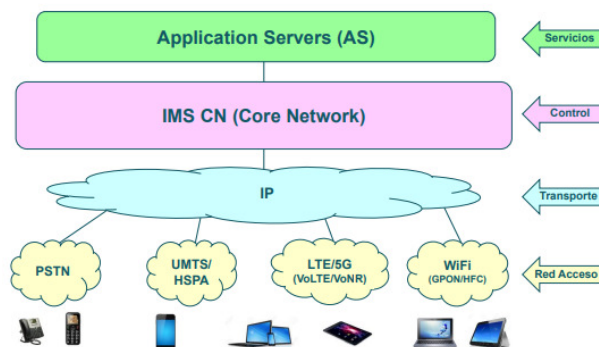


TEMA 4: IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS)

1. INTRODUCCIÓN



IMS es una arquitectura para servicios multimedia en tiempo real que se apoya en el uso de la red IP y con tecnologías en el nivel de transporte como las redes móviles, tema al cual se encuentra muy ligado. También se apoya en el uso de protocolos como SIP, DNS, Diameter o RTP.

Diameter es un protocolo de autenticación usado por las compañías para comprobar que nosotros como usuarios estamos bajo alguno de sus contratos, por lo que tenemos acceso a los servicios ofertados. Este protocolo será usado en el acceso PLMN (Public Land Mobile Network) que veremos en el tema.

IMS se ideó con la intención de ser integrado en IPv6 cuando se pensaba que IPv4 estaba acabado, por lo que esta tecnología está preparada para el cambio de versión de IP.

Gracias a esta arquitectura se ha alcanzado importantes repuntes en el uso de VoLTE (Voz sobre LTE, es decir 4G) y VoNR en redes 5G.

Una de las principales ventajas es que los niveles de transporte, control y aplicaciones se encuentran separados.

Identificación de usuarios

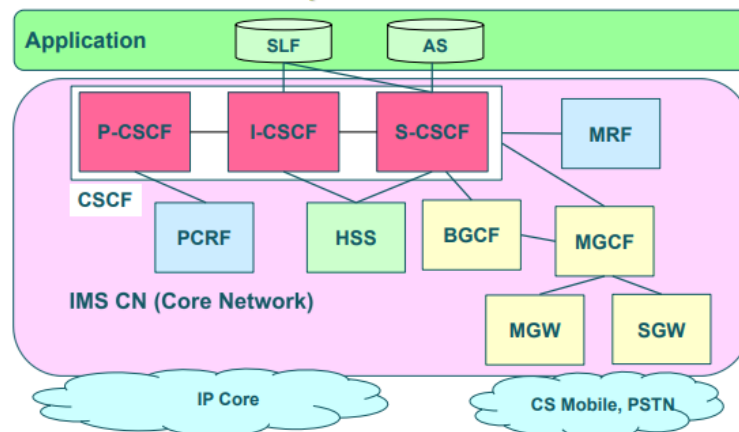
Una de las partes principales de las arquitecturas IMS son los servidores HSS (más tarde veremos que son y como funcionan), en los cuales, los usuarios deben identificarse.

Cabe destacar, que, para las compañías, cada usuario cuenta con 2 identificadores:

- **Identidad privada:** Donde cada usuario tiene un Id asignado por el operador de red (home network operator) y es usada para los registros, autenticaciones y autorizaciones. Esta identificación se conoce como IMSI, un código asignado a cada usuario con información relativa al país, a la compañía y otros datos, que SOLO conoce el operador y que trabaja con ellos por simplificación.

- Identidad pública: Es la identidad usada por el resto de los usuarios para el establecimiento de sesiones, por lo que es un identificador conocido por cualquiera, por ejemplo, adriel@Telefónica. Puede usarse numeración de redes PSTN y esquemas de nombres de internet para su composición.

2. ARQUITECTURA BÁSICA DE IMS



El bloque amarillo son elementos menos importantes, no es necesario conocerlos al detalle.

EL SLF (Subscriber Location Function) es el lugar desde donde te conectas y el AS (Aplication Server) es el servidor propio de la aplicación que solicita la conexión, por ejemplo, el servidor de WhatsApp o el de Instagram.

A continuación, se describen los elementos más importantes con algo más de detalle:

Proxy Call Session Control Function: P-CSCF

El proxy es el primer punto de contacto de los usuarios dentro de la arquitectura IMS. Cuando vas a realizar una llamada (por ejemplo), estarás conectado al proxy más cercano a tu ubicación, el cual no tiene porqué ser el de tu propia compañía.

Como su nombre indica, al ser un proxy se encargará de reenviar las peticiones de registro SIP recibidas por los UE (User Equipment) y los mensajes SIP de los UE al servidor SIP.

También se verá relacionado con el PCRF para el intercambio de políticas.

Interrogating Call Session Control Function: I-CSCF

Es el punto de contacto dentro de la red de un operador para las conexiones destinadas a un usuario de la red. Será el encargado de preguntar al HSS sobre la dirección del S-CSCF de los usuarios, además de encaminarle las peticiones SIP entrantes.

Además, es este elemento el que asignará los S-CSCF en los registros.

Server Call Session Control Function: S-CSCF

Es el punto central de IMS, ya que puede comportarse como SIP Register, SIP proxy o User Agent, dependiendo del contexto.

Se encarga de gestionar los registros SIP descargando los datos de autenticación y comprobándolos, almacenando posteriormente los perfiles de usuarios solicitados al HSS.

Por último, también es encargado de tomar decisiones respecto al encaminamiento de mensajes SIP.

Policy and Charging Rules Function: PCRF

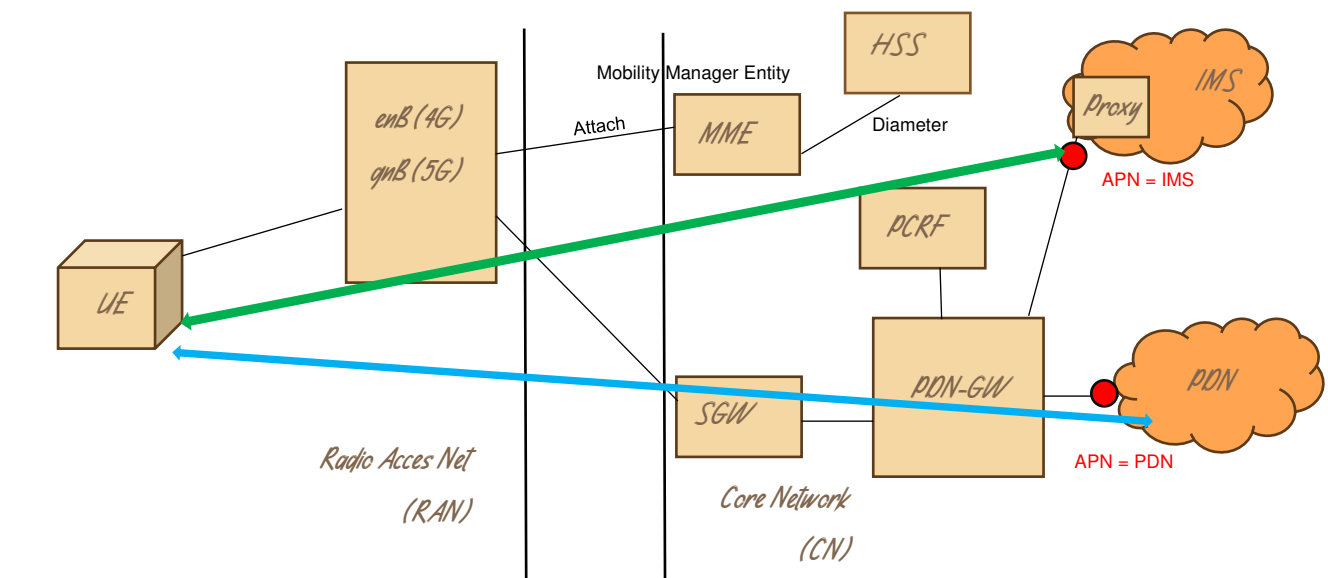
Tomará decisiones sobre las políticas y la tarificación basándose en la información que recibe del P-CSCF.

Home Subscriber Server: HSS

Es el repositorio de datos del cliente, en él se almacena las identidades de los usuarios, los parámetros de acceso a IMS y la información de disparo de los servicios. En definitiva, es como una BBDD donde se encuentran todos los usuarios de un operador.

3. PROCEDIMIENTOS IMS:

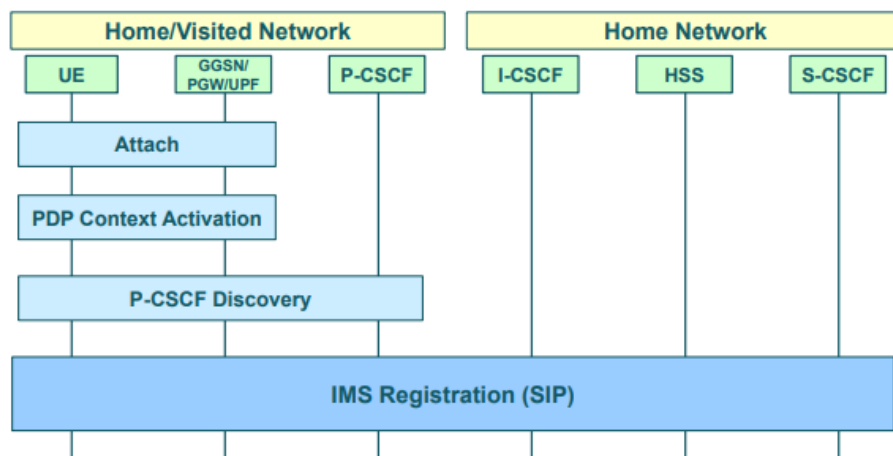
Acceso PLMN



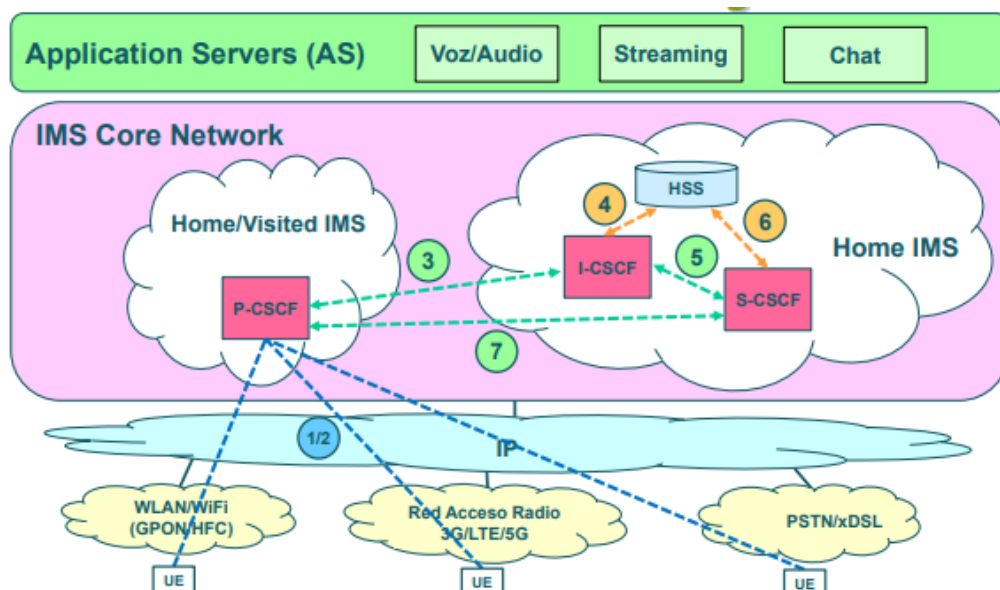
Como vemos en el esquema y partiendo de una situación donde nuestro UE (supongamos un móvil) parte sin cobertura. Nuestro UE mandará continuamente señales a la frecuencia de nuestro operador, esperando a que este las reciba y conteste. Una vez pase eso, el MME realizará el Diameter al HSS, si este da el visto bueno el attach se completa y pasamos a tener cobertura y estar disponibles.

A partir de este punto comienza el PDP Context Activation, en el cual se crea un túnel hasta el PDP-GateWay, donde pasaremos a estar conectados a la red PDP, la cual nos asignará una IP (Supongamos 103.4.4.2). Los pasos seguidos hasta este punto se denominan **activación de contexto**.

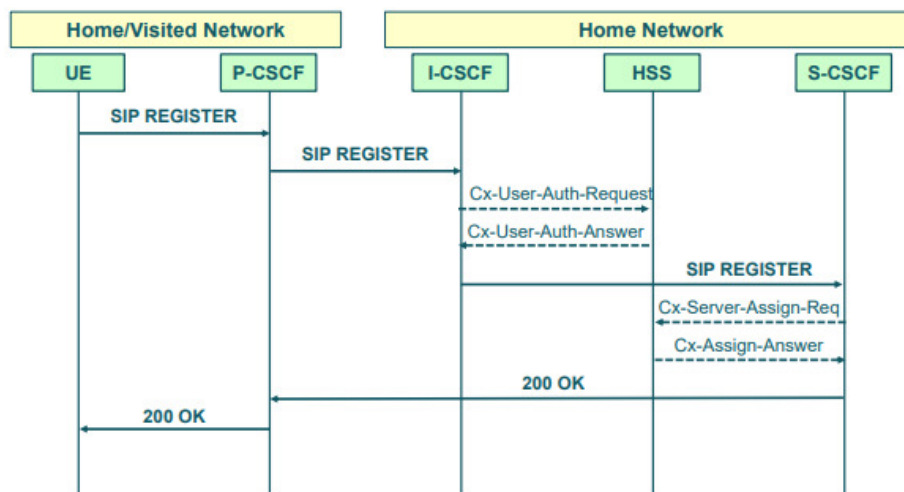
El siguiente paso para realizar, es el P-CSCF Discovery, ya que no sabemos aún donde está el Proxy. Para ello, nuestro UE realiza otro túnel hasta la red IMS, encontrando el proxy y completando la conexión a IMS para usar sus servicios.



Registro



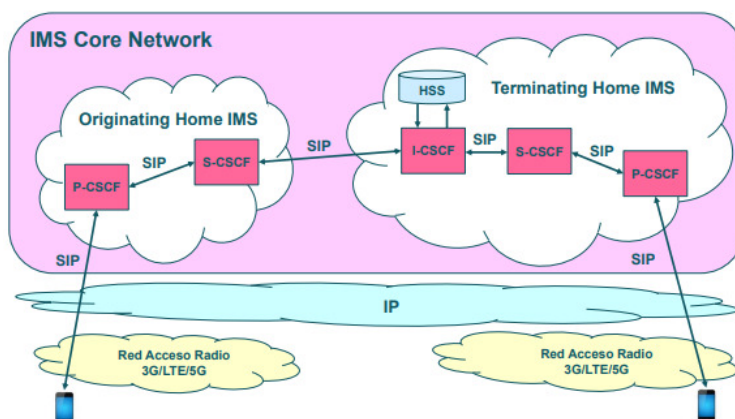
- 1) El UE obtiene conectividad IP a través de la red de acceso
- 2) El UE envía la información de registro al P-CSCF. En esta información se incluye las identidades del usuario, el nombre del dominio de la red propia y la dirección IP del UE.
- 3) El P-CSCF analiza el nombre del dominio para obtener el punto de entrada a la red propia y reenvía la información de registro al I-CSCF.
- 4) El I-CSCF envía una petición de autenticación al HSS con la información de autenticación del UE y la información sobre el S-CSCF, por lo que el servidor ya queda registrado.
- 5) El I-CSCF reenvía la información del registro de dirección del S-CSCF seleccionado.
- 6) El S-CSCF procede a la autenticación del UE.
- 7) El P-CSCF recibe y almacena el S-CSCF asignando al UE.



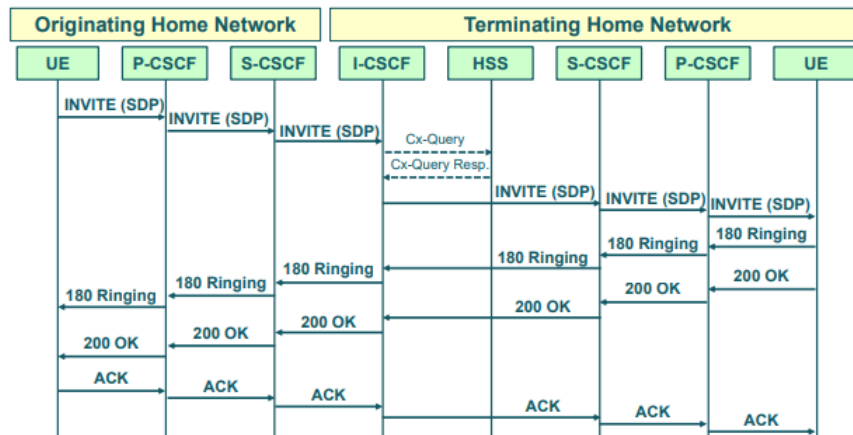
4. ESTABLECIMIENTO DE SESIONES IMS

Sesiones Multimedia

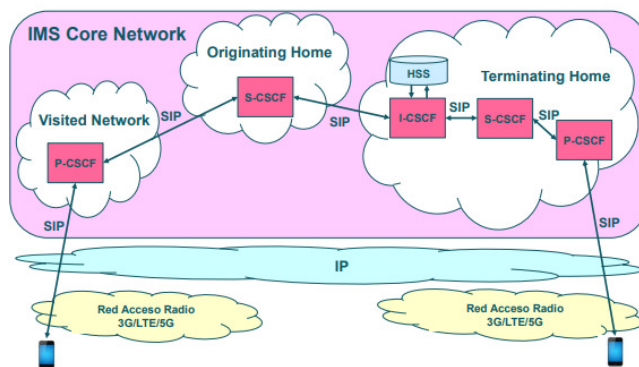
HOME-HOME



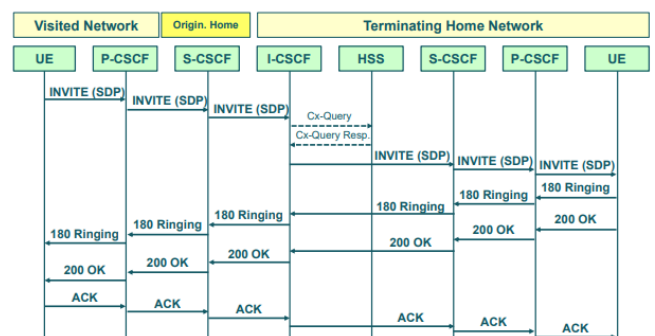
El UE se conecta y descubre el Proxy. En el registro se le asigna un S-CSCF en la red propia, y al finalizar el registro el servidor conoce la red propia. El servidor analiza y determina el operador, por lo que habla con el I-CSCF, el cual obtiene la localización del HSS. Finalmente, el S-CSCF y el P-CSCF destino reenvían la información.



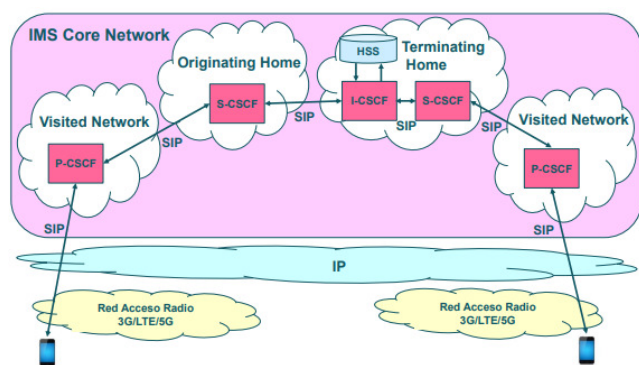
VISITED-HOME



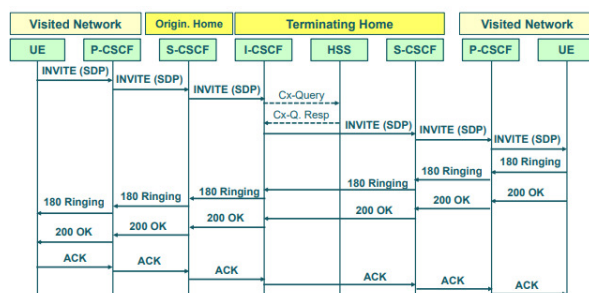
El UE se conecta al proxy externo, el cual, por la información obtenida busca el SCSCF de tu operador. A partir de aquí el procedimiento es idéntico al anterior.



VISITED-VISITED



En este caso, el UE se conecta al Proxy externo, que buscará el S-CSCF de tu operador, el cual se encargará de comunicarse con el operador destino a través del I-CSCF, este con el HSS y posteriormente con el S-CSCF donde el destinatario esté registrado. Después de que el registro del UE destino se lleve a cabo, el S-CSCF destino conocerá la dirección del Proxy.



NOTA: Todas las ACK de los diagramas de secuencia están mal, ya que van directamente desde un UE hasta el otro.