, el cual se muestra en el siguiente figura.

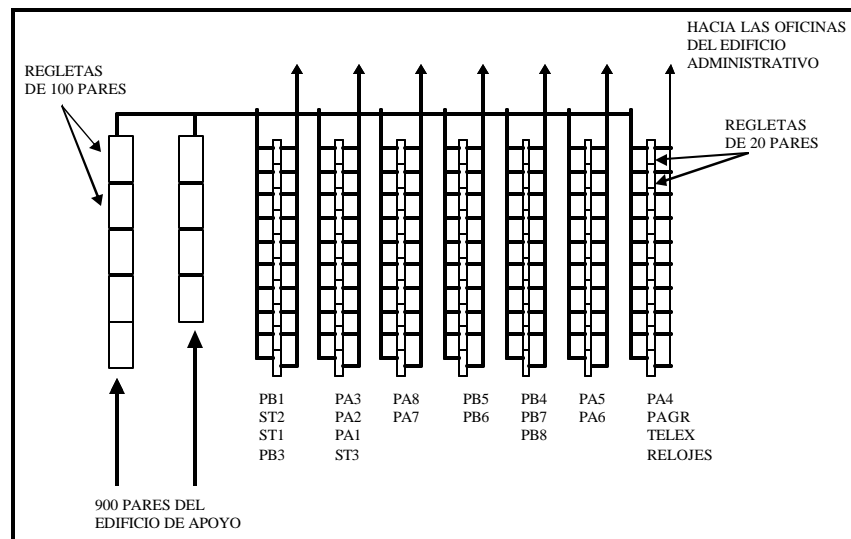


Figura 29. Vista del Distribuidor Edif. Administrativo - Pequiven Morón.



Figura 30. Distribuidor Edif. Administrativo - Pequiven Morón.

## 2. Oficinas Regionales de Ventas

El Complejo Petroquímico Morón sirve actualmente 6 Oficinas Regionales de Ventas (ORV) distribuidas geográficamente en: Barquisimeto, Acarigua, Valle de la Pascua, Calabozo, Mérida y Guacara, interconectadas a la central de Morón a través de la Red Frame Relay del proveedor CANTV, por los cuales se prestan los servicios de datos y telefonía básicos.

A continuación se muestra la situación actual de las ORV.

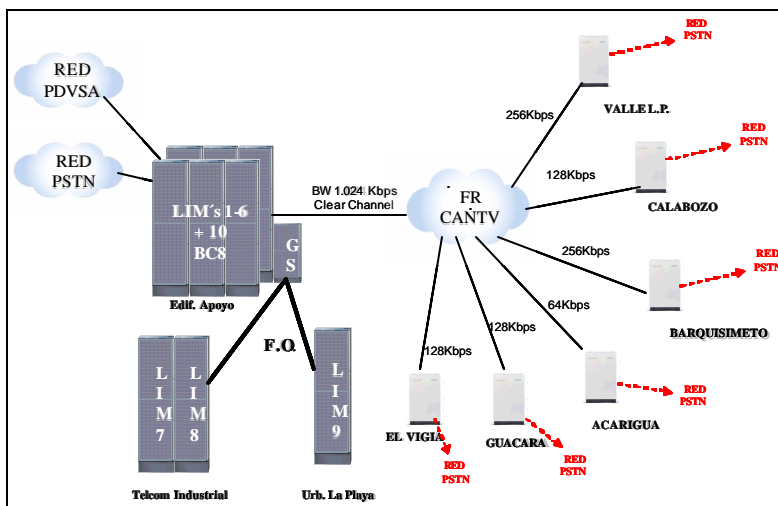


Figura 31. Situación Actual ORV - Pequiven Morón.

La comunicación desde el Complejo Petroquímico de Morón con cada una de las ORV se efectúa a través de 2 extensiones analógicas configuradas para cada sitio remoto, las cuales haciendo uso de los enlaces dedicados y con VoFR permiten su comunicación. Sin embargo debido a la diversidad de marcas y configuraciones de los sistemas telefónicos existentes en estas localidades, no es posible la integración de las facilidades telefónicas de la central de Morón con sus sistemas locales, entre las cuales podemos mencionar: correo de voz, call back, candado o código de autorización, etc.

Las ORV disponen sólo de extensiones analógicas y servicios básicos de telefonía, así como extensiones analógicas locales para su comunicación con la red PSTN. A continuación se indican las capacidades de cada oficina.

Tabla 3. Situación Actual ORV (Capacidad Instalada).

Oficinas Regionales	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Troncales Analógicos Locales	Troncales Analógicos Morón
Barquisimeto	16	0	8	2
Acarigua	16	0	8	2
Valle de la Pascua	8	0	8	2
Calabozo	16	0	8	2
Mérida	8	0	8	2
Los Guayos	16	0	8	2
<b>Sub-Total</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>12</b>

Tabla 4. Situación Actual ORV (Capacidad Usada).

Oficinas Regionales	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Troncales Analógicos Locales	Troncales Analógicos Morón
Barquisimeto	14	0	8	2
Acarigua	12	0	8	2
Valle de la Pascua	6	0	4	2
Calabozo	13	0	8	2
Mérida	6	0	4	2
Los Guayos	15	0	8	2
<b>Sub-Total</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>12</b>



En la siguiente figura se observa la topología de la Red Frame Relay de Pequiven Morón y su esquema de interconexión con la red de datos y telefonía de una ORV.

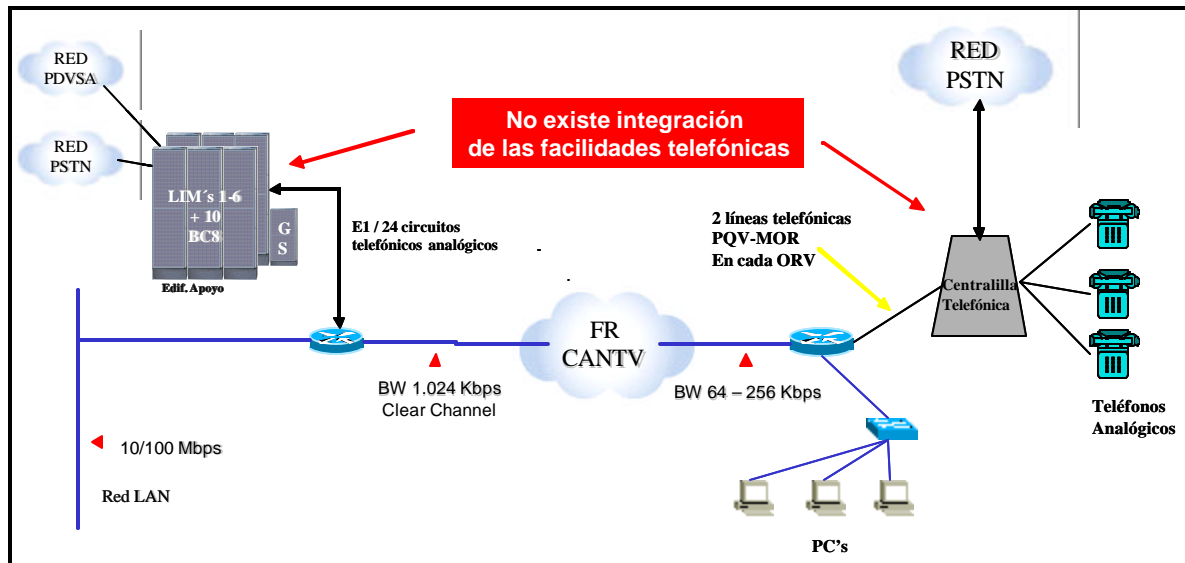


Figura 32. Topología de la Red Frame Relay de PQV Morón para ORV.

A continuación se indican las capacidades de los enlaces Frame Relay y la numeración asignada a las ORV.

Tabla 5. Situación Actual Enlaces FR ORV's.

Localidad	CIR (Kbps)	Líneas Analógicas	Numeración
Barquisimeto	256	2	89940-89941
Acarigua	64	2	89900-89901
Valle de la Pascua	256	2	89920-89921
Calabozo	128	2	89910-89911
Mérida	128	2	89950-89951
Los Guayos	128	2	89930-89931

### 3. Minas de Riecito (Yaracal – Edo. Falcón)

La Mina de Riecito se encuentra ubicada a 3 horas del Complejo Petroquímico de Morón muy cerca de Yaracal – Edo. Falcón. A la fecha es la única fuente de extracción de la Piedra Fosfatada, principal materia prima para la producción de fertilizantes. El transporte hacia Morón se realiza en tren, a través de una vía férrea entregando el material en los deposito designados para tal fin dentro del Complejo.

Minas de Riecito esta conformada por 3 dependencias: Campamento, Molienda y Despacho.

- Campamento: aquí se encuentran las oficinas administrativas, comedor y acceso principal hacia la zona de la Molienda, así como el cuarto de comunicaciones. Esta es la única unidad que cuenta con servicios de voz y datos. Molienda y Despacho se comunican a través de un sistema de radio.
- Molienda: zona en la cual se realiza la extracción de la piedra fosfatada. No dispone de servicio de telefonía ni red de datos debido a su ubicación y acceso, ya que se encuentra entre montañas muy boscosa sin línea de vista hacia Campamento. La piedra fosfática, luego de un proceso de depuración y pulverización es llevada a través de una banda transportadora hacia la unidad de despacho.
- Despacho: dependencia que se encarga de cargar los 14 vagones del tren con piedra fosfatada, a través de 5 brazos de descarga y una banda transportadora. Esta unidad, al igual que la molienda, no dispone de servicio de telefonía ni de datos y su comunicación se basa en un sistema de radio.

En la siguiente figura se muestra el esquema de la red de comunicaciones de Minas de Riecito y sus dependencias.

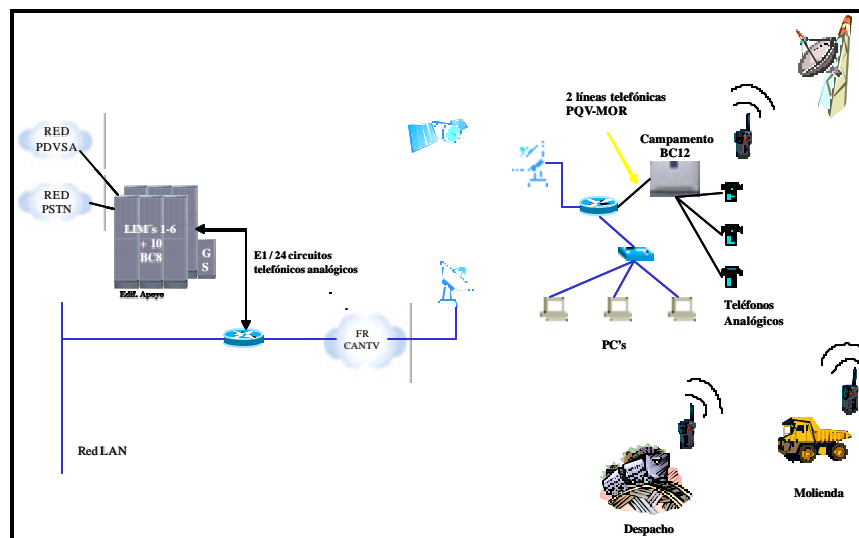


Figura 33. Topología de la Red de Comunicaciones – Minas de Riecito.

Minas de Riecito es considerada una localidad remota de la central de Morón, y es servida por un enlace Frame Relay satelital del proveedor CANTV llevando 2 líneas analógicas hacia la central de Morón, cuyos equipos de transmisión modelo DAMAS 10.000 se encuentran en precarias condiciones de mantenimiento y obsolescencia, instalados en el sitio denominado Campamento. Aquí se encuentra una central Ericsson de 1 LIM tipo ACM. A continuación se indica la capacidad del enlace FR y la numeración asignada a las extensiones analógicas, configuradas como troncales para su comunicación con la red PSTN.

Tabla 6. Situación Actual Enlaces FR Minas de Riecito.

Localidad	CIR (Kbps)	Líneas Analógicas	Numeración
Minas de Riecito	64	2	89960-89961



Figura 34. Antena de Enlace Satelital FR – Minas de Riecito.



Figura 35. Cuarto de Comunicaciones - Minas de Riecito.

A continuación se muestra la capacidad instalada y usada de la central telefónica.

Tabla 7. Situación Actual Minas de Riecito (Capacidad Instalada).

Stand Alone	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Trk. Analógicos	Trk. Digitales
Minas de Riecito	32	0	8	30

Tabla 8. Situación Actual Minas de Riecito (Capacidad Usada).

Stand Alone	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Trk. Analógicos	Trk. Digitales
Minas de Riecito	10	0	2	0

#### 4. Terminal de Despacho Borburata (Pto Cabello – Edo. Carabobo)

PEQUIVEN dispone de un terminal de despacho de productos terminados ubicado en Borburata – Pto. Cabello. Desde aquí se realiza la comercialización de fertilizantes vía marítima o terrestre.

A continuación se muestra el esquema de interconexión de la central de Borburata con el Complejo Petroquímico de Morón.

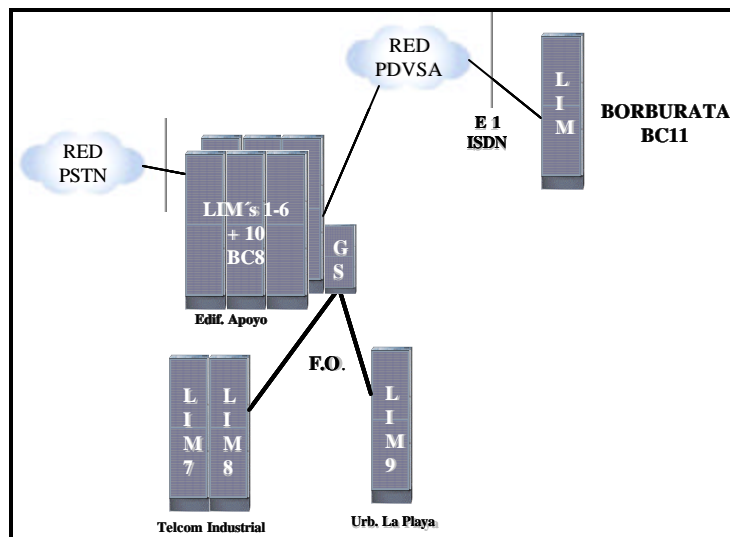


Figura 36. Esquema de Interconexión Central Telefónica - Borburata.

Actualmente en Borburata se encuentra una central Ericsson de 1 LIM en versión BC11 y las llamadas son servidas desde la Refinería El Palito a través de un E1 ISDN entre ambas localidades.

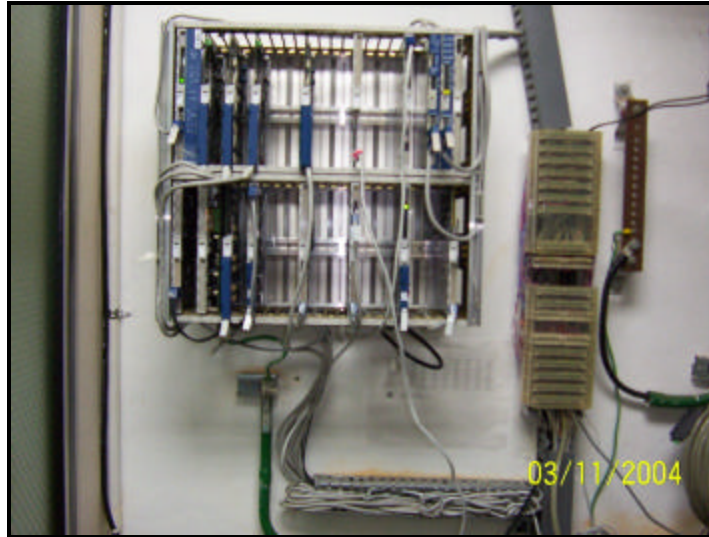


Figura 37. Central Telefónica - Borburata.

A continuación se indica la capacidad instalada y usada de la central de Borburata.

Tabla 9. Situación Actual Borburata (Capacidad Instalada).

Stand Alone	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Troncales Analógicos	Troncales Digitales
Borburata	64	16	0	30

Tabla 10. Situación Actual Borburata (Capacidad Usada).

Stand Alone	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Troncales Analógicos	Troncales Digitales
Borburata	30	6	0	30

En resumen el Complejo Petroquímico Morón se encuentra constituido por:

- 1 central principal Ericsson de 10 LIM's y 1 GS (Edif. Apoyo, Telecom Industrial y Urb. La Playa).
- 2 centrales stand alone (Minas de Riecito y Borburata).
- 6 oficinas regionales de ventas.

A continuación se muestra la topología general del sistema telefónico del Complejo Petroquímico Morón.

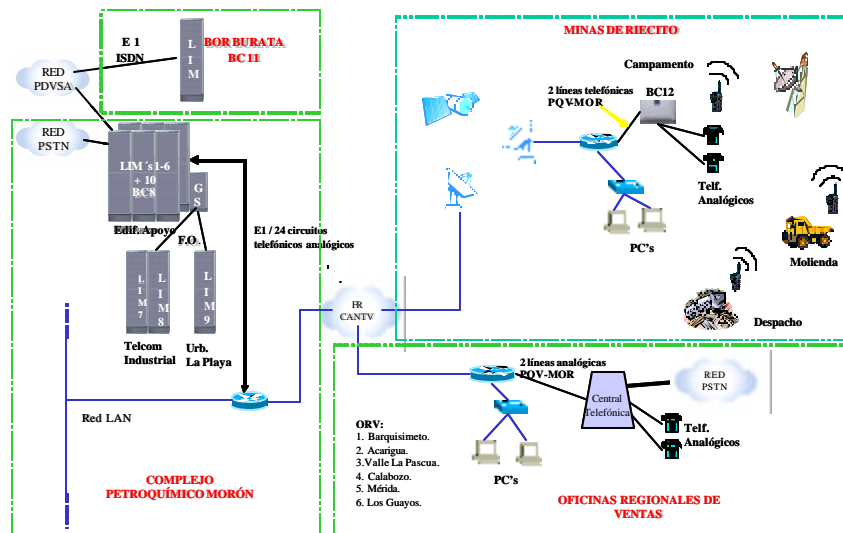


Figura 38. Topología del Sistema Telefónico del Complejo Petroquímico Morón.

## 5. Complejo Petroquímico Zulia (Tablazo – Edo. Zulia)

El Complejo Petroquímico Zulia, ubicado en El Tablazo, posee una central telefónica Ericsson modelo MD110 en versión de software BC8, distribuida geográficamente con módulos interconectados a través de equipos de transmisión de fibra óptica. A continuación se presenta un grafico donde se ilustra la red del sistema telefónico actual.

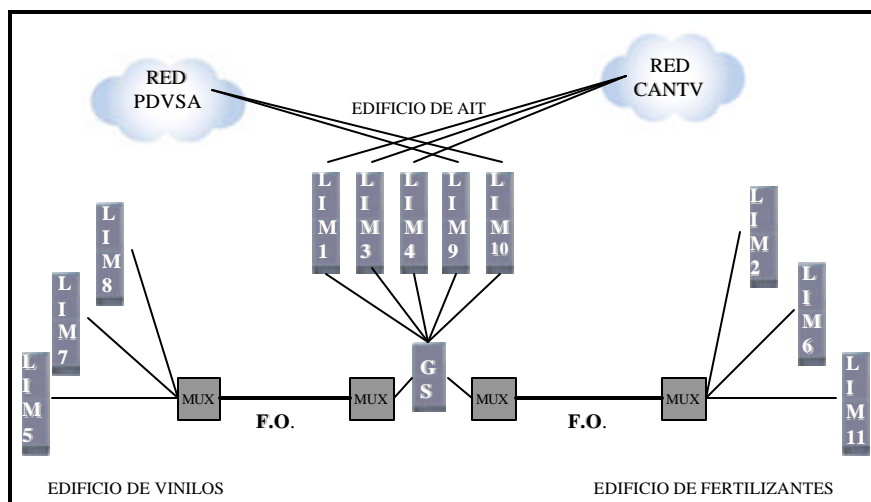


Figura 39. Topología del Sistema Telefónico del Complejo Petroquímico Zulia.

A nivel de la central telefónica, la distribución es como sigue:

Edificio AIT: Se tienen 5 LIM's equipados con:

- 760 extensiones analógicas.
- 192 extensiones digitales.
- 40 troncales analógicos.
- 270 troncales digitales tipo CAS.

En este sitio se encuentra un GS con capacidad de 20 enlaces PCM.



*Figura 40. Central Telefónica AIT- Pequiven Tablazo.*

Edificio Fertilizantes: Se tienen 3 LIM's equipados con:

- 680 extensiones analógicas.
- 64 extensiones digitales.
- 12 troncales analógicos.

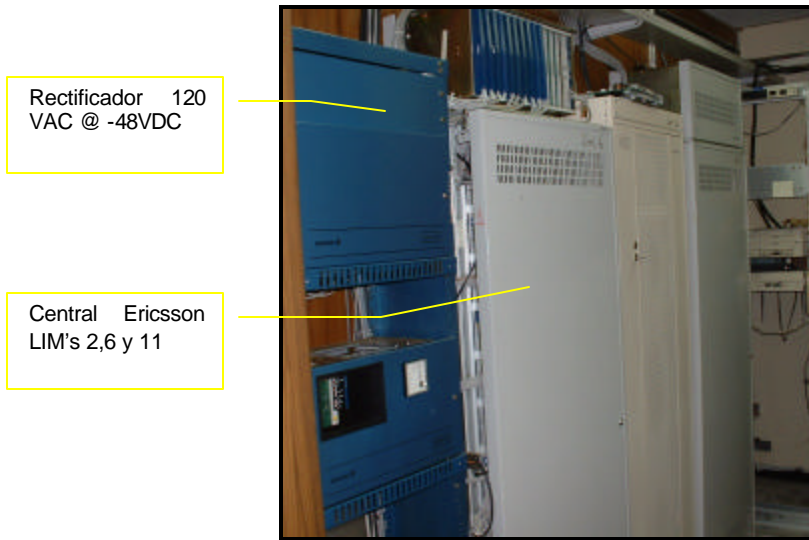


Figura 41. Central Telefónica Fertilizante - Pequiven Tablazo.

Edificio Vinilos: Se tienen 3 LIM's equipados con:

- 544 extensiones analógicas.
- 72 extensiones digitales.
- 104 troncales analógicos.

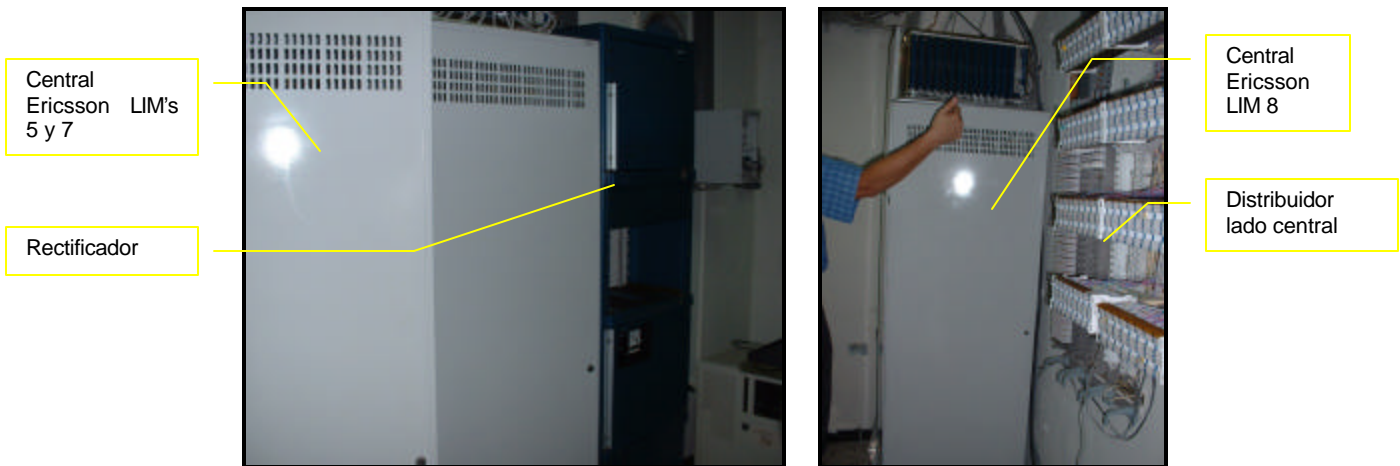


Figura 42. Central Telefónica Vinilos - Pequiven Tablazo.



Adicionalmente cuenta con:

- 2 puertos para O&M vía V.24. (Operación y Mantenimiento).
- 1 puerto para SMDR vía V.24. (tarificador externo).
- 1 puerto V.24 para correo de voz externo.

En las siguientes tablas se detalla la distribución del equipamiento y se refleja la capacidad instalada y en uso:

*Tabla 11. Situación Actual Pequiven Tablazo (Capacidad Instalada).*

<b>PQV Tablazo</b>	<b>Ext. Analógicas</b>	<b>Ext. Digitales</b>	<b>Troncales Analógicos</b>	<b>Troncales Digitales</b>
Edif. AIT	760	192	40	270
Edif. Fertilizantes	680	64	12	0
Edif. Vinilos	544	72	104	0
<b>Total</b>	<b>1.984</b>	<b>328</b>	<b>156</b>	<b>270</b>

*Tabla 12. Situación Actual Pequiven Tablazo (Capacidad Usada).*

<b>PQV Tablazo</b>	<b>Ext. Analógicas</b>	<b>Ext. Digitales</b>	<b>Troncales Analógicos</b>	<b>Troncales Digitales</b>
Edif. AIT	645	161	22	180
Edif. Fertilizantes	505	50	0	0
Edif. Vinilos	287	15	0	0
<b>Total</b>	<b>1.437</b>	<b>226</b>	<b>22</b>	<b>180</b>

## 6. Complejo Petroquímico Jose (Jose – Edo. Anzoátegui)

El Complejo Jose, ubicado en el estado Anzoátegui, posee dos centrales telefónicas Ericsson modelo MD110 en versión de software BC9, distribuidas geográficamente con módulos interconectados a través de equipos de transmisión de fibra óptica. A continuación se presenta un gráfico donde se ilustra la red del sistema telefónico actual.

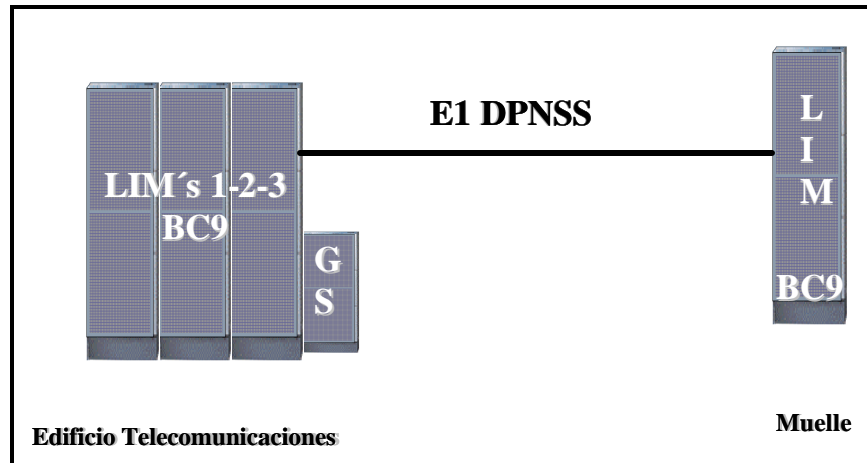


Figura 43. Topología del Sistema Telefónico del Complejo Petroquímico Jose.

A nivel de las centrales telefónicas, la distribución es como sigue:

Edificio de Telecomunicaciones: Se tienen 3 LIM's equipados con:

- 400 extensiones analógicas.
- 72 extensiones digitales.
- 90 troncales digitales tipo CAS.
- 60 troncales digitales tipo DPNSS.

En este sitio se encuentra un GS con capacidad de 14 enlaces PCM.

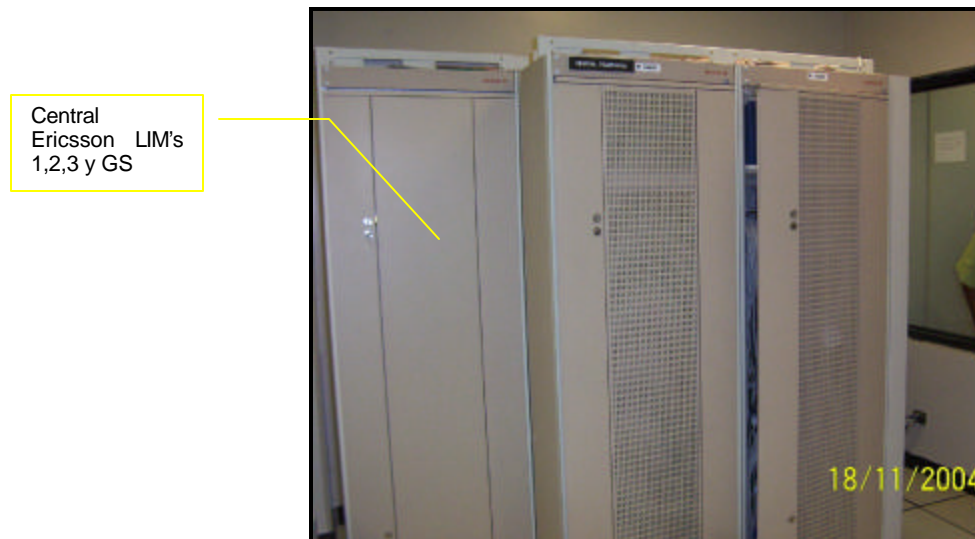


Figura 44. Central Telefónica Edif. Telecomunicaciones - Pequiven Jose.

Muelle Jose: Se tiene 1 LIM equipado con:

- 48 extensiones analógicas.
- 16 extensiones digitales.
- 30 troncales digitales del tipo DPNSS.

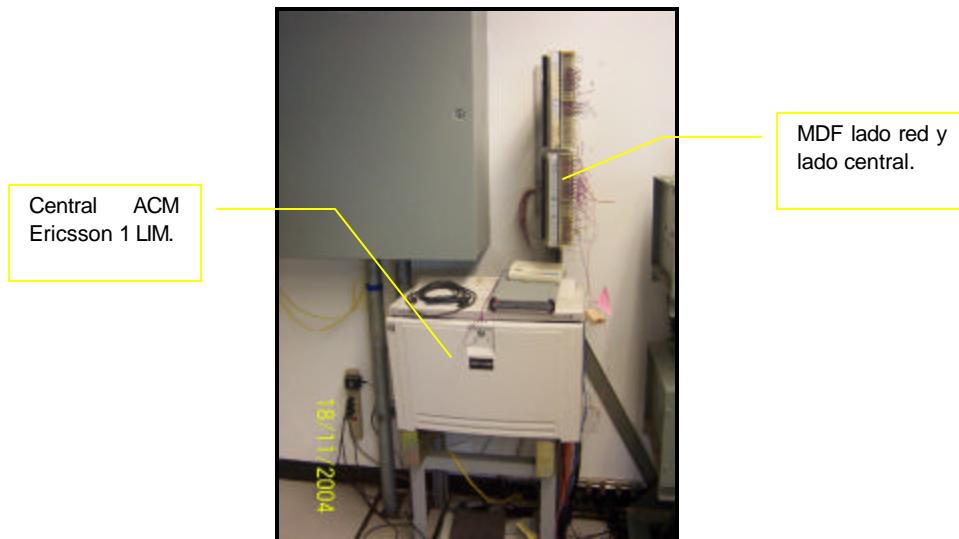


Figura 45. Central Telefónica de Muelle - Pequiven Jose.

Adicionalmente cuenta con:

- 2 puertos para O&M vía V.24. (Operación y Mantenimiento).
- 1 puerto para SMDR vía V.24. (tarificador externo).
- 1 puerto V.24 para correo de voz externo.

En las siguientes tablas se detalla la distribución del equipamiento y se refleja la capacidad instalada y en uso:

Tabla 13. Situación Actual Pequiven Jose (Capacidad Instalada).

PQV Jose	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Troncales Dig CAS	Troncales Dig DPNSS
Edif. Telecomunicaciones	400	72	90	60
Muelle	48	16	0	30
<b>Total</b>	<b>448</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>90</b>

Tabla 14. Situación Actual Pequiven Jose (Capacidad Usada).

PQV Jose	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Tromcales Dig CAS	Troncales Dig DPNSS
Edif. Telecomunicaciones	225	39	90	30
Muelle	33	10	0	30
<b>Total</b>	<b>258</b>	<b>49</b>	<b>90</b>	<b>90</b>

DPNSS: Digital Private Network Signalling System  
 CAS: Channel Associated Signalling

## 7. Sistema de Gestión (Morón – Edo. Carabobo)

PEQUIVEN tiene actualmente un sistema de administración DNA (Dinamic Network Administrator) con aplicación Extension Manager en versión DNA 3.0 para el Complejo Petroquímico Morón. Actualmente esta versión se encuentra descontinuada sin soporte del fabricante sobre posibles fallas o nuevos requerimientos.

El DNA es un conjunto de aplicaciones cuyo objetivo es dar valor agregado a un conjunto de facilidades del sistema telefónico Ericsson. Dentro de las aplicaciones contenidas en la Suite DNA se encuentra; el Gestor de Extensiones (Extensión Manager). Este módulo permite administrar las extensiones (digitales o analógicas) con una interfaz gráfica de usuario muy amigable, sin necesidad de usar comandos difíciles, ya que es la aplicación la que internamente realiza la asociación de la acción del operador con el comando que debe aplicarse a la central telefónica. De esta forma se puede: crear, eliminar, modificar, asociar facilidades, categorías a extensiones, etc. en un entorno flexible y sencillo. Este sistema se encuentra ubicado en Morón y sólo presta servicio a la central de Morón.

Las centrales de Tablazo y Jose no poseen sistema de gestión. Su administración y programación se realiza a través de un terminal de Operación y Mantenimiento (O&M) o modem vía una interfaz V.24 (puerto serial), utilizando un lenguaje de comandos en formato MML (Man – Machine Language). Esto hace un poco más complicada su programación.

## 8. Sistema de Correo de Voz (Morón, Tablazo y Jose)

Actualmente PEQUIVEN en Morón, Tablazo y Jose, tiene instalados unos sistemas de correo de voz Ericsson que están descontinuados, además de no permitir la incorporación de nuevas facilidades, como mensajería unificada. Esto limita el uso del sistema, además del peligro de no continuidad del servicio ante eventuales fallas.

Adicionalmente no cuentan con capacidad de crecimiento, debido a que sus módulos electrónicos ya no son fabricados.

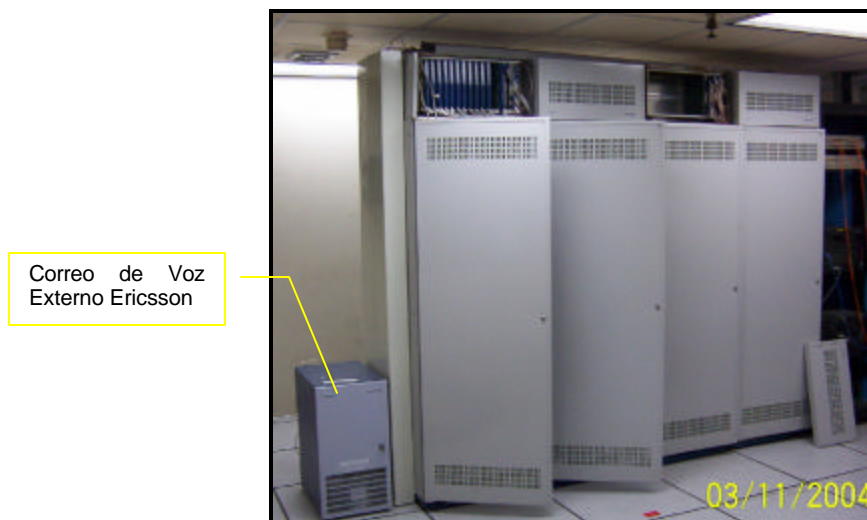


Figura 46. Correo de Voz Central Telefónica Edif. Apoyo - Pequiven Morón.

# CAPITULO 4

## Solución Tecnológica Propuesta

La siguiente sección tiene como finalidad describir la Propuesta para la Actualización de la Plataforma Tecnológica de los Sistemas Telefónico del Complejo Petroquímico de Venezuela "PEQUIVEN".

Las centrales telefónicas que actualmente operan en las diferentes localidades de PEQUIVEN fueron adquiridas en el año de 1.988 con versión de software BC8, siendo la tecnología adoptada la del fabricante Ericsson de origen Europeo. Es de destacar que el periodo recomendado para realizar las actualizaciones es entre 4 y 6 años.

En base a las premisas indicadas anteriormente y considerando que el 95% de la base instalada son productos de la marca Ericsson, que los recursos económicos son ajustados y estan vigentes planes de migración ofrecidos por Ericsson con descuentos hasta del 25%, se requiere:

- Transparencia en la migración del servicio para los usuarios finales, asi como naturalidad de soporte por parte del personal de operación y mantenimiento.
- Reutilización de partes y piezas, disponible en el stock a nivel nacional.
- Necesidad de nuevos servicios y aprovechamiento de las redes de datos interfiliales para cursar el tráfico de voz (IPTelf, Movilidad, mensajería unificada, gestión, etc).
- Mayor densidad de puertos por tarjetas electrónicas (reduce el espacio ocupado actualmente).
- Soporte técnico del fabricante y acceso a partes.

Es propósito de esta propuesta es migrar a la última versión de software disponible del fabricante Ericsson la cual es BC12, en la cual se encuentran cubiertos los puntos indicados anteriormente y cuyo alcance se resume en los siguientes aspectos:

1. Actualizar la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Morón (Morón) a su versión BC12 con migración de hardware. Esta actividad incluye las centrales telefónicas de:
  - 1.1. Mina de Riecito y Borburata.
  - 1.2. Incorporación de las 6 Oficinas Regionales de Ventas (ORV).
2. Actualizar la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Zulia (El Tablazo) a su versión BC12 con migración de hardware.
3. Actualizar la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Jose (Jose) a su versión BC12 con migración de hardware.
4. Actualizar y ampliar el sistema de gestión para manejar los nodos de Morón y Tablazo.
5. Actualizar los sistemas de correo de voz de Morón y El Tablazo.
6. Incorporar la solución para el escritorio de ayuda del Complejo Petroquímico de Pequiven Morón.

## 1. Actualización de la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Morón (Morón – Edo. Carabobo)

Un aspecto fundamental a considerar es que el equipamiento del Edificio de Apoyo (central actual) será instalado en el Centro de Datos ubicado en el sótano del Edificio Administrativo del Complejo Petroquímico Morón. El diagrama siguiente ilustra la ubicación de los equipos dentro del Centro de Datos.

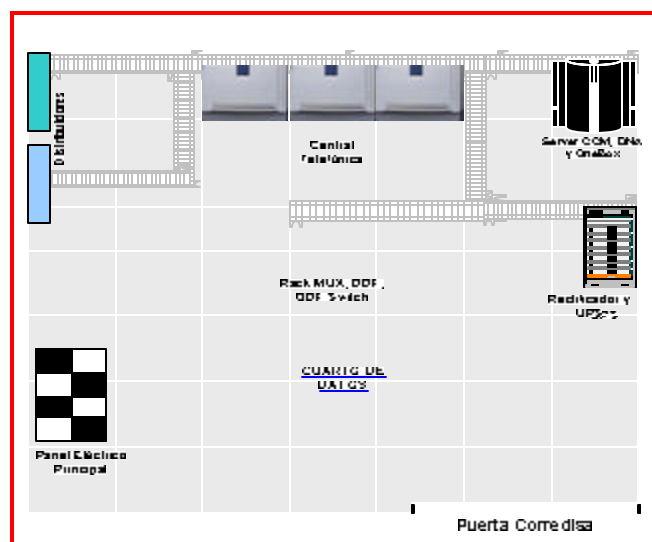


Figura 47. Distribución de Equipos en Centro de Datos PQV-Morón

Para esta localidad se plantean los siguientes puntos:

**Central Telefónica:**

Actualización de la central MD-110 a la versión BC12 con sustitución del hardware de todos los LIM's y GS. La energía confiable (estable y con respaldo) y la tierra de cada sitio deben ser suministradas por PEQUIVEN.

En el Edificio CDD (Centro de Datos); se instalará un sistema compuesto por 3 LIM's y 1 GS. Cada LIM tiene 4 enlaces con el GS y este último soporta 18 enlaces PCM. En este sitio se reutilizan 4 tarjetas ELU5 existentes en el sistema actual.

En el Edificio Telecom; se instalará un sistema conformado por 1 LIM que se interconecta con el GS ubicado en el edificio CDD (Centro de Datos) a través de 4 enlaces PCM. En este sitio se reutilizan 2 tarjetas ELU5 existentes en el sistema actual.

En la Urbanización la Playa; se instalará un sistema compuesto por 1 LIM que se interconecta con el GS ubicado en el edificio de apoyo a través de 2 enlaces PCM. En este sitio se reutiliza 1 tarjeta ELU5 existente en el sistema actual.

Se contempla el incremento de 160 extensiones digitales, ampliando el sistema de 264 a 424 extensiones digitales, así como la incorporación de 60 troncales digitales del tipo ISDN QSIG.

Para el manejo de las oficinas remotas se incorporan al sistema, en los LIM's a ser instalados en el Cuarto de Datos, los siguientes elementos:

- 2 tarjetas ELU32 para manejar hasta 35 extensiones IP en las oficinas remotas.
- 4 tarjetas ELU32 para manejar hasta 32 conexiones simultáneas con IP networking para el manejo desde y hacia las troncales remotas.
- 1 tarjeta ITG (IP Trunking) con capacidad de manejar hasta dos enlaces E1 y dos tarjetas TLU76 CAS, configuradas como CAS extension que permiten manejar hasta 60 extensiones analógicas en las oficinas remotas.



Es de hacer notar, que a pesar de que cada EEBG en las oficinas remotas tiene capacidad equipada de 16 extensiones analógicas, sólo podrán ser programadas hasta un total de 60 extensiones analógicas en la suma de las oficinas remotas. En caso que se requiera una mayor capacidad total, será necesario ampliar el número de ITG's y enlaces E1 del tipo CAS extension.

Se actualizan las siguientes licencias del sistema actual:

- 2 licencias para O&M vía V.24 (Operación y Mantenimiento).
- 1 licencia para SMDR vía V.24 (tarificador).
- 1 licencia para correo de voz externo.
- Se incorpora una licencia para O&M vía Ethernet.
- Todos los equipos sustituidos pasan a ser propiedad de Ericsson.
- Se prestarán todas las tarjetas ELU5 desincorporadas del sistema, por el tiempo que sea necesario, hasta que las mismas sean sustituidas por tarjetas de reciente tecnología (actualmente ELU28).

### **Distribuidores Telefónicos (MDF):**

Los distribuidores actuales se encuentran en obsolescencia, ya que los accesorios para administración y mantenimiento ya no son fabricados, además ocupan considerable espacio físico para la capacidad que manejan y conexiones que requieren de mucho tiempo por la complejidad de las regletas, todo lo cual hace necesario su reemplazo.

Se incluye el suministro e instalación de 6 distribuidores telefónicos (MDF's) con las siguientes capacidades:

- Centro de Datos = 4 x 1.200 pares.
- Edificio Telecom = 1 x 1.200 pares.
- Urbanización la Playa = 1 x 600 pares.

Los MDF's incluyen:

- Regletas de corte y prueba para el lado central
- Protección contra descargas eléctricas para el 20% de los pares del lado central
- Plugs de marcaje y prueba para el 100% de los pares del lado central.
- Cuatro cables de prueba por tipo (ocho en total).

- Dos herramientas de corte y conexión.
- Armarios para la instalación.

En el caso del CDD es necesario suministrar e instalar aproximadamente 70 mts de cable multipar de (4 cables x 300 pares) a fin de interconectar 2 MDF de 1.200 pares espejo entre el CDD y el distribuidor planta interna ubicado en el sótano del Edif. Administrativo.

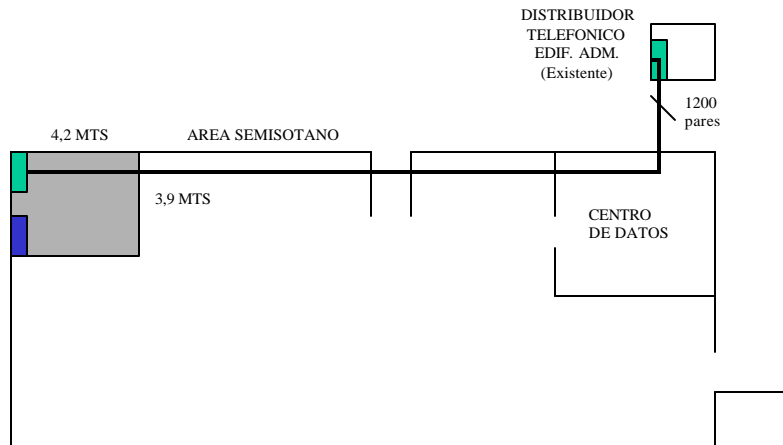


Figura 48. Ubicación de los Distribuidores Telefónicos en Centro de Datos

A fin de habilitar espacio para el distribuidor telefónico del Edificio Administrativo, debe realizarse la mudanza de conexiones de los puntos telefónicos ubicados en regletas telefónicas de 20 pares hacia regletas de 100 pares del nuevo MDF de 1.200 pares, como se ilustra en la siguiente figura.

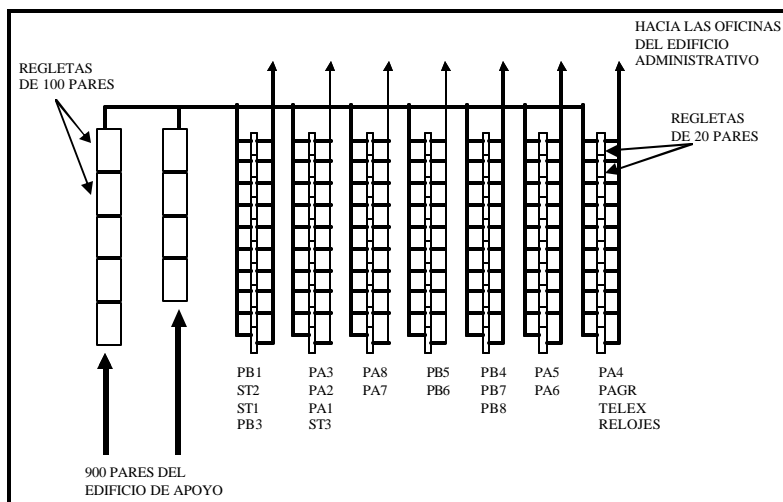


Figura 49. Situación Actual del Distribuidor Telefónico Edif. Administrativo

Desinstalación de 3 grupos de regletas de 100 pares y sus respectivos cables que interconectan con el Edificio de Apoyo.

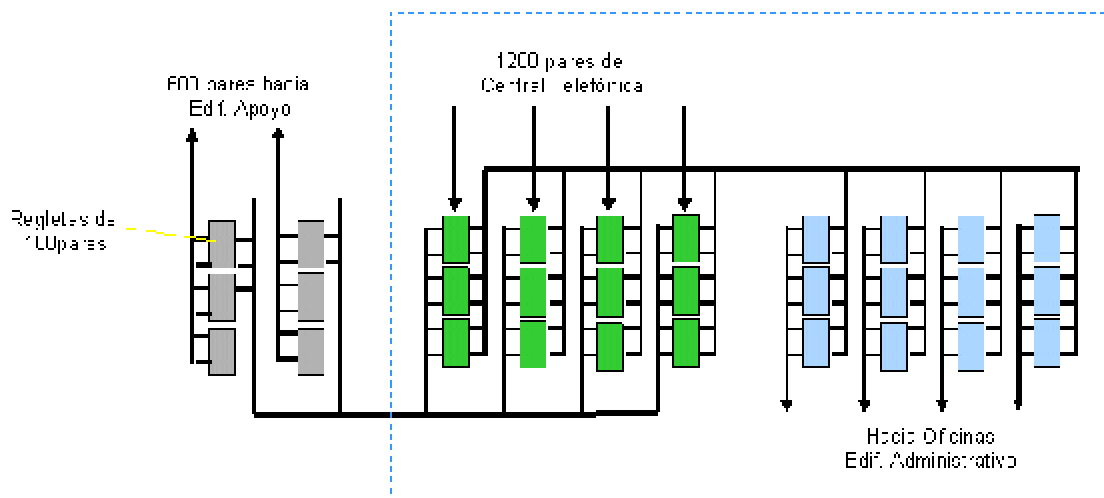


Figura 50. Situación Propuesta del Distribuidor Telefónico Edif. Administrativo

### **Multiplexores TDM para enlaces de Fibra Óptica**

PEQUIVEN Morón tiene actualmente varios equipos para la interconexión vía fibra óptica entre el GS de la central en el edificio de Apoyo y los LIM's remotos del edificio Telecom y la Urb. La Playa de un E1 cada equipo; así mismo se tienen equipos para la conexión de 16 E1's entre el edificio de Apoyo y una estación de radio ubicada en el Cerro Sur para la conexión con la red pública PSTN y la red PDVSA.

A fin de garantizar la continuidad operativa del dispositivo de interconexión (Group Switch) y sus enlaces a los LIM remotos (Telecom Industrial y La Playa), así como la conexión del sistema telefónico con la red PDVSA y la red pública se plantea la sustitución de los multiplexores TDM por enlaces de fibra óptica, según se indica a continuación:

Tabla 15. Enlaces de FO Sistema Telefónico PQV-Morón.

	Enlace	Cantidad E1	Tipo de Fibra	Distancia
CDD	Urb. La Playa	2	Monomodo	1,5 Km
CDD	Telecom Industrial	4	Monomodo	1,6 Km
CDD	Cerro Sur	16	Monomodo	2,2 Km

Los equipos cumplen con lo siguiente:

- Unidades para montaje en rack de 19".
- E1 desbalanceado 75ohm (BNC) con las siguientes capacidades:
  - CDD hasta urbanización la Playa = 4 E1´s.
  - CDD hasta el edificio de Telecom = 4 E1´s.
  - CDD hasta Cerro Sur = 16 E1´s.
- Alimentación redundante a -48 VDC.
- Soporte para enlaces de fibra del tipo monomodo redundante con conectores SC.
- Multiplexación del tipo TDM con jerarquía PDH.
- Adicionalmente se incluyen los siguientes DDF´s.
  - Para el CDD un DDF con capacidad de 24 E1´s.
  - Para el Cerro Sur un DDF con capacidad de 16 E1´s.

Se plantea una solución con sistemas de transmisión marca RAD modelos Optimux-T3 y Optimux-4E1, tipo stand alone.

Las características de cada solución son como siguen:

- El equipo Optimux-T3 permite manejar hasta 21 E1´s sobre un T3 configurado para Fibra Óptica Monomodo / Multimodo y alimentación DC de -48 VDC. No se considera ningún equipo adicional y se asume que PEQUIVEN suministra la energía DC necesaria para la operación de los equipos. Cada equipo consume 45W @ 1,2 Amp.

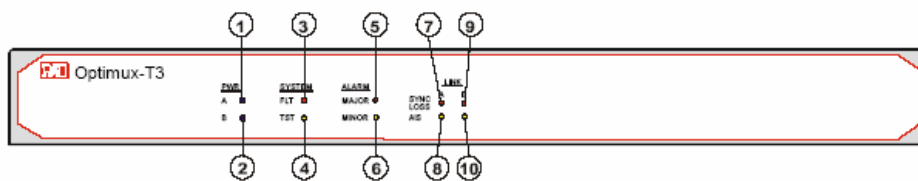


Figura 51. Vista frontal MUX Optimux-T3

Nº	FUNCIÓN
1	Power A
2	Power B
3	Reservado
4	LoopBack
5	Alarma mayor (definida por el usuario)

- 6 Alarma menor (definida por el usuario)
- 7 Pérdida señal de sincronismo enlace A (Sync Loss).
- 8 Señal de indicación de alarma enlace A (AIS).
- 9 Pérdida señal de sincronismo enlace B (Sync Loss)
- 10 Señal de indicación de alarma enlace B (AIS).

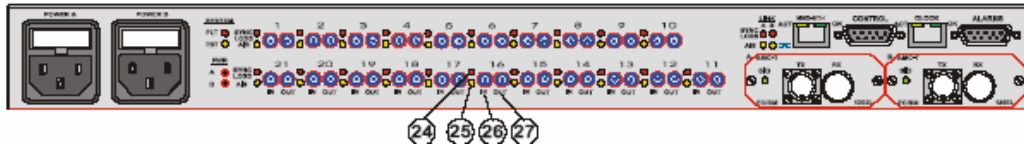


Figura 52. Vista posterior Optimux-T3

N°	FUNCIÓN
24	Pérdida señal de sincronismo de E1 (Sync Loss)
25	Señal de indicación de alarma de E1 (AIS).
26	21 IN conexión mini BNC desbalanceado
27	21 OUT conexión mini BNC desbalanceado

- El equipo Optimux-4E1 permite manejar hasta 4 E1's sobre un E2 configurado para fibra óptica monomodo ó multimodo y alimentación DC de -48 VDC. No se considera ningún equipo adicional y se asume que PEQUIVEN suministra la energía DC necesaria para la operación de los equipos. Cada equipo consume 10W @ 1,6Amp.

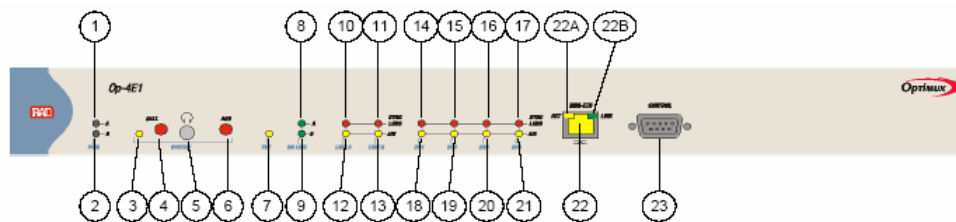


Figura 53. Vista frontal Optimux-4E1.

N°	FUNCIÓN
1	Power A
2	Power B
3	Alerta de indicación de canal de servicio.
4	Botón de activación de alerta canal de servicio
5	Conexión para headset
6	Botón de reconocimiento de alarma.

- 7 Señal modo de prueba del mux.
- 8 Enlace A activo o no
- 9 Enlace B activo o no
- 10 Indicación pérdida de señal enlace A
- 11 Indicación pérdida de señal enlace B
- 12 Indicación de AIS enlace A
- 13 Indicación de AIS enlace B
- 14 Indicación pérdida de señal canal 1
- 15 Indicación pérdida de señal canal 2
- 16 Indicación pérdida de señal canal 3
- 17 Indicación pérdida de señal canal 4
- 18 Indicación de AIS canal 1
- 19 Indicación de AIS canal 2
- 20 Indicación de AIS canal 3
- 21 Indicación de AIS canal 4
- 22 Interfas Ethernet de gestión  
Indicación de transmisión de datos por interfaz  
ethernet
- 22A ethernet
- 22B Indicación de interfaz ethernet activa
- 23 Interfaz serial DB9 para administración.



Figura 54. Vista posterior Optimux-4E1

Igualmente, se suministrarán e instalarán un Digital Distribution Frame (DDF) para todos (24) los circuitos E1 en el Centro de Datos y otro para 16 circuitos E1 en la estación de radiocomunicaciones Cerro Sur donde se instalará un Multiplexor de 21 E1. Esto incluye el cableado entre el sistema telefónico y el DDF, así como del sistema de radio PDVSA y CANTV (ambos Siemens).

Los DDF suministrados son marca Ericsson los cuales son compatibles con los troncales digitales CEPT-1 (2.048 Mbps), ser de fácil acceso y manejo. Se dispone de conectores BNC para todas las entradas y salidas (Monitor In/Out, In/Out, TX/RX). La solución en detalle sería de esta manera:

Conexión CDD - Cerro Sur: Se utilizará una pareja de equipos RAD Optimux-T3 configurados para enlace de fibra óptica monomodo redundante (conectores SC) y alimentación redundante DC de -48 VDC.

Conexión CDD -Urb La Playa Se utilizará una pareja de equipos RAD Optimux-4E1 configurados para enlace de fibra óptica monomodo redundante (conectores SC) y alimentación redundante DC de -48 VDC.

Conexión CDD - Edificio Telecom Industrial: Se utilizará una pareja de equipos RAD Optimux-4E1 configurados para enlace de fibra óptica monomodo redundante (conectores SC) y alimentación redundante DC de -48 VDC.

En CDD se instalará un DDF de 24 circuitos que cubren los 16 circuitos del enlace CDD-Cerro Sur, los 4 circuitos del enlace CDD - Edificio Telecom y los 4 circuitos del enlace CDD - La Playa. En Cerro Sur se instalará un DDF de 16 circuitos que cubren los 16 circuitos del enlace CDD-Cerro Sur.

## **Energía**

La energía estable para alimentar el Sistema Telefónico y sus equipos periféricos debe ser entregada por PEQUIVEN. A fin de definir la capacidad de los sistemas de alimentación a continuación se indica la distribución y consumo eléctrico del cada central del sistema de Morón.

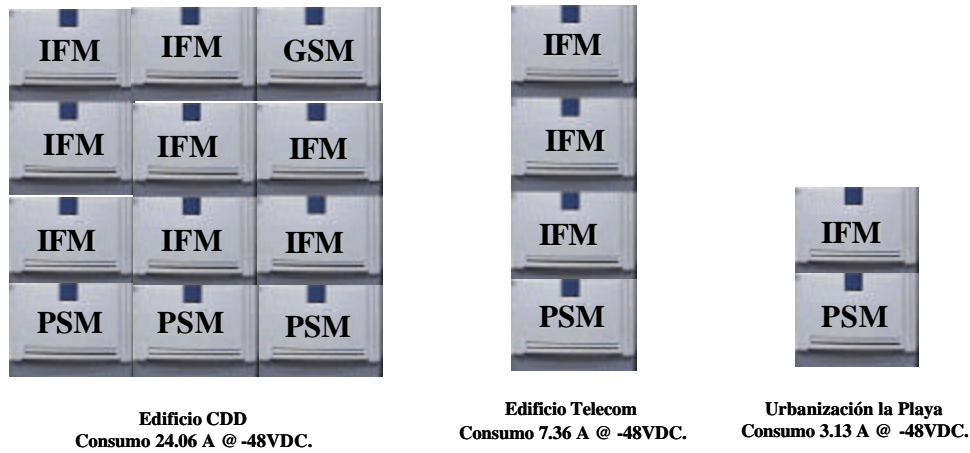


Figura 55. Distribución y Consumo Eléctrico Centrales - Sistema Telefónico Morón.

## Racks

Se suministrará un rack de 19 pulgadas con sus respectivos organizadores verticales y horizontales, color negro.

En ellos se instalarán los siguientes dispositivos:

- Servidor del sistema de gestión.
- Servidor de correo de voz.
- Servidor de call center o escritorio de ayuda.

## Repuestos

Se contempla el suministro de una tarjeta de repuesto por cada tarjeta de propósito especial que posee el conjunto de los Sistemas Telefónicos Morón y Borburata (Fuentes de Poder, Lógica de Control, Lógica de Conmutación, Registro, Generación de Tonos, Troncal Digital E1 CAS y QSIG).

Tabla 16. Lista de Repuestos PQV-Morón.

Descripción	Tarjeta	Cant
Tarjeta controladora de Alarmas	ALU2	1
Tarjeta de conmutación secundaria	DSU	1
Tarjeta de extensión digital	ELU28	1
Tarjeta de extensión analógica	ELU29	1
Tarjeta IP	ELU32	1
Flash Memory	Flash ATA 256	1



Tarjeta conversor DC-DC	RG5DC	1
Tarjeta de troncal analógica	TLU75	1
Tarjeta de troncal digital ISDN	TLU76/1	1
Tarjeta de troncal digital CAS	TLU76/3	1
Tarjeta de Registro	TMU/2	1
Tarjeta control del GS	GCU2	1
Tarjeta unión GS-LIM	GJUG5	1
Tarjeta unión LIM-GS	GJUL4	1
Tarjeta reloj GS	GPU	1
Tarjeta matriz GS	GSU	1
Tarjeta troncal IP	ITG	1
Tarjeta de procesamiento	LPU5	1
Tarjeta de conmutación primaria	LSU	1
Tarjeta de registros MFC	MFU	1
Tarjeta de conexión a red	NIU2	1
Equipo Multiplexor F.O.	Optimux-T3	1
Equipo Multiplexor F.O.	Optimux-4E1	1

A nivel de detalle cada central del Complejo Petroquímico de Morón queda configurado como sigue:

#### Edificio CDD

Sistema conformado por 3 LIM's (11 magazines) y 1 GS. Cada LIM tiene 4 enlaces para conexión al GS y en conjunto vienen equipados con:

- 800 extensiones analógicas.
- 328 extensiones digitales.
- 2 tarjetas ELU32 para el manejo de telefonía IP con licencias para 35 extensiones IP.
- 4 Tarjetas ELU32 para el manejo de IP Networking con licencias para manejar hasta 32 conexiones simultáneas con IP Networking.
- 64 troncales analógicos.
- 150 troncales digitales del tipo CAS.
- 60 troncales digitales del tipo ISDN QSIG.
- 1 tarjeta ITG (IP Trunking) con capacidad de manejo de hasta 2 E1's.
- 2 tarjetas digitales ELU76/3 para manejar hasta 60 extensiones digitales del tipo CAS Extension.
- 2 tarjeta NIU2 con FlashCard de 256 Mbytes de memoria: 1 puerto RS232 para mantenimiento, 1 puerto RS232 para conexión de modem para mantenimiento

remoto, 1 puerto RS232 para el sistema de tarificación y un puerto Ethernet con licencias de 2 sesiones simultáneas para mantenimiento.

- Tarjeta controladora de alarmas y panel de alarmas.
- GS con capacidad de 18 enlaces PCM.
- 4 MDF's con capacidad de 1.200 pares. Suministro e instalación de 70 metros de cable de 1.200 pares (4 cables x 300 pares) para la conexión entre el CDD y el distribuidor PI del edificio de Administrativo.

#### Edificio Telecom Industrial:

Un sistema conformado por un LIM (4 magazines) con 4 enlaces para conexión al GS y equipado con:

- 416 extensiones analógicas.
- 80 extensiones digitales.
- 1 MDF de 1.200 pares, 600 pares en el lado central y 600 pares en el lado red.

#### Urbanización La Playa:

Un sistema conformado por un LIM (2 magazines) con 2 enlaces para conexión al GS y equipado con:

- 192 extensiones analógicas.
- 16 extensiones digitales.
- 1 MDF de 600 pares, 300 pares en el lado central y 300 pares en el lado red.

En resumen el sistema estará equipado con:

*Tabla 17. Situación Propuesta del Sistema telefónico PQV-Morón.*

<b>PQV Morón</b>	<b>Ext. Analógicas</b>	<b>Ext. Digitales</b>	<b>Troncales Analógicos</b>	<b>Troncales Digitales</b>
Edif. Apoyo	800	328	64	210 *
Edif. Telecom Industrial	416	80	0	0
Urb. La Playa	192	16	0	0
<b>Sub-Total</b>	<b>1.408</b>	<b>424</b>	<b>64</b>	<b>210</b>

(\*) 150 Troncales digitales tipo CA S (Señalización por Canal Asociado).

60 Troncales digitales tipo ISDN (QSIG = Señalización por Canal Común Recomendación Q de la UIT).

## ELU5:

A pesar que la actualización de la central contempla la sustitución del hardware de los sistemas telefónicos, se debe contemplar mantener las ELU5 y sus aparatos asociados en el número indicado a continuación:

Edificio CDD: 32 circuitos en ELU5 (4 tarjetas)

Edificio Telecom: 16 circuitos en ELU5 (2 tarjetas)

Urbanización la Playa: 8 circuitos en ELU5 (1 tarjeta)

A continuación se muestra como queda constituido el sistema:

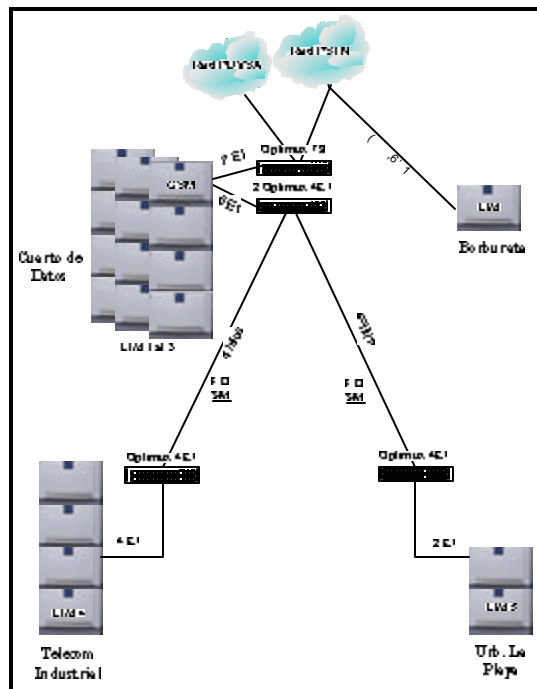


Figura 56. Situación Propuesta Sistema Telefónico PQV - Morón.

### 1.1. Mina de Riecito y Borburata

**Borburata:** Para este sitio se ha considerado la desincorporación del LIM BC11 actualmente instalado, y mudanza del LIM ACM BC12 instalado en Minas de Riecito configurado con:

- 32 extensiones analógicas.

- 8 troncales analógicos.
- 30 troncales digitales CAS.
- 2 licencias para O&M vía V.24. (Operación y Mantenimiento).
- 1 licencia para O&M via Ethernet.
- 1 licencia para SMDR vía V.24. (tarificador).

En general tenemos:

1. Mudanza del LIM de Minas de Riecito, que esta en BC12, hacia Borburata y se incorporan las licencias de 48 extensiones analógicas con sus tarjetas y cables, actualizadas a BC12, desde la central que esta actualmente instalada en Borburata.
2. Se incorporan 2 tarjetas de extensiones digitales (ELU28), con sus licencias y cables asociados, para incorporar las 32 extensiones digitales solicitadas.
3. Se incorpora 1 tarjeta E1 ISDN QSIG (TLU76/1), con sus licencias y cable asociado, para la conexión ISDN QSIG con la central de Pequiven Morón.
4. Los equipos actuales de Borburata son propiedad de PEQUIVEN, por lo que el determinará su nuevo uso.

Así, el sistema telefónico de Borburata queda configurado como se indica a continuación:

- 80 (32+48) extensiones analógicas.
- 32 Extensiones digitales.
- 30 Troncales digitales del tipo ISDN QSIG para la conexión con Morón.
- 30 Troncales digitales del tipo CAS.
- 8 Troncales analógicos.
- 2 Licencias para O&M vía V.24. (Operación y Mantenimiento).
- 1 Licencia para O&M via Ethernet.
- 1 Licencia para SMDR vía V.24. (Tarificador).

**Minas de Riecito:** El LIM actualmente instalado será ampliado y mudado a la sede de Borburata. Para este sitio se propone una solución de servicio telefónico con las mismas consideraciones que las Oficinas Regionales de Ventas.

Adicionalmente se plantea implementar una solución de Wireless LAN con equipos **CISCO Aironet 1300** y antenas outdoor para dar cobertura a los sitios: Despacho y Molienda, para ello se dispone de la Torre de Comunicaciones de la Mina con las siguientes características:

Tabla 18. Ubicación de la Torres de Comunicaciones Minas de Riecito

Latitud	Longitud	Altura torre
10° 53' 30"	68° 47' 40"	85 metros

Asimismo, se dispone de espacio físico en caseta ubicada adyacente a la torre para lo cual es necesario: suministro, instalación y conectorización de un tramo de 200 metros, de fibra óptica multimodo de al menos 6 hilos, con sus respectivas cajas de distribución y match cord con conectores tipo SC, desde el Campamento ha la caseta de comunicaciones.

Además de requiere el suministro e instalación de cable de alimentación para el radio CISCO a instalar en la caseta de telecomunicaciones ubicada en el área de campamento. El suministro de energía será a entregada desde la sala de telecomunicaciones del Campamento.

Entre la sala de telecomunicaciones y la caseta de telecomunicaciones del campamento se dispone de tubería PVC superficial de 4 pulgadas, la cual contiene dos cables Heliac de 3/8" los cuales deben ser retirados.

La instalación de 4 unidades de radio se distribuirán como sigue: dos de ellas en la torre de comunicaciones y las otras dos, una en la localidad de Despacho y la otra en Campamento.

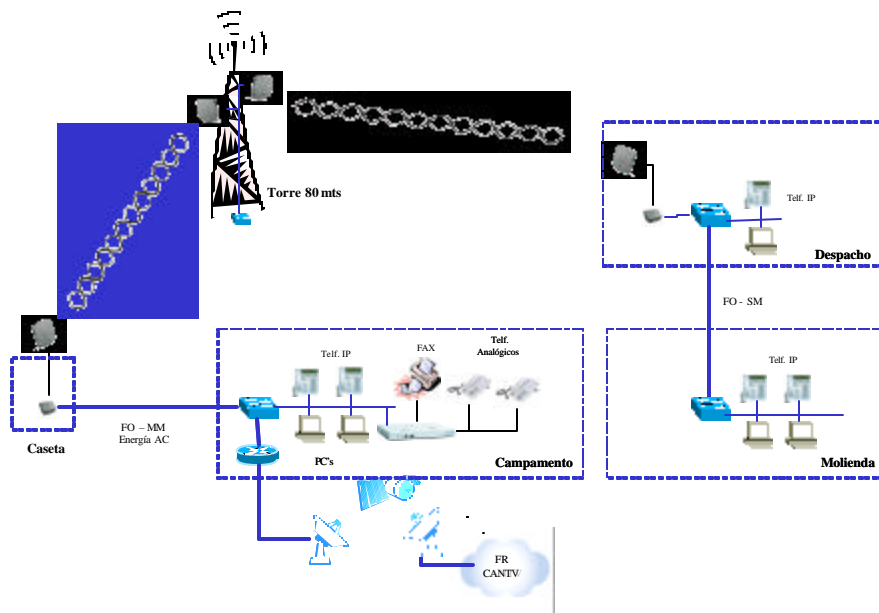


Figura 57. Situación Propuesta Sistema Minas de Riecito.

Tabla 19. Configuración Propuesta Sedes Borburata y Minas de Riecito

Sedes	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Troncales Analógicos	Troncales Digitales
Borburata	80	32	8	60*
Minas de Riecito		Se tratará como una oficina remota		

(\*) 30 Troncales digitales tipo CAS (Señalización por Canal Asociado).

30 Troncales digitales tipo ISDN (QSIG = Señalización por Canal Común Recomendación Q de la UIT).

## 1.2. Incorporación de las Oficinas Regionales de Ventas (ORV)

PEQUIVEN tiene actualmente 6 localidades remotas conectadas a través de la RED Frame Relay de CANTV. Cada una de estas localidades posee equipos telefónicos de diferentes marcas y configuraciones.

Se plantea dar el servicio de extensiones IP, extensiones analógicas y líneas CANTV locales, de manera remota desde la central principal de Morón.

La solución está basada en la solución de oficinas remotas de MD110, pero la misma puede ser conectada a cualquier central telefónica, como veremos más adelante, ya que

esta solución se basa en el producto WebSwitch, que Ericsson comercializa hace varios años y que ha migrado para convertirse en el EEBG (Ericsson Enterprise Branch Gateway), que en conjunto con los teléfonos IP, la solución IP telephony/networking de MD110, el ITG o troncal IP, y el ECC (Ericsson Communication Client) o “softphone” de Ericsson proveen una solución para la oficina remota.

### **1.2.1. Aspectos técnicos de la solución**

#### Teléfonos IP serie 4000 y Clientes “PC Soft”:

Los usuarios finales pueden contar con teléfonos IP que tienen la misma funcionalidad de un teléfono digital. Los menús guiados sobre la pantalla hacen que las funciones sean más fáciles de usar, y el cumplimiento del estándar IEEE 802.3af permite alimentar al teléfono desde la red, para garantizar su confiabilidad. Así mismo, la incorporación de un switch de 2 puertos en el teléfono hacen que la conexión sea fácil, sin necesidad de ampliar los puntos de la red de datos.

#### El EEBG en la solución de las oficinas remotas:

La solución de Ericsson EEBG está pensada como una solución para la plataforma IP, donde esté presente un EEBG se pueden tener las siguientes aplicaciones:

- Supervivencia Remota: En este caso el EEBG funciona como un gatekeeper de respaldo para los teléfonos IP remotos de la serie 4000 y los usuarios con el softphone de Ericsson ECC.
- Presencia local como un Gateway de la red PSTN en la oficina remota para los terminales IP. Esta presencia también puede ser usada desde la MD en la sede principal o cualquier otro usuario conectada a la misma.
- Como Gateway/Gatekeeper para extensiones analógicas, incluidos fax, en las oficinas remotas.
- Como Gateway/Gatekeeper para extensiones inalámbricas del tipo WLAN en las oficinas remotas.

El ITG en la solución de las oficinas remotas:

El ITG de Ericsson ha sido integrado en una tarjeta de la MD110 y puede prestar servicio a los escenarios indicados a continuación:

- Como gateway de extensiones analógicas o fax de la MD110 en la oficina remota, usando como dispositivos finales el EEBG y/o el DRG (Digital Residential Gateway) que permite la conexión remota de 2 extensiones analógicas.
- Como gateway de extensiones WLAN con terminales de otros suplidores como puede ser Symbol Technologies Net Vision Phones.
- Como gateway de troncales para conexión con otras centrales telefónicas vía IP.

Una vez analizadas las diferentes alternativas, se plantea como mejor solución costo/beneficio la definida a continuación:

- Colocar extensiones IP en las oficinas regionales de ventas, definidas directamente en la central telefónica MD110 de Morón; para esto se adicionan dos tarjetas ELU32 y 35 licencias de extensiones IP en el equipamiento de los LIM's del edificio CDD. Esto cubre y supera los requerimientos de extensiones IP por localidad.
- Colocar un equipo EEBG para respaldo de las extensiones IP en caso de falla del enlace entre la oficina remota y la central MD. Adicionalmente al equipo se le incluyen 8 troncales analógicas y 16 extensiones analógicas, soportadas por el EEBG.
- Incluir tarjetas CAS Extension e IP Trunk Gateway para configurar las extensiones analógicas conectadas al EEBG directamente sobre la MD110. De esta manera se simplifica el enrutamiento, plan de numeración y tarificación de estas extensiones, ya que quedan definidas como extensiones de la MD110. En caso de fallas del enlace, estas extensiones siguen funcionando de manera local bajo la supervisión del EEBG, al igual que una extensión IP. El ITG permite manejar hasta 2 tarjetas E1 CAS Extension para un máximo de 60 extensiones remotas en la suma de todas las oficinas regionales, ya que la relación es uno a uno. En caso de requerir



un mayor número de extensiones analógicas es necesario ampliar el número de ITG's y de E1's CAS Extensión.

Aprovechar la facilidad de networking entre el EEBG y la MD110 para incluir las troncales analógicas dentro del plan de enrutamiento de la MD110. Para este fin se consideraron 4 tarjetas ELU32 y 32 licencias de IP Networking en el equipamiento del edificio CDD; de esta manera las troncales pueden ser usadas de la siguiente manera:

- Pueden ser usadas para realizar llamadas desde cualquier extensión de la MD de Morón, usando la facilidad de LCR (Least Cost Route o Ruta de Menor Costo). Cuando un usuario disca el número asociado a una de estas troncales, la MD110 de manera automática realiza la llamada a través de ellas.
- Pueden ser usadas para realizar llamadas desde las extensiones locales, sean analógicas o IP, ya que lógicamente estas son extensiones de la MD110.
- Se pueden recibir llamadas por estas troncales, las cuales pueden terminar en la localidad remota o pueden ser enviadas a cualquier destino permitido dentro de la MD110.

Cada EEBG tendrá la capacidad de 8 troncales analógicas que cumple con la capacidad solicitada en cada localidad y 16 extensiones analógicas también cumple con la capacidad solicitada para todas las localidades. Sólo podrán ser programadas 60 extensiones en la suma de las localidades remotas.

Se incluyen 17 teléfonos IP, marca Ericsson, modelo 4425 con su cable de conexión a la red. Esta cantidad de teléfonos se corresponde a la cantidad total de extensiones IP para la suma de las localidades.

En resumen se tienen las siguientes capacidades por localidad:

Tabla 20. Capacidades de Propuesta Oficinas ORV.

Localidad	Ext. IP	Teléfonos IP incluidos	Ext. Analog.	Troncales Analógicos
Los Guayos	5	1	16	8
Acarigua	5	3	16	8
Barquisimeto	5	2	16	8
Valle la Pascua	5	2	16	8
Calabozo	5	2	16	8
El Vigía	5	2	16	8
Minas Riecito	5	5	16	8

En la figura a continuación se presenta la solución propuesta, tomando como ejemplo: La oficina regional de El Vigía.

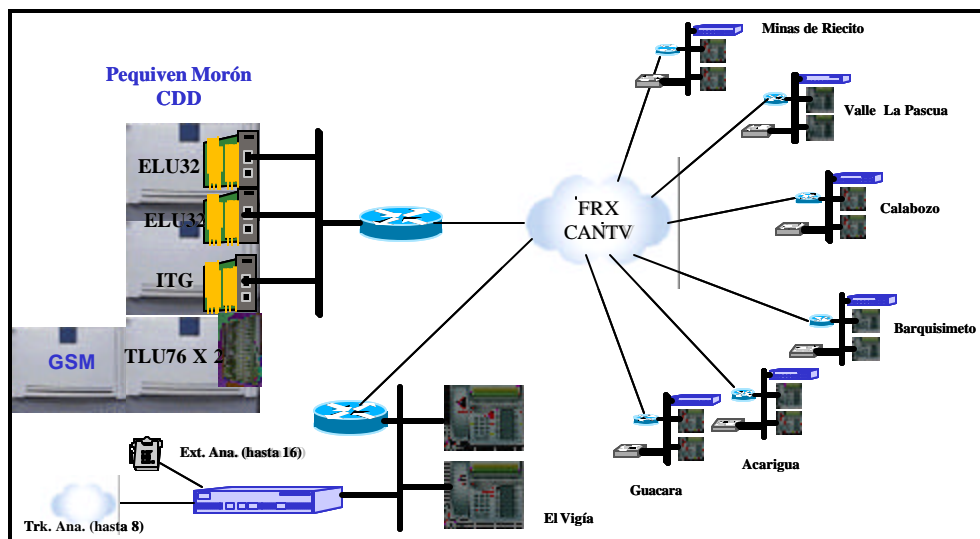


Figura 58. Esquema de Interconexión ORV.

Las características resaltantes de los equipos telefónicos terminales IP son:

- La tecnología IP contempla equipos terminales del tipo *Power over Ethernet* cumpliendo con el estándar IEEE 802.3af.
- 20 teclas de funciones.
- Tamaño del display: 6 líneas / 50 caracteres.
- Facilidad de manos libres (*hands free speaking*).

PEQUIVEN debe proveer el sistema de energía confiable en AC para cada Oficina Regional de Ventas, es decir; con respaldo por UPS o banco de baterías con su respectivo sistema de puesta a tierra.

## 2. Actualización de la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Zulia (El Tablazo)

Para esta localidad es importante considerar que el hardware y gabinetes a actualizar ocuparán la posición actual del sistema telefónico. Se plantea lo siguiente:

- Actualizar la central MD110 a la versión BC12 con sustitución del hardware de todos los LIM's y GS. La energía confiable y la tierra de cada sitio será suministrada por Pequiven.
- En el Edificio AIT se instalará un sistema compuesto por 2 LIM's y 1 GS. Cada LIM tiene 4 enlaces con el GS y este último soporta 16 enlaces PCM. En este sitio se reutilizan 15 tarjetas ELU5 existentes en el sistema actual.
- En el Edificio Fertilizantes queda un sistema compuesto por 1 LIM que se interconecta con el GS ubicado en el edificio AIT a través de 4 enlaces PCM. En este sitio se reutilizan 5 tarjetas ELU5 existentes en el sistema actual.
- En el edificio Vinilo se instalará un sistema conformado por 1 LIM que se interconecta con el GS ubicado en el edificio de AIT a través de 3 enlaces PCM. En este sitio se reutilizan 2 tarjetas ELU5 existentes en el sistema actual.
- Se actualizan las siguientes licencias del sistema actual:
  - 2 licencias para O&M vía V.24 (Operación y Mantenimiento).
  - 1 licencia para SMDR vía V.24 (tarificador)
  - 1 licencia para correo de voz.
- Se incorpora una licencia para O&M vía Ethernet.
- Se incluye el suministro e instalación de 7 distribuidores telefónicos (MDF's).
- Se contempla el incremento de 42 extensiones digitales. Ampliando el sistema de 328 a 370 extensiones digitales.

En resumen el sistema quedará como se indica en la figura a continuación:

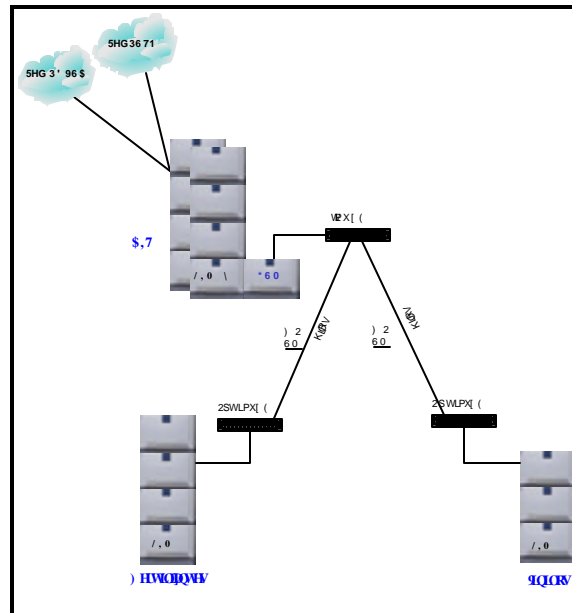


Figura 59. Sistema Propuesto PQV- Tablazo

### **Distribuidores Telefónicos (MDF):**

Los distribuidores actuales al igual que la sede de Morón serán reemplazados por distribuidores ERICSSON de mayor densidad, la instalación incluye la depuración del cableado PI y PE de aquellos pares que no presten servicio o se encuentran en precarias condiciones.

Se incluye el suministro e instalación de 7 distribuidores telefónicos (MDF's) con las siguientes capacidades:

- AIT = 3x1.200 pares. (1 lado central y 2 lado red)
- Fertilizantes = 1x900 pares y 1x1200 pares
- Vinilos = 2x600 pares.
- Los MDF's incluyen:
  - Regletas de corte y prueba para el lado central

- Protección contra descargas eléctricas para el 20% de los pares del lado central
- Plugs de marcaje y prueba para el 100% de los pares del lado central.
- Cuatro cables de prueba por tipo, ocho en total.
- Dos herramientas de corte y conexión.
- Armarios para la instalación.

### **Multiplexores TDM para enlaces de fibra óptica:**

PEQUIVEN Tablazo tiene actualmente dos equipos para la interconexión vía fibra óptica entre el GS de la central en el edificio AIT y los LIM's remotos de los edificios Vinilo y Fertilizantes.

*Tabla 21. Enlace de FO PQV-Tablazo.*

	<b>Enlace</b>	<b>Cantidad E1</b>	<b>Tipo de Fibra</b>	<b>Distancia</b>
AIT	Fertilizantes	4	Monomodo	3,0 Km
AIT	Vinilos	4	Monomodo	1,8 Km

A fin de garantizar la continuidad operativa del dispositivo de interconexión (Group Switch) y sus enlaces a los LIM remotos (Fertilizantes y Vinilos), así como la conexión del sistema telefónico con la Red PDVSA y la Red de Telefonía Pública.

Se plantea la sustitución de los multiplexores TDM por una solución con sistemas de transmisión marca RAD modelos Optimux-4E1 según se indica a continuación:

- El equipo Optimux-4E1 permite manejar hasta 4 E1's sobre un E2 configurado para fibra óptica monomodo y alimentación DC de -48 VDC. No se considera ningún equipo adicional y se asume que Pequiven suministra la energía DC necesaria para la operación de los equipos. Cada equipo consume 10W @ -48VDC.

Igualmente, se suministrarán e instalarán un Digital Distribution Frame (DDF) para todos (8) los circuitos E1 en el Edif. AIT con Fertilizantes y Vinilos. Esto incluye el cableado entre el sistema telefónico y el DDF.

Los DDF suministrados son marca Ericsson los cuales son compatibles con los troncales digitales CEPT-1 (2.048 Mbps), ser de fácil acceso y manejo, se dispone de conectores BNC para todas las entradas y salidas (Monitor In/Out, In/Out, TX/RX).

La solución en detalle sería de esta manera:

- Conexión AIT - Edificio Fertilizantes: Se utilizará una pareja de equipos RAD Optimux-4E1 configurados para enlace de fibra óptica monomodo redundante (conectores SC) y alimentación redundante DC de -48 VDC.
- Conexión AIT - Vinilos: Se utilizará una pareja de equipos RAD Optimux-4E1 configurados para enlace de fibra óptica monomodo redundante (conectores SC) y alimentación redundante DC de -48 VDC.
- En AIT se instalará un DDF de 8 circuitos que cubren los 4 circuitos del enlace AIT-Edificio Fertilizantes y los 4 circuitos del enlace AIT-Vinilos.

Los equipos cumplen con lo siguiente:

- Unidades para montaje en rack de 19".
- E1 desbalanceadas (BNC) 75 ohm con las siguientes capacidades:
  - AIT contra Fertilizantes = 4 E1's.
  - AIT contra Vinilos = 4 E1's.
- Alimentación redundante a -48 VDC.
- Soporte para enlaces de fibra óptica del tipo monomodo redundante con conectores SC.
- Múltiplexación del tipo TDM con jerarquía PDH.

## **Energía:**

La energía estable para alimentar el sistema telefónico y sus equipos periféricos debe ser entregada por PEQUIVEN, de esta forma a fin de definir la capacidad de los sistemas de alimentación a continuación se indica la distribución y consumo eléctrico del cada central del sistema de Tablazo.

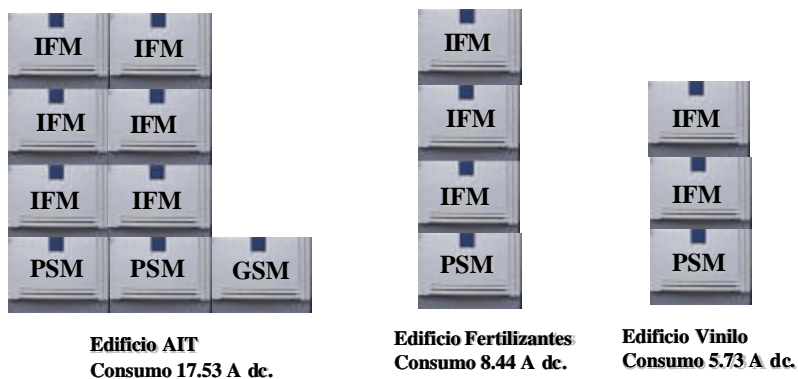


Figura 60. Distribución y Consumo Eléctrico Centrales - Sistema Telefónico Tablazo

## **Rack:**

Se suministrará un (1) rack de 19 pulgadas con sus respectivos organizadores verticales y horizontales, color negro.

En ellos se instalarán los siguientes dispositivos:

- Servidor del sistema de gestión
- Servidor de correo de voz

## **Repuestos:**

Se contempla el suministro de una tarjeta de repuesto por cada tarjeta de propósito especial que posee el conjunto de los Sistemas Telefónicos Tablazo (Fuentes de Poder, Lógica de Control, Lógica de Conmutación, Registro, Generación de Tonos, Troncal Digital E1 CAS y QSIG).

Tabla 22. Lista de Repuestos PQV-Tablazo.

Descripción	Tarjeta	Cant
Tarjeta controladora de Alarmas	ALU2	1
Tarjeta de conmutación secundaria	DSU	1
Tarjeta de extensión digital	ELU28	1
Tarjeta de extensión analógica	ELU29	1
Flash Memory	Flash ATA 256	1
Tarjeta conversor DC-DC	RG5DC	1
Tarjeta de troncal analógica	TLU75	1
Tarjeta de troncal digital CAS	TLU76/3	1
Tarjeta de Registro	TMU/2	1
Tarjeta control del GS	GCU2	1
Tarjeta unión GS-LIM	GJUG5	1
Tarjeta unión LIM-GS	GJUL4	1
Tarjeta reloj GS	GPU	1
Tarjeta matriz GS	GSU	1
Tarjeta de procesamiento	LPU5	1
Tarjeta de conmutación primaria	LSU	1
Tarjeta de registros MFC	MFU	1
Tarjeta de conexión a red	NIU2	1

A nivel de detalle, cada sitio queda configurado como sigue:

Edificio AIT: Sistema conformado por 2 LIM's (4 magazines cada uno) y 1 GS, cada LIM tiene 4 enlaces para conexión al GS y en conjunto vienen equipados con:

- 784 extensiones analógicas.
- 128 extensiones digitales nuevas.
- 120 licencias para extensiones digitales. Se reutilizarán 15 tarjetas ELU5 (120 extensiones) instaladas actualmente en el sistema.
- 40 troncales analógicos.
- 180 troncales digitales del tipo CAS.
- 1 tarjeta NIU2 con FlashCard de 256 Mbytes de memoria, 1 puerto RS232 para mantenimiento, 1 puerto RS232 para conexión de modem para mantenimiento remoto, 1 puerto RS232 para el sistema de tarificación y un puerto Ethernet con licencias de 2 sesiones simultáneas para mantenimiento.
- Tarjeta controladora de alarmas y panel de alarmas.



- GS con capacidad de 16 enlaces PCM.
- MDF con capacidad de 1.200 pares en el lado central y 2.400 pares en el lado red.

Edificio Fertilizantes: Un LIM con 4 enlaces para conexión al GS y equipado con:

- 528 extensiones analógicas.
- 48 extensiones digitales nuevas.
- 40 licencias para extensiones digitales. Se reutilizaran 5 tarjetas ELU5 (40 extensiones) instaladas actualmente en el sistema.
- MDF con capacidad de 900 pares en el lado central y 1.200 pares en el lado red.

Edificio Vinilo: Un LIM con 3 enlaces para conexión al GS y equipado con:

- 352 extensiones analógicas.
- 48 extensiones digitales nuevas.
- 16 licencias para extensiones digitales. Se reutilizaran 2 tarjetas ELU5 (16 extensiones) instaladas actualmente en el sistema.
- MDF con capacidad de 600 pares en el lado central y 600 pares en el lado red.

Como resumen, el sistema viene equipado con:

Tabla 23. Capacidad Propuesta Sistema Telefónico PQV-Tablazo.

PQV Tablazo	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Troncales Analógicos	Troncales Digitales
Edif. AIT	784	248	40	180
Edif. Fertilizantes	528	88	0	0
Edif. Vinilos	352	64	0	0
<b>Total</b>	<b>1.664</b>	<b>400</b>	<b>40</b>	<b>180</b>

**ELU5:** A pesar que la actualización de la central contempla la sustitución del hardware de los sistemas telefónicos, se debe contemplar mantener las ELU5 y sus aparatos asociados en el número indicado a continuación:

- Edificio AIT: 120 circuitos en ELU5 (15 tarjetas)
- Edificio Fertilizantes: 40 circuitos en ELU5 (5 tarjetas)
- Vinilos: 16 circuitos en ELU5 (2 tarjetas).

### **3. Actualización de la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Oriente (Jose)**

Para esta localidad es importante considerar que el hardware y gabinetes a actualizar ocuparán la posición actual del sistema telefónico.

Para esta sede se plantea lo siguiente:

- Actualizar la central MD110 a la versión BC12 con sustitución del hardware de todos los LIM's y GS en el edificio de Telecomunicaciones. La energía confiable y la tierra de cada sitio será suministrada por Pequiven.
- En este edificio de Telecomunicaciones se instalará un sistema compuesto por un LIM. En este sitio se reutilizarán dos tarjetas ELU5 existentes en el sistema actual y se incrementa el 8 el número de extensiones digitales.
- Se actualizan las siguientes licencias del sistema actual:
  - 2 licencias para O&M vía V.24 (Operación y Mantenimiento).
  - 1 licencia para SMDR vía V.24 (tarificador).
  - Se incorpora una licencia para O&M vía Ethernet.
  - Se incluye el suministro e instalación de 4 distribuidor telefónico (MDF's).
- En el edificio del Muelle se actualizará una central MD110 a la versión BC12. Considerando 94 puertos distribuidos de la siguiente manera: 48 puertos de extensiones analógicas, 6 puertos de extensiones digitales, 30 puertos de una troncal E1 DPNSS.
- Se actualizan las siguientes licencias del sistema actual:
  - 2 licencias para O&M vía V.24 (Operación y Mantenimiento).
  - 1 licencia para SMDR vía V.24 (tarificador)
  - Se incorpora una licencia para O&M vía Ethernet.

- Se sustituyen las tarjetas IPU y HDU7 por una tarjeta NIU2 con memoria flash de 128 Mbyte.

En resumen el sistema quedará como se indica en la figura a continuación:

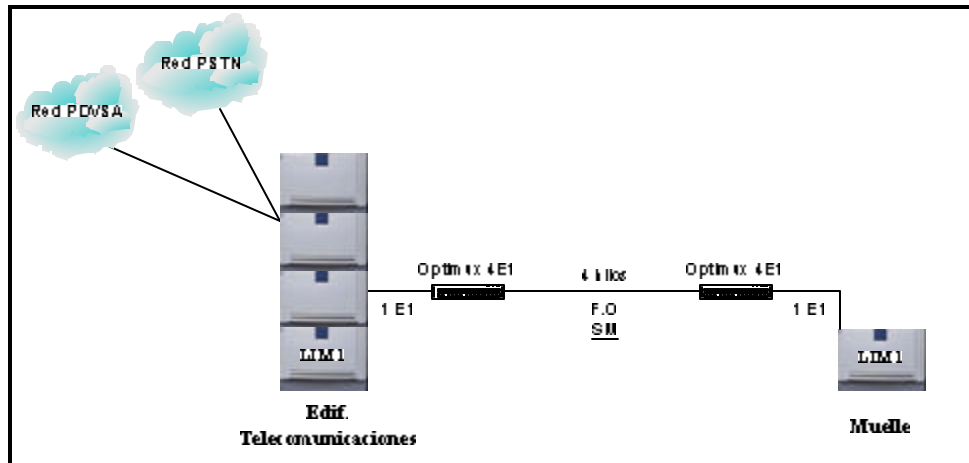


Figura 61. Sistema Propuesto PQV- Jose

### **Distribuidores Telefónicos (MDF):**

Los distribuidores actuales serán reemplazados por distribuidores ERICSSON de mayor densidad, la instalación incluye la depuración del cableado PI y PE de aquellos pares que no presten servicio o se encuentran en precarias condiciones.

Se incluye el suministro e instalación de 4 distribuidores telefónicos (MDF's) con las siguientes capacidades:

- Telecomunicaciones = 3x1.200 pares.
- Muelle = 1x100 pares.

Los MDF's incluyen:

- Regletas de corte y prueba para el lado central
- Protección contra descargas eléctricas para el 20% de los pares del lado central
- Plugs de marcaje y prueba para el 100% de los pares del lado central.
- Cuatro cables de prueba por tipo, ocho en total.
- Dos herramientas de corte y conexión.
- Armarios para la instalación.

## **Multiplexores TDM para enlaces de Fibra Óptica**

PEQUIVEN Jose tiene actualmente una pareja de equipos para la interconexión vía fibra óptica entre los LIM's de Muelle y Telecomunicaciones.

Tabla 24. Enlace de FO PQV - Jose.

<b>Enlace</b>	<b>Cantidad E1</b>	<b>Tipo de Fibra</b>	<b>Distancia</b>
Telecomunicaciones Muelle	4	Monomodo	2,5 Km

A fin de garantizar la continuidad operativa del sistema de telefonía, se plantea la sustitución de los multiplexores TDM por sistemas de transmisión marca RAD modelos Optimux-4E1.

Las características de la solución son como siguen:

- El equipo Optimux-4E1 permite manejar hasta 4 E1's sobre un E2 configurado para fibra óptica monomodo y alimentación DC de -48 VDC. No se considera ningún equipo adicional y se asume que PEQUIVEN suministra la energía DC necesaria para la operación de los equipos. Cada equipo consume 10W @ -48VDC.
- Igualmente, se suministrará e instalará un Digital Distribution Frame (DDF) para todos (8) los circuitos E1 en el Edif. Telecomunicaciones con la Red PDVSA y la Red de Telefonía Pública. Esto incluye el cableado entre el sistema telefónico y el DDF.
- Los DDF suministrados son marca Ericsson los cuales son compatibles con los troncales digitales CEPT-1 (2.048 Mbps), ser de fácil acceso y manejo, se dispone de conectores BNC para todas las entradas y salidas (Monitor In/Out, In/Out, TX/RX).

La solución en detalle seria de esta manera:

- Conexión Edificio Telecomunicaciones - Muelle: Se utilizará una pareja de equipos RAD Optimux-4E1 configurados para enlace de Fibra Óptica Monomodo redundante (conectores SC) y alimentación redundante DC de -48 VDC.
- En el Edif. Telecomunicaciones se instalará un DDF de 8 circuitos que cubren los 4 circuitos del enlace a Muelle, la Red PDVSA y PSTN.

Los equipos cumplen con lo siguiente:

- Unidades para montaje en rack de 19".
- E1 desbalanceado (BNC) 74ohm con las siguientes capacidades:
  - Edif. Telecomunicaciones contra Muelle = 4 E1´s.
- Alimentación redundante a -48 VDC.
- Soporte para enlaces de fibra del tipo monomodo redundante con conectores SC.
- Multiplexación del tipo TDM con jerarquía PDH.

## **Energía**

La energía estable para alimentar el sistema telefónico y sus equipos periféricos debe ser entregada por PEQUIVEN, de esta forma a fin de definir la capacidad de los sistemas de alimentación a continuación se indica la distribución y consumo eléctrico del cada central del sistema de Jose.

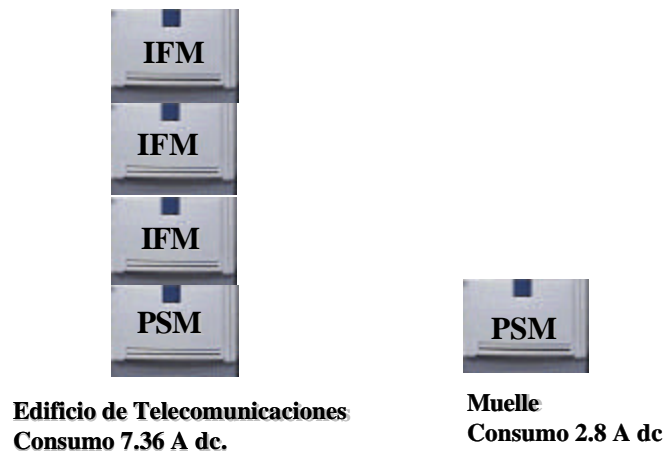


Figura 62. Distribución y Consumo Eléctrico Centrales - Sistema Telefónico Jose.

## **Repuestos**

Se contempla el suministro de una tarjeta de repuesto por cada tarjeta de propósito especial que posee el conjunto de los sistemas telefónicos Jose (Fuentes de Poder, Lógica de Control, Lógica de Conmutación, Registro, Generación de Tonos, Troncal Digital E1 CAS y QSIG).

Tabla 25. Lista de Repuestos PQV-Jose.

Descripción	Tarjeta	Cant
Tarjeta controladora de Alarmas	ALU2	1
Tarjeta de conmutación secundaria	DSU	1
Tarjeta de extensión digital	ELU28	1
Tarjeta de extensión analógica	ELU29	1
Flash Memory	Flash ATA 128	1
Tarjeta conversor DC-DC	RG5DC	1
Tarjeta de troncal digital DPNSS	TLU76/2	1
Tarjeta de troncal digital CAS	TLU76/3	1
Tarjeta de Registro	TMU/2	1
Tarjeta de procesamiento	LPU5	1
Tarjeta de conmutación primaria	LSU	1
Tarjeta de registros MFC	MFU	1
Tarjeta de conexión a red	NIU2	1

A nivel de detalle, cada sitio queda configurado como sigue:

### **Central José Edificio de Telecomunicaciones:**

Sistema conformado por 1 LIM y equipado con:

- 400 extensiones analógicas.
- 64 extensiones digitales nuevas.
- 16 licencias para extensiones digitales. Nota: Se reutilizaran 2 tarjetas ELU5 (16 extensiones) instaladas actualmente en el sistema.
- 90 troncales digitales del tipo CAS.
- 60 troncales digitales del tipo DPNSS.
- 1 tarjeta NIU2 con FlashCard de 128 Mbytes de memoria, 1 puerto RS232 para mantenimiento, 1 puerto RS232 para conexión de MODEM para mantenimiento remoto, 1 puerto RS232 para el sistema de tarificación y un puerto Ethernet con licencias de 2 sesiones simultaneas para mantenimiento.

- Tarjeta controladora de alarmas y panel de alarmas.
- MDF con capacidad de 1.200 pares en el lado central y 2.400 pares en el lado red.

**Central José Muelle:** Se plantea la actualización de la central MD110 a la versión BC12 configurada con 94 puertos distribuidos de la siguiente manera:

- 48 puertos de extensiones analógicas.
- 16 puertos de extensiones digitales.
- 30 puertos de una troncal E1 DPNSS.
- MDF con capacidad de 100 pares en el lado central y 100 pares en el lado red.

Como resumen, el sistema viene equipado con:

Tabla 26. Capacidad Propuesta Sistema Telefónico PQV - Jose.

PQV Jose	Ext. Analógicas	Ext. Digitales	Troncales Digitales CAS	Troncales Digitales DPNSS
Edif. Telecomunicaciones	400	80	90	60
Muelle	48	16	0	30
<b>Total</b>	<b>448</b>	<b>96</b>	<b>90</b>	<b>90</b>

**ELU5:** A pesar que la actualización de la central contempla la sustitución del hardware de los sistemas telefónicos, se debe contemplar mantener las ELU5 y sus aparatos asociados en el número:

Edificio Telecomunicaciones: 16 circuitos en ELU5 (2 tarjetas)

## 4. Actualización de los Sistemas de Gestion

Pequiven tiene actualmente un sistema de gerencia DNA con Extension Manager en versión DNA 3.0 para la localidad de Morón.

Se plantea una solución con el DNA 5.2 para el soporte de BC12 y basado en las siguientes premisas:

- Actualizar el DNA existente con la aplicación Extension Manager a su última versión 5.2.

- Ampliar las licencias del Extension Manager para el manejo de 4.000 extensiones que permiten cubrir las centrales de Morón y el Tablazo.
- Ampliar el número de servidores a dos para poder manejar la aplicación en ambas localidades.
- Las centrales tienen habilitadas una sesión en el puerto Ethernet de la tarjeta NIU2 para el acceso de la aplicación DNA Extension Manager. La conexión se realiza de la siguiente manera:
  - Cada central debe estar conectada a un puerto Ethernet de la red local.
  - Cada servidor debe estar conectado a un puerto Ethernet de la red local.
  - Ambas redes deben estar interconectadas. De esta manera cada uno de los servidores puede tener conexión con las dos centrales vía la red y permitir su gerencia de manera sincronizada.

Se contempla sustitución del servidor por otro con las siguientes características:

- Compaq Proliant ML110 ATA con procesador Intel Celeron de 2.6 GHz y 512 MB de Memoria RAM para ser instalado en Rack.
- Disco duro de 40 GB ATA de 7.200 rpm.
- CD-ROM de 48xIDE.
- Monitor CRT de 17".

## 5. Actualización de los Sistemas de Correo de Voz

Actualmente PEQUIVEN tiene instalados unos sistemas de correo de voz que están descontinuados, además de no permitir la incorporación de nuevas facilidades, como mensajería unificada. Esto limita el uso del sistema,.

Se plantea una solución con el sistema de mensajería unificada de Ericsson OneBox. Para el diseño de la solución se tomaron en cuenta los siguientes parámetros de dimensionamiento:

- Se consideraron 500 usuarios ligeros, 75 usuarios medios y 25 usuarios pesados; donde la definición del tipo de usuario viene dada por los siguientes parámetros:



- Se considera un grado de ocupación (% de llamadas que recibe el correo de voz en relación al total de llamada del sistema telefónico diario) en la hora pico del 14%.
  - Se considera un grado de servicio del 2%.
  - Se define un usuario ligero aquel que accede el correo de voz 180 segundos por día.
  - Se define un usuario medio aquel que accede el correo de voz 360 segundos por día.
  - Se define un usuario pesado aquel que accede el correo de voz 540 segundos por día.
- 
- En base a lo antes expuesto el número de canales necesario para el manejo de 600 usuarios es de 12 canales.
  - Para 200 de estos buzones se considera una solución completa de mensajería unificada incluyendo para cada uno de estos buzones el soporte la recepción y envío de facsímiles. Al incluir este soporte de facsímiles se incrementa el número de canales del sistema 16.
  - La notificación de los emails se puede realizar a través de la tecla de mensaje en espera de los teléfonos digitales, incluso se puede hacer que al presionar esta tecla se realice una llamada y a través de la facilidad de text-to-speech, para lo cual fueron incluidos 8 canales simultáneos, el sistema indique la información del remitente, la hora, el asunto y otros; incluyendo la "lectura" del contenido del mail. Lo que no es posible realizar es la presentación de esta información sobre la pantalla de los teléfonos digitales.

Se plantea dos equipos iguales, uno para el complejo Morón y el otro para el complejo Tablazo, los equipos están configurados como sigue:

- OneBox 4.0.1 configurado con 16 canales analógicos (12 canales para voz y 4 para facsímiles), 600 usuarios (200 de ellos con mensajería unificada y 400 solo correo de voz), interconexión a la MD110 a través de un puerto LAN, para lo cual PEQUIVEN debe proveer el punto de red y la dirección IP. Se incluye la facilidad de mensajería unificada para 200 usuarios con integración a Lotus Notes versión

6.0.5, estos buzones tienen la capacidad de manejo de fax. Se incluyen licencias para el manejo de la facilidad TEXT-TO-SPEECH para hasta ocho (8) canales simultáneos.

- Se incluye el software, las tarjetas de puertos analógicos para conexión con la MD y un servidor con las siguientes características:
  - Compaq ML310 de 2GHz con 256 MB de memoria RAM, disco duro de 40 GB, unidad de DVD. Para ser instalado en rack.
  - Windows 2000 Server, PC Anyware y OBUM3 Recovery DVD.
  - Monitor de 15", teclado y mouse.

## **6. Centro de Llamadas para el Escritorio de Ayuda**

Para desarrollar el escritorio de ayuda a usuarios se plantea la implementación de un centro de llamadas, estimando un número de 6 agentes y 1 supervisor.

El sistema incorpora todo el hardware y el software necesario en la central telefónica para el manejo del centro de atención de llamadas, así como los terminales con su respectivo "headset".

Se adiciona el software necesario para el manejo de estadísticas. Se prever el suministro del PC para la instalación de este software.

Se plantea la siguiente solución para el centro de llamadas:

- Incorporar el software ACD para 6 agentes en la central telefónica del Pequiven Morón.
- Licencia para habilitación de una sesión sobre el puerto Ethernet de la tarjeta NIU para la conexión al PC donde se instalara el sistema de gerencia.
- Sistema de gestión CCM 4.0 para 6 agentes y 1 supervisor, con los módulos configuration manager e information manager, para estadísticas y administración del grupo de servicio.

- Incorporar 1 tarjeta ELU28 para la instalación de los teléfonos de los 6 agentes y de 1 supervisor.
- Incorporar 1 tarjeta con 12 canales para anuncios grabados SPU2
- Suministrar e instalar 1 teléfonos Dialog 4223 con sus respectivos headset.
- La central tiene habilitada una sesión en el puerto Ethernet de la tarjeta NIU2 para el acceso de la aplicación CCM (Call Center Manager 4.0).

La conexión se realiza de la siguiente manera:

- La central debe estar conectada a un puerto Ethernet de la red local.
- El servidor con la aplicación debe estar conectado a un puerto Ethernet de la red local.
- De esta manera el servidor tiene conexión con la central vía la red y permitir recolectar la data que le permite generar los reportes, tanto en tiempo real, como estadísticos.

La solución contempla la entrega de un servidor con las siguientes características:

- Compaq Proliant ML110 ATA con procesador Intel Celeron de 2.6 GHz y 512 MB de memoria RAM para ser instalado en rack.
- Disco duro de 40 GB ATA de 7.200 rpm.
- CD-ROM de 48xIDE.
- Monitor CRT de 17".

### **Otros aspectos generales**

#### **Facilidad de Mobile Extension**

Al momento de actualizar se incorporará la facilidad de Mobile Extension en cada localidad, según el numero de licencias indicadas a continuación:

- Pequiven Morón: 30 licencias
- Pequiven Tablazo: 10 licencias
- Pequiven José: 10 licencias

Se incluyen 3 tarjetas de registro SPU4 (una por localidad), para el manejo de esta facilidad. Cabe aclarar que el número de tarjetas de registro dependerá del número de licencias de Mobile Extension incorporadas en el sistema. A efectos del cálculo se puede indicar que una tarjeta de registro SPU4 maneja unas 90 licencias de Mobile Extension, para un tráfico promedio de 0.2 Erlang por extensión.

#### **Actualización del sistema de telefonía inalámbrica:**

- **Pequiven Morón:** Al momento de actualizar se debe tomar en consideración la actualización de 8 radio bases del tipo CORE utilizadas actualmente en el sistema, así mismo se deben incorporar el suministro de 10 radio bases adicionales y el licenciamiento de 30 extensiones inalámbricas.
- **Pequiven Tablazo:** Al momento de actualizar se deben incorporar 8 radio bases en el sistema y el licenciamiento de 20 extensiones inalámbricas.

Las Radio Bases tipo CORE pueden ser actualizadas a la versión DECT-GAP para lo cual solo es necesario la carga de software con la última versión de programa en cada radio base. Desde el punto de vista de la central es necesario incorporar las tarjetas para telefonía inalámbrica ELU31. Por consideración de energía cada ELU31 puede manejar hasta 6 Radio Bases del tipo CORE.

Para la actualización del sistema de telefonía inalámbrica se plantea lo siguiente:

#### ***Pequiven Morón***

- Se actualizarán 8 radio bases tipo CORE que posee el sistema actualmente para llevarlas a DECT-GAP, esto se realiza mediante la carga de nuevo software.
- Se suministrarán 10 radio bases nuevas del tipo DECT-GAP modelo BS-330 para cubrir los nuevos requerimientos.
- Se suministrarán 3 tarjetas ELU31 para cubrir las 10 Radio Bases BS-330 y las 8 radio bases tipo CORE.
- Se suministran licencias para 30 usuarios de telefonía inalámbrica.

**Pequiven Tablazo**

- Se suministrarán 8 radio bases nuevas del tipo DECT-GAP modelo BS-330 para cubrir los nuevos requerimientos.
- Se suministrará 1 tarjeta ELU31 para cubrir las 8 radio bases BS-330.
- Se suministran licencias para 20 usuarios de telefonía inalámbrica.

# CAPITULO 5

## Propuesta Económica y Esquema de Implantación

### 1. Propuesta Económica

La propuesta económica del proyecto de Actualización Tecnológica de los Sistema Telefónico de PEQUIVEN, está basada en el suministro e instalación de los sistemas telefónicos del fabricante ERICSSON, por solicitud expresa del cliente. En este sentido se ha considerado para el análisis de precios un componente importado, asociado al suministro de equipos y sistemas, y un componente nacional referido, a la instalación y puesta en servicio del mismo.

A fin de presentar facilitar la elaboración de la propuesta económica, se ha distribuido el proyecto en seis partidas las cuales se indican a continuación:

1. Actualización de la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Morón. Incluye las centrales telefónicas de la Mina de Riecito y Borburata, así como la incorporación de las oficinas regionales de ventas (6).
2. Actualización de la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Zulia (El Tablazo) a su versión BC12.
3. Actualización de la central telefónica MD110 del Complejo Petroquímico Jose a su versión BC12.
4. Actualización y ampliación del sistema de gerencia de Morón y Tablazo.
5. Actualización del sistema de correo de voz de Morón y El Tablazo.
6. Solución Escritorio de Ayuda (Centro de Llamadas) para el Complejo Petroquímico Pequiven Morón.

Para el cálculo del costo de la actualización, se ha considerado un descuento especial ofrecido por el fabricante Ericsson de 25% sobre el costo total de la actualización, considerando la recepción de las centrales desincorporadas.

A continuación se presenta el análisis de costos de la solución propuesta.

Tabla 27. Propuesta Económica para la Actualización de los Sistemas Telefónicos

Items	DESCRIPCIÓN	CANT	UNITARIO (US\$)	TOTAL (US\$)	INSTALACION (Bs)	Total Bolívares Equivalentes
<b>1</b>	<b>Actualización de la central Telefónica Pequiven Morón</b>					
1.1	Sistema para el Edificio CDD	1	149.764,50	149.764,50	0,00	321.993.675,00
1.2	Sistema para el Edificio Telecom	1	53.894,00	53.894,00	0,00	115.872.100,00
1.3	Sistema para Urbanizacion la Playa	1	22.600,70	22.600,70	0,00	48.591.505,00
	Sub Total Sistemas Telefonicos			226.259,20	0,00	486.457.280,00
	Descuento por Recepción de Equipos			-56.564,80	0,00	-121.614.320,00
	Sub Total Sistemas Telefonicos despues del descuento			169.694,40	0,00	364.842.960,00
1.4	Multiplexores Opticos	1	33.540,30	33.540,30	0,00	72.111.645,00
	Descuento por Recepcion de Equipos			-3.354,00	0,00	-7.211.100,00
	Sub Total Multiplexores Opticos despues del descuento			30.186,30	0,00	64.900.545,00
1.5	DDF's para los equipos Multiplexores	1	36.555,10	36.555,10	0,00	78.593.465,00
1.6	MDF para el Edificio CDD (Incluye cable 1.200 pares)	1	28.461,70	28.461,70	0,00	61.192.655,00
1.7	MDF para el Edificio Telecom	1	2.201,60	2.201,60	0,00	4.733.440,00
1.8	MDF para Urbanizacion la Playa	1	862,30	862,30	0,00	1.853.945,00
1.9	Mudanza y Adaptacion central para Borburata	1	8.153,10	8.153,10	0,00	17.529.165,00
1.10	Racks de 19"	2	257,50	515,00	0,00	1.107.250,00
1.11	EEBG para oficinas remotas	7	3.929,90	27.509,30	0,00	59.144.995,00
1.12	Solucion WLAN para Minas de Riecito	1	13.117,00	13.117,00	0,00	28.201.550,00
1.13	Telefonos IP Dialog 4425 para oficinas remotas	15	603,60	9.054,00	0,00	19.466.100,00
1.14	Repuestos para Sistema Telefonico Pequiven Moron	1	22.053,90	22.053,90	0,00	47.415.885,00
1.15	Instalacion Items 1.1 al 1.12	1	0,00	0,00	54.129.993,00	54.129.993,00
	<b>Total Actualización de la Central Telefónica Pequiven Morón</b>			<b>348.363,70</b>	<b>54.129.993,00</b>	<b>803.111.948,00</b>

Items	DESCRIPCIÓN	CANT	UNITARIO (US\$)	TOTAL (US\$)	INSTALACION (Bs)	Total Bolívares Equivalentes
<b>2</b>	<b>Actualización de la central Telefónica Pequiven Tablazo</b>					
2.1	Sistema para el Edificio AIT	1	117.306,70	117.306,70	0,00	252.209.405,00
2.2	Sistema para el Edificio Fertilizantes	1	63.342,50	63.342,50	0,00	136.186.375,00
2.3	Sistema para Vinilos	1	41.119,80	41.119,80	0,00	88.407.570,00
	Sub Total Sistemas Telefonicos			221.769,00	0,00	476.803.350,00
	Descuento por Recepcion de Equipos			-55.442,30	0,00	-119.200.945,00
	Sub Total Sistemas Telefonicos despues del descuento			166.326,70	0,00	357.602.405,00
2.4	Multiplexores Opticos	1	20.040,50	20.040,50	0,00	43.087.075,00
	Descuento por Recepcion de Equipos			-2.004,10	0,00	-4.308.815,00
	Sub Total Multiplexores Opticos despues del descuento			18.036,40	0,00	38.778.260,00
2.5	DDF's para los equipos Multiplexores	1	6.869,40	6.869,40	0,00	14.769.210,00
2.6	MDF para el Edificio AIT	1	11.760,40	11.760,40	0,00	25.284.860,00
2.7	MDF para el Edificio Fertilizantes	1	2.201,60	2.201,60	0,00	4.733.440,00
2.8	MDF para Vinilos	1	1.511,80	1.511,80	0,00	3.250.370,00
2.9	Repuestos para Sistema Telefonico Pequiven Moron	1	16.384,50	16.384,50	0,00	35.226.675,00
2.10	Instalacion Items 2.1 al 2.9	1	0,00	0,00	26.953.512,00	26.953.512,00
	<b>Total Actualización de la Central Telefónica Pequiven Tablazo</b>			<b>223.090,80</b>	<b>26.953.512,00</b>	<b>506.598.732,00</b>
<b>3</b>	<b>Actualización de la central Telefónica Pequiven Jose</b>					
3.1	Sistema para el Edificio de Telecomunicaciones	1	56.852,60	56.852,60	0,00	122.233.090,00
3.2	Actualizacion del Sistema en Muelle	1	2.049,70	2.049,70	0,00	4.406.855,00
	Sub Total Sistemas Telefonicos			58.902,30	0,00	126.639.945,00
	Descuento por Recepcion de Equipos			-14.725,60	0,00	-31.660.040,00
	Sub Total Sistemas Telefonicos despues del descuento			44.176,70	0,00	94.979.905,00
3.3	Multiplexores Opticos	1	10.020,30	10.020,30	0,00	21.543.645,00
	Descuento por Recepcion de Equipos			-1.002,00	0,00	-2.154.300,00
	Sub Total Multiplexores Opticos despues del descuento			9.018,30	0,00	19.389.345,00
3.4	MDF para el Edificio de Telecomunicaciones	1	3.445,70	3.445,70	0,00	7.408.255,00
3.5	MDF para Muelle	1	1.292,20	1.292,20	0,00	2.778.230,00
3.6	Repuestos para Sistema Telefonico Jose	1	11.909,50	11.909,50	0,00	25.605.425,00
3.7	Instalacion Items 3.1 al 3.7	1	0,00	0,00	16.277.868,00	16.277.868,00
	<b>Total Actualización de la Central Telefónica Pequiven Jose</b>			<b>69.842,40</b>	<b>16.277.868,00</b>	<b>166.439.028,00</b>



Items	DESCRIPCIÓN	CANT	UNITARIO (US\$)	TOTAL (US\$)	INSTALACION (Bs)	Total Bolívares Equivalentes
<b>4</b>	<b>Actualización DNA a versión 5.2 (4.000 Extensiones)</b>					
4.1	DNA con Extension Manager (4.000 Ext. y 2 Servers)	1	23.676,90	23.676,90	0,00	50.905.335,00
4.2	Instalación Item 4.1	1	0,00	0,00	4.264.167,00	4.264.167,00
	<b>Total Actualización DNA</b>			<b>23.676,90</b>	<b>4.264.167,00</b>	<b>55.169.502,00</b>
<b>5</b>	<b>Migración de los sistemas de correo de voz</b>					
5.1	Sistema de correo de voz para Pequiven Moron	1	72.416,10	72.416,10	0,00	155.694.615,00
5.2	Sistema de correo de voz para Pequiven Tablazo	1	72.416,10	72.416,10	0,00	155.694.615,00
	Sub Total Sistemas Telefonicos			144.832,20	0,00	311.389.230,00
	Descuento por Recepcion de Equipos			-36.208,10	0,00	-77.847.415,00
	Sub Total Sistemas Telefonicos despues del descuento			108.624,10	0,00	233.541.815,00
5.3	Instalación Items 5.1 al 5.2	1	0,00	0,00	25.027.012,00	25.027.012,00
	<b>Total Migración de los Sistemas de Correo de Voz</b>			<b>108.624,10</b>	<b>25.027.012,00</b>	<b>258.568.827,00</b>
<b>6</b>	<b>Solución para el escritorio de ayuda</b>					
6.1	Software y Hardware ACD en la central de Pequiven Moron	1	3.926,90	<b>3.926,90</b>	0,00	8.442.835,00
6.2	Sistema de gerencia para 6 agentes y un supervisor (con PC)	1	5.869,50	<b>5.869,50</b>	0,00	12.619.425,00
6.3	Telefonos 4223 con headset	7	455,40	<b>3.187,80</b>	0,00	6.853.770,00
6.4	Instalacion Items 6.1 al 6.3	1	0,00	0,00	<b>2.352.785,00</b>	2.352.785,00
	<b>Total Solución del escritorio de ayuda</b>			<b>12.984,20</b>	<b>2.352.785,00</b>	<b>30.268.815,00</b>
	<b>Total General</b>			<b>786.582,10</b>	<b>129.005.337,00</b>	<b>1,820,156,852,00</b>

De acuerdo a lo indicado en la tabla anterior el costo total por la Actualización Tecnológica de los Sistemas Telefónicos de PEQUIVEN es por un monto de **Bs. 1.820.156.852,00**.

A continuación se presenta la tabla con la identificación del componente nacional e importado de la propuesta, el detalle de cada componente se encuentra en la tabla anterior.

Tabla 28. Componente Nacional e Importado de la Propuesta Económica.

Renglón	Componente Nacional Bs.	Componente Importado (2.150 Bs/\$)	Total Bs.
1	54.129.993,00	348.363,70	803.111.948,00
2	26.953.512,00	223.090,80	506.598.732,00
3	16.277.868,00	69.842,40	166.439.028,00
4	4.264.167,00	23.676,90	55.169.502,00
5	25.027.012,00	108.624,10	258.558.827,00
6	2.352.785,00	12.984,20	30.268.815,00
<b>Total</b>	<b>129.005.337,00</b>	<b>786.582,10</b>	<b>1.820.156.852,00</b>

## 2. Estrategia de Implementación

Debido a que las áreas donde se desarrolla el proyecto son de alto riesgo, por tratarse de plantas Petroquímicas, cuya actividad es continua durante todo el año (24 horas x 365 días del año) es necesario garantizar un esquema de migración flexible y con el menor impacto al usuario, en tal sentido se propone lo siguiente:

1. Instalar en paralelo los nuevos sistemas telefónicos.
2. Garantizar que los sistemas de energía soporten la carga de ambos sistemas telefónicos en paralelo.
3. Cableado lado central a MDF (nuevo) ubicado en posiciones provisionales hasta el día de la transferencia de servicio.
4. Cableado en paralelo desde el MDF lado central (nuevo) hasta el MDF lado red (actual).
5. Carga y configuración de datos en las nuevas centrales telefónicas.
6. Planificar las pruebas generales con personal en cada sitio, transfiriendo algunos troncales de la red pública PSTN hacia el nuevo sistema y cursando tráfico interno y externo.
7. Planificar la transferencia de servicio en horario de bajo tráfico (preferiblemente nocturno) a fin de minimizar el impacto hacia los usuarios.
8. Definir por localidad los usuarios considerados críticos: vigilancia, bomberos, servicio médico, personal de guardia, teléfonos de emergencia, etc), con identificación de la extensión en el distribuidor telefónico.

9. Definir un plan de contingencia para garantizar servicio a los usuarios críticos para la fecha de corte de servicio, por ej: asignación de radios, telf. celulares, beepers, etc.
10. Comunicar a todos los usuarios del sistema, la fecha y duración del corte de servicio, por lo menos con 3 días de anticipación.
11. Para el día del corte de servicio, dar servicio con prioridad a los usuarios identificados como críticos.
12. Planificar cuadrillas de trabajado de 8 h-h diarias en 3 turnos.
13. Posterior a la transferencia de servicio, garantizar con presencia local de técnicos para verificar la correcta operación del sistema y ejecutar cualquier cambio menores que se diera a lugar, por lo menos durante 5 días continuos.

### **3. Lista de Materiales y Equipamiento del Sistema Telefónico**

La lista de materiales para cada una de las localidades se encuentran especificadas en el Anexo A, del presente documento.

# CONCLUSIONES

Los sistemas de comunicaciones representan un activo indispensable para alcanzar las metas operacionales y de negocio en las organizaciones de hoy en día, donde es necesario que cada uno de los usuarios dispongan de la información adecuada en el momento preciso para lograr los objetivos asignados, esto aunado al uso de diversas aplicaciones y herramientas que hacen de esta actividad una tarea ardua. El uso de las actuales tecnologías emergentes como (telefonía IP, mensajería unificada, movilidad, etc) hacen de esta actividad una operación sencilla.

En este sentido la propuesta para la Actualización Tecnológica de los Sistemas Telefónicos de PEQUIVEN, tiene como valor agregado no solo la continuidad operativa del servicio, sino:

- Integración de sucursales y sitios remotos a través de los enlaces de datos, lo cual aumenta la eficiencia al permitir que todas las personas de la organización se comuniquen entre ellas como si estuvieran en el mismo edificio.
- Reduce los costos de comunicación al disminuir la necesidad de equipos de conmutación remotos stand alone (ej. sucursales) y al transportar todo el tráfico posible por lo actuales enlaces de datos basados en el protocolo IP.
- Permite aprovechar las facilidades las últimas tendencias en servicios de telecomunicaciones, para el cumplimiento de las metas operacionales.
- Simplifica la gestión al integrar todos los recursos de comunicación en un sistema único administrado centralizado.
- Maximiza el uso de los recursos de comunicación existentes, a la vez que proporciona una plataforma sólida para futuras inversiones.
- Permite la unión de teléfonos, computadoras y sistemas de videoconferencia mediante los mismos enlaces de alta capacidad, lo que permite aprovechar al máximo las líneas arrendadas.
- Protección de la inversión por la capacidad de reutilizar equipos, compatibilidad de terceros, capacidad de crecimiento.
- Acceso y uso de las mismas aplicaciones y servicio de la oficina, a cualquier hora desde cualquier lugar.

- Incrementa la eficiencia del segmento de usuarios móviles con nuevas facilidades como extensión móvil.
- Reduce el espacio asociado a la mayor densidad de puertos por tarjetas.

Con las razones anteriormente expuesta podemos indicar que la actualización de los sistemas telefónicos de PEQUIVEN, permitirá disponer de un Sistema de Comunicaciones Convergente, en su última versión de software que permite combinar las tecnologías existentes con nuevas funcionalidades, integrando telefonía fija y móvil bajo un único ambiente compuesto por teléfonos IP, digitales, inalámbricos y celulares. De esta manera, la actualización genera un significativo ahorro de costos en las comunicaciones corporativas.

## Recomendaciones

La convergencia de voz, datos en un mismo medio de transmisión, hace necesario la implementación de políticas de calidad de servicio que permitan la optimización de las redes de datos, garantizando el curso de los servicios críticos para la operación.

En este sentido, para la implementación de telefonía IP es recomendable realizar una auditoría de la red de datos que permita medir e identificar aquellas variables que impactan directamente sobre el curso de éste servicio como lo es: el retardo, la variación del retardo, disponibilidad de ancho de banda, pérdida de paquetes, etc. De forma tal, de implementar el esquema de Q&S que mejor se adapte al escenario evaluado y que garantice un servicio transparente y eficiente.

# BIBLIOGRAFÍA

KENDALL & KENDALL. Análisis y Diseño de Sistemas. Editorial Prentice, Hall Hispanoamericana. México 1991.

HERRERA, Ernesto Tecnología y Redes de Transmisión de Datos. Editorial Limusa, segunda edición. México 2003.

## Manuales

ERICSSON Apreciación del Sistema Telefónico MD 110. Ericsson. Stockholm, Sweden 1999.

Cisco Systems, Inc Cisco Voice over Frame Relay, ATM and IP. Volumen 2. Cisco Systems, Inc. Estados Unidos 2000.

Cisco Systems, Inc Cisco IP Telephony. Volumen 1, versión 3.3. Cisco Systems, Inc. Estados Unidos 2002.

Cisco Systems, Inc Cisco IP Telephony. Volumen 2, versión 3.3. Cisco Systems, Inc. Estados Unidos 2002.

## Libros Electrónicos

ALEX O&M library Documentación de Central Telefónica ERICSSON MD110

## Páginas Web

[www.ericsson.com](http://www.ericsson.com) Página oficial de Ericsson Enterprise AB

[www.cisco.com](http://www.cisco.com) Página oficial de Cisco Systems, Inc.

# ACRÓNIMOS

Acronimo	Descripción
2B+D BRI	Basic Rate Interface, formato de señalización (2x64 kbit/s + 16 kbit/s).
30B+D PRI	Primary Rate Interface, formato de señalización (30x64 kbit/s + 64 kbit/s).
A-law	Tipo de codificación PCM.
AC	Alternating Current.
ACD	Automatic Call Distribution.
ACM	All Contained Module.
BS-330	A base station model.
CAS	Channel Associated Signalling.
CCA	Call Centre Agent.
CCITT	Committe Consultatif International de Telegraphique et Telephonique, now called ITU-T.
CCM	Call Centre Manager
Codec	Coder-decoder.
CORE	A DECT base station model.
CSTA	Computer Supported Telecommunications Application.
CTI	Computer Telephony Integration.
DC	Direct Current.
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications. Standard for cordless Telephony.
D.N.A	Dynamic Network Administration.
DPNSS	Digital Private Network Signalling System.
DRG	Digital Residential Gateway.
DTMF	Dual Tone Multi Frequency.
E1	2 Mbit/s Interface (ETSI).
ECC	Ericsson Communication Client.
EEBG	Ericsson Enterprise Branch Gateway.
ELU	Extension Line Unit.
EMG	Extension Manager.
ETSI	European Telecommunications Standards Institute.
FAX	Facsimile (Transmission).
GAP	Generic Access Profile, defined in ETS 300 444.
GS	Group Switch
GSM	Group Switch Module.
GUI	Graphical User Interface.
IFM	InterFace Module.
I/O	Input/Output.
IP	Internet Protocol.
ISDN	Integrated Services Digital Network.
ISO	International Standardization Organization.
ITG	Integrated Trunk Gateway.
ITU	International Telecommunication Union.
ITU-T	International Telecommunication Union – Telecommunications Standardization Sector.
Kbps	Kilo bits per second.
LAN	Local Area Network.
LCR	Least Cost Routing.
LIM	Line Interface Module.
MD110	Nombre de venta para el sistemas telefonico ERICSSON ASB 501 04.
MDF	Main Distribution Frame.
MUX	Multiplexor Unit.
NIU2	Network Interface Unit (ATA).
O&M	Operation and Maintenance.
OAM	Optional Applications Module.

Acronimo	Descripción
PABX	Private Automatic Branch Exchange.
PBM	Power Backup Module.
PCM	Pulse Code Modulation.
PDM	Power Distribution Module.
PSM	Processor/Switch Module.
PSTN	Public Switched Telephone Network.
PWM	PoWer Module.
QSIG	ISDN signalling over the Q-reference point.
TCP	Transmission Control Protocol.
TCP/IP	Transport Control Protocol/Internet Protocol.
TDM	Time Diversion Multiplex.
V.24	Un estándar de comunicación serialdefinido por la ITU-T.
VLAN	Virtual LAN.
VoIP	Voice over IP.
VPN	Virtual Private Network.
WAN	Wide Area Network.
WAP	Wireless Application Protocol.



# GLOSARIO

Expresión	Descripción
Command log	Es un archivo grabado que guarda los comandos MML y algunos otros eventos del sistema.
Free seating extension	Es un extensión generica la cual tiene asociado un Código de Autorización Regional y puede ser utilizada por otros usuarios, registrándose con número de extensión y password.
Gatekeeper	Es la entidad que provee traslación de direcciones, gestión del ancho de banda, gerenciamiento de la llamada, admisión y control de terminales H.323.
Gateway	Es el dispositivo final que permite la conexión de terminales IP de una red basada en paquetes a otros terminales de una red basada en conmutación de circuitos.
H.225.0	Estándar de la ITU-T para señalización de llamadas y RAS entre entidades H.323. Parcialmente basado en Q.931.
H.245	Estándar de la ITU-T que describe la lógica del protocolo de señalización de canal entre entidades H.323.
H.323	Recomendación paraguas de la ITU-T para comunicaciones multimedia usando una red de transporte de conmutación de paquetes.
H.323 Endpoint	Terminales H.323, Gateway o Unidades de Control Multipunto (MCU). Estos generan y reciben streams de información.
Handover	Es el mantenimiento de la conversación cuando una extensión inalámbrica se mueve a otra área, la función de Handover adecua la conmutación de las conexiones de voz y actualiza la nueva ubicación si es necesario.
IP extension	Equipos terminales H.323
IP network	Una red de datos donde los terminales son conectados a esta usando el protocolo TCP/IP (típicamente una red LAN).
IP networking	Una facilidad que provee comunicaciones multimedia basadas en paquete y networking entre sistemas H.323.
IP PC-client	Un PC con software compatible con H.323
IP telephone	Un teléfono que soporta H.323 para ser conectado en redes IP.
IP terminal	Una común expresión de equipos que están siendo conectados a redes IP. Este puede ser un teléfono IP o un cliente IP en PC.
Jitter	Desviación del tiempo de llegada de paquetes a los equipos de conexión.
Jitter buffer	Es la capacidad de almacenar paquetes para minimizar el efecto del jitter. Esta capacidad es cambiante por comandos, tomando en cuenta que un alto valor significa un retardo considerable y un bajo valor puede causar la pérdida de paquetes.
Latency	Es el tiempo que toma un paquete en viajar de un fuente a un destino.
Login log	Un archivo que almacena los eventos de login y logout
Packet based network	Una red conmutada basada en paquetes.
Roaming	En cualquier momento una extensión inalámbrica puede moverse a un área de localización de un nuevo LIM, una grabación dinámica es creada en un Registrador de Localización de Usuario (ULR en inglés) en este nuevo LIM.
Virtual extension	Una extensión generica la cual no está asociada algún tipo de terminal.

# ANEXO A

## Lista de Materiales

### 1. Sistema Telefónico PEQUIVEN Morón

#### 1.1. Centro de Datos (CDD)

Denomination	Product no	Qty
ACD agent	FAB 106 0205/1	6
Adapter, 25 pin to 9 pin,D-sub	RPT 247 903/1	1
Alarm Equipment	FAB 106 0226/1	1
Alarm equipment	NTM 144 237	1
Alarm Interface	FAB 106 0225/1	1
ALU2	ROF 137 5373/1	1
Analogue Trunk Loop	FAB 106 0115/1	64
Base Station BS330 GAP/CAP	NTM/KRCNB 301 03/1	10
Base station interface board	FAB 106 0199/1	3
Base station, terminal cord	TRS 986 15/0	10
Base, Stackable	SXA 112 4429/1	8
Basestation Terminal Box	NEF 181 01/4	10
Battery plug	RNV 991 942/001	1
BS3xx Label Ericsson (10 pcs)	SVANB 101 131/1	1
Cable from card to MDF 32m	TSR 901 0492/32000	33
Cable from card to MDF 32m	1/TSR 901 0488/32000	2
Cable from card to MDF 32m	1/TSR 901 0450/32000	6
Cable GSU Strap	TSR 901 0479/150	1
Cable MDF - MoH player	RPM 603 177/10000	1
Cable set for IFM	NTM 179 04/115	8
Cable set for PSM	NTM 179 04/114	3
Cable TLU76 - External transmiss	TSR 901 0305/20000	8
Cable TLU76 - ITG	TSR 901 0494/200	2
Cable, 10BaseT (RJ45 at the end)	TSR 902 0240/7000	2
Cable, Ethernet ELU32	TSR 901 0484/7000	7
Cable, modem - NIU	TSR 902 0459/10000	4
CAPTIVE NUT M5 FOR T=1,8-2,6 S	SBM 123 04	48
CAS (2 Mbit) Extensions	FAB 106 0108/1	60
CE label	SVB 220 01/1	4
Coax cable LIM-GSM on same site	TSR 901 0340/8000	8
CONTACT WASHER DI=6,4 ST FZG	SCL 100 153/24	4
Cordless Extensions	FAB 106 0106/1	30
Cover plate, top, stack	SXA 112 4564/1	4
Cover, top, stack	SXA 112 4446/1	4

Designation label	SVH 277 025/3	1
Designation label	SVH 277 025/2	1
Designation label	SVH 277 025/1	1
Dig Tie line ISDN Q incl feat(30	FAB 106 0149/1	60
Dig Trunk CAS incl MFC (2 Mbit)	FAB 106 0128/1	60
Digital Trunk CAS (2 Mbit)	FAB 106 0121/1	60
DISA	FAB 106 0184/1	1
DSU	ROF 131 4414/4	11
DTMF Receiver	FAB 106 0332/1	2
DTMF32, downloadable FW for SPU4	CAA 158 0023	4
Earth wire, base	TRE 990 136/1	4
Earthing material, basic	NTM 144 235	1
Earthing material, extra	NTM 144 236	1
ELF31, downloadable FW for ELU31	CAA 158 0010	3
ELU28	ROF 137 5334/3	14
ELU29 STD	ROF 137 5339/11	50
ELU31	ROF 137 5412/1	3
ELU32	ROF 137 5428/1	4
ELU32	ROF 137 5428/1	2
Extra DTMF receiver, SPU4	FAB 106 0334/1	1
Extra interface module for capacity	FAB 106 0232/1	1
Extra O&M ETH. Interface	FAB 106 0220/1	1
Extra processor module for capacity	FAB 106 0233/1	1
FLASH ATA 256 MB for NIU2	KDR 109 61/6256	1
Flash memory 256 MB for NIU2	FAB 106 0313/1	1
Foot set, base	NTM 144 146	4
Frame spacers	SXA 112 4506/1	16
Front air steering plate, module	SXA 112 4442/1	8
Front cover, module	SXK 106 4162/1	12
Front plate for magazine	SXK 106 4140/1	12
Front/rear cover, base	SXA 112 4431/2	8
GBP10 A/B, Group Switch Magazine	BFD 761 02/1	1
GCU2	ROF 131 4493/2	1
GJUG5	ROF 137 5389/2	8
GJUG5 link including cable	FAB 106 0268/L1	6
GJUL4	ROF 137 5393/1	12
GPU	ROF 137 5394/1	1
GSU	ROF 137 5390/1	1
Installation Kit for DECT sync ring	NTM 144 243	4
Installation material	NTM 144 157	1
ITG (Integrated Trunk Gateway)	ROF 191 9127	1
ITG Stand Alone	FAB 106 0323/1	1
Label set, GSM	SVH 277 026/1	1
Label strip top, MD110	SXA 112 4649/1	4
LBP20	BFD 761 17/1	11
Left cover, base	SXK 106 4163/1	4
LOG-board	ROA 119 4275/2	1

LPU5	ROF 131 4602/3	3
LSU	ROF 131 4413/5	3
ME Start-up Package for 10 users	FAB 106 0309	1
MFU	ROF 137 5348/1	2
Mobile extension	FAB 106 0112/1	20
Module frame	SXK 106 4143/1	12
Mounting set cable inlet, top, stack	NTM 144 151	4
Mounting set, floor mounting	NTM 144 152	4
Mounting set, single/double row	NTM 144 149	3
Music on Hold	FAB 106 0180/1	1
NIF2, downloadable FW for NIU2	CAA 158 0021	2
NIU2	ROF 137 5396/2	2
Null modem, 25 to 25 pin, D-sub	ZAT 505 403/02	1
NUT M6M M 10 ST 8 FZG	SBM 146 100/03	64
NUT M6M M 4 ST 8 FZG	SBM 146 040/03	48
NUT M6M M 6 ST 8 FZG	SBM 146 060/03	4
Only Dig voice or data Extension	FAB 106 0103/1	224
Package QRG for Mobile Extension	LZV 103 004	20
Pair cable GSM-MDF	TSR 901 1202/20000	4
Power cable	TSR 903 0231/45000	12
Power rating, external power	SVB 131 74/2	4
Protection plate, base	SXA 112 4453/2	4
Rear air steering plate, module	SXA 112 4435/1	8
Rear cover, module	SXA 112 4397/1	12
RG5DC	ROF 137 5350/2	11
Right cover mounting plate, base	SXA 112 4608/1	4
Right cover, base	SXA 112 4430/1	4
Sari-number	LZT 102 3114	1
SCREW M6S M 10X35H ST FZG	03/SBA 186 100/0350	64
SCREW MRT-LME M 4X12 ST FZG	03/SBA 121 040/0120	96
SCREW MRT-LME M 5X12 ST FZG	03/SBA 121 050/0120	48
Side cover, module	SXA 112 4689/1	24
Software for ITG	LZY 203 5288	1
SPU4	ROF 137 5430/1	4
Standard Analogue Extensions	FAB 106 0101/1	800
Symbol for protective earth	SVB 131 20/3	4
Sync Ring Cable ELU31-ELU31	1/TSR 901 1219/15000	2
Sync Ring Cable ELU31-ELU31	1/TSR 901 1219/5000	1
TLU75	ROF 137 5336/1	8
TLU76 CAS	ROF 137 5338/3	2
TLU76 CAS	ROF 137 5338/3	4
TLU76 ISDN	ROF 137 5338/1	2
TMU/2	ROF 137 5335/2	11
Visible marker	SVB 131 04	4
VOIPF, downloadable FW for ELU32	CAA 158 0022	6
VSU2, Recorded Voice Announcemen	ROF 137 5360/3	1

## 1.2. Telecom Industrial

Denomination	Product no	Qty
Base, Stackable	SXA 112 4429/1	2
Block A	NER 251 31	90
Block B	NER 251 01	90
Box (White)	NBL 323 12/3	1
Box (White)	NBL 323 06/3	1
Cable from card to MDF 32m	TSR 901 0492/32000	16
Cable set for IFM	NTM 179 04/115	3
Cable set for PSM	NTM 179 04/114	1
Cable TLU76 - External equipment	TSR 901 0481/20000	4
CAPTIVE NUT M5 FOR T=1,8-2,6 S	SBM 123 04	16
Cassette for MDM/MDF	NFD 251 11	9
CE label	SVB 220 01/1	1
CONTACT WASHER DI=6,4 ST FZG	SCL 100 153/24	1
Cover plate, top, stack	SXA 112 4564/1	1
Cover, top, stack	SXA 112 4446/1	1
Designation label	SVH 277 025/4	1
Disconnection plug	769 364	90
DSU	ROF 131 4414/4	4
Earth wire, base	TRE 990 136/1	1
Earthing material, basic	NTM 144 235	1
ELU28	ROF 137 5334/3	5
ELU29 STD	ROF 137 5339/11	26
Foot set, base	NTM 144 146	1
Frame spacers	SXA 112 4506/1	4
Front air steering plate, module	SXA 112 4442/1	3
Front cover, module	SXK 106 4162/1	4
Front plate for magazine	SXK 106 4140/1	4
Front/rear cover, base	SXA 112 4431/2	2
GJUL4	ROF 137 5393/1	4
Installation material	NTM 144 157	1
Label strip top, MD110	SXA 112 4649/1	1
LBP20	BFD 761 17/1	4
Left cover, base	SXK 106 4163/1	1
LOG-board	ROA 119 4275/2	1
LPU5	ROF 131 4602/3	1
LSU	ROF 131 4413/5	1
Marking plug	769 338/1	90
MD analogue extension RTU 1 port	FAL 104 451	416
MD digital extension RTU 1 port	FAL 104 452	80
MD extra processor module for capacity	FAL 104 493	1
MD Group Switch link RTU 1 port	FAL 104 492	4
MD LIM RTU 1 LIM	FAL 104 0049	1
MD system port SW fee	FAB 106 0266/1	496
MD110 basic system BC12 RTU	FAL 104 3612	1
Module frame	SXK 106 4143/1	4

Mounting set cable inlet, top, stack	NTM 144 151	1
Mounting set, floor mounting	NTM 144 152	1
NUT M6M M 10 ST 8 FZG	SBM 146 100/03	20
NUT M6M M 4 ST 8 FZG	SBM 146 040/03	18
NUT M6M M 6 ST 8 FZG	SBM 146 060/03	1
Only Dig voice or data Extension	FAB 106 0103/1	80
Power cable	TSR 903 0231/45000	4
Power rating, external power	SVB 131 74/2	1
Protection plate, base	SXA 112 4453/2	1
Rear air steering plate, module	SXA 112 4435/1	3
Rear cover, module	SXA 112 4397/1	4
Remote LIM port fee	FAB 106 0100/RP	496
RG5DC	ROF 137 5350/2	4
Right cover mounting plate, base	SXA 112 4608/1	1
Right cover, base	SXA 112 4430/1	1
SCREW M6S M 10X35H ST FZG	03/SBA 186 100/0350	20
SCREW MRT-LME M 4X12 ST FZG	03/SBA 121 040/0120	34
SCREW MRT-LME M 5X12 ST FZG	03/SBA 121 050/0120	16
Side cover, module	SXA 112 4689/1	8
Standard Analogue Extensions	FAB 106 0101/1	416
Symbol for protective earth	SVB 131 20/3	1
Test cable	RPM 251 03/030	1
Test cable	RPM 251 01	1
TMU/2	ROF 137 5335/2	5
Visible marker	SVB 131 04	1
Wire reel	TEN 100 405/216	1800
Wire tool	LSY 138 252	1

### 1.3. Urbanización La Playa

Denomination	Product no	Qty
Base, Stackable	SXA 112 4429/1	2
Block A	NER 251 31	30
Block B	NER 251 01	40
Box (White)	NBL 323 06/3	1
Cable from card to MDF 11m	TSR 901 0492/11000	7
Cable set for IFM	NTM 179 04/115	1
Cable set for PSM	NTM 179 04/114	1
Cable TLU76 - External equipment	TSR 901 0481/6000	2
CAPTIVE NUT M5 FOR T=1,8-2,6 S	SBM 123 04	8
Cassette for MDM/MDF	NFD 251 11	3
CE label	SVB 220 01/1	1
CONTACT WASHER DI=6,4 ST FZG	SCL 100 153/24	1
Cover plate, top, stack	SXA 112 4564/1	1
Cover, top, stack	SXA 112 4446/1	1
Designation label	SVH 277 025/4	1
Disconnection plug	769 364	30
DSU	ROF 131 4414/4	2

Earth wire, base	TRE 990 136/1	1
Earthing material, basic	NTM 144 235	1
ELU28	ROF 137 5334/3	1
ELU29 STD	ROF 137 5339/11	12
Foot set, base	NTM 144 146	1
Frame spacers	SXA 112 4506/1	4
Front air steering plate, module	SXA 112 4442/1	1
Front cover, module	SXK 106 4162/1	2
Front plate for magazine	SXK 106 4140/1	2
Front/rear cover, base	SXA 112 4431/2	2
GJUL4	ROF 137 5393/1	2
Installation material	NTM 144 157	1
Label strip top, MD110	SXA 112 4649/1	1
LBP20	BFD 761 17/1	2
Left cover, base	SXK 106 4163/1	1
LOG-board	ROA 119 4275/2	1
LPU5	ROF 131 4602/3	1
LSU	ROF 131 4413/5	1
Marking plug	769 338/1	30
MD analogue extension RTU 1 port	FAL 104 451	192
MD digital extension RTU 1 port	FAL 104 452	16
MD extra processor module for capacity	FAL 104 493	1
MD Group Switch link RTU 1 port	FAL 104 492	2
MD LIM RTU 1 LIM	FAL 104 0049	1
MD system port SW fee	FAB 106 0266/1	208
MD110 basic system BC12 RTU	FAL 104 3612	1
Module frame	SXK 106 4143/1	2
Mounting set cable inlet, top, stack	NTM 144 151	1
Mounting set, floor mounting	NTM 144 152	1
NUT M6M M 10 ST 8 FZG	SBM 146 100/03	12
NUT M6M M 4 ST 8 FZG	SBM 146 040/03	6
NUT M6M M 6 ST 8 FZG	SBM 146 060/03	1
Only Dig voice or data Extension	FAB 106 0103/1	16
Power cable	TSR 903 0231/45000	2
Power rating, external power	SVB 131 74/2	1
Protection plate, base	SXA 112 4453/2	1
Rear air steering plate, module	SXA 112 4435/1	1
Rear cover, module	SXA 112 4397/1	2
Remote LIM port fee	FAB 106 0100/RP	208
RG5DC	ROF 137 5350/2	2
Right cover mounting plate, base	SXA 112 4608/1	1
Right cover, base	SXA 112 4430/1	1
SCREW M6S M 10X35H ST FZG	03/SBA 186 100/0350	12
SCREW MRT-LME M 4X12 ST FZG	03/SBA 121 040/0120	14
SCREW MRT-LME M 5X12 ST FZG	03/SBA 121 050/0120	8

Side cover, module	SXA 112 4689/1	4
Standard Analogue Extensions	FAB 106 0101/1	192
Symbol for protective earth	SVB 131 20/3	1
Test cable	RPM 251 03/030	1
Test cable	RPM 251 01	1
TMU/2	ROF 137 5335/2	2
Visible marker	SVB 131 04	1
Wire reel	TEN 100 405/216	600
Wire tool	LSY 138 252	1

## 2. Sistema Telefónico PEQUIVEN Tablazo

### 2.1. Edif. AIT

Denomination	Product no	Qty
Adapter, 25 pin to 9 pin,D-sub	RPT 247 903/1	1
Alarm Equipment	FAB 106 0226/1	1
Alarm equipment	NTM 144 237	1
Alarm Interface	FAB 106 0225/1	1
ALU2	ROF 137 5373/1	1
Analogue Trunk Loop	FAB 106 0115/1	40
Base Station BS330 GAP/CAP	NTM/KRCNB 301 03/1	8
Base station interface board	FAB 106 0199/1	1
Base station, terminal cord	TRS 986 15/0	8
Base, Stackable	SXA 112 4429/1	6
Basestation Terminal Box	NEF 181 01/4	8
BS3xx Label Ericsson (10 pcs)	SVANB 101 131/1	1
Cable from card to MDF 32m TLU75	1/TSR 901 0450/32000	4
Cable from card to MDF 32m	1/TSR 901 0488/32000	1
Cable from card to MDF 32m ELU	TSR 901 0492/32000	30
Cable GSU Strap	TSR 901 0479/150	1
Cable MDF - MoH player	RPM 603 177/10000	1
Cable set for IFM	NTM 179 04/115	6
Cable set for PSM	NTM 179 04/114	2
Cable TLU76 - External transmiss	TSR 901 0305/20000	6
Cable, 10BaseT (RJ45 at the end)	TSR 902 0240/7000	1
Cable, modem - NIU	TSR 902 0459/10000	3
CAPTIVE NUT M5 FOR T=1,8-2,6 S	SBM 123 04	36
CE label	SVB 220 01/1	3
Coax cable LIM-GSM on same site (RNV - RNV duplex)	TSR 901 0340/8000	4
CONTACT WASHER DI=6,4 ST FZG	SCL 100 153/24	3
Cordless Extensions	FAB 106 0106/1	20
Cover plate, top, stack	SXA 112 4564/1	3
Cover, top, stack	SXA 112 4446/1	3
Designation label	SVH 277 025/2	1



Designation label	SVH 277 025/1	1
Dig Trunk CAS incl MFC (2 Mbit)	FAB 106 0128/1	150
Digital Trunk CAS (2 Mbit)	FAB 106 0121/1	30
DISA	FAB 106 0184/1	1
DSU	ROF 131 4414/4	8
DTMF32, downloadable FW for SPU4	CAA 158 0023	1
Earth wire, base	TRE 990 136/1	3
Earthing material, basic	NTM 144 235	1
Earthing material, extra	NTM 144 236	1
ELF31, downloadable FW for ELU31	CAA 158 0010	1
ELU28	ROF 137 5334/3	9
ELU29 STD	ROF 137 5339/11	49
ELU31	ROF 137 5412/1	1
Extra O&M ETH. Interface	FAB 106 0220/1	1
FLASH ATA 256 MB for NIU2	KDR 109 61/6256	1
Flash memory 256 MB for NIU2	FAB 106 0313/1	1
Foot set, base	NTM 144 146	3
Frame spacers	SXA 112 4506/1	12
Front air steering plate, module	SXA 112 4442/1	6
Front cover, module	SXK 106 4162/1	9
Front plate for magazine	SXK 106 4140/1	9
Front/rear cover, base	SXA 112 4431/2	6
GBP10 A/B, Group Switch Magazine	BFD 761 02/1	1
GCU2	ROF 131 4493/2	1
GJUG5	ROF 137 5389/2	4
GJUG5 link incl. triax/HL950 cable	FAB 106 0269/L1	6
GJUG5 link including cable	FAB 106 0268/L1	8
GJUL4	ROF 137 5393/1	8
GPU	ROF 137 5394/1	1
GSU	ROF 137 5390/1	1
Installation Kit for DECT sync ring	NTM 144 243	3
Installation material	NTM 144 157	1
Label set, GSM	SVH 277 026/1	1
Label strip top, MD110	SXA 112 4649/1	3
LBP20	BFD 761 17/1	8
Left cover, base	SXK 106 4163/1	3
LOG-board	ROA 119 4275/2	1
LPU5	ROF 131 4602/3	2
LSU	ROF 131 4413/5	2
MD alarm interface RTU 1 interface	FAL 104 541	1
MD analogue extension RTU 1 port	FAL 104 451	784
MD analogue external line RTU 1 port	FAL 104 461	40
MD base station DECT RTU 1 interface	FAL 104 520	2
MD cordless extension RTU 1 user	FAL 104 454	20
MD digital extension RTU 1 port	FAL 104 452	144
MD digital trunk line CAS RTU 1 port	FAL 104 462	180
MD DISA number RTU 1 system	FAL 104 484	1

MD DTMF Receiver RTU 1 port	FAL 104 3610	32
MD extra processor module for capacity	FAL 104 493	2
MD Group Switch link RTU 1 port	FAL 104 492	8
MD LIM RTU 1 LIM	FAL 104 0049	2
MD MFC RTU 1 device	FAL 104 502	24
MD MML terminal port, V.24 RTU 1 port	FAL 104 539	1
MD Mobile extension RTU 1	FAL 104 0525	10
MD music on hold RTU 1 MOH port	FAL 104 480	1
MD O&M RTU 1 Ethernet session	FAL 104 540	2
MD repeated individual diversion RTU 1 user	FAL 104 471	30
MD SMDR/CIL RTU 1 V.24 Interface	FAL 104 488	1
MD SMS user RTU 1 user	FAL 104 708	20
MD system port SW fee	FAB 106 0266/1	1178
MD voice mail RTU 1 Ethernet session	FAL 104 535	1
MD110 basic system BC12 RTU	FAL 104 3612	1
ME Start-up Package for 10 users	FAB 106 0309	1
MFU	ROF 137 5348/1	4
Module frame	SXK 106 4143/1	9
Mounting set cable inlet, top, stack	NTM 144 151	3
Mounting set, floor mounting	NTM 144 152	3
Mounting set, single/double row	NTM 144 149	2
Music on Hold	FAB 106 0180/1	1
NIF2, downloadable FW for NIU2	CAA 158 0021	1
NIU2	ROF 137 5396/2	1
Null modem, 25 to 25 pin, D-sub	ZAT 505 403/02	1
NUT M6M M 10 ST 8 FZG	SBM 146 100/03	48
NUT M6M M 4 ST 8 FZG	SBM 146 040/03	36
NUT M6M M 6 ST 8 FZG	SBM 146 060/03	3
Only Dig voice or data Extension	FAB 106 0103/1	144
Pair cable GSM-MDF (120ohm Lim remotos)	TSR 901 1202/20000	4
Power cable	TSR 903 0231/45000	9
Power rating, external power	SVB 131 74/2	3
Protection plate, base	SXA 112 4453/2	3
Rear air steering plate, module	SXA 112 4435/1	6
Rear cover, module	SXA 112 4397/1	9
RG5DC	ROF 137 5350/2	8
Right cover mounting plate, base	SXA 112 4608/1	3
Right cover, base	SXA 112 4430/1	3
Sari-number	LZT 102 3114	1
SCREW M6S M 10X35H ST FZG	03/SBA 186 100/0350	48
SCREW MRT-LME M 4X12 ST FZG	03/SBA 121 040/0120	72
SCREW MRT-LME M 5X12 ST FZG	03/SBA 121 050/0120	36
Side cover, module	SXA 112 4689/1	18
SPU4	ROF 137 5430/1	1
Standard Analogue Extensions	FAB 106 0101/1	784
Symbol for protective earth	SVB 131 20/3	3

Sync Ring Cable ELU31-ELU31	1/TSR 901 1219/3000	1
Sync Ring Cable ELU31-ELU31	1/TSR 901 1219/15000	1
TLU75	ROF 137 5336/1	5
TLU76 CAS	ROF 137 5338/3	6
TMU/2	ROF 137 5335/2	9
Visible marker	SVB 131 04	3

## 2.2. Edif. Fertilizantes

Denomination	Product no	Qty
Base, Stackable	SXA 112 4429/1	2
Block A	NER 251 31	90
Block B	NER 251 01	90
Box (White)	NBL 323 12/3	1
Box (White)	NBL 323 06/3	1
Cable from card to MDF 32m	TSR 901 0492/32000	18
Cable set for IFM	NTM 179 04/115	3
Cable set for PSM	NTM 179 04/114	1
Cable TLU76 - External equipment	TSR 901 0481/20000	5
CAPTIVE NUT M5 FOR T=1,8-2,6 S	SBM 123 04	16
Cassette for MDM/MDF	NFD 251 11	9
CE label	SVB 220 01/1	1
CONTACT WASHER DI=6,4 ST FZG	SCL 100 153/24	1
Cover plate, top, stack	SXA 112 4564/1	1
Cover, top, stack	SXA 112 4446/1	1
Designation label	SVH 277 025/3	1
Disconnection plug	769 364	90
DSU	ROF 131 4414/4	4
Earth wire, base	TRE 990 136/1	1
Earthing material, basic	NTM 144 235	1
ELU28	ROF 137 5334/3	3
ELU29 STD	ROF 137 5339/11	33
Foot set, base	NTM 144 146	1
Frame spacers	SXA 112 4506/1	4
Front air steering plate, module	SXA 112 4442/1	3
Front cover, module	SXK 106 4162/1	4
Front plate for magazine	SXK 106 4140/1	4
Front/rear cover, base	SXA 112 4431/2	2
GJUL4	ROF 137 5393/1	5
Installation material	NTM 144 157	1
Label strip top, MD110	SXA 112 4649/1	1
LBP20	BFD 761 17/1	4
Left cover, base	SXK 106 4163/1	1
LOG-board	ROA 119 4275/2	1
LPU5	ROF 131 4602/3	1
LSU	ROF 131 4413/5	1
Marking plug	769 338/1	90

MD analogue extension RTU 1 port	FAL 104 451	528
MD digital extension RTU 1 port	FAL 104 452	48
MD extra processor module for capacity	FAL 104 493	1
MD Group Switch link RTU 1 port	FAL 104 492	5
MD LIM RTU 1 LIM	FAL 104 0049	1
MD system port SW fee	FAB 106 0266/1	576
MD110 basic system BC12 RTU	FAL 104 3612	1
Module frame	SXK 106 4143/1	4
Mounting set cable inlet, top, stack	NTM 144 151	1
Mounting set, floor mounting	NTM 144 152	1
NUT M6M M 10 ST 8 FZG	SBM 146 100/03	20
NUT M6M M 4 ST 8 FZG	SBM 146 040/03	18
NUT M6M M 6 ST 8 FZG	SBM 146 060/03	1
Only Dig voice or data Extension	FAB 106 0103/1	48
Power cable	TSR 903 0231/45000	4
Power rating, external power	SVB 131 74/2	1
Protection plate, base	SXA 112 4453/2	1
Rear air steering plate, module	SXA 112 4435/1	3
Rear cover, module	SXA 112 4397/1	4
Remote LIM port fee	FAB 106 0100/RP	576
RG5DC	ROF 137 5350/2	4
Right cover mounting plate, base	SXA 112 4608/1	1
Right cover, base	SXA 112 4430/1	1
SCREW M6S M 10X35H ST FZG	03/SBA 186 100/0350	20
SCREW MRT-LME M 4X12 ST FZG	03/SBA 121 040/0120	34
SCREW MRT-LME M 5X12 ST FZG	03/SBA 121 050/0120	16
Side cover, module	SXA 112 4689/1	8
Standard Analogue Extensions	FAB 106 0101/1	528
Symbol for protective earth	SVB 131 20/3	1
Test cable	RPM 251 03/030	1
Test cable	RPM 251 01	1
TMU/2	ROF 137 5335/2	5
Visible marker	SVB 131 04	1
Wire reel	TEN 100 405/216	1800
Wire tool	LSY 138 252	1

### 2.3. Edif. Vinilos

Denomination	Product no	Qty
Base, Stackable	SXA 112 4429/1	2
Block A	NER 251 31	60
Block B	NER 251 01	70
Box (White)	NBL 323 12/3	1
Cable from card to MDF 11m	TSR 901 0492/11000	12
Cable set for IFM	NTM 179 04/115	2

Cable set for PSM	NTM 179 04/114	1
Cable TLU76 - External equipment	TSR 901 0481/6000	3
CAPTIVE NUT M5 FOR T=1,8-2,6 S	SBM 123 04	12
Cassette for MDM/MDF	NFD 251 11	6
CE label	SVB 220 01/1	1
CONTACT WASHER DI=6,4 ST FZG	SCL 100 153/24	1
Cover plate, top, stack	SXA 112 4564/1	1
Cover, top, stack	SXA 112 4446/1	1
Designation label	SVH 277 025/4	1
Disconnection plug	769 364	60
DSU	ROF 131 4414/4	3
Earth wire, base	TRE 990 136/1	1
Earthing material, basic	NTM 144 235	1
ELU28	ROF 137 5334/3	2
ELU29 STD	ROF 137 5339/11	22
Foot set, base	NTM 144 146	1
Frame spacers	SXA 112 4506/1	4
Front air steering plate, module	SXA 112 4442/1	2
Front cover, module	SXK 106 4162/1	3
Front plate for magazine	SXK 106 4140/1	3
Front/rear cover, base	SXA 112 4431/2	2
GJUL4	ROF 137 5393/1	3
Installation material	NTM 144 157	1
Label strip top, MD110	SXA 112 4649/1	1
LBP20	BFD 761 17/1	3
Left cover, base	SXK 106 4163/1	1
LOG-board	ROA 119 4275/2	1
LPU5	ROF 131 4602/3	1
LSU	ROF 131 4413/5	1
Marking plug	769 338/1	60
MD analogue extension RTU 1 port	FAL 104 451	352
MD digital extension RTU 1 port	FAL 104 452	32
MD extra processor module for capacity	FAL 104 493	1
MD Group Switch link RTU 1 port	FAL 104 492	3
MD LIM RTU 1 LIM	FAL 104 0049	1
MD system port SW fee	FAB 106 0266/1	384
MD110 basic system BC12 RTU	FAL 104 3612	1
Module frame	SXK 106 4143/1	3
Mounting set cable inlet, top, stack	NTM 144 151	1
Mounting set, floor mounting	NTM 144 152	1
NUT M6M M 10 ST 8 FZG	SBM 146 100/03	16
NUT M6M M 4 ST 8 FZG	SBM 146 040/03	12
NUT M6M M 6 ST 8 FZG	SBM 146 060/03	1
Only Dig voice or data Extension	FAB 106 0103/1	32
Power cable	TSR 903 0231/45000	3
Power rating, external power	SVB 131 74/2	1
Protection plate, base	SXA 112 4453/2	1

Rear air steering plate, module	SXA 112 4435/1	2
Rear cover, module	SXA 112 4397/1	3
Remote LIM port fee	FAB 106 0100/RP	384
RG5DC	ROF 137 5350/2	3
Right cover mounting plate, base	SXA 112 4608/1	1
Right cover, base	SXA 112 4430/1	1
SCREW M6S M 10X35H ST FZG	03/SBA 186 100/0350	16
SCREW MRT-LME M 4X12 ST FZG	03/SBA 121 040/0120	24
SCREW MRT-LME M 5X12 ST FZG	03/SBA 121 050/0120	12
Side cover, module	SXA 112 4689/1	6
Standard Analogue Extensions	FAB 106 0101/1	352
Symbol for protective earth	SVB 131 20/3	1
Test cable	RPM 251 03/030	1
Test cable	RPM 251 01	1
TMU/2	ROF 137 5335/2	3
Visible marker	SVB 131 04	1
Wire reel	TEN 100 405/216	1200
Wire tool	LSY 138 252	1

### 3. Sistema Telefónico PEQUIVEN Jose

#### 3.1. Edif. Telecomunicaciones

Denomination	Product no	Qty
Adapter, 25 pin to 9 pin,D-sub	RPT 247 903/1	1
Alarm Equipment	FAB 106 0226/1	1
Alarm equipment	NTM 144 237	1
Alarm Interface	FAB 106 0225/1	1
ALU2	ROF 137 5373/1	1
Base, Stackable	SXA 112 4429/1	2
Block A	NER 251 31	90
Block B	NER 251 01	90
Box (White)	NBL 323 12/3	1
Box (White)	NBL 323 06/3	1
Cable from card to MDF 32m	1/TSR 901 0450/32000	1
Cable from card to MDF 32m	TSR 901 0492/32000	15
Cable MDF - MoH player	RPM 603 177/10000	1
Cable set for IFM	NTM 179 04/115	3
Cable set for PSM	NTM 179 04/114	1
Cable TLU76 - External transmiss	TSR 901 0305/20000	5
Cable, 10BaseT (RJ45 at the end)	TSR 902 0240/7000	1
Cable, modem - NIU	TSR 902 0459/10000	3
CAPTIVE NUT M5 FOR T=1,8-2,6 S	SBM 123 04	16

Cassette for MDM/MDF	NFD 251 11	9
CE label	SVB 220 01/1	1
CONTACT WASHER DI=6,4 ST FZG	SCL 100 153/24	1
Cover plate, top, stack	SXA 112 4564/1	1
Cover, top, stack	SXA 112 4446/1	1
Designation label	SVH 277 025/1	1
Dig Trunk CAS incl MFC (2 Mbit)	FAB 106 0128/1	60
Digital Tie line DPNSS including	FAB 106 0147/1	60
Digital Trunk CAS (2 Mbit)	FAB 106 0121/1	30
DISA	FAB 106 0184/1	1
Disconnection plug	769 364	90
DSU	ROF 131 4414/4	4
DTMF32, downloadable FW for SPU4	CAA 158 0023	1
Earth wire, base	TRE 990 136/1	1
Earthing material, basic	NTM 144 235	1
ELU28	ROF 137 5334/3	4
ELU29 STD	ROF 137 5339/11	25
Extra O&M ETH. Interface	FAB 106 0220/1	1
FLASH ATA 128 MB for NIU2	KDR 109 61/6128	1
Foot set, base	NTM 144 146	1
Frame spacers	SXA 112 4506/1	4
Front air steering plate, module	SXA 112 4442/1	3
Front cover, module	SXK 106 4162/1	4
Front plate for magazine	SXK 106 4140/1	4
Front/rear cover, base	SXA 112 4431/2	2
Installation material	NTM 144 157	1
Label strip top, MD110	SXA 112 4649/1	1
LBP20	BFD 761 17/1	4
Left cover, base	SXK 106 4163/1	1
LOG-board	ROA 119 4275/2	1
LPU5	ROF 131 4602/3	1
LSU	ROF 131 4413/5	1
Marking plug	769 338/1	90
MD alarm interface RTU 1 interface	FAL 104 541	1
MD analogue extension RTU 1 port	FAL 104 451	400
MD digital extension RTU 1 port	FAL 104 452	64
MD digital trunk line CAS RTU 1 port	FAL 104 462	90
MD digital trunk line DPNSS RTU 1 port	FAL 104 465	60
MD DISA number RTU 1 system	FAL 104 484	1
MD DTMF Receiver RTU 1 port	FAL 104 3610	32
MD Enhanced networking facility RTU 1 system	FAL 104 505	1

MD extra processor module for capacity	FAL 104 493	1
MD LIM RTU 1 LIM	FAL 104 0049	1
MD MFC RTU 1 device	FAL 104 502	12
MD MML terminal port, V.24 RTU 1 port	FAL 104 539	1
MD Mobile extension RTU 1	FAL 104 0525	10
MD music on hold RTU 1 MOH port	FAL 104 480	1
MD O&M RTU 1 Ethernet session	FAL 104 540	2
MD repeated individual diversion RTU 1 user	FAL 104 471	10
MD SMDR/CIL RTU 1 V.24 Interface	FAL 104 488	1
MD system port SW fee	FAB 106 0266/1	624
MD110 basic system BC12 RTU	FAL 104 3612	1
ME Start-up Package for 10 users	FAB 106 0309	1
MFU	ROF 137 5348/1	2
Module frame	SXK 106 4143/1	4
Mounting set cable inlet, top, stack	NTM 144 151	1
Mounting set, floor mounting	NTM 144 152	1
Music on Hold	FAB 106 0180/1	1
NIF2, downloadable FW for NIU2	CAA 158 0021	1
NIU2	ROF 137 5396/2	1
Null modem, 25 to 25 pin, D-sub	ZAT 505 403/02	1
NUT M6M M 10 ST 8 FZG	SBM 146 100/03	20
NUT M6M M 4 ST 8 FZG	SBM 146 040/03	18
NUT M6M M 6 ST 8 FZG	SBM 146 060/03	1
Only Dig voice or data Extension	FAB 106 0103/1	64
Power cable	TSR 903 0231/45000	4
Power rating, external power	SVB 131 74/2	1
Protection plate, base	SXA 112 4453/2	1
Rear air steering plate, module	SXA 112 4435/1	3
Rear cover, module	SXA 112 4397/1	4
RG5DC	ROF 137 5350/2	4
Right cover mounting plate, base	SXA 112 4608/1	1
Right cover, base	SXA 112 4430/1	1
SCREW M6S M 10X35H ST FZG	03/SBA 186 100/0350	20
SCREW MRT-LME M 4X12 ST FZG	03/SBA 121 040/0120	34
SCREW MRT-LME M 5X12 ST FZG	03/SBA 121 050/0120	16
Side cover, module	SXA 112 4689/1	8



SPU4	ROF 137 5430/1	1
Standard Analogue Extensions	FAB 106 0101/1	400
Symbol for protective earth	SVB 131 20/3	1
Test cable	RPM 251 03/030	1
Test cable	RPM 251 01	1
TLU76 CAS	ROF 137 5338/3	3
TLU76 DPNSS	ROF 137 5338/2	2
TMU/2	ROF 137 5335/2	5
Visible marker	SVB 131 04	1
Wire reel	TEN 100 405/216	1800
Wire tool	LSY 138 252	1

### 3.2. Edif. Muelle

Denomination	Product no	Qty
Basic System upgrade BC9 to BC12	FAB 106 0100/B912	1
Cable, 10BaseT (RJ45 at the end)	TSR 902 0240/7000	1
FLASH ATA 128 MB for NIU2	KDR 109 61/6128	1
MD alarm interface RTU 1 interface	FAL 104 541	1
MD analogue extension RTU 1 port	FAL 104 451	48
MD basic system upgrade BC9 to BC12 RTU	FAL 104 3612/B912	1
MD digital extension RTU 1 port	FAL 104 452	16
MD digital trunk line DPNSS RTU 1 port	FAL 104 465	30
MD DISA number RTU 1 system	FAL 104 484	1
MD Enhanced networking facility RTU 1 system	FAL 104 505	30
MD LIM RTU 1 LIM	FAL 104 0049	1
MD MML terminal port, V.24 RTU 1 port	FAL 104 539	1
MD music on hold RTU 1 MOH port	FAL 104 480	1
MD O&M RTU 1 Ethernet session	FAL 104 540	1
MD Port upgrade BC9 to BC12 RTU 1 port	FAL 104 3612/P912	94
MD SMDR/CIL RTU 1 V.24 Interface	FAL 104 488	1
NIF2, downloadable FW for NIU2	CAA 158 0021	1
NIU2	ROF 137 5396/2	1
Port upgrade BC9 to BC12	FAB 106 0100/P912	94
PROM set to IPU board	RYSN 102 308	2

# **ANEXO B**

## **Especificaciones Técnicas Optimux 4E1**

---

# **ANEXO C**

## **Especificaciones Técnicas Optimum T3**

---

# **ANEXO D**

## **Especificaciones CISCO Aironet 1300**

---