

## EL MODELO “OSI”

El modelo de referencia para la interconexión de sistemas abiertos OSI (*Open Systems Interconnection*) fue aprobado por ISO (*International Standards Organization*) en el año 1984, bajo la norma ISO 7498. Con posterioridad, el CCITT lo incorpora a las recomendaciones de la serie “X” bajo la denominación X.200.

El modelo OSI surge de la necesidad imperante de interconectar sistemas de procedencia diversa –distintos fabricantes–, cada uno de los cuales empleaba sus propios protocolos para el intercambio de señales. El término “abierto” se seleccionó con la idea de realzar la facilidad básica del modelo que dio origen al mismo, frente a otros modelos “propietarios” y, por tanto, cerrados.

Para entender la filosofía OSI, es preciso definir una serie de términos básicos del modelo, como son:

### **Modelo**

Marco o entorno de actuación en el cual se definen una estructura y funciones aplicables al proceso lógico de un sistema de telecomunicaciones. En consecuencia, el modelo no implica solución tecnológica alguna –no condiciona el entorno de aplicación–, sino que aporta procedimientos para el intercambio de información normalizada.

En el modelo OSI las tareas de cooperación se dividen en siete partes, módulos, niveles o capas, con las siguientes premisas:

- 1) Cada nivel realiza tareas únicas y específicas, y debe ser creado cuando se necesite un grado diferente de abstracción.
- 2) Todo nivel tiene conocimiento de los niveles inmediatamente adyacentes y sólo de éstos.
- 3) Todo nivel se sirve de los servicios del nivel anterior, a la vez que los presta al superior.
- 4) Los servicios de un nivel determinado son independientes de su implantación práctica.
- 5) Los límites de cada nivel se deben seleccionar teniendo en cuenta que minimicen el flujo de información a través de los interfaces establecidos.

## Sistema

Conjunto de uno o más ordenadores, periféricos, software, etc., que conforman un todo capaz de realizar el procesamiento y/o transferencia de información.

## Nivel

Todo nivel está constituido por una entidad que agrupa un conjunto de funciones que proporcionan servicios específicos que facilitan la comunicación. Cada nivel (N) recibe (Fig. A.1) servicios del nivel inferior (N-1) y los proporciona al nivel superior (N+1); las interacciones entre los niveles adyacentes se denominan "primitivas", bajo la forma de: peticiones, indicaciones, respuestas y confirmaciones.

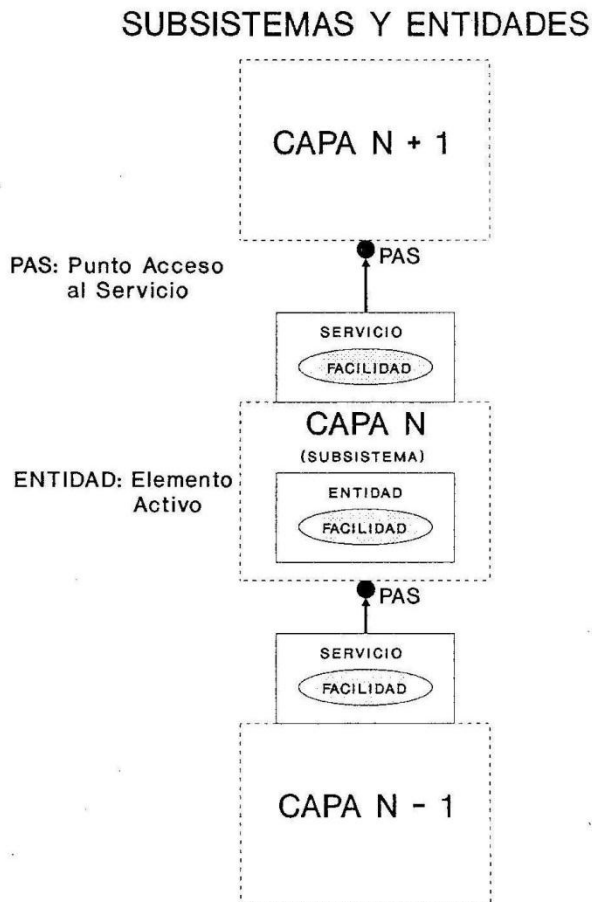


Fig. A.1. Correspondencia entre los servicios prestados por los diferentes niveles o capas.

**Función**

Es una entidad lógica que acepta entradas (argumentos) y produce salidas (valor) determinadas por la naturaleza de la función.

**Proceso**

Elemento dentro de un sistema abierto que efectúa el procesamiento de información para una aplicación determinada. Pueden representar: procesos manuales, físicos o informáticos. OSI se encuentra relacionado con el intercambio de información entre sistemas abiertos y no con el funcionamiento interno de cada sistema.

**ESTRUCTURA EN NIVELES**

El modelo OSI, como se ha comentado, está compuesto por una serie de 7 niveles (capas), cada uno de ellos con una funcionalidad específica, para permitir la interconexión e interoperatividad de sistemas heterogéneos. La utilidad del mismo radica en la separación que en él se hace de las distintas tareas que son necesarias para comunicar dos sistemas independientes.

Es importante señalar que este modelo no es una arquitectura de red en sí mismo, dado que no especifica, en forma exacta, los servicios y protocolos que se utilizarán en cada nivel, sino que solamente indica la funcionalidad de cada uno de ellos. Sin embargo, ISO también ha generado normas para la mayoría de los niveles, aunque éstas, estrictamente hablando, no forman parte del modelo OSI, habiéndose publicado todas ellas como normas independientes.

Los siete niveles del modelo OSI (Fig. A.2) son:

Nivel	Función
7. Aplicación	Datos normalizados
6. Presentación	Interpretación de los datos
5. Sesión	Diálogos de control
4. Transporte	Integridad de los mensajes
3. Red	Encaminamiento
2. Enlace	Detección de errores
1. Físico	Conexión de equipos

Los tres niveles inferiores están orientados al acceso del usuario –comunicaciones de datos–; el cuarto nivel al transporte extremo–a–extremo de la información, y los tres superiores, a la aplicación. A modo de ejemplo, en la figura A.3 se muestra con qué niveles se relacionan los diferentes dispositivos de interconexión entre redes de área local (repetidores, puentes, encaminadores y pasarelas) y, en la figura A.4, cómo el protocolo X.25 afecta a los tres primeros niveles.

APENDICE A



Fig. A.2. Interconexión de sistemas abiertos. Niveles del modelo OSI de ISO.

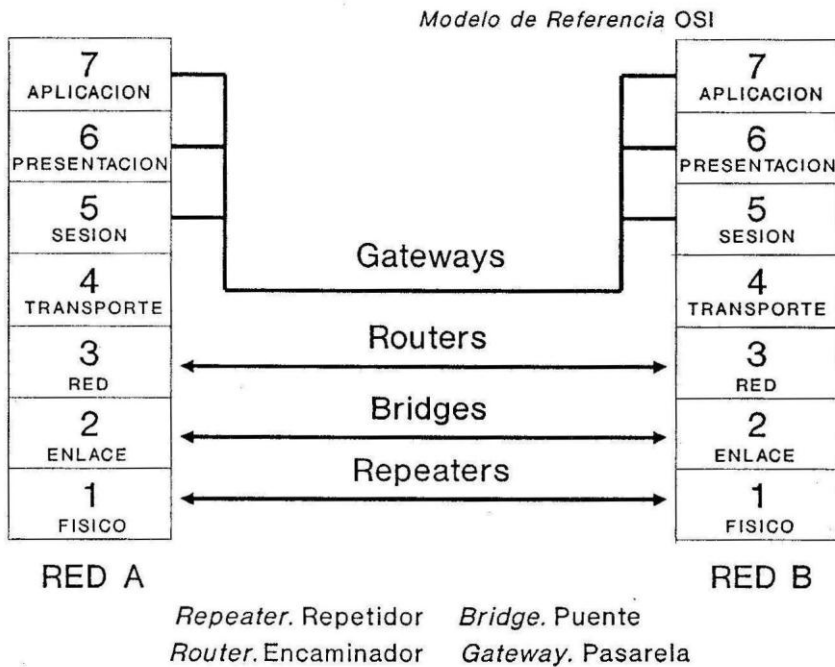


Fig. A.3. Niveles relacionados con los diversos dispositivos de interconexión entre redes de área local (LAN).

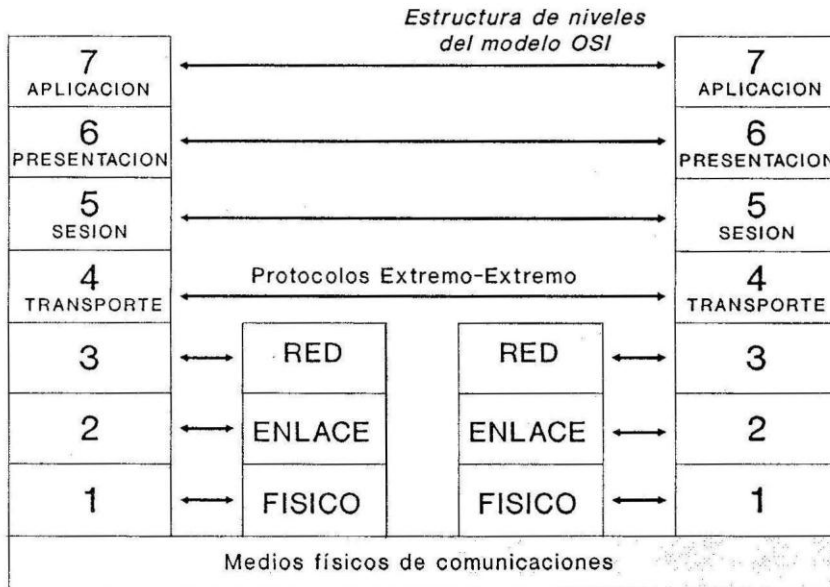


Fig. A.4. Interconexión de sistemas abiertos. El protocolo X.25 del CCITT cubre los tres primeros niveles de OSI: físico, enlace y red, encaminados a la conexión.

Veamos a continuación la funcionalidad de cada nivel:

### **Nivel 7 - aplicación**

Al ser el nivel más alto del modelo de referencia, el nivel de aplicación es el medio por el cual los procesos de aplicación acceden al entorno OSI. Por ello, este nivel no interactúa con uno más alto.

La función de este nivel es proporcionar los procedimientos precisos que permitan a los usuarios ejecutar los comandos relativos a sus propias aplicaciones. Dos normas muy conocidas de este nivel son las X.400 (correo electrónico) y X.500 (directorio) del CCITT; otras son las ISO 8649, 8650 y 8571.

### **Nivel 6 - presentación**

Permite la representación de la información que las entidades de aplicación comunican o mencionan en su comunicación. Es el responsable de que la información se entregue al proceso de aplicación de manera que pueda ser entendida y utilizada. Por otra parte, es responsable de la obtención y liberación de la conexión de sesión cuando existan varias alternativas disponibles, y de establecer el contexto sintáctico del diálogo.

## APENDICE A

Abarca dos aspectos complementarios de esta representación de la información:

- a) La representación de los datos que han de transferirse entre entidades de aplicación.
- b) La representación de la estructura de datos a la que las entidades de aplicación se refieren en su comunicación, junto con la representación del conjunto de operaciones que pueden efectuarse sobre esta estructura de datos.

En resumen, la función de este nivel es la de proporcionar los procedimientos precisos, incluyendo aspectos de conversión, cifrado y compresión, para representar la información de acuerdo a los dispositivos –pantallas, impresoras, etc.– de presentación del usuario.

En el nivel de presentación se encuadran, por ejemplo, las nomas para Videotex, Telefax y Teletex.

### **Nivel 5 – sesión**

El nivel de sesión tiene por objeto proporcionar el medio necesario para que las entidades de presentación en cooperación organicen y sincronicen su diálogo y procedan al intercambio de datos. Para ello el nivel proporciona los servicios precisos para establecer una conexión de sesión entre dos entidades de presentación y facilitar interacciones ordenadas de intercambio de datos.

Su función básica consiste en realizar el encuadrado de la dirección de sesión hacia el usuario con las direcciones de transporte orientadas a la red y gestionar y sincronizar los datos intercambiados entre los usuarios de una sesión.

Es, tal vez, el nivel de menor importancia dentro del modelo OSI, con muy pocas funcionalidades comparado con los otros.

En el nivel de sesión tenemos las recomendaciones X.215 (ISO 8326) y X.225 (ISO 8327).

### **Nivel 4 – transporte**

El nivel de transporte efectúa la transferencia de datos entre entidades de sesión y las libera de toda otra función relativa a conseguir una transferencia de datos segura.

Su misión básica es la de optimizar los servicios del nivel de red y corregir las posibles deficiencias en la calidad del servicio, con el auxilio de mecanismos de recuperación para condiciones anormales en los niveles inferiores. Proporciona los procedimientos de transporte precisos, con independencia de la red.

Se encuadran en este nivel las recomendaciones X.214 (ISO 8072) y X.224 (ISO 8073) e ISO 8602. También el protocolo TCP/IP.

### **Nivel 3 – red**

El nivel de red proporciona los medios para establecer, mantener y liberar la conexión, a través de una red, entre sistemas abiertos que contienen entidades de aplicación en co-

municación, así como los medios funcionales y de procedimiento para el intercambio de unidades de datos del servicio de red entre entidades de transporte por conexiones de red.

Es el responsable de las funciones de conmutación y encaminamiento de la información; proporciona los procedimientos precisos necesarios para el intercambio de datos entre el origen y el destino.

El servicio de red se define en la recomendación X.213 (ISO 8348). Como ejemplo de este nivel tenemos las recomendaciones X.25, X.32, X.3, X.28, X.29 del CCITT para redes de conmutación de paquetes y las ISO 8348, 8208, 8473, 8648 para sistemas de proceso de información.

## **Nivel 2 – enlace**

El nivel de enlace facilita los medios funcionales y de procedimiento para establecer, mantener y liberar conexiones de enlace de datos entre entidades de red y para transferir unidades de datos del servicio de enlace de datos.

Las funciones básicas que realiza este nivel están orientadas a resolver los problemas planteados por la falta de fiabilidad de los circuitos de datos, agrupándose los datos recogidos del nivel de red para su transmisión, formando tramas, que incluyen además bits de redundancia y control. Digamos que enmascara a las capas superiores las imperfecciones de los medios de transmisión utilizados.

En resumen, estas funciones básicas son las siguientes:

- Sincronización y entramado.
- Establecimiento y desconexión del enlace.
- Control de flujo.
- Detección y recuperación de errores.

Dentro de este nivel se encuadra el protocolo HDLC, el procedimiento LAP B y las normas IEEE 802.2–7 para LANs.

## **Nivel 1 – físico**

El nivel físico –el más bajo– proporciona los medios mecánicos, eléctricos, funcionales y de procedimiento para mantener y desactivar las conexiones físicas para la transmisión de bits entre entidades de enlace de datos.

La misión básica de este nivel consiste en transmitir bits por un canal de comunicación, de manera tal que cuantos envíe el transmisor lleguen sin alteración al receptor.

Por ejemplo, algunas de las normas dentro de este nivel son la X.21, V10, V.11, V.24/V.28, I.430, I.431 del CCITT e ISO 2110.