SICOF. Sistema Información Colegios Oficiales de Farmacia

Objetivos del sicof:

- Sustituir los procedimientos, tanto colegiales como de oficina de farmacia de tipo manual, semiautomático u ofimático de Atención Farmacéutica-Dispensación Convencional, por Sistemas Avanzados de Atención Farmacéutica Electrónica-Dispensación Electrónica Integrada, que reúna las características técnicas básicas del Anexo B del presente Convenio de Colaboración.
- Proporcionar a la Consellería de Sanitat información del Sistema Colegial de Dispensación Electrónica que en su momento se instale en los Colegios de farmacéuticos, relativa a las siguientes cuestiones:

  - ✓ Anotación de los médicos y estomatólogos autorizados en cada momento, para la prescripción de recetas convencionales o electrónicas, por la Consellería de Sanitat.
  - ✓ Anotación de las recetas-talonarios entregados a los médicos de sus servicios sanitarios, para la notificación automática a los sistemas de dispensación electrónica de los modelos de prescripción convencional autorizados por la Consellería de Sanitat para su dispensación única.
  - ✓ Anotación de los catálogos específicos y concertados de dispensación de medicamentos y productos farmacéuticos para la notificación automática a los sistemas de dispensación electrónica, concretamente, los catálogos de: Principios activos de prescripción, Efectos y accesorios, Componentes para formulación magistral, Preparados medicinales, Dietoterápicos, Vacunas individualizadas, Medicamentos de financiación Autonómica, medicamentos sujetos a visado previo y otros catálogos propios de la Comunidad Autónoma.
  - ✓ Consulta e importación de la información recetas convencionales utilizadas-dispensadas y de las correspondientes dispensaciones prefacturadas en las mismas por las oficinas de farmacia.
  - ✓ Otras utilidades que puedan acordarse con los Colegios de Farmacéuticos.

  A tal efecto, los colegios de Farmacéuticos ajustarán el diseño de sus Sistemas Colegiales y de los servicios de interoperabilidad con las oficinas de farmacia para la efectiva explotación de tales utilidades.

Establecer un Sistema interno y seguro de autenticación electrónico colegial, que permita certificar ante la Consellería de Sanitat la legalidad jurídica y normalidad administrativa de las consultas de prescripciones y de las dispensaciones electrónicas realizadas por las oficinas de farmacia colegiadas o desde otros Sistemas Colegiales no pertenecientes a la Comunidad Autónoma, ante demandas de pacientes sujetos a prescripciones de los servicios sanitarios de la Consellería de Sanitat desplazados

circunstancial o temporalmente fuera de la Comunidad Autónoma. Tal sistema se sustentará sobre sistema de certificación segura.

De forma más específica, como ya se ha indicado en las líneas generales, los objetivos de SICOF son:

1. La dispensación electrónica de recetas prescritas informáticamente por los facultativos.
2. La gestión de la facturación a la Consellería de Sanidad por vía telemática.
3. La ampliación del sitio web y la intranet colegial incorporando servicios avanzados de comunicación farmacéutico-farmacéutico, farmacéutico-médico, farmacéutico-Colegio y farmacéutico-Administración.
4. La incorporación de firma electrónica a los profesionales de la farmacia.
5. El desarrollo de un aplicativo de Atención Farmacéutica.

Para ello se hace necesario el desarrollo y/o adquisición de aplicaciones, programas y productos telemáticos que permitan:

1. Operar sobre una **red de comunicaciones** segura (red privada virtual –VPN–) entre las oficinas de farmacia y los Colegios Oficiales y entre éstos y la Consellería de Sanidad.
2. Suscribir un convenio de colaboración con la Autoridad de Certificación de la Comunidad Valenciana (ACCV) para actuar como Autoridad de Registro de **certificados digitales** para el colectivo farmacéutico.
3. Disponer de **aplicaciones y programas,** en cada Colegio, que posibiliten la dispensación electrónica, la facturación a la Consellería, la ampliación de los servicios de comunicación y la atención farmacéutica.

Requerimientos del Sistema

Funcionalmente SICOF debe ser capaz de, una vez identificado un paciente en una oficina de farmacia mediante su tarjeta sanitaria SIP, generar una transacción sobre el sistema ABUCASYS-GAIA con objeto de obtener los datos de las prescripciones pendientes de dispensar al citado paciente. Hecha la dispensación total o parcial de las correspondientes especialidades, efectos, accesorios, etc. deberá generar otra transacción con objeto de informar a ABUCASYS-GAIA de las dispensaciones efectuadas.

Esta funcionalidad transaccional básica se incorporará sin menoscabo de que la identificación del paciente se pueda realizar mediante la tarjeta sanitaria de cualquier otra Comunidad Autónoma española, o mediante el DNI (tradicional o digital).

La consulta a prescripciones pendientes de dispensar se podrá realizar a otros sistemas de prescripción públicos o privados que operen en España.

La plataforma será, de este modo, interoperable.

En paralelo a esta gestión transaccional (básica e interopeable) el sistema gestionará muchos otros datos relacionados con el proceso y relativos a las

recetas, los pacientes, oficinas de farmacia, atención farmacéutica y de carácter administrativo de interés para las farmacias y, en algunos casos, para la Consellería de Sanidad.

Como se ha indicado en apartados precedentes los objetivos del sistema son varios: la dispensación electrónica, la gestión de la facturación a la Consellería de Sanidad, la ampliación del sitio web y la intranet colegial, la incorporación de firma electrónica a los profesionales de la farmacia y el desarrollo de un aplicativo de Atención Farmacéutica.

Para la dispensación electrónica la prescripción deberá ser realizada en los centros sanitarios y se comunicará de una forma automática "on line" al sistema de información central.

Al mismo tiempo, el nuevo sistema deberá constituir la base de un proceso de dispensación electrónica mediante el cual el farmacéutico a través del Sistema de Información de los Colegios Oficiales de Farmacéuticos (SICOF), sin que el sistema efectúe una predeterminación de la oficina de farmacia, proceda a dispensar la receta en base al registro electrónico correspondiente a la prescripción previa.

El diseño descrito debe convivir en el tiempo con la existencia de la receta en soporte de papel, sin mermar el potencial asistencial de las nuevas tecnologías.

El sistema deberá dar una respuesta a las tres situaciones que se podrán plantear:

a) dispensación de una receta tradicional escrita a mano,
b) dispensación de una receta impresa en un centro ya informatizado y enviada al sistema de información central (receta semiautomática)
c) prescripción y dispensación electrónica (sin mediar soporte de papel).

Respecto a la facturación electrónica cabe señalar que en la actualidad ésta se realiza a partir de las recetas dispensadas en formato papel que, una vez escaneadas, sirven para elaborar las facturas y los registros de facturación correspondientes a cada oficina de farmacia. Un sistema como SICOF permitirá eliminar el proceso de escaneado y disponer de información en tiempo real de la situación de la facturación.

La ampliación de los servicios de los sitios web de los Colegios y la extensión de sus intranets colegiales

dotará al colectivo de una herramienta de comunicación potente y segura ampliable a una extranet en relación a los médicos y la Administración.

La firma electrónica se basará en la que proporciona la Autoridad de Certificación de la Comunidad Valenciana (ACCV) como Prestador de Servicios de Certificación de la Generalitat Valenciana. El objetivo de la Generalitat Valenciana al crear la ACCV fué proporcionar a todos aquellos usuarios que fueran a utilizar servicios a través de Internet, un mecanismo (los certificados digitales) para identificarse y que las relaciones se pudiesen llevar a cabo de forma fiable y segura.

La Administración Autonómica presta el servicio de certificación como un servicio público gratuito. Los certificados que emite la ACCV se ajustan a lo establecido en la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. Así, los servicios que ofrece son válidos legalmente y la firma electrónica emitida con sus certificados es equivalente a la manuscrita.

Los actuales servicios de Atención Farmacéutica que prestan los Colegios en sus intranets como información de Síntomas Menores, Patologías Crónicas o Cursos deben ser complementados con unos aplicativos de Atención Farmacéutica conectados al Sistema de Información de la Consellería de Sanitat, herramientas de gestión de actividades asistenciales como la dispensación, la indicación, la consulta de medicamentos o el seguimiento farmacoterapéutico personalizado, así como actividades no asistenciales y de gestión.

Instrumentalización

Con las funcionalidades descritas, solicitada en la farmacia una dispensación por un paciente con cobertura sanitaria por parte de la Consellería de Sanitat, el farmacéutico capturará los datos personales del mismo mediante la lectura de la tarjeta SIP, conectándose automáticamente al Colegio Oficial de Farmacéuticos correspondiente e identificando las recetas que tenga prescritas este paciente.

En su caso, procederá a la dispensación ayudado por una serie de avisos originados a partir de los controles que se llevan a cabo con la información recibida.

Las farmacias deberán ser capaces de satisfacer los siguientes requisitos funcionales:

- Dispensación del producto farmacéutico (incluye identificación del paciente, número de receta, producto farmacéutico).
- Selección del producto farmacéutico en los supuestos de sustituciones.
- Comunicación con Facultativo/CPA prescriptor.
- Validaciones sobre dispensación: emisión de avisos al facultativo, bien a petición del mismo o bien cuando el medicamento a dispensar presenta algún atributo a destacar, la receta precise visado, condición de robada, etc, o el paciente se encuentre adherido a un programa de atención farmacéutica (libre elección de oficina de farmacia).
- Recomendaciones de uso al paciente.
- Distribución y actualización de información relativa a medicamentos, que se genera en la Base de Datos del Sistema Central de Farmacia hacia los módulos de front-office, para dar soporte a la dispensación asistida.
- Consulta del historial farmacoterapéutico de un paciente: el facultativo puede consultar los medicamentos que le han sido dispensados en un periodo de tiempo a un paciente.
- Explotación de información: consultas y estadísticas relativas a la dispensación de medicamentos.

Por último, para ciertos procesos será necesario el visado previo de una dispensación.

Requerimientos

Estructura de la aplicación

La aplicación a proveer constará de un mínimo de 6 grupos de módulos, uno general y los correspondientes a los anteriormente mencionados 5 objetivos específicos, a saber:

- Módulos generales,
- Módulos de dispensación,
- Módulos de facturación, gestión y estadísticas,
- Módulos de trabajo colaborativos,
- Módulos de firma electrónica

- Módulos de Atención Farmacéutica.

i. Módulos generales

Los módulos generales son los que van a afectar a todo el SICOF. Entre ellos se identifican los siguientes:

- Control de acceso y permisos.
- Mantenimiento de la trazabilidad del sistema.
- Interfaz Gráfica.

ii. Módulos de dispensación

La dispensación electrónica parte de la realidad de la prescripción electrónica por parte de la Consellería. Su proyecto ABUCASYS-GAIA de prescripción farmacéutica asistida abarca actualmente los siguientes tres niveles:

A) Nivel 1:

- Servicios de gestión farmacéutica (backoffice).

- Conciliación de facturación.
- Conciliación del nomenclátor de medicamentos.
- Repositorio de Medicamentos y Navegador de productos farmacéuticos.
- Gestión de la Prestación Farmacéutica.
- Gestión de talonarios. de recetas médicas oficiales y sellos médicos.
- Gestión de Visado de Inspección Sanitaria.

B) Nivel 2:

- Servicios de integración con aplicaciones propias y ajenas.

  Este nivel de servicios lo constituyen los componentes software que facilitan la integración de cualquier sistema automático de prescripción o dispensación.

  Además, incluye los servicios de integración necesarios entre GAIA y el resto de sistemas corporativos de la Consellería: ECONOMIC (sistema de información contable), SIP (sistema de información poblacional), ABUCASYS (historia clínica única electrónica) y RVN (sistema de registro de vacunas).

  Es una red de agentes especializados que atienden las demandas y donaciones de información por parte de sistemas externos, propios de la Consellería de Sanitat o ajenos.

C) Nivel 3:

- Servicios especiales: Módulo de prescripción asistida de GAIA.

  Módulo a través del cual los centros prescriptores de la Consellería de Sanitat (y otros a los que pueda ser ofertado), notifican a la Base de datos central las prescripciones realizadas. Este módulo tiene como objetivo principal proporcionar un interfaz amigable que permita registrar las prescripciones en la Base de Datos del Sistema Central de Farmacia. Al mismo tiempo proporciona al facultativo una serie de mecanismos de control y ayuda sobre la prescripción a realizar. Las funcionalidades de dicho módulo son:

  a) Identificación y autentificación inicial del facultativo prescriptor,

b) Identificación del paciente (recuperar y validar los datos del paciente obtenidos de la base de datos del SIP),
c) Validaciones sobre la prescripción,
d) Consulta del historial farmacoterapéutico de un paciente,
e) Captura y envío electrónico de la prescripción,
f) Distribución y actualización de información relativa a medicamentos, que se genera en la Base de Datos del Sistema Central de Farmacia,
g) Impresión de la receta y de las indicaciones de la misma.
h) Explotación de información (consultas y estadísticas relativas a la prescripción de medicamentos).

A partir de los niveles de prescripción el sistema SICOF deberá, desde el punto de vista de la dispensación, incorporar los siguientes módulos:

- Normalización de la información: identificación de los productos farmacéuticos, de los datos de pacientes, de las recetas, etc.
- Solicitud de dispensación.
- Consulta del histórico de dispensaciones.
- Impresión de información de las recetas desde las oficinas de farmacia.
- Solicitud de registro de visado.
- Consulta de prescripciones pendientes de visar.
- Integración de Aplicativos de Oficinas de Farmacia.

El módulo de dispensación es el que utilizan las oficinas de farmacia para efectuar las dispensaciones en base a la información que sobre prescripciones y crédito farmacéutico se tiene de cada usuario. Este módulo de dispensación se integra con los sistemas de gestión de stock de farmacia de manera que la información de stock esté actualizada constantemente a través de la integración de sus respectivos Aplicativos de Oficina de Farmacia.

El alcance de este módulo de SICOF incluye el desarrollo de esta integración con, al menos, los siguientes productos de gestión de oficina de farmacia:

- BITFARMA de CGS Software,
- CIFARMA de COFARES,
- FARMACENTRO de Centro Farmaceutico,
- FARMA-lI-MIL de Estudio II,
- FARMALOG de Farmalog Informática,
- FARMATIC de CONSOFT,
- FARMAWIN de Hefame Informática,
- IOFGEST de la Federación Farmacéutica,
- NIXFARMA de Pulso Informática,
- PHARMAPLUS de Grupo Safa,
- SERVIPHARMA de S5 informática Seguridad y Tecnología
- UNYCOPWIN de UNYCOP.

El módulo de dispensación precisará también de una solución central de dispensación encargada de de generar y actualizar la información de prescripciones y dispensaciones por usuario y ponerla a disposición de los módulos de prescripciones

y dispensaciones que utilizan médicos y farmacéuticos. También se encarga de realizar las actualizaciones de datos sobre dichos módulos.

iii. Módulos de facturación, gestión y estadísticas.

Los módulos de facturación, gestión y estadísticas identificados son:

- Normalización de la información de facturación mensual.
- Facturación.
- Cuadro de Mando

El módulo de facturación se encarga de generar los datos de facturación para la Consellería de Sanitat i Consum, de manera que pueda cotejar los datos con los enviados por los Colegios de Farmacéuticos y se proceda a su pago. Para ello recoge la información sobre las dispensaciones efectuadas y las oficinas de farmacia que las realizan. También envía estos datos al Sistema de Información de Farmacia para el análisis de los datos de consumo farmacéutico, gestión sanitaria, etc.

En el contexto de SICOF se entiende el Cuadro de Mando como un repositorio de información donde se pueda analizar la información sobre la actividad farmacéutica. Recoge datos sobre prescripciones, dispensaciones, consumos farmacéuticos, oficinas de farmacia, centros de salud, médicos y farmacéuticos, marcas comerciales, nomenclátor, etc.., proporcionando a los gestores, información estadística y análisis varios sobre la actividad y el gasto farmacéutico.

iv. Módulos de trabajo colaborativo.

Con el fin de realizar la integración plena de la oficina de farmacia tanto en los sistemas de prescripción-dispensación de recetas electrónicas como en cualquier otro sistema relacionado con la sanidad o de comunicación entre sus actores, se propone la realización de desarrollos específicos y complementarios a la receta electrónica que permitan:

- La gestión de incidencias sanitarias (farmacológicas y no farmacológicas) en la dispensación.
- La gestión de incidencias farmacológicas en la farmacia, asociadas a una prescripción concreta de un paciente.
- La gestión de incidencias no farmacológicas en la farmacia, asociadas a un paciente, pero no a una prescripción concreta.
- La consulta de las respuestas del médico a las incidencias sanitarias notificadas por el farmacéutico.
- La consulta al histórico de incidencias sanitarias por parte del farmacéutico.
- La comunicación médico-farmacéutico. Se trataría de habilitar un mecanismo que realizase las funciones de línea directa entre el farmacéutico y el médico. Permitiría realizar una mejor gestión de las respuestas del médico a las incidencias notificadas por el farmacéutico.
- La resolución de las dudas y consultas que el farmacéutico plantee a un médico, relativas a prescripciones realizadas por este último.
- El sistema de avisos entre el Colegio y los farmacéuticos.
- La consulta entre farmacéuticos.

En parte algunos de estos desarrollos existen en el entorno de las intranets colegiales. Sin embargo para alcanzar el nivel de funcionalidad deseado se precisaría el desarrollo de los siguientes módulos:

- Entorno colaborativo entre farmacéuticos.
- Entorno colaborativo entre farmacéutico y médico.
- Entorno colaborativo entre farmacéutico y Colegio.

v. Módulos de firma electrónica.

Para que los Colegios puedan actuar como Autoridad de Registro de certificados de la Autoridad de Certificación de la Comunidad Valenciana será necesario el desarrollo de:

- Punto de registro de la ACCV.
- Firma digital del farmacéutico para las dispensaciones realizadas desde su oficina de farmacia.

La Autoridad de Certificación de la Comunidad Valenciana puede prestar servicios de certificación reconocidos y de calidad al disponer de:

- Un respaldo legal basado en el DECRETO 87/2002, de 30 de mayo, del Gobierno Valenciano y la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.
- Una Infraestructura de Clave Pública (PKI).
- Una Declaración de Prácticas y Políticas de Certificación.

En cuanto al marco legal, la Generalitat Valenciana se convirtió en Prestador de Servicios de Certificación a través del Decreto 87/2002, de 30 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se regula la utilización de la firma electrónica avanzada en la Generalitat Valenciana.

El proyecto SICOF debe incorporar las medidas de seguridad necesarias que garanticen el cumplimiento de la LOPD. Se adaptarán, siguiendo esta línea, los procesos para registrar una dispensación electrónica y cualquier otra transacción sensible a la tecnología de firma digital, de forma que se posibilite la evolución hacia un sistema sin papeles. Es, por estas razones, fundamental permitir e incorporar al proyecto firma digital de los farmacéuticos.

vi. Módulos de Atención Farmacéutica

Los módulos de Atención Farmacéutica se basan en el desarrollo de una serie de servicios telemáticos destinados a la gestión de la atención farmacéutica como herramientas que faciliten a los farmacéuticos las tareas de seguimiento, dispensación y consultas relativas a los medicamentos.

Estos módulos deberán permitir el control de las actividades profesionales que pueda desempeñar el farmacéutico en la oficina de farmacia, tanto asistenciales como no asistenciales.

Entre los posibles módulos se han seleccionado los siguientes:

- Soporte a la dispensación

- Indicación farmacéutica
- Consulta de medicamentos
- Seguimiento farmacoterapéutico
- Educación sanitaria.
- Promoción y protección de la salud.
- Determinación de parámetros fisiológicos.
- Óptica, ortopedia y análisis clínicos.
- Dietética y nutrición.
- Notificaciones de farmacovigilancia.
- Formulación magistral

DESARROLLOS DE PROYECTOS DE COMUNICACIONES

(REDES PRIVADAS VIRTUALES. ALIANZA ETEC- ONO INTRANET, WIRELESS)

La tecnología MPLS en la que ONO es pionera proporcionará a ETEC SERVICES:

- Solución VPN privada no basada en Internet sino en el **backbone IP-MPLS propio de ONO.**
- **Privacidad** y **seguridad.**
- **Flexibilidad**, rapidez de configuración y reconfiguración.
- Facilidad de crecimiento e incorporación de sedes gracias a la tecnología **multiacceso** y a que soporta direccionamiento privado de las redes locales a conectar a la VPN.
- Alta **disponibilidad** y **redundancia** gracias a un mallado completo de la red y posibilidad de back-up.
- **Garantía** de ancho de banda y disponibilidad **por contrato** (SLAs).
- ONO pone en práctica avanzadas e innovadoras **técnicas de gestión del tráfico** que proporcionan un **enrutamiento óptimo** del tráfico y permiten garantizar las **altas prestaciones** del servicio VIP de ONO.
- Acceso on-line de estadísticas e informes de servicio de la red privada que permiten el control de la **calidad** y **planificación** futura de la red por parte de ETEC SERVICES.
- Soporte adecuado a aplicaciones críticas (como pueden ser **aplicaciones de gestión**).
- El mejor servicio de resolución de incidencias **(24 h al día todos los días del año**).

Elementos diferenciadores del Servicio Internet Garantizado de ONO (SIG)

El servicio SIG de ONO proporciona acceso a Internet Garantizado para aquellas empresas que exijan calidad y seguridad en Internet:

- Acceso **seguro** con Firewall Gestionado (incluido en precio según modalidad de servicio SIG).
- Funcionalidades **ISP** .
- Nivel de **servicio garantizados por contrato** basado en la reserva exclusiva del ancho de banda. ONO no realiza “overbooking”.
- ONO pone en práctica avanzadas e innovadoras **técnicas de gestión del tráfico** que junto a su salida a internet internacional altamente redundante y sus acuerdos de peering de ámbito nacional proporcionan un **enrutamiento óptimo** del tráfico y permiten garantizar las **altas prestaciones** del servicio SIG de ONO.
- **Garantía** de ancho de banda y disponibilidad **por contrato** (SLAs).
- **Posibilidad de disposición de IP públicas.**
- Acceso on-line a estadisticas e informes de servicio del acceso a internet que permiten el control de la **calidad** y **planificación** de la red por parte de ETEC SERVICES.
- El mejor servicio de resolución de incidencias **(24 h al día todos los días del año**).

Beneficios de la solución propuesta para ETEC SERVICES

La solución propuesta a ETEC SERVICES por ONO introduciendo conectividad entre sus sedes a través de una red VPN MPLS de ONO, acceso remonto mediante Dial-in y acceso a Internet, le proporciona numerosos beneficios, entre los que se pueden destacar:

- Conexión con **garantías de disponibilidad y ancho de banda** entre todas las sedes con una solución diseñada para la utilización en red de las aplicaciones informáticas críticas de ETEC SERVICES y disponibilidad de **soluciones redundantes de backup.**
- **Utilización eficiente de los anchos de banda** garantizado por la utilización de la tecnología más avanzada: MPLS.
- Posibilidad de incrementar la **seguridad y disponibilidad** de su aplicación de gestión a través del soporte eficiente que ofrece la tecnología MPLS a la creación de una sede respaldo.
- Una gran flexibilidad en la ubicación de nuevas sedes o el traslado de las existentes gracias a la tecnología MPLS de ONO que respeta la configuración de la red local de las sedes. La red de MPLS de ONO introduce conectividad de todos con todos automáticamente gracias al hecho de ser una red nativa IP totalmente mallada.
- **Acceso a Internet controlado** para todos los equipos conectados a la red VPN con ancho de banda garantizado, limitando a un punto la entrada potencial de agresiones externas a la red.
- Servicio de FW gestionado en el acceso a Internet centralizado que **permitirá controlar la seguridad** de los accesos a través de Internet.
- Aumento de la **flexibilidad y eficiencia** de la gestión, de las **actividades comerciales** y del **teletrabajo** al disponer de todos los recursos de la red remotamente a través del acceso remoto Dial-in.
- Posibilidad de reducir los tiempos de respuesta del soporte a las redes locales de ordenadores de ETEC SERVICES si se utiliza el acceso remoto Dial-in para el mantenimiento de las mismas.
- **Alta disponibilidad de los servicios de ONO** gracias a su servicio de resolución de incidencias 24x7 y de su corto tiempo de resolución de las mismas (usualmente menor de 4 h).

Descripción del servicio VIP

Introducción

El servicio de Redes Privadas Virtuales IP de ONO es la respuesta perfecta y actual a la demanda, por parte de las organizaciones geográficamente dispersas, de disponer de una plataforma de comunicaciones que permita la integración de servicios y aplicaciones informáticas entre los distintos emplazamientos de la empresa.

El Servicio VIP proporciona al cliente una Red Privada Virtual (independiente y segura) sobre la infraestructura IP de la red de ONO, conectando los sistemas de información y las aplicaciones de sus diferentes delegaciones, oficinas, trabajadores remotos o itinerantes, etc.

El Servicio se basa en que la Tecnología de la Red IP de ONO es MPLS[1]. MPLS ha emergido como una nueva e importante tecnología para soportar comunicaciones de datos IP. Representa la convergencia de las dos aproximaciones fundamentales a las Redes de Datos, ellas son, los circuitos virtuales y los datagramas. El encaminamiento tradicional en Internet se basa en el modelo de datagramas, en él, previamente al envío de tráfico, la red precalcula las rutas a cada destino de forma que cada paquete, es enviado en cada nodo de acuerdo con su dirección de destino. Por otro lado, las tecnologías de tipo Frame Relay y ATM, son orientadas a conexión y un circuito virtual debe ser explícitamente establecido antes de realizarse la transmisión.

ATM ha sido ampliamente usado en Redes IP, ha habido diversas aproximaciones tendentes a estandarizar la utilización directa del protocolo IP sobre Redes ATM. No obstante, estas aproximaciones han resultado hasta la fecha poco escalables, ej:

- Classical IP over ATM, ATM ARP, NHRP, LANE, MPOA, etc

Este modelo, conocido como “Overlay”, tiene diversos problemas de escalabilidad, se requiere un malla completa entre cada par de puntos que deban tener conectividad, esto produce notables inconvenientes, costes, complejidad para la puesta en alta y para añadir nuevas sedes a la red, etc.

La necesidad de una integración entre ATM e IP más transparente pasaba por la solución al paradigma de la conmutación de etiquetas.

MPLS utiliza etiquetas cortas y de tamaño fijo insertadas en la cabecera del paquete con la información necesaria para que los nodos intermedios reenvíen el tráfico (LSRs)[2]. La sucesión de nodos a seguir para llegar a un destino dado se conoce como LSP[3].

[1] MPLS: MultiProtocol Label Switching

[2] LSR: Label Switch Routers

[3] LSP: Label Switch Path

La construcción de los LSP se realiza mediante protocolos de enrutamiento y el reenvío de tráfico se hace mediante la conmutación de etiquetas. Ambas son las mejores opciones que proporcionan el enrutamiento y la conmutación, empleadas adecuadamente por MPLS.

Para MPLS, las Redes Privadas Virtuales, como funcionalidad adicional, se aprovisionan con gran simplicidad y efectividad, incorporando una nueva etiqueta que identifica unívocamente la VPN. Este comportamiento se conoce como “stack de etiquetas”

Principales Características

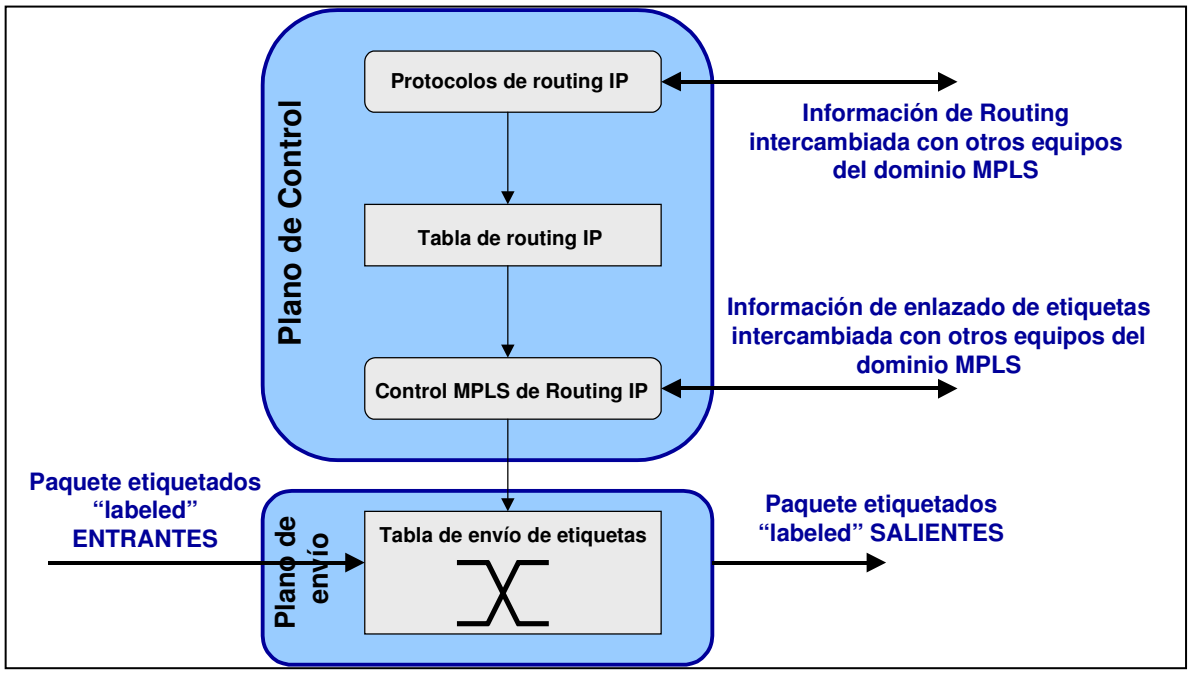
Después de la breve introducción anterior, detallaremos algunos de los aspectos más significativos del servicio Red Privada Virtual de ONO. También veremos la traslación de ventajas tecnológicas de la solución a ventajas de funcionalidad para el cliente.

Tecnología

MultiProtocol Label Switching (MPLS) se enmarca dentro de las nuevas tecnologías que tienen como meta mejorar la flexibilidad y escalabilidad en redes IP actuales.

Como dijimos en la introducción su objetivo es combinar los beneficios del envío de paquetes basado en la conmutación de nivel 2 con las ventajas del enrutamiento de nivel 3. Encontramos así la primera meta perseguida: integrar el paradigma de la conmutación de etiquetas en el enrutamiento en la capa de red.

La arquitectura básica de un nodo MPLS se separa en dos planos fundamentales, el de datos y el de control. De forma esquemática esta sería la estructura.



Vemos entonces como cada nodo MPLS podrá ejecutar uno o más protocolos de enrutamiento en su plano de control a fin de intercambiar información con los demás para establecer los destinos adecuados a la información que transportará la red. En este sentido cada nodo MPLS es un enrutador en el plano de control con una capacidad de conmutación importante.

En los nodos MPLS la tabla de rutas se usa para determinar el intercambio de grupos de etiquetas, de modo que nodos MPLS adyacentes intercambian etiquetas para subredes individuales contenidas en su tabla de rutas. El intercambio de grupos de etiquetas para destinos "unicast" IP se realiza a través del protocolo LDP ("Label Distribution Protocol") según el estándar de la IETF.

El proceso de control de enrutamiento IP-MPLS utiliza la información de las etiquetas intercambiadas con los nodos adyacentes para construir la base de datos de etiquetas que necesita la componente de reenvío para manejar los paquetes etiquetados a través de la red MPLS, tal y como hemos podido observar en la figura anterior.

Manejo de etiquetas

Para ejecutar la función de imponer etiquetas, el LSR de borde necesita entender donde está la cabecera del paquete y que etiqueta o grupo de etiquetas debe ponerle. En una red IP tradicional es conocido que lo que se hace es buscar en la caché de reenvío el interfaz de salida que ha de tomar un paquete hacia un destino concreto.

En un LSR de borde la elección de un *"next-hop"* para un paquete es la combinación de dos funciones.

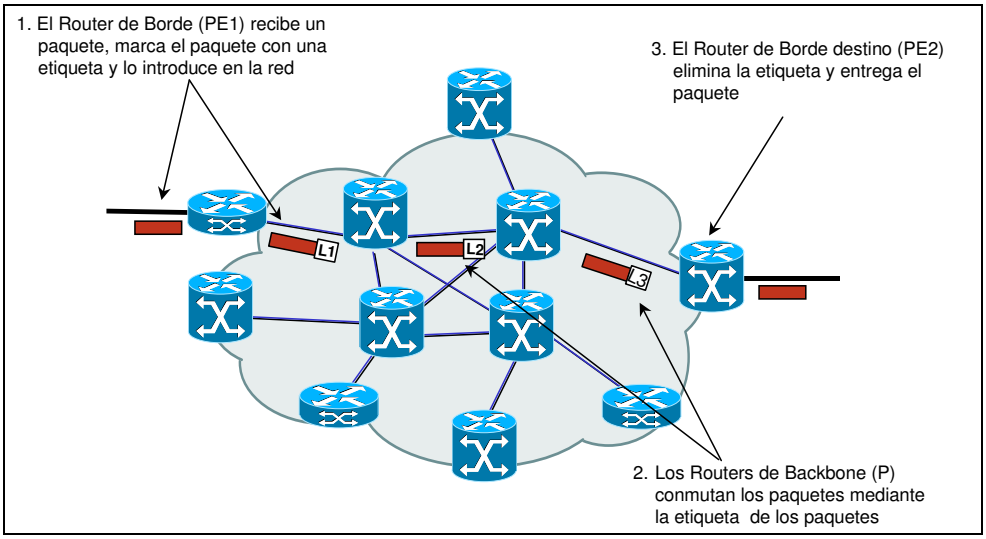
1. La primera función hace corresponder un conjunto total de paquetes con un conjunto de prefijos IP de destino.

2. La siguiente función relaciona cada prefijo IP de salida con la dirección IP del próximo-salto.

Esto significa que cada destino en la red se alcanza por un camino relacionado con el flujo de tráfico desde un punto de entrada a uno de salida, aglutinando toda aquella información que pueda ser tratada de un modo semejante.

El resultado de la primera función se conoce como clase de envío equivalente (FEC, *"Forwarding Equivalent Class"*). Pueden ser vistos como un grupo de paquetes IP que se envían de la misma manera, sobre el mismo camino y con el mismo tratamiento de reenvío.

En general un FEC se asocia a una subred IP concreta pero también podría asociarse a criterios que el LSR de borde considere interesantes como tráfico interactivo a un destino o con un cierto valor en el campo ToS del paquete IP. Estos aspectos serán analizados en siguientes apartados.



Con el enrutamiento tradicional la decisión de reenvío se realiza en cada salto a través de la red, mirando siempre la cabecera IP. Sin embargo con el escenario MPLS la decisión de reenvío se realiza una única vez en el LSR de borde en el acceso. La FEC a la que se ha asignado otorga al paquete un identificador de tamaño pequeño y fijo, es decir, la etiqueta o *"label"*.

Cuando el paquete se envía ya lleva la etiqueta delante y por lo tanto en el próximo nodo MPLS el enrutamiento se hará en base a las etiquetas y no a dirección IP de destino, conmutándose las etiquetas en los sucesivos LSR's.

Envío de Paquetes MPLS y camino conmutado de etiquetas

Cada paquete entra en la red MPLS en un LSR de entrada y sale en un LSR de salida. Este mecanismo crea lo que se conoce como "camino conmutado de etiquetas" (*"Label Switched Path"* LSP), que no es más que un conjunto de LSR's que un paquete etiquetado debe atravesar para llegar al LSR de borde extremo por el que éste saldrá del dominio MPLS.

La creación de un LSP es un esquema orientado a conexión ya que se produce antes de que ningún tráfico se introduzca en la red, a través de la conjunción de distintos protocolos. Esto se debe a que el establecimiento del circuito depende de la topología de la red más que de un requisito de capacidad.

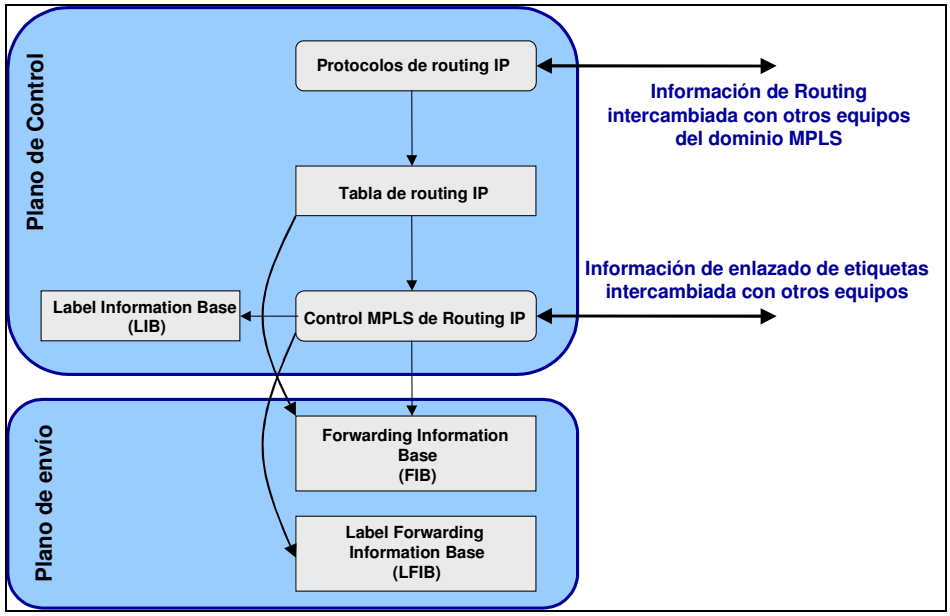
Cuando un paquete transite por la red MPLS, cada LSR lo único que hace es cambiar las etiquetas, es la acción que denominamos *"Label Swapping"*.

Cada LSR mantiene dos tablas, que poseen información relevante para la componente de reenvío de paquetes:

⇨ La primera conocida como *"Label Information Base"* (LIB) en términos MPLS estándares, mantiene todas las etiquetas asignadas por este LSR y las correspondencias de estas etiquetas con las recibidas por nodos vecinos.
Estas correspondencias se distribuyen a través del Protocolos de Distribución de Etiquetas (LDP Label Distribution Protocol).

Como quiera que muchos vecinos de un LSR pueden enviarle etiquetas para un mismo prefijo IP de destino, que podrían no ser el actual "next-hop" en el entorno IP, no todas las etiquetas dentro del LIB necesitan usarse para el reenvío de paquetes.

⇨ La segunda tabla conocida como *"Label Forwarding Information Base"* y mantiene las etiquetas en uso para la componente de reenvío de MPLS.



En estos apartados se describen de forma muy breve los aspectos más relevantes relacionados con la tecnología MPLS en lo que su funcionamiento aporta al funcionamiento más eficiente de las Redes de Servicios IP.

A continuación describiremos otros aspectos claves en la prestación del servicio VIP, más que en los aspectos tecnológicos como hicimos hasta ahora.

Modos de Acceso

Considerando la Red de ONO como una red con Puntos de Presencia, será necesario conectar las dependencias de sus clientes, mediante algún tipo de infraestructura de acceso. La versatilidad de MPLS permite diferentes tipos de acceso que ahora enumeramos y cuyas características relataremos, en concreto.

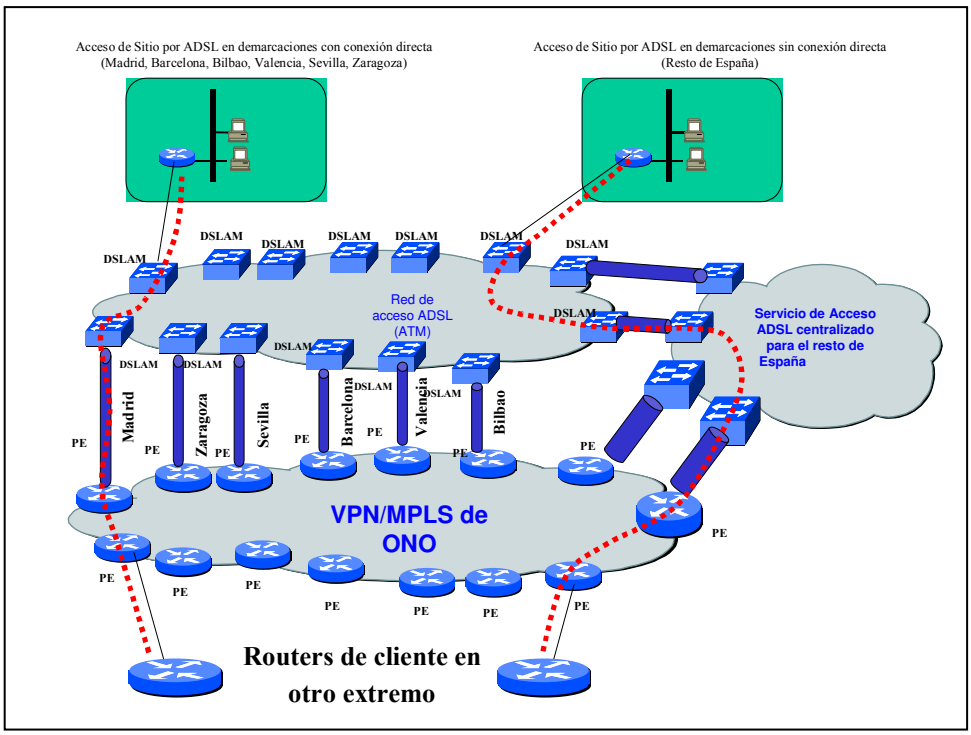
- **Acceso mediante ADSL**: Es posible utilizar conexiones ADSL para conectar a los clientes directamente a la VPN, se aprovecha en estos casos la amplia cobertura de esta solución y el ajustado coste.

- **Acceso mediante Líneas Punto a Punto**: ONO permite el acceso a los servicios de VPN mediante líneas dedicadas.

- **Acceso Remoto Conmutado mediante RDSI[4], RTC[5] o GSM[6]**: ONO Dispone de números con tarifa local a nivel nacional. Se podrán crear usuarios con estos modos de acceso a esta tarifa.

Por tanto, pasamos a detallar la forma de conformación de los diferentes modos de acceso para los usuarios remotos.

1. **Acceso ADSL**: ONO está directamente conectado a la Red ADSL en seis puntos e indirectamente conectado en el resto de España. Esto le proporciona una enorme cobertura, aproximadamente el 95 % de la cobertura nacional .



En la figura se detallan como de una forma muy simple se puede configurar el acceso a los Routers de Borde de la Red MPLS, PE[7]. La configuración hará corresponder un identificador de la oficina remota, a una puerta concreta de la VPN. Este identificador será un VPI/VCI de la red ATM de acceso.

[4] RDSI: Red Digital de Servicios Integrados

[5] RTC: Red Telefónica Conmutada

[6] GSM: Global System Mobile

[7] PE: Provider Edge Router. Nodo de Acceso de clientes a la Red MPLS.

Es muy importante notar que la red ADSL sirve como acceso a la red de ONO y NO como acceso a Internet. Si el cliente deseara salir a Internet lo haría siempre a través del Sistema Autónomo de ONO, evitándose así cualquier problema de congestión en la red de acceso.

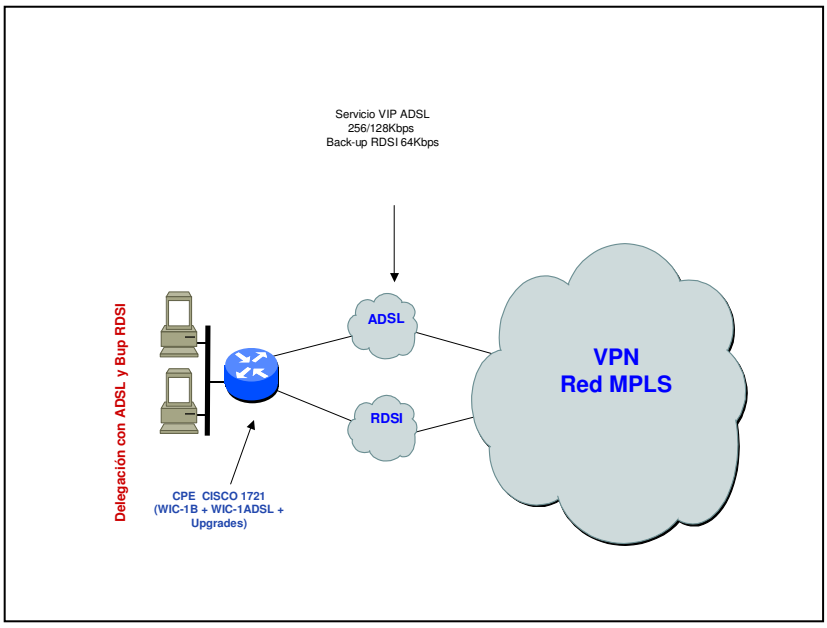
ONO dispone de varios Routers Cisco (Cisco Systems ®) homologados que permitirían realizar esta conexión. Los más habituales son los Cisco 827 y los Cisco 1721, utilizados éstos últimos en los casos en los que sea necesario para el cliente una configuración de respaldo.

Imagen de Router Cisco 857 ADSL:

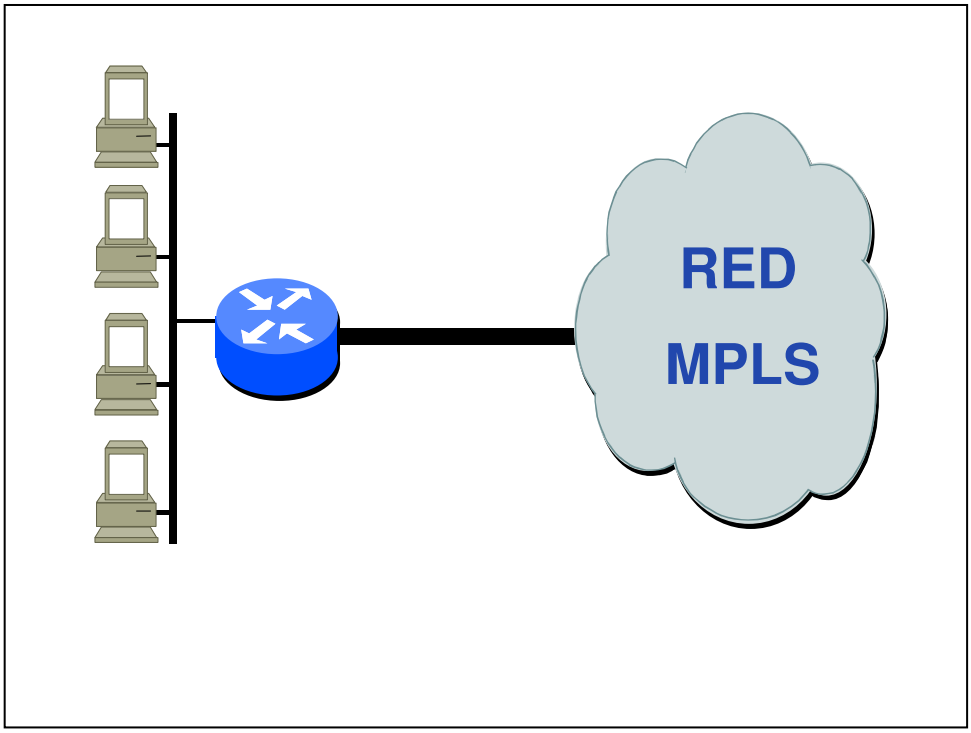
Imagen del Router Cisco 1721 :

El acceso ADSL como cualquier otra modalidad de acceso es susceptible de tener un Respaldo a través de la RDSI. Para ello se utiliza el tráfico de monitorización de nivel ATM, que al desaparecer, dispara la conexión RDSI. Este respaldo, inyecta la ruta original sobre la VPN, no habiendo conflictos de enrutamiento al haber desaparecido la ruta principal (el respaldo salta cuando la conexión principal está indisponible).

El respaldo podrá hacerse a 64 Kps o 128 Kps mediante uno o dos canales B de la RDSI.

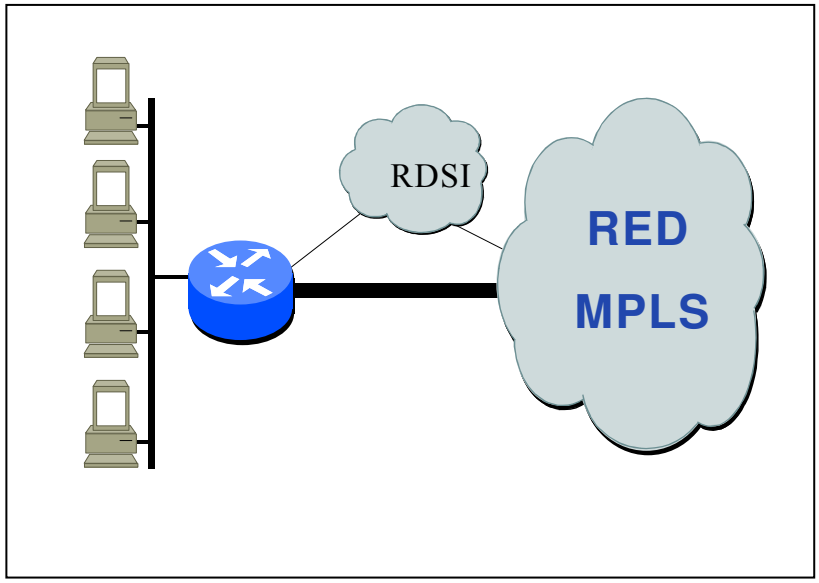


2. **Acceso Mediante Circuitos Punto a Punto**: Mediante una red MPLS con la que implementar VPNs los requerimientos de configuración para formar parte de la VPN son mínimos, basta con una dirección IP en el interfaz, un método de encapsulamiento (HDLC, PPP) y una ruta estática para anunciar la red IP al dominio MPLS. Con estos elementos se consigue visibilidad IP entre todas y cada una de las dependencias del cliente que conforman su Red Privada Virtual.


RED
MPLS

Igualmente será posible dar respaldo a una conexión punto a punto mediante la RDSI como muestra la siguiente figura.

El equipamiento adecuado para esta configuración es un router Cisco 1721 o algún otro Router Cisco de gama superior en lo que a la relación de Interfaces se refiere. Es posible, previa la verificación técnica de viabilidad del proyecto, realizar algunas alternativas de Respaldo para casos especiales. Nos referimos en concreto a utilizar una conexión ADSL para respaldar una línea punto a punto.



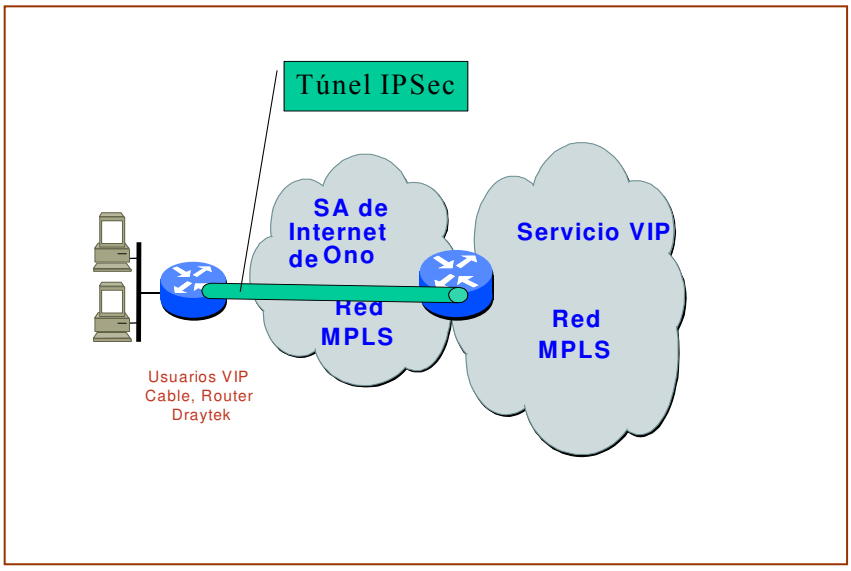
3. **Acceso mediante RTC/RDSI**: La solución degradada a la no cobertura ADSL (pensamos en el 5 % aproximado de los casos) o de ausencia de calidad de la línea telefónica para el servicio ADSL, se realizará mediante accesos básicos RDSI a un caudal de 64 Kps. En estos casos se utilizará un Router de tipo Cisco 801.


Cisco Systems
CISCO 800

De igual forma los usuarios que dispongan de una conexión telefónica y un ordenador podrán acceder a su VPN mediante una llamada telefónica a un Servidor de Acceso.

La función AAA (Authentication, Authorization and Accounting) será realizada por el Servidor RADIUS de ONO. Este servidor, no necesitará dar la dirección IP a cada delegación que se conecte o a cada usuario remoto que acceda por RTC o GSM puesto que tales direcciones serán fijas y podrán haber sido configuradas previamente en tales interfaces. El mínimo grupo de direcciones que se ofrecerán serán 4, que identifican la subred mínima de un usuario remoto conmutado.

4. **Acceso Mediante MODEM de Cable**: En la zona de cobertura de la Infraestructura de cable de ONO, será posible la conexión al Servicio VIP mediante una configuración IPSec a través de un Router de Cable de ONO. El túnel IPSec lanzado se hará corresponder un un nuevo acceso a la VPN.



En el caso de la conexión mediante el servicio de Cable de ONO, la conexión se conocerá como VIP Cable y se utilizará el equipo Draytek Vigor 2300, que vemos en la siguiente imagen.

Seguridad

El empleo de la tecnología MPLS, Multi Protocol Label Switching, en la red de ONO proporciona a sus clientes un modo de transporte seguro en si mismo en tanto que impide que los usuarios de las distintas Redes Privadas Virtuales IP puedan acceder a otras.

En una red basada en MPLS no es posible el acceso a usuarios no autorizados dado que el punto de entrada a la red se asocia al puerto que usa el equipo de acceso del cliente y está asignado a la correspondiente Red Privada Virtual IP.

La red de ONO está planteada en plena concordancia con la Sección 10 de la RFC 2026 y con los últimos Draft para la implantación de la seguridad en IP-VPN sobre MPLS[8].

El término "MPLS Core" hace referencia al conjunto de P y PEs[9] que se usan para dar este servicio de IP-VPNs. La red de ONO está adecuadamente protegida para los accesos no autorizados, errores de configuración (se restringen los permisos de accesos) y se realiza accounting de las sesiones de configuración entre otras medidas.

La seguridad del sistema se controla en tres niveles bien diferenciados:

- Arquitectura del Sistema.
- Implementación del Sistema y los Clientes.
- Operación y Mantenimiento del sistema.

Analizamos los requisitos de seguridad mencionados previamente:

> Las VPNs dadas con MPLS en la red de ONO, permiten que el cliente pueda mantener un espacio de direccionamiento cualquiera, típicamente el espacio privado [10], y hace que esas rutas sean únicas para esa VPN incorporándoles un prefijo previo a la ruta de 64 bits de longitud y que se conoce como Distinguidor de Rutas[11]. Hay una excepción a esta regla, en el caso de que se ejecute un proceso de routing entre PE y CPE, esto ocurre raramente, en todo caso, para el servicio VIP, esta circunstancia es, de nuevo transparente, puesto que la Gestión del Router en las dependencias del cliente es obligadamente de ONO.
>
> Habiendo, por tanto, varias consideraciones a realizar en los casos en que se ejecutara un proceso de routing entre CPE y PE, todas ellas son

[8] El draft de Análisis de Seguridad de BGP/MPLS IP-VPNs (Behringer) es él último considerado a Feb'04

[9] P: Provider Router, PE: Provider Edge Router

[10] La RFC 1918 define las clases privadas de direccionamiento.

[11] RD: Route Distinguisher

transparentes con respecto a la seguridad si los CPEs están controlados por el Operador[12].

Todas las rutas de una misma VPN completan una instancia separada de enrutamiento que está presente en todos los PEs que tengan conexiones de dicha VPN. Esta instancia independiente se conoce como tabla VRF (Virtual Routing and Forwarding Table). El intercambio de las rutas que completan estas instancias se realiza mediante la extensión MP-BGP, que llevará los prefijos de la VPN con su RD. Se crea una malla[13] de sesiones MP-BGP entre los PEs para realizar este intercambio.

En el caso de que la IP-VPN salga a Internet[14], será necesario realizar funciones de traducción de direcciones (NAT)[15] con objeto de conseguir la navegación hacia el espacio WEB. Toda la información de direccionamiento interno no será revelada a Internet, ni mucho menos la información de la red MPLS que no estará nunca disponible en este equipo de borde. En el caso de realizar la prestación de servicios públicos el cliente deberá hacerse los planteamientos normales de seguridad que siempre se hacen en conexiones de este tipo[16].

La recomendación general de configuración en un entorno MPLS para el caso de los PEs consiste en asegurar en extremo sus conexiones con los routers de clientes, por ello, además de gestionar el CPE, ONO instala listas de acceso que impiden que tráfico etiquetado pueda entrar hacia la red.

Igualmente será posible que el cliente realice acciones de IP spoofing pero... dado que al entrar en el PE sólo se enrutará el tráfico en su VRF, solo podrá “atacarse a sí mismo”. Para esto, se podrían configurar filtros antispoofing de direcciones IP en los CPEs si el cliente lo estimase oportuno.

Dadas las premisas anteriores y las contramedidas descritas, podemos, una vez más afirmar que la seguridad dada por una IP-VPN sobre MPLS está al menos al nivel de la dada por el resto de las redes de Nivel 2.

MPLS no se ocupa por sí mismo de los aspectos de Criptografía. Las diferentes posibilidades de cifrado de datos para la prestación de servicios de Red Privada Virtual, no son contempladas por MPLS al ser

[12] El borrador “draft-guichard-pe-ce-address” discute ampliamente el modo de direccionar el enlace entre PE y CPE.

[13] En BGP existen mecanismos de escalabilidad que permiten que no deba mallarse completamente todos los Pes, estos son, entre otros, las Confederaciones y los Reflectores de Rutas.

[14] El Servicio de SIG Centralizado permite a una VPN salir a Internet en su conjunto.

[15] NAT: Network Address Translation

[16] Instalar la seguridad Perimetral, Crear Host Bastión, Securizar y parchear los Sistemas Operativos, aplicaciones, etc,. Son medidas habituales en cualquier conexión a Internet.

ésta una tecnología para el mejoramiento del rendimiento y los servicios a prestar sobre una Red IP.

Será posible que el cliente realice túneles cifrados o cualquier otro tipo de comunicación “por encima” del sustrato IP que el Servicio VIP de ONO le facilita.

A modo de resumen diremos que es posible dar un nivel de seguridad equivalente a las VPNs de nivel 2 y dar conectividad a Internet de la misma forma segura. Las medidas de control de acceso físico a los equipamientos, las de control de acceso lógico a los servicios y configuraciones y la habilitación de las adecuadas contramedidas actualizadas conforman un nivel de servicio de gran seguridad y prestaciones tanto en el entorno de las IP-VPNs como en el de su acceso a Internet.

Soporte de aplicaciones críticas

Por las características específicas que posee, la red de ONO es la infraestructura de comunicaciones IP idónea para las aplicaciones críticas de negocio y profesionales de una entidad empresarial. Al estar conectados "todos con todos" cualquier punto de la red puede funcionar como central en cualquier instante sin costes adicionales ni riesgos de inactividad.

Uno de los principales beneficios de MPLS es que automáticamente conecta no sólo la central con las delegaciones sino todas las delegaciones entre si. Esta conectividad, permite instalar un servidor de aplicaciones en una delegación "de respaldo" al de la central de manera que en caso de fallo en el servidor central se pueda acceder inmediatamente a la delegación de respaldo.

Para ello ONO ha desarrollado varias alternativas de respaldo, desde aquellas más simples gestionadas con el servidor DNS a otras mucho más complejas que llevan a la configuración de un DRC[17]. Todas esta soluciones avanzadas serán estudiadas en concreto para cada caso por el equipo de Ingeniería de ONO.

Escalabilidad y Crecimiento

La infraestructura de red sobre la que el Departamento de Servicios a Empresas de ONO implementa su servicio **VIP** garantiza una importante escalabilidad en el número de emplazamientos que componen una Intranet al no basar su funcionamiento en túneles o circuitos virtuales, rígidos y preestablecidos, entre las sedes.

Una vez más, ONO al facilitar un servicio IP, configurará su servicio conforme al plan de direccionamiento IP (RFC 1918), que su cliente le facilite, de forma tal que en el caso de la prestación de servicios a grupos de empresas deberá ser dicho plan, congruente, es decir, no podrá tener direcciones duplicadas.

Flexibilidad

Una Red Privada Virtual IP (Intranet o Extranet) implementada mediante MPLS sólo precisa de pequeñas tareas de configuración que asocien un nuevo emplazamiento con su punto de presencia más cercano, por tanto, la puesta en marcha de redes privadas con otras tecnologías resulta bastante compleja en cuanto a gestión y modificación (altas, bajas o cambios).

La tecnología MPLS permite una puesta en marcha por fases en función de las necesidades ya que añadir una nueva delegación a la red NO supone cambios ni inversiones en el resto de las delegaciones ya conectadas. Esto se traduce en un clara reducción de inversiones y riesgos.

Esta conexión "viva" permite reconfigurar la red privada en pocas horas. Algo realmente útil para:

[17] DRC: Disaster Recovery Center

- Empresas con presencia geográfica cambiante
- Empresas en pleno crecimiento
- Empresas que quieren planificar sus inversiones en el tiempo en función de sus necesidades

Además, **la flexibilidad en los modos de acceso** (ADSL, Red Telefónica Básica, RDSI, GSM, LMDS, PaP, CableRouter, etc.) permite seleccionar el más adecuado en función de la aplicación, uso y localización geográfica.

ONO, además ha realizado propuestas especiales de algunos otros tipos de acceso. Algunos de ellos se encuentran en la actualidad en periodo de homologación y lanzamiento. Entre ellos, podemos mencionar los siguientes que serán lanzados durante el presente año (2004):

- Acceso por Fast Ethernet a la VPN.
- Acceso vía Satelital a la VPN.
- Acceso vía GPRS a la VPN.

Compromisos de Disponibilidad

El Departamento de Servicios a Empresas de ONO ofrece garantías de Disponibilidad contrastables objetivamente, las cuales son contractuales y contemplan penalizaciones (abonos al cliente) en caso de incumplimiento de las mismas.

La disponibilidad comprometida por ONO para cada acceso al Servicio VIP, considerado individualmente y medido mes a mes es del 99.8 %.

El Servicio VIP Garantizado genera una Red Privada Virtual IP entre las sedes del cliente, conectando cada una de ellas al nodo de acceso de ONO más próximo. Los niveles de servicio que define el Servicio vienen determinados por el ancho de banda de acceso contratado, para lo cual el Departamento de Servicios a Empresas de ONO proporciona una amplia gama de velocidades a partir de 64 Kbps.

En definitiva se trata de asegurar a nuestros clientes, dentro de los porcentajes garantizados e incluso superiores, el transporte de cualquier tipo de tráfico generado en sus sedes.

ONO se encarga de la gestión continua de los equipos de acceso (router) que en cada localización de la empresa realizan las funciones de interconexión entre las redes locales del cliente y la red de ONO. El Departamento de Servicios a Empresas de ONO, para mantener los niveles de calidad e integridad de la red, controla el acceso a estos equipos.

El alquiler y mantenimiento del Router son opcionales pero **NO** la gestión del mismo. Para mantener las garantías del servicio, **el Router debe pertenecer a la lista de Routers Homologados por ONO.**

Los valores de la **Garantía de disponibilidad del Servicio** representan el porcentaje de tiempo en el que, en el Punto de Acceso al Servicio de la Red de ONO, está disponible la capacidad de Comunicación con el resto de localizaciones de la Red Privada Virtual. En caso de gestión por parte de ONO del suministro de líneas de acceso se define como capacidad de acceso desde el primer punto de acceso al servicio en los locales del Cliente. Las ventanas de mantenimiento programadas y avisadas no computan como interrupción del servicio.

Objetivos Estándar de Parámetros de Eficiencia en la Red

ONO realiza mediciones periódicas en su red y, con ellas, informa a sus clientes de los parámetros significativos obtenidos.

Veamos a continuación algunos de ellos:

- **Garantías sobre el Ancho de Banda en la Red de ONO** se define como aquél reservado para el cliente desde el punto de acceso al servicio en la Red IP de ONO hasta el resto de localizaciones de la Red Privada Virtual.
    - El ancho de banda garantizado en la red de ONO será del 50 % o del 100 % según el tipo de servicio contratado.
- La **Garantía del Ancho de Banda extremo a extremo** se define como el tráfico o rendimiento mínimo que el Cliente experimentará (en relación con el total del Ancho de Banda contratado en el tramo de acceso) desde el primer punto de acceso al servicio en los locales del Cliente**.**
    - El ancho de banda del enlace será del 100 % excepto en los casos del acceso ADSL en el que ONO estará sujeto a la garantía dada legalmente por el proveedor de infraestructuras.
- ***El Retardo medio*** por paquete se mide dentro de la Red IP de ONO y para un tamaño de paquete de 250 Bytes.
    - Será de 50 ms. Este valor disminuye ostensiblemente en el caso de conexiones entre los puntos de presencia de nodos de tránsito. En todo caso es el retardo medio entre extremos de la red.
- ***La Pérdida de paquetes*** es el porcentaje de paquetes de 250 Bytes que se pierde dentro de la Red IP de ONO.
    - Debido al dimesionamiento efectivo de la Red en el que se evitan los altos ratios de ocupación en los enlaces y la alta gama de los nodos de la misma, podemos concluir que la Red de ONO está prácticamente libre de Pérdidas de Paquetes.

Objetivos Estándar de Resolución de Incidencias

El objetivo de resolución de incidencias, que ONO propone como medida de calidad, consistirá en el arranque pro-activo del procedimiento de resolución,

por un lado, y la información detallada de tal proceso al cliente, por otro, en un tiempo máximo de 4h[18].

El tiempo de restauración del servicio dependerá en gran medida de los tiempos dados por los operadores de infraestructuras que estuviesen en juego, si los hubiera.

En líneas generales, para los casos de accesos punto a punto o por RDSI el tiempo de restauración del servicio no supera las 4 h después del inicio del procedimiento.

Únicamente en el caso del acceso por ADSL, la garantía dada por el Operador de infraestructuras es de 72 h. En estos casos, no obstante, ONO ha confirmado que los tiempos de resolución de la incidencia raramente se van a más de un día. **Estos casos corresponden a una distribución Sigma 3[19].**

Servicios adicionales

En este apartado, se detallan los servicios adicionales que acompañan de forma estándar y sin coste adicional el servicio **VIP** para IP-VPN, en cualquiera de sus modalidades o niveles de servicio.

Estadísticas disponibles del Ancho de Banda del Servicio

El cliente obtiene una transparencia completa sobre su servicio contratado a través de un servicio "on-line", vía una url protegida con usuario y contraseña, de estadísticas de los servicios IP.

Las estadísticas, que son elaboradas para cada una de las conexiones al servicio que el cliente pueda tener, dan detallada información numérica y gráfica acerca de los siguientes datos:

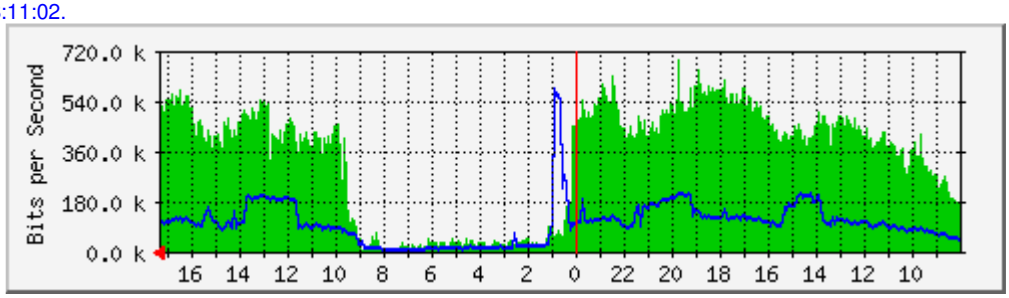
- ✓ Porcentaje y volumen total de TRÁFICO MÁXIMO, MEDIO y ACTUAL en la red para un periodo de:
  - Un día (media cada 5 minutos);
  - Una semana (media cada 30 minutos);
  - Una semana (media cada 2 horas);
  - Un año (media cada 1 día).
- ✓ Porcentaje de PERDIDA de PAQUETES ("packet drop") en el acceso a la red tanto de forma instantánea, como acumulada en prolongados periodos de tiempo.

Reproducimos a continuación las gráficas de tráfico IP (entrante y saliente de la red) para dos ejemplos, una de una conexión en Madrid y otra en Bilbao.

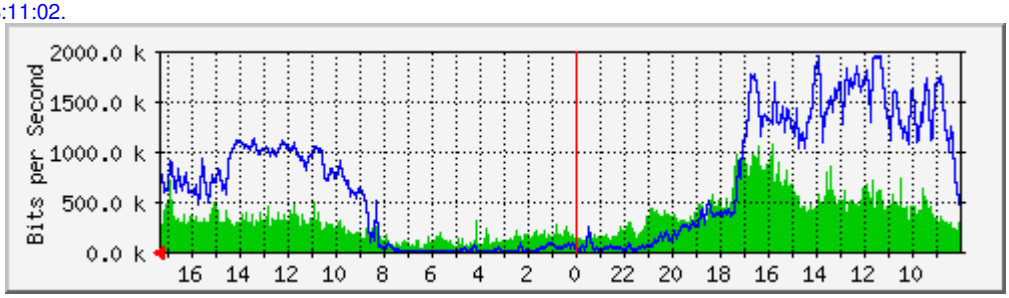
[18] En general el aviso al cliente se realiza en horario laboral, a menos que se especifique de otra forma, entre ambas partes.

[19] Más del 93.32% de las averías producidas sobre infraestructuras ADSL se resuelven en menos de 1 día

The statistics were last updated Friday, 1 October 1999 at 17:20 , at which time 'MADBB01' had been up for 105 days, 8:11:02.



the statistics were last updated Friday, 1 October 1999 at 17:20 , at which time 'BILBB01' had been up for 105 days, 8:11:02.



Servicio de Resolución de Incidencias

El Centro de Atención al Cliente (CAC) es la organización central responsable de canalizar una serie de actividades que suelen producirse a lo largo de la utilización de un servicio empresarial de ONO.

El CAC recoge las consultas, solicitudes de cambio y parte de incidencias que un cliente pudiera realizar y es responsable de su tramitación en la organización.

El CAC es responsable de cerrar las averías de cara al Cliente. Adicionalmente el CAC realiza una monitorización continuada utilizando las herramientas más avanzadas.

El CAC de ONO para servicios IP-VPN está operativo 24 horas al día, 365 días al año.

El detalle de los cometidos del CAC se relaciona a continuación, especificando los horarios del servicio (todas las horas del día, todos los días del año o bien desde las 8.00 am hasta las 7.00 pm de Lunes a Viernes no festivos en Madrid):

de 8.00 a 19.00 de Laborables (Madrid)

- Consultas de facturación
- Consultas comerciales
- Modificaciones de equipos de red
- Consultas sobre reportes de rendimiento
- Consultas sobre capacidad
- Petición de pruebas
- Peticiones de respaldo, filtrado o seguridad

24 horas, todos los días del año

- Interfaz con el Cliente
- Recepción de incidencias
- Creación de tiquet de avería
- Cierre de tiquet de avería
- Informe de estado de avería
- Escalado en la organización
- Interfaz con el CGR (Centro de Gestión de Red)
- Monitorización proactiva de la red

Servicios opcionales

A continuación relacionamos las diferentes opciones que pueden contratarse, en los casos que corresponda, con el servicio IP-VPN.

Servicio VIP con Internet Garantizado (SIG)[20]

El servicio VIP se puede completar con un Servicio Internet Garantizado **(SIG)** para de esta forma tener un acceso adicional de la red privada virtual a la red Internet.

Para ello se define un emplazamiento virtual adicional dentro de la IP-VPN con el que se proporciona un ancho de banda garantizado para el tráfico de dicha Red Privada Virtual hacia Internet.

El Servicio SIG que se suministraría en este caso ofrece garantías sobre el Ancho de Banda así como sobre la Disponibilidad del Servicio haciendo uso de los servicios de Tránsito del Sistema Autónomo de ONO.

El Servicio SIG está dirigido a aquellas empresas que requieren conexiones de alta calidad a Internet. Especialmente se recomienda para aquellas que:

- Tengan necesidad de conexiones de alta calidad, fiables, con altos rendimientos y calidad garantizada en el servicio.
- Consideran que el acceso a Internet es cada vez más crítico para el desarrollo de su negocio.

El Servicio SIG proporciona velocidades de acceso desde 64 Kbps hasta 34 Mbps.

Garantía por Contrato del Servicio SIG

La existencia de Acuerdo de Nivel de Servicio implica que existirán penalizaciones en caso de incumplimiento de los parámetros de Disponibilidad del Servicio, igual que con VIP.

Junto a estos parámetros se establecen otros, como objetivos de Calidad de Servicio, que limitan el retardo máximo de paquetes y el porcentaje de pérdida de paquetes.

Alquiler y Mantenimiento de Router

El Departamento de Servicios a Empresas de ONO ofrece la posibilidad de alquilar a los clientes los equipos (routers) de acceso al servicio **VIP**.

En este caso el servicio **VIP** incluiría en la facturación un elemento adicional por emplazamiento, correspondiente al modelo específico de router cedido en alquiler al cliente.

[20] SIG: Servicio de Internet Garantizado de ONO

Es absolutamente obligada la gestión por ONO de los equipos en dependencias del cliente, demonimados CPE[21] en caso de un cliente VIP, para garantizar la adecuada prestación del servicio.

Servicio Back-up RDSI

La Opción de Backup RDSI permite establecer una línea de comunicación de respaldo para una línea punto a punto de acceso principal desde la localización de la empresa y los nodos de ONO. En caso de que caiga la comunicación principal de acceso, se desviarán los datos de manera automática por la línea RDSI, evitando la pérdida de sesión.

El Servicio se ofrece en dos niveles:

- Servicio Backup RDSI a 64kbps
- Servicio Backup RDSI a 128kbps

Además, previa validación caso por caso, será posible ofrecer un respaldo de una conexión ADSL a un circuito Punto a Punto.

[21] CPE: Customer Premises Equipment, se refiere a los equipos en dependencias del cliente.