

Unión Internacional de Telecomunicaciones

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Y.2026

(07/2012)

SERIE Y: INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA
INFORMACIÓN, ASPECTOS DEL PROTOCOLO
INTERNET Y REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN

Redes de la próxima generación – Marcos y modelos
arquitecturales funcionales

**Requisitos funcionales y arquitectura de las
redes de próxima generación para la prestación
de apoyo a las aplicaciones y servicios de red
de sensores ubicuos**

Recomendación UIT-T Y.2026



RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y
**INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN, ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET
Y REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN**

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN	
Generalidades	Y.100–Y.199
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
Televisión IP sobre redes de próxima generación	Y.1900–Y.1999
REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN	
Marcos y modelos arquitecturales funcionales	Y.2000–Y.2099
Calidad de servicio y calidad de funcionamiento	Y.2100–Y.2199
Aspectos relativos a los servicios: capacidades y arquitectura de servicios	Y.2200–Y.2249
Aspectos relativos a los servicios: interoperabilidad de servicios y redes en las redes de la próxima generación	Y.2250–Y.2299
Mejoras de las NGN	Y.2300–Y.2399
Gestión de red	Y.2400–Y.2499
Arquitecturas y protocolos de control de red	Y.2500–Y.2599
Redes basadas en paquetes	Y.2600–Y.2699
Seguridad	Y.2700–Y.2799
Movilidad generalizada	Y.2800–Y.2899
Entorno abierto con calidad de operador	Y.2900–Y.2999
REDES FUTURAS	Y.3000–Y.3499
COMPUTACIÓN EN LA NUBE	Y.3500–Y.3999

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

Recomendación UIT-T Y.2026

Requisitos funcionales y arquitectura de las redes de la próxima generación para la prestación de apoyo a las aplicaciones y servicios de red de sensores ubicuos

Resumen

En la Recomendación UIT-T Y.2026 se presentan los requisitos funcionales y la arquitectura de las redes de la próxima generación (NGN) para la prestación de apoyo a las aplicaciones y servicios de red de sensores ubicuos (USN). Esta Recomendación se basa en las capacidades definidas en la Recomendación UIT-T Y.2221.

Historia

Edición	Recomendación	Aprobación	Comisión de Estudio	ID único*
1.0	ITU-T Y.2026	2012-07-29	13	11.1002/1000/11696

Palabras clave

Arquitectura funcional, marcos, red(es) de sensores, sensor(es), USN.

* Para acceder a la Recomendación, sírvase digitar el URL <http://handle.itu.int/> en el campo de dirección del navegador, seguido por el identificador único de la Recomendación. Por ejemplo, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

PREFACIO

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información y la comunicación. El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) 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 Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 AMNT.

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.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

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 en la dirección <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2014

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Definiciones.....	1
3.1 Términos definidos en otros textos.....	1
3.2 Términos definidos en esta Recomendación	2
4 Abreviaturas y acrónimos	2
5 Convenios	3
6 Requisitos funcionales y funciones de las NGN para aplicaciones y servicios USN...	3
6.1 Requisitos funcionales de las NGN.....	3
6.2 Modelo de arquitectura funcional.....	4
6.3 Funciones para soportar las aplicaciones y servicios USN	5
7 Arquitectura funcional de las NGN para las aplicaciones y servicios USN.....	8
7.1 Entidades funcionales de procesamiento de transporte	8
7.2 Entidades funcionales de control de transporte	8
7.3 Entidades funcionales de control de servicio	9
7.4 Funciones de soporte de aplicación y funciones de soporte de servicio	9
8 Consideraciones de seguridad.....	10
Apéndice I – Análisis de los requisitos de servicio y las capacidades de red definidos en la Recomendación UIT-T Y.2221	11
I.1 Requisitos para las ampliaciones de las capacidades NGN.....	11
I.2 Requisitos soportados por las capacidades NGN existentes	13
I.3 Cuadro de correspondencia de los requisitos y las funciones NGN ampliadas.....	14
I.4 Cuadro de correspondencia de los requisitos y las funciones NGN existentes	15
Apéndice II – Funciones de soportes intermedios USN facilitadas por las NGN	16
Bibliografía	18

Recomendación UIT-T Y.2026

Requisitos funcionales y arquitectura de las redes de la próxima generación para la prestación de apoyo a las aplicaciones y servicios de red de sensores ubicuos

1 Alcance

Esta Recomendación, basada en [UIT-T Y.2012], abarca las características amplias de las redes de la próxima generación (NGN) para el soporte de las aplicaciones y servicios de redes de sensores ubicuos (USN). En esta Recomendación se describen los requisitos funcionales, una arquitectura funcional y las entidades funcionales para el soporte de los requisitos y capacidades de servicios NGN definidos en [UIT-T Y.2221].

En esta Recomendación se tratan:

- los requisitos funcionales y las funciones para el soporte de las capacidades NGN definidas en [UIT-T Y.2221];
- una arquitectura funcional y las entidades de las NGN para el soporte de aplicaciones y servicios USN.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

[UIT-T Y.2012] Recomendación UIT-T Y.2012 (2010), *Arquitectura y requisitos funcionales de las redes de próxima generación*.

[UIT-T Y.2221] Recomendación UIT-T Y.2221 (2010), *Requisitos para el soporte de los servicios y aplicaciones de redes de sensores ubicuos en el entorno de las redes de próxima generación*.

[UIT-T Y.2701] Recomendación UIT-T Y.2701 (2007), *Requisitos de seguridad para las redes de la próxima generación, versión 1*.

3 Definiciones

3.1 Términos definidos en otros textos

La presente Recomendación utiliza los siguientes términos definidos en otros textos:

3.1.1 sensor [UIT-T Y.2221]: Dispositivo electrónico que detecta una condición física o un componente químico y entrega una señal electrónica proporcional a la característica observada.

3.1.2 red de sensores [UIT-T Y.2221]: Red compuesta de nodos de sensores interconectados que intercambian los datos detectados mediante comunicaciones alámbricas o inalámbricas.

3.1.3 nodo de sensor [UIT-T Y.2221]: Dispositivo compuesto de sensores y accionadores opcionales con capacidades de procesamiento e interconexión de datos detectados.

3.1.4 red de sensores ubicuos (USN) [UIT-T Y.2221]: Red conceptual construida sobre redes físicas existentes que hace uso de datos detectados y proporciona servicios de conocimientos a cualquiera, en cualquier lugar y en cualquier momento y donde la información se genera utilizando conocimientos del contexto.

3.1.5 usuario extremo de la USN [UIT-T Y.2221]: Entidad que utiliza los datos de los sensores facilitados por las aplicaciones y servicios de las USN. Este usuario extremo puede ser un sistema o una persona.

3.1.6 pasarela USN [UIT-T Y.2221]: Nodo que interconecta las redes de sensores con otras redes.

3.2 Términos definidos en esta Recomendación

Ninguno.

4 Abreviaturas y acrónimos

Esta Recomendación hace uso de las siguientes abreviaturas y acrónimos:

ABG-FE	Entidad funcional de pasarela de frontera de acceso (<i>access border gateway functional entity</i>)
AN-FE	Entidad funcional de nodo de acceso (<i>access node functional entity</i>)
ASF&SSF	Funciones de soporte de aplicación y funciones de soporte de servicio (<i>application support functions and service support functions</i>)
AS-FE	Entidad funcional de soporte de aplicación (<i>application support functional entity</i>)
CAF	Función de tasación y contabilidad (<i>charging and accounting function</i>)
EN-FE	Entidad funcional de nodo extremo (<i>edge node functional entity</i>)
IP	Protocolo Internet (<i>Internet protocol</i>)
MLM-FE	Entidad funcional de gestión de ubicación móvil (<i>mobile location management functional entity</i>)
MMCF	Funciones de gestión y control de la movilidad (<i>mobility management control functions</i>)
NACF	Funciones de control de anexión a la red (<i>network attachment control functions</i>)
NAC-FE	Entidad funcional de configuración de acceso a la red (<i>network access configuration functional entity</i>)
NGN	Red de próxima generación (<i>next generation network</i>)
OSE	Entorno de servicio abierto (<i>open service environment</i>)
QoS	Calidad de servicio
RACF	Entidad funcional de control de recursos y admisión (<i>resource and admission control functions</i>)
SAA-FE	Entidad funcional autenticación y autorización de servicio (<i>service authentication and authorization functional entity</i>)
SC&CDF	Funciones de control de servicio y entrega de contenido (<i>service control and content delivery functions</i>)
SCF	Funciones de control de servicio (<i>service control functions</i>)

SCP-FE	Entidad funcional de protección de servicio y contenido (<i>service and content protection functional entity</i>)
SUP-FE	Entidad funcional perfil de usuario de servicio (<i>service user profile functional entity</i>)
TAA-FE	Entidad funcional autenticación y autorización de transporte (<i>transport authentication and authorization functional entity</i>)
TLM-FE	Entidad funcional gestión de ubicación de transporte (<i>transport location management functional entity</i>)
TRC-FE	Entidad funcional control de recurso de transporte (<i>transport resource control functional entity</i>)
TUP-FE	Entidad funcional perfil de usuario de transporte (<i>transport user profile functional entity</i>)
USN	Red de sensores ubicuos (<i>ubiquitous sensor network</i>)

5 Convenios

Ninguno.

6 Requisitos funcionales y funciones de las NGN para aplicaciones y servicios USN

6.1 Requisitos funcionales de las NGN

En [UIT-T Y.2221] se describen los requisitos y capacidades de servicio NGN para el soporte de aplicaciones y servicios USN, y en la cláusula 8.1 de [UIT-T Y.2221] se definen específicamente los siguientes requisitos para las extensiones o adiciones de capacidades NGN para el soporte de aplicaciones y servicios USN:

- Gestión de red
- Gestión de perfil
 - Perfil de servicio.

NOTA 1 – Las capacidades NGN existentes pueden soportar el requisito perfil de servicio. Véase la cláusula I.1.

- Perfil de dispositivo.
- Entorno de servicio abierto (OSE)
 - Registro y descubrimiento de servicio.
 - Interfuncionamiento con entornos de creación de servicios.

NOTA 2 – En esta Recomendación no se tienen en cuenta estos requisitos. Véase la cláusula I.1.

- Calidad de servicio (QoS)
 - Control de tráfico de aplicación.

NOTA 3 – Las capacidades NGN existentes pueden soportar el control de tráfico de aplicación. Véase la cláusula I.1.

- Privacidad

NOTA 4 – En esta Recomendación no se tiene en cuenta este requisito. Véase la cláusula I.1.

Además de estas capacidades, en la cláusula 8.2 de [UIT-T Y.2221] se explica que las capacidades NGN actuales soportan las siguientes capacidades para el soporte de aplicaciones y servicios USN:

- Entorno de servicio abierto
 - Composición y coordinación de servicio.

NOTA 5 – En esta Recomendación no se tienen en cuenta este requisito. Véase la cláusula I.1.

- Calidad de servicio
 - QoS diferenciada y priorización de datos.
- Conectividad
- Gestión de ubicación
- Movilidad
- Seguridad
- Identificación, autenticación y autorización
- Contabilidad y tarificación

En el Apéndice I se describen los requisitos para el soporte de aplicaciones y servicios USN en las NGN y se atribuyen las correspondientes funciones de las NGN para satisfacer los requisitos.

6.2 Modelo de arquitectura funcional

En la Figura 1 se ilustra el diagrama general de la arquitectura USN, que utiliza la NGN como red dorsal.

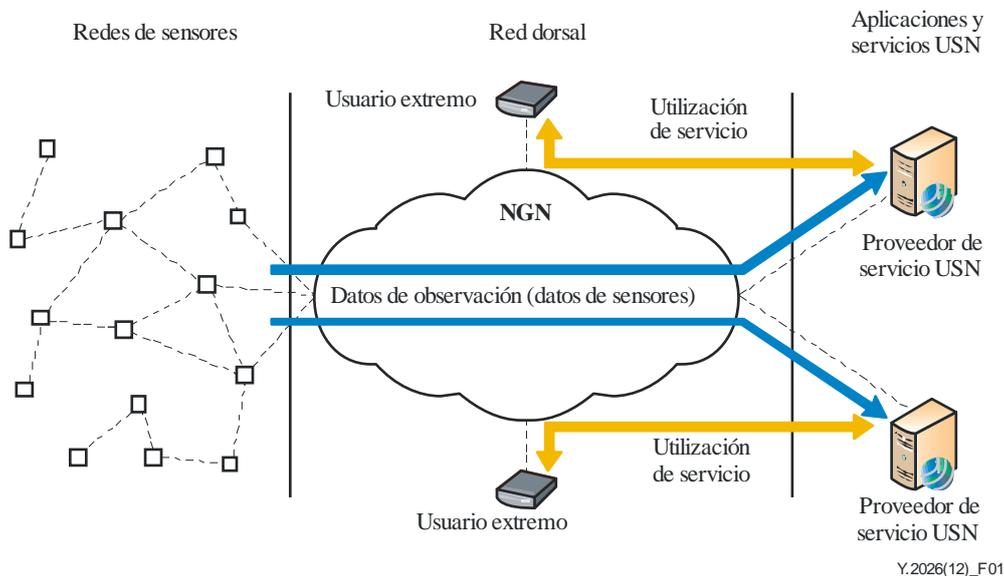


Figura 1 – Arquitectura general de la USN

Las redes de sensores recogen información de su entorno físico y la entregan a los proveedores de servicio USN a través de las NGN. Los proveedores de servicio USN crean servicios USN utilizando esa información y los entregan a los usuarios extremos USN a través de las NGN. Los usuarios extremos USN utilizan los servicios USN a través de las NGN.

En tanto que red dorsal, las NGN ofrecen las capacidades para el soporte de aplicaciones y servicios USN en las funciones del estrato de transporte, las funciones del estrato de servicio, las funciones de gestión y las funciones de usuario extremo.

En la Figura 2 se muestra el modelo de arquitectura funcional general de las NGN para el soporte de aplicaciones y servicios USN. Más concretamente, en la figura se ven las funciones necesarias para el soporte de aplicaciones y servicios USN. En el Apéndice I se describen los requisitos para el soporte de aplicaciones y servicios USN en las NGN y se atribuyen las correspondientes funciones de las NGN para satisfacer los requisitos.

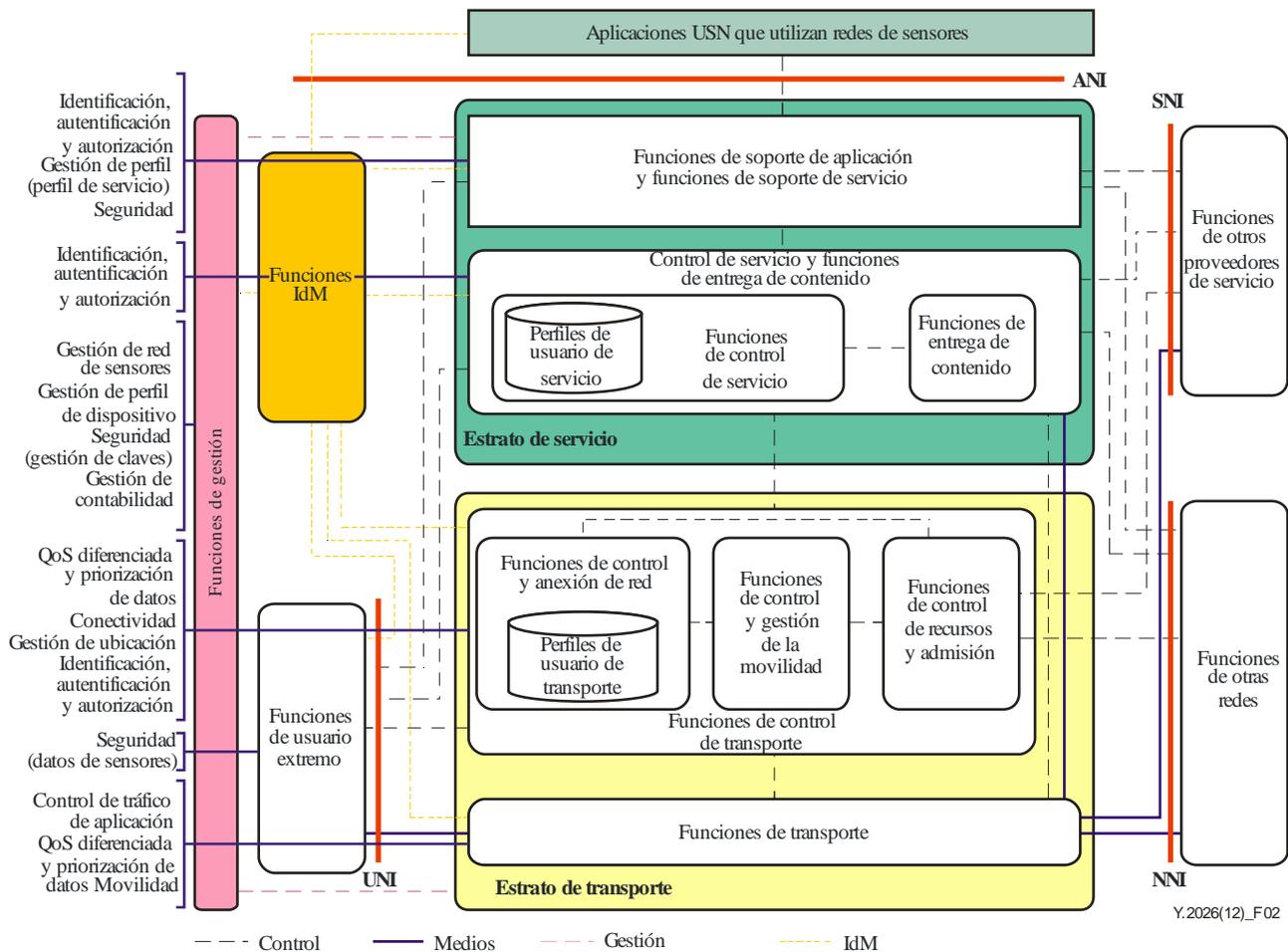


Figura 2 – Modelo de arquitectura funcional general

Como se ve en la Figura 2, no hay más funciones que las de [UIT-T Y.2012] para soportar los requisitos de las aplicaciones y servicios USN. Sin embargo, algunas funciones NGN se han de ampliar para soportar los requisitos en términos de funcionalidades. En la cláusula 6.3 se describen las funciones NGN necesarias para soportar las aplicaciones y servicios USN.

6.3 Funciones para soportar las aplicaciones y servicios USN

En esta cláusula se describe cómo se soportan los requisitos funcionales identificados en la cláusula 6.1 en el modelo de arquitectura funcional de la cláusula 6.2. La presente cláusula se centra en las capacidades NGN que necesitan la ampliación de las funciones NGN para soportar las aplicaciones y servicios USN.

La ampliación de las funciones NGN implica que las funciones NGN definidas en [UIT-T Y.2012] deben soportar capacidades adicionales para soportar los requisitos de las aplicaciones y servicios USN. La ampliación de las funciones NGN puede realizarse introduciendo capacidades adicionales en cada función de estrato.

6.3.1 Funciones del estrato de transporte

Las funciones del estrato de transporte se deben ampliar para soportar los requisitos de las aplicaciones y servicios USN. En las siguientes cláusulas se exponen las ampliaciones de las funciones del estrato de transporte.

6.3.1.1 Funciones de transporte

Las capacidades existentes de las funciones de transporte soportan los siguientes requisitos funcionales [UIT-T Y.2012]:

- **Requisito de control de tráfico de aplicación:**
Las funciones de red de acceso, las funciones de frontera y las funciones de transporte núcleo se utilizan para satisfacer el requisito de control de tráfico de aplicación, que exige la gestión del volumen de transacciones generadas por los usuarios extremos USN.
- **Requisito de QoS diferenciada y priorización de datos:**
Se han de gestionar con cuidado las aplicaciones y servicios USN fundamentales para la misión. Por ejemplo, una notificación de emergencia en caso de incendio se ha de entregar de manera fiable y puntual a los sistemas nacionales de vigilancia en caso de catástrofe. Las funciones de red de acceso, las funciones de frontera y las funciones de transporte núcleo ofrecen capacidades de QoS diferenciada y de priorización de datos.

6.3.1.2 Funciones de control de transporte

No hay capacidades ampliadas en las funciones de control de transporte para el soporte de aplicaciones y servicios USN. Las funciones de control de transporte soportan los siguientes requisitos funcionales [Y.2012]:

- **Requisito de QoS diferenciada y priorización de datos:**
Como se indica en la cláusula 6.3.1.1, las aplicaciones y servicios USN exigen una QoS diferenciada y una priorización de datos. Las funciones de control de recursos y admisión (RACF) ofrecen estas capacidades en cooperación con las funciones de transporte.
- **Requisito de conectividad:**
Las redes de sensores IP y no IP pueden conectarse a las NGN. Cuando una red de sensores no IP se conecta a una NGN, se utiliza una pasarela con capacidad IP. La función de control de anexión a la red (NACF) ofrece conectividad a las redes de sensores IP y no IP a través de pasarelas.
- **Requisito de gestión de ubicación:**
La NACF facilita una capacidad de gestión de ubicación en la capa IP. Si una red de sensores utiliza directamente direcciones IP, o una pasarela USN facilita la conectividad IP, la NACF soporta la gestión de información de ubicación de las redes de sensores en la capa IP.
- **Requisito de movilidad:**
Las funciones de red de acceso facilitan una capacidad de movilidad a las redes de sensores, así como la movilidad de un nodo sensor dentro de una red de sensores o a través de varias redes de sensores. Si la red de sensores se basa en la tecnología IP, las funciones de control y gestión de movilidad (MMCF) ofrecen funciones para el soporte de la movilidad IP de la red de sensores y del nodo sensor.
- **Identificación, autenticación y autorización:**
La NACF facilita la autenticación de los usuarios extremos USN y la autorización de la red de acceso.

6.3.2 Funciones del estrato de servicio

Las funciones del estrato de servicio se deben ampliar para soportar los requisitos de las aplicaciones y servicios USN. En las siguientes cláusulas se identifican las aplicaciones de las funciones del estrato de servicio.

6.3.2.1 Funciones de control de servicio y entrega de contenido

Las funciones de control de servicio y entrega de contenido existentes soportan los siguientes requisitos funcionales [UIT-T Y.2012]:

- Requisito de identificación, autenticación y autorización:
Las funciones de control de servicio (SCF) soportan las funciones de autenticación y autorización de los usuarios extremos USN en el nivel de servicio.

6.3.2.2 Funciones de soporte de aplicación y funciones de soporte de servicio

No hay capacidades ampliadas en las funciones de soporte de aplicación y las funciones de soporte de servicio para el soporte de aplicaciones y servicios USN.

Las funciones de soporte de aplicación y las funciones de soporte de servicio existentes soportan los siguientes requisitos funcionales [UIT-T Y.2012]:

- Requisito de identificación, autenticación y autorización:
Las funciones de soporte de aplicación y las funciones de soporte de servicio (ASF&SSF) facilitan la autenticación y la autorización para acceder a los servicios en el nivel de aplicación.
- Requisito de gestión de perfil para el registro y el descubrimiento de servicio:
En [UIT-T Y.2221] se especifica que el perfil de servicio para el registro y el descubrimiento de servicio necesita la ampliación de las capacidades NGN. Sin embargo, en [UIT-T Y.2012] se indica que ASF&SSF, en particular la entidad funcional de soporte de aplicación (AS-FE), ofrece funciones de servidor de aplicación genéricas, como la selección de servicio y el descubrimiento de servicio.
- Seguridad:
Las funciones de soporte de aplicación y las funciones de soporte de servicio facilitan la protección del contenido (datos de sensores).

6.3.3 Funciones de gestión

Es necesario ampliar las funciones de gestión para soportar los requisitos de las aplicaciones y servicios USN. A continuación se muestran las ampliaciones de las funciones de gestión:

- Requisito de gestión de redes de sensores:
Las redes de sensores IP y no IP que utilizan diversos tipos de conexiones alámbricas e/o inalámbricas pueden coexistir en las aplicaciones y servicios USN. Las redes de sensores no IP suelen estar gestionadas a través de su pasarela. Dentro de las redes de sensores IP se incluye el caso de un único nodo sensor directamente conectado a la NGN, aunque las redes de sensores suelen gestionarse como un conjunto. Se necesitan funciones de gestión para gestionar las redes de sensores IP y las redes de sensores no IP.
- Requisito de gestión de perfil (perfil de dispositivo):
En las aplicaciones y servicios USN se ha de facilitar y gestionar un perfil de dispositivo formado por la información de las redes de sensores y/o los nodos sensores. Dado que hay diversos tipos de sensores, nodos sensores y redes de sensores, los perfiles de dispositivo contribuirán a gestionar un gran número de nodos y redes heterogéneos. En la información de perfiles de dispositivo se puede incluir el identificador de red de sensores, el identificador del dispositivo, los tipos de dispositivos, las capacidades y la ubicación. Las funciones de gestión pueden soportar la gestión del perfil de dispositivo.

Sin embargo, las funciones de gestión existentes soportan los siguientes requisitos funcionales [UIT-T Y.2012]:

- **Requisito de seguridad:**
Las funciones de gestión soportan la gestión de seguridad de las aplicaciones y servicios USN, incluida la gestión de claves.
- **Requisito de contabilidad y tarificación:**
En función de las diversas aplicaciones y servicios USN podrá ser necesario cumplir distintos requisitos de contabilidad y tarificación. Se necesitan funciones de gestión para soportar las distintas políticas de contabilidad y tarificación en función de los diversos tipos de transacciones de datos de las aplicaciones y servicios USN.

6.3.4 Funciones de usuario extremo

Las funciones de usuario extremo existentes deben soportar las siguientes funciones:

- **Requisito de seguridad:**
Las funciones de usuario extremo se encargan de la seguridad de los datos de sensores dentro de una red de sensores.

7 Arquitectura funcional de las NGN para las aplicaciones y servicios USN

Las aplicaciones y adiciones de las entidades funcionales definidas en [UIT-T Y.2012] se necesitan para soportar las aplicaciones y servicios USN. A partir de las funciones descritas en la cláusula 6.3, en esta cláusula se identifican las ampliaciones y adiciones de las entidades funcionales de la arquitectura funcional NGN ilustrada en las Figuras 9-2, 9-3 y 9-4 de [UIT-T Y.2012].

7.1 Entidades funcionales de procesamiento de transporte

7.1.1 T-2: Entidad funcional de nodo de acceso (AN-FE)

- **Requisito de control de tráfico de aplicación:**
La AN-FE soporta el requisito de control de tráfico de aplicación, que exige la gestión del volumen de transacciones generadas por los usuarios extremos USN.
- **Requisito de QoS diferenciada y priorización de datos:**
La AN-FE soporta distintas QoS y también las capacidades de priorización de datos.

7.1.2 T-3: Entidad funcional de nodo frontera (EN-FE)

- **Requisito de control de tráfico de aplicación:**
La EN-FE soporta el requisito de control de tráfico de aplicación, que exige la gestión del volumen de transacciones generadas por los usuarios extremos USN.
- **Requisito de QoS diferenciada y priorización de datos:**
La EN-FE soporta distintas QoS y también las capacidades de priorización de datos.

7.1.3 T-5: Entidad funcional de pasarela de frontera de acceso (ABG-FE)

- **Requisito de QoS diferenciada y priorización de datos:**
La ABG-FE soporta distintas QoS y también las capacidades de priorización de datos.

7.2 Entidades funcionales de control de transporte

7.2.1 T-10: Entidad funcional de configuración de acceso a la red (NAC-FE)

- **Requisito de conectividad:**
La NAC-FE facilita la conectividad a las redes de sensores IP y no IP a través de pasarelas.

7.2.2 T-11: Entidad funcional de autenticación y autorización de transporte (TAA-FE)

- Identificación, autenticación y autorización:

La TAA-FE facilita la autenticación de los usuarios extremos USN y la autorización de acceso a la red.

7.2.3 T-12: Entidad funcional de perfil de usuario de transporte (TUP-FE)

- Identificación, autenticación y autorización:

La TUP-FE facilita la autenticación de los usuarios extremos USN y la autorización de acceso a la red.

7.2.4 T-13: Entidad funcional de gestión de ubicación de transporte (TLM-FE)

- Requisito de gestión de ubicación:

La TLM-FE facilita la capacidad de gestión de ubicación en la capa IP. Si una red de sensores utiliza directamente direcciones IP, o si una pasarela USN facilita la conectividad IP, la TLM-FE soporta la gestión de información de ubicación de las redes de sensores en la capa IP.

7.2.5 T-17: Entidad funcional de control de recursos de transporte (TRC-FE)

- Requisito de QoS diferenciada y priorización de datos:

La TRC-FE facilita diversas QoS y también soporta las capacidades de priorización de datos.

7.2.6 T-18: Entidad funcional de gestión de ubicación móvil (MLM-FE)

- Requisito de movilidad:

La MLM-FE facilita funciones para el soporte de la movilidad IP de redes de sensores y de nodos sensores.

7.3 Entidades funcionales de control de servicio

7.3.1 S-5: entidad funcional de perfil de usuario de servicio (SUP-FE)

- Identificación, autenticación y autorización:

La SUP-FE es responsable de almacenar los perfiles de usuario, los datos de ubicación de los abonados y los datos de situación de presencia en el estrato de servicio. Se necesita dar un perfil de usuario para soportar la autenticación, la autorización, etc.

7.3.2 S-6: Entidad funcional de autenticación y autorización de servicio (SAA-FE)

- Identificación, autenticación y autorización:

La SAA-FE facilita la autenticación y la autorización en el estrato de servicio.

7.4 Funciones de soporte de aplicación y funciones de soporte de servicio

7.4.1 A-1: Entidad funcional de soporte de aplicación (AS-FE)

- Requisito de gestión de perfiles para el registro y el descubrimiento de servicios:

La AS-FE soporta funciones de servidor de aplicación genéricas, incluidos los servicios de hospedaje y ejecución, como los servidores de selección de servicio y los servidores de descubrimiento de servicio.

7.4.2 A-8: Entidad funcional de protección de servicio y contenido (SCP-FE)

- Identificación, autenticación y autorización:

La SCP-FE facilita la autenticación y la autorización en el estrato de servicio.

- Seguridad:
La SCP-FE se ocupa de la protección de los servicios y el contenido (datos de sensores).

8 Consideraciones de seguridad

Las consideraciones de seguridad relativas a los requisitos funcionales y la arquitectura de las NGN se tratan en [UIT-T Y.2701].

Apéndice I

Análisis de los requisitos de servicio y las capacidades de red definidos en la Recomendación UIT-T Y.2221

(Este apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

I.1 Requisitos para las ampliaciones de las capacidades NGN

En [UIT-T Y.2221] se definen los siguientes requisitos que han de soportar las capacidades NGN ampliadas.

Requisitos	Explicación
Gestión de red	<ul style="list-style-type: none">• necesario para gestionar las redes de sensores IP, incluido el caso de un único nodo directamente conectado a una NGN;• necesario para gestionar las redes de sensores no IP;• necesario para soportar la configuración y reconfiguración de redes de sensores para garantizar la conectividad y la gestión perenne.
Gestión de perfiles para el registro y el descubrimiento de servicios	<ul style="list-style-type: none">• se recomienda utilizar un conjunto normalizado de perfiles de servicio USN para registrar y descubrir servicios USN. <p>NOTA – En [UIT-T Y.2221] se especifica que el perfil de servicio para el registro y el descubrimiento de servicios exige la ampliación de las capacidades NGN. Sin embargo, en [UIT-T Y.2012] se indica que ASF&SSF, en particular la entidad funcional de soporte de aplicación (AS-FE), ofrece funciones de servidor de aplicación genéricas, como la selección de servicio y el descubrimiento de servicio.</p> <p>Por consiguiente, las capacidades NGN existentes pueden soportar el requisito de perfil de servicio.</p>
Gestión de perfil: perfil de dispositivo	<ul style="list-style-type: none">• la utilización de perfiles de dispositivo con información sobre las redes de sensores es optativa.
Entorno de servicio abierto: registro y descubrimiento de servicio	<ul style="list-style-type: none">• necesario para soportar al menos un lenguaje de descripción de servicio USN y su marco de ejecución asociado;• se recomienda registrar y descubrir los servicios USN a partir de un conjunto normalizado de perfiles de servicio USN;• se puede soportar el registro y descubrimiento de dispositivos de red de sensores;• en el descubrimiento de servicio para aplicaciones y servicios USN se puede soportar opcionalmente el conocimiento del contexto. <p>NOTA – En [UIT-T Y.2221] se especifica que el registro y descubrimiento de servicios utilizando el perfil de servicio en el OSE exige la ampliación de las capacidades NGN. Sin embargo, en [UIT-T Y.2012] se indica que ASF&SSF, en particular la entidad funcional de soporte de aplicación (AS-FE), ofrece funciones de servidor de aplicación genéricas, como la selección de servicio y el descubrimiento de servicio.</p> <p>Por consiguiente, las capacidades NGN existentes (es decir, ASF&SSF), en lugar de OSE, pueden soportar el requisito de registro y descubrimiento de servicios OSE.</p>

Requisitos	Explicación
Entorno de servicio abierto: interfuncionamiento con entornos de creación de servicios	<ul style="list-style-type: none"> • se recomienda soportar el interfuncionamiento con otros entornos de creación de servicios para la creación de aplicaciones y servicios USN. <p>NOTA – Desde el punto de vista de las aplicaciones y servicios USN, las NGN pueden considerarse como una red intermedia que ofrece conectividad, entrega de datos y gestión. La creación de servicios en OSE facilita la creación de servicios NGN, no la creación de aplicaciones y servicios USN. La creación de servicios USN la facilitan otros proveedores de servicios y no las NGN</p> <p>Por consiguiente, en esta Recomendación no se tiene en cuenta este requisito.</p>
Calidad de servicio: control de tráfico de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • se ha de gestionar el volumen de transacciones generadas por las aplicaciones y servicios USN; • se recomienda poder evitar la concentración de acceso a un único recurso. <p>NOTA – En [UIT-T Y.2221] se especifica que el control de tráfico de aplicación QoS necesita la ampliación de las capacidades NGN. Sin embargo, en [UIT-T Y.2012] se indica que las funciones de red de acceso y las funciones de frontera realizan el control de QoS y de tráfico.</p> <p>Por consiguiente las capacidades NGN existentes pueden soportar el requisito de control de tráfico de aplicación QoS.</p>
Privacidad	<ul style="list-style-type: none"> • los mecanismos de encaminamiento multisalto con privacidad mejorada (información sobre el identificador (ID) del nodo de origen, el tiempo y la ubicación no se deben revelar, al menos totalmente, a los nodos intermedios) deberían ser opcionales; • debería haber una opción operativa para descorrelacionar los patrones de actividad de sensores (revelando la información de contexto sensible) a partir de los patrones de comunicación de tráfico correspondientes. <p>NOTA – En [UIT-T Y.2221] se especifica que las NGN deben soportar la protección de la privacidad. Sin embargo, este requisito necesita un mecanismo de seguridad de extremo a extremo (desde el nodo sensor/red de sensores a la aplicación). La principal función de las NGN en el soporte de las aplicaciones y servicios USN es la entrega de datos de sensores a las aplicaciones USN o la entrega de datos de control a las redes de sensores. Desde el punto de vista de la USN, las NGN son redes intermedias cuyos componentes también pueden considerarse nodos intermedios.</p> <p>Por consiguiente las funciones NGN no pueden soportar la protección de la privacidad que requiere un mecanismo de seguridad de extremo a extremo y en esta Recomendación no se tiene en cuenta este requisito.</p>

I.2 Requisitos soportados por las capacidades NGN existentes

En [UIT-T Y.2221] se definen los siguientes requisitos que han de soportar las capacidades NGN existentes.

Requisitos	Explicación
Entorno de servicio abierto: composición y coordinación de servicios	<ul style="list-style-type: none">• se recomienda soportar la composición y coordinación de servicios para la creación de aplicaciones y servicios USN. <p>NOTA – Desde el punto de vista de las aplicaciones y servicios USN, las NGN pueden considerarse como redes intermedias que facilitan la conectividad, la entrega de datos y la gestión. La composición y coordinación de servicios en OSE facilita la composición y coordinación de servicios NGN, no de aplicaciones y servicios USN. La composición y coordinación de servicios USN depende de otros proveedores de servicios distintos de las NGN.</p> <p>Por consiguiente, en esta Recomendación no se tiene en cuenta este requisito.</p>
Calidad de servicio: QoS diferenciada y priorización de datos	<ul style="list-style-type: none">• se recomienda facilitar QoS diferenciada y priorización de datos en función de los requisitos del servicio USN específicos.
Conectividad	<ul style="list-style-type: none">• es obligatorio soportar la conectividad entre las redes de sensores y las redes de infraestructura, independientemente del tipo de red de sensores, es decir, IP o no IP y que utilicen diversos tipos de conexiones de medios alámbricas e/o inalámbricas. En las redes de sensores IP se incluye el caso de un único nodo sensor directamente conectado a las redes de infraestructura.
Gestión de ubicación	<ul style="list-style-type: none">• se recomienda registrar la información de ubicación de las redes de sensores para las aplicaciones y servicios USN. El registro puede ser estático o dinámico;• la información de ubicación de un nodo sensor individual puede opcionalmente registrarse para las aplicaciones y servicios USN cuando la información de ubicación de un único nodo sensor resulta útil;• se recomienda que la información de ubicación sea fiable, por lo que se recomienda que la gestión y el descubrimiento de ubicación sean seguros.
Movilidad	<ul style="list-style-type: none">• es necesario soportar la movilidad de red cuando la red de sensores atraviesa varias redes de infraestructura;• las redes de infraestructura tienen que soportar la movilidad de red intrasensores y la movilidad de red intersensores cuando es necesario rastrear la información de ubicación de un nodo sensor en movimiento.

Requisitos	Explicación
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • es necesario soportar los esquemas de gestión de claves para las aplicaciones y servicios USN; • se recomienda soportar esquemas de gestión de claves adaptables para las aplicaciones y servicios USN que funcionen con grandes redes de sensores; • se recomienda facilitar seguridad para los datos combinados, cuando los datos de sensores procedentes de dos o más aplicaciones y servicios se integren en las redes de infraestructura para la creación de nuevos servicios; • se recomienda que los métodos de seguridad para el soporte de aplicaciones y servicios USN sean coherentes con el método general de seguridad de las NGN; • además de la seguridad de los datos, se recomienda que la infraestructura de comunicación USN facilite la seguridad del transporte de la información para protegerla contra ataques pasivos y activos bien conocidos. Los protocolos de transporte de la información deben ser resistentes a los ataques; • en función de los requisitos de seguridad de cada aplicación USN, se necesitará un medio de detección de intrusiones.
Identificación, autenticación y autorización	<ul style="list-style-type: none"> • se necesita soportar la identificación, autenticación y autorización de usuarios para el acceso a aplicaciones y servicios USN basado en el nivel de seguridad de los datos de servicios; • se deben soportar distintos niveles de autenticación para diversos tipos de datos, en función de los requisitos de las aplicaciones y servicios USN; • los usuarios extremos USN pueden opcionalmente identificar y autenticar a los proveedores de red y los proveedores de servicios USN.
Contabilidad y tarificación	<ul style="list-style-type: none"> • es necesario soportar diversas políticas de contabilidad y tarificación en función de los diversos tipos de transacción de datos de las aplicaciones y servicios USN.

I.3 Cuadro de correspondencia de los requisitos y las funciones NGN ampliadas

En la cláusula I.1 se definen las capacidades NGN que se han de ampliar para satisfacer los requisitos de [UIT-T Y.2221]. Esta cláusula atribuye funciones adecuadas de las NGN, que se definen en [UIT-T Y.2012], para soportar las capacidades.

Requisitos	Funciones correspondientes
Gestión de red	<ul style="list-style-type: none"> • funciones de gestión
Gestión de perfiles: perfil de dispositivo	<ul style="list-style-type: none"> • funciones de gestión

I.4 Cuadro de correspondencia de los requisitos y las funciones NGN existentes

En la cláusula I.2 se definen las capacidades NGN existentes para satisfacer los requisitos de [UIT-T Y.2221]. En esta cláusula se atribuyen funciones adecuadas de las NGN, que se definen en [UIT-T Y.2012], para soportar las capacidades.

Requisitos	Funciones correspondientes
Gestión de perfil para el registro y el descubrimiento de servicios	<ul style="list-style-type: none"> • funciones de soporte de aplicación y funciones de soporte de servicio (ASF&SSF).
Calidad de servicio: control de tráfico de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • funciones de transporte: <ul style="list-style-type: none"> – funciones de red de acceso; – funciones de frontera; • funciones de transporte núcleo.
Calidad de servicio: QoS diferenciada y priorización de datos	<ul style="list-style-type: none"> • funciones de transporte: <ul style="list-style-type: none"> – funciones de red de acceso; – funciones de frontera; – funciones de transporte núcleo; • funciones de control de transporte: <ul style="list-style-type: none"> – funciones de control de recursos y admisión (RACF).
Conectividad	<ul style="list-style-type: none"> • funciones de control de transporte: <ul style="list-style-type: none"> – funciones de control de anexión a la red (NACF).
Gestión de ubicación	<ul style="list-style-type: none"> • funciones de control de transporte: <ul style="list-style-type: none"> – funciones de control de anexión a la red (NACF).
Movilidad	<ul style="list-style-type: none"> • funciones de transporte: <ul style="list-style-type: none"> – funciones de red de acceso; – funciones de control y gestión de la movilidad (MMCF).
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • funciones de gestión (gestión de claves de seguridad); • funciones de usuario extremo (seguridad de datos); • funciones de soporte de aplicación y funciones de soporte de servicio (ASF&SSF).
Identificación, autenticación y autorización	<ul style="list-style-type: none"> • funciones de control de transporte: <ul style="list-style-type: none"> – funciones de control de anexión a la red (NACF); • funciones de control de servicio y entrega de contenido (SC&CDF): <ul style="list-style-type: none"> – funciones de control de servicio (SCF); • funciones de soporte de aplicación y funciones de soporte de servicio (ASF&SSF).
Contabilidad y tarificación	<ul style="list-style-type: none"> • funciones de gestión (gestión de la contabilidad): <ul style="list-style-type: none"> – funciones de contabilidad y tarificación.

Apéndice II

Funciones de soportes intermedios USN facilitadas por las NGN

(Este apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

En [b-UIT-T F.744] se describe el software intermedio (middleware) USN de la siguiente manera:

- El middleware USN es una entidad intermedia que realiza funciones que normalmente necesitan los diversos tipos de aplicaciones y servicios USN. El middleware USN recibe peticiones de las aplicaciones USN y las entrega a las redes de sensores correspondientes. Del mismo modo, el middleware USN recibe los datos de los sensores y los datos procesados de las redes de sensores y los entrega a las aplicaciones USN correspondientes. El middleware USN puede realizar funciones de procesamiento de la información, como el procesamiento de búsquedas, el procesamiento en función del contexto, el procesamiento de eventos, la supervisión de las redes de sensores, etc.

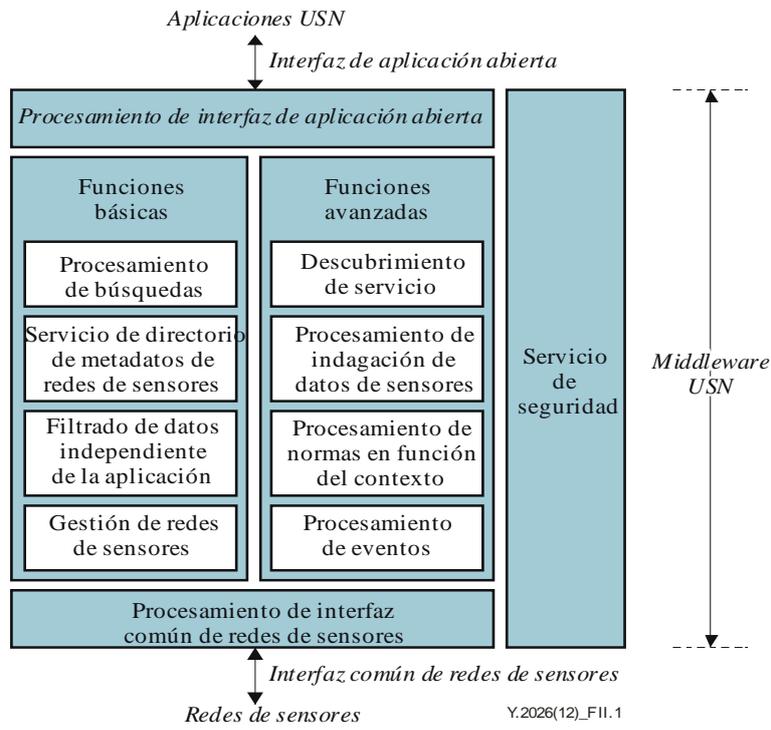
NOTA – Las descripciones y requisitos detallados del middleware USN pueden encontrarse en [b-UIT-T F.744]

A partir de la anterior descripción se entiende que el middleware USN facilita accesibilidad a las redes de sensores y a los datos entre redes de sensores y las aplicaciones y servicios USN. Del mismo modo, el middleware USN implica funciones de procesamiento de la información que pueden necesitar normalmente los diversos tipos de aplicaciones y servicios USN.

Como se indica en el Apéndice I, puede considerarse que las NGN son redes intermedias que facilitan la conectividad, la entrega de datos y la gestión. Por tanto, las funciones NGN pueden realizar las funciones del middleware USN.

En la Figura II.1 se muestra el modelo funcional de middleware USN de [b-UIT-T F.744]. Las funciones NGN pueden realizar las funciones básicas y avanzadas del middleware USN en cada estrato de las NGN.

Sin embargo, esta Recomendación no pretende aclarar las entidades funcionales NGN para la ejecución de las funciones de middleware USN. Este punto queda fuera del alcance de la presente Recomendación.



**Figura II.1 – Modelo funcional del middleware USN
([b-UIT-T F.744])**

Bibliografía

[b-UIT-T F.744]

Recomendación UIT-T F.744 (2009), *Requisitos y descripción del servicio para soportes intermedios (middleware) de redes de sensores ubicuas.*

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
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	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, 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	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Terminales y métodos de evaluación subjetivos y objetivos
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, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación