

MIVOICE OFFICE 400 MITEL ADVANCED INTELLIGENT NETWORK (AIN)

A PARTIR DE: R4.0
MANUAL DEL SISTEMA



AVISO

La información contenida en este documento se considera correcta en todos sus aspectos, pero no está garantizada por Mitel Networks Corporation.

Esta información está sujeta a cambios sin previo aviso y en ningún caso debe considerarse un compromiso por parte de Mitel, sus afiliados o filiales. Mitel, sus afiliados y filiales no asumen responsabilidad alguna con respecto a cualquier error u omisión en este documento. Es posible que se realicen revisiones o nuevas ediciones de este documento para incluir cambios.

Se prohíbe la reproducción o transmisión total o parcial de este documento de cualquier forma (ya sea por medios electrónicos o mecánicos) para cualquier fin sin el permiso escrito de Mitel Networks Corporation.

MARCA COMERCIAL

Las marcas comerciales, las marcas de servicio, los logotipos y los gráficos (en su conjunto, "Marcas comerciales") a los que se haga referencia en los sitios web de Mitel o en sus publicaciones, son marcas comerciales registradas y no registradas de Mitel Networks Corporation (MNC) o sus subsidiarias (en su conjunto, "Mitel"), u otros. Queda prohibido el uso de las Marcas comerciales sin el consentimiento expreso de Mitel. Póngase en contacto con nuestro departamento jurídico para obtener información adicional: legal@mitel.com.

Para obtener una lista de las marcas comerciales registradas de Mitel Networks Corporation en todo el mundo, consulte el sitio web: <http://www.mitel.com/trademarks>.

NOTA PATENTE DE ALIMENTACIÓN A TRAVÉS DE ETHERNET

www.mitel.com/patents.

Para obter mais informações sobre as patentes PD licenciadas, consulte www.cm spatents.com.

Mitel Advanced Intelligent Network (AIN)

syd-0563/1.1 – 07.2016

®, ™ Marca registrada de Mitel Networks Corporation

© Copyright 2016 Mitel Networks Corporation

Todos los derechos reservados

Contenido

1	Información del producto y de seguridad.	5
1. 1	Acerca de Mitel	5
1. 2	Información sobre el producto.	5
1. 3	Información de seguridad	8
1. 4	Protección de datos.	9
1. 5	Acerca de este Manual del sistema	10
1. 6	Limited Warranty (Australia only)	11
2	Descripción del sistema	14
3	Configuración de una AIN	17
3. 1	Planificación	18
3. 1. 1	Utilidades.	19
3. 1. 2	Especificar nodos y conectarlos en red para formar una AIN.	19
3. 1. 3	Configurar la expansión de los nodos.	23
3. 1. 4	Diseñar los canales VoIP	24
3. 1. 5	Especificar el plan de numeración	26
3. 1. 6	Especificar el direccionamiento IP	26
3. 1. 7	Planificar una red IP	29
3. 2	Instalación	29
3. 2. 1	Buscar un servidor de comunicaciones en la red IP	30
3. 2. 2	Integrar sistemas individuales en la red IP	32
3. 2. 3	Comprobación del funcionamiento de AIN	33
3. 2. 4	Poner los teléfonos IP de sistema en funcionamiento	34
3. 2. 5	Sincronizar el software de aplicación en la AIN	34
3. 2. 6	Excluir un satélite	35
3. 3	Configuración	35
3. 3. 1	Configurar el funcionamiento de AIN	36
3. 4	Configurar el funcionamiento offline para los satélites	37
4	Servidor de comunicaciones como nodo de AIN	38
4. 1	Encaminamiento en la AIN	38
4. 1. 1	Conmutación directa e indirecta de los datos de voz	38
4. 1. 2	Gestión de recursos optimizada.	40
4. 1. 3	Encaminamiento alternativo RTC	43
4. 1. 4	Encaminar llamadas salientes a través de los nodos locales	48
4. 2	Transmisión de datos por fax en AIN	50
4. 2. 1	Transmisión de datos por fax con T.38 (FoIP)	51
4. 2. 2	Restricciones para Fax-over-VoIP:	52
4. 3	Parámetros relacionados con las regiones	53
4. 3. 1	Áreas AIN	54

4. 3. 2	Configuración de parámetros dependientes de la región	56
4. 4	Satélite en modo offline.	57
4. 4. 1	Configurar el modo operativo offline	58
4. 4. 2	Funciones restringidas en el modo de funcionamiento offline	59
4. 4. 3	Teléfonos IP de sistema en modo offline	59
4. 5	Funciones restringidas en la AIN	61
5	Entorno de red	62
5. 1	Requisitos de la red IP	62
5. 1. 1	Retardo y jitter.	63
5. 2	Priorización y QoS.	64
5. 3	Transmisión encriptada.	66
5. 3. 1	Otros métodos de encriptación	66
5. 4	Utilizar una RPV	67
5. 5	Métodos para reducir las necesidades de ancho de banda	68
5. 5. 1	Calcular las necesidades de ancho de banda.	70
5. 6	Control de ancho de banda	71
5. 6. 1	Control de ancho de banda ilustrado mediante un ejemplo	72
5. 6. 2	Crear un modelo de ancho de banda	80
6	Anexo	88
6. 1	Parámetros fijos	88
6. 2	Puertos TCP/IP y Firewall	88
6. 3	Opciones DHCP	89

1 Información del producto y de seguridad

En el presente documento encontrará información relativa a seguridad, protección de datos y asuntos legales, además de información sobre el producto y su documentación.

Por favor lea atentamente la información del producto y las instrucciones de seguridad.

1.1 Acerca de Mitel

Mitel (Nasdaq:MITL) (TSX:MNW) es una de las principales compañías a nivel mundial en el sector de las comunicaciones empresariales que conecta empleados, partners y clientes en todo el mundo con su tecnología: en cualquier lugar, a cualquier hora y con todos los terminales, independiente del tamaño de la empresa. Mitel ofrece a sus clientes una gran variedad de soluciones con una de las mayores carteras de productos del sector y acceso directo a la nube. Con una facturación anual combinada de más de 1 billón de dólares estadounidenses y 60 millones de clientes en todo el mundo, Mitel es el líder del mercado en Europa occidental y una de las compañías más importantes en el mercado de las comunicaciones corporativas. Puede encontrar más información en www.mitel.com.

1.2 Información sobre el producto

Uso y funciones

MiVoice Office 400 es una solución de comunicaciones para empresas, abierta, modular y completa que ofrece una variedad servidores de comunicaciones con diversas capacidades de rendimiento y expansión y una gama completa de teléfonos con múltiples posibilidades de expansión. Estos incluyen un servidor de aplicaciones para las comunicaciones unificadas y los servicios multimedia, un FMC controller par ala integración de teléfonos móviles, una interfaz abierta para desarrolladores de aplicaciones y una variedad de tarjetas de expansión y módulos.

La solución para comunicaciones de empresa con todos sus componentes ha sido diseñada para cubrir el espectro completo de requisitos en el ámbito de las telecomunicaciones, tanto de empresa como de organizaciones, utilizando una solución única conveniente para todos los casos. Cada producto y sus componentes están adaptados entre ellos y no deben ser utilizados para otras finalidades ni sustituidos por componentes de otros fabricantes (excepto para conectarlos a redes autorizadas, o a las aplicaciones y teléfonos de las interfaces certificadas para esa finalidad).

Mitel Advanced Intelligent Network (AIN) conecta en red varios servidores de comunicaciones MiVoice Office 400 para obtener un único sistema de comunicaciones con

una completa gama de prestaciones. Los modos individuales son independientes entre sí en términos de localización y son controlados por un nuevo Maestro. La conexión de los nodos se realiza a través de la red IP.

Grupo de extensiones

Los teléfonos, teléfonos sobre PC y aplicaciones para PC de la solución de comunicaciones MiVoice Office 400 tienen un diseño especialmente conveniente para el usuario y pueden ser utilizados por todo tipo de usuarios finales sin formación específica sobre los productos.

Los teléfonos y las aplicaciones PC para aplicaciones profesionales, tales como la consola de operadora o las aplicaciones de centro de llamadas, necesitan una formación del personal.

Para la planificación, instalación, configuración, puesta en marcha y mantenimiento se presuponen conocimientos avanzados de IT y telefonía. Se recomienda con empeño asistir a los cursos de formación de los productos.

Información de usuario

Los productos MiVoice Office 400 incluyen información de seguridad y de producto, Guías rápidas de usuario y Guías de Usuario.

Estos documentos y todo el resto de documentos de usuario como manuales de sistema están disponibles para su descarga en MiVoice Office 400 DocFinder como documentos individuales o como paquetes de documentación. Algunos documentos sólo son accesibles a través del acceso autorizado de un partner.

Como distribuidor, usted es el responsable de mantener al día el alcance de las funciones, del uso adecuado y del funcionamiento de la solución de comunicaciones MiVoice Office 400 y de informar y enseñar a sus clientes los aspectos relacionados con el usuario del sistema instalado:

- Por favor asegúrese de que dispone de todos los documentos de usuario necesarios para instalar, configurar y poner en marcha un sistema de comunicaciones MiVoice Office 400 y para manejarlo de manera eficiente y correcta.
- Asegúrese de que las versiones de los documentos de usuario cumplen con el nivel de software de los productos MiVoice Office 400 utilizados y que dispone de las últimas ediciones.
- Lea siempre los documentos de usuario antes de instalar, configurar y poner en funcionamiento una solución de comunicaciones MiVoice Office 400.
- Garantice que los usuarios finales tienen acceso a las guías de usuario.

MiVoice Office 400 Descargar documentos en: www.mitel.com/DocFinder

© La información, los gráficos y los diseños incluidos en la información de usuario están sujetos derechos de propiedad y no pueden ser duplicados, presentados ni procesados sin el consentimiento por escrito de Mitel Schweiz AG.

Conformidad

Mitel Schweiz AG declara que

- los productos MiVoice Office 400 cumplen con lo requisitos esenciales y con otras disposiciones relevantes de la directiva europea 1999/5/EC.
- todos nuestros productos han sido fabricados en conformidad con RoHS y WEEE (2002/95/EC y 2002/96/EC).

Encontrará el texto completo de las declaraciones de conformidad específicas para cada producto en el portal de documentación MiVoice Office 400 DocFinder.

Marcas comerciales

Mitel® es una marca registrada de Mitel Networks Corporation.

Todas las demás marcas, nombres de producto y logos pertenecen a sus respectivos propietarios.

Utilización de software de terceros

Los productos de MiVoice Office 400 contienen software o están basados parcialmente en software de terceros. La información de licencia de estos productos de terceros está indicada en la guía de usuario del producto de MiVoice Office 400 en cuestión.

Exclusión de responsabilidad

(No válido para Australia. Ver capítulo "Limited Warranty (Australia only)", página 11 acerca de la garantía limitada en Australia.)

Todos los componentes de la solución de comunicaciones de MiVoice Office 400 están fabricados de acuerdo con los criterios de calidad ISO 9001. La información relevante de usuario ha sido elaborada con la mayor atención. Las funciones de los productos de MiVoice Office 400 han sido sometidas a prueba y han recibido el visto bueno tras numerosos ensayos de conformidad. No obstante, no es posible excluir por completo todos los errores. El fabricante no será responsable de ningún daño directo o indirecto causado por una manipulación incorrecta, uso inadecuado o cualquier otro procedimiento incorrecto. Las potenciales áreas de riesgo se indican en la correspondiente sección de la información de usuario. En ningún caso se asume responsabilidad alguna por las pérdidas que pudieran resultar de su posesión o utilización.

Entorno

Los productos MiVoice Office 400 se entregan en paquetes reciclados, sin cloro en cartón ondulado. Los componentes están envueltos en una capa protectora hecha de espuma de polietileno o de una película de polietileno para aumentar la protección durante el transporte. El embalaje debe fabricarse de acuerdo con la normativa estipulada en la legislación actual.



Los productos MiVoice Office 400 contienen plásticos con ABS puro, hoja de acero con acabado en aluminio-zinc o zinc y resina epoxy que contiene PCB. Estos materiales deben fabricarse de acuerdo con la normativa estipulada en la legislación actual.

Los productos MiVoice Office 400 se desmontan exclusivamente desatornillando las conexiones.

1.3 Información de seguridad

Referencias a peligros

Los avisos de peligro están etiquetados donde quiera que pueda existir un riesgo de manejo incorrecto que ponga en peligro a personas o cause daños al producto MiVoice Office 400. Por favor lea esos avisos y siga siempre todas las recomendaciones. Por favor tenga en cuenta también de los avisos de peligro contenidos en la información de usuario.

Seguridad del funcionamiento

Los servidores de comunicaciones MiVoice Office 400 funcionan con suministro eléctrico a 230 VCA. Los servidores de comunicaciones y sus componentes (por ejemplo los teléfonos) no funcionarán si el suministro eléctrico falla. Los cortes de corriente causarán el reinicio de todo el sistema. Se debe conectar un sistema SAI primario para garantizar el suministro de alimentación ininterrumpido. Un servidor de comunicaciones Mitel 470 puede ser alimentado, hasta ciertos límites de capacidad, utilizando una fuente de alimentación auxiliar. Consulte el manual del sistema de su servidor de comunicaciones para mayor información.

Si se inicializa el servidor de comunicaciones, todos los datos de configuración también se reinician. Por ello, haga copias de seguridad regularmente de sus datos de configuración, así como antes y después de cada modificación

Instrucciones de instalación y de funcionamiento

Antes de comenzar la instalación del servidor de comunicaciones MiVoice Office 400:

- Comprobar el servidor de comunicaciones está completo e intacto. Notifique inmediatamente a su distribuidor cualquier defecto; no instale ni ponga en funcionamiento ningún componente defectuoso.

- Compruebe de que dispone de todos los documentos importantes para el usuario.
- Siga las instrucciones de instalación de su producto MiVoice Office 400 y observe rigurosamente las indicaciones de seguridad que contienen.

Cualquier mantenimiento, expansión o reparación debe realizarse por personal técnico calificado.

1.4 Protección de datos

Protección de los datos de usuario

Durante el funcionamiento, el sistema de comunicaciones graba y almacena datos de usuario (p.ej. datos de llamada, contactos, mensajes de voz, etc.). Proteja estos datos para impedir el acceso a personas no autorizadas utilizando un control de accesos restringido:

- Utilice SRM (Servidor de mantenimiento IP) para la gestión remota o para configurar la red IP para que desde fuera, sólo puedan acceder a las direcciones IP de los productos MiVoice Office 400 las personas autorizadas.
- Restrinja el número de cuentas de usuario al mínimo necesario y asigne sólo los perfiles de autorización a las cuentas de usuario que necesite en ese momento.
- Informe a los operadores del sistema que abran el acceso remoto al servidor de comunicaciones sólo el tiempo necesario.
- Informe a los usuarios con derechos de acceso que cambien sus contraseñas periódicamente y que las guarden bajo llave.

Protección contra la escucha y la grabación

La solución de comunicaciones MiVoice Office 400 abarca funciones que permiten supervisar las llamadas y grabarlas sin que sea necesario avisar a los interlocutores. Informe a sus clientes que estas funciones pueden utilizarse únicamente respetando las disposiciones legales en vigor para la protección de la privacidad de las comunicaciones.

Las llamadas no encriptadas realizadas a través de la red IP pueden ser grabadas y reproducidas por cualquier persona que tenga un equipo y los recursos adecuados:

- Utilice siempre que sea posible transmisiones de voz encriptadas.
- Para los enlaces WAN utilizados para transmitir llamadas de teléfonos IP o SIP, utilice preferentemente las propias líneas dedicadas del cliente o rutas de conexión RPV encriptadas.

1. 5 Acerca de este Manual del sistema

Este Manual de Sistema describe cómo conectar teléfonos de sistema IP a un servidor de comunicaciones y cómo conectar en red varios servidores de comunicaciones para crear una Mitel Advanced Intelligent Network (AIN). Este manual proporciona información adicional al manual de sistema MiVoice Office 400 pero en ningún caso lo reemplaza. El manual está disponible en español, alemán, inglés, francés e italiano.

El manual está dirigido a planificadores, instaladores y personal de mantenimiento. La configuración, la puesta en marcha y el funcionamiento correctos de Mitel Advanced Intelligent Network (AIN) requieren el conocimiento del contenido del manual. Todas las instrucciones, notas y avisos de peligro deben ser rigurosamente observadas.

Información sobre el documento

- N° de documento: syd-0563
- N° de versión: 1.1
- Válido a partir de / basado en: R4.0 / R4.1
- © 07.2016 Mitel Schweiz AG
- Haga clic en el programa de visualización de PDFs sobre el hipervínculo para descargar la última versión de este documento:

https://pbxweb.aastra.com/doc_finder/DocFinder/syd-0563_es.pdf?get&DNR=syd-0563

Mensajes de alerta de peligros

Se utilizan mensajes de alerta de peligros especiales con pictogramas para señalar áreas de cierto riesgo para personas o equipos.



Peligro:

La no observación de estas indicaciones puede poner en peligro de descargas eléctricas o cortocircuitos a personas o equipos, respectivamente.



Aviso:

La no observación de estas indicaciones puede provocar un defecto en el producto o en un módulo.



Nota:

La no observación de estas indicaciones puede provocar fallos o mal funcionamiento de los equipos o afectar al rendimiento del sistema.

Elementos destacados generales

Símbolos especiales para información adicional y referencias a documentos.



Nota

La no observación de estas indicaciones puede provocar fallos o mal funcionamiento de los equipos o afectar al rendimiento del sistema.



Sugerencia

Información adicional sobre el manejo o la operación alternativa de los equipos.



Ver también

Referencia a otra sección del mismo documento o de otros documentos.



Mitel Advanced Intelligent Network

Puntos específicos a tener en cuenta en una AIN.

Referencias a la herramienta de configuración de MiVoice Office 400 WebAdmin

Si introduce un signo de igual en la ventana de búsqueda de WebAdmin

 seguido de un código de navegación de dos cifras, se mostrará automáticamente la vista asignada a dicho código.

Ejemplo: Vista [visión general de licencias](#) (=q9)

Puede encontrar todos los códigos de navegación de una vista en la página de ayuda de la misma.

1. 6 Limited Warranty (Australia only)

The benefits under the Mitel Limited Warranty below are in addition to other rights and remedies to which you may be entitled under a law in relation to the products.

In addition to all rights and remedies to which you may be entitled under the Competition and Consumer Act 2010 (Commonwealth) and any other relevant legislation, Mitel warrants this product against defects and malfunctions in accordance with Mitel's authorized, written functional specification relating to such products during a one (1) year period from the date of original purchase ("Warranty Period"). If there is a defect or malfunction, Mitel shall, at its option, and as the exclusive remedy under this limited warranty, either repair or replace the product at no charge, if returned within the warranty period.

Exclusions

Mitel does not warrant its products to be compatible with the equipment of any particular telephone company. This warranty does not extend to damage to products resulting from improper installation or operation, alteration, accident, neglect, abuse, misuse, fire or natural causes such as storms or floods, after the product is in your possession.

Mitel will not accept liability for any damages and/or long distance charges, which result from unauthorized and/or unlawful use.

To the extent permitted by law, Mitel shall not be liable for any incidental damages, including, but not limited to, loss, damage or expense directly or indirectly arising from your use of or inability to use this product, either separately or in combination with other equipment. This paragraph, however, is not intended to have the effect of excluding, restricting or modifying the application of all or any of the provisions of Part 5-4 of Schedule 2 to the Competition and Consumer Act 2010 (the ACL), the exercise of a right conferred by such a provision or any liability of Mitel in relation to a failure to comply with a guarantee that applies under Division 1 of Part 3-2 of the ACL to a supply of goods or services.

This express warranty sets forth the entire liability and obligations of Mitel with respect to breach of this express warranty and is in lieu of all other express or implied warranties other than those conferred by a law whose application cannot be excluded, restricted or modified. Our goods come with guarantees that cannot be excluded under the Australian Consumer Law. You are entitled to a replacement or refund for a major failure and for compensation for any other reasonably foreseeable loss or damage. You are also entitled to have the goods repaired or replaced if the goods fail to be of acceptable quality and the failure does not amount to a major failure.

Repair Notice

To the extent that the product contains user-generated data, you should be aware that repair of the goods may result in loss of the data. Goods presented for repair may be replaced by refurbished goods of the same type rather than being repaired. Refurbished parts may be used to repair the goods. If it is necessary to replace the product under this limited warranty, it may be replaced with a refurbished product of the same design and color.

If it should become necessary to repair or replace a defective or malfunctioning product under this warranty, the provisions of this warranty shall apply to the repaired or replaced product until the expiration of ninety (90) days from the date of pick up, or the date of shipment to you, of the repaired or replacement product, or until the end of the original warranty period, whichever is later. Proof of the original purchase date is to be provided with all products returned for warranty repairs.

Warranty Repair Services

Procedure: Should the product fail during the warranty period and you wish to make a claim under this express warranty, please contact the Mitel authorized reseller who sold you this product (details as per the invoice) and present proof of purchase. You will be responsible for shipping charges, if any.

Limitation of liability for products not of a kind ordinarily acquired for personal, domestic or household use or consumption (eg goods/services ordinarily supplied for business-use).

Limitation of liability

- 1.1 To the extent permitted by law and subject to clause 1.2 below, the liability of Mitel to you for any non-compliance with a statutory guarantee or loss or damage arising out of or in connection with the supply of goods or services (whether for tort (including negligence), statute, custom, law or on any other basis) is limited to:
- a) in the case of services:
 - i) the resupply of the services; or
 - ii) the payment of the cost of resupply; and
 - b) in the case of goods:
 - i) the replacement of the goods or the supply of equivalent goods; or
 - ii) the repair of the goods; or
 - iii) the payment of the cost of replacing the goods or of acquiring equivalent goods; or
 - iv) the payment of the cost of having the goods repaired.
- 1.2 Clause 1.1 is not intended to have the effect of excluding, restricting or modifying:
- a) the application of all or any of the provisions of Part 5-4 of Schedule 2 to the Competition and Consumer Act 2010 (the ACL); or
 - b) the exercise of a right conferred by such a provision; or
 - c) any liability of Mitel in relation to a failure to comply with a guarantee that applies under Division 1 of Part 3-2 of the ACL to a supply of goods or services.
-

After Warranty Service

Mitel offers ongoing repair and support for this product. If you are not otherwise entitled to a remedy for a failure to comply with a guarantee that cannot be excluded under the Australian Consumer Law, this service provides repair or replacement of your Mitel product, at Mitel's option, for a fixed charge. You are responsible for all shipping charges. For further information and shipping instructions contact:

<p>Manufacturer: Mitel South Pacific Pty Ltd ("Mitel") Level 1, 219 Castlereagh Street Sydney, NSW2000, Australia Phone: +61 2 9023 9500</p>	<p>Note: Repairs to this product may be made only by the manufacturer and its authorized agents, or by others who are legally authorized. Unauthorized repair will void this express warranty.</p>
---	--

2 Descripción del sistema

Mitel Advanced Intelligent Network (AIN) conecta en red varios servidores de comunicaciones MiVoice Office 400 para obtener un único sistema de comunicaciones con una completa gama de prestaciones. Los modos individuales son independientes entre sí en términos de localización y son controlados por un nuevo Maestro. La conexión de los nodos se realiza a través de la red IP.

Con su gama completa de prestaciones y un plan de numeración compartido, el conjunto del sistema se presenta como un sistema de comunicaciones único y homogéneo, en el que los nodos individuales pasan desapercibidos para los usuarios.

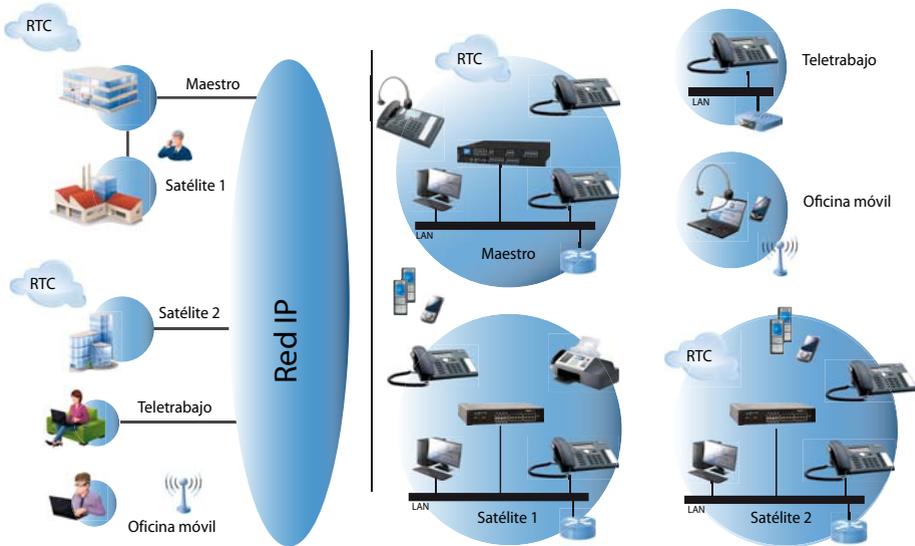


Fig. 1 La AIN y los teléfonos IP del sistema expanden la plataforma MiVoice Office 400 a una red IP.

El Maestro controla al resto de nodos (satélites). El Maestro se utiliza para configurar los satélites y actualizar su software. Esta arquitectura única expande ampliamente las posibilidades de aplicación de los sistemas MiVoice Office 400, por ejemplo:

- La expansión modular de los límites del sistema a áreas que de otra forma sólo serían cubiertas por servidores de comunicaciones más grandes y más caros.

- La integración de diversos centros y sedes (hasta más de 41 nodos)¹⁾ traspasando incluso fronteras de países e idiomas.
- La expansión del área de cobertura DECT mediante roaming entre los nodos individuales con superposición del área de radio.

Propiedades de la red

Los teléfonos SIP de Mitel y los teléfonos IP del sistema están completamente integrados en una RIN. Estos terminales están controlados directamente por el Maestro independientemente de su localización.

Puede elegir si la voz se va a transmitir directamente entre dos terminaciones de la AIN (Conmutación directa) o a través del Maestro (Conmutación indirecta) (Parámetro *(Retransmitir datos RTP a través del servidor de comunicaciones Q=32)*). La Conmutación directa (parámetro predeterminado) necesita menos recursos mientras que la conmutación indirecta es un método potente para sistemas con requisitos de configuración de red más exigentes. Para ambos métodos, la señalización tiene lugar siempre a través del Maestro.

Un ingenioso control del ancho de banda ($Q=q2$) impide conexiones con calidad deficiente a causa de una reducción crítica del ancho de banda disponible de la red IP. La encriptación opcional de los datos de llamada y de señalización ($Q=3n$) proporciona protección frente a escuchas y alteraciones en las llamadas de teléfonos IP. Los métodos de encriptación utilizados garantizan un alto nivel de protección, autenticidad, integridad y protección de los datos frente a ataques de reinyección (o ataques de replay) en toda la red.

Si un nodo queda aislado del Maestro debido a una interrupción en la conexión IP, continuará funcionando en modo Offline con su propia configuración local hasta que la conexión con el maestro se restaure.

Ventajas para el usuario

Esta variedad de oportunidades de expansión ofrecen al usuario ventajas ejemplares:

- Los sistemas en red, remotos, y los sistemas individuales ya instalados pueden agruparse en una solución más efectiva para formar un único sistema de telecomunicaciones. Esto incrementa la comodidad telefónica para todos los usuarios, desde el personal a los clientes.
- Los costes de llamada se reducen ya que desaparecen los costes de llamadas entre los nodos, al contrario que en la conexión a través de la red pública.
- Una gama de prestaciones completa para toda la AIN, independientemente del emplazamiento de los nodos individuales. AIN rompe con los límites de la conexión en

¹⁾ Dependiendo de los canales de distribución y de la configuración, los valores pueden ser diferentes. Por favor consulte el manual del sistema para la información acerca de los valores que se aplican en relación con el servidor de comunicaciones que usted utiliza como maestro.

red RPSI, con funciones como el reenvío y la conferencia a tres, mensajes de texto o llamada por voz, disponibles entre todos los nodos sin restricciones. En la AIN, otras prestaciones que anteriormente estaban limitadas a un sistema independiente están disponibles por toda la red, p. ej. grupos de extensiones con miembros de toda la red, operadora central, mensajería vocal, cortesía con avisos específicos para cada nodo, registro de llamadas, timbre codificado/ llamada general y sistema intercomunicador de puerta para toda la red.

- Gracias al uso de los teléfonos de sistema IP integrados, las pequeñas sucursales pueden prescindir de sus propios servidores de comunicaciones. Los profesionales que trabajen desde casa y que viajen mucho pueden ser completamente incorporados.
- Uso de satélites como servidor DECT para implementar grandes sistemas inalámbricos.
- El roaming entre los nodos permite que la cobertura de radio de un sistema DECT se amplíe a toda la AIN utilizando una única red móvil (no es posible realizar handover entre los nodos).
- Las líneas no necesitan ser ampliadas al ampliar la infraestructura existente con nuevas conexiones para PC y teléfonos.
- Como resultado de la expansión de la plataforma MiVoice Office 400 a una red de datos IP, la red utilizada se convierte en una parte del sistema MiVoice Office 400. Como alternativa, las llamadas también pueden encaminarse a través de la RTC (Encaminamiento RTC) de manera que la calidad de la comunicación no se vea afectada por interrupciones o cuellos de botella en la red IP.
- El encaminamiento alternativo RTC permite una configuración de encaminamiento con optimización de costes en AIN siempre que los canales VoIP y los anchos de banda en la red IP hayan sido diseñados para una carga media de tráfico y que parte de las llamadas durante las horas cargadas sean encaminadas a través de la red pública.

Ventajas para planificadores, instaladores y distribuidores

Al configurar una AIN básicamente se configura el nodo Maestro. Encontrará las mismas herramientas probadas y demostradas que también se utilizan para configurar un sistema individual.

- El Configurador de proyectos Mitel Plan se utiliza para planificar y realizar presupuestos para una AIN.
- Utilice el acceso de administración de WebAdmin para configuración y administración.
- Para la administración de los usuarios y de la tarificación de llamadas, utilice el acceso al Asistente del sistema de la interfaz de comunicación basada en web WebAdmin.

3 Configuración de una AIN

Este capítulo le conduce a través de la planificación e implementación de Mitel Advanced Intelligent Network con el Maestro, los satélites y los teléfonos IP de sistema. Con la ayuda de una red de referencia le guía a través de los procedimientos de planificación, instalación, configuración y puesta en marcha.

Los siguientes servidores de comunicaciones MiVoice Office 400 pueden utilizarse como nodos AIN:

- **Mitel 470** – se puede utilizar como Maestro o como satélite.
- **Mitel 430** – se puede utilizar como Maestro o como satélite. Restricción: No se puede utilizar como Maestro si la AIN tiene uno o más nodos Mitel 470.
- **Mitel 415** – sólo puede utilizarse como satélite.

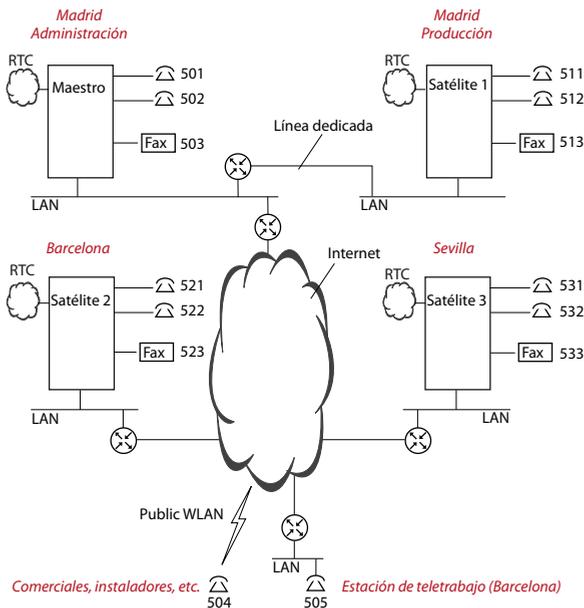


Fig. 2 Red de referencia basada en el ejemplo de una empresa con AIN

Tab. 1 La ubicación de los nodos en la red de referencia

Nodo	Departamento	Ubicación	Designación
Maestro	Sede central de administración	Madrid	Administración en Madrid
Satélite 1	Sede central de producción	Madrid	Producción en Madrid
Satélite 2	Delegación	Barcelona	Barcelona

Nodo	Departamento	Ubicación	Designación
Satélite 3	Delegación	Sevilla	Sevilla
Estación de teletrabajo	Estación de teletrabajo	Barcelona	Barcelona Teletrabajo
Estación de trabajo móvil	Comerciales, instaladores, etc.		Comerciales, instaladores, etc.

3.1 Planificación

El objetivo de la fase de planificación es el de proporcionar todos los datos necesarios para realizar la instalación, configuración y puesta en marcha del sistema AIN.

Este capítulo le guía a través de los pasos de planificación necesarios utilizando una red de referencia. Antes de empezar se asumen los siguientes puntos:

- El negocio del ejemplo funciona en una red IP que abarca todos sus edificios.
- En tres ubicaciones hay sistemas individuales en funcionamiento para ser integrados en una AIN.
- En la ubicación en Sevilla, un nuevo sistema se utiliza como nodo AIN adicional.

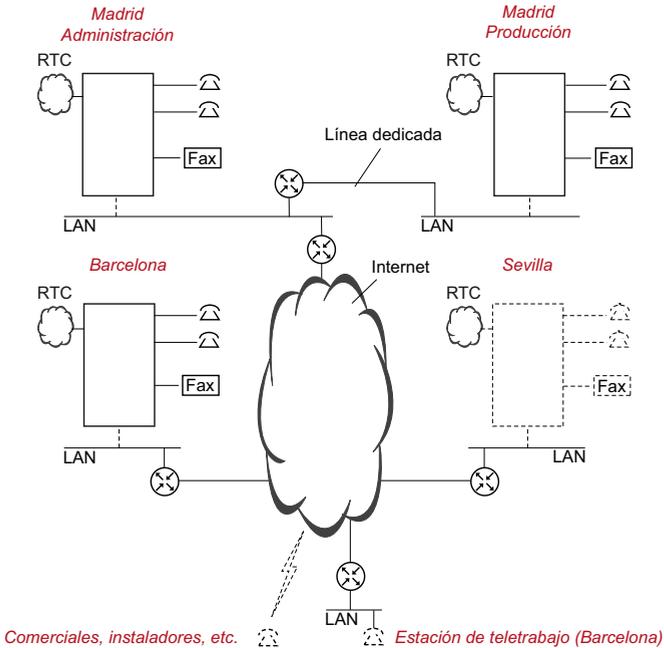


Fig. 3 Situación básica en la red de referencia

Tab. 2 Los sistemas individuales se pueden conectar como nodos a la red de referencia AIN

Nodo	Servidor de comunicaciones / Teléfonos IP de sistema	Estado
A	Mitel 470	En funcionamiento como sistema individual
B	Mitel 430	En funcionamiento como sistema individual
C	Mitel 430	En funcionamiento como sistema individual
D	Mitel 415	Planificado
Estación de teletrabajo	MiVoice 5370 IP	Planificado
Estación de trabajo móvil	MiVoice 2380 IP	Planificado

3. 1. 1 Utilidades

La planificación de una red AIN requiere un procedimiento meticuloso ya que hay que tener en cuenta aspectos IT y de telefonía. Por ello, le recomendamos que utilice las diferentes utilidades enumeradas aquí a la hora de planificar su proyecto.

Configurador de proyectos Mitel Plan

Basándose en la evaluación de requisitos del cliente, el Configurador de proyectos Mitel Plan calcula una configuración óptima del sistema MiVoice Office 400 o incluso de varios sistemas conectados formando una única red Mitel Advanced Intelligent Network (AIN). Selecciona los modelos apropiados de MiVoice Office 400 para su requisitos y genera diagramas, listas de componentes y ofertas con precios basadas en formatos Word y Excel, documentos que se pueden posteriormente editar fácilmente.

3. 1. 2 Especificar nodos y conectarlos en red para formar una AIN

Las instrucciones siguientes explican el procedimiento para definir los nodos en la AIN, especificando el códec y abriendo la AIN para su posterior planificación en Mitel Plan.

Especificar los nodos AIN

1. Definir qué sistema individual existente va a ser integrado en la AIN.
2. Comprobar que el cálculo de los sistemas individuales en funcionamiento sea suficientemente grande. Si un sistema individual ha alcanzado los límites de expansión, puede utilizar un nodo adicional en esa ubicación.
3. Definir qué nuevos sistemas individuales se necesitan para implementar todos los nodos AIN (en la red de referencia se agrega un nuevo sistema individual al nodo ubicado en Sevilla).



Nota:

En caso de una AIN a nivel nacional, asegúrese de realizar el pedido de los sistemas individuales apropiados para su país.

Puesto que es posible cambiar el país posteriormente (canal de ventas), las licencias que haya adquirido en esta etapa y los datos de configuración de los nodos se perderán. (ver también "Áreas AIN", página 54).

4. Comprobar si es conveniente configurar nodos independientes como servidores DECT. Si en el ejemplo de la red de referencia las sedes de producción y administración están ubicadas en el mismo edificio y el sistema DECT ha de configurarse con área de cobertura plena, sería conveniente configurar un nodo especialmente como servidor DECT.



Nota:

La configuración y el mantenimiento del modo offline de un servidor DECT es relativamente complicada ya que las mutaciones de usuarios tienen que efectuarse siempre una vez para el modo AIN y otra para el modo offline.

Si el servidor DECT se encuentra en el mismo área de ancho de banda que el Maestro, puede ahorrarse la configuración del modo offline ya que la probabilidad de interrupción de conexión entre el satélite y el Maestro es mínima.

5. Determinar qué nodo ha de utilizarse como nodo Maestro. Los nodos restantes serán los satélites.

Especificar los códecs

Para digitalizar o convertir los datos de llamada para su transmisión sobre la red IP se utilizan los códecs G.711 (velocidad de transmisión de 64 kbps) o G.729 (velocidad de transmisión de 8 kbps). Es necesario disponer de recursos DSP en los nodos y en los terminales IP para el proceso de codificación y decodificación en tiempo real. Mientras que G.711 necesita menos recursos DSP para el procesamiento pero más ancho de banda en la red IP, G.729 necesita más recursos DSP pero menos ancho de banda. Dichos recursos DSP se proporcionan en forma de canales VoIP, ver "Diseñar los canales VoIP", página 24.

Los teléfonos IP y SIP del sistema disponen de suficientes recursos DSP para procesar los códecs disponibles. Los recursos DSP (canales VoIP) en los nodos son escalables y también asignables a otras aplicaciones.

El códec G.729 está asociado a una licencia (licencia [G.729 Codec](#)). Una licencia permite el uso de un canal VoIP. Las licencias se adquieren para el maestro y se utilizan siempre donde sean necesarias.

Puede decidir si utilizar G.711 de forma exclusiva en su AIN o si también se puede utilizar el códec G.729. También puede elegir entre la variante no encriptada y la encriptada:

- Seleccione el códec G.711 o secure G.711 si dispone de mucho ancho de banda para todos los enlaces IP sobre los cuales se van a transmitir los datos de llamada¹⁾.
- Seleccione el códec G.711/G.729 o secure G.711/G.729 si hay muchos enlaces IP para los cuales su ancho de banda ofrecido se desconoce, es escaso o costoso.

Encontrará más información sobre la transmisión encriptada en "Transmisión encriptada", página 66.

Diseño de AIN en Mitel Plan

1. Inicie una sesión en el portal [Mitel Connect](#) y abra Mitel Plan.
2. En la lista de tipo de configuración, seleccione [MiVoice Office 400](#), marque la casilla [Planificar varios nodos](#) y comience una nueva configuración haciendo clic en el botón [Iniciar](#).

Se abre un nuevo proyecto de conexión en red y se añade el primer nodo MiVoice Office 400.

Para diseñar una AIN, añada todos los nodos siguiendo los pasos a continuación y cree las conexiones entre ellos. Además del maestro y de los satélites debe crear un nodo propio para la red IP. Cada conexión entre nodos se encamina a través del nodo de red IP, creando finalmente una red con topología de malla con el nodo de red IP en el centro.

Primero especifique el nodo maestro y establezca el códec:

3. Añada un nodo de tipo [Red IP](#). El nodo tendrá asignado el nombre [Red IP](#) a menos que le asigne otro nombre.
4. Haga clic en los nodos visibles uno tras otro. Aparece un botón [Conectar](#) en ambos nodos. Haga clic en uno de los botones.
Aparece el cuadro de diálogo Conexión.
5. Seleccione [Maestro](#) como tipo de nodo y a continuación seleccione el códec deseado. (ver "Especificar los códec", página 20)
6. Seleccione el periodo de validez que desea para la licencia software subscription. Durante el periodo de validez tendrá acceso a todas las actualizaciones sin cargos adicionales de licencia. Hacer clic en [OK](#).

El cuadro de diálogo Conexión se cierra.

¹⁾ Nodo ↔ Nodo / teléfono IP o SIP ↔ nodo/ nodo ↔ proveedor SIP

- En **Nodo 1** haga clic en el pictograma **Editar** e introduzca el nombre del maestro como nombre del nodo.

Ya ha creado el maestro y especificado el códec para toda la AIN. En el siguiente paso debe agregar los satélites.

- Añada un nodo de tipo **MiVoice Office 400 - Satélite de red IP**.

En cada caso la conexión al nodo **Red IP** se crea automáticamente una vez se confirma el cuadro de diálogo de conexión.

Todos los nodos se muestran ahora en el diagrama de red.

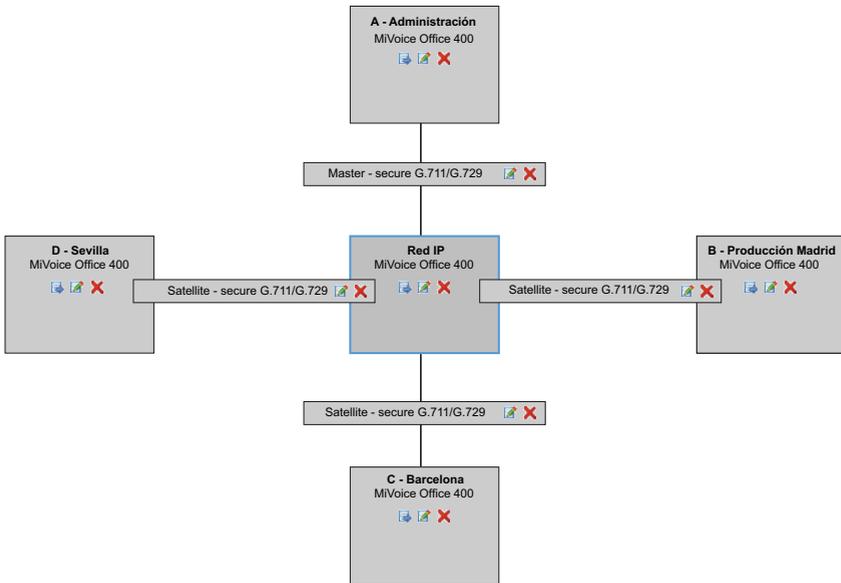


Fig. 4 La red de referencia en Mitel Plan

Los nodos están ahora definidos y conectados en red entre sí mediante una red SIP. Los nodos se muestran en forma de tabla debajo del diagrama de networking. Para configurar un nodo individual, haga clic en el pictograma del nodo en cuestión. Sin embargo, antes de continuar con la configuración en Mitel Plan, debería guardar el proyecto:

- Utilice la barra de menú para cambiar de Mitel Plan a la vista **Resultados**.
Mitel Plan calcula los componentes necesarios para implementar el proyecto de conexión en red que ha creado
- A continuación, guarde su proyecto como un archivo XML en la sección titulada **Guardar configuración** para procesar posteriormente en su sistema.

3. 1. 3 Configurar la expansión de los nodos

En la siguiente sección se utiliza Mitel Plan para configurar la expansión de cada nodo individual. La secuencia es irrelevante. No es necesario introducir todos los datos en este momento; sin embargo, es importante para calcular los canales VoIP necesarios y por tanto para la evaluación de recursos DSP necesarios para todos los componentes que generan una carga de tráfico en la AIN. Esto incluye en particular los terminales y los accesos a enlace. Las siguientes secciones explican diversos aspectos que necesitan especial atención en lo que respecta a la AIN.

Para acceder a la configuración de expansión de un nodo individual, haga clic en el pictograma  del nodo en cuestión ya sea en el diagrama de red o en la tabla de red.



Nota:

Para mayor claridad, sólo se han configurado los teléfonos individuales en la red de referencia.

Teléfonos IP y SIP

Sea cual sea la localización de los teléfonos IP y SIP, para el funcionamiento de AIN todos están registrados con el Maestro (ver "Teléfonos IP de sistema", página 64). Sin embargo, en la configuración de expansión con Mitel Plan se introducen en los nodos relevantes:

- Introducir los teléfonos IP y SIP de una ubicación en particular en el nodo de dicha ubicación. Mitel Plan entonces calcula los canales VoIP para estos teléfonos en la ubicación.
- Introducir los teléfonos IP y SIP remotos de forma similar a las estaciones de trabajo en casa o a las estaciones de trabajo móviles en el Maestro.

En el ejemplo de la red de referencia, se configuran los siguientes teléfonos IP en el Maestro:

- MiVoice 5370 IP para la estación de trabajo en casa
- MiVoice 2380 IP para la estación de trabajo móvil
- MiVoice 1560 IP como operadora en PC (ubicada en la administración en Madrid)

Conexiones a la red pública

Los accesos a enlace pueden configurarse en cada nodo para todos los usuarios de la AIN de manera que cada nodo no necesite su propio acceso a enlace. Criterios para un acceso a enlace propio:

- Cuando un satélite está ubicado en una región diferente a la del Maestro, para que los destinos de emergencia se puedan alcanzar directamente.
- Cuando la conexión al Maestro se interrumpe y el satélite también tiene que permitir el tráfico de llamadas en modo offline (ver "Satélite en modo offline", página 57).

- Si quiere ofrecer un encaminamiento alternativo a la red pública (ver "Encaminamiento alternativo RTC", página 43).
- Si prefiere encaminar las llamadas de los usuarios individuales a través de la RTC (por ejemplo para conexiones de fax sin T.38 o conexiones con usuarios RPSI o teléfonos móviles integrados).



Nota:

Si un nodo no dispone de su propio circuito de enlace y sus conexiones a enlace se establecen a través de otro nodo (nodo de tránsito), la carga de tráfico entre los dos nodos puede elevarse considerablemente y aumentar el número de canales VoIP necesarios.

Configuración en Mitel Plan

1. Utilice la barra de menú de Mitel Plan para abrir la vista *Sistema / AIN*.
Se muestran las tablas *AIN* y *Visión general de recursos*.
2. Defina los accesos a redes públicas para cada nodo en la columna *Acceso a enlace* de la tabla *AIN* y a continuación haga clic en el botón *Recalcular*.

Definir el equipo suplementario

Planificar la utilización de funciones adicionales como por ejemplo el sistema de mensajería vocal, aplicaciones CTI, sistemas intercomunicadores de puertas, grupos de conmutación externos o transmisiones de datos por fax. Muchas de las funciones adicionales y equipos se configuran sólo en el maestro. Tenga también en cuenta las instrucciones del capítulo "Parámetros relacionados con las regiones", página 53.

3. 1. 4 Diseñar los canales VoIP

La conversión en tiempo real de los datos de llamada para su transmisión en la red IP requiere recursos DSP en las transiciones entre terminaciones IP y no IP. Estos se proporcionan en forma de canales VoIP.

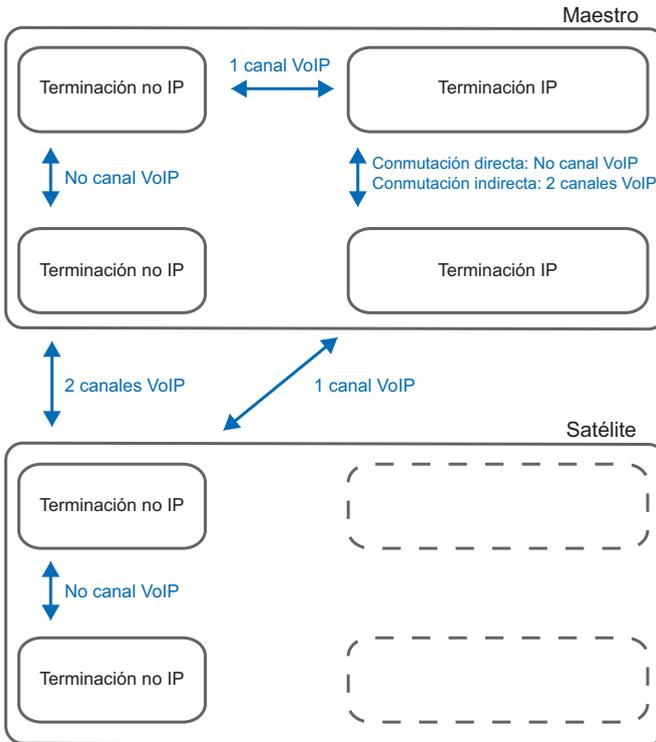
Mitel Plan (vista *Sistema / AIN*) calculado basándose en los teléfonos, terminales y circuitos de enlace configurados, la carga de tráfico esperada y los canales VoIP necesarios como resultado. Se tiene en cuenta tanto la carga de tráfico en la AIN como la carga de tráfico generada por el tráfico de tránsito de enlaces (siempre que se hayan introducido los accesos a enlace). Para conexiones de llamada entre dos terminaciones IP, se calculan los canales VoIP necesarios para conmutación indirecta. El resultado se basa en la suposición de una densidad media de tráfico. Sin embargo, tiene la posibilidad de corregir manualmente el valor calculado hacia arriba o hacia abajo si fuera necesario.

A continuación, Mitel Plan asigna los recursos DSP adecuados a los canales VoIP calculados y determina las licencias necesarias.

Canales VoIP necesarios

El siguiente ejemplo (tab. 3) muestra los canales VoIP necesarios para una conexión de llamada entre dos posibles terminaciones.

Tab. 3 Canales VoIP necesarios entre dos posibles terminaciones



Terminaciones no IP

- Terminal analógico (FXS)
- Terminal digital del sistema (DSI)
- Teléfonos inalámbricos DECT (DSI)
- Teléfono RDSI (BRI-S)
- Externo a través de enlaces analógicos (FXO)
- Externa a través de enlace RDSI (BRI-T/PRI)
- Sistema de mensajería vocal interno
- Operadora automática
- Servicio de llamada por voz interno
- Música en espera
- Grabación de llamadas
- Cola con anuncio

Terminaciones IP

- Teléfono IP del sistema
- Terminal SIP de Mitel
- Terminal SIP estándar
- Teléfono inalámbrico DECT a través de SIP DECT
- Teléfono inalámbrico Wi-Fi a través de SIP DECT
- Teléfono inalámbrico Wi-Fi a través de punto de acceso SIP
- Teléfono móvil Wi-Fi a través de controlador AMC
- Externa a través de proveedor SIP

Terminaciones IP en los satélites

En el funcionamiento normal, todas las terminaciones SIP están registradas en el Maestro, aunque su ubicación local sea cercana al satélite.

3. 1. 5 Especificar el plan de numeración

A propósito del plan de numeración, sólo hay un servidor de comunicaciones con un único plan de numeración. Se trata del plan de numeración interno del Maestro. Contiene todos los usuarios y los números de teléfono de AIN. Los nodos individuales no tienen números de teléfono ni prefijos regionales propios.

Las siguientes instrucciones explican el procedimiento para especificar el plan de numeración en AIN:

1. Indique el rango de números de teléfono y los números de teléfono de cada usuario. Puede elegir entre asignar los números de forma consecutiva para todo el sistema AIN o definir un rango de números para cada nodo.
2. Asignar los teléfonos y terminales apropiados a cada usuario.

Para una mayor simplicidad, los usuarios en la red de referencia sólo tienen asignado un teléfono o terminal en cada caso.

Tab. 4 Numerar los usuarios de la red de referencia (ver fig. 2)

Número de teléfono	Nodo	Terminal	Número de llamada	Nodo	Terminal
501	Maestro	MiVoice 5370 IP	511	Satélite 1	MiVoice 5370 IP
502	Maestro	MiVoice 5370 IP	512	Satélite 1	MiVoice 5370 IP
503	Maestro	Máquinas de fax del grupo 3	513	Satélite 1	Máquinas de fax del grupo 3
521	Satélite 2	MiVoice 5370 IP	531	Satélite 3	MiVoice 5370 IP
522	Satélite 2	MiVoice 5370 IP	532	Satélite 3	MiVoice 5370 IP
523	Satélite 2	Máquinas de fax del grupo 3	533	Satélite 3	Máquinas de fax del grupo 3
504	Oficina móvil	MiVoice 2380 IP	505	Estación de teletrabajo	MiVoice 5370 IP

3. 1. 6 Especificar el direccionamiento IP

Puede direccionar nodos AIN así como teléfonos SIP e IP a través de DHCP y DNS o mediante direccionamiento estático. También son posibles las formas híbridas. Los servidores de comunicaciones de la gama MiVoice Office 400 disponen también de un servidor DHCP integrado. Esto proporciona muchas posibilidades para el direccionamiento IP.

Encontrará un resumen de las diferentes posibilidades de direccionamiento IP en "[Resumen de las posibles configuraciones IP](#)", página 28.



Nota:

Sea cual sea la forma de direccionamiento elegida, asegúrese de permitir la máxima disponibilidad posible para todos los nodos, y especialmente para el maestro como elemento central de la red AIN.



Sugerencia:

El direccionamiento estático de los nodos es estable y en la mayoría de los casos es la solución más sencilla.

Tras la inicialización de un servidor de comunicaciones se activa el direccionamiento dinámico con DHCP; como nombre de host se especifica el nombre del modelo seguido por la dirección MAC (por ejemplo mitel430-00085d8031a6).

Los teléfonos SIP e IP de sistema están siempre registrados y configurados en el Maestro, independientemente de su ubicación en la AIN. Los teléfonos IP de sistema también pueden darse de alta en el satélite para el funcionamiento offline de este, ver "Teléfonos IP de sistema en modo offline", página 59.



Nota:

Como en todos los métodos de direccionamiento, es importante asegurarse de que los elementos de AIN también se reconocen entre ellos a través de un enlace WAN.

Direccionamiento estático en la red de referencia

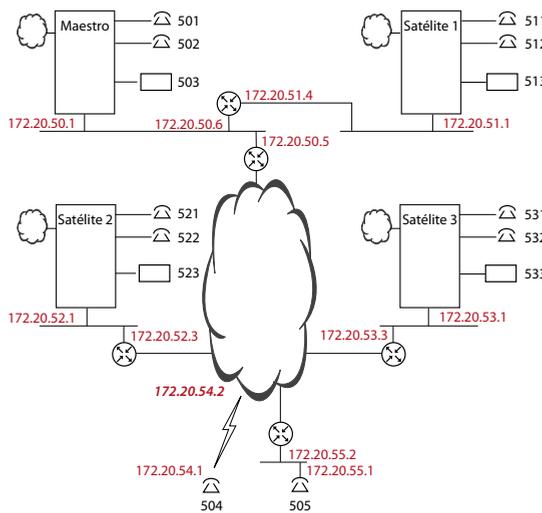


Fig. 5 Diagrama de red con direcciones IP

Tab. 5 Direcciones IP de los nodos en la red de referencia

Nodo	Dirección IP	Máscara de subred	Dirección del Gateway
Maestro	172.20.50.1	255.255.255.000	172.20.50.5
Satélite 1	172.20.51.1	255.255.255.000	172.20.51.4
Satélite 2	172.20.52.1	255.255.255.000	172.20.52.3
Satélite 3	172.20.53.1	255.255.255.000	172.20.53.3

Resumen de las posibles configuraciones IP

La tabla a continuación ilustra las diferentes posibilidades de direccionamiento IP sirviéndose como ejemplo del Maestro y del primer satélite en una red de referencia.

Tab. 6 Ejemplos de posibles configuraciones IP en la red de referencia

Parámetro	Estático	DHCP/DNS	Estático y DNS
Maestro:			
• <i>Nombre de host</i>	-	mitel400master ¹⁾	mitel400master ¹⁾
• <i>Dirección IP</i>	172.20.50.1	2)	172.20.50.1
• <i>Máscara de subred</i>	255.255.255.0	2)	255.255.255.0
• <i>Gateway</i>	172.20.50.5	2)	172.20.50.5
• <i>Dirección del Maestro</i>	-	-	-
• <i>DHCP</i>	No	Sí	No
• <i>Servidor DNS principal</i>	-	2)	<Dirección IP>
• <i>Servidor DNS secundario</i>	-	2)	<Dirección IP>
• <i>Nombre del dominio</i>	-	2)	<Nombre>
Satélite 1:			
• <i>Nombre de host</i>	-	mitel400sat1	mitel400sat1
• <i>Dirección IP</i>	172.20.51.1	2)	172.20.51.1
• <i>Máscara de subred</i>	255.255.255.0	2)	255.255.255.0
• <i>Gateway predefinido</i>	172.20.51.4	2)	172.20.51.4
• <i>Dirección del Maestro</i>	172.20.50.1	<i>mitel400master</i>	<i>mitel400master</i>
• <i>DHCP</i>	No	Sí	No
• <i>Servidor DNS principal</i>	-	2)	<Dirección IP>
• <i>Servidor DNS secundario</i>	-	2)	<Dirección IP>

¹⁾ El valor predeterminado es el nombre del modelo seguido por la dirección MAC (por ejemplo mitel430-00085d8031a6).

²⁾ Se muestran los valores asignados automáticamente.

3. 1. 7 Planificar una red IP

Las siguientes instrucciones explican los procedimientos para comprobar su red IP y especifican las medidas necesarias para convertirla en compatible con VoIP. calcula el ancho de banda necesario y lo introduce. Mitel Plan calcula el ancho de banda necesario y lo introduce.

**Notas:**

Por favor, tenga en cuenta que la experiencia de un técnico de redes es crucial para evaluar y optimizar los entornos de red.

1. Compruebe que su entorno de red está conforme con nuestras recomendaciones ("Requisitos de la red IP", página 62). Si no es así, por favor tome las medidas necesarias para cumplir los requisitos.
2. Planifique la VLAN y especifique las clases DiffServ según se indica en "Priorización y QoS", página 64.

3. 2 Instalación

El objetivo de la fase de instalación es crear una AIN y de esta manera preparar la configuración. Al contrario que en un sistema individual, algunas configuraciones básicas durante la fase de instalación son necesarias y los nodos tienen que estar en funcionamiento antes de comenzar con la configuración.

Para establecer una AIN utilizando sistemas individuales es necesario seguir los siguientes pasos:

- Buscar un servidor de comunicaciones en la red IP – página 30
- Integrar sistemas individuales en la red IP – página 32
- Comprobación del funcionamiento de AIN – página 33
- Poner los teléfonos IP de sistema en funcionamiento – página 34.
- Sincronizar el software de aplicación en la AIN – página 34

3. 2. 1 Buscar un servidor de comunicaciones en la red IP

Puede que los nuevos servidores de comunicaciones conectados a la red IP no estén accesibles en todos los casos sin una previa configuración de la dirección IP. Este capítulo explica cómo configurar una conexión con los nuevos sistemas.

Valores predeterminados del direccionamiento IP

Tab. 7 Valores predeterminados para direcciones IP

Parámetro	Valor del parámetro
<i>Dirección IP</i>	192.168.104.13
<i>Máscara de subred</i>	255.255.255.0
<i>Dirección del Gateway</i>	0,0,0,0
<i>DHCP</i>	Activado
<i>Nombre de host</i>	-
• Mitel 415	<i>aastra415</i> -<Dirección MAC>
• Mitel 430	<i>aastra430</i> -<Dirección MAC>
• Mitel 470	<i>aastra470</i> -<Dirección MAC>



Nota:

- Si el servidor de comunicaciones no se registra después de la primera inicialización a través de DHCP/DNS (por ejemplo porque el servidor DHCP no esté disponible), arranca con la dirección IP estática predeterminada.
- Si la dirección IP introducida manualmente ya está almacenada en el momento de la inicialización, el servidor de comunicaciones desactiva el servidor DHCP y arranca con esa dirección.
- Para detectar el servidor de comunicaciones en la red IP, proceda como se describe en "Buscar un servidor de comunicaciones en la red IP", página 30.

Comportamiento en la primera inicialización y valores estándar de direccionamiento IP

Cuando se conecta un servidor de comunicaciones a la red IP por primera vez, intenta obtener una dirección IP a través de DHCP:

- Si un servidor DHCP ofrece al servidor de comunicaciones una dirección IP, la dirección se utiliza y el servidor de comunicaciones intenta registrarse en el servidor DNS con el nombre <Nombre del modelo>-<Dirección MAC>.
- Si el servidor de comunicaciones no recibe una oferta de dirección IP, arranca con su dirección predeterminada 192.168.104.13.
- Si la dirección IP introducida manualmente ya está almacenada en el momento de la inicialización, el servidor de comunicaciones desactiva el servidor DHCP y arranca con esa dirección.

Buscar un servidor de comunicaciones en la misma subred

La herramienta System Search contiene una función para buscar servidores de comunicaciones MiVoice Office 400 en la red IP. La función de búsqueda busca todos los servidores de comunicaciones conectados en la misma subred. Los servidores de comunicaciones agregados recientemente pueden direccionarse directamente con System Search y abrirse con WebAdmin. Además, puede realizar una carga de emergencia o instalar una versión de software anterior en el sistema con System Search.

Buscar un servidor de comunicaciones en otra subred

Si System Search es incapaz de detectar un nuevo servidor de comunicaciones porque está conectado en una subred diferente, existen las siguientes posibilidades para contactar con el servidor de comunicaciones:

- Si el servidor de comunicaciones fue capaz de registrarse correctamente con el servidor DNS, podremos contactar mediante el nombre de host Nombre del modelo-Dirección MAC (por ejemplo, mitel430-00085d8031a6).
- Si el servidor de comunicaciones se ha registrado con la dirección predeterminada, es necesario modificar la configuración IP de su PC de tal forma que la subred se corresponda con la del servidor de comunicaciones. Para ello, es necesario realizar lo siguiente:
 1. Definir la dirección IP de su PC de tal forma que se encuentre en el mismo rango de direcciones que la dirección predeterminada del servidor de comunicaciones (ver [tab. 8](#)).
 2. Conectar la interfaz Ethernet directamente al PC o a través de un switch con la interfaz Ethernet en el servidor de comunicaciones.



Nota:

Para ello puede utilizar un latiguillo de cable convencional o un cable cruzado.

3. Iniciar System Search.

Ahora se muestra el servidor de comunicaciones.

4. Utilizar System Search para modificar la dirección IP del servidor de comunicaciones.
5. Volver a conectar el servidor de comunicaciones a la red IP y reiniciar.
6. Restaurar la configuración IP correcta en su PC y conectar el PC a la red IP.
7. Reiniciar System Search.

El servidor de comunicaciones es ahora visible y está accesible con la nueva dirección IP.

Tab. 8 Valores predeterminados del direccionamiento IP

Parámetro	Valor del parámetro
<i>Dirección IP</i>	192.168.104.13
<i>Máscara de subred</i>	255.255.255.0
<i>Dirección del Gateway</i>	0,0,0,0
<i>DHCP</i>	<i>Sí</i>
<i>Nombre de host</i>	<Nombre de modelo>-<Dirección MAC> (por ejemplo "mitel430-00085d8031a6")

3. 2. 2 Integrar sistemas individuales en la red IP

Siga las siguientes instrucciones para configurar una AIN utilizando nuevos sistemas individuales y para direccionarlos estáticamente en la red IP.

Poner el Maestro en funcionamiento

El Maestro debe ser puesto en funcionamiento en primer lugar de manera que los satélites se registren en él después. Para ello, es necesario realizar lo siguiente:

1. Conectar el servidor de comunicaciones a la red IP y encenderlo.
2. Con System Search encontrar el servidor de comunicaciones en la red IP y configurar las direcciones IP. A continuación, hacer clic en [Configurar](#).
Se abre la ventana de inicio de sesión de WebAdmin.
3. Iniciar la sesión, acceder a la vista [AIN / General](#) (**Q =3q**) y a continuación cambiar el servidor de comunicaciones de nuevo a [Maestro AIN](#).
4. Activar la licencia AIN que introducir el número de la nueva licencia.
El Maestro está ahora en funcionamiento y listo para recibir registros de los satélites.

Poner los satélites en funcionamiento

Primero, configurar la dirección IP del Maestro en el satélite:

1. Integrar el futuro satélite en la red IP siguiendo los pasos 1 y 2 de la sección anterior.
2. Iniciar sesión en WebAdmin y a continuación acceder a la vista [AIN / General](#) (**Q =3q**).
3. Seleccionar [Modo de funcionamiento](#) = [Satélite AIN](#) y a continuación, en [Dirección IP del Maestro](#), introducir la dirección IP del Maestro.
4. Realizar las modificaciones necesarias y reiniciar el sistema.

A continuación, integrar el satélite en la AIN:

1. Acceder mediante WebAdmin al Maestro y a continuación acceder a la vista [Sistema / Tarjetas y módulos](#) (Q =4g).

El satélite será ahora visible como otro nodo con sus tarjetas y módulos.

2. Confirmar el nuevo satélite haciendo clic en la línea con la placa base del satélite en el botón [Confirmar el nuevo Satélite](#).

El satélite ya está en funcionamiento.

3. 2. 3 Comprobación del funcionamiento de AIN

En cuanto todos los nodos estén puestos en marcha, la red AIN estará operativa: El maestro detectará a todos los satélites, y la señalización entre maestro y satélites funciona. Sin embargo, únicamente se podrán establecer conexiones de llamada cuando se haya configurado manualmente recursos DSP para VoIP en todos los nodos de AIN.

Puede comprobar también el estado de la AIN in situ sin la ayuda de WebAdmin utilizando la pantalla de los nodos individuales.

La indicación del estado de funcionamiento de la AIN en Mitel 470

En el Maestro, la interfaz integrada de usuario proporciona la siguiente información:

- Direcciones IP de todos los satélites.
- Estado de conexión de llamada de cada satélite con el Maestro (online/offline).

En el satélite, la interfaz integrada de usuario proporciona la siguiente información:

- Dirección IP del Maestro
- Estado de conexión de llamada con el Maestro (online/offline).

Indicación del estado de funcionamiento de la AIN en Mitel 430

Indicador LED del funcionamiento offline de los satélites:

- Indicación del estado de funcionamiento en el Maestro:
Ninguna indicación del estado de funcionamiento de la AIN.
- Indicación del estado de funcionamiento en el satélite:

Si el LED SYS parpadea en verde o naranja, el nodo está en modo offline y ha perdido la conexión al Maestro.

Conexión al Maestro interrumpida

Proceda como sigue a continuación para determinar la razón por la que un satélite no puede establecer conexión con el Maestro:

1. Comprobar si el satélite que falta está en funcionamiento. Si el satélite no tiene ningún fallo, está en funcionamiento en modo offline o ejecutando un reinicio en ese momento (ver también "Satélite en modo offline", página 57).
2. Lanzar un ping al satélite que ha fallado. Si no responde al ping, es posible que el error se encuentre en el direccionamiento IP.
3. Para el direccionamiento IP dinámico: Comprobar que el Maestro está introducido con su nombre de host en el servidor DNS con el comando DOS "`nslookup <Nombre de host>`".
4. Comprobar en el Maestro que se dispone de licencias para un número suficiente de satélites.
5. Comprobar que el nombre del Maestro y/o la dirección IP han sido introducidos correctamente en la configuración del satélite. Si la entrada es incorrecta, el satélite no encontrará al Maestro.
6. Comprobar que el satélite tiene la misma versión de software que el Maestro.
7. Una vez que se ha restablecido la conexión en el Maestro, el satélite ejecuta automáticamente un reinicio en modo offline antes de registrarse de nuevo en el Maestro. Si desea omitir el tiempo de espera del monitor de conexión, puede ejecutar el reinicio manualmente.

3. 2. 4 Poner los teléfonos IP de sistema en funcionamiento

Las siguientes instrucciones explican el procedimiento para instalar y poner en marcha los teléfonos IP de sistema. Para ello, proceda como se indica en "Teléfonos IP de sistema", página 64. Tenga en cuenta que todos los teléfonos IP de sistema están siempre registrados en el Maestro y configurados para el funcionamiento de la AIN independientemente de su ubicación.

3. 2. 5 Sincronizar el software de aplicación en la AIN



Nota:

Es de gran importancia que todos los nodos en AIN tengan el mismo software. Por esta razón debe sincronizar siempre el software de aplicación en los nodos antes de la puesta en marcha definitiva de AIN.

El software de aplicación del nodo se sincroniza utilizando el Gestor de carga. En primer lugar cargue el software en todos los nodos; después inicie en el Maestro una actualización de software para todos los nodos. Para ello siga las instrucciones detalladas en la ayuda del Gestor de carga y las instrucciones del manual de sistema.

Además del software del sistema el paquete incluye también el software para los teléfonos IP y SIP de sistema.

3. 2. 6 Excluir un satélite

Proceda como sigue a continuación para excluir del funcionamiento de AIN un satélite previamente configurado:

Nota:

Al borrar un satélite se pierden todos los datos configurados en relación con ese nodo. Crear primero una copia de seguridad para el Maestro.

1. Cortar la conexión con la red IP del satélite.
2. Iniciar sesión en WebAdmin, acceder a la vista *AIN / General* (**Q =3q**) y seleccionar *Modo de funcionamiento = Sistema único*.
3. Reiniciar el servidor de comunicaciones (menú *Reiniciar servidor de comunicaciones / Reiniciar* **Q =4e**).

El servidor de comunicaciones se inicia como un sistema individual y ya no está conectado al Maestro.

El siguiente paso es borrar el satélite de la configuración del maestro:

1. Acceder mediante WebAdmin al Maestro y a continuación acceder a la vista *Sistema / Tarjetas y módulos* ((**Q =4g**)).

El satélite será ahora visible como otro nodo con sus tarjetas y módulos.

2. Borrar el satélite eliminado haciendo clic en la línea con la placa base del satélite en el botón *Eliminar*.

3. 3 Configuración

El propósito de la fase de configuración es definir todos los parámetros de AIN, tanto para el modo de funcionamiento AIN como el modo funcionamiento offline de los satélites. AIN El funcionamiento se configura completamente a través del Maestro; el funcionamiento en modo offline del satélite se configura directamente en cada uno de los satélites.

Las siguientes instrucciones explican el procedimiento para configurar en primer lugar el funcionamiento de AIN y después transferir esa configuración a los satélites mediante la función de Importar/exportar de WebAdmin. También puede proceder a la inversa, configurando en primer lugar el funcionamiento de los satélites en modo offline y después transferir las configuraciones de los satélites para el funcionamiento de AIN.

3. 3. 1 Configurar el funcionamiento de AIN

Configurar el funcionamiento de una AIN (guía)

Puede configurar la totalidad de la AIN a través del Maestro como si fuera un servidor de comunicaciones individual. Los nodos individuales se identifican por su número de nodo. El nodo 0 siempre es el Maestro. Los satélites son numerados de forma secuencial según se van registrando en el Maestro. La dirección completa de un puerto es por lo tanto *Nodo 2 puerto 0.10-1*.

Por favor tenga en cuenta las indicaciones facilitadas en "Parámetros relacionados con las regiones", página 53 y "Funciones restringidas en la AIN", página 61.

1. Primero crear o completar los datos básicos como el plan de marcación directa, el plan de numeración, los usuarios y las listas de marcación abreviada. Si su AIN consta de nodos que anteriormente a la integración con AIN estuvieran funcionando y cuyos planes de numeración pudieran combinarse para formar un único plan de numeración sin ninguna colisión, puede transferir los datos de usuario y de terminal con los correspondientes datos de plan de numeración y puertos con la función de importación de WebAdmin a AIN *Importar Q =0k*
2. Configurar los parámetros específicos del nodo para la AIN.
3. Configure las regiones AIN según la información proporcionada en "Parámetros relacionados con las regiones", página 53.
4. Configure el encaminamiento alternativo RTC según la información proporcionada en "Encaminamiento alternativo RTC", página 43.
5. Configurar el encaminamiento para los teléfonos móviles integrados y los usuarios RPSI como se describe en el apartado "Encaminar llamadas salientes a través de los nodos locales", página 48.
6. Configurar los números de destino de emergencia para la AIN. Tenga en cuenta que los nodos de otras regiones también tienen otros destinos de emergencia. Estos nodos deben tener su propio acceso a enlace para que los destinos de emergencia puedan marcarse directamente.
7. Configurar los grupos de conmutación para la AIN.
8. Configurar los sistemas DECT.

En un funcionamiento normal de la AIN, todos los teléfonos inalámbricos están registrados en el Maestro. Los usuarios pueden utilizar sus teléfonos inalámbricos con el mismo número de llamada en el área de radio de cada nodo sin tener que registrarse particularmente en ellos (roaming).

Solo para Office 135 y Office 160pro/Safeguard/ATEX: Dar de alta los teléfonos ina-

lámbricos en el sistema DECT A para garantizar que el software también se actualice en los teléfonos inalámbricos al actualizar el maestro.

Solo para Mitel 600 DECT: Configurar la actualización de software seleccionada de forma local en los dispositivos en la entrada de menú [Servidor de descargas](#).

9. Configure los demás dispositivos y funcionalidades como por ejemplo EOL, sistemas intercomunicadores de puerta, música en espera o un sistema de mensajería vocal.

3.4 Configurar el funcionamiento offline para los satélites

Es posible configurar el modo de funcionamiento offline de un satélite directamente en el propio satélite. Para ello, siga las instrucciones que se encuentran en "[Configurar el modo operativo offline](#)", página 58.

4 Servidor de comunicaciones como nodo de AIN

Este capítulo contiene información acerca de las propiedades básicas de la AIN y de las propiedades específicas de un servidor de comunicaciones utilizado como un nodo AIN.

4.1 Encaminamiento en la AIN

Durante el funcionamiento normal, el encaminamiento entre los nodos AIN se realiza completamente a través de la IP. Los nodos de la AIN con ubicaciones distintas tienen que ser conectados a menudo con redes IP a través de enlaces WAN calculados con precisión. Por esto, el encaminamiento de la AIN ha sido diseñado para consumir un mínimo de recursos de ancho de banda, incluso para encaminamientos complejos como por ejemplo llamadas globales a grupos de extensiones con usuarios distribuidos. Para lograr esto se utilizan los siguientes métodos:

- Encaminamiento directo de datos de llamada entre los nodos AIN y transmisión separada de datos de señalización y de datos de llamada, [página 38](#)
- Gestión de recursos optimizada, [página 40](#)
- Encaminamiento alternativo RTC, para cubrir los recursos de conexión durante los picos de tráfico, [página 43](#)

4.1.1 Conmutación directa e indirecta de los datos de voz

El control y la señalización de una llamada se efectúa siempre a través del Maestro, incluso cuando él mismo no está implicado en ella. Las terminaciones IP y los satélites nunca intercambian datos de señalización directamente.

El intercambio de datos de voz (flujo RTP) entre dos terminaciones IP se realiza directamente (conmutación directa) o a través del Maestro (conmutación indirecta). Es posible definir esta opción para cada terminación (*Retransmitir datos RTP a través del servidor de comunicaciones* =32).

El ejemplo a continuación ilustra la conmutación directa mediante una conexión de voz simple ([fig. 6](#)). La ventaja de la conmutación directa es que, para esta conexión, ni los canales VoIP ni los recursos de ancho de banda se utilizan en el servidor de comunicaciones (ver [tab. 3](#) en la página 3).

El usuario 511 en el satélite 1 llama al usuario 531 en el satélite 3:

- El satélite 1 le notifica al Maestro que quiere establecer una conexión con el satélite 3 (señalización).
- El Maestro comprueba si hay un canal VoIP libre y disponible en ambos nodos.
- Si hay disponible un canal VoIP en ambos nodos, el Maestro utiliza el control de ancho de banda para analizar si hay suficiente ancho de banda para efectuar la conexión (ver "Control de ancho de banda", página 71).
- En caso afirmativo, el Maestro ordena al satélite 3 que llame al usuario 531 y al satélite 1 que proporcione el tono de control de llamada al usuario 511 (señalización).
- El satélite 3 señala al Maestro que el usuario 531 ha contestado la llamada; el Maestro le ordena entonces al satélite 1 y al satélite 3 que establezcan la conexión (señalización).
- Se establece la conexión de llamada entre el satélite 1 y el satélite 3.

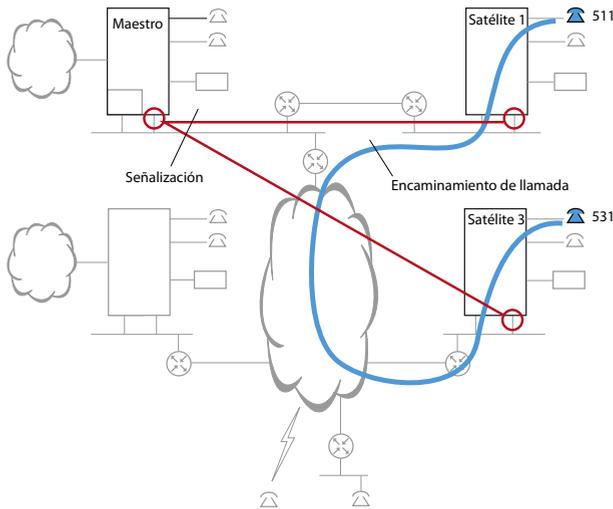


Fig. 6 Encaminamiento de una conexión simple

4. 1. 2 Gestión de recursos optimizada.

El encaminamiento en la AIN está diseñado para encaminar cualquier tipo de situación en las llamadas utilizando un mínimo de recursos de ancho de banda. A continuación encontrará más detalles acerca de la gestión de recursos para llamadas de consulta, conferencias y grupos de extensiones.



Nota:

Si los enlaces WAN a través de Internet están protegidos en todos los casos con RPVs independientes, las llamadas se encaminan siempre a través de la red IP con el Maestro, lo que implica que la función de ahorro de gestión de recursos se desactiva. Por lo tanto hay que tratar siempre de implementar las RPVs encaminadas a través de un proveedor de Internet (ver "Utilizar una RPV", página 67).

4. 1. 2. 1 Llamadas de consulta y alternancia de llamadas en la AIN

El usuario de destino para una llamada de consulta puede estar en cualquier sitio dentro de la AIN. Durante la llamada de consulta la conexión activa es puesta en espera. La alternancia entre llamadas se utiliza para volver a la llamada y para alternar entre la comunicación de la llamada de consulta y la de origen. Para evitar reservar innecesariamente recursos de ancho de banda en la red IP, se utiliza un único canal de voz en la sección común de ambas conexiones, y dicho canal será utilizado por la conexión activa en ese momento.

En el siguiente ejemplo, el usuario 501 alterna la llamada entre el usuario 521 y el usuario 531.

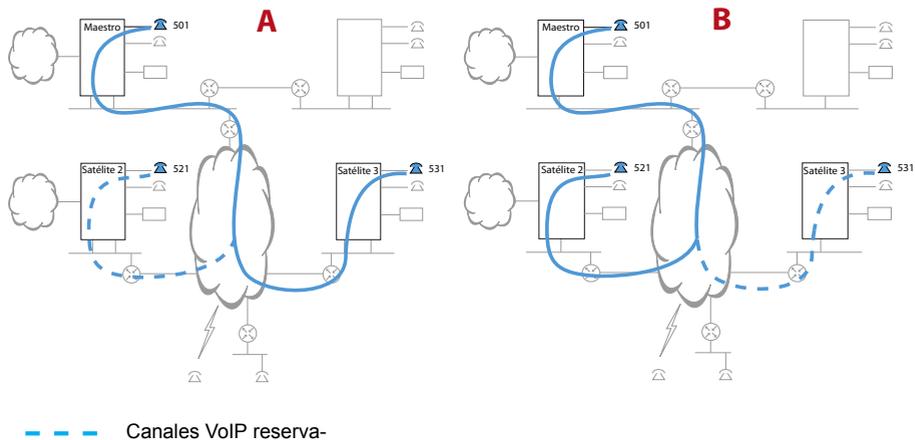


Fig. 7 Retrollamada y alternancia entre llamadas en la AIN

4. 1. 2. 2 Circuito de conferencia y llamada por voz en la AIN

Los circuitos de conferencia en la AIN nunca necesitan más de un canal VoIP entre dos nodos de la red AIN. Esto se habilita con la siguiente gestión de recursos:

- El Maestro siempre sitúa el nodo de la conferencia en el nodo de la AIN que más participantes tenga en la conferencia. No importa quién de los usuarios ha establecido la conferencia.
- Una conferencia puede tener varios nodos de conferencia: En cuanto haya más de un usuario a la conferencia en el mismo nodo de la AIN, se creará en ese nodo otro nodo de conferencia.
- Por cada modificación en la constelación de usuarios se calculará de nuevo la configuración de conferencia óptima sin que los participantes lo noten en la conferencia.

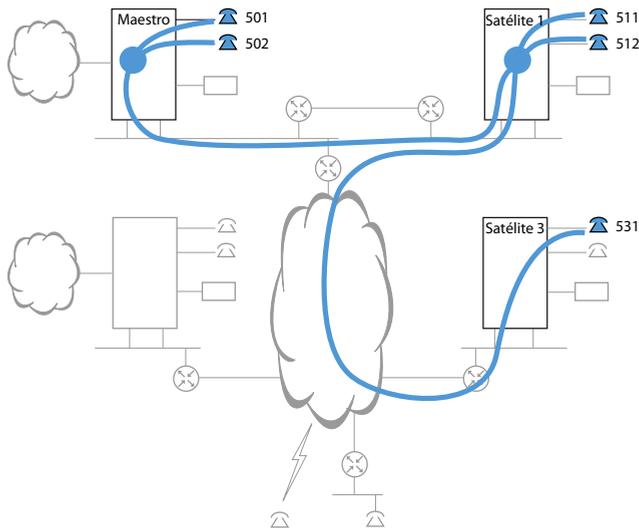


Fig. 8 Circuito de conferencia en AIN

El mismo método se utiliza también para las llamadas por voz a varios usuarios.

4. 1. 2. 3 Grupo de extensiones con distribución de llamadas global

Los miembros de un grupo de extensiones pueden ser distribuidos a través de la AIN. Para asegurar que la conexión se establece en el instante en que la llamada es contestada, tienen que estar disponibles los recursos de ancho de banda necesarios en la red IP. Si la distribución de llamadas se realiza simultáneamente (distribución global) a todos los usuarios, los recursos de ancho de banda tienen que estar disponibles en cada usuario, aunque después de recibir la llamada sólo sean necesarios recursos para una llamada. Para evitar reservar innecesariamente recursos de ancho de banda en la red AIN que atascarían el tráfico de voz, se reserva sólo un canal de voz en cada sección. En cuanto el usuario contesta la llamada, se establece la conexión y se libera el ancho de banda reservado en las secciones no implicadas en la llamada.

En el siguiente ejemplo, el usuario 501 marca el número de llamada de un grupo de extensiones con distribución global de llamadas. El usuario 511 contesta a la llamada.

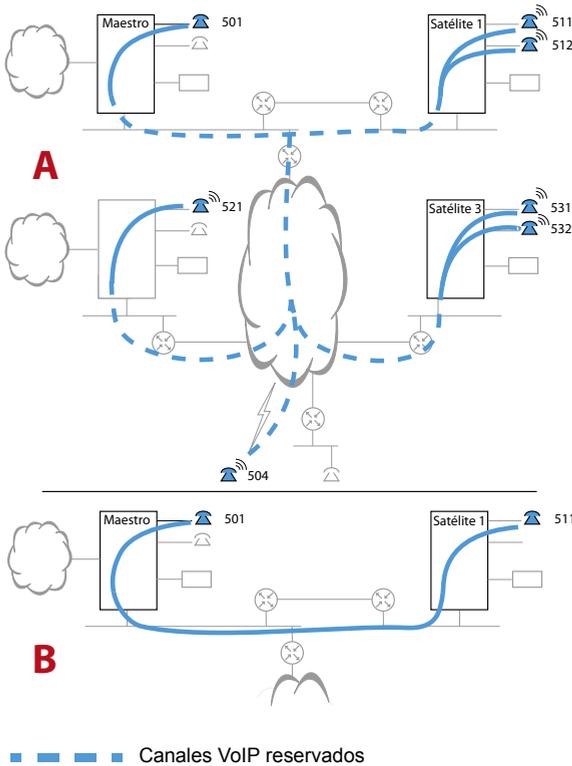


Fig. 9 Llamadas a un grupo de extensiones en AIN

4. 1. 3 Encaminamiento alternativo RTC

El encaminamiento alternativo RTC encamina automáticamente las llamadas a través de la red pública cuando no hay más canales de voz disponibles a través de la red IP.

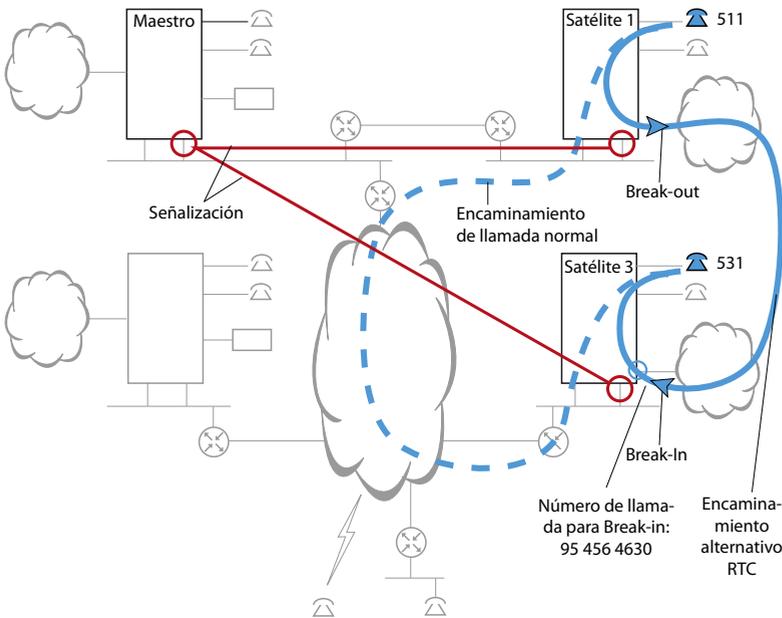
Si se utiliza el encaminamiento alternativo RTC es posible definir en una AIN, por ejemplo, los canales de audio y los anchos de banda de las redes IP para una carga media de tráfico y distribuir parte de las llamadas por la red RTC durante periodos con picos de tráfico. Esto permite una rápida configuración del encaminamiento.

El encaminamiento alternativo RTC está admitido entre conexiones directas internas a internas, de internas a externas y de externas a internas. La identificación del llamante (CLIP) se transmite automáticamente.

El siguiente ejemplo muestra la función de encaminamiento alternativo RTC utilizando una conexión de llamada simple. (fig. 10 en la página 44).

El usuario 511 en el satélite 1 llama al usuario 531 en el satélite 3:

- El satélite 1 le notifica al Maestro que quiere establecer una conexión con el satélite 3.
- El Maestro comprueba si hay un canal VoIP libre y disponible en ambos nodos.
- Si no hay canales VoIP disponibles en ninguno de los nodos, el Maestro comprueba si se cumplen las condiciones para el encaminamiento alternativo RTC.
- Si se puede realizar el encaminamiento alternativo, el Maestro activa la marcación de uno de los números de marcación del nodo de origen (satélite 1) hacia el nodo de destino (satélite 3). Al mismo tiempo señala al satélite 3 que hay una llamada en este número de marcación y le comunica a qué usuario está dirigida.
- Por un lado, el Maestro ordena al satélite 3 que llame al usuario 531 y por el otro le ordena al satélite 1 que proporcione el tono de control de llamada al usuario 511.
- El satélite 3 señala al Maestro que el usuario 531 ha contestado la llamada y la conexión se establece a través de la red pública.



■ La llamada no puede encaminarse regularmente a través de la red IP si no hay canales VoIP disponibles.

■ La llamada es entonces encaminada a través de la red pública.

■ La señalización de la llamada se realiza incluso después de que los datos de llamada hayan sido desviados a través de la red pública.

Fig. 10 Encaminamiento alternativo RTC

También se puede forzar el encaminamiento de llamada a través de RTC de usuarios individuales. Las llamadas de estos usuarios se encaminan a través de la red RTC incluso cuando hay todavía suficientes canales VoIP disponibles para encaminar las llamadas regularmente a través de la red IP. De esta manera es posible encaminar llamadas de fax, por ejemplo, a través de la red pública (ver también "Transmisión de datos por fax en AIN", página 50).

4. 1. 3. 1 Idoneidad y limitaciones

El encaminamiento alternativo RTC es adecuado para las siguientes aplicaciones:

- Encaminamiento del tráfico durante las horas cargadas entre los nodos de la red AIN y la RTC.
- Encaminamiento de las conexiones de fax en AIN (como alternativa a FoIP, ver [página 51](#)).

No es adecuado para encaminar de manera general todas las conexiones en AIN mediante RTC.

Tener en cuenta las siguientes restricciones:

- El Break-In y el Break-Out del encaminamiento alternativo RTC están soportados a través de las conexiones de enlace RDSI (BRI-T y PRI).
- Cuando un satélite está conectado con el Maestro a través de QSIG, el break-in y el break-out del encaminamiento alternativo RTC también está soportado a través de las interfaces QSIG. Esto es así, sólo si la AIN tiene un satélite.
- Una llamada que ya ha sido contestada a través del encaminamiento alternativo RTC no puede ser desviada también mediante encaminamiento alternativo RTC.
- Las llamadas entrantes o salientes de los teléfonos IP y SIP se encaminan siempre a través de la red IP.
- El encaminamiento alternativo RTC está disponible sólo para conexiones de punto a punto. La función no está disponible para conferencias, llamadas en espera, intrusiones de llamada y llamadas por voz.
- Cuando se llama a un grupo de extensiones cuyos miembros están distribuidos por varios satélites, sólo se llamará a los miembros del primer satélite en caso de encaminamiento alternativo RTC. Los miembros de los otros nodos sólo reciben la llamada si se puede establecer la conexión a través de la red IP. Esto también se aplica si los otros satélites están conectados al Maestro a través de RTC.
- En toda la red AIN se pueden encaminar simultáneamente un máximo de 30 llamadas a través del encaminamiento alternativo RTC.

4. 1. 3. 2 Configuración del encaminamiento alternativo RTC

Para configurar el encaminamiento alternativo RTC, primero es necesario especificar las autorizaciones y a continuación crear la configuración de break-in y break-out:

Especificación de autorizaciones

1. Permitir el encaminamiento alternativo RTC en general para toda la AIN (*Permitir desbordamiento RTC en AIN Q =kx*).
Los nodos conectados a través de QSIG se pueden activar por separado para el encaminamiento alternativo RTC (Permitir desbordamiento RTC en RPSI Q =kx).
2. Desactivar el encaminamiento de desbordamiento RTC para todos los teléfonos y terminales que desee excluir de esta función (tabla *Terminales*, parámetro *Permitir desbordamiento RTC = No Q =kx*).
3. El los elementos de distribución de llamadas, desactivar el desbordamiento RTC para teléfonos para los números SDE que desee excluir de esta función (tabla *Terminales*, parámetro Permitir desbordamiento RTC = *No Q =kx*).
4. Activar el encaminamiento alternativo RTC para todos los teléfonos y terminales cuyas llamadas deben ser encaminadas a través de la red RTC sólo si no se puede establecer una conexión a través de la red IP (por ejemplo, para todas las máquinas de fax cuando se debe utilizar FoIP para las conexiones de fax en funcionamiento normal) (tabla *Terminales*, parámetro *Encaminamiento alternativo RTC = Si necesario Q =kx*).
5. Forzar el encaminamiento alternativo RTC para todos los teléfonos y terminales cuyas llamadas se deben encaminar siempre a través de la red RTC y nunca a través de la red IP, por ejemplo, todas las máquinas de fax (tabla *Terminales*, parámetro *Encaminamiento alternativo RTC = Siempre Q =kx*).

Crear la configuración de break-in

1. Sólo se debe crear un elemento de distribución de llamadas para break-in en toda la AIN. Para ello, se debe crear un nuevo elemento de distribución de llamadas y definir para todas las posiciones de conmutación el destino (*Encaminamiento alternativo RTC Q =dh*). No modificar los restantes parámetros EDL, dejándolos en sus valores predeterminados.
2. Para cada nodo, definir un número SDE para break-in y asociarlo con el elemento de distribución de llamadas de break-in que se acaba de crear.
3. Introducir el número SDE para break-in que se ha definido en la tabla *Nodo AIN* (parámetro *Número break-in Q =kx*).

Crear la configuración de break-out

1. Definir la ruta de break-out para cada nodo (tabla [Nodo AIN](#), parámetro [Ruta Q=kx](#)).
2. Especificar para cada nodo el número de llamadas de cada nodo que deben encaminarse a través de la red pública (tabla [Nodo AIN](#), parámetro [Conexiones de Break-Out permitidas Q=kx](#)).

Se ha efectuado el encaminamiento alternativo RTC.

Tab. 9 Encaminamiento alternativo RTC en el ejemplo de la red de referencia

Parámetro ¹⁾	Valor del parámetro	Explicación
Tipos de servicio:		
<ul style="list-style-type: none"> • Para todo el sistema: Permitir desbordamiento RTC en AIN • Específico para el terminal: Encaminamiento alternativo RTC • Específico para el número de marcación: Permitir desbordamiento RTC 	<p><i>Sí o No</i></p> <p><i>No / Si necesario / Siempre</i></p> <p><i>Sí o No</i></p>	<p>Le permite activar o desactivar el encaminamiento alternativo RTC en todo el sistema</p> <p>Le permite activar, desactivar o forzar el encaminamiento alternativo RTC de manera específica para terminales individuales.</p> <p>Le permite activar o desactivar el encaminamiento alternativo RTC de manera específica para números de marcación individuales (a través de EDL).</p>
Configuración de break-in:		
<ul style="list-style-type: none"> • Número SDE → EDL no Maestro Satélite 1 Satélite 2 Satélite 3 • Número break-in Maestro Satélite 1 Satélite 2 Satélite 3 • Elemento de distribución de llamadas para break-in: - Nombre - Número de llamada - Destino EDL 	<p>600 → 601 610 → 601 620 → 601 630 → 601</p> <p>91 123 1600 91 234 2610 93 345 3620 95 456 4630</p> <p>Break-in 601 Encaminamiento alternativo RTC</p>	<p>Número SDE para break-in con asignación en el EDL de break-in.</p> <p>Escribir el número de llamada completo sin prefijo de acceso. Completar con el código del país si los nodos están en países diferentes.</p> <p>Solo es necesario un EDL de break-in para toda la red AIN.</p>
Configuración Break-out (configurar en todos los nodos):		
<ul style="list-style-type: none"> • Encaminamiento para Break-Out • Conexiones de Break-Out permitidas 	<p>1 10</p>	<p>Configuración de encaminamiento saliente</p> <p>Restricción del número de conexiones break-out</p>

¹⁾ Todas las configuraciones se realizan en el Maestro

4. 1. 4 Encaminar llamadas salientes a través de los nodos locales

Las llamadas salientes de los móviles integrados y de los usuarios RPSI se encaminan siempre según las rutas que les han sido asignadas. Esto puede llevar a desvíos innecesarios en la AIN que pueden evitarse configurando una ruta personalizada.

Sin una ruta personalizada, la llamada se encamina siempre por la red pública, a través de la primera ruta definida en el grupo de enlaces, sin tener en cuenta de qué nodo que ha originado la llamada. Con una configuración de ruta optimizada, las llamadas a los móviles integrados y a los usuarios RPSI se encaminan en la red pública por el nodo donde está localizado el llamante (asumiendo que el nodo tenga acceso a la red pública).

Proceder como sigue para configurar las rutas de los móviles integrados y de los usuarios RPSI y de esta manera optimizar el encaminamiento de llamada:

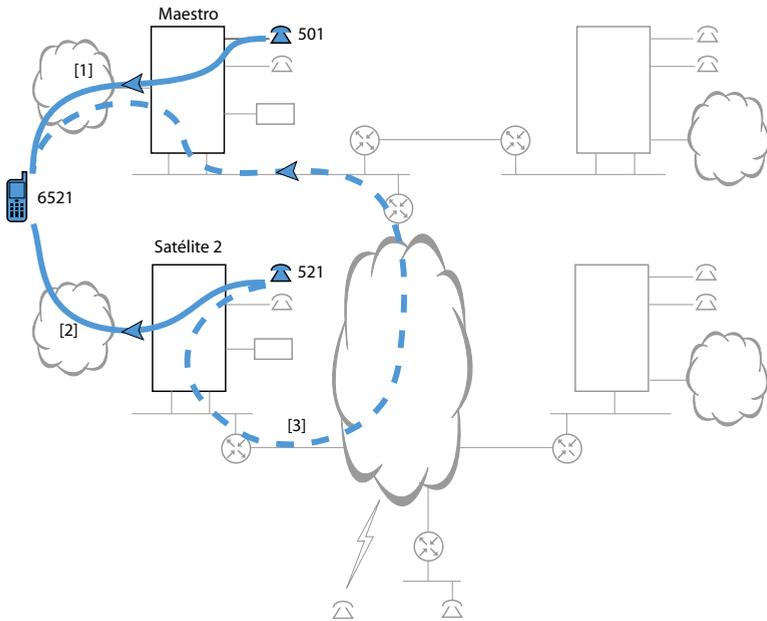
1. Configurar una ruta para los móviles integrados y otra para los usuarios RPSI.
2. Asignar grupos de enlace a los nodos con conexiones de red a las rutas.
3. Seleccionar **Sí** para el parámetro de ruta *Utilizar primero las conexiones de enlace al nodo*.

El siguiente ejemplo (tab. 10 y fig. 11) muestra la ruta si los usuarios internos en el Maestro y en el satélite 2 llaman al usuario de móvil integrado 6521.

Tab. 10 Ejemplo: Configuración de ruta optimizada para el usuario de un móvil integrado

Parámetro ¹⁾	Valores de los parámetros
Configuración para un usuario con móvil integrado: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Número de llamada</i> • <i>Ruta</i> 	6521 7
Configuración en el enlace: <ul style="list-style-type: none"> • Grupo de enlaces 1, 2 • Grupo de enlaces 11, 21 y 31 	Conexiones de enlace en el Maestro Una conexión de enlace en cada satélite 1, 2 y 3
Configuración de la ruta 7: <ul style="list-style-type: none"> • Asignación del grupo de enlaces • <i>Utilizar primero las conexiones de enlace al nodo</i> 	1, 2, 21, 31, 41 <i>SI</i>

¹⁾ Todas las configuraciones se realizan en el Maestro



- [1] Encaminamiento a través del grupo de enlace 1 (parámetro *Utilizar primero las conexiones de enlace al nodo = Sí* o *No*)
- [2] Encaminamiento a través del grupo de enlace 21 (parámetro *Utilizar primero las conexiones de enlace al nodo = Sí*)
- [3] Encaminamiento a través del grupo de enlace 1 (parámetro *Utilizar primero las conexiones de enlace al nodo = No*)

Fig. 11 Ejemplo: Encaminamiento de llamadas salientes a móviles integrados o a usuarios RPSI

El usuario 521 en el satélite 2 marca el número de llamada 6521. Basado en la secuencia de la asignación de grupos de enlace, el sistema intenta primero establecer la conexión a través del grupo 1 en el Maestro. El parámetro *Utilizar primero las conexiones de enlace al nodo = Sí* invierte la secuencia del grupo de enlace y el grupo de enlace con las conexiones de enlace del nodo del llamante se colocan al principio. La asignación de la secuencia del grupo de enlace es 21, 1, 2, 31, 41 y no 1, 2, 21, 31, 41 como especificado en la ruta.

4.2 Transmisión de datos por fax en AIN

La red AIN ofrece las siguientes posibilidades para la transmisión de datos por fax:

- Fax over IP (FoIP):
Transmisión de datos por fax en la red IP utilizando el protocolo de transmisión de fax T.38. Este es el método más fiable para transmitir datos por fax directamente en una red IP. Ver "Transmisión de datos por fax con T.38 (FoIP)", página 51.
- Fax over VoIP
Transmisión de datos por fax y de los datos de voz en la red IP. Cuando se utiliza únicamente esta solución, se deben tener en cuenta ciertos puntos y restricciones. Ver "Restricciones para Fax-over-VoIP:", página 52.
- Tráfico de fax a través de la RTC:
El tráfico de fax se gestiona a través de la RTC mediante encaminamiento alternativo RTC. Cada nodo con una máquina de fax necesita una conexión RTC. Ver "Encaminamiento alternativo RTC", página 43.
- Utilizar un servidor de fax:
El servidor de fax recibe faxes del exterior de AIN y los reenvía como correos electrónicos y viceversa. Los documentos en papel se leen con un escáner. Las máquinas de fax se convierten en innecesarias.
 - Ventaja: Solución integrada.
 - Inconveniente: Transmisión diferida.

Interfaces de terminal soportadas

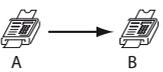
Los terminales de fax pueden conectarse a interfaces FXS e interfaces de terminales RDSI. Las máquinas de fax analógicas también pueden conectarse a una interfaz de terminal SIP mediante un adaptador de terminal analógico (analógico – SIP).

Configuración

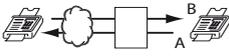
Las conexiones de fax se configuran primero mediante el parámetro [Terminal de fax](#). El valor para las conexiones externas de fax está disponible en la vista de la interfaz analógica (**Q=cx**), y está disponible para las conexiones internas de fax en la vista de terminal analógico (**Q=sr**).

Conexión de fax en la AIN basada en el parámetro *Terminal de fax*

Tab. 11 Conexión interna de fax

		Terminal B			
		<i>Sin fax</i>	<i>Terminal de fax</i>	<i>Terminal combinado</i>	<i>Fax over VoIP</i>
Terminal A	<i>Sin terminal de fax</i>	Idioma	T.38	voz/T.38	G.711
	<i>Terminal de fax</i>	T.38	T.38	T.38	G.711
	<i>Terminal combinado</i>	voz/T.38	T.38	voz/T.38	G.711
	<i>Fax over VoIP</i>	G.711	G.711	G.711	G.711

Tab. 12 Conexión externa de fax

		Interfaz de red	
		FXS, DSI-AD2, SIP	T, T2, RPSI ¹⁾
Terminal A/B	<i>Sin terminal de fax</i>	Idioma	voz/T.38
	<i>Terminal de fax</i>	T.38	T.38
	<i>Terminal combinado</i>	voz/T.38	voz/T.38
	<i>Fax over VoIP</i>	G.711	G.711

¹⁾ Servicio de fax Gr.2/3

4. 2. 1 Transmisión de datos por fax con T.38 (FoIP)

Según este método MiVoice Office 400 intenta transmitir los datos por fax en la AIN como FoIP. Utilizando el protocolo T.38 se asegura una transmisión fiable con pocas pérdidas. Los terminales de fax utilizados pueden ser analógicos (grupo 3) o RDSI (grupo 3). La transmisión FoIP debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Cada conexión FoIP requiere un canal VoIP y un canal FoIP en el sistema. Tanto el canal VoIP como el FoIP consumen recursos DSP. La siguiente regla se aplica a los canales FoIP: No se pueden utilizar todos los recursos DSP para FoIP y el número de canales FoIP posibles depende del tipo de sistema.
- Un compuesto de FoIP necesitaba recursos de ancho de banda. El modelo de ancho de banda está dimensionado de tal manera que, al igual que para las conexiones Fax-over-VoIP, el requisito de ancho de banda de G.711 es usado con 20 ms de longitud de trama sobre la totalidad de la ruta de encaminamiento (ver también "Control de ancho de banda", página 71).

Establecer una conexión FoIP en la AIN

La conexión FoIP se establece como sigue:

- Los criterios referentes a cuando el Maestro intenta establecer una conexión FoIP con T.38 están enumerados en la tab. 11 y en la tab. 12. La misma tabla muestra

cuando el Maestro primero establece una conexión de voz y luego intenta cambiarla a una conexión FoIP (con terminales combinados).

- El control de ancho de banda utiliza los mismos valores de ancho de banda para una conexión T.38 que para una conexión G.711 con 20 ms de longitud de trama.
- Cuando el cálculo del ancho de banda muestra que hay suficiente ancho de banda disponible, se intenta establecer una conexión de fax:
 - Si están disponibles un canal FoIP y un canal VoIP libres en cada nodo, la conexión se establece como conexión FoIP.
 - Si está disponible un canal VoIP libre en cada nodo, pero no los dos canales FoIP necesarios, la conexión se establece como conexión Fax-over-VoIP.
- Si el ancho de banda es insuficiente o si los canales FoIP o VoIP disponibles en los nodos son insuficientes, la conexión no se establece hasta que el encaminamiento alternativo RTC no vuelva a estar activo e intente establecer la conexión de fax a través de RTC (ver "Encaminamiento alternativo RTC", página 43).

Restricciones:

Por favor tome nota de las siguientes limitaciones cuando usa FoIP:

- La velocidad máxima de transferencia es de 14.400 kbit/s.
- Las conexiones enlace a enlace no están soportadas: Debe conectar al menos un terminal de fax a una interfaz interna.

4. 2. 2 Restricciones para Fax-over-VoIP:

Mientras que dentro del área LAN con 100 Mbit/s y configuración correcta las transmisiones de fax son posibles sin problemas, existen restricciones en los enlaces WAN con recursos de ancho de banda limitados:

- Los datos de Fax sobre VoIP no pueden comprimirse de la misma manera que los datos de voz. Por ello, los datos de fax tienen que transmitirse siempre sin comprimir con el códec G.711. Se utiliza 20 ms como valor de longitud de trama. Esto puede influir al dimensionar el ancho de banda para los enlaces WAN.
- El Jitter, los valores de retardo altos (en especial los valores de retardo round-trip) y la pérdida de paquetes pueden derivar directamente en pérdida de información durante la transmisión de datos por Fax sobre VoIP. Por esta razón es especialmente importante priorizar VoIP en la red IP utilizando medidas QoS (en especial para los enlaces WAN con ancho de banda limitado). Para conocer los requisitos mínimos, consulte tab. 18.
- Los terminales de fax que admiten el estándar T.30 - anexo A, tienen suficiente memoria de recepción y transmisión y función de retransmisión (ECM) y son capaces,

hasta un cierto grado, de corregir los errores de transmisión, no obstante, en ambos terminales que intervienen en la transmisión se debe soportar el protocolo.

Cuando se selecciona la máquina apropiada, la transmisión de fax dentro de la AIN es efectiva. No obstante, para el tráfico de fax con aparatos desconocidos (p.ej. fuera de los límites de la AIN), este método no ofrece la eficacia adecuada.

Para transmitir datos por fax a través de la red IP utilizando el método Fax over VoIP, proceda como sigue:

1. Configure la conexión de fax de la siguiente forma: *Terminal de fax = Fax over VoIP (G.711) (Q =sr)*.
2. Compruebe que hay suficiente ancho de banda disponible en todas las conexiones entre las máquinas de fax. En "Conexión Fax sobre VoIP", página 76, encontrará un ejemplo de cálculo. Tenga en cuenta con una RPV no siempre se utiliza el trayecto más corto(ver "Utilizar una RPV", página 67).
3. Compruebe si se puede configurar QoS, en especial en los enlaces WAN con ancho de banda limitado.
4. Asegúrese que los enlaces WAN sin QoS se utilizan sólo para la transmisión de datos por fax desde terminales de fax con suficiente memoria y función de retransmisión integrada (ECM).
5. Compruebe la fiabilidad de la transmisión de fax efectuando un test.

4.3 Parámetros relacionados con las regiones

En principio la AIN actúa como si fuera un servidor de comunicaciones individual. No obstante como los nodos pueden estar ubicados en diferentes lugares, ciudades y países, los parámetros del sistema pueden variar de un área geográfica a la otra. Desde el punto de vista de la configuración se puede clasificar como sigue:

- Parámetros configurables que, una vez seleccionada el área AIN, son válidos para todo el sistema AIN o para nodos individuales, para grupos de enlaces o para usuarios (ver tab. 14).
- Parámetros no configurables del sistema relacionados con el país que, una vez seleccionada el área AIN son válidos para todo el sistema AIN o para nodos individuales, para grupos de enlaces o para usuarios (ver tab. 15).
- Funciones que pueden configurarse dependiendo del área geográfica, sin que haya sido asignada un área AIN (ver "Configuración de parámetros dependientes de la región", página 56).

4.3.1 Áreas AIN

Un área AIN incluye un grupo de parámetros que difieren de un área a otra (ver [tab. 13](#)).

Tab. 13 Parámetros configurables para cada área AIN (Q =zz)

Parámetro/grupo de parámetros	Explicación
<i>Regiones AIN</i>	Número de referencia del área AIN.
<i>Nombre</i>	Nombre del área AIN
<i>País</i>	Los valores de los parámetros no configurables relacionados con el país se establecen al seleccionar el país (tab. 15). Al primer inicio del sistema, el país del área AIN 1 corresponde al país almacenado en la tarjeta EIM.
<i>Zonas horarias</i>	+/- diferencia con respecto al horario del Maestro
<i>Prefijos regionales propios</i>	Prefijos nacionales e internacionales, código del país y código de destino nacional
<i>Tarificación de llamadas</i>	Varios parámetros para el formato de salida de la información de tarificación
<i>Señalización de apertura de bucle</i>	Parámetros para enlaces analógicos e interfaces de terminal

Cada nodo tiene que ser asignado a un área AIN. Tras la inicialización, se asigna la región AIN 1. Después de la primera inicialización el área es un área del sistema. Si un satélite está ubicado en un área que requiere otros parámetros, hay que crear una nueva área AIN, modificar los parámetros y asignar la nueva área AIN al nodo.

El área AIN 1 está asignada permanentemente al Maestro (nodo 0).

Los parámetros relacionados con el país que se mantienen iguales en toda la AIN se obtienen de los parámetros de la región AIN 1.

La [tab. 14](#) enumera los parámetros configurables que, una vez seleccionada la región AIN, son válidos para todo el sistema AIN o para nodos individuales, para grupos de enlaces o para usuarios.

Tab. 14 Posibles asignaciones de los parámetros configurables de un área AIN

Parámetro/grupo de parámetros	Posible asignación			
	AIN	Nodo	Grupos de enlaces	Usuario
<i>País</i>		x		
<i>Tarificación de llamadas</i>		x	x	
<i>Prefijos regionales propios</i>		x	x	
<i>Ajustes de tiempo</i>		x		
<i>Señalización apertura de bucle, red</i>		x		

En la [tab. 15](#) podrá consultar los parámetros no configurables del sistema relacionados con el país que, una vez seleccionada el área AIN son válidos para todo el sistema AIN o para nodos individuales, para grupos de enlaces o para usuarios.



Nota:

El parámetro *País* debe coincidir con el país del canal de ventas establecido en la tarjeta EIM, ya que ciertos parámetros relacionados con el país son determinados por la tarjeta EIM no por el área AIN. Ejemplo: Detección del tono de congestión en una interfaz de red analógica.

Antes de la configuración, asegúrese de que ya está establecido el canal de ventas correcto en la tarjeta EIM. Es posible cambiar de canal de ventas más tarde si fuera necesario. Sin embargo, esto implica un reinicio del sistema y deberá volver a activar las licencias (las licencias dependen del canal de ventas).

Tab. 15 Posible asignación de los parámetros no configurables del sistema relacionados con el país

Parámetro	Posible asignación			
	AIN	Nodo	Grupos de enlaces	Usuario
Ciclos de timbre	x			
Capolinea	x			
Método de interpretación de números de marcación directa		x	x	
Patrones de llamada para el timbre general	x			
Cómo actuar en caso de error RDSI		x		
Número de grupos de servicio de llamadas por voz	x			
Formato de tarificación de llamadas para terminales RDSI		x		x
Patrones de timbre internos/externos		x		x
Tono de control de llamada, tono de ocupado, tono de llamada aparcada		x		x
Tono de conferencia, tono de llamada en espera, tono de intrusión	x			
Parámetros de la interfaz de red analógica		x		
Parámetros de la interfaz de terminal analógica		x		
Esperar la conexión	x			
Tiempo máximo de llamada aparcada	x			
CLIP en las teclas de línea	x			
Formato CLIP ICL	x			
Formato del CLIP de mensajería vocal	x			
Parámetros relacionados con el canal de ventas	x			

El alcance puede ser determinado en parte mediante la configuración:

- Puede configurar los mismos parámetros a través de AIN asignando la región AIN 1 a todos los nodos.
- El valor de un parámetro que sólo ha de ser válido para toda la AIN puede determinarse en los parámetros del área AIN 1.

Tab. 16 Ejemplos de asignación de áreas AIN

Situación	Asignación
Todos los nodos están en el mismo área	Cada nodo está asignado a una región AIN 1 (valor predeterminado)
El Maestro está situado en España con un satélite en Portugal	España está seleccionado como el país de la región AIN 1. Para el satélite se crea una nueva región AIN; Portugal esta seleccionado como el país y asignado al nodo satélite. Nota: El parámetro del canal de ventas en la tarjeta EIM debe coincidir con el país del área de la AIN (ver observación anterior).
El Maestro en España está situado en una zona fronteriza con Francia y tiene un circuito de enlace directo con un proveedor francés.	La región AIN 1 determina los parámetros para el nodo. Para el grupo de enlaces se crea un área AIN nueva con el circuito de enlace francés; se selecciona Francia como país y se asigna al grupo de enlaces.

4. 3. 2 Configuración de parámetros dependientes de la región

Para muchos parámetros es posible configurar múltiples variantes sin utilizar las áreas AIN y asignarlas a medida que sea necesario. Esto se puede utilizar para configurar variantes condicionadas regionalmente.

La siguiente tabla enumera los principales parámetros para los que es apropiado configurar diferentes valores sin ser configurados mediante el uso de áreas AIN.

Tab. 17 Parámetros que se pueden definir como dependientes de la región a través de la configuración

Parámetro	Asignación			
	AIN	Nodo	Grupos de enlaces	Usuario
Prefijo de acceso a enlace	x			
Formato de tarificación de llamadas	x			
Transferencia explícita de llamada si/no			x	
Conferencia a tres en el enlace si/no			x	
EOL	x			
Mensajes estándar	x ¹⁾			
Restricción de dígitos				x
Llamada prioritaria	x			
Referencia del reloj / Sincronización de reloj	x	x		
L2 - activación			x	
Sistemas de intercomunicadores de puerta	x			
Destinos para números de emergencia	x	x		x

¹⁾ Los mensajes estándar disponibles pueden predefinirse en diferentes idiomas

4. 4 Satélite en modo offline

En el modo de funcionamiento normal el maestro controla completamente el tráfico telefónico en AIN (modo de funcionamiento AIN), de manera que el maestro y el satélite deben ser capaces de intercambiar datos de señalización en cualquier momento. Si el contacto entre ellos se pierde, el satélite ya no funcionará en modo AIN. El satélite pasará a funcionar a modo de operación "offline" para permitir al menos tráfico telefónico limitado en esta situación de emergencia. En el modo offline el satélite funciona como sistema individual y accede a los datos de configuración locales estando offline (configuración offline).

Conmutar al modo offline y regresar al modo AIN

La conmutación al modo offline es como sigue:

- La señalización de las conexiones entre el Maestro y los satélites se supervisa permanentemente mediante monitorización de las conexiones.
Es posible configurar el intervalo de monitorización, que puede ir desde unos pocos segundos a varios minutos (*Intervalo de monitorización*). $Q = 3q$
- En cuanto el monitor de conexión detecta una interrupción entre el Maestro y el satélite implicados, el satélite es reiniciado. El Maestro desactiva los datos de configuración AIN de este satélite y genera el mensaje de evento *Nodo x Pérdida de conexión*. Si está configurado, el teléfono de sistema muestra, durante el funcionamiento offline, un texto definido por el usuario (ver también "Configurar el modo operativo offline", página 58)
- El satélite se reinicia, carga los datos de configuración offline y arranca en modo operativo offline. El modo offline está señalizado en la indicación de estado de funcionamiento (Mitel 415/430: LED SYS parpadeando en verde/naranja. Mitel 470: *Offline* se indica en la interfaz de usuario.

La conmutación al modo AIN es como sigue:

- Durante el modo operativo offline el satélite intenta restablecer el contacto con el Maestro regularmente.
- El satélite se reinicia una vez que la monitorización de la conexión ha establecido contacto con el Maestro durante un mínimo periodo de tiempo.
- Al arrancar, el satélite se registra de nuevo en el Maestro y reanuda el funcionamiento AIN. El Maestro genera el mensaje de evento *Nodo x Conexión restablecida*.

4. 4. 1 Configurar el modo operativo offline

Configurar el funcionamiento offline según el capítulo "Configurar el funcionamiento offline para los satélites", página 37. Hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Plan de numeración:
Asignar a los usuarios los mismos números de llamada que en el modo de funcionamiento AIN de manera que los usuarios en el satélite puedan ser localizados offline por sus números usuales.
- Encaminamiento:
Si el satélite tiene conexión a la red pública: Para los usuarios más importantes situados en otros nodos, configure usuarios RPSI virtuales que puedan ser marcados a través de la red pública. Asigne a los usuarios RPSI el mismo número de llamada que el utilizado por los correspondientes usuarios en AIN. Sus contactos internos conectados a un nodo diferente pueden localizarse por sus números de llamada habituales.
Consejo: En vez de configurar un número RPSI para cada usuario, puede definir un número RPSI con una mayúscula que cubra todos los usuarios. Por ejemplo, el número RPSI 3xx cubre todos los usuarios internos desde el 300 al 399. Para obtener más información sobre este tema, consulte "Funciones y prestaciones del sistema en MiVoice Office 400" en el Manual del sistema.
- Teléfonos IP del sistema
Los teléfonos IP del sistema están en principio registrados en el Maestro y no pueden configurarse para el modo de funcionamiento offline. Para las excepciones ver "Teléfonos IP de sistema en modo offline", página 59.
- Teléfonos inalámbricos:
Los teléfonos inalámbricos se registran en el servidor del maestro en el modo de funcionamiento normal de AIN. Para asegurarse de que todos los teléfonos inalámbricos funcionan en modo offline, regístrelos en el sistema DECT desde el modo offline de los satélites.
Registrar los teléfonos inalámbricos utilizando un sistema que no sea el del Maestro (por ejemplo, el sistema B) y configurarlos en *Sistema = Auto* para que se registren automáticamente en el sistema activo.
- Visualizar el modo offline:
Puede utilizar el texto de reposo de los teléfonos del sistema para mostrar un texto en modo offline ( *Definir globalmente el texto en reposo*).

4. 4. 2 Funciones restringidas en el modo de funcionamiento offline

Las siguientes funciones no están disponibles en modo offline:

- Mensajería vocal: El sistema de mensajería vocal está configurado de forma centralizada en el Maestro para la totalidad de la AIN y no está disponible para un satélite funcionando en modo offline.
- Todas las propiedades con licencia centralizadas en el Maestro para el modo AIN. Excepciones: Las licencias de los canales de voz para VoIP, Acceso SIP y QSIG están habilitadas durante 36 horas permitiendo de esta manera que los terminales IP conectados o los nodos QSIG estén también disponibles en modo offline, siempre que estos hayan sido configurados en consecuencia (consultar el manual de sistema del servidor de comunicaciones).
- Sólo Mitel 470: Todas las aplicaciones de la tarjeta de aplicaciones (siempre y cuando una se utilice en el maestro).
- Servidor OIP y todas las aplicaciones basadas en OIP
- TWP con todos los módulos
- Aplicaciones de terceros basadas en servidor
- Encaminamiento alternativo RTC

Las siguientes funciones están disponibles sólo de manera restringida en modo offline:

- Tráfico telefónico externo:
Si el satélite no tiene su propia conexión a la red pública, los usuarios del satélite no podrán ser localizados desde el exterior.
- Sistema DECT:
El servidor de comunicaciones sólo reconocerá los teléfonos inalámbricos que hayan sido registrados para el funcionamiento offline.
- Teléfonos IP del sistema
El servidor de comunicaciones sólo reconocerá los teléfonos IP del sistema que hayan sido registrados para el funcionamiento offline (ver "[Teléfonos IP de sistema en modo offline](#)", página 59).

4. 4. 3 Teléfonos IP de sistema en modo offline

En el modo AIN todos los terminales IP se registran y controlan en el Maestro. Por ello, también deben ser configurados y registrados en el Maestro.

Los teléfonos IP de sistema situados cerca de un satélite pueden configurarse para que se registren automáticamente con el satélite en modo offline.

Por ello, los teléfonos deben configurarse y registrarse tanto en el Maestro como en el satélite.

Un teléfono IP de sistema que se haya configurado también para el funcionamiento offline tiene las siguientes propiedades:

- El teléfono está configurado y registrado tanto en el Maestro como en el satélite.
- También en el modo offline del satélite hay suficientes canales VoIP disponibles.
- El teléfono IP de sistema y el satélite están conectados al Maestro mediante el mismo enlace WAN.
- La dirección IP del satélite está almacenada en el teléfono IP del sistema (parámetro *PBX address*).

Procedimiento de registro en modo de funcionamiento AIN

Durante un reinicio, un teléfono IP de sistema se registra de la siguiente forma:

- El teléfono intenta registrarse en el satélite.
- El satélite transmite la solicitud del teléfono al Maestro y el teléfono se registra en el Maestro.

Cambiar a modo offline

Si se pierde el contacto con el Maestro, un teléfono IP de sistema se registra en el satélite de la siguiente forma:

- Si se pierde el contacto con el Maestro, el satélite se reinicia y arranca en modo offline (ver "[Satélite en modo offline](#)", página 57).
- El teléfono IP de sistema también se reinicia e intenta registrarse en el satélite.
- En cuanto el satélite entra en modo offline, el teléfono IP de sistema se registra a sí mismo. Durante el modo offline está controlado por el satélite.

Cambiar a modo AIN

Si se recupera el contacto con el Maestro, un teléfono IP de sistema se registra de nuevo en el Maestro:

- El satélite se reinicia y arranca en modo AIN.
- El teléfono IP de sistema pierde el contacto con el satélite, se reinicia e intenta registrarse de nuevo en el satélite.
- En cuanto el satélite entra en modo AIN, transmite la solicitud del teléfono IP de sistema al Maestro y el teléfono se registra en el Maestro.

4.5 Funciones restringidas en la AIN

La AIN proporciona prácticamente las mismas funcionalidades que un sistema individual. Sólo hay unas pocas funciones que no están disponibles o tienen restricciones:

Servicios de datos RDSI

Los servicios de datos RDSI y las máquinas de fax de Grupo 4 no están admitidos entre los nodos de una AIN.

CLIP/CNIP de los números de marcación abreviada

Si se utilizan dos números de marcación abreviada en dos nodos de diferentes países y que casualmente tienen el mismo número de llamada, el sistema no puede distinguir qué nombre ha de visualizar en la pantalla en caso de llamada entrante de uno de esos dos números. Solución: Agregue el prefijo regional al número de llamada.

Asignación de prioridad de enlace

La función del sistema “Asignación de enlace prioritaria” ( [Prioridad externa](#)) también está disponible cuando las conexiones de llamada son encaminadas en parte a través de enlaces IP. No obstante, en el enlace IP no puede desconectar ninguna conexión de llamada activa para favorecer una llamada prioritaria. Si una llamada prioritaria debe establecerse a través de un enlace IP, este debe tener suficiente ancho de banda libre para poder establecer la conexión sin que sea necesario desconectar una conexión activa en curso.

Teléfonos multilínea y Consolas de operadora

Las teclas de línea de los teléfonos multilínea y las consolas de operadora no son tomadas en cuenta cuando el modelo de ancho de banda comprueba los requisitos de ancho de banda. El resultado es que un llamada en una tecla de línea se señala incluso si no hay suficiente ancho de banda para establecer la conexión. Cuando se intenta responder a la llamada la conexión se interrumpe.

5 Entorno de red

Este capítulo le facilita información sobre las características de la red que deben ser consideradas. Se asume que hay una red IP disponible.

Por favor, tenga en cuenta que la experiencia de un técnico de redes es crucial para optimizar los entornos de red.

5.1 Requisitos de la red IP

En la AIN, la red IP utilizada es parte del sistema de comunicaciones e influye en gran medida en la calidad de la comunicación. La calidad de la comunicación depende directamente de la disponibilidad, del ancho de banda disponible, de la calidad de servicio (QoS) y de la topología de red.

Requisitos generales

- Ethernet 100 Base-T (o superior) / full-duplex. Si se evita el uso del parámetro *Auto* y se configura en su lugar un valor fijo, se incrementa la calidad de la voz.
- Ancho de banda suficiente en la AIN.
- Uso de componentes de red con alta fiabilidad a prueba de fallos.
- Uso de componentes de red estándar y compatibles:
Siempre que sea posible, utilice componentes fabricados por el mismo fabricante para las mismas funciones. Compruebe primero en el laboratorio la combinación entre componentes de diferentes fabricantes antes de utilizarla.
- Utilice componentes de red de capa 2 que permitan una configuración VLAN. Evite el uso de concentradores de red o hubs
- Integre los teléfonos fijos IP en una WLAN (recomendado si se utilizan varios teléfonos fijos IP, ver "QoS en capa 2 con VLAN", página 64)
- Uso de componentes de red de Capa 3 que soporten priorización mediante el método DiffServ, ver "QoS en Capa 3 con DiffServ (servicios diferenciados)", página 64.
- Acceso de administración a los componentes de red relevantes, por ejemplo, acceso al servidor DHCP para configurar las opciones DHCP o acceso a la configuración de puertos en los firewalls (ver "Puertos TCP/IP y Firewall", página 88).

Requisitos especiales para los enlaces WAN a través de Internet

- Uso de conexiones RPV.
Siempre que sea posible intente implementar las conexiones de RPV con un único

proveedor de Internet. Esto le simplificará el encaminamiento de las llamadas en la red IP (ver "[Utilizar una RPV](#)", página 67).

- Sin conexiones de acceso telefónico:
Si el servidor de comunicaciones contacta periódicamente con los satélites y los teléfonos IP del sistema se ocasionarán costes indeseados.

5.1.1 Retardo y jitter

Valores altos de retardo y jitter tienen un impacto perjudicial enorme en la calidad de las llamadas.

Los valores de retardo para los paquetes de voz deben mantenerse tan bajos como sea posible. Tenga en cuenta los requisitos mínimos para el funcionamiento de AIN en [tab. 18](#).

Se utilizan los siguientes métodos para reducir el retardo y compensar el jitter:

- Priorización de los paquetes de voz por delante de otros paquetes de datos: ver Capítulo ("[Priorización y QoS](#)", página 64).
- Gestión del Jitter:
La compensación de las fluctuaciones temporales entre la llegada de paquetes individuales (gestión de jitter) está automáticamente regulada en AIN y no necesita parámetros adicionales. Cuanto mejor esté compensado el jitter, mayores serán los valores de retardo. El búfer utilizado debe por lo tanto adaptar su tamaño dinámicamente a la situación y garantizar una relación equilibrada entre el jitter y el retardo.
- Fragmentación de los paquetes IP:
Grandes paquetes de datos incrementan el retardo de los paquetes de voz en colas de espera. Fragmentando los paquetes grandes en muchos pequeños, los paquetes de voz con prioridad pueden enviarse entre los paquetes de datos.
- Longitud de trama de los paquetes de voz:
Cuanto menor sea la longitud de trama de los paquetes de voz, menor será el valor de retardo generado pero mayor la necesidad de ancho de banda. Por esta razón recomendamos que la longitud de trama de los paquetes de voz se mantenga relativamente pequeña dentro de la zona LAN y relativamente grande para las conexiones WAN con ancho de banda limitado ([Q Longitud de trama preferente](#)).

Tab. 18 Datos principales para el funcionamiento de una AIN

Propiedad	Valor
Retardo Roundtrip	< 100 ms
Jitter de los datos de voz	< 20 ms
Jitter de los datos de fax	< 5 ms
Pérdida de paquetes de voz	< 1%
Pérdida de paquetes de fax	< 0,1%
Pérdida de paquetes consecutiva	< 2 paquetes (no consecutiva)

5.2 Priorización y QoS

Para asegurar que una red IP con recursos limitados pueda también proporcionar el ancho de banda necesario para las conexiones de llamada, los paquetes de voz deberían separarse del resto de paquetes de datos y tener una mayor prioridad que ellos.

QoS en capa 2 con VLAN

Si se utilizan varios teléfonos fijos IP localmente, se recomienda separar los datos de llamada del resto de datos de la red IP y configurar una VLAN. Esto se configura utilizando switches compatibles con VLAN y conectando el servidor de comunicaciones y los teléfonos fijos IP con los puertos configurados para esta VLAN (ver [tab. 19](#)).

Tab. 19 Configuración VLAN)

Elemento AIN	Configuración VLAN
Switch	Configurar la VLAN con los siguientes puertos: <ul style="list-style-type: none"> • Puerto de acceso para el servidor de comunicaciones (nodo) • Puerto de conexión de enlace para los teléfonos fijos IP
Servidor de comunicaciones	<i>Tipo de trama = Estándar (sin QoS) (Q =48)</i> Nota: Este parámetro le permite desactivar la CoS y la funcionalidad VLAN del servidor de comunicaciones. Esto está disponible por motivos de compatibilidad con sistemas más antiguos y no se utiliza normalmente.
Teléfonos fijos IP	Asignar la VLAN correspondiente al teléfono. Este parámetro se puede configurar localmente en el teléfono (" Parámetros en el menú de configuración local ", página 71) o a través de las opciones DHCP (" Opciones DHCP ", página 89). Si es necesario, también es posible asignar el puerto del PC a una (otra) VLAN.

Puesto que los teléfonos IP sobre PC están conectados a la red IP a través de la interfaz Ethernet del ordenador, no pueden ser integrados a la VLAN.

QoS en Capa 3 con DiffServ (servicios diferenciados):

El método DiffServ se utiliza para la clasificación y la priorización de datos en la red IP y está especialmente recomendado para los enlaces WAN. Para ello, el método DiffServ interpreta el valor de los seis primeros bits del campo ToS como clase DSCP. En teoría, puede diferenciar hasta un máximo de 64 clases. Los valores estándar se describen en los documentos del estándar de Internet rfc-2597 y rfc-2598.

A partir de la versión R2.1, los datos para señalización, idioma y vídeo se pueden clasificar de manera individual. Para FoIP (T.38) se aplica la clase DSCP del idioma.

Las clases DSCP deben definirse en el maestro. El maestro transmite entonces los valores automáticamente a los satélites, los teléfonos IP del sistema y los teléfonos SIP de Mitel.

La priorización se desarrolla en los routers o en la capa 3 de los switches. Los routers o la capa 3 de los switches utilizados deben por lo tanto admitir DiffServ en general, y en particular las clases DSCP seleccionadas y han de ser configurados de acuerdo a ello.

Tab. 20 Parámetros recomendados de DiffServ (VoIP vista, sección [Parámetros QoS =48](#))

Parámetro	Valor del parámetro ¹⁾
Capa 3: Señalización DSCP	40
Capa 3: Voz DSCP	46
Capa 3: Vídeo DSCP	34

¹⁾ Aquí todos los valores corresponden a los valores predeterminados.

QoS en capa 3 con ToS

Con el método ToS (RFC 791, página 11 y RFC 1349), los mismos seis bits del campo ToS/DSCP se interpretan de la misma forma que en el método DiffServ (RFC 2474).

El método ToS interpreta los primeros tres bits (prioridad) para indicar el nivel de prioridad. La transmisión puede optimizarse con los bits del tres al cinco de acuerdo con uno de los siguientes criterios: Alto rendimiento, alta fiabilidad o bajo retardo. Los routers utilizados deben por tanto admitir la priorización ToS y estar configurados apropiadamente. El router da prioridad estándar a los paquetes de datos sin prioridad.

Mediante la siguiente tabla se pueden convertir las clases DiffServ en valores ToS y viceversa. Ejemplo: La Clase DiffServ 46 corresponde a la priorización ToS *Crítica* y el tipo de servicio ToS *Alto rendimiento y baja latencia*.

Tab. 21 Tabla de conversión DiffServ/ToS

Tipo de servicio ToS (derecha) Priorización ToS (abajo)	Estándar Servicio	Alto Fiabilidad	Alto Rendi- miento	Bajo Retardo	Alto Rendimiento / Bajo retardo
Best Routine	0	1	2	4	6
Priority	8	9	10	12	14
Immediate	16	17	18	20	22
Flash:	24	25	26	28	30
Flash Override	32	33	34	36	38
Critical	40	41	42	44	46
Internetwork Control	48	49	50	52	54
Network Control	56	57	58	60	62

5.3 Transmisión encriptada

Desea encriptar llamadas de teléfono y conexiones de fax a través de la red IP para evitar que sean grabadas y reproducidas.

También pueden decidir para cada nodo si se debe utilizar un método de transmisión encriptado o no encriptado.

Si se selecciona la opción encriptada también es necesario ajustar el modo VoIP de los recursos DSP. La licencia también es necesaria para cada nodo *Secure VoIP*. La forma más sencilla es decidir una opción u otra ya en la fase de planificación y posteriormente seleccionar las correspondientes conexiones de nodos en el diagrama de red de Mitel Plan (ver "Especificar nodos y conectarlos en red para formar una AIN", página 19). Mitel Plan entonces tendrá en cuenta los recursos DSP necesarios en los cálculos, junto con las licencias necesarias.

Tab. 22 Parámetro de configuración para especificar el método de transmisión

Modo VoIP	Transmisión encriptada	Transmisión no encriptada
Conexiones de los nodos en Mitel Plan	secure G.711 secure G.711/G.729	G.711 G.711/G.729
Configuración DSP <i>Encriptación VoIP (SRTP)</i> (Q = 3n)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Configuración de la seguridad IP: <i>Modo VoIP</i> (Q = ym)	<i>secure G.711</i> <i>secure G.711/G.729</i>	<i>G.711</i> <i>G.711/G.729</i>
Licencias para (Q = q9):	Licencia <i>Secure VoIP</i> por nodo	-

Los teléfonos IP de sistema se cambian automáticamente.

Durante la llamada, el usuario verá un símbolo de encriptación en la pantalla del teléfono. El símbolo se muestra únicamente si la conexión está verdaderamente encriptada y si lo está en todo el enlace.

Los métodos de encriptación utilizados no afectan a la calidad de la voz.

Para los enlaces WAN a través de Internet recomendamos también establecer una RPV (ver Capítulo "Utilizar una RPV", página 67) o utilizar líneas dedicadas.

5.3.1 Otros métodos de encriptación

MiVoice Office 400 combina los dos métodos de encriptación SRTP y TLS para obtener una transmisión encriptada que se considera a prueba de escuchas. De esta forma se garantizan en gran medida la protección, autenticación, integridad y seguridad de los datos, así como la protección frente a ataques de reinyección (reenvío que mensajes). No es necesario disponer de software especial adicional ni de componentes IP especiales para la encriptación. Todo lo que se necesita para la encriptación y la decodificación es disponer de más recursos VoIP en el servidor de comunicaciones.

Los teléfonos IP de sistema soportan la transmisión encriptada sin necesidad de ampliarlos ni configurarlos de forma especial.

Encriptación de los datos de voz

Los datos de voz se encriptan mediante SRTP (Secure Realtime Transport Protocol, o Protocolo de transporte seguro en tiempo real). Los datos se encriptan y decodifican directamente en los teléfonos IP de sistema y en el servidor de comunicaciones respectivamente. La información en la cabecera de los paquetes, que contiene el remitente y el destinatario, no se ve afectada por la encriptación.

Encriptación de los datos de señalización

Los datos de señalización entre los nodos son de propiedad exclusiva y únicamente los pueden leer los monitores de conexión implementados.

Los datos de señalización entre los teléfonos SIP e IP y el servidor de comunicaciones en los cuales están registrados se encriptan mediante TLS (Transport Layer Security, o Seguridad de capa de transporte). TLS funciona mediante el intercambio de certificados. El intercambio entre los teléfonos IP de sistema y el servidor de comunicaciones es automático.

5.4 Utilizar una RPV

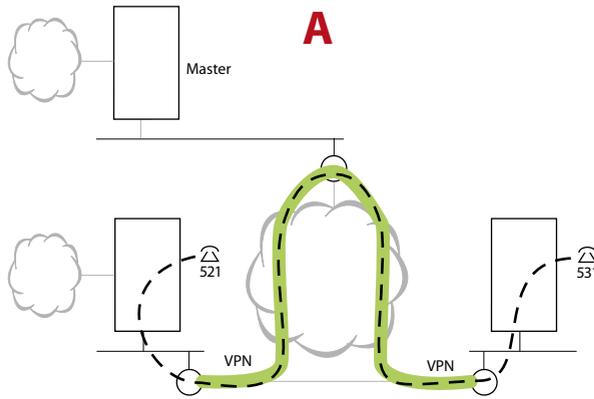
Cuando encripta los datos de voz en AIN, la encriptación se realiza dentro de la LAN pero no necesariamente en los enlaces WAN. Por ejemplo, si existe una conexión a un teléfono IP de sistema a través de diversos proveedores de Internet, los datos de voz en Internet no se encriptan automáticamente. Para encriptar todo el enlace es necesario establecer además una RPV (Red Privada Virtual) para los enlaces WAN.

Una RPV proporciona una ruta segura a través de Internet de un punto hasta el siguiente (por ejemplo, desde el Maestro hasta el teléfono IP del sistema o hasta el satélite) y es por tanto especialmente recomendable para enlaces WAN a través de Internet. Para este propósito los paquetes IP se codifican y se vuelven a empaquetar antes de ser transmitidos (tunnelling). La mayoría de los protocolos RPV utilizados son protocolos IPsec y SSL.

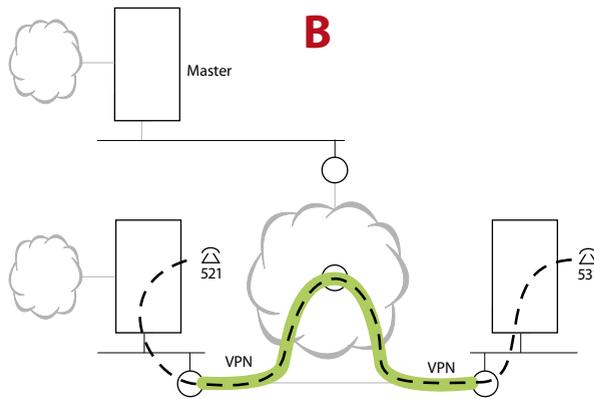
Una RPV simple conecta sólo dos terminales o dos ubicaciones entre ellas (ver [tab. 23, variante A](#)). Para conectar varios terminales o ubicaciones entre ellos mediante una RPV se puede utilizar los servicios de RPV del proveedor de Internet (ver [tab. 23, variante B](#)).

Si utiliza RPV en la red AIN le recomendamos en la medida de lo posible que utilice un único proveedor de Internet que admita encaminamiento de RPV y que tenga cobertura de red para todas las ubicaciones. De esta manera ahorrará recursos de ancho de banda y la configuración del encaminamiento será más simple.

Tab. 23 Posibles configuraciones de RPV en AIN



Conexiones RPV simples:
 Se establece una conexión RPV al maestro para cada teléfono IP del sistema o para cada satélite.
 Para una conexión de llamada entre el Usuario 521 y el Usuario 531, el enlace WAN al router en la ubicación del maestro es facturado por 2 conexiones VoIP.



Conexiones de RPV encaminadas o conexiones de RPV con conectividad n-n:
 El proveedor de Internet encamina las conexiones de RPV.
 Para una conexión de llamada entre los usuarios 521 y 531, en enlace WAN al ruter en la ubicación del maestro no se carga.

5.5 Métodos para reducir las necesidades de ancho de banda

Los paquetes de voz tienen que comprimirse siempre que los recursos de ancho de banda sean limitados (este es el caso de los enlaces WAN). AIN admite los códecs utilizados para este propósito. También se pueden reducir las necesidades de ancho de banda eligiendo la longitud de trama adecuada.

- Utilización de códecs para comprimir datos de voz: En un enlace WAN con ancho de banda limitado se recomienda utilizar un códec con compresión, como por ejem-

plo G.729. Este códec reduce considerablemente los requisitos de ancho de banda y la pérdida de calidad de voz permanece aceptable.

En el área LAN existe normalmente suficiente ancho de banda disponible y se obtienen mejores resultados con el códec sin comprimir G.711 ya que la calidad de voz no se ve afectada por el método de compresión.

- Compresión de cabeceras IP:

Los paquetes de voz son relativamente pequeños comparados con su cabecera (gran encabezado). En una conexión punto-a-punto entre dos routers la cabecera puede comprimirse considerablemente. Los recursos de ancho de banda disponibles pueden utilizarse con más moderación. La configuración es efectuada en el router. Método posible: compresión CRTP. Para los enlaces WAN a través de Internet, este método ha de ser proporcionado y admitido por el proveedor de servicios de Internet.

- Longitud de trama de los paquetes de voz:

Cuanto menor sea la longitud de trama de los paquetes de voz, menor será el valor de retardo generado pero mayor la necesidad de ancho de banda. Por esta razón le recomendamos que mantenga reducida la longitud de trama de los paquetes de voz dentro del área LAN y que la aumente para las conexiones WAN con ancho de banda limitado.



Nota:

Si selecciona una longitud de trama pequeña con la intención de mantener los valores de retardo bajos en el caso de recursos con ancho de banda limitados, el efecto puede resultar contraproducente ya que la cantidad de paquetes aumenta y podría generar una congestión de los datos.

Tab. 24 Parámetros típicos en la práctica

Dominio de red	Códec	Longitud de trama	CRTP	Ancho de banda necesario
LAN	G.711 secure G.711	20 ms	no	85 kbps 90 kbps
Enlace WAN sin RPV (PPP)	G.729 secure G.729	20 ms	sí	12 kbps 14 kbps
Enlace WAN con RPV (PPP)	G.729 secure G.729	20 ms	no	48 kbps 50 kbps

5. 5. 1 Calcular las necesidades de ancho de banda

Con la siguiente fórmula puede calcular usted mismo las necesidades de ancho de banda para enlaces WAN:

Tab. 25 Fórmula para calcular el ancho de banda necesario

$BW = n \cdot \left(\frac{PS + L2 + AP}{FL} \right)$	BW :	Requisito de ancho de banda [kbit/s]
	PS :	Tamaño del paquete [byte]
	L2 :	Cabecera capa 2 [Byte]
	AP :	Prefijo de autenticación (SRTP) [Byte]
	FL :	Longitud de trama [Byte]
	n =	7,8125 (factor de conversión byte/ms → kbit/s)

En las siguientes tablas encontrará los valores para la cabecera capa 2 y el tamaño de los paquetes.

Tab. 26 Tabla de valores para tamaño de paquete PS

Código	G.711			G.729		
	10 ms	20 ms	30 ms	10 ms	20 ms	30 ms
Con comprensión CRTP	120	200	280	52	60	72
Sin comprensión CRTP	84	164	244	16	24	36

Tab. 27 Tabla de valores para cabeceras capa 2

Protocolo	RPV (Cabecera IPsec = 56 bytes)	Cabecera capa 2 resultante
Ethernet (ETH)	no	18
	sí	74
PPP / PPPoA / FrameRelay	no	6
	sí	62
PPPoE	no	26
	sí	82

Tab. 28 Tabla de valores para prefijo de autenticación AP

Código	Prefijo de autenticación (SRTP)	Explicación
G.711 / G.729	0	no encriptado
secure G.711	10	encriptado (SRTP)
secure G.729	4	encriptado (SRTP)



Nota:

Las necesidades de ancho de banda calculadas se aplican sólo para los requisitos de las conexiones de voz. Al considerar un enlace WAN también debe tener en cuenta los requisitos estimados de transmisión de datos al igual que, con la telefonía de vídeo, los requisitos estimados

de datos de vídeo. Las necesidades de ancho de banda para los datos de señalización que se intercambian entre el Maestro y los satélites son relativamente pequeñas y pueden ser cubiertas por un suplemento de reserva de un canal VoIP adicional (G.711).

5.6 Control de ancho de banda

El ancho de banda disponible en la red IP para una conexión de llamada puede ser muy diferente, ya que la conexión puede pasar a través de diferentes áreas LAN y enlaces WAN. El control de ancho de banda determina para cada conexión los parámetros de transmisión óptimos y supervisa el número de conexiones simultáneas y sus requisitos de ancho de banda. Si no hay suficiente ancho de banda para otra conexión, dicha conexión no se establece.

El control de ancho de banda depende del modelo de ancho de banda. Este modelo debería reflejar lo más fielmente posible la situación de ancho de banda.

Modelo de ancho de banda

En cada caso, se calcula antes de realizar la conexión si el ancho de banda disponible es suficiente o no. Si el ancho de banda no es suficiente, la conexión no se efectúa y el usuario obtiene el tono de congestión. Cuanto mejor simule el modelo la situación real, con mayor fiabilidad podrá gestionar los recursos de ancho de banda.

El modelo consiste en áreas de ancho de banda y enlaces WAN. Un área de ancho de banda es una sección de red con las mismas propiedades de ancho de banda. En la mayor parte de los casos se trata de una LAN aunque también se puede elaborar el estudio de la totalidad de la red Internet como un área de ancho de banda.

Un enlace WAN conecta dos áreas de ancho de banda. Normalmente consisten en conexiones a un proveedor de Internet o a líneas dedicadas. A menudo tienen un ancho de banda limitado.

Los enlaces WAN se asignan a las áreas de ancho de banda en la tabla de encaminamiento VoIP. En el proceso se seleccionan los enlaces WAN necesarios en un área de ancho de banda para establecer una conexión con cada destino deseado.

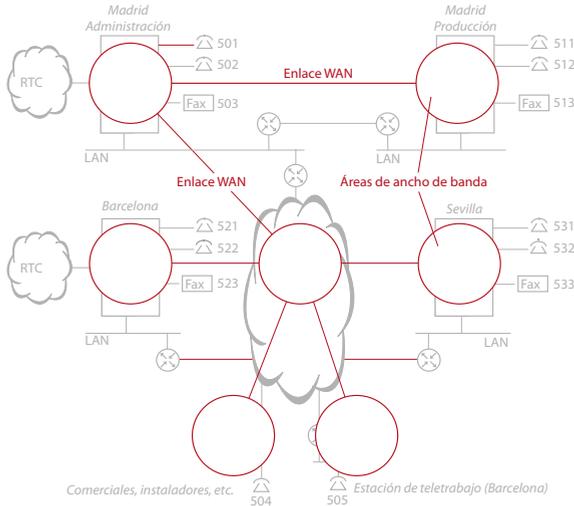


Fig. 12 Modelo para el control de ancho de banda

5. 6. 1 Control de ancho de banda ilustrado mediante un ejemplo

El siguiente procedimiento tiene lugar antes de que el control de ancho de banda permita o rechace una conexión:

- La ruta de encaminamiento de la conexión se determina utilizando la información de las tablas de encaminamiento VoIP.
- El control de ancho de banda especifica el códec y la longitud de trama para la conexión.
Para ello, seleccione, de todas las áreas de ancho de banda y enlaces WAN que se encuentran en el camino, el códec y la longitud de trama que más espacio ahorren.
Excepción: En el caso de una conexión de fax sobre VoIP, los cálculos siempre incluyen el códec G.711 y una longitud de trama de 20 ms sobre la totalidad de la ruta de encaminamiento, independientemente del ancho de banda disponible. En este caso la mejor calidad para la transmisión del fax está también garantizada con el tipo de transmisión Fax sobre VoIP (ver "Transmisión de datos por fax en AIN", página 50).
- El control de ancho de banda calcula las necesidades de ancho de banda de una conexión para cada enlace WAN de la ruta utilizada para el encaminamiento. Para ello, utiliza los valores de la tab. 27 y de la tab. 26 así como la fórmula para calcular el ancho de banda de la página 70.

- El control de ancho de banda comprueba si el ancho de banda requerido para transmisión de audio está disponible. En caso afirmativo, se establece la conexión. De lo contrario, el llamante obtiene el tono de congestión y se genera un mensaje del sistema.



Nota:

- El control de ancho de banda sólo toma en cuenta el tráfico generado por la AIN. En otras palabras, el control de ancho de banda no puede detectar si otras aplicaciones (por ejemplo, una radio web) están encaminando datos a través del mismo enlace WAN con la misma prioridad o mayor.
- Las teclas de línea de los teléfonos multilínea y las consolas de operadora no son tomadas en cuenta por el modelo de ancho de banda.

5. 6. 1. 1 Timbre único

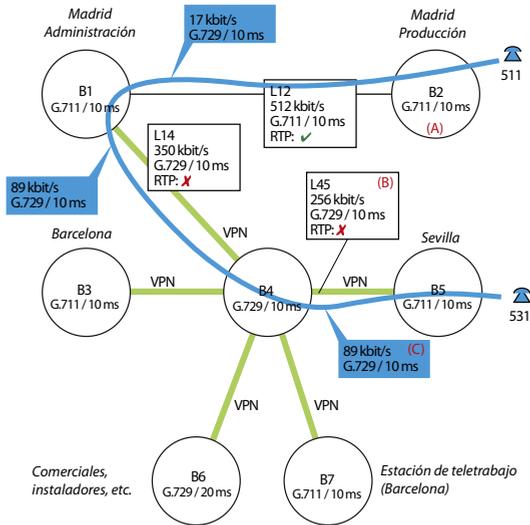
El Usuario 511 en el satélite 1 (Producción en Madrid) llama al Usuario 531 en el satélite 3 en Sevilla (ver fig. 13).

Supuestos:

- PPP se utiliza como protocolo de transmisión en los enlaces WAN.
- Las redes RPV encaminadas se utilizan para los enlaces WAN a través de Internet según lo indicado en tab. 23, variante B).

Secuencia:

- El control de ancho de banda selecciona de la ruta de encaminamiento la variante de códec y de longitud de trama que más espacio ahorra. G.711 / 10 ms puede utilizarse en las áreas de ancho de banda y en el enlace L12. No obstante, como todos los parámetros han de aplicarse al conjunto de conexiones, el control de ancho de banda utiliza el parámetro que más espacio ahorra G.729 / 10 ms de los enlaces WAN L14 y L45.
- Se calculan las necesidades de ancho de banda en los enlaces WAN L12, L14 y L45 (ver tab. 29)
- En los tres enlaces WAN las necesidades de ancho de banda son menores que el ancho de banda disponible, por lo tanto se establece la conexión.



- (A) Área de ancho de banda con el nombre del códec/ longitud de trama preferidos
- (C) Códec / longitud de trama realmente utilizados y necesidades de ancho de banda resultantes.

(B)

L45	Nombre del enlace WAN
256 kbps	Ancho de banda disponible
G.729/10 ms	Códec/ longitud de trama preferidos
RTP	Utilizar compresión RTP sí/no

Fig. 13 Ejemplo de una conexión establecida a través de enlaces WAN L14 y L45

Tab. 29 Cálculo automático de las necesidades de ancho de banda en los enlaces WAN

Enlace WAN	Cabecera capa 2	Tamaño del paquete	Longitud de trama	Ancho de banda		
				Requisito	Disponible	Libre
	→ <u>tab. 27</u>	→ <u>tab. 27</u>		→ <u>página 70</u>		
L12	6	16	10	17	512	495
L14	62	52	10	89	350	261
L45	62	52	10	89	256	167

5. 6. 1. 2 Segunda llamada a través del mismo enlace

Los Usuarios 501 y 531 están en una llamada. El Usuario 532 intenta llamar al Usuario 521 en el satélite 2 en Barcelona (ver fig. 14).

Supuestos:

- PPP se utiliza como protocolo de transmisión en los enlaces WAN.
- Las redes RPV encaminadas se utilizan para los enlaces WAN a través de Internet según lo indicado en tab. 23, variante B).

Secuencia:

- El control de ancho de banda selecciona de la ruta de encaminamiento la variante de códec y de longitud de trama que más espacio ahorra. En este ejemplo es G.729 / 10 ms.
- Se calculan las necesidades de ancho de banda en los enlaces WAN L45 y L34 (ver fig. 14)
- En ambos enlaces WAN las necesidades de ancho de banda son menores que el ancho de banda disponible, por lo tanto se establece la conexión de la llamada de consulta.
- No se pueden realizar más llamadas en el satélite 2 ya que el ancho de banda disponible es de tan sólo 78 kbps.

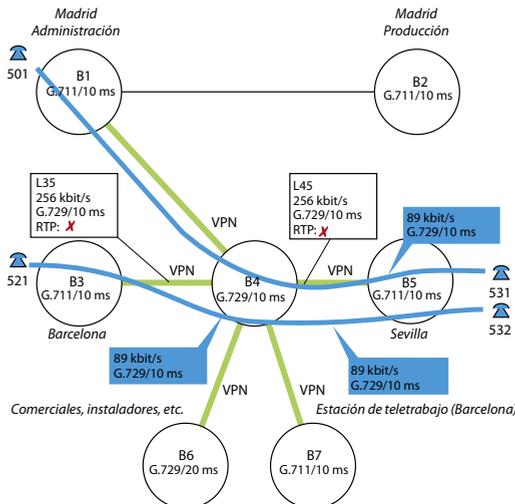


Fig. 14 Ejemplo de una conexión establecida a través de enlaces WAN L14 y L45

Tab. 30 Cálculo automático de las necesidades de ancho de banda en los enlaces WAN

Conexión de llamada	Enlace WAN	Cabecera capa 2	Tamaño del paquete	Longitud de trama	Ancho de banda		
					Requisito	Disponible	Libre
		→ <u>tab. 27</u>	→ <u>tab. 26</u>		→ <u>página 70</u>		
501 ↔ 531	L45	62	52	10	89	256	167
532 ↔ 521	L45	62	52	10	89	167	78
532 ↔ 521	L34	62	52	10	89	256	167

5. 6. 1. 3 Conexión Fax sobre VoIP

Se envía un fax desde la máquina de fax 513 en el satélite 1 (Producción en Madrid) a la máquina de fax 533 en el satélite 3 en Barcelona (ver fig. 15).

Supuestos:

- PPP se utiliza como protocolo de transmisión en los enlaces WAN.
- Las redes RPV encaminadas se utilizan para los enlaces WAN a través de Internet según lo indicado en tab. 23, variante B).

Secuencia:

- El control de ancho de banda selecciona el códec y la longitud de trama necesarios para conexiones de Fax sobre VoIP (G.711 / 20 ms).
- Se calculan las necesidades de ancho de banda en el enlace WAN L14 (ver tab. 31).
- El ancho de banda necesario es menor que el ancho de banda disponible por lo tanto, se establece la conexión.

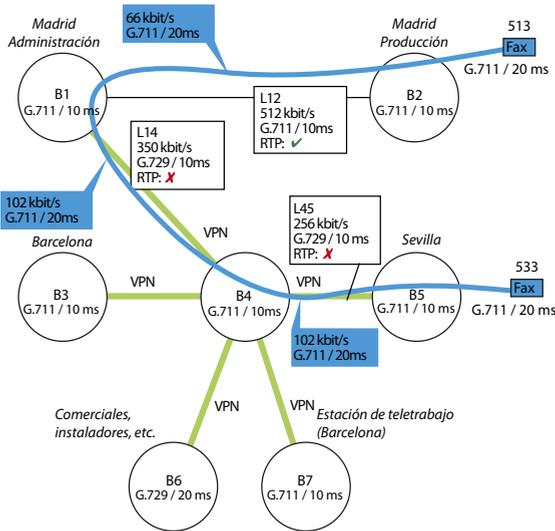


Fig. 15 Ejemplo de una conexión establecida en un teléfono IP de sistema

Tab. 31 Cálculo automático de las necesidades de ancho de banda en el enlace WAN L14

Enlace WAN	Cabecera capa 2	Tamaño del paquete	Longitud de trama	Ancho de banda		
				Requisito	Disponible	Libre
	→ <u>tab. 27</u>	→ <u>tab. 26</u>		→ <u>página 70</u>		
L12	6	164	20	66	512	446
L14	62	200	20	102	350	204
L45	62	200	20	102	256	154

Las necesidades de ancho de banda muestran en este ejemplo que una transmisión de fax según el método Fax over VoIP consume considerablemente más recursos de ancho de banda que una conexión de voz.

5. 6. 1. 4 Llamada a un usuario externo SIP

El Usuario 531 en el satélite 3 en Barcelona llama a un usuario externo SIP (ver fig. 16).

Supuestos:

- PPP se utiliza como protocolo de transmisión en los enlaces WAN.

- Las redes RPV encaminadas se utilizan para los enlaces WAN a través de Internet según lo indicado en tab. 23, variante B).
- El equipo de Sevilla no tiene acceso directo a Internet.

Secuencia:

- El control de ancho de banda selecciona de la ruta de encaminamiento la variante de códec y de longitud de trama que más espacio ahorra. En este ejemplo es G.729 / 10 ms.
- Se calculan las necesidades de ancho de banda en los enlaces WAN L45 y L14 (ver tab. 32)
- El ancho de banda necesario es menor que el ancho de banda disponible por lo tanto, se establece la conexión.

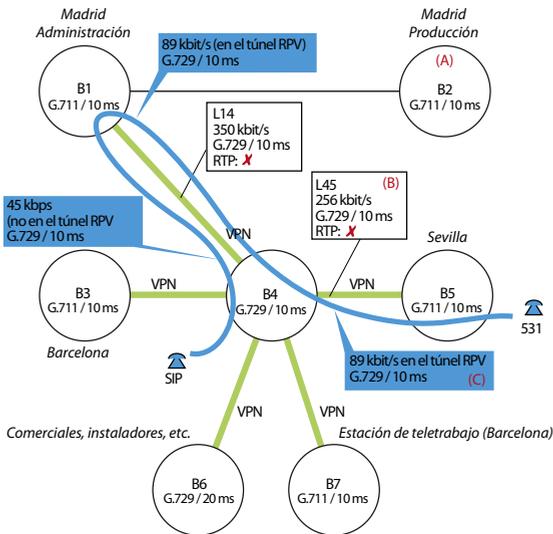


Fig. 16 Ejemplo de una conexión establecida en un teléfono SIP

Tab. 32 Cálculo automático de las necesidades de ancho de banda en el enlace WAN L14

Enlace WAN	Cabecera capa 2	Tamaño del paquete	Longitud de trama	Ancho de banda		
				Requisito	Disponible	Libre
	→ <u>tab. 27</u>	→ <u>tab. 26</u>		→ <u>página 70</u>		
L45	62	52	10	89	256	139
L14 RPV	62	52	10	89	350	261
L14	6	52	10	45	259	214

5. 6. 1. 5 Llamada de vídeo

Una llamada de vídeo requiere ancho de banda adicional para la transmisión de datos de vídeo (flujo de vídeo), pero no recursos DSP adicionales, ya que el flujo de vídeo no está implementado a través del servidor de comunicaciones. El requisito de ancho de banda para vídeo en el modelo de ancho de banda se considera como segunda prioridad en el cálculo: Si no hay ancho de banda suficiente para el flujo de vídeo, la conexión se establece si vídeo.

Para evitar que un enlace WAN se bloquee a causa de una llamada de vídeo, es posible reservar un requisito de ancho de banda mínimo para el flujo de audio. El requisito mínimo debe ser tal que el número requerido de conexiones simultáneas se pueda establecer como conexiones de audio.

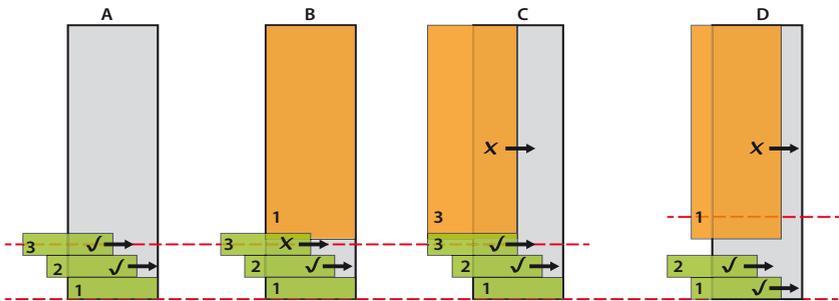


Fig. 17 Gestionar el flujo de vídeo en el control de ancho de banda

Tab. 33 Leyenda y explicación

	Ancho de banda disponible		Flujo de vídeo de una llamada
	Ancho de banda reservado para audio (<i>Ancho de banda reservado para audio</i> $Q = q2$)		Esta conexión o parte de conexión se puede establecer.
	Flujo de audio de una llamada		Esta conexión o parte de conexión no se puede establecer.
A	Se establece una conexión de audio, se añaden otras dos.		
B	Se establece una conexión de vídeo, se añade una segunda conexión de audio y ya no se puede establecer una tercera conexión de audio.		
C	Se establece una conexión de audio, se añade otra. La tercera llamada es una llamada de vídeo. Debido a la falta de espacio, solamente se establece como conexión de audio.		
D	Una llamada de vídeo se establece como conexión de audio porque el ancho de banda requerido para el flujo de vídeo es mayor que el ancho de banda disponible. Es posible establecer una llamada de audio adicional.		

5. 6. 2 Crear un modelo de ancho de banda

El modelo de ancho de banda se crea paso a paso:

- Determinar la topología del ancho de banda, página 80
- Configurar las áreas de ancho de banda, página 81
- Configurar los enlaces WAN, página 82
- Configurar la tabla de encaminamiento VoIP, página 83

5. 6. 2. 1 Determinar la topología del ancho de banda

A continuación puede elaborar un estudio de las áreas de ancho de banda y de los enlaces WAN.

1. Dibujar un diagrama con la topología del ancho de banda. Para ello, elabore un estudio de un área de ancho de banda para cada sección IP con su propia LAN.
2. Elabore otro estudio del área de ancho de banda para representar Internet.
3. Elabore un estudio de los enlaces WAN que conecten las áreas de ancho de banda individuales.
4. Determine el ancho de banda disponible para el tráfico de voz en todos los enlaces WAN.

Para ello, mida el nivel de tráfico de datos en el enlace WAN y reste este valor del ancho de banda disponible.



Nota:

La precisión del modelo depende de este cálculo.

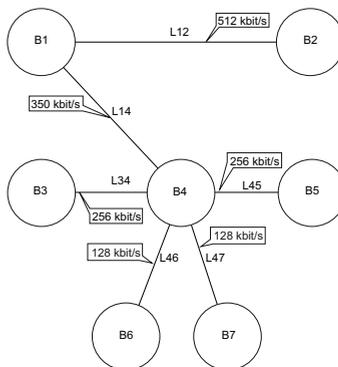


Fig. 18 Áreas de ancho de banda y enlaces WAN basados en el ejemplo de una red de referencia

5. 6. 2. 2 Configurar las áreas de ancho de banda

Las siguientes instrucciones explican el procedimiento para configurar las áreas de ancho de banda (*Áreas de ancho de banda* $Q=q2$).

1. Cree primero el área de ancho de banda en la cual está ubicado el Maestro. Al lado del nombre (B1 Administración en Madrid), introduzca los valores para la longitud de trama preferida y el códec. El control del ancho de banda utiliza estos valores para encontrar la configuración óptima para las conexiones de voz. Como se trata de una LAN, la mejor elección es el códec G.711 y una longitud de trama de 20 ms.
2. Repetir este paso para todas las áreas de ancho de banda.

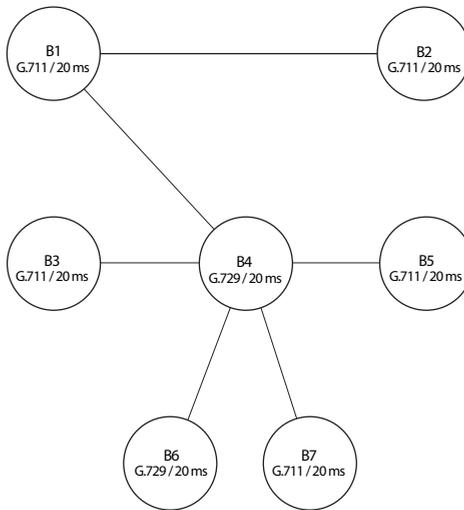


Fig. 19 Control de ancho de banda basado en el ejemplo del modelo de referencia

Tab. 34 Parámetros de área de ancho de banda

Nombre	Nodo/Terminal	Códec	Longitud de trama
B1 Administración en Madrid	Maestro	G.711	20 ms
B2 Producción en Barcelona	Satélite 1	G.711	20 ms
B3 Barcelona	Satélite 2	G.711	20 ms
B4 Internet	Satélite 3	G.729	20 ms
B5 Sevilla	Satélite 4	G.711	20 ms
B6 Barcelona Teletrabajo	Office 35IP	G.711	20 ms
B7 Comerciales, instaladores, etc.	MiVoice 2380 IP	G.729	20 ms

5. 6. 2. 3 Configurar los enlaces WAN

Las siguientes instrucciones explican el procedimiento para configurar los enlaces WAN (*Enlaces WAN Q=q2*).

1. Cree primero uno o más enlaces WAN hacia el área de ancho de banda del servidor de comunicaciones o el Maestro. Introduzca como ancho de banda disponible los valores fijados en la topología del ancho de banda.
2. Defina los parámetros del enlace WAN. Fije el códec y la longitud de trama basándose en el ancho de banda disponible.
3. Cree y configure los enlaces WAN restantes.

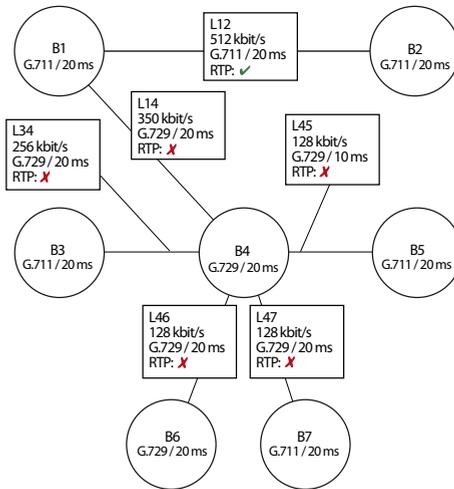


Fig. 20 Control de ancho de banda basado en el ejemplo del modelo de referencia

Tab. 35 Parámetros de enlace WAN

Área de ancho de banda		Ancho de banda	RTP Compresión	Cabecera capa 2	Código	Longitud de trama
A	B					
<u>L12 Madrid:</u>						
B1	B2	512	activo	6 bytes	G.711	20 ms
<u>L14 Madrid - Internet:</u>						
B1	B4	350	desactivado	6 bytes	G.729	20 ms
<u>L34 Barcelona - Internet:</u>						
B3	B4	256	desactivado	6 bytes	G.729	20 ms
<u>L45 Sevilla - Internet:</u>						
B4	B5	256	desactivado	6 bytes	G.729	20 ms

Área de ancho de banda		Ancho de banda	RTP Compresión	Cabecera capa 2	Códec	Longitud de trama
A	B					
L46 Barcelona Teletrabajo - Internet:						
B4	B6	64	desactivado	6 bytes	G.729	20 ms
L47 Comerciales, instaladores - Internet:						
B4	B7	64	desactivado	6 bytes	G.729	20 ms

5. 6. 2. 4 Configurar la tabla de encaminamiento VoIP

En una entrada de la tabla de encaminamiento VoIP se define qué enlace WAN hay que utilizar entre dos áreas de ancho de banda contiguas (*Encaminamiento VoIP Q=q2*).

Las entradas son específicas para cada área de ancho de banda. Se aplican las siguientes reglas a las entradas:

- Cada entrada sólo especifica el enlace de la siguiente área de ancho de banda.
- Desde el punto de vista del área de ancho de banda hay que definir el enlace para cada posible destino.
- Si se aplica el mismo enlace a varias áreas de ancho de banda, se puede introducir un comodín X como mayúscula. En este caso, hay que introducir las excepciones manualmente.
- Tiene que identificar los enlaces con RPV introduciendo el final de la RPV (VPN peer). Al calcular los requisitos de ancho de banda, el modelo de ancho de banda tiene en cuenta automáticamente el mayor tamaño de cabecera capa 2 de 56 bytes (L2 overhead).

El procedimiento está descrito a continuación paso a paso utilizando el ejemplo de la red de referencia sin conexiones de RPV. Para simplificar el resumen se han omitido las áreas de ancho de banda B6 y B7 de las ilustraciones.

Cuando se crean los enlaces WAN, la tabla de encaminamiento VoIP se completa en la medida de lo posible automáticamente:

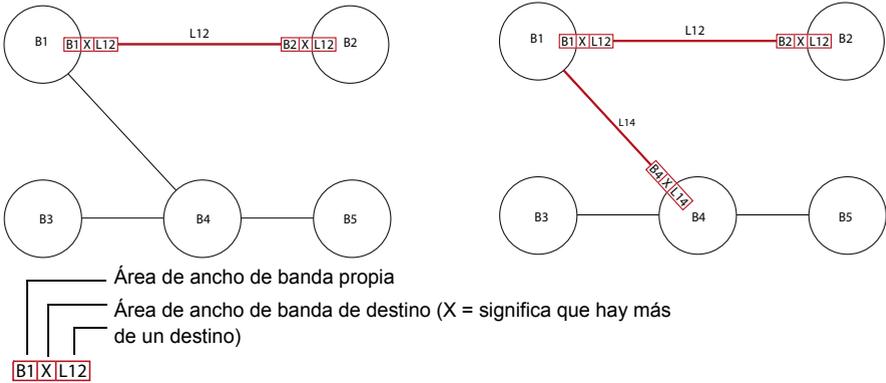


Fig. 21 Entradas generadas automáticamente cuando se crean los enlaces WAN L12 (izquierda) y L14 (derecha).

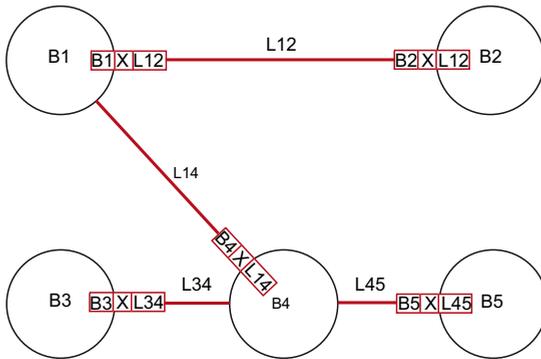


Fig. 22 Entradas generadas automáticamente cuando se crean los enlaces WAN

Las siguientes instrucciones explican los procedimientos para completar la configuración de la tabla de encaminamiento VoIP:

1. Procese todas las entradas una tras otra hasta que cumplan con la [fig. 23](#) y [tab. 36](#).
2. Repetir este paso para todas las áreas de ancho de banda.

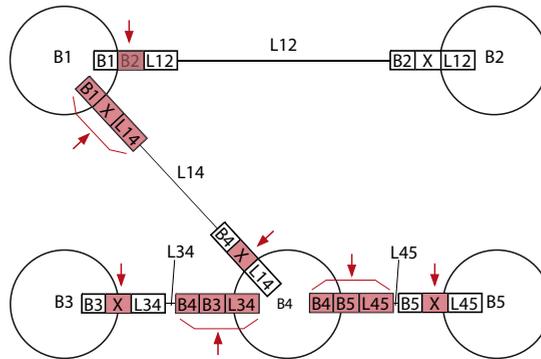


Fig. 23 Ilustración en un diagrama de las entradas completas de la tabla de encaminamiento VoIP

Tab. 36 Tabla de encaminamiento para la red de referencia sin conexiones de RPV

Área de ancho de banda		Enlace WAN	Peer RPV
Propio	Destino		
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B2 Producción en Barcelona</u>	L12 Madrid	-
<u>B1 Administración en Madrid</u>	X	L14 Madrid - Internet	-
<u>B2 Producción en Barcelona</u>	X	L12 Madrid	-
<u>B3 Barcelona</u>	X	L34 Barcelona - Internet	-
<u>B4 Internet</u>	X	L14 Madrid - Internet	-
<u>B4 Internet</u>	<u>B3 Barcelona</u>	L34 Barcelona - Internet	-
<u>B4 Internet</u>	<u>B5 Sevilla</u>	L45 Sevilla - Internet	-
<u>B4 Internet</u>	<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u>	L46 Barcelona Teletrabajo - Internet	-
<u>B4 Internet</u>	<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u>	L47 Comerciales, instaladores - Internet	-
<u>B5 Sevilla</u> ¹⁾	X	L45 Sevilla - Internet	-
<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u> ¹⁾	X	L46 Barcelona Teletrabajo - Internet	-
<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u> ¹⁾	X	L47 Comerciales, instaladores - Internet	-

¹⁾ En este ejemplo la LAN de esta área de ancho de banda no tiene acceso directo a Internet.

Si se utilizan RPV en los enlaces WAN, el final del túnel RPV (*Peer RPV*) tiene que introducirse también (ver tab. 37 y tab. 38).

Tab. 37 Tabla de encaminamiento VoIP con conexiones RPV según tab. 23, variante A

Área de ancho de banda		Enlace WAN	Peer RPV
Propio	Destino		
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B2 Producción en Barcelona</u>	<u>L12 Madrid</u>	-
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B3 Barcelona</u>	<u>L14 Madrid - Internet</u>	B3
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B4 Internet</u>	<u>L14 Madrid - Internet</u>	-
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B5 Sevilla</u>	<u>L14 Madrid - Internet</u>	B5
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u>	<u>L14 Madrid - Internet</u>	B6
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u>	<u>L14 Madrid - Internet</u>	B7
<u>B2 Producción en Barcelona</u>	X	<u>L12 Madrid</u>	-
<u>B3 Barcelona</u>	X	<u>L34 Barcelona - Internet</u>	B1
<u>B3 Barcelona</u>	<u>B4 Internet</u>	<u>L34 Barcelona - Internet</u>	-
<u>B4 Internet</u>	X	<u>L14 Madrid - Internet</u>	-
<u>B4 Internet</u>	<u>B3 Barcelona</u>	<u>L34 Barcelona - Internet</u>	-
<u>B4 Internet</u>	<u>B5 Sevilla</u>	<u>L45 Sevilla - Internet</u>	-
<u>B4 Internet</u>	<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u>	<u>L46 Barcelona Teletrabajo - Internet</u>	-
<u>B4 Internet</u>	<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u>	<u>L47 Comerciales, instaladores - Internet</u>	-
<u>B5 Sevilla</u> ¹⁾	X	<u>L45 Sevilla - Internet</u>	B1
<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u> ¹⁾	X	<u>L46 Barcelona Teletrabajo - Internet</u>	B1
<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u> ¹⁾	X	<u>L47 Comerciales, instaladores - Internet</u>	B1

¹⁾ En este ejemplo la LAN de esta área de ancho de banda no tiene acceso directo a Internet.

Tab. 38 Tabla de encaminamiento VoIP con conexiones RPV según tab. 23, variante B

Área de ancho de banda		Enlace WAN	Peer RPV
Propio	Destino		
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B2 Producción en Barcelona</u>	<u>L12 Madrid</u>	-
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B3 Barcelona</u>	<u>L14 Madrid - Internet</u>	B3
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B4 Internet</u>	<u>L14 Madrid - Internet</u>	-
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B5 Sevilla</u>	<u>L14 Madrid - Internet</u>	B5
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u>	<u>L14 Madrid - Internet</u>	B6
<u>B1 Administración en Madrid</u>	<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u>	<u>L14 Madrid - Internet</u>	B7
<u>B2 Producción en Barcelona</u>	X	<u>L12 Madrid</u>	-
<u>B3 Barcelona</u>	X	<u>L34 Barcelona - Internet</u>	B1
<u>B3 Barcelona</u>	<u>B5 Sevilla</u>	<u>L34 Barcelona - Internet</u>	B5
<u>B3 Barcelona</u>	<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u>	<u>L34 Barcelona - Internet</u>	B6

Área de ancho de banda		Enlace WAN	Peer RPV
Propio	Destino		
<u>B3 Barcelona</u>	<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u>	<u>L34 Barcelona - Internet</u>	B7
<u>B3 Barcelona</u>	B4 Internet	<u>L34 Barcelona - Internet</u>	-
<u>B4 Internet</u>	X	<u>L14 Madrid - Internet</u>	-
<u>B4 Internet</u>	<u>B3 Barcelona</u>	<u>L34 Barcelona - Internet</u>	-
<u>B4 Internet</u>	B5 Sevilla	<u>L45 Sevilla - Internet</u>	-
<u>B4 Internet</u>	<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u>	<u>L46 Barcelona Teletrabajo - Internet</u>	-
<u>B4 Internet</u>	<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u>	<u>L47 Comerciales, instaladores - Internet</u>	-
<u>B5 Sevilla</u> ¹⁾	X	<u>L45 Sevilla - Internet</u>	B1
<u>B5 Sevilla</u>	<u>B3 Barcelona</u>	<u>L45 Sevilla - Internet</u>	B3
<u>B5 Sevilla</u>	<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u>	<u>L45 Sevilla - Internet</u>	B6
<u>B5 Sevilla</u>	<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u>	<u>L45 Sevilla - Internet</u>	B7
<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u> ¹⁾	X	<u>L46 Barcelona Teletrabajo - Internet</u>	B1
<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u>	<u>B3 Barcelona</u>	<u>L46 Barcelona Teletrabajo - Internet</u>	B3
<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u>	B5 Sevilla	<u>L46 Barcelona Teletrabajo - Internet</u>	B5
<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u>	<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u>	<u>L46 Barcelona Teletrabajo - Internet</u>	B7
<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u> ¹⁾	X	<u>L47 Comerciales, instaladores - Internet</u>	B1
<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u>	<u>B3 Barcelona</u>	<u>L47 Comerciales, instaladores - Internet</u>	B3
<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u>	B5 Sevilla	<u>L47 Comerciales, instaladores - Internet</u>	B5
<u>B7 Comerciales, instaladores, etc.</u>	<u>B6 Barcelona Teletrabajo</u>	<u>L47 Comerciales, instaladores - Internet</u>	B6

¹⁾ En este ejemplo la LAN de esta área de ancho de banda no tiene acceso directo a Internet.

6 Anexo

La lista a continuación es una recopilación de los principales parámetros de la AIN, de los valores predeterminados y de la información acerca de los puertos TCP/IP utilizados y de la configuración de los firewalls.

6.1 Parámetros fijos

Los siguientes parámetros son fijos y por lo tanto no se pueden modificar

Tab. 39 Parámetros fijos no modificables

Parámetro	Valores de los parámetros
Supresión del silencio	Desactivado
Cancelación de Eco	Activada

6.2 Puertos TCP/IP y Firewall

Para el funcionamiento de la AIN es necesario configurar los firewalls de la AIN. Esto incluye abrir los puertos necesarios y crear la configuración de RPV.

Con conexiones RPV se deben abrir los siguientes puertos en el firewall:

- no abrir ningún puerto si la conexión RPV termina en el propio firewall.
- en el firewall, el puerto 3389 tiene que estar abierto si la conexión RPV acaba después del firewall, por ejemplo, directamente en el terminal (passthrough RPV)
- los puertos empleados por los componentes de la AIN tienen que abrirse individualmente si la conexión RPV acaba delante del firewall, por ejemplo, en un firewall principal.
- Si todos los enlaces WAN de la AIN son conexiones RPV y no terminan en los firewalls, el puerto 3389 sólo necesita abrirse en los firewalls de los enlaces WAN.
- Si los enlaces WAN son sólo parcialmente o no son conexiones RPV, o si los firewalls también se van a utilizar dentro de la LAN, los puertos usados por los componentes de la AIN deben abrirse. El servicio de soporte técnico publica y actualiza continuamente una lista de los puertos utilizados. La lista está disponible en Internet en la página de preguntas más frecuentes [FAQ 1049](#) (es necesario registrarse).

6.3 Opciones DHCP

Identificador de clase de fabricante (Opción 60)

La petición de dirección en multidifusión de un teléfono IP de sistema incluye la dirección MAC así como el identificador de clase de fabricante. Si servidor DHCP encuentra una asignación para el identificador en su configuración, es capaz de proporcionar al teléfono IP de sistema la información específica de fabricante (Opción 43).

Tab. 40 Opción 60: Identificador de clase de fabricante para los terminales IP de sistema

Terminal IP del sistema	Identificador de clase de fabricante
Aastra 5360ip	Teléfono IP Aamadeus
MiVoice 5361 IP	Teléfono IP Aamadeus
MiVoice 5370 IP	Teléfono IP Aamadeus
MiVoice 5380 IP	Teléfono IP Aamadeus

Tab. 41 Opción 60: Identificador de clase de fabricante para los teléfonos SIP de Mitel

Terminal IP del sistema	Identificador de clase de fabricante
Mitel 6753 SIP	AastralPPhone53i
Mitel 6755 SIP	AastralPPhone55i
Mitel 6757 SIP	AastralPPhone57i
Aastra 6730i	AastralPPhone6730i
Mitel 6731 SIP	AastralPPhone6731i
Mitel 6739 SIP	AastralPPhone6739i
Mitel 6863 SIP	AastralPPhone6863i
Mitel 6865 SIP	AastralPPhone6865i
Mitel 6867 SIP	AastralPPhone6867i
Mitel 6869 SIP	AastralPPhone6869i
OMM RFP	OpenMobility

Información específica de fabricante (Opción 43)

Si el servidor DHCP es capaz de asignar una petición de dirección a un teléfono IP de sistema mediante el identificador de clase de fabricante, envía no sólo las coordenadas de direccionamiento sino también la información específica de fabricante configurada. La información consiste en los parámetros de configuración del teléfono. Utilice la información contenida en [tab. 42](#) para obtener los parámetros requeridos para la configuración de un servidor DHCP.

Tab. 42 Opción 43: Parámetros de configuración para teléfonos IP de sistema que se pueden adaptar mediante la Opción 43.

Atributo	Código de opción	Hex	Longitud (octeto)	Tipo	Explicación
PBX_ADDRESS	03	\$03	4	UINT32	Dirección IP del servidor de comunicaciones
SIP_PORT_PBX	04	\$04	2	UINT16	Puerto SIP del servidor de comunicaciones
SIP_PORT_PHONE	05	\$05	2	UINT16	Puerto SIP del teléfono IP de sistema
VLAN_PRIO	07	\$07	1	UINT8	Prioridad VLAN del teléfono IP de sistema (0 a 6)
VLAN_ID/VLAN_ENABLED	08	\$08	2	UINT16	VLAN ID del teléfono de sistema (valores entre 0 y 4094, siendo el valor 0 el que desactiva la VLAN)
VLANPC_PRIO	09	\$09	1	UINT8	Prioridad VLAN de la interfaz de PC del teléfono IP de sistema (0 a 6)
VLANPC_ID/VLANPC_ENABLED	10	\$0A	2	UINT16	VLAN ID de la interfaz de PC del teléfono de sistema (valores entre 0 y 4094, siendo el valor 0 el que desactiva la VLAN)
VLAN PC port TAGS	11	\$0B	1	UINT8	Etiqueta VLAN de la interfaz de PC en el teléfono IP de sistema: 1 = activado 0 = desactivado

El siguiente ejemplo muestra un archivo de configuración para el servidor DHCP integrado:

```
# This is a sample configuration file for the Aamadeus IP phones.
# Depending on the Vendor Class Identifier different options are
# set.

# The Vendor Class for the Aamadeus IP phone
Option 60 == Aamadeus IP Phone

{
# Vendor specific information:
# PBX IP address: Code 0x03; Length 4; 172.020.054.001
# --> Hex string: 0x0304AC143601
# SIP Port PBX: Code 0x04; Length 2; 18060
# --> Hex string: 0x0402468C
```

```
# SIP Port Phone: Code 0x05; Length 2; 18060
# --> Hex string: 0x0502468C
# Put hex string parts together to get the whole option 43
string:
Option 43 = 0x0304AC1436010402468C0502468C
}
# From here on another vendor class can be defined.
```

Índice

- A**
 - A propósito de este Manual de Sistema 10
 - Actualización de software
 - Nodos 34
 - Actualizar el software de aplicación 34
 - AIN offline
 - funcionamiento 57
 - Ancho de banda necesario 68
 - Anexo 88
 - Asignación de enlace prioritaria 61
 - Ataque de reinyección 66
 - Autenticidad 66
- B**
 - Break-in, break-out 43
 - Buscar un servidor de comunicaciones en la red IP 30
 - Búsqueda de sistema 30, 31
- C**
 - Calcular las necesidades de ancho de banda 70
 - Centralita como nodo AIN 38
 - Circuito de conferencia en AIN 41
 - CLIP/CNIP de los números de marcación abreviada 61
 - Códec 20
 - Conexión de fax 76
 - Conexiones de enlace 23
 - Configuración 35
 - Áreas de ancho de banda 81
 - Encaminamiento alternativo RTC 46
 - Enlaces WAN 82
 - Parámetros dependientes de la región 56
 - Configurar
 - Tablas de encaminamiento VoIP 83
 - Conformidad 7
 - Control de ancho de banda 71
 - Control de ancho de banda ilustrado mediante un ejemplo 72
 - CoS 64
 - Crear un modelo de ancho de banda 80
- D**
 - Descripción del sistema 14
 - Determinar la topología del ancho de banda 80
 - DiffServ 64
 - DSCP 64
- E**
 - Encaminamiento alternativo RTC 43
 - Encaminamiento en AIN 38
 - Encaminamiento en RIN 41
 - Entorno 8
 - Entorno de red 62
 - Especificar el plan de numeración 26
 - Excluir un satélite 35
 - Exclusión de responsabilidad 7
- F**
 - Funcionamiento AIN
 - Comprobar 33
 - Configurar 36
 - Funcionamiento en modo offline, satélite
 - Teléfonos IP del sistema 59
 - Funcionamiento offline, satélite 57
 - Configuración 58
 - Funciones restringidas 59
 - Funciones restringidas en AIN 61
 - modo offline 59
- G**
 - G.711 20
 - G.729 20
 - Grupo de extensiones con distribución de llamadas global 42
- I**
 - Identificador de clase de fabricante 89
 - Identificador específico de fabricante 89
 - Indicación del estado de funcionamiento en el servidor de comunicaciones 33
 - Información acerca del producto 5
 - Información de seguridad 8
 - Información de usuario 6
 - Información documental 10
 - Información específica de fabricante 89
 - Instalación 29
 - Instalación inicial 17

Integrar sistemas individuales en la red IP 32
Integridad 66

L

Limited Warranty (Australia only) 11
Llamada a un teléfono SIP externo 77

M

Marcas comerciales 7
Mitel 5
Mitel Connect 21
Mitel Plan 21

N

Nodo
 Encaminamiento alternativo RTC 43
Nodos
 Actualización de software 34
 nodos de tránsito 23
 Teléfono móvil, usuarios RPSI 48
 Visión general de los tipos de direccionamiento 28

O

Opción 43 89
Opción 60 89
Opciones DHCP 89

P

Parámetro
 Fijo 88
 Puertos TCP/IP 88
 Valor de primera inicialización 30
Parámetros Ethernet 62
Parámetros relacionados con las regiones 53
Planificación 18
Planificar una red 29
Priorización 64
Protección de datos 9, 66
Puertos TCP/IP 88

Q

QoS 64

R

Reducción de las necesidades de ancho de banda 68
Regiones AIN 54
Requisitos de la red 62

Restricciones para Fax-over-VoIP 52
Retardo y jitter 63
Router RPV 67
RPV 67

S

Satélite en modo offline 57
Secure G.711 20, 66
Secure G.711/G.729 20, 66
Seguridad 66
Servicios de datos RDSI 61
Servidor DHCP, integrado
 Archivo de configuración 89
Símbolos 11
SRTP 66

T

Teléfono IP del sistema
 Poner en funcionamiento 34
Teléfono móvil, llamadas salientes 48
Teléfonos IP del sistema en
 modo offline 59
TLS 66
ToS 64
Transmisión de datos por fax con T.38 (FoIP) 51
Transmisión encriptada 66
Transmisiones de fax en AIN 50

U

Usuarios RPSI, llamadas salientes 48

V

Valores estándar tras la inicialización 30