



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**Y.130**

(03/2000)

SERIE Y: INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA  
INFORMACIÓN Y ASPECTOS DEL PROTOCOLO  
INTERNET

Infraestructura mundial de la información – Generalidades

---

**Arquitectura de comunicación de la información**

Recomendación UIT-T Y.130

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y

**INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN Y ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET**

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN	
<b>Generalidades</b>	<b>Y.100–Y.199</b>
Servicios, aplicaciones y programas intermedios	Y.200–Y.299
Aspectos de red	Y.300–Y.399
Interfaces y protocolos	Y.400–Y.499
Numeración, direccionamiento y denominación	Y.500–Y.599
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.600–Y.699
Seguridad	Y.700–Y.799
Características	Y.800–Y.899
ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET	
Generalidades	Y.1000–Y.1099
Servicios y aplicaciones	Y.1100–Y.1199
Arquitectura, acceso, capacidades de red y gestión de recursos	Y.1200–Y.1299
Transporte	Y.1300–Y.1399
Interfuncionamiento	Y.1400–Y.1499
Calidad de servicio y características de red	Y.1500–Y.1599
Señalización	Y.1600–Y.1699
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.1700–Y.1799
Tasación	Y.1800–Y.1899

*Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.*

## **Recomendación UIT-T Y.130**

### **Arquitectura de comunicación de la información**

#### **Resumen**

Esta Recomendación UIT-T describe una arquitectura de comunicación de información (ICA) que tiene por objeto establecer directrices para el desarrollo futuro de redes y servicios de comunicación de la información. La arquitectura propuesta está destinada a permitir que las aplicaciones establezcan la comunicación de la información entre ellas utilizando capacidades de la infraestructura basadas en componentes del servicio de soporte intermedio.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T Y.130, preparada por la Comisión de Estudio 13 (1997-2000) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la CMNT el 10 de marzo de 2000.

## PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

## NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

## PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2001

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## ÍNDICE

### Página

1	Introducción .....	1
2	Objeto.....	1
3	Ámbito y campo de aplicación.....	1
3.1	Posicionamiento general .....	2
3.2	Aspectos verticales.....	2
3.3	Aspectos horizontales .....	3
3.4	Aspectos de la infraestructura.....	4
4	Objetivos de diseño.....	4
5	Requisitos de la ICA .....	5
6	Conceptos básicos, supuestos y principios de la ICA.....	9
6.1	Servicios de soporte intermedio.....	9
6.2	Relación con la GII de la Recomendación UIT-T Y.110.....	11
6.3	Concepto de agente.....	12
6.4	Coordenadas del problema y fuerzas generadoras de las operaciones de los agentes.....	13
6.5	Movilidad.....	14
6.6	Relaciones entre los agentes y la estratificación en capas .....	15
6.7	Modelo genérico del protocolo .....	16
6.7.1	Aspectos verticales del protocolo .....	16
6.7.2	Aspectos horizontales del protocolo.....	17
6.7.3	Frontera de la red inteligente .....	18
7	Arquitectura básica .....	19
8	Agente de contacto.....	22
8.1	Máquina de autenticación .....	24
8.2	Máquina de publicación.....	24
8.3	Máquina de selección.....	25
9	Agente de intercambio .....	25
9.1	Ámbito general y funciones del agente de intercambio .....	25
9.2	Máquina de conectividad .....	28
9.3	Máquina de transformación .....	29
9.4	Máquina de intermediación.....	29
10	Agente de transporte .....	30
10.1	Ámbito general y funciones del agente de transporte.....	30

	<b>Página</b>
10.2 La máquina privada.....	32
10.3 Máquina pública .....	32
11 Servicios de transporte.....	33
11.1 Implicaciones sobre la ICA.....	34
12 Valores objetivo .....	35
13 Modelo de la implementación.....	36
Anexo A – TINA e ICA .....	38
Anexo B – La función de intermediario de la ICA y el intermediario del OMG CORBA .....	40
Anexo C – Los sistemas de operación de red como plataformas para la ICA .....	41
Anexo D – Movilidad global y la ICA.....	42
D.1 Marco del ETSI para la movilidad multimedios global (terminal).....	42
D.2 Impacto de la movilidad sobre la ICA en el enfoque de abajo a arriba .....	43
Anexo E – Abreviaturas .....	44
Anexo F – Glosario de términos .....	45

## Recomendación UIT-T Y.130

### Arquitectura de comunicación de la información

#### 1 Introducción

Esta Recomendación UIT-T describe una arquitectura de comunicación de información (ICA, *information communication architecture*) que tiene por objeto establecer directrices para el desarrollo futuro de redes y servicios de comunicación de la información. La arquitectura propuesta está destinada a permitir que las aplicaciones establezcan la comunicación de la información entre ellas utilizando capacidades de la infraestructura basadas en componentes del servicio de soporte intermedio.

La ICA proporciona una arquitectura funcional para los sistemas de comunicación de información de la nueva era hacia la que se progresa, caracterizada por la información y la anchura de banda. La ICA constituye una oportunidad para incorporar las ventajas derivadas de las tecnologías de la información más recientes.

#### 2 Objeto

La ICA está destinada tanto al usuario<sup>1</sup> como a los operadores de red.

Para los usuarios, el objeto de la arquitectura es:

- independizar al usuario de los cambios tecnológicos;
- proporcionar un acceso sencillo a los nuevos servicios.

Para los operadores de red, el objeto de la arquitectura es:

- asegurar la utilización efectiva de los activos de red;
- simplificar el despliegue de las tecnologías de red;
- permitir la evolución hacia nuevos servicios y tecnologías de red;
- permitir una transición progresiva hacia la infraestructura mundial de la información (GII, *global information infrastructure*).

Para cumplir lo anterior, la ICA está diseñada para:

- identificar las funciones y los comportamientos que caracterizan las relaciones entre el usuario y las facilidades de red en términos de servicios de soporte intermedio;
- asegurar la adecuada disociación entre el usuario y las tecnologías de red;
- definir las funciones y el comportamiento de los componentes del soporte intermedio;
- identificar puntos en los que pueden definirse interfaces abiertas.

#### 3 Ámbito y campo de aplicación

El ámbito de la arquitectura que se define en esta Recomendación UIT-T cubre los aspectos siguientes de la comunicación:

- a) comunicación de usuario a usuario;

---

<sup>1</sup> En este contexto "usuario" hace referencia a "usuario final" y a "usuario" como cliente en cualquier relación cliente servidor. Además, los proveedores de contenidos y los proveedores de servicio pueden también considerarse usuarios.

- b) comunicación de usuario a máquina (y viceversa);
- c) comunicación de máquina a máquina.

Por lo tanto, el ámbito no queda restringido a una interpretación estrecha, o dicho de otra forma, limitada a los productos y servicios de telecomunicaciones tradicionales. Por el contrario, abarca cualquier combinación proveedores de productos y de servicios implicados en la provisión de las comunicaciones. Por ejemplo, las redes de área local, las redes de cable, las redes IP y los servicios asociados a las mismas, quedan incluidas en el ámbito de la ICA, así como las redes definidas por el UIT-T y los servicios conexos. Dichos servicios pueden incluir la transferencia de datos, voz o vídeo, o alguna combinación de ellas. Igualmente, los proveedores de servicio pueden incluir, entre otros, a los operadores de redes de área local, operadores de redes de cable, proveedores de servicio Internet, proveedores de servicio de la industria del ocio, etc. En resumen, el ámbito incluye cualquiera de las partes y de las tecnologías implicadas en la transferencia de la información y/o el procesamiento conexo de la misma.

Ello no significa que el UIT-T pretenda definir todos los elementos componentes de la arquitectura. Se tendrán en cuenta las peculiaridades de otras organizaciones, internas y externas al UIT-T. En este sentido, es probable que el desarrollo de la arquitectura sea realizado por expertos de organizaciones internas y externas, con el consiguiente beneficio derivado de una adecuada colaboración entre diversas organizaciones.

En consecuencia, la ICA tendrá en cuenta una serie de arquitecturas existentes generadas por otras organizaciones tales como TINA<sup>2</sup>, OMG<sup>3</sup>, GSM-MoU<sup>4</sup>, ODP-RM<sup>5</sup>, etc., con el enfoque inicial puesto en funciones, puntos de referencia y cometidos o roles.

### 3.1 Posicionamiento general

El ámbito del soporte intermedio de la ICA es muy amplio y la funcionalidad puede combinarse en formas muy distintas. En general, los componentes de los servicios de soporte intermedio pueden presentarse bajo tres aspectos funcionales:

- a) funcionalidad que representa los aspectos verticales;
- b) funcionalidad que representa los aspectos horizontales;
- c) funcionalidad que representa los aspectos de infraestructura.

### 3.2 Aspectos verticales

En la figura 1 se muestran los aspectos verticales, ilustrando así el objetivo de la ICA de proporcionar la funcionalidad necesaria para cubrir de forma inteligente el hueco existente entre las aplicaciones de usuario y las facilidades de transporte.

De acuerdo con el marco de la infraestructura mundial de la información (GII), tal como se define en la Recomendación UIT-T Y.110, la principal "área de interés" de la ICA en relación con la GII se muestra en la figura 1.

---

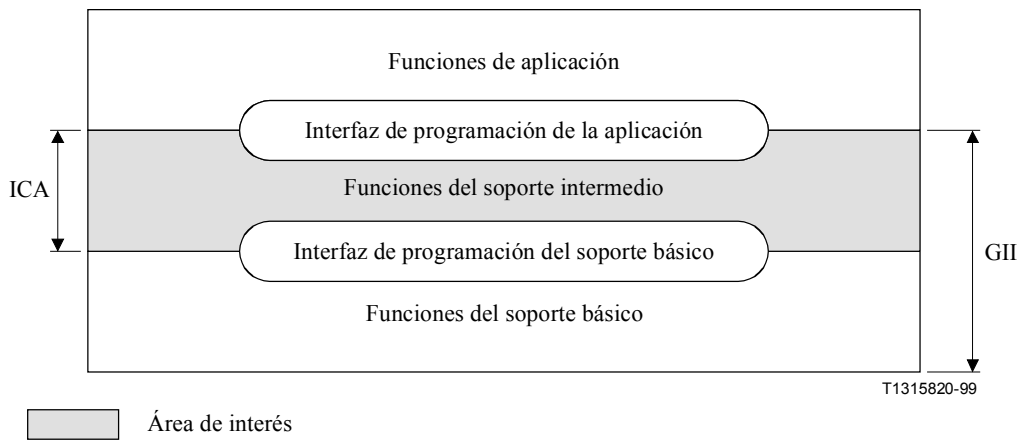
<sup>2</sup> Arquitectura de red inteligente de telecomunicaciones (*telecommunications intelligent network architecture*).

<sup>3</sup> Grupo de gestión de objetos (*object management group*).

<sup>4</sup> Sistema global para comunicaciones móviles – Asociación para el acuerdo de entendimiento (*global systems for mobile communications – memorandum of understanding association*).

<sup>5</sup> Procesamiento abierto distribuido – Modelo de referencia (*open distributed processing – reference model*).



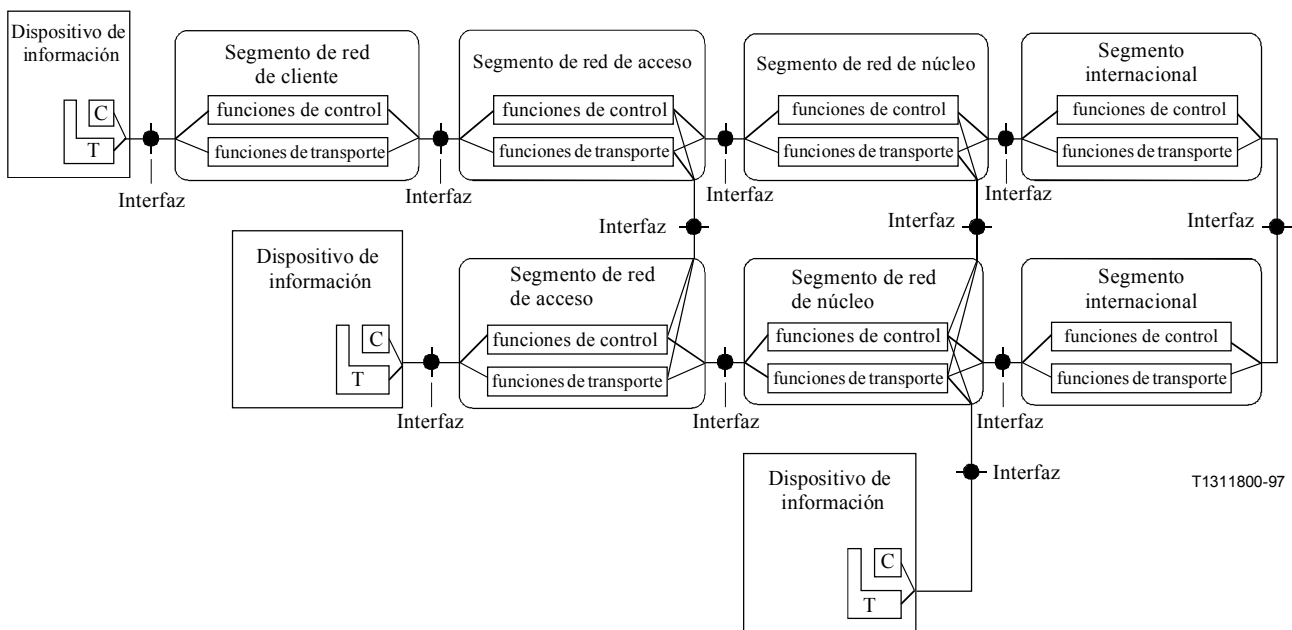


**Figura 1/Y.130 – Ámbito vertical y relación entre la ICA y la GII**

Las funciones del soporte intermedio de la ICA utilizarán, en general, las clases de transporte de la GII y de procesamiento y almacenamiento de los componentes del servicio de soporte básico. Esta Recomendación UIT-T se ocupa del soporte intermedio que interopera con los componentes del servicio de transporte. Se prevé que el modelo de la ICA sea ulteriormente ampliado para interoperar con los componentes de servicio de procesamiento y almacenamiento.

### 3.3 Aspectos horizontales

La figura 2, que también se incluye en la Recomendación UIT-T Y.110, muestra los aspectos horizontales en el sentido de que la funcionalidad de la ICA se distribuye en puntos adecuados a través de la red, formando un conjunto de entidades cooperativas geográficamente distribuidas. La figura tiene por objeto mostrar que el ámbito de la ICA abarca la distribución de inteligencia en diversos puntos del "trayecto" entre los puntos extremos. Esta figura tiene un fin ilustrativo y no pretende servir para indicar componentes específicos o una distribución específica.



**Figura 2/Y.130 – Ejemplo de componentes de red horizontales (extraída de la Recomendación UIT-T Y.110)**

### **3.4 Aspectos de la infraestructura**

La provisión de funcionalidad inteligente es parte esencial de la ICA y es el objeto principal del resto de esta Recomendación UIT-T. La ICA proporciona una amplia gama de grados de funcionalidad dependiendo de los servicios solicitados por los usuarios finales y de las facilidades de red disponibles, sobre la base de proporcionar una cantidad de inteligencia basada en la red que sea compatible con proporcionar a los usuarios servicios de red mejorados, al tiempo que los usuarios se desvinculan de las cuestiones de índole tecnológica y operacional.

## **4 Objetivos de diseño**

Los principales objetivos de diseño de la ICA son asegurar que:

**4.1** La ICA se centra, inicialmente y como primera fase de los estudios, en una descripción funcional de los componentes arquitectónicos del soporte intermedio. En una segunda fase, está previsto el desarrollo de puntos de referencia y de las normas relativas a las interfaces conexas. En todo caso, nótese que cualquier estudio destinado a la descripción detallada de puntos de referencia e interfaces se realizará en términos abstractos (es decir, con independencia de la implementación).

**4.2** La arquitectura deberá diseñarse para que sea escalable, es decir, la ICA no deberá incluir impedimentos evidentes para su ulterior escalabilidad.

**4.3** La ICA proporciona un marco unificador, con prescripciones mínimas al objeto de permitir la existencia de opciones y su ulterior evolución.

**4.4** La ICA proporciona una arquitectura modular unificada y abierta para los sistemas de comunicación de información que puede utilizarse como base para proporcionar servicios, para la gestión de los servicios y para la gestión de redes y recursos.

NOTA – La palabra "abierta" se utiliza para indicar que la ICA tiene puntos de referencia en los que puede ser adecuado o no la especificación de interfaces normalizadas, que está abierta a todos los partícipes y que tiene un carácter ampliable.

**4.5** La ICA permite la reutilización de especificaciones y componentes arquitectónicos, la rápida provisión del servicio, la adaptación del servicio a las necesidades del cliente y el despliegue flexible de componentes arquitectónicos en la red. La ICA debe ayudar a conseguir la interoperabilidad entre sistemas y servicios ubicados en distintos dominios administrativos.

**4.6** En esta Recomendación UIT-T, la ICA se expresa en términos de conceptos y principios. Dichos conceptos y servicios permitirán disponer de una base para el ulterior desarrollo de especificaciones apropiadas. Las especificaciones<sup>6</sup> de objetos y de interfaces están sujetas a las limitaciones que rigen a los propios objetos, a qué objetos deben hacer uso de otros objetos y a los procedimientos conexos. Si se utiliza una técnica de especificación orientada a objetos para especificar algunos aspectos de la ICA, ello no implica que las implementaciones físicas deban utilizar técnicas de implementación orientadas a objetos y/o tecnología orientada a objetos.

**4.7** La ICA permite la existencia de múltiples suministradores gracias a que asegura una separación nítida entre:

- a) servicios;
- b) operaciones (servicio, proveedor de red y gestión de recursos);
- c) plataformas de computación para procesamiento distribuido;
- d) tecnología de red.

---

<sup>6</sup> El método de especificación (por ejemplo, ODL o IDL de ODP-RM) requiere estudios adicionales.

- 4.8** La ICA acomoda las necesidades de los distintos cometidos tales como el de usuario, abonado, proveedor de red, proveedor de servicio, diseñador de red, desarrollador, desarrollador/supresor, gestor de red, gestor de servicio e intermediario de servicios.
- 4.9** La ICA se aplica a sistemas de comunicaciones que se dividen (particionan) en varios dominios administrativos.
- 4.10** La ICA se aplica a sistemas de comunicaciones con independencia de las técnicas utilizadas para transportar información de usuario, información de control e información de gestión.
- 4.11** La ICA permite una diversidad de técnicas de transporte en las interfaces usuario-red, incluyendo las existentes.
- 4.12** La ICA se aplica a la construcción y operación de una amplia gama de servicios, incluyendo servicios de usuario.
- 4.13** La gama de servicios que proporciona la ICA está tan abierta como es posible a fin de permitir la necesaria adaptación a las necesidades del mercado al tiempo que se protegen las inversiones realizadas.
- 4.14** La ICA permite una gran diversidad de protocolos de gestión y de señalización en las interfaces usuario-red, incluyendo los existentes.
- 4.15** La ICA se ocupa de las componentes arquitectónicas del soporte intermedio genéricas (por ejemplo, las componentes arquitectónicas de gestión de la conexión).
- 4.16** La ICA es de utilidad en todas las etapas del ciclo de vida de las componentes arquitectónicas, desde la recopilación de necesidades, la construcción, el desarrollo y la operación hasta su posterior supresión.
- 4.17** La ICA es independiente de la tecnología, es decir, no debe limitar el tipo de tecnología de computación o el soporte físico que puede utilizarse.
- 4.18** El trabajo sobre la ICA abarcará la ejecución de operaciones y la asociación o negociación de recursos relacionados con los flujos de información.
- 4.19** En general, la propiedad de cada entidad puede separarse del desarrollo técnico de una arquitectura para la actividad, a pesar de que dichos aspectos puedan quedar cubiertos, a modo de ejemplo, haciendo referencia a algunos escenarios de configuración.

## **5 Requisitos de la ICA**

La ICA debe diseñarse de conformidad con los requisitos que se enumeran a continuación.

Es posible que no se puedan cumplir todos estos requisitos y que sea necesario alcanzar un equilibrio. Además, los diseños iniciales de la ICA adolecen de la ausencia de algunas de las características requeridas, que pueden relegarse a una segunda etapa o a la ampliación de la versión básica inicial.

### **General**

- 5.1** La ICA debe ser modular.
- 5.2** La ICA debe permitir la separación entre los componentes del terminal, el acceso y el núcleo (transporte y control).
- 5.3** La ICA debe permitir la evolución a partir de GSM, RDSI, RI, etc.
- 5.4** La ICA debe definir interfaces y protocolos abiertos, seguros y genéricos, por ejemplo, interfaces de programación de aplicación (API, *application programming interfaces*), interfaces de programación de soporte intermedio (MPI, *middleware programming interfaces*) e interfaces de programación de soporte básico (BPI, *baseware programming interfaces*).

NOTA – Estos términos se definen y utilizan en la Recomendación UIT-T Y.110.

**5.5** Interoperabilidad de servicios y de la gestión: la ICA debe permitir que componentes arquitectónicos de distintos dominios administrativos federados interoperen entre sí de una forma consistente para que los servicios y de la gestión se realicen sin fisuras.

**5.6** La ICA debe permitir la máxima flexibilidad en la forma en la que los componentes arquitectónicos pueden distribuirse geográficamente, dentro de las limitaciones derivadas de mantener las relaciones definidas. Ello permite varios grados de agregación/desagregación, al tiempo que se mantiene la interoperabilidad entre suministradores.

### **Reutilización de componentes arquitectónicos**

**5.7** La ICA debe permitir reutilizar el diseño de las especificaciones de componentes arquitectónicos cuando se crean nuevos servicios o capacidades de gestión.

**5.8** La ICA debe permitir reutilizar la ejecución de componentes arquitectónicos de forma que pueda accederse a éstos para proporcionar nuevos servicios y capacidades de gestión.

NOTA – Este requisito no se satisface exclusivamente mediante el análisis o el diseño orientado a objetos, ni mediante el procesamiento distribuido: necesita la definición estructurada de bibliotecas de componentes como parte de la ICA.

**5.9** La ICA debe definir los medios por los que los componentes arquitectónicos existentes pueden ser reutilizados para construir servicios y capacidades de gestión.

### **Ejecución distribuida**

**5.10** La ICA no debe determinar la ubicación de los componentes arquitectónicos.

**5.11** La ICA debe permitir la computación distribuida transparente. La ICA debe permitir que los componentes arquitectónicos utilicen toda la transparencia de distribución definida en ODP-RM o un subconjunto de ella, según las necesidades. Ello no implica que cada nodo deba proporcionar todas las transparencias<sup>7</sup>.

**5.12** La ICA debe permitir que la provisión de los servicios y el acceso a los mismos se pueda realizar desde cualquier lugar del sistema de comunicación, sin menoscabo de que dicho acceso esté sujeto al control de seguridad implementado en dicho sistema de comunicación de información.

**5.13** La ICA debe ser aplicable a componentes arquitectónicos de los dominios del cliente, incluyendo sistemas de gama baja (tales como computadoras personales, adaptadores multimedios o terminales móviles).

NOTA – Este objetivo es asimismo relevante a efectos de la escalabilidad (es decir, para una reducción de tamaño).

### **Soporte de servicios**

**5.14** La ICA debe soportar los modelos de llamada tradicionales (por ejemplo, disparos asociados a la llamada, dependencia del protocolo), aunque manteniéndose libre de sus limitaciones, de tal forma que pueda soportar nuevos tipos de servicios tales como comunicaciones multimedios y servicios de información.

**5.15** La ICA debe soportar los servicios de movilidad (de terminal, personal y de sesión).

**5.16** La ICA debe facilitar la cooperación entre capacidades de servicio y de gestión en los equipos/red ubicados en los locales del cliente y en otros dominios del sistema de comunicación de información; ello incluye servicios distribuidos basados en la red y servicios del usuario final. Por

---

<sup>7</sup> El modelo de referencia ODP identifica las transparencias de acceso, ubicación, migración, federación, transacción, grupo, fallo, recurso y de réplica.

ejemplo, bibliotecas multimedios y juegos interactivos en los que el usuario puede utilizar la capacidad de procesamiento distribuido del sistema de comunicación de información.

**5.17** La ICA debe permitir un diseño a medida de los servicios del usuario final a fin de satisfacer los requisitos del cliente.

**5.18** La creación recurrente de capacidades de servicio y de gestión: la ICA debe facilitar la creación de servicios para el usuario final junto con los servicios de gestión asociados.

**5.19** La ICA debe incluir mecanismos de protección contra fallos para gestionar interacciones no previstas entre servicios. Los mecanismos de protección contra fallos aseguran que se producirá un comportamiento del sistema predecible y estable en todos los componentes arquitectónicos.

### **Soporte de la gestión**

**5.20** La ICA no debe contener impedimentos para la gestión de componentes ICA distribuidos entre dominios y ejecutores.

**5.21** La ICA debe permitir la gestión eficaz de sistemas de comunicación de información en los que los componentes arquitectónicos sean suministrados por varios suministradores.

**5.22** La ICA debe facilitar la existencia de, y poner a disposición, información de cómputo sobre los recursos adecuada para su ulterior procesamiento por entidades de facturación.

**5.23** La ICA debe proporcionar los medios necesarios para tratar los aspectos de disponibilidad y congestión de los componentes arquitectónicos adecuados.

### **Seguridad**

**5.24** La ICA debe soportar la autenticación y la autorización de las entidades implicadas en una interacción. En general, las entidades son copartícipes y pueden residir en dominios administrativos distintos. También debe soportarse la identificación y autenticación mutua.

**5.25** La ICA debe permitir recopilar y mantener información para auditar las actuaciones realizadas por las entidades (tal como se define en el punto anterior). Ello es necesario para que el control de lo realizado en el sistema sea conforme a la ICA.

**5.26** La ICA debe proporcionar los medios para evitar que los copartícipes realicen acciones para las que no están autorizados. Ello es necesario para mantener la integridad, confidencialidad y disponibilidad del sistema conforme a la ICA.

**5.27** La ICA debe permitir supervisar actividades anómalas e inusuales, así como adoptar contramedidas. Ello es necesario para mantener la integridad, confidencialidad y disponibilidad del sistema conforme a la ICA.

**5.28** La ICA debe soportar la protección de la información (mensajes o datos almacenados); ello incluye mantener la integridad de la información y la confidencialidad dentro del sistema conforme a la ICA.

**5.29** La ICA debe permitir realizar controles de seguridad en equipos de distintos suministradores.

NOTA – La reglamentación nacional obliga a que algunas redes incorporen en su propio diseño y estructura características relativas a la seguridad y salvaguarda.

### **Control del usuario**

**5.30** Es previsible que los servicios y/o características que los proveedores de servicio ofrezcan en un futuro permitan un cierto grado de control de dichos servicios por parte del usuario. La ICA debe permitir que en cualquier comunicación el consumidor pueda elegir entre una gama de servicios. Ello puede incluir típicamente una combinación de:

- a) Tipo de servicio por ejemplo, servicio de voz, servicio de vídeo, servicio de datos (servicio IP).
- b) Tipo de sesión por ejemplo, servicio con conexión, servicio sin conexión, servicio multidifusión.
- c) Calidad de servicio (QoS, *quality of service*) por ejemplo, caudal, retardo, variación de fase.
- d) Servicios de criptación adicionales.
- e) Servicios de autenticación adicionales.
- f) Servicios de mediación, por ejemplo, servicio de adaptación, presentación de usuario, etc.
- g) Otros servicios o características adecuadas.

El principal objetivo es permitir que el usuario especifique los servicios que requiere de forma dinámica, lo implica que éstos puedan variar para cada instancia de comunicación.

NOTA – En algunos casos, puede tratarse de características adicionales a las características de seguridad incorporadas en el sistema y otras características de salvaguarda que pueden ser exigidas por la reglamentación nacional.

### **Control del operador**

**5.31** La ICA debe permitir a los operadores (proveedores de servicio) el control de:

- a) aspectos relacionados con la política de provisión del servicio;
- b) aspectos contractuales de la provisión del servicio;
- c) aspectos de la provisión del servicio relacionados con la disponibilidad del servicio y la publicidad del mismo.

### **Escalabilidad**

**5.32** La ICA debe acomodar y permitir la evolución del tamaño de las redes y servicios, así como de la capacidad de gestión, desde un valor muy pequeño hasta un valor muy grande (a escala mundial) en términos de número de usuarios, número de entidades físicas, número de dominios administrativos, etc.

### **Movilidad**

**5.33** La movilidad constituirá una característica clave de la ICA. En general, la ICA abarca todos los aspectos de la movilidad, incluida la movilidad personal y la movilidad del terminal. En la mayoría de los casos, la ICA asume la existencia de un sistema que soporta la movilidad.

### **Compatibilidad con sistemas de telecomunicación existentes**

**5.34** La ICA debe incluir, dentro del marco general de la misma, el interfuncionamiento entre componentes y sistemas de infraestructura existentes y futuros. Debe disponer de los medios necesarios para que los sistemas futuros interfuncionen en el marco de la ICA con los sistemas actualmente existentes.

Ello incluye:

- i) permitir el acceso desde los sistemas actuales a los servicios desplegados en sistemas futuros en la ICA;
- ii) permitir el acceso desde sistemas futuros de la ICA a servicios existentes.

NOTA – La accesibilidad desde sistemas futuros de la ICA a servicios actualmente existentes es necesaria con la condición de que dicho interfuncionamiento no imponga una limitación excesiva al desarrollo de sistemas futuros.

## **6 Conceptos básicos, supuestos y principios de la ICA**

La ICA ofrece las directrices necesarias para el desarrollo de servicios de comunicación de información avanzados y de los sistemas que deben soportar su provisión. Los componentes de servicio del soporte intermedio de la ICA anticipan ya el principio de separación entre el procesamiento de la llamada orientado a la conexión física y el procesamiento de la llamada orientado al servicio. El concepto de llamadas se sustituye por el concepto de ejemplares de servicios y sesiones de comunicación. Por ejemplo, ese sería el caso para los servicios sin conexión y para aquéllos casos en los que en una sesión existen múltiples llamadas y múltiples flujos.

La ICA se definirá de forma que incluya muy diversas arquitecturas de servicio. A este respecto, para la implementación de la ICA podrán desplegarse múltiples arquitecturas de servicio.

La base del marco de la ICA es que ésta proporciona una clara separación entre los diversos aspectos por ella contemplados. Por ejemplo, entre el control del servicio y el control de la conectividad, y entre la señalización y la red de transporte. Los componentes del control del servicio proporcionan los medios necesarios para el acceso, el control y la gestión de servicios y la conectividad. La interacción entre dichas componentes y la infraestructura y red de señalización se proporciona mediante interfaces de programación de soporte intermedios (MPI) e interfaces de programación de soporte básico (BPI).

En el resto de esta cláusula se describen algunos de los conceptos básicos, supuestos y principios subyacentes en el diseño de la ICA.

### **6.1 Servicios de soporte intermedio**

La ICA constituye la capa intermedia en la que servicios de soporte intermedio independientes establecen de forma inteligente el puente entre las aplicaciones de contenidos y los servicios de transporte de la red. Ello se ilustra en la figura 1. Esta capa intermedia permite transformar una red dominada por la voz en una red dominada por los datos.

La arquitectura ICA se ha diseñado para conseguir la comunicación multimedios a través de un conjunto diverso de proveedores de contenido, proveedores de servicio y proveedores de red. Se han elegido los multimedios porque constituyen un elemento omnipresente en la forma en que las personas trabajan, actúan y realizan negocios. Asimismo establece elevados niveles de exigencia sobre las infraestructuras de redes para que éstas ofrezcan garantías de calidad de servicio.

El valor de una arquitectura se percibe mejor cuando las capacidades de la misma se expresan en términos de funciones que resuelven necesidades reales o desafíos. Aquellos desafíos que están presentes de forma continuada son candidatos ideales. El desafío de la red es ofrecer servicios de infraestructura que entreguen sin fisuras información multimedios manteniendo las características de las interacciones humanas a través de un conjunto de tecnologías de redes de datos y de aplicaciones. En este contexto, la definición de multimedios abarca los aspectos técnicos derivados de utilizar uno o más tipos de medios (texto, imágenes, gráficos, conversación, audio, vídeo y ficheros de datos) para la comunicación a través de aplicaciones de sistemas de transmisión, almacenamiento, acceso y creación de contenidos.

La entrega sin fisuras de información entre partes que se comunican (es decir, hombre-hombre y hombre-máquina) incluye lo siguiente:

- interfaz de usuario y presentación de la información;
- procesamiento de información multimedios;
- organización, almacenamiento y recuperación de información multimedios;
- búsqueda y hojeadado de documentos y bibliotecas multimedios;
- dar formato, comprimir y codificar diversos tipos de medios;
- multiplexación y coordinación de control;

- calidad de servicio extremo a extremo y calidad de servicio de interfuncionamiento;
- comunicación interactiva de voz y de vídeo.

No todos los aspectos del procesamiento multimedios forman parte de la red. Algunas capacidades, tales como la presentación y el procesamiento de la información de la interfaz gráfica del usuario (GUI, *graphical user interface*) residen en el dominio de las aplicaciones del usuario final. Dado que la ICA se posiciona como un soporte intermedio basado en la red, las capacidades que deben ser directamente soportadas reflejan la ubicación y movimiento de la información a través de las tecnologías de la red. Las capacidades de la ICA incluyen el transporte o movimiento de información entre usuarios finales y servidores. Al nivel más básico, estas capacidades se desarrollan en torno a lo que constituye la composición del formato y el movimiento de bits de información y de cualquier transformación que sea necesaria.

En la ICA el soporte intermedio representa la capa de procesamiento del servicio. Éste se realiza de una forma abierta y distribuida:

- Estructurando los servicios en objetos<sup>8</sup>.
- Descansando en una plataforma de procesamiento distribuido para conseguir una interacción y cooperación abierta entre objetos.
- Disponiendo de una visión de los recursos de la red independiente de la tecnología, mediante una interfaz de programación de soporte básico (BPI) que encapsule los detalles de la implementación y permita que éstos sean vistos por el soporte intermedio como interfaces de objetos.
- Disponiendo de un soporte de aplicaciones independiente de la tecnología, mediante una interfaz de programación de aplicación (API) que encapsule el desarrollo de los detalles y permita que éstos sean vistos por el soporte intermedio como objetos.

Dentro del contexto de la GII, la ICA:

- Debe centrarse en un conjunto limitado de API, MPI y BPI genéricas normalizadas que permitan que los servicios constituidos sobre dichas interfaces sean normalizados y abiertos en los puntos de terminación, de forma que los proveedores puedan competir con servicios diferenciados.
- Debe constituir un marco de diseño modular con interfaces normalizadas entre módulos que proporcionen la flexibilidad necesaria para satisfacer una amplia gama de requisitos de "cometidos de empresa"<sup>9</sup> y una flexibilidad que permita a los proveedores de servicio ajustar sus interfaces a sus requisitos, pero de forma eficiente y efectiva en costes.
- Debe ubicar la inteligencia del sistema al nivel más alto del mismo de forma que se proporcionen interfaces abiertas para el control de la red y los servicios.
- Debe separar las áreas de interés, es decir, separar aplicaciones e infraestructura mediante el soporte intermedio.
- Debe soportar la evolución a partir de redes IP, RDSI/RI, GSM, CTM, etc.
- Debe permitir la provisión de las API de alto nivel para proveedores de servicio de forma que éstos dispongan de un elevado nivel de control de la red para construir servicios diferenciados.

---

<sup>8</sup> En esta Recomendación UIT-T, la palabra "objeto" se utiliza en el sentido de una técnica de especificación abstracta y no en el sentido de una técnica de implementación.

<sup>9</sup> Los cometidos de negocios que se perciben aplicando la ODP-RM incluyen: proveedor de contenido, proveedor de servicio (intermediación), cliente (usuario), proveedor de red de transporte, etc. Un cometido es un conjunto de actividades realizadas por un partícipe. Un partícipe puede realizar cometidos distintos. Un partícipe es un particular o una organización que participa en actividades relacionadas con un negocio.



- Debe determinar conceptos, reglas, directrices y modelos prescriptivos para la creación de servicios.
- Debe hacer énfasis en las interfaces intermedias verticales (API, MPI y BPI) del soporte intermedio que constituye un entorno de ejecución abstracto para servicios.
- Debe asegurar la separación entre la tecnología de transporte y los servicios específicos.

Los aspectos conceptuales de la ICA incluyen conceptos de diseño genérico tales como componentes de soporte intermedio, ejemplares de servicio y sesiones de comunicación. El soporte conceptual permite que los diseñadores de servicios y de sistemas sigan los principios de diseño básicos. El cumplimiento de estos principios permite conseguir un diseño idóneo y flexible de sistemas finales abiertos que ofrecen una multiplicidad de servicios de calidad a la medida. Dichos sistemas presentan asimismo una flexibilidad de servicios que permite integrar y combinar de forma modular y flexible servicios públicos y propietarios.

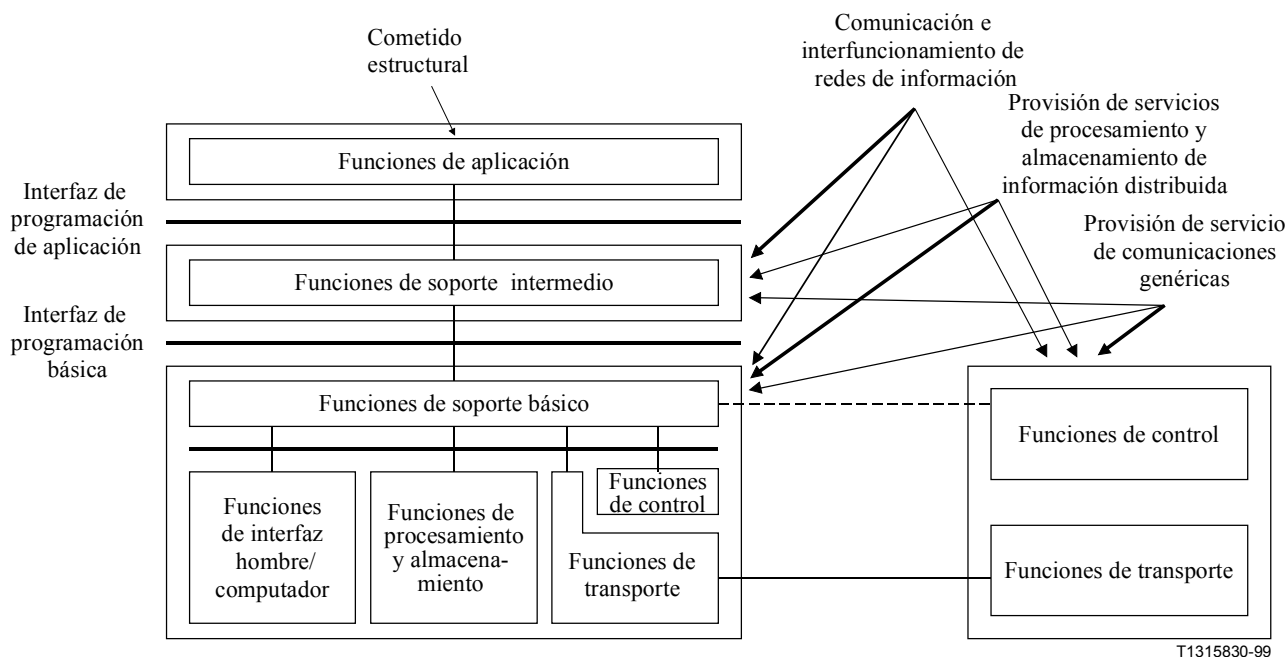
Los siguientes son también principios de diseño claves de la ICA:

- diseño coherente de la gestión y el control,
- adaptación a medida y personalización de los servicios,
- servicios anidados para definir y proporcionar nuevos servicios,
- separación entre la aplicación y la sesión, así como entre los recursos y los problemas orientados a la conexión,
- separación entre los servicios de los medios y su control y gestión,
- separación entre el acceso al servicio y el núcleo del servicio,
- modelado de servicios independiente del sistema,
- puntos de referencia en los cuales puede ser deseable disponer de interfaces abiertos.

Debido a su generalidad intrínseca, es previsible que la aplicación de este conjunto de principios de diseño y conceptos sea adecuada para soportar el modelado de servicios.

## **6.2 Relación con la GII de la Recomendación UIT-T Y.110**

En la Recomendación UIT-T Y.110, "*Principios y marco de la infraestructura mundial de la información*". se define el enfoque de la ICA sobre el soporte intermedio. Tal como se muestra en la figura 3, la principal área de interés de la ICA está constituida por las funciones del soporte intermedio.



**Figura 3/Y.130 – Áreas de interés (extraído de la Recomendación UIT-T Y.110)**

Si se desea información adicional sobre este asunto y sobre aspectos conexos tales como los relativos a ejecutores, cometidos, dominios, etc., debe consultarse la Recomendación UIT-T Y.110.

NOTA – En algunos casos, tal como ocurre en la Recomendación UIT-T Y.110, la interfaz de programación de soporte básico (BPI) se ha denominado interfaz de programación básica.

### 6.3 Concepto de agente

Uno de los cambios más importantes que han tenido lugar en el sector de las telecomunicaciones es la posibilidad de elección de que dispone el usuario para seleccionar y utilizar una multiplicidad de servicios de telecomunicación.

El usuario dispone de alternativas en términos de:

- a) el tipo de servicio que puede ser proporcionado;
- b) la selección de tecnologías de infraestructura disponibles para proporcionar cada uno de los servicios;
- c) las posibilidades de selección y/o las opciones disponibles para satisfacer/proveer el servicio requerido en términos de calidad y coste.

Es previsible que existan una gran variedad de servicios y tecnologías para satisfacer las necesidades del cliente. El "algoritmo" necesario para realizar la elección óptima, dentro de los límites del conjunto de servicios y tecnologías disponibles, puede ser extremadamente complicado. En muchos casos, resulta muy difícil para el usuario asimilar las condiciones que se producen en un entorno tan extremadamente cambiante. En general, los usuarios no son demasiado conscientes de la tecnología subyacente que se utiliza. Su preocupación se centra más bien en el tipo de servicio, la calidad de servicio (QoS) y el coste del mismo. Es responsabilidad de los agentes que operan como servicios de soporte intermedio, simplificar el proceso de la selección y utilización de los servicios de comunicación.

Para los objetivos de esta Recomendación UIT-T, se utiliza la definición siguiente de agente. Un agente es un elemento que realiza alguna tarea en nombre de una parte (es decir, usuario, máquina, aplicación u otro agente), en lugar de que dicha parte realice la tarea. El término "parte" hace referencia a un cliente o a una aplicación servidora involucrada en la comunicación con otras partes.

El concepto de agente aparece en muchas arquitecturas existentes, tal como los agentes de usuario de la TINA y los agentes de usuario del sistema de gestión de mensajes (MHS, *message handling system*) definido en las Recomendaciones de la serie X.

#### 6.4 Coordinadas del problema y fuerzas generadoras de las operaciones de los agentes

Para proporcionar cualquier ejemplar de servicio de comunicaciones debe disponerse de la información siguiente:

- a) Las partes que participan en la comunicación.  
 NOTA 1 – En general, disponer de la información necesaria para una comunicación puede incluir técnicas de identificación, identidades reales, información sobre ubicación y políticas de servicio al cliente de todas las partes implicadas.
- b) La naturaleza de la comunicación, es decir, las características de la sesión para controlarla y gestionarla.  
 NOTA 2 – En general, exige conocer las características del servicio solicitado, y los dispositivos (dispositivos de información) y, por tanto, cómo controlar y gestionar la sesión de comunicación.
- c) Las tecnologías de transporte empleadas en la comunicación.  
 NOTA 3 – En general, el tipo de tecnología que se utiliza en un ejemplar concreto de una sesión de comunicación depende del servicio solicitado, de los requisitos de la calidad de servicio asociados y de consideraciones relativas a los recursos disponibles y los costes aplicables.

En consecuencia, la arquitectura ICA se fundamenta en las tres funciones claves siguientes:

- d) **Identificación de la parte** (incluyendo información sobre la ubicación e identificación del perfil).
- e) **Gestión de sesión** (incluyendo la gestión de dispositivos).
- f) **Selección del transporte** (es decir, la elección de la tecnología y la interoperabilidad entre tecnologías de transporte de varios suministradores y proveedores).

El enfoque empleado para proporcionar estas tres funciones consiste en utilizar en la arquitectura de comunicación de información las configuraciones adecuadas de agentes.

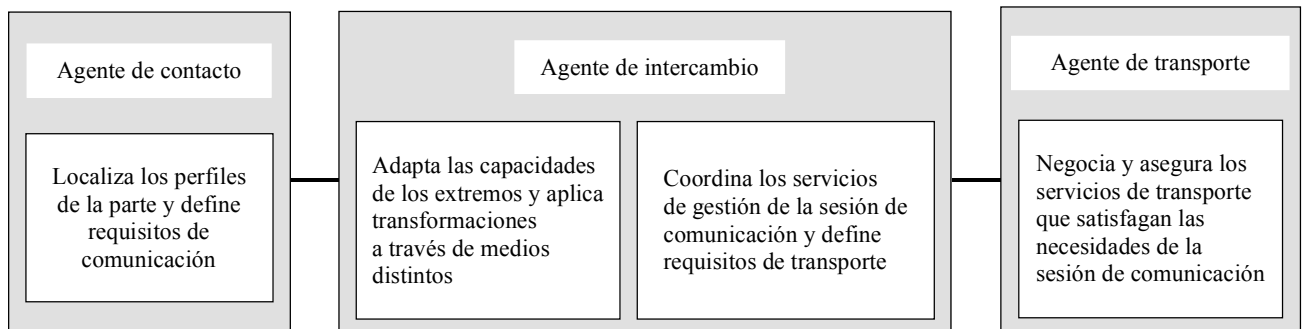
En particular, los tres agentes siguientes se proponen en lo que se refiere al espacio del problema identificado:

Un **agente de contacto** – para la identificación de la parte.

Un **agente de intercambio** – para la gestión de la sesión.

Un **agente de transporte** – para la selección del transporte.

Estos conceptos se ilustran en la figura 4:



T1315840-99

**Figura 4/Y.130 – Conceptos básicos de la ICA**

Existen una serie de fuerzas que rigen el desarrollo de las infraestructuras de telecomunicaciones, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- Las soluciones de red necesarias para tener en cuenta la diversidad de los potentes dispositivos ubicados en los límites de la red y de los servicios de contenidos.
- La expansión de las infraestructuras de información basadas en IP.
- La evolución de la inteligencia en las redes de comunicación.
- El aumento de la disponibilidad de anchura de banda a petición gracias a una gran variedad de sistemas de transporte.
- Disponibilidad de acceso en cualquier lugar a la red a través de redes LAN, redes alámbricas y redes inalámbricas.
- Una cantidad cada vez mayor de memoria a bajo coste y de potencia de computación.
- La proliferación de dispositivos que pueden trabajar con una amplia gama de medios.
- La digitalización de prácticamente todos los aspectos de la comunicación.
- Un número creciente de proveedores que ofrecen servicios diferenciados.
- Una explosión en el número de modelos de servicios multimedios.

## **6.5 Movilidad**

La ICA utiliza dos niveles para la provisión de los servicios de movilidad.

Nivel 1: movilidad basada en el dispositivo, en la cual la ICA explota sistemas de movilidad inherentes a los subsistemas de soporte básico, como por ejemplo los asociados con la red de acceso. En algunos casos ello supone liberar al soporte intermedio de tener que manejar directamente los mecanismos de movilidad. Este enfoque se denomina algunas veces enfoque "de abajo a arriba".

Por lo tanto, en algunos casos la inteligencia para soportar los servicios de comunicaciones móviles se considera parte del soporte básico. En este sentido, se asume que los sistemas móviles, como el GSM y el IMT-2000, proporcionan las funciones necesarias para soportar la movilidad; el soporte intermedio incluirá una interfaz con estos sistemas, tal como hace con otros servicios básicos de comunicación de información.

De acuerdo con los supuestos anteriores, y teniendo en cuenta que las funciones de movilidad están incluidas en el soporte básico que incluye a los sistemas móviles de tercera generación, el principal impacto sobre la ICA es que el soporte intermedio debe manejar la interfaz que proporciona el sistema móvil subyacente y, asimismo, debe mejorar su calidad. Dicho de otra forma, el soporte intermedio sólo tiene un control indirecto sobre las funciones del sistema móvil. En concreto, el soporte intermedio sólo controla ciertos parámetros del servicio de comunicación de información a los que se accede en la interfaz entre el soporte intermedio y el sistema móvil (por ejemplo, calidad de servicio, coste del servicio, etc.).

Nivel 2: movilidad basada en las capacidades del soporte intermedio de la ICA. Permite que se proporcione un conjunto más rico de servicios de movilidad que estén, póngase por caso, basados en la movilidad de la aplicación específica y/o la movilidad personal del usuario, más que en una movilidad de los dispositivos. Será necesaria cuando la movilidad de nivel 1 no sea suficiente para satisfacer los requisitos del usuario. Este enfoque se denomina algunas veces enfoque "de arriba abajo".

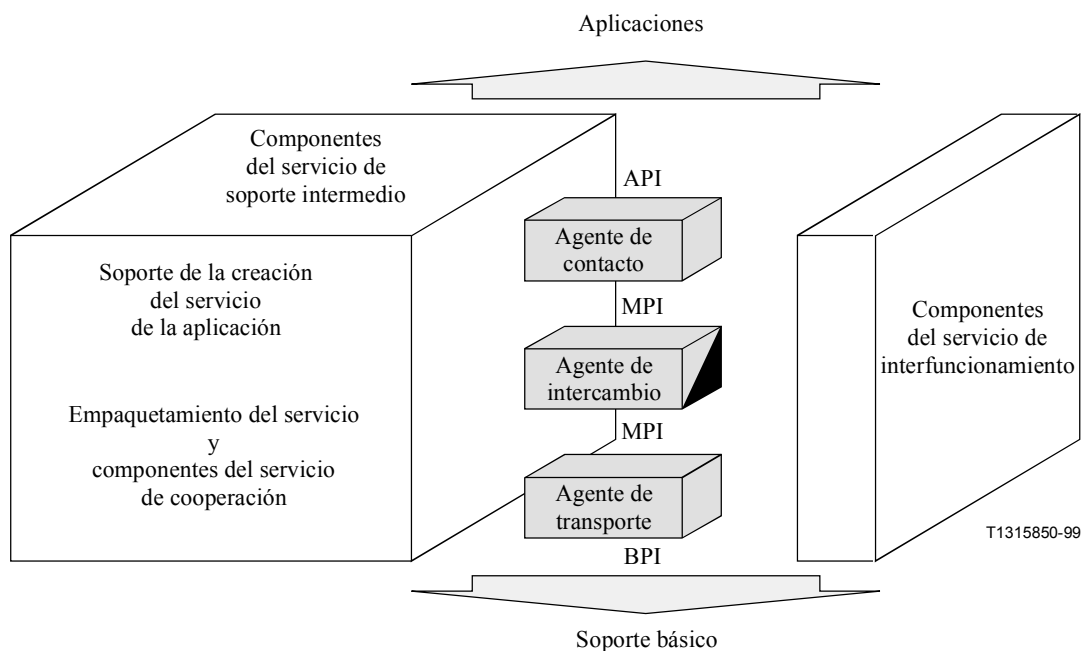
En la movilidad de nivel 2, la inteligencia del soporte intermedio puede utilizarse para localizar individuos cuyo carácter nomádico se extiende por un gran número de redes, direcciones y dispositivos, con frecuentes desplazamientos y cambios de ubicación geográfica con el tiempo. En el soporte intermedio pueden utilizarse máquinas de inferencia y técnicas heurísticas para hacer el seguimiento, derivar y, si es necesario, buscar activamente la localización de un individuo en el momento que así se requiera.

El soporte intermedio de nivel 2 construirá un perfil de datos (es decir, tipo de dispositivo, medios tales como voz/texto/vídeo y preferencias de seguridad) que contienen los requisitos de comunicación individuales en cualquier instante.

En el anexo D se presentan antecedentes adicionales relativos a la movilidad global, a los enfoques de arriba abajo y de abajo a arriba, así como una revisión del marco de movilidad global del ETSI.

## 6.6 Relaciones entre los agentes y la estratificación en capas

En la Recomendación UIT-T Y.110 se ha establecido que la GII tiene tres capas. La ICA está principalmente relacionada con la capa de soporte intermedio. Dentro de la capa de soporte intermedio que se refleja en la figura 5, pueden emplearse varios agentes en la arquitectura a fin de conseguir la ejemplificación dinámica de los componentes adecuados de la sesión de comunicación para cada ejemplar de servicio.



**Figura 5/Y.130 – Relación entre los agentes y los componentes de servicio del soporte intermedio de la infraestructura mundial de la información**

Esta configuración de los componentes de servicio del soporte intermedio permite:

- Que las funciones de aplicación se comuniquen a través de una interfaz de programación de aplicación (API).
- Que la interfaz de programación de aplicación (API) utilice el soporte intermedio.
- Que las entidades funcionales del soporte intermedio distribuidas cooperen con otras entidades funcionales del soporte intermedio.
- Que el soporte intermedio se comunique mediante una interfaz de programación de soporte básico.
- Que la interfaz de programación de soporte básico utilice el soporte básico.

Tal como se muestra en la figura 5, la utilización específica de agentes aumenta la dimensión de la capa de soporte intermedio. El cometido de los agentes es permitir que las partes se comuniquen fácilmente y de forma efectiva a través de varios dominios de red. Además, los agentes sirven para combinar capacidades de infraestructura en una sesión de comunicación que satisfaga los objetivos

definidos por las partes. El término agente sirve para enfatizar que la "delegación" sirve para aislar cada capa de los detalles que existen bajo la misma. Esta separación de atribuciones garantiza que la arquitectura cumpla muchos de los principios de diseño claves de la ICA.

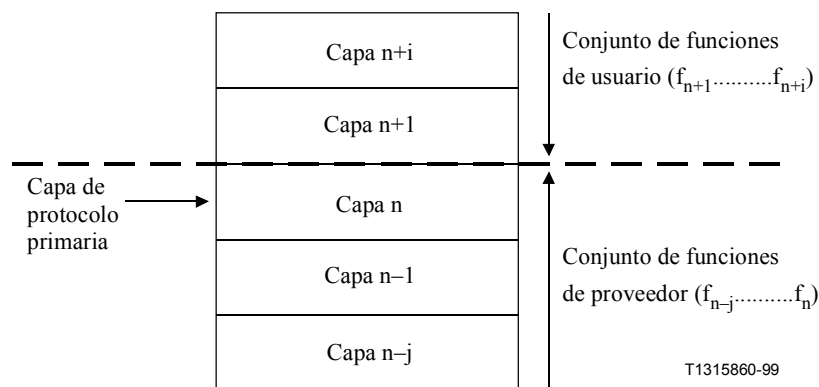
## 6.7 Modelo genérico del protocolo

En general, los servicios son proporcionados por la ejemplificación de la "pila" de protocolos, es decir, por varias capas de protocolos. Existen dos aspectos relacionados con la utilización de protocolos:

- a) los aspectos verticales; y
- b) los aspectos horizontales.

### 6.7.1 Aspectos verticales del protocolo

En la figura 6 se muestra una pila de protocolos estratificada. En esta figura, el final de la pila de protocolo orientada a la red de comunicaciones y el comienzo de la pila orientada a la aplicación, se denomina mediante el dato en la capa n. Así, por ejemplo, en el contexto de Internet, la capa n sería la capa IP, y la capa n+1 sería la capa TCP o UDP. Pueden existir capas subyacentes, n-1 a n-i, dependiendo de las tecnologías subyacentes empleadas para soportar IP (por ejemplo, FR sobre ATM sobre SDH, o cualquier otra).



**Figura 6/Y.130 – Arquitectura de la pila genérica de protocolos estratificados**

Cada capa, situada por encima o por debajo, tendrá sus propias funciones. Como principio general, es deseable no duplicar funciones en cada capa. La eliminación de dicha duplicación no siempre es posible ni deseable. El direccionamiento y el control de flujo en las distintas capas de una pila de protocolo puede constituir una duplicación necesaria en algunos casos. La funcionalidad total proporcionada a la capa n+i es la suma de las funciones proporcionadas por todas las capas subyacentes.

Para una comunicación universal es deseable que el protocolo de la capa n sea un protocolo único y que asimismo, sea universal. Sin embargo, ello puede no ser necesariamente práctico en un entorno cambiante y, a lo largo de los años, se han definido y desplegado una serie de protocolos "universales" tales como X.25, IP, etc., que lo son pero solamente en sus universos discretos. A los efectos de esta Recomendación UIT-T, al protocolo de la capa N se le denominará "capa de protocolo primaria".

La capa n+1 es la que proporciona los requisitos de servicio del usuario y los parámetros operacionales asociados. Esta información permite seleccionar el protocolo para la capa n y sus adecuadas políticas operacionales.

La capa n es la capa de interés para el usuario y para el proveedor del servicio, y se denomina capa de protocolo primaria. Esta capa proporciona un puente de protocolo entre los ejemplares de servicio y las sesiones de transporte en forma de sesiones de comunicación. La elección del protocolo se realiza dinámicamente y persiste durante toda la duración del ejemplar de servicio.

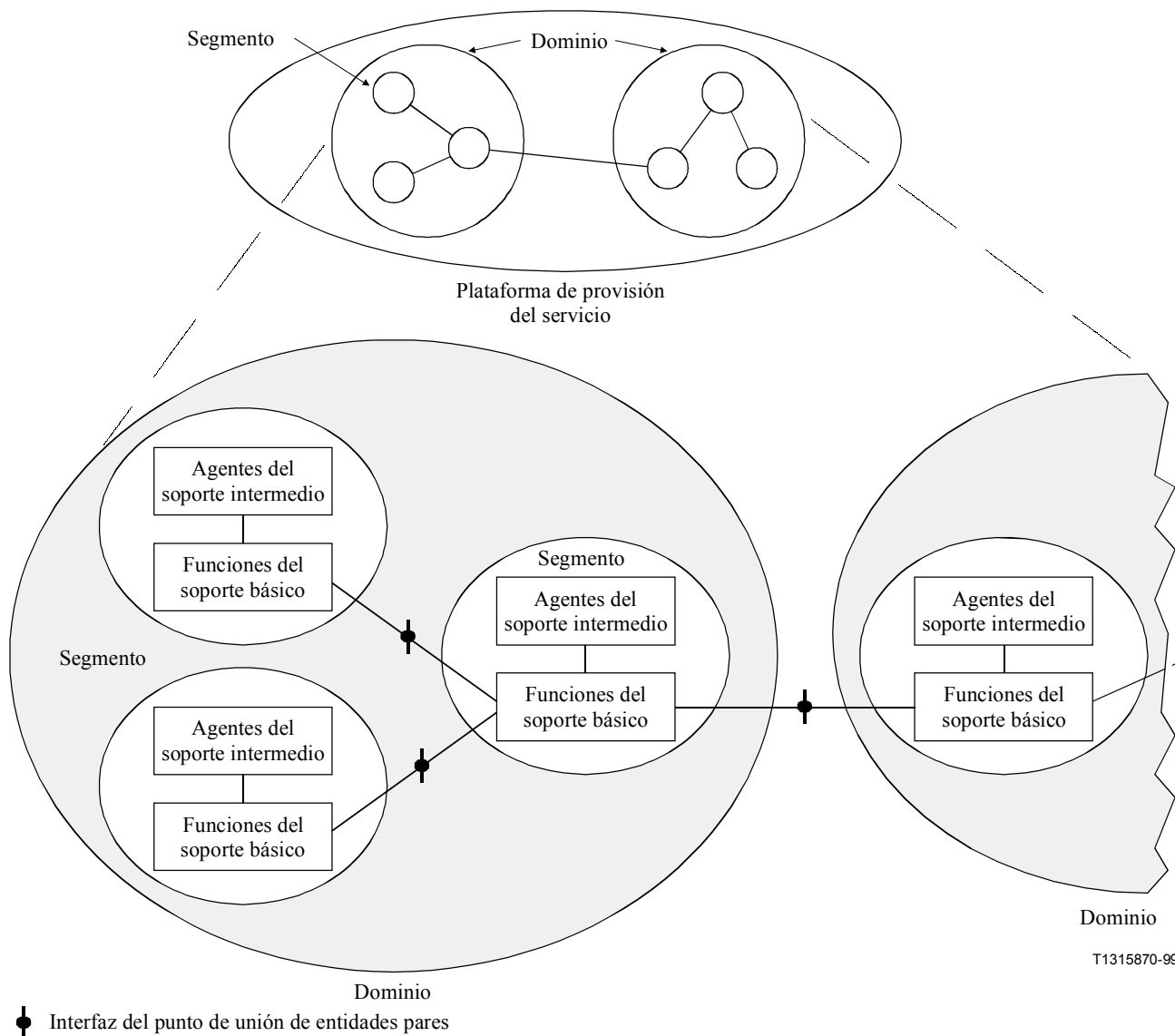
La capa n+1 es la capa de nivel más elevado de interés para el usuario y el proveedor del servicio de transporte. La capa n+1 soporta las comunicaciones entre aplicaciones y no es interpretada por el proveedor del servicio de transporte.

Las capas situadas por debajo de la capa de protocolo primaria están relacionadas con las funciones de transporte extremo a extremo asociadas con las sesiones de comunicación y no son interpretadas por los usuarios de la aplicación.

### **6.7.2 Aspectos horizontales del protocolo**

La Recomendación UIT-T Y.110 define las relaciones entre dominios, segmentos y la plataforma de soporte de servicios. La figura 7 muestra un ejemplo de la utilización de los componentes y conceptos de la Recomendación UIT-T Y.110 aplicados a la ICA. En dicha figura, las líneas que conectan los círculos representan una interfaz en la que se asocian o unen entidades pares. A veces se le denomina punto de "unión de entidades pares".

La interfaz del punto de unión de entidades pares es un punto en el que se ofrece un servicio. En un sistema completo existirán muchos puntos de unión de entidades pares que representan los servicios proporcionados en cada punto. Es frecuente que las pilas de protocolo difieran en cada punto de unión de entidades pares. Las diferencias son consecuencia de transformaciones de la tecnología intermedia y de operaciones de valor añadido que ocurren entre dos puntos de unión de entidades pares. Los puntos de unión de entidades pares facilitan la interoperabilidad entre sistemas de varios suministradores y de varias organizaciones, e igualmente proporcionan una interfaz con el usuario final. Desde el punto de vista del usuario final, un punto de unión de entidades pares representa el punto frontera de las redes a las que está conectado.



**Figura 7/Y.130 – Ejemplo de relación entre el punto de unión de entidades pares de agentes y los elementos de la Recomendación UIT-T Y.110**

Los agentes del soporte intermedio que se muestran en la figura 7 son los tres agentes que se muestran en la figura 5, a saber, los agentes de contacto, intercambio y transporte.

### 6.7.3 Frontera de la red inteligente

A partir de los modelos horizontal y vertical anteriores, puede apreciarse que la unión de una interfaz horizontal con una pila de protocolo vertical constituye una frontera significativa entre entidades pares.

El concepto en cuestión es de naturaleza organizativa y técnica. La ICA identifica puntos de separación que reflejan límites en la propiedad así como límites entre capacidades tecnológicas exclusivas.

En general, un punto de separación puede proporcionar dos funciones:

- a) la función de intermediación para negociar conectividad; y
- b) la función de transformación para la adaptación entre sistemas diferentes.

La función de intermediario se utiliza en el contacto inicial para simplificar la selección y administración de los servicios de comunicación. La intermediación ofrece a las partes la posibilidad



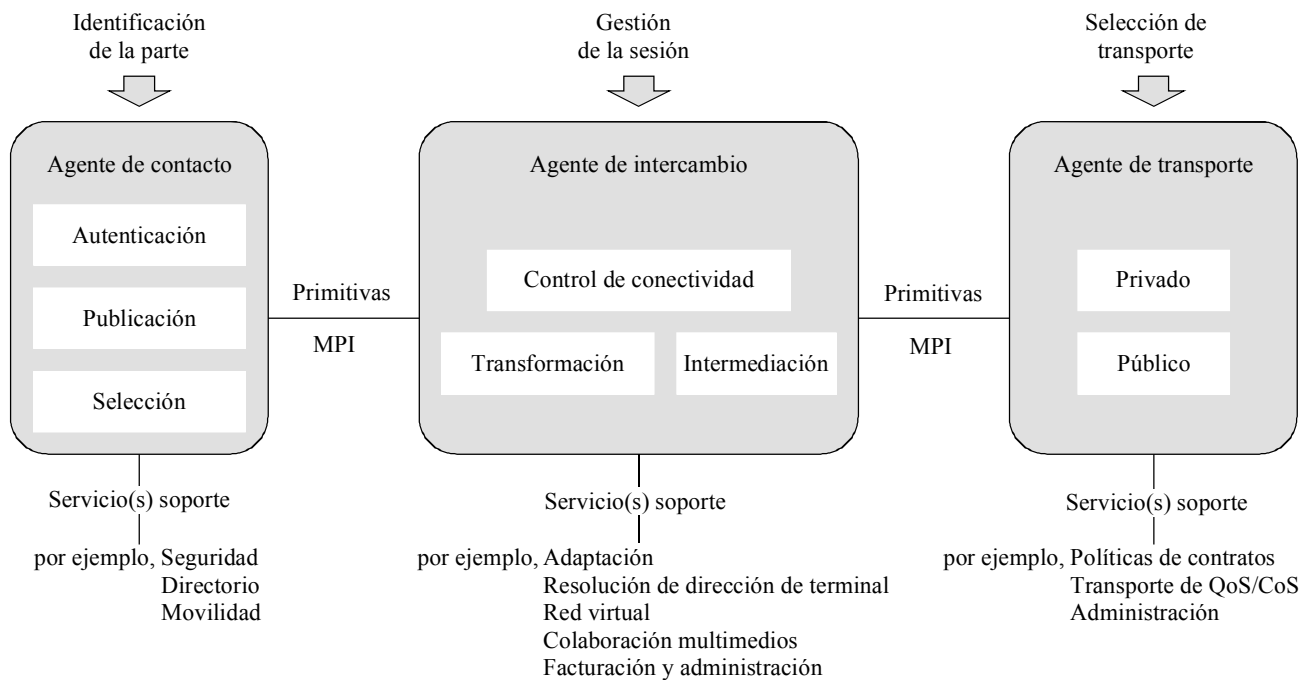
de elegir capacidades de comunicación en los límites de la red sobre la base de la forma en que la parte necesita que la información se mueva en la red, sin que la parte se vea obligada a utilizar un protocolo de transporte específico. Esta función ayuda en la integración de las redes y de sus servicios en las fronteras de la red.

La función de transformación permite incluir distintas aplicaciones y dispositivos de usuario para facilitar el despliegue del servicio. Actualmente, las aplicaciones, dispositivos u otras redes que desean acceder a una red deben adaptarse a dicha red. En la ICA, las partes pueden utilizar servicios de transformación integrados que se ofrezcan en los límites de la red para conseguir las adaptaciones necesarias. Los servicios de transformación se utilizan para modificar la entrada a la red de la información antes de que ésta sea transportada y, en su caso, a la salida de la red una vez que la información ha sido transportada. Los servicios de transformación permiten que la red acomode un mayor número de servicios de contenido, dispositivos de usuario, así como proporcionar más opciones a los usuarios.

Desde el punto de vista de los usuarios, es de particular interés la interfaz de la unión de entidades pares en la frontera de la red. El enfoque de capas, junto con la interfaz horizontal usuario/red, define junto con las funciones de intermediación y de transformación, un límite de red universal. Pueden así ofrecerse una amplia gama de servicios de transporte, permitiendo que la elección sea sencilla y que el servicio pueda diseñarse a la medida del cliente. Las redes de comunicación deben satisfacer las necesidades de las partes que se comunican proporcionando servicios de comunicación sin fisuras. Para proporcionar diversidad, permitir la automatización del servicio y hacer más fácil el acceso a la comunicación y que la elección sea más sencilla, la red necesita de los componentes ubicados en los límites de la red anteriormente mencionados.

## **7 Arquitectura básica**

Como arquitectura, la ICA es la descomposición funcional de sistemas de control de red en un conjunto de componentes de servicio de soporte intermedio basados en agentes. Cada agente de la ICA proporciona servicios que cuando se combinan en un marco de colaboración crean un sistema de control de comunicación universal. Como servicios individuales, cada agente se construye a partir de un conjunto privado de componentes funcionales. Dichos componentes son esenciales para el éxito de la operación de cada agente y se ilustran en la figura 8.



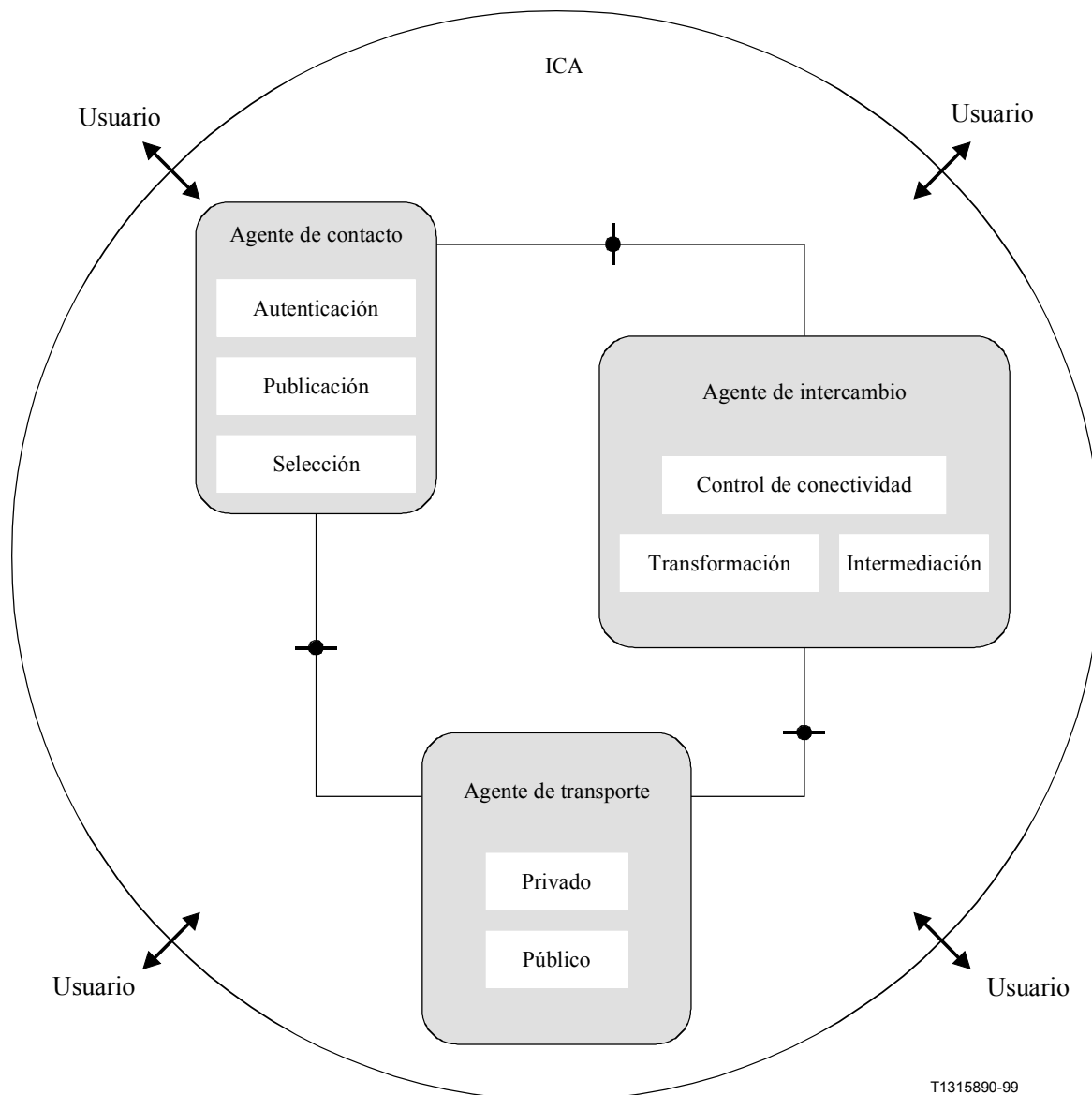
T1315880-99

**Figura 8/Y.130 – Arquitectura conceptual**

Los servicios que residen en la capa ICA reflejan cómo ha decidido un proveedor de servicio empaquetar servicios de red para satisfacer los requisitos de mercado seleccionados. Una de las características que definen a un agente es su capacidad para soportar la interacción flexible y la interoperabilidad con otras entidades similares de soporte lógico. Es previsible que el marco del agente de la ICA proporcione un entorno adecuado para construir otras aplicaciones especializadas. Existen muchas aplicaciones, tales como el comercio electrónico, las redes virtuales y las comunicaciones multimedia en tiempo real que aún constituyen un desafío en lo que a diseño y prestaciones de las redes se refiere.

En esta industria, las arquitecturas basadas en agentes están desarrollándose hacia métodos y protocolos normalizados para la siguiente generación de sistemas basados en el conocimiento, que tendrán una gran influencia en la forma en la que se construyan los agentes de la ICA. Desde un punto de vista arquitectónico, no importa como se implementen los agentes de la ICA; lo que realmente importa es lo que hacen y a lo que están conectados. Las consideraciones de ingeniería y económica determinarán la implementación del agente.

Se ha desarrollado una estructura funcional cuyo objetivo es construir un sistema de agente que abarque los diversos requisitos de la comunicación multimedia. En la figura 9 se representa una perspectiva a nivel de sistema sobre cómo funcionan los fundamentos arquitectónicos de los servicios de soporte intermedio de la red. En dicha figura se presenta una visión genérica de los agentes cooperativos, en particular, de tres agentes cooperando en la ICA. En la práctica, dichos agentes pueden ser combinados, replicados o divididos en una serie de subentidades adicionales para conseguir las distribuciones geográficas específicas de los componentes de servicio de soporte intermedio que pueden encontrarse en los casos reales. Los usuarios interactúan con estos agentes conforme al contexto definido por un ejemplar de sesión establecido entre las partes de la comunicación.



T1315890-99

**Figura 9/Y.130 – Estructura funcional genérica**

Esta estructura ilustra las relaciones clave entre los componentes funcionales basados en agentes y sus puntos de interfaz. Los puntos negros representan puntos de referencia que serán definidos para la ICA. Puede ser conveniente que en dichos puntos se especifiquen interfaces abiertas.

Esta estructura no es una representación completa de la arquitectura, pero identifica los principales componentes del sistema y las relaciones entre ellos. En general, un usuario puede interactuar, como parte, con cualquier agente de la ICA siempre que se utilice la interfaz adecuada. En la práctica, no se considera que esta flexibilidad sea deseable. Si una parte tiene una interfaz directa con el agente de intercambio o de transporte, la parte no es independiente de las operaciones de los componentes de la infraestructura, debiendo realizar tareas de gestión adicionales. En el modelo de la ICA, una parte externa que presente sus requisitos de comunicación al agente de contacto comienza todo el proceso.

Es previsible que los detalles de la comunicación entre las partes componentes de la ICA se definan en forma de primitivas de servicio, tal como se define en la Recomendación UIT-T X.210. A los efectos de esta Recomendación UIT-T, se utiliza la siguiente definición de primitiva de servicio:

**primitiva de servicio:** Interacción abstracta e independiente de la implementación entre un usuario del servicio y el proveedor del servicio.

Para que la arquitectura de la ICA sea universal y permanente, tal como ocurre en la computación con el soporte intermedio, la composición funcional debe reflejar consideraciones desde el punto de vista de la ingeniería y del negocio. Ello significa conseguir un equilibrio entre la separación de los aspectos técnicos de la constitución de la red y los aspectos de negocio del empaquetamiento de productos. En términos puramente arquitectónicos, ello implica determinar el nivel correcto de granularidad, así como una estructura general que contenga valores deseables desde la perspectiva de la ingeniería y del negocio. Los agentes de contacto, intercambio y transporte proporcionan el nivel adecuado de equilibrio.

En cada uno de los agentes, reside una o más componentes funcionales que definen como se construye un agente. Los componentes constituyen la base de los servicios u ofertas de productos de soporte intermedio. Ello permite en la industria de las comunicaciones adoptar progresivamente tecnologías conforme éstas maduran.

En las cláusulas siguientes se hace una descripción de cada agente.

## **8 Agente de contacto**

El agente de contacto es responsable de la identificación de los requisitos de comunicación de la parte, incluida la selección de los dispositivos que deben utilizarse durante un ejemplar de servicio. Hoy en día, las infraestructuras de comunicaciones se constituyen en torno a las comunicaciones entre dispositivos, no entre partes. Las personas utilizan números de teléfono que identifican como destino de una llamada a una línea telefónica, no a una persona. Las direcciones de correo electrónico de Internet identifican individuos en un dispositivo específico. En la navegación por la web se especifican páginas de máquinas concretas. Sin embargo, la intención de las partes no es, en general, comunicar con el dispositivo que especifican, sino con la parte que asocian al dispositivo. Si las partes identificaran a las otras partes con las que desearan comunicarse, y no a los dispositivos, surgirían nuevas oportunidades.

El agente de contacto es el componente del servicio del soporte intermedio que, dada una parte origen y un modo de comunicación, determina los dispositivos capaces de conseguir el objetivo. Lo más probable es que el modo de comunicación sea la expresión de una oferta de naturaleza comercial (es decir, un servicio), más que una expresión tecnológica, debiendo resolverse finalmente en la forma de una expresión humana de comunicación, tal como habla, lectura, observación o envío de correo. El hecho de enfocar la expresión del servicio de una forma humana permite que la red disponga de la gama más amplia posible de selección de dispositivos, en lugar de realizar la expresión del servicio en términos tecnológicos, tales como "teléfono". Sin embargo, la naturaleza exacta de la primitiva de comunicación no es la piedra angular del valor del agente de contacto, en la medida en que el modo pueda ser acordado por los consumidores de la comunicación y los proveedores de la misma.

El cometido del agente de contacto es manejar todos los aspectos de la definición de los requisitos y capacidades de comunicación de la parte. En la ICA, los identificadores de la parte son independientes de los dispositivos, siendo las partes quienes especifican sus requisitos de comunicación multimedios. Un aspecto clave para el funcionamiento exitoso del agente de contacto es la capacidad para acceder a la información de directorios mediante identificadores personales. Las partes son conocidas por sus identificadores personales que corresponden a cualquiera de las denominaciones normalizadas de correo electrónico, DN o URL. En el futuro, los nombres de la parte pueden adoptar normas de nombres unificadas conforme éstas se desarrollan.

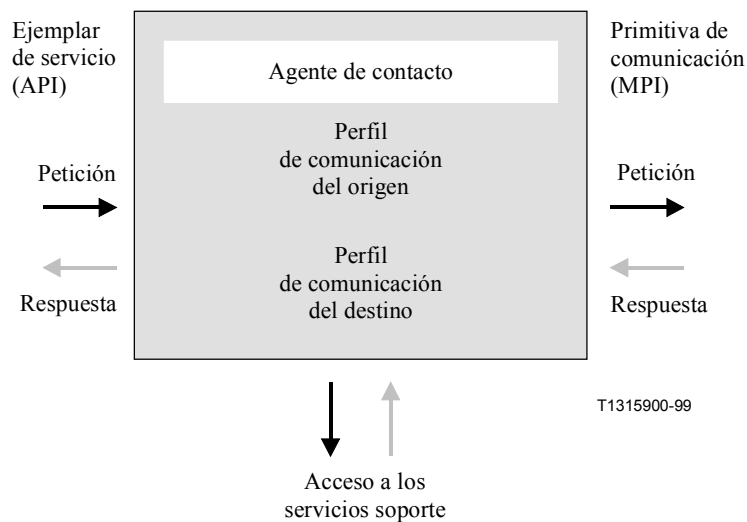
Utilizando el identificador de la parte, el agente de contacto determina el directorio anfitrión (por ejemplo DNS o SCP) que contiene el objeto de datos objetivo o perfil de la parte. La parte especifica los requisitos de la sesión en tiempo real, ya sea mediante la aplicación que está utilizando o según corresponda a una entrada de datos previa. Los requisitos de comunicación son declaraciones de las necesidades de calidad de servicio en el contexto de la aplicación y de las preferencias de usuario

para la duración del ejemplar de servicio. Los requisitos se utilizan para crear un perfil de comunicación específico para el ciclo de vida del ejemplar de servicio. El perfil de comunicación se crea dinámicamente componiendo la información recopilada sobre preferencias del usuario, requisitos o preferencias del servicio y capacidades de red disponibles.

El perfil de comunicación contiene asimismo información sobre el formato y el movimiento de los bits de información de la sesión multimedios. La información sobre el formato especifica el tipo de medio y/o los requisitos del dispositivo, mientras que la información de movimiento especifica las preferencias de comportamiento relativas al transporte. Utilizando diversos identificadores personales o atributos de perfil, una parte puede definir distintos comportamientos multimedios que reflejen los distintos cometidos que puede asumir dicha parte (cometido para el trabajo, cometido de ocio o cometido familiar). Ello permite que la ICA soporte la diversidad y los cambiantes requisitos multimedios de las partes.

El agente de contacto convierte los requisitos de comunicación en una primitiva de comunicación. Otros agentes o productos utilizan primitivas para invocar servicios normalizados o exclusivos. Dependiendo del desarrollo de la industria, los requisitos de sesión (el mundo de las aplicaciones) y las primitivas de comunicación (el mundo de las redes) podrán algún día llegar a normalizarse sobre la base de la misma estrategia de interfaces.

En un sistema ICA completo, la primitiva de comunicación pasa al agente de intercambio, el cual proporciona los servicios de sesión necesarios para la comunicación. Ello se ilustra en la figura 10. Sin embargo, el comportamiento del agente de contacto puede utilizarse en un sistema sin los restantes agentes de la ICA, cuando la infraestructura anteriormente existente no requiera o no permita dichos componentes. Por ejemplo, hoy día en Internet los sistemas DHCP, DNS y LDAP proporcionan una versión limitada del comportamiento del agente de contacto, a pesar de que las configuraciones existentes no proporcionan toda la rica gama de capacidades que podría proporcionar una instanciación completa del comportamiento del agente de contacto.



**Figura 10/Y.130 – Interfaces del agente de contacto**

Además de construir un perfil para la parte origen, el agente de contacto también asigna y construye el perfil de la parte o partes de destino. El perfil de comunicación de la parte de destino se modifica para reflejar la primitiva de comunicación generada por la parte origen. Las políticas de servicio definen como se procesan los perfiles. Tanto los perfiles de origen como de destino se envían al agente de intercambio mediante primitivas de comunicación.

Para poder realizar las tareas propias del agente de contacto puede ser necesario acceder a servicios soporte. Basado en los objetivos del usuario y en la información del perfil, el agente de contacto puede generar peticiones que activen otros servicios soporte. Los siguientes son ejemplos de otros servicios soporte:

- Servicios de seguridad.
- Servicios de directorio.
- Servicios de movilidad.

El agente de contacto se basa en un modelo de publicación y selección. La publicación implica registrar en el agente de contacto los dispositivos que una parte desea utilizar para un modo específico de comunicación. El agente de contacto está formado por tres componentes principales:

- a) máquina de autenticación<sup>10</sup>;
- b) máquina de publicación;
- c) máquina de selección.

Todas estas máquinas se basan en el almacenamiento y recuperación de información de bases de datos<sup>11</sup>.

### **8.1 Máquina de autenticación**

Para proporcionar comunicaciones fiables entre partes debe existir un mecanismo que asegure que las partes son realmente quienes dicen ser cuando se conectan a la red. Desde la perspectiva de la operación de la red, la identidad de una parte es tan importante como puede ser el mecanismo principal de tarificación para los servicios de red.

Como ejemplo de posible enfoque a la autenticación, cada parte podría estar dotada de un certificado de seguridad. El certificado incluye la clave privada de la parte, que se utiliza para proporcionar una autenticación de seguridad mediante firma electrónicas. Otras claves podrían estar almacenadas en repositorios y podrían representar los distintos cometidos de una parte o ser utilizados para la criptación. El certificado también debe proporcionar la dirección del agente de contacto anfitrión y el identificador por el que el agente de contacto conoce a la parte. La parte debe conectarse a la máquina de autenticación para intercambiar firmas electrónicas y establecer un trayecto de comunicaciones confiable antes de que la máquina de publicación o la máquina de selección proporcionen servicio alguno.

### **8.2 Máquina de publicación**

Dado que la comunicación se realiza entre partes, pero que se consigue gracias a la utilización de dispositivos, es necesario que se establezca una asociación entre la parte y el dispositivo o dispositivos que una parte desea utilizar. Existen muchas formas de este concepto en el mundo de la telefonía, desde el reenvío de llamada a la itinerancia de la telefonía celular. En esencia, cuando una parte desea registrar la utilización de un dispositivo, actualiza las reglas de asociación del dispositivo mediante la máquina de publicación. Para asociaciones muy sencillas, estas reglas pueden simplemente ser una pareja de una clave y un valor en un directorio. No obstante, en el caso de asociaciones basadas en una regla más compleja, puede ser necesaria una máquina de selección más compleja, a la que se añada la capacidad de crear dinámicamente asociaciones basadas en reglas encapsuladas en la lógica del programa y, en consecuencia, la máquina de publicación puede tener que ser más compleja.

---

<sup>10</sup> Véase en el anexo F la definición de "máquina" en el glosario de términos.

<sup>11</sup> El ámbito del agente de contacto puede ampliarse para incluir aspectos del procesamiento de la GII y funciones de soporte básico de almacenamiento.

Los siguientes son ejemplos de las capacidades que proporciona una máquina de publicación:

- Reglas que especifican secuencias de dispositivos, de forma que la máquina de selección pueda manejar situaciones en las que el dispositivo no está disponible o no responde.
- Perfiles que encapsulan una serie de reglas que especifican los comportamientos de la máquina de selección (por ejemplo, reenvío de llamadas y filtrado).
- Reglas que definen quién paga la comunicación (es decir, el originador, el destino o una tercera parte).
- Seguimiento de la parte, que puede utilizarse para conmutar automáticamente entre perfiles dependiendo de la hora del día o la ubicación física. El seguimiento puede realizarse en base a información geográfica determinada mediante mecanismos utilizados para localizar dispositivos inalámbricos o la ubicación actual de un dispositivo alámbrico.

Una vez que la parte se ha autenticado a sí misma ante la máquina de autenticación, debe informarse a la máquina de publicación sobre cuáles son las reglas que se asumen o que se modifican. La forma de hacerlo depende de que mecanismos se definan en relación con las reglas.

### **8.3 Máquina de selección**

La máquina de selección realiza dos tareas: localizar los agentes de contacto anfitriones de todas las partes de destino especificadas por la parte origen y ejecutar las reglas establecidas por la máquina de publicación para encontrar los dispositivos necesarios derivados de la petición de comunicación de la parte.

La máquina de selección hace referencia a un conjunto de directorios para la búsqueda de las direcciones de los agentes de contacto anfitriones. El perfil de la parte origen identifica dichos directorios, pudiendo o no estar incluidos los directorios privados de la parte, los directorios operados por los agentes de contacto o los directorios proporcionados por terceras partes. La búsqueda puede ser o no ser recurrente a través de directorios recomendados por otros proveedores de directorios.

Una vez que la máquina de selección localiza a todas las partes, envía a cada uno de los agentes de contacto anfitriones una petición con todas las partes que serán incluidas y el tipo de comunicación solicitada. Los agentes de contacto anfitriones consultan sus propios directorios, aplican las reglas de policía apropiadas y devuelven la lista de dispositivos adecuados. Mientras espera, el agente de contacto origen hace lo mismo para la parte peticionaria, dando preferencia al dispositivo utilizado para realizar la petición. Una vez que los agentes de contacto anfitriones devuelven su información, el agente de contacto de origen puede transferir la lista completa de dispositivos al agente de intercambio, en un sistema ICA completo, o bien a la parte origen.

## **9 Agente de intercambio**

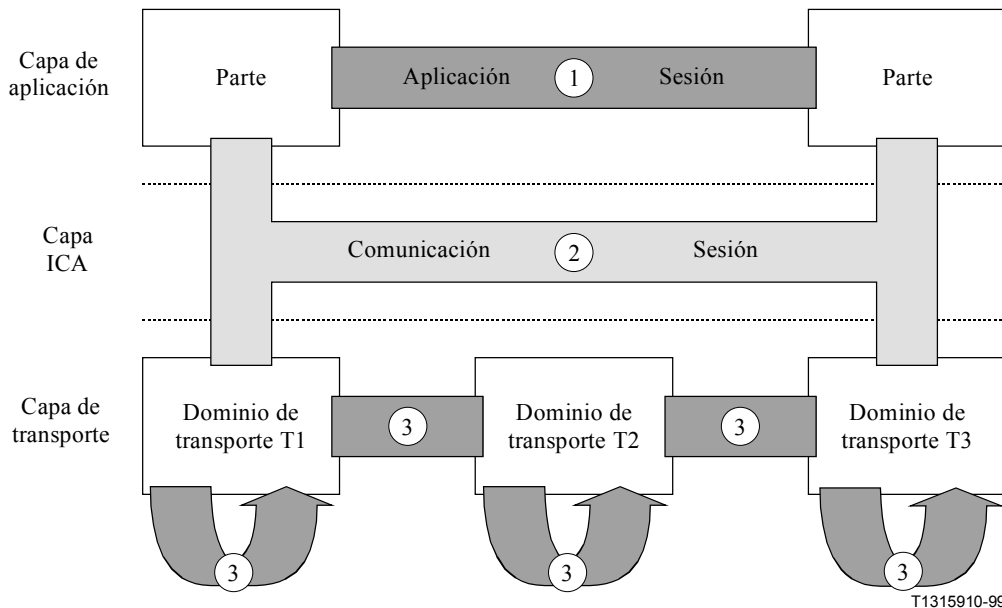
### **9.1 Ámbito general y funciones del agente de intercambio**

El agente de intercambio es responsable de proporcionar servicios de infraestructura que son necesarios para permitir una comunicación exitosa entre las partes. El agente de intercambio proporciona los servicios de gestión de la sesión de comunicación a fin de ocultar a los usuarios los detalles relativos a la tecnología de la red de transporte.

Es necesario entender cabalmente como se utiliza el término "sesión" en la ICA. Existen varios tipos de sesiones, cada una con distintas capacidades y cada una en una capa diferente de la red. Debe mantenerse una nítida separación entre dichas sesiones si se desea desglosar la gestión de una "llamada" en varias partes manejables. El término sesión puede utilizarse para hacer referencia a tres aspectos:

- 1) La sesión de aplicación que existe entre partes finales o entre aplicaciones durante todo un ejemplar de servicio. Esta sesión gestiona la señalización entre las partes.
- 2) La sesión de comunicación que existe entre las capas de aplicación y de transporte. Esta sesión gestiona los recursos de infraestructura y los controles de conectividad de los flujos de datos contenidos en una sesión de aplicación.
- 3) La sesión de transporte que existe dentro de los dominios y entre los dominios de transporte. Esta sesión gestiona los recursos físicos de un sistema de transporte específico.

Los tres aspectos se ilustran en la figura 11. Cada dominio de transporte puede incluir cualquier tecnología de transporte, por ejemplo, cable, fibra, radioeléctrica (incluido el satélite), etc.

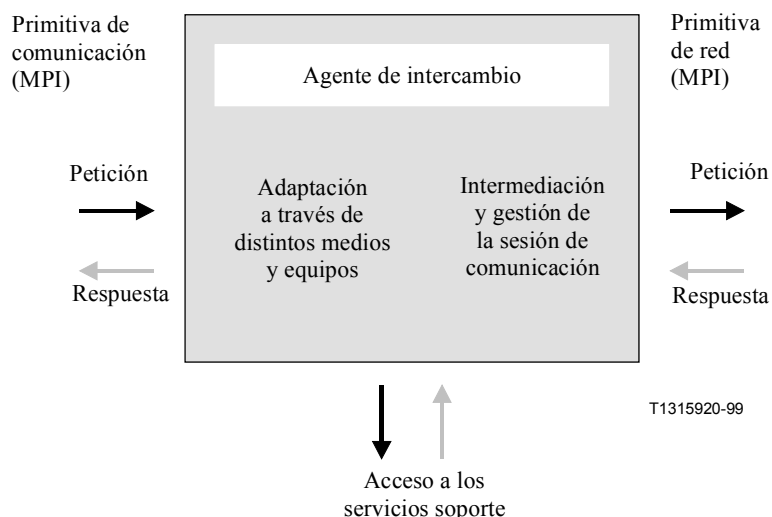


**Figura 11/Y.130 – Los tres aspectos de una sesión**

La sesión de comunicación, soportada por el agente de intercambio, es intencionadamente independiente de la aplicación del usuario final y debe ser exclusivamente un servicio de soporte intermedio. Una sesión de comunicación debe operar a través de una amplia gama de sistemas de transporte y ser utilizada conjuntamente con una o más aplicaciones de usuario que se ejecuten en el terminal del usuario, en un elemento de red o en ambos. Cualquier aplicación que requiera conexiones con una red de transporte es un potencial usuario de los servicios de sesión de comunicación de un agente de intercambio. Desde esta perspectiva, los aspectos de red de la gestión de la sesión son servicios de soporte intermedio proporcionados por la ICA y utilizados por otras aplicaciones para cumplir sus requisitos de gestión de conexión.

La ICA se ha diseñado con el objetivo de conectar partes, no dispositivos. Ello significa que el agente de intercambio utiliza los requisitos multimedios declarados en los perfiles de la parte para sincronizar los eventos entre los dispositivos de la parte y los servicios de transporte. El agente de intercambio contiene inteligencia en aspectos de red, lógica de control y algoritmos de policía capaces de responder a las primitivas de comunicación que envía el agente de contacto, tal como se muestra en la figura 12.





**Figura 12/Y.130 – Agente de intercambio**

El agente de intercambio es quien especifica como deben transportarse los bits de información. Para la sesión multimedia se define una primitiva de transporte específica sobre la base de la resolución de políticas de interfuncionamiento a través de tipos de dispositivos y de sesión. Una primitiva de transporte es de naturaleza similar a las primitivas de comunicación que utilizan las partes para solicitar servicios de comunicación. La primitiva de red articula los requisitos de retardo, caudal, fiabilidad y conectividad de forma genérica de forma que la negociación puede tener lugar con cualquier proveedor de red que ofrezca servicios de transporte. La primitiva de transporte proporciona la flexibilidad para interfuncionar con la tecnología de cualquier fabricante y adaptarse a los cambios del procesamiento multimedia. Cuando es necesario, el agente de intercambio actúa como representante de las partes que se comunican en el proceso de negociación o intermediación de servicios de transporte extremo a extremo.

En primer lugar, se realiza la selección de los dispositivos adecuados. Mediante la utilización de algoritmos diseñados para reconocer texto, voz y vídeo normalizados, se seleccionan los dispositivos de los perfiles de la parte que satisfacen en mayor medida los objetivos de comunicación definidos por las partes de origen y de destino. Ello determina cuáles son los puntos extremos que intervienen en la sesión de comunicación. Cuando no puede encontrarse una correspondencia, se identifican y aplican las transformaciones pertinentes. Se produce entonces la identificación de las direcciones de encaminamiento de red asociadas a los dispositivos seleccionados. Ello puede implicar establecer una correspondencia entre nombres virtuales (por ejemplo, correo electrónico, URL y 1-800) y las direcciones físicas adecuadas a la tecnología de transporte utilizada.

A continuación se activan controles de sesión consistentes con las capacidades del dispositivo y con los requisitos generales de la parte reflejados en la primitiva de comunicación. La gestión de la sesión de comunicación puede variar desde un control somero TCP para comunicaciones basadas en mensajes a un control completo de llamada para comunicaciones basadas en circuitos. El agente de intercambio dispone de políticas de control para la gestión de flujos de datos multimedia. Las políticas abarcan una amplia gama de alternativas de calidad de servicio y de conectividad<sup>12</sup>. Una parte clave de la sesión de comunicación es la capacidad de adaptación a distintos medios, tipos de dispositivos y protocolos de control.

<sup>12</sup> La conectividad hace referencia a aspectos tales como la multidifusión, técnicas de conexión en puente y al transporte unidireccional y bidireccional.

Para realizar las tareas del agente de intercambio puede ser necesario el acceso a servicios soporte. El agente de intercambio puede generar peticiones que activen otros servicios soporte. Los siguientes son ejemplos de otros servicios soporte:

- Servicios de seguridad.
- Servicios de directorio.
- Servicios de adaptación.
- Servicios de resolución de direcciones de terminal.
- Servicios de redes virtuales.
- Servicios de colaboraciones multimedios.
- Facturación y administración.

El agente de intercambio se compone de tres componentes principales:

- a) la máquina de conectividad;
- b) la máquina de transformación;
- c) la máquina de intermediación.

## **9.2 Máquina de conectividad**

Las aplicaciones que se ejecutan en los sistemas extremos solicitarán que la red establezca una sesión de comunicación. La máquina de conectividad es responsable de determinar la dirección del punto extremo que puede utilizarse para encaminar tráfico. En general, no se hace ninguna suposición previa respecto al tipo de dispositivos que deberán utilizar el emisor o el receptor para un ejemplar de servicio dada. El perfil de comunicación que conforma el agente de contacto identifica los dispositivos que el usuario desea utilizar. El dispositivo especificado en el perfil de comunicación puede ser definido en términos de etiqueta de tipo de dispositivo o de dirección de dispositivo. Cuando se hace referencia al dispositivo mediante una dirección, la máquina de conectividad realiza consultas para determinar en qué parte de la red se encuentra el dispositivo así como una dirección de encaminamiento de red válida. Es muy probable que este proceso implique el interfuncionamiento con bases de datos de gestión de localización en la red. Cuando se utiliza una etiqueta de dispositivo, es necesaria una consulta a una base de datos para traducir una etiqueta de tipo de dispositivo en un nombre de dispositivo normalizado que haya sido definido por la industria.

La máquina de conectividad es responsable de determinar las direcciones de encaminamiento de la red que están contenidas en la primitiva de red.

La máquina de conectividad debe proporcionar un protocolo mediante el cual los sistemas extremos puedan solicitar la configuración deseada (direcciones de puntos extremos, disposiciones de canales en cada punto extremo, características de seguridad de los canales, etc.) y que permita modificar la topología. Además, deben aplicarse políticas de administración pertinentes (admisión, facturación, etc.) que reflejen los requisitos del operador. Una vez que se ha establecido la sesión de comunicación, las aplicaciones de los puntos extremos transmiten datos o mensajes entre ellos. En algunos casos, se requiere el procesamiento en la red del flujo de datos (por ejemplo, compensación de eco y transformación de medios), y en otros casos la red no precisa de procesamiento ni conocimiento de ningún tipo (como es hoy día el caso de datos IP sobre conexiones de voz conmutadas).

Para que la red soporte adecuadamente servicios con múltiples participantes, cada uno de los cuales intercambie múltiples flujos de datos en una única llamada o invocación de aplicación, es necesario que la red soporte una topología de conexión más general que la conexión de un canal punto a punto. El término "sesión de comunicación" hará entonces referencia a un conjunto de conexiones multicanal de  $n$  vías. Es importante señalar que, a diferencia de la conexión de un único canal punto a punto, la sesión se define de tal forma que una única sesión puede ser ejemplificada en una de las

posibles configuraciones de conectividad (es decir, no orientado a la conexión u orientado a la conexión). La sesión de comunicación se convierte entonces en un concepto de conexión generalizado, capaz de representar una variedad ilimitada de topologías de conexión. En ese sentido, el flujo de paquetes IP punto a punto puede ser una sesión sobre una tecnología de transporte cualquiera.

El agente de intercambio controlará la conectividad general asociada a un ejemplar de servicio. Decide cuales son los puntos extremos del dispositivo y añade servicios de transformación para proporcionar un servicio de adaptación general. Dado que conoce la sesión de comunicación en su conjunto, puede ser más conveniente que este agente recopile también información sobre medidas y la transfiera a los sistemas de facturación.

### **9.3 Máquina de transformación**

La máquina de transformación se utiliza para convertir un tipo de medio en otro. La transformación puede, en general, ser de dos categorías, las que se necesitan en tiempo real y las que no se necesitan en tiempo real. Las transformaciones en tiempo real hacen referencia a las adaptaciones realizadas en flujos de datos activos, tales como llamadas telefónicas o canales de vídeo. Las transformaciones que no son en tiempo real se refieren a adaptaciones realizadas sobre datos multimedios previamente generados tales como imágenes estáticas, documentos y conversaciones grabadas.

El enfoque de la conexión multicanal permite incluir un número cualquiera de participantes en una sesión de comunicación. Cada participante puede tener un número cualquiera de flujos de datos individuales. Además, no se requiere que cada participante tenga en sus terminales los mismos flujos de datos en transmisión y recepción que los demás participantes. Por ejemplo, en una llamada combinada de voz y vídeo, es posible que algunos de los participantes no sean capaces de transmitir o recibir vídeo, participando sólo en la parte de voz de la llamada. Los servicios de transformación aumentan la gama de posibilidades de la interacción multimedios. Por ejemplo, algunos participantes pueden desear que la llamada de voz se convierta en un mensaje de texto o solicitar un servicio de traducción de idioma en línea. La combinación de la máquina de transformación con una máquina de conectividad permite el establecimiento de verdaderas comunicaciones multimedios entre las partes.

La máquina de transformación utiliza datos sobre las capacidades de los dispositivos de cada parte a fin de conseguir una mejor adaptación. En general, la mayor parte del tiempo se producirá una adaptación exacta (por ejemplo, codificación de voz G.711 en ambos extremos). Si no se consigue una adaptación exacta, se puede introducir automáticamente un algoritmo de mediación. La máquina de transformación, guiada por las políticas de servicio, debe asegurar la introducción de dicho algoritmo en el trayecto de los datos o bien su carga en el dispositivo del cliente.

La máquina de transformación es responsable de determinar los parámetros de calidad de servicio (QoS) o de clase de servicio (CoS) que contiene la primitiva de red. Cuando la máquina de transformación aplica un algoritmo de mediación, es necesario especificar los correspondientes requisitos de calidad de servicio del transporte.

### **9.4 Máquina de intermediación**

Las aplicaciones, ya sean basadas en la red o basadas en el terminal, deben poder iniciar una sesión de transporte. Para conseguir la independencia respecto al medio de transporte, la máquina de intermediación utiliza los servicios del agente de transporte. Los agentes de intercambio y de transporte interactúan entre sí a través de la máquina de intermediación. La máquina de intermediación proporciona funciones para la negociación y seguridad de sesiones de transporte extremo a extremo que cumplan los requisitos específicos de calidad de servicio.

La máquina de intermediación ofrece a los usuarios una gama de servicios de transporte, sin que el usuario se vea obligado a utilizar un protocolo de transporte específico. En grandes sistemas distribuidos, la interacción y dependencia entre los diversos componentes puede describirse en

términos de los servicios que se proporcionan unos a otros. Normalmente no es necesario conocer el funcionamiento interno de un componente si puede describirse su funcionalidad. De hecho, para el consumidor de un servicio, es más importante el coste y la calidad del mismo que su implementación interna.

Las primitivas de red presentan una especificación genérica de calidad de servicio de transporte y/o de clase de servicio (CoS, *class of service*) para cada ejemplar de servicio. Una primitiva de red describe las necesidades de transporte en términos de anchura de banda, duración y precisión. Las primitivas de red son necesarias para el establecimiento de las negociaciones sobre el servicio de dan lugar a acuerdos contractuales vinculantes.

Para conseguir la máxima utilidad, las sesiones de comunicación deben poder incluir puntos extremos que se encuentren fuera de las fronteras de un dominio de red. Por lo tanto, una sesión de comunicación que se inicie en un dominio de red deberá incluir conexiones que se extiendan a lo largo de otras redes. A fin de mantener en la mayor medida posible la señalización entre las fronteras de redes, la máquina de intermediación debe iniciar, negociar y asegurar un ejemplar de servicio de contrato de transporte.

El modelo de intermediación se utiliza para facilitar el interfuncionamiento a través de dominios de redes. Existen varios enfoques posibles para implementar el control del interfuncionamiento, entre los que cabe señalar a título de ejemplo los siguientes: el agente de intercambio puede dialogar directamente con agentes de transporte de una forma centralizada o distribuida; el agente de intercambio puede dialogar con otros agentes de intercambio pares de una forma centralizada o distribuida.

## **10      Agente de transporte**

### **10.1    Ámbito general y funciones del agente de transporte**

El agente de transporte es responsable de conseguir los recursos de transporte necesarios que permitan el movimiento de datos<sup>13</sup>. El agente de transporte oculta los detalles de la infraestructura de transporte al agente de intercambio. La interacción entre agentes se realiza mediante contratos. El agente de transporte es responsable de implementar políticas específicas de transporte como respuesta a los eventos de señalización recibidos del agente de intercambio. Gestiona los servicios de la sesión de transporte y utiliza un paradigma de calidad de servicio en la interfaz con los diversos mecanismos de transporte.

Si hoy en día un usuario desea acceder a servicios de comunicación con distintas calidades de servicio, sólo es posible utilizando redes de transporte separadas. En el futuro y con la ICA, los usuarios tendrán la flexibilidad de seleccionar una calidad de servicio que será proporcionada de forma integrada mediante un proceso automatizado. Los valores de calidad de servicio en términos de anchura de banda, precisión y tiempo se consiguen solicitando el segmento de conexión adecuado de la capa de transporte subyacente. Las distintas capas de transporte pueden implementar dichas peticiones mediante tecnologías diferentes, dependiendo de la realidad económica de cada una de ellas. La capa de transporte subyacente proporciona servicios de transporte de bits básicos y no está relacionada con el contenido. El agente de transporte que reside en un dominio de red es responsable de utilizar cualquiera de los protocolos de transporte existentes para cumplir el contrato de transporte negociado. Además, para acelerar la entrega de los servicios, en lugar de los prolongados procesos de provisión actuales, todos los servicios deben estar disponibles, ser accesibles de forma automática y ser facturables de forma instantánea cuando se utilicen. La elección automática del servicio, proporcionando opciones de servicio a la medida del cliente y ofreciendo estas capacidades en los

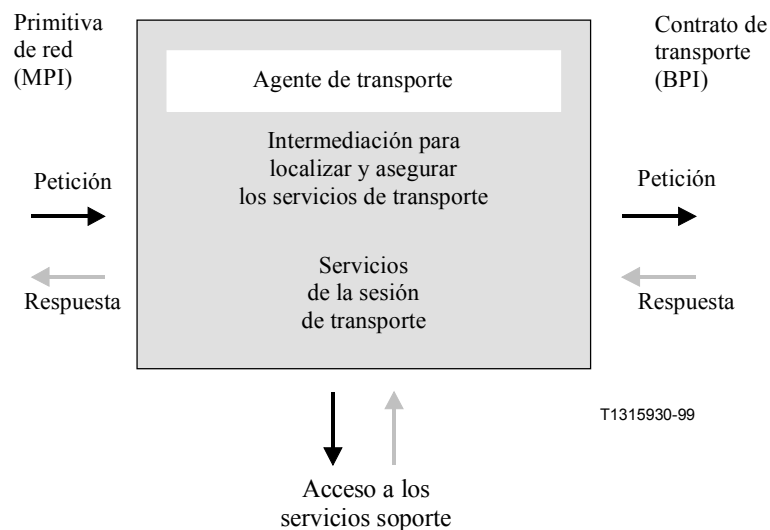
---

<sup>13</sup> Los datos pueden ser de tipo portador o de tipo mensaje.

límites de la red, es un factor importante para conseguir la necesaria simplicidad y rapidez en el acceso a los servicios.

La separación mediante contratos orientados a objetivos es clave para conseguir un interfuncionamiento exitoso a través de una federación de múltiples dominios de transporte. Permite establecer una correspondencia de requisitos a un nivel específico de la jerarquía entre el procesamiento de las aplicaciones y el transporte de los datos. La intermediación permite la subcontratación entre proveedores de red y que las aplicaciones interfuncionen a través de cualquier tecnología de transporte. Cuando se produce la intermediación en la ICA, el dominio en que se realiza la sesión de transporte desconoce el contenido que se transporta. El control de la sesión de transporte, en la medida que está relacionado con recursos específicos desplegados en la red, se realiza dentro del ámbito de un dominio de red. La intermediación permite que las aplicaciones y las redes conexas se comuniquen sin discontinuidades sobre distintos tipos de dominios de transporte. El proceso de intermediación puede ser controlado por el proveedor de red o por una compañía independiente (una tercera parte).

El cometido del agente de transporte es asegurar los servicios de transporte de uno o más proveedores de red. El agente de transporte es el punto del proceso que determina la localización y activación del servicio o servicios de transporte<sup>14</sup> que cumplan los requisitos identificados por el agente de intercambio. Es ahí donde se realiza el establecimiento real de la sesión de transporte (por ejemplo, conexión de circuitos o flujo de datos). Un posible escenario es aquél en el que para los usuarios que realicen su primera transacción, las nuevas peticiones de servicio de transporte y los cambios de sesión se negocien entre el consumidor y el suministrador. Para usuarios que no sean nuevos, sólo es preciso autorizar o reconocer la utilización de paquetes de servicios prenegociados. Un concepto clave en el proceso de negociación es el de intermediación en tiempo real de un contrato de transporte. Un contrato incluye los términos (dinero), las condiciones (políticas) y los servicios (primitivas de red) que son de aplicación durante toda la sesión multimedia. Este enfoque permite que todo el proceso de seleccionar un servicio de sesión de transporte sea automático y universal. (Véase la figura 13.)



**Figura 13/Y.130 – Agente de transporte**

<sup>14</sup> Existen muchos aspectos entorno al movimiento de la información, tales como la seguridad, el punto a multipunto, la difusión, la calidad QoS/CoS y la fiabilidad.

La negociación y la intermediación son aspectos muy importantes de la siguiente generación de redes debido a la alta probabilidad de que los futuros proveedores de redes ofrezcan numerosas alternativas de transporte. Además, la interoperabilidad extremo a extremo será difícil de conseguir dado el entorno de red tan heterogéneo que se produce cuando existen numerosos operadores y tecnologías de transporte. Las partes podrán elegir entre proveedores de red en competencia y sus respectivas ofertas de calidad de servicio de la sesión de transporte. El agente de transporte permite a los proveedores de red ofrecer alternativas de transporte en un entorno de negocio en competencia.

Para realizar tareas del agente de transporte puede ser necesario el acceso a servicios soporte. El agente de transporte puede hacer peticiones que disparen determinados servicios soporte. Los siguientes son ejemplos de tales servicios soporte:

- Servicios de seguridad.
- Servicios de transporte con calidad de servicio (QoS) o clase de servicio (CoS).
- Servicios de administración de red.

El agente de transporte se compone de dos componentes principales:

- a) la máquina privada;
- b) la máquina pública.

## **10.2 La máquina privada**

Las máquinas privadas tienen por objetivo gestionar el proceso de aseguramiento de los servicios de transporte de red en un dominio dado. La palabra privada se utiliza para reflejar que el intermediario es propiedad inherente de un proveedor de red y opera en nombre del mismo. Existen tres funciones asociadas a las máquinas privadas. La primera función de la máquina privada está dedicada al control de admisión. En este caso, la máquina privada establece una correspondencia entre las políticas del usuario (tal como el tipo de suscripción, los valores por defecto) y las políticas del proveedor en lo que respecta a la admisión de peticiones de servicio y de recursos disponibles. La segunda función de máquina privada establece una correspondencia entre las peticiones de servicio y los servicios de sesión de transporte disponibles. En la ICA se supone que un único dominio de transporte puede ofrecer una multitud de servicios de sesión de transporte. Por lo tanto, las funciones de correspondencia deben ser proporcionadas por el operador de red. La tercera función de la máquina privada es la activación del servicio seleccionado. Se realiza consiguiendo los recursos transporte adecuados para la petición de servicio de comunicación. El resultado final es el inicio de la conectividad sin fisuras a través de fronteras administrativas y tecnológicas.

Los intermediarios pueden controlarse mediante políticas del proveedor de red. Aquéllos dialogan directamente con los agentes de intercambio. Cuando están controlados por un proveedor de servicios de red, la máquina privada es capaz de negociar un contrato, establecer una correspondencia entre la primitiva de red y un recurso de transporte con la QoS/CoS adecuada y de sustentar la administración del contrato. La negociación proporciona asimismo los medios necesarios para obtener compromisos de QoS extremo a extremo a través de múltiples proveedores de red y de redes de transporte heterogéneas. Cuando es necesario, la máquina privada actúa como representante para operadores de red que se encuentran en proceso de activación o intermediación de servicios de transporte extremo a extremo. En este caso, la máquina privada proporciona los servicios de visualización y localización. Es previsible que el agente de transporte que contenga una máquina privada pueda estar autorizado para negociar en nombre del proveedor de red.

## **10.3 Máquina pública**

También puede soportarse otro tipo de máquina de agente de transporte que se conoce como máquina pública. La máquina pública actúa como un mediador independiente entre las partes y los proveedores de red. Busca a través de una multitud de dominios de transporte hasta encontrar la mejor correspondencia. Ésta se basa en el coste y en las capacidades del producto, de forma

semejante a la forma en que un consumidor puede comprar en varias tiendas al por menor. El resultado de esta función es la identificación de proveedores de red de transporte que cumplen los criterios definidos por los agentes de intercambio.

Las máquinas públicas actuarán en nombre de una parte para negociar un contrato de servicio con un operador de red. El contrato se basa en los parámetros de una primitiva de red y en los términos y condiciones que se reflejan en las políticas. En la provisión de los elementos que conforman la solución podrán estar implicados numerosos suministradores, estando a menudo en competencia. Los proveedores de servicios de comunicación desearán mantener la integridad de las marcas de sus productos y la adaptación de sus soluciones mediante la adecuada gestión los procesos de sus agentes e intermediarios.

En el proceso de negociación es fundamental establecer una correspondencia entre lo que requiere el consumidor y lo que ofrece el proveedor. El término "intermediario" se utiliza para hacer referencia al proceso íntegro de localización y negociación. Los beneficios derivados de las acciones de los intermediarios en las arquitecturas basadas en agentes pueden compararse, por analogía, a los beneficios que la gente obtiene de las máquinas de búsqueda cuando se navega en la Web. Una máquina pública puede descubrir otros ejemplares de servicios de transporte similares preguntando al agente de transporte sobre descripciones de servicio similares. Una vez que se encuentran, los servicios de sesión de transporte se negocian y utilizan.

## 11 Servicios de transporte

La independencia entre las sesiones de aplicación y las sesiones de transporte constituye un concepto clave de la ICA.

La provisión de servicios de transporte es, en sí mismo, un asunto complejo. Aunque la ICA se deberá diseñar de forma que esté desligada y sea independiente de las tecnologías de transporte, es preciso conocer los requisitos y el posicionamiento básico de los servicios de transporte y de las tecnologías en relación con la ICA.

En general, las tecnologías y las pilas de protocolos que se ven afectadas en la provisión de servicios de transporte son muchas y diversas. Por ejemplo, un servicio IP puede ser proporcionado sobre ATM, SDH, retransmisión de tramas (FR, *frame relay*), X.25, RDSI, etc. En el caso de, por ejemplo, IP sobre ATM, ATM puede a su vez ser proporcionado sobre SDH. Igualmente, FR puede serlo sobre ATM, o directamente sobre facilidades arrendadas, etc. Por su parte, X.25 puede basarse en FR o ATM. En el área del transporte pueden encontrarse muchas combinaciones de protocolos. Así como es posible transportar IP sobre X.25, es asimismo posible transportar X.25 sobre IP. Por lo tanto, la ICA debe poder tratar un gran número de casos complejos y ser capaz de proporcionar servicios en una serie de distintas capas, de ejemplar a ejemplar de comunicación y con la adecuada calidad de servicio extremo a extremo. En ciertos casos, algunas o todas las capas de la pila de protocolo tienen su terminación exclusivamente dentro de la ICA, o bien establecen dichas terminaciones entre el usuario y algún punto de la ICA o solamente entre los usuarios finales.

Para tener en cuenta esta situación, la ICA utiliza un modelo de protocolo general de varias capas, tal como se ha descrito en 6.7.

Cada una de las capas n e inferiores forman una "red de capa" independiente.

Una red de capa es un conjunto de funciones necesarias para crear una red lógica. Como tal, debe incluir funciones de transporte tales como nodos y enlaces, así como funciones de control de tráfico y de encaminamiento. Además, una red de capa debe incorporar algún tipo de esquema de direccionamiento para permitir que el tráfico transite correctamente por la misma.

NOTA – El término "red de capa" tal como se utiliza en esta Recomendación UIT-T es similar al que se define en la Recomendación UIT-T G.805.

Cuando se separa de su implementación física, Internet es una red de capa, como también lo es la RTPC, una red de retransmisión de tramas, una red STS1 SONET, etc. Todas ellas son redes de capas independientes.

Tres características primarias definen una red de capa y su protocolo asociado:

- Un formato único para el transporte de datos de usuario – por ejemplo, la carga útil del paquete IP en Internet, la carga útil de la trama en una red con retransmisión de tramas, la STS1-SPE (una velocidad binaria constante de 48 384 kbit/s) para la red de capa STS1.
- Un esquema universal y consistente de direccionamiento del punto extremo.
- Un esquema universal y consistente de gestión y control de tráfico.

Toda red de capa contiene una serie de áreas funcionales. Estas funciones pueden implementarse de distintas formas, incluyendo procesos manuales y procesos de gestión de red, así como procesos automatizados. Dichas funciones incluyen:

- diseño y control de la topología;
- establecer la conexión de un punto extremo a una red de capa junto con una asignación de dirección para el mismo;
- construcción del cuadro de encaminamiento;
- gestión de recursos;
- transporte, incluyendo el reenvío/conmutación y el transporte a través de enlaces lógicos.

Una propiedad importante de las redes de capas es que pueden descomponerse en subredes ("dominios", utilizando un término alternativo), pudiendo realizarse la descomposición de forma recurrente. Una utilización importante de las subredes es describir la topología y el encaminamiento a través de la topología de la red de capa. Esta característica se conoce normalmente como partición de la red de capa.

La partición de la red de capa revela en última instancia su topología en forma de subredes elementales y de enlaces entre ellas. Los enlaces son flujos agregados de tráfico de la red de capa y normalmente se soportan como flujos de tráfico extremo a extremo sobre otra red de capa, constituyendo lo que a menudo se denomina una conexión. Por ejemplo, los enlaces en Internet pueden estar soportados por conexiones de retransmisión de tramas, por conexiones ATM VC, etc.; los enlaces en una red de VP ATM pueden estar soportados sobre conexiones SONET STS3c; etc. Cuando esto ocurre, una red de capa se convierte en cliente de otra, estableciendo un conjunto de relaciones cliente/servidor entre redes de capas. Una red de capa puede tener muchas redes de capas servidoras, así como muchas redes de capas clientes. La relación cliente/servidor entre redes de capas es pues una relación que puede establecerse entre un gran número de partes.

Las áreas funcionales son necesarias para la adaptación entre redes de capas incluyen lo siguiente:

- almacenamiento intermedio;
- multiplexación ;
- encapsulación ;
- correspondencia entre la dirección del enlace de cliente y la dirección del servidor;
- transformaciones.

Las dos propiedades recurrentes más importantes asociadas con las redes de capas son, por tanto, la partición de una red de capa y la estratificación entre redes de capas.

### **11.1 Implicaciones sobre la ICA**

La ICA debe adaptarse de forma dinámica a las variaciones de la arquitectura de la pila del protocolo de transporte por tres razones fundamentales.



Primero, porque el tipo de servicio de transporte solicitado puede depender del protocolo, por ejemplo, IP cuando el servicio IP se ha solicitado explícitamente. Éste es especialmente el caso para la capa de protocolo primaria.

Segundo, porque la ICA puede seleccionar las capas subyacentes sobre la base de la calidad de servicio, el coste, la seguridad y otros parámetros.

Tercero, porque el agente de transporte puede ser necesario para ofrecer servicio a una o a todas las capas, desde la n-k a la n, dependiendo del tipo de servicio solicitado por el usuario y el ofrecido por el proveedor específicamente afectado.

## **12 Valores objetivo**

Los agentes basados en la red de la ICA se ocupan de las oportunidades de negocio o tecnológicas que existen entre el mundo de las aplicaciones de contenidos y el mundo de la red. La arquitectura propuesta acomete los desafíos que se espera constituyan los elementos clave potenciadores de las comunicaciones multimedios personales, a saber, la identificación de la parte, la independencia de los dispositivos y el transporte adaptativo. La ICA proporciona una metodología para el despliegue de servicios de inteligencia de red que soluciona los desafíos que plantea el establecimiento de comunicaciones multimedios extremo a extremo a través de redes heterogéneas.

La ICA no exige una única arquitectura de implementación para todas las redes, de la misma forma que una red IP no precisa de la misma arquitectura de implementación para todas las computadoras que están conectadas a ella. Como propuesta de soporte intermedio basado en la red, está diseñada para situarse entre las aplicaciones de contenido y los proveedores de transporte. Los beneficios asociados a este enfoque son los siguientes:

- Independiza a los usuarios de la complejidad del establecimiento de las comunicaciones.
- Adapta la red a las capacidades y necesidades del usuario, en lugar de obligar al usuario a adaptarse a las ofertas de la red.
- Permite que los proveedores de redes y de servicios utilicen múltiples tecnologías para cumplir los requisitos del usuario de la forma más eficiente en coste.
- La separación entre aplicaciones de contenidos y transporte permite aislar las aplicaciones del impacto de los cambios tecnológicos.
- Constituyen una vía hacia una plataforma abierta basada en red capaz de soportar una amplia gama de aplicaciones de contenido multimedios.
- El enfoque de red autoservicio (colaboración de agentes) permite una mayor colaboración entre servicios.
- La interfaz entre aplicaciones y redes basada en los requisitos constituye una garantía de futuro para el diseño general de los servicios de red.
- Crea un marco universal para la interoperabilidad entre múltiples suministradores.
- Constituye un vehículo para que los suministradores de redes proporcionen características de valor añadido (por ejemplo, criptación, autenticación, facturación flexible y políticas de redes virtuales).
- Proporciona una oportunidad para superar las dificultades inherentes de soportar un gran número de productos verticalmente integrados.
- Simplifica el diseño y el soporte de los equipos de red.

La ICA tiene por objetivo proporcionar servicios de soporte intermedio basados en la red que sirvan para establecer de manera inteligente los vínculos necesarios entre los límites de la red y la propia red. La propuesta de ICA encara el reto decisivo de proporcionar diversidad de servicios de red manteniendo una utilización sencilla de los mismos.

La construcción de soluciones de comunicación basadas en un enfoque funcional tiene la ventaja de permitir flexibilidad en la forma de empaquetar los agentes. No es previsible que la ICA se implemente como un sistema completo, más bien se constituirá a través de la evolución de varios productos. Estos productos reflejarán el reto de proporcionar la identificación de las partes, la independencia de los dispositivos, la gestión de sesión de la siguiente generación y el interfuncionamiento entre varios suministradores. Teniendo esto presente, cada agente se ha desarrollado y posicionado para que ofrezca valores que respondan a estos desafíos y que se puedan desplegar como una oferta autónoma de producto.

Valores que aporta el agente de contacto:

- Independiza el dispositivo de la parte que se comunica.
- Reconocimiento basado en identidades personales o de parte.
- Libertad para seleccionar dispositivos alternativos.
- Perfiles que permiten la adaptación al cliente de los requisitos de comunicación.
- Permite diversas formas de direccionamiento, por ejemplo, individual, en grupo, etc.
- Permite la definición de perfiles personalizados basados en información temporal y geográfica que puede procesarse de distintas formas de acuerdo con el contexto de su utilización y aplicabilidad.

Valores que aporta el agente de intercambio:

- Facilita la selección de dispositivos.
- Permite la comunicación entre dispositivos y redes que normalmente no pueden interoperar (es decir, empleando transformaciones y representaciones).
- Las primitivas permiten una mayor interoperabilidad a través de diversas tecnologías de transporte.
- Permite aunar servicios de valor añadido mediante soluciones basadas en los límites de la red o en la propia red.
- Se adapta automáticamente a las diferencias entre usuarios y a los cambios de sesión.
- Permite la provisión de servicios de mediación.

Valores que aporta el agente de transporte:

- El proceso de activación del transporte resulta simple, familiar y directo.
- Adapta el comportamiento del movimiento de la información a las partes terminales.
- Permite la interoperabilidad extremo a extremo a través de cualesquiera tecnologías de red o dominios de operador.
- Permite la automatización de información administrativa relacionada con usuarios/clientes.

Los proveedores de contenido podrán construir soluciones de contenido que operen sobre cualquier infraestructura de comunicación. Los servicios de soporte intermedio basados en red de la ICA permitirán a los proveedores de contenido desplegar aplicaciones de contenido multimedia con mayor simplicidad y ubicuidad.

Los proveedores de red podrán construir soluciones de red compuestas de productos de muchos suministradores. Los servicios de soporte intermedio basados en red de la ICA permitirán a los proveedores de red construir soluciones competitivas en entornos de red y computación heterogéneos. También ofrece una vía de evolución para las redes IP y TDM.

### **13 Modelo de la implementación**

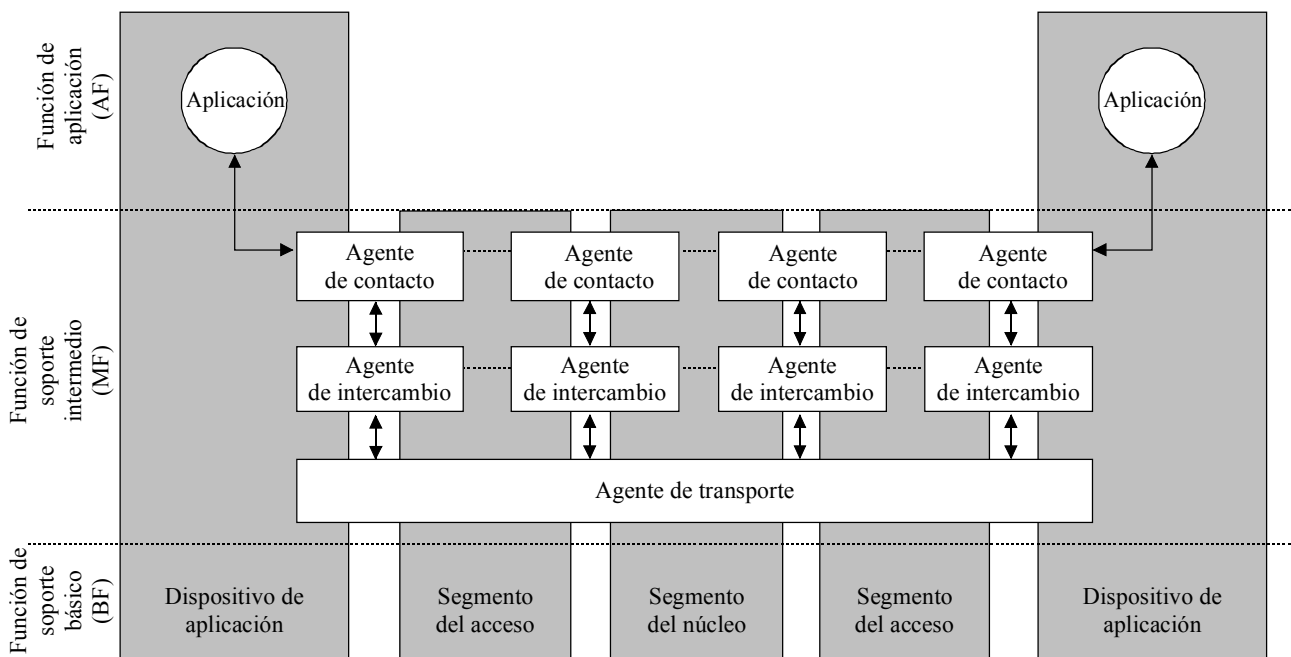
Las funciones que proporciona la ICA deben ser distribuidas para cumplir los requisitos de tiempo real y de escalabilidad. Dado que la ICA es un sistema de control intermedio para servicios de red, la

mayor parte de la funcionalidad reside entre las aplicaciones finales y las tecnologías del trayecto de transporte. Ello implica que en la siguiente generación de redes los agentes de la ICA residirán en alguno o en todos los elementos siguientes:

- inteligencia a nivel local asociada con dispositivos del límite de la red;
- pasarelas o nodos de red;
- servidores de comunicación.

En la ICA existe un elemento de red denominado servidor de comunicaciones. Éste contiene servicios de red de alto nivel. En principio, es semejante al SCP de la red inteligente de las redes de banda estrecha. Sin embargo, existe una diferencia significativa. El servidor de comunicaciones no se basa en disparos de servicios conmutados para la toma de decisiones. En lugar de ello, los agentes de contacto encaminan las señales de las partes hacia el servidor de comunicaciones. Los agentes de intercambio que residen en el servidor de comunicaciones señalizan a los elementos de red peticiones para el movimiento de información sobre la base de primitivas de red. Ello tendrá un impacto significativo en el diseño de nuevas redes de datos ya que los equipos de conmutación y transporte quedarán relegados a controles de conectividad de trayecto específicos para el movimiento de información basado en primitivas y políticas de red.

Teniendo en cuenta tal flexibilidad en la capacidad de implementación, es difícil dibujar una imagen de la implementación. No obstante, la figura 14 proporciona una visión simplificada del posicionamiento lógico de la funcionalidad de agente en relación con las redes de acceso y red troncal o núcleo de la red.



T1315940-99

**Figura 14/Y.130 – Aspectos básicos de la implementación**

Los agentes que residen en dispositivos de clientes y en servidores incluyen aspectos relacionados con el conocimiento de la parte. Los agentes que residen en pasarelas o nodos de red y en servidores de comunicaciones incluyen aspectos relacionados con la alineación del dispositivo, el control de la conectividad y la conexión a la red. Cada proveedor, ya sea una empresa de naturaleza comercial o un operador, dispondrá de su propio servidor de comunicaciones y de las bases de datos asociadas. Ello significa que los agentes de contacto y de intercambio deberán disponer de acceso controlado a varias bases de datos para determinar los perfiles de usuario y las políticas de transporte apropiadas.

La utilización del soporte intermedio ha sido decididamente asumida por la industria de la computación, siendo fácil prever que la funcionalidad de la que dispone la ICA aparecerá en primer lugar en servidores de contenido y en dispositivos terminales. Sin embargo, las plataformas de computación comerciales no han sido tradicionalmente adecuadas para soportar las aplicaciones en tiempo real y de carácter crítico que son características de las redes de grandes dimensiones.

La industria de Internet y de la tecnología de objetos son dos fuerzas decisivas que están conformando las infraestructuras del soporte intermedio en las redes actuales. Muchos proveedores de soporte intermedio existentes están evolucionando hacia dichas arquitecturas cohesivas, aunque desde distintos puntos de vista. Por ejemplo:

- Los sistemas de bases de datos se están orientando hacia transacciones distribuidas abiertas.
- Las soluciones basadas en agentes están evolucionando hacia marcos móviles y cooperativos.
- Las soluciones basadas en CORBA y Java proporcionan intermediarios de componentes como soporte intermedio de Internet para objetos distribuidos.
- Los grupos de normalización (IEEE PIN, TINA y OMG) están centrando sus trabajos en servicios de red genéricos.
- Los fabricantes de computadoras están desarrollando arquitecturas que crearán entornos sin fisuras para el desarrollo de aplicaciones de computación distribuidas de varios niveles.

Es bien conocido que el desarrollo de aplicaciones distribuidas partiendo de cero (es decir, donde solo están definidos los mensajes del protocolo) requiere un gran esfuerzo por parte de los expertos, resultando costoso el mantenimiento de las aplicaciones resultantes. La cuestión se complica aún más por la necesidad de desarrollar diferentes partes de las aplicaciones en distintos entornos de programación y de ejecución. Además de esta complejidad, es necesario tener en cuenta la ardua tarea de convertir y a veces escribir de nuevo dichas aplicaciones para adaptarlas a las distintas plataformas. Los sistemas de operación de red se ocupan de los asuntos relativos a la heterogeneidad de las redes.

En los anexos siguientes se incluye información adicional sobre la relación de la ICA con posibles arquitecturas de implementación, tales como TINA, CORBA, sistemas de operación de red, etc.

## **Anexos**

Anexo A – TINA e ICA

Anexo B – La función de intermediario de la ICA y el intermediario de OMG CORBA

Anexo C – Sistemas de operación de red

Anexo D – Marco de movilidad del ETSI

Anexo E – Abreviaturas

Anexo F – Glosario de términos

## **ANEXO A**

### **TINA e ICA**

El objetivo básico de la ICA es definir una partición de los principales elementos funcionales entre el usuario (o aplicación/equipo de usuario) y las facilidades de transporte de la información, de forma que los servicios y las interfaces asociadas que se presenten al usuario puedan ser desarrolladas de forma tan independientemente como sea posible a partir de las facilidades de transporte y viceversa. La partición en tres capas constituye una separación de aspectos funcionales.

La arquitectura TINA tiene objetivos similares. Para simplificar y acelerar la introducción de nuevos servicios de telecomunicaciones, la arquitectura TINA propone que las funciones asociadas a los servicios [la arquitectura del servicio (SA, *service architecture*), y la arquitectura de recursos de la red (NRA, *network resource architecture*)] estén separadas lógicamente y físicamente de los elementos de red que constituyen las facilidades de transporte de la información. La arquitectura TINA también incluye la computación de procesamiento abierto distribuido (ODP, *open distributed processing*) y los puntos de vista de empresa, especificando una tecnología de implementación concreta (TINA DPE – que actualmente es un superconjunto de OMG CORBA) y definiendo un modelo de negocio. En el modelo de negocio se establece que varios de los participantes pueden cooperar para proporcionar un servicio de telecomunicación a un usuario. La arquitectura define en este caso la réplica y partición de la SA y de la NRA entre los participantes para soportar dichos servicios cooperativos. Los puntos de conexión entre las partes del sistema de los participantes se denominan puntos de referencia, estando en marcha en el seno del consorcio TINA el trabajo necesario para definir y refinar dichos puntos de referencia.

De esta breve descripción se desprende que la arquitectura TINA cumple los principales objetivos de la ICA, y en concreto la separación entre los servicios presentados a los usuarios y la tecnología (y las configuraciones de negocio) de la infraestructura de transporte subyacente. No obstante, las dos arquitecturas deben verse como complementarias, no competitivas.

A diferencia de TINA, la ICA no se ocupa del punto de vista de ingeniería. Aunque la separación física de la SA y de la NRA respecto a los elementos de red (NE, *network elements*) ofrece beneficios significativos, impone exigencias excepcionales sobre las plataformas de soporte físico y de soporte lógico utilizadas para acoger la SA y la NRA. Actualmente, las plataformas especializadas y optimizadas de soporte lógico y soporte físico de los elementos de red incorporan la mayor parte de la "lógica de servicio" y continuarán haciéndolo al menos durante los próximos años. Sin embargo, debe señalarse de nuevo que la ICA no depende de, ni especifica, la ubicación física de dichas funciones.

Una consecuencia de la separación entre la lógica del servicio y los elementos de red es que la función de transporte de información se controla desde el exterior de los NE. Actualmente, la función de transporte se controla típicamente a través de la señalización, incluyendo a menudo características de soporte físico y lógico especializadas para soportar dichos mecanismos de control. Un aspecto clave de la ICA es la independencia entre el tráfico de datos de los usuarios y el control de la infraestructura de transporte. En efecto, en la ICA se establece que los medios para controlar la infraestructura de transporte está constituido por todo aquello que se utiliza para controlar las infraestructuras de transporte disponible, y que la naturaleza del tráfico de datos de usuario y de los mecanismos de control están completamente separadas. Si la infraestructura de transporte está controlada por un mecanismo TINA, cosa que es posible, no por ello constituye un requisito de la ICA.

De todo ello se desprende que en lo que se refiere a estos dos aspectos principales, la ICA es significativamente menos radical que la arquitectura TINA. Ello es consecuencia natural del principal criterio impulsor de la ICA, a saber, asegurar que la infraestructura existente y del próximo futuro de los operadores de redes públicas pueda seguir teniendo el mayor valor posible a la vista de la rápida evolución de los servicios. Sin embargo, debe señalarse que entre las dos arquitecturas no existe ningún conflicto abierto a alto nivel. Un sistema ICA puede construirse utilizando los principios arquitectónicos de TINA.

Cuando se analizan en detalle la SA, puede apreciarse una notable convergencia entre TINA e ICA. Los perfiles de usuario y los conceptos de sesión se encuentran bien definidos en las especificaciones de la SA de TINA y serán de importancia similar en la ICA. En efecto, no tendría sentido que, conforme avanzan los estudios sobre la ICA, no continuaran los relativos a TINA. No obstante, sin duda existirán diferencias en el énfasis o en la sustancia que requerirá que se realicen ampliaciones o modificaciones en los estudios sobre TINA. Un ejemplo de lo primero puede apreciarse en la

función de intermediario. El factor de impulso más significativo de la arquitectura TINA es el modelo de negocio, siendo la función de intermediación quien se ocupa con especial énfasis de la selección de operador o de proveedor de servicio. Por su parte, en la ICA el intermediario de transporte se ocupa de la selección de una tecnología de transporte. Lógicamente, en el análisis final ambas funciones son necesarias y es previsible que baste con una única definición para la selección de operador/tecnología y, por tanto, podrán servir tanto a la TINA como a la ICA.

Otro ejemplo está constituido por el hecho de que la arquitectura TINA separa las sesiones asociadas a la petición de un servicio de la sesión asociada a un servicio. En la ICA, las aplicaciones hasta ahora existente y los comportamientos de usuarios pueden no hacer distinción entre ambas. Dado lo importante que es evitar discontinuidades en la evolución de los servicios, es preciso que la ICA acepte y se ocupe de esta situación. Igualmente, una petición de servicio puede también ser interpretado por la ICA como una petición de suscripción de servicio implícita. Es obvio que en la implementación real de la ICA, las diversas funciones de suscripción, petición de servicio y servicio estarán nítidamente separadas y podrán realizarse sobre la mayor parte de la arquitectura de servicio de TINA.

Un ejemplo adicional es la generación de primitivas de comunicación independientes de la tecnología. En cierta medida, ello es inherente a la arquitectura TINA, aunque dado que una razón de ser básica de ICA es la independencia respecto a la tecnología, se prevé que, en lo que a este asunto respecta, los requisitos de la ICA puedan ser más exigentes que los de la arquitectura TINA.

## ANEXO B

### **La función de intermediario de la ICA y el intermediario del OMG CORBA**

La función de intermediario de la ICA selecciona una red o una combinación de redes para transportar los datos de usuario desde la fuente al destino. En este sentido, se aplicarán varios criterios, siendo el primero la capacidad de las redes para cumplir las necesidades de los usuarios. En general, se prevé que un aspecto fundamental de la elección sea la selección de la tecnología de transporte junto con las políticas de los operadores. Por su parte, la función de intermediario de la arquitectura TINA realiza la selección, en general, entre operadores que ofrezcan la misma tecnología de transporte.

El grupo de gestión de objetos (OMG) ha desarrollado funciones del soporte lógico que seleccionan objetos computacionales sobre la base de un conjunto de criterios. La función de intermediario de CORBA (*common object resource broker architecture*) busca objetos computacionales que cumplan plenamente los criterios. La función de negociador o comerciante busca objetos computacionales que cumplan parcialmente los criterios.

Es obvio que si en la implementación de la ICA las capacidades de red se representan mediante el adecuado objeto computacional, la capacidad de intermediario del OMG y/o de comerciante pueden proporcionar una implementación sencilla de la función de intermediario de la ICA. No obstante, otras consideraciones de ingeniería pueden no hacer conveniente dicho enfoque, en cuyo caso, la función de intermediario de la ICA debería realizarse con una "programación a medida". La arquitectura ICA, que evita el punto de vista computacional, permite cualquiera de los dos enfoques anteriores.

## ANEXO C

### Los sistemas de operación de red como plataformas para la ICA

Existen pocas dudas en cuanto a que la implementación de la ICA tendrá que descansar fundamentalmente en los avances de la industria del soporte lógico y de manera especial en los sistemas de operación de red.

El desarrollo de aplicaciones distribuidas, tales como las implementaciones prácticas de la ICA, partiendo de cero (es decir, donde solo están definidos los mensajes del protocolo) requiere un gran esfuerzo por parte de los expertos, resultando costoso el mantenimiento de las aplicaciones resultantes. La cuestión se complica aún más por la necesidad de desarrollar diferentes partes de las aplicaciones en distintos entornos de programación y de ejecución. Además de esta complejidad, es necesario tener en cuenta la ardua tarea de convertir y a veces escribir de nuevo dichas aplicaciones para adaptarlas a las distintas plataformas. Los sistemas de operación de red se ocupan de estos asuntos relativos a la heterogeneidad de las redes.

El sistema de operación de red constituye un fenómeno relativamente nuevo, no existiendo aún en la industria un consenso sobre su definición.

Una de dichas definiciones (Tanenbaum), establece que un sistema de operación de red es aquél que proporciona una única imagen de computación de la red, al tiempo que permite un alto grado de autonomía para cada nodo de computación. Es una capa de capacidades funcionales que reside por encima del sistema operativo y del soporte lógico de red de bajo nivel utilizado por las aplicaciones de sistemas distribuidos para permitir la interoperabilidad y el uso compartido de recursos. Este tipo de sistema de operación de red se denomina a menudo *soporte intermedio*, lo que, sin embargo, es un término excesivo. El entorno informático cómputo distribuido (DCE, *distributed computing environment*) de la Open Software Foundation y la arquitectura común de intermediario de petición de objeto del grupo de gestión de objetos (OMG CORBA, *object management group's common object request broker architecture*) constituyen ejemplos de este tipo de soporte intermedio. La disponibilidad de este tipo de soporte lógico proporciona a la ICA transparencia de localización de *utilización inmediata*.

Sin embargo, este tipo de soporte intermedio no garantiza la portabilidad a distintas plataformas. Además, en cada máquina el soporte intermedio debe soportarse en un sistema operativo que hace que imposibilita que el soporte lógico se ejecute en terminales rudimentarios de usuario como son los adaptadores multimedia. La continua investigación dedicada a eliminar estas limitaciones está dando lugar a la aparición de sistemas de operación de red completos que añaden a la definición de Tanenbaum la independencia respecto a la plataforma.

La ejecución de un sistema de operación de red, ya sea de forma autónoma sobre soporte físico barato o como una aplicación sobre sistemas operativos convencionales, proporciona un entorno completo para aplicaciones distribuidas portables mediante múltiples niveles de abstracción.

Una máquina virtual, (VM, *virtual machine*) sirve como entorno de ejecución común para todas las aplicaciones. Las aplicaciones construidas sobre el sistema de operación completo se compilan en su conjunto de instrucciones, lo cual asegura la portabilidad a distintas plataformas del soporte físico. Además, el conjunto de instrucciones de la máquina virtual se corresponde con los de las máquinas más modernas de forma que las aplicaciones se ejecutan con unas prestaciones comparables.

Un sistema operativo virtual, (VOS, *virtual operating system*) sirve como máquina ampliada y como gestor de recursos. En su primer cometido, proporciona una interfaz de programación de aplicaciones (API) que aísla al desarrollador de aplicaciones del soporte físico de bajo nivel y de la red, así como de la ingrata tarea de manejar, por ejemplo, las comunicaciones entre procesos, los aspectos de red y de la seguridad. En el segundo cometido, realiza la tarea real de la gestión de recursos, incluyendo el soporte del uso compartido seguro y transparente de recursos entre procesos a través de toda la red.

Una interfaz de red virtual (VNI, *virtual network interface*) proporciona una interfaz de red común para las aplicaciones. Las aplicaciones pueden, por lo tanto, desarrollarse con independencia de la red o del transporte subyacente. (Esta red, que soporta la comunicación necesaria para una implementación distribuida de la ICA, puede o no ser parte de los recursos de red que transportan el tráfico de usuario. En la arquitectura TINA esto se conoce como red de transporte kernel. En las redes de voz actuales, la situación es análoga a la existencia de la red de señalización por canal común N.º 7 separada de la red de voz.)

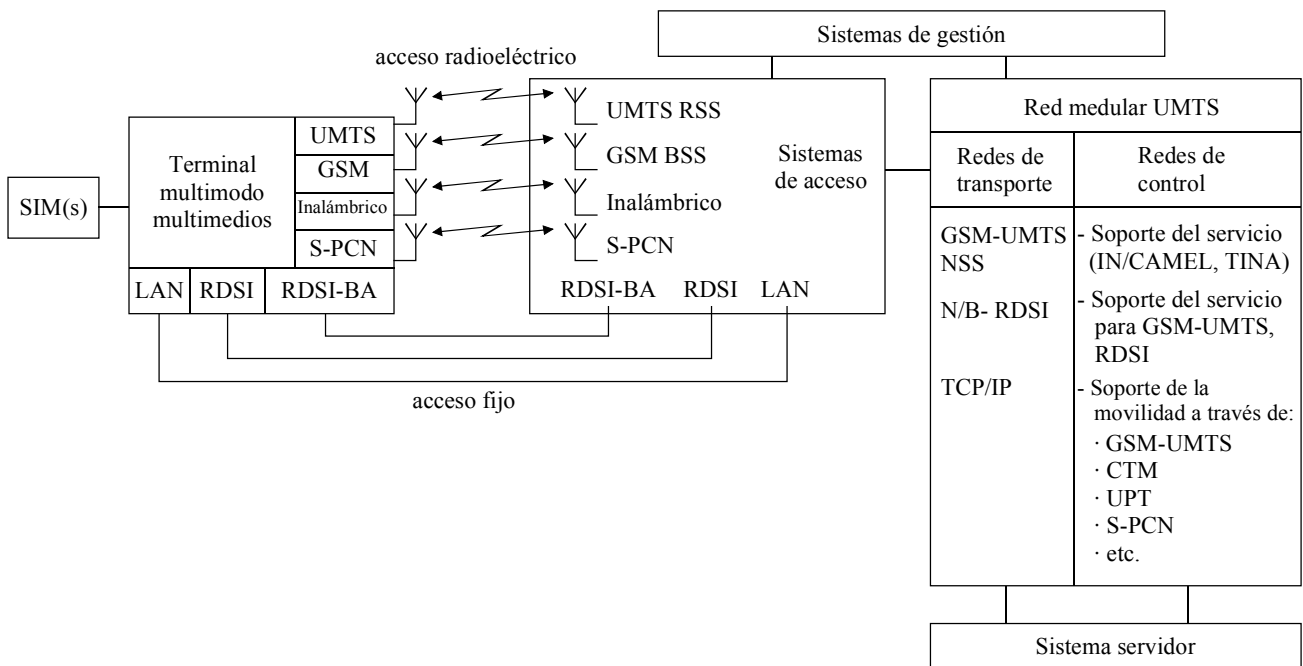
Esta visión ampliada del sistema de operación de red cumple muchos de los objetivos de implementación de la ICA. Por lo tanto, en ulteriores fases de los estudios sobre la ICA, será adecuado utilizar esta definición como base para el desarrollo de interfaces conexos en la ICA.

## ANEXO D

### Movilidad global y la ICA

#### D.1 Marco del ETSI para la movilidad multimedia global (terminal)

La movilidad global (GM, *global mobility*) abarca los aspectos de movilidad personal y del terminal que resultan de la convergencia de las telecomunicaciones, la tecnología de la información y los servicios de entretenimiento. Un supuesto básico de movilidad global es que los futuros equipos terminales se puedan conectar a varios tipos de sistemas de acceso. La elección del acceso se realizará dinámicamente y dependiendo de una diversidad de factores tales como el servicio de aplicación solicitado por el usuario, el servicio de suscripción, y los sistemas de acceso localmente disponibles. Se pueden identificar una serie de sistemas de acceso que incluyen los sistemas móviles de tercera generación, GSM-BSS, acceso inalámbrico, satélite (S-PCN) y acceso fijo. La GM hace referencia a la utilización dinámica de múltiples sistemas de acceso que permitirán la introducción gradual de servicios de alta velocidad binaria en consonancia con la evolución de la demanda del mercado. La GM prevé que existan varias redes en su núcleo, siendo fundamental el sistema móvil de tercera generación optimizado para el acceso radioeléctrico.



T1315950-99

**Figura D.1/Y.130 – Marco ETSI para la movilidad multimedia global (terminal)**



Para soportar la movilidad global en la ICA existen dos enfoques opuestos:

- el enfoque de arriba abajo, y
- el enfoque de abajo a arriba.

En el enfoque de arriba abajo, los servicios de comunicación móviles globales se consideran como cualquier otro servicio de comunicación de información. En este enfoque, el soporte básico subyacente incluye las redes de transporte fijas y móviles privadas de inteligencia para controlar y gestionar recursos. Se considera que dicha inteligencia es parte del soporte intermedio proporcionado por la ICA.

En el enfoque de abajo a arriba, la inteligencia necesario para soportar servicios de comunicaciones móviles se considera como una parte disponible en el soporte básico. En este sentido, se supone los sistemas móviles, por ejemplo GSM e IMT-2000, proporcionan las funciones necesarias para la oferta de movilidad; el soporte intermedio incluirá una interfaz con dichos sistemas tal como éste hace con otros servicios de comunicación de información básicos.

## **D.2 Impacto de la movilidad sobre la ICA en el enfoque de abajo a arriba**

En la Comisión de Estudio 13 el enfoque preferido, *abajo a arriba*, presupone la existencia de un sistema soporte de movilidad y libera al soporte intermedio de incluir una interfaz con los servicios de movilidad así como otros servicios de comunicación de la información básicos.

Se supone que el sistema móvil existente proporciona movilidad del terminal y que soporta sus conceptos normalizados más generales.

Es una posición suficientemente establecida y ampliamente aceptada que los sistemas móviles de tercera generación, tal como IMT-2000, permitirán la provisión de una presentación sin fisuras y unificada de los servicios de comunicación personal al usuario, tanto en entornos fijos como móviles. En el contexto de las aplicaciones, ello significa que los mismos servicios pueden proporcionarse en ambas redes, fija y móvil, a través de una interfaz usuario-red que no supone un inconveniente para los usuarios con movilidad. La principal restricción que dificulta que estos sistemas ofrezcan servicios idénticos a los de las redes fijas es la capacidad máxima de la interfaz aérea del IMT-2000, es decir, 2 Mbit/s para red de área local y 155 Mbit/s para red de área extensa. Se supone que un entorno fijo está adaptado a las capacidades de la RDSI-BA, por lo que los servicios de ese entorno pueden aprovechar la gran anchura de banda que proporcionan las redes fijas.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el enfoque de abajo a arriba establece el supuesto de que el IMT-2000 es el sistema soporte móvil que existe en el soporte intermedio, siendo las principales razones para ello las siguientes:

- se considera que el IMT-2000 será el principal sistema móvil cuando la RDSI-BA alcance un despliegue generalizado, lo cual impulsará el diseño de servicios de valor añadido,
- el IMT-2000 se integrará con la RDSI-BA, y
- el IMT-2000 proporcionará una interfaz compatible con la RDSI-BA.

El IMT-2000, que proporciona una interfaz compatible RDSI-BA, es de especial importancia para el diseño del soporte intermedio, ya que se minimiza el impacto de la movilidad sobre este último, supuesto que es capaz de gestionar la infraestructura de red fija de la RDSI-BA.

En consecuencia, y considerando que las funciones de movilidad ya se proporcionan en el soporte básico que incluye los sistemas móviles de tercera generación, el principal efecto sobre la ICA es que el soporte intermedio deberá manejar la interfaz que presenta el sistema móvil subyacente, debiendo traer consigo una mejora de la calidad ofrecida. En otras palabras, el soporte intermedio sólo tiene el control indirecto sobre las funciones del sistema móvil. En particular, sólo controla los parámetros de calidad del servicio de comunicación de la información proporcionado en su interfaz con el sistema móvil.

Por lo tanto, la principal tarea del soporte lógico es proteger la calidad del servicio ofrecido, manejando adecuadamente los parámetros de calidad y de las características de funcionamiento asociados a los servicios de comunicación de información proporcionados por los sistemas móviles subyacentes, de acuerdo con lo que en este sentido se ha establecido en la normalización actual para la provisión de servicios de comunicación de información avanzados en el contexto de la RDSI-BA.

En conclusión, en el enfoque preferido por la Comisión de Estudio 13, es decir, el enfoque "de abajo a arriba", los factores que deben tenerse en cuenta para evaluar el impacto de la movilidad sobre la ICA son los siguientes:

- El control que el usuario tiene sobre funciones y características que soportan la movilidad del terminal sufre un filtrado y, por lo tanto, está limitado por la interfaz usuario-red, que ocultará la mayoría de las funciones internas del soporte de movilidad de una red móvil.
- La única posibilidad de interacción con el sistema móvil, la proporcionan los protocolos que sustentan la interfaz usuario-red del IMT-2000.
- Un sistema móvil no siempre puede proporcionar la misma calidad de servicio que una red fija debido a la inferior velocidad de transmisión que soporta la interfaz aérea del IMT-2000.

## ANEXO E

### Abreviaturas

BPI	Interfaz de programación de soporte básico ( <i>baseware programming interface</i> )
CF	Funciones de control ( <i>control functions</i> )
CORBA	Arquitectura común de intermediario de petición de objeto ( <i>common object request broker architecture</i> )
CTN	Red medular de transporte ( <i>core transport network</i> )
DCE	Entorno informático cómputo distribuido ( <i>distributed computing environment</i> )
GII	Infraestructura mundial de la información ( <i>global information infrastructure</i> )
HCI	Interfaz hombre-computador ( <i>human computer interface</i> )
HCIF	Funciones de interfaz hombre-computador ( <i>human computer interface functions</i> )
ICA	Arquitectura de comunicación de la información ( <i>information communication architecture</i> )
KTN	Red de transporte kernel ( <i>kernel transport network</i> )
LOS	Sistema de operaciones local ( <i>local operating system</i> )
LTA	Arquitectura a largo plazo ( <i>long term architecture</i> )
ManF	Funciones de gestión ( <i>management functions</i> )
MF	Funciones de soporte o programa intermedio ( <i>middleware functions</i> )
MPI	Interfaz de programación del soporte intermedio ( <i>middleware programming interface</i> )
NE	Elementos de red ( <i>network elements</i> )
NF	Funciones de red ( <i>network functions</i> )
NOS	Sistema de operaciones de red ( <i>network operating system</i> )
ODP	Procesamiento distribuido abierto ( <i>open distributed processing</i> )
ODP-RM	Modelo de referencia de procesamiento distribuido abierto ( <i>open distributed processing reference model</i> )

OMG	Grupo de gestión de objetos ( <i>object management group</i> )
P&SF	Funciones de procesamiento y almacenamiento ( <i>processing and storage functions</i> )
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones
RI	Red inteligente
RP	Punto de referencia ( <i>reference point</i> )
SCF	Función de control del servicio ( <i>service control function</i> )
SN	Nodo de servicio ( <i>service node</i> )
SPI	Interfaz de programación del sistema ( <i>system programming interface</i> )
STN	Red de transporte (kernel) de señalización [ <i>signalling (kernel) transport network</i> ]
TAAE	Arquitectura de telecomunicaciones para un entorno evolutivo ( <i>telecommunication architecture for evolving environment</i> )
TF	Función de transporte ( <i>transport function</i> )
TINA	Arquitectura de funcionamiento en red para información de telecomunicación ( <i>telecommunication information network architecture</i> )
TN	Red de transporte ( <i>transport network</i> )
TRP	Punto de referencia de telecomunicaciones ( <i>telecommunications reference point</i> )
VM	Máquina virtual ( <i>virtual machine</i> )
VNI	Interfaz de red virtual ( <i>virtual network interface</i> )
VOS	Sistema operativo virtual ( <i>virtual operating system</i> )

## ANEXO F

### Glosario de términos

**F.1 agente:** Un agente es un elemento que realiza determinadas tareas en nombre de una parte (es decir, usuario, máquina, aplicación, u otro agente), en lugar de que la parte realice por sí misma dichas tareas. El término "parte" hace referencia a una aplicación de cliente (usuario) o servidor implicada en la comunicación con otros.

**F.2 máquina:** Una máquina es la realización y mecanización, en soporte lógico o en soporte físico, de una o más funciones dedicadas a realizar una tarea específica. Algunos ejemplos bien conocidos de máquinas son las máquinas de búsqueda, máquinas de criptación, etc.

**F.3 primitiva de servicio:** Una interacción abstracta e independiente de la implementación entre un usuario de un servicio y el proveedor del servicio.

**F.4 proveedor de servicio:** Una organización que proporciona servicios para su consumo por una tercera parte (usuario).

**F.5 usuario (usuario de servicio):** Un consumidor de servicios. En este contexto, "usuario" incluye "usuario final" y "usuario" como un cliente de cualquier situación cliente servidor. Además, los proveedores de contenido y los proveedores de servicio pueden también ser considerados usuarios.





## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
<b>Serie Y</b>	<b>Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet</b>
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación