

CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Equipos Radio (BBU/gNodeB y RRU) — Torre Tubular 60 m — el Operador

Proyecto: Instalación de Antena Tubular 60 m — el Operador (3G/4G/5G)

Fecha: Julio 2026 · Versión: 1.0

Elaborado por: Enrique Calabozo Orea – Administrador de Sistemas TIC / Project Manager

Este documento recoge los parámetros de configuración de referencia de la BBU/gNodeB y las RRU para la puesta en marcha de las tres tecnologías del emplazamiento, coherentes con el Plan de VLANs/IP y el Estudio de Dimensionamiento de RF. Los parámetros de red móvil (PLMN, identificadores de celda, códigos de planificación) son valores de referencia y deben ajustarse a la numeración real asignada por la planificación de red de el Operador antes de la puesta en servicio comercial.

1. Identificadores de Red

Parámetro	Valor de referencia
PLMN (MCC/MNC)	[MCC] / [MNC] (el Operador)
Site ID interno	[a asignar por el Operador — p. ej. ES-XXXXX]
LAC (3G)	[a asignar según planificación regional]
TAC 4G	[a asignar según planificación regional]
TAC 5G (NR)	[a asignar según planificación regional]

2. Configuración por Sector y Tecnología

Cada uno de los 3 sectores (ver Anexo 1: azimuts 0°, 120° y 240°) aloja una celda por tecnología.

2.1 — 3G (UMTS)

Sector	Cell ID	Scrambling Code	Banda	Potencia Tx
Sector 1 (0°)	40001	100	900 / 2100 MHz	43 dBm por portadora
Sector 2 (120°)	40002	108	900 / 2100 MHz	43 dBm por portadora
Sector 3 (240°)	40003	116	900 / 2100 MHz	43 dBm por portadora

2.2 — 4G (LTE)

Sector	eNodeB ID / ECI	PCI	Banda	Ancho de banda
Sector 1 (0°)	eNB-XXXX / Cell 1	100	800 / 1800 / 2600 MHz	10 / 20 / 20 MHz
Sector 2 (120°)	eNB-XXXX / Cell 2	101	800 / 1800 / 2600 MHz	10 / 20 / 20 MHz
Sector 3 (240°)	eNB-XXXX / Cell 3	102	800 / 1800 / 2600 MHz	10 / 20 / 20 MHz

2.3 — 5G (NR)

Sector	gNB ID / NCI	PCI	Banda	Ancho de banda
Sector 1 (0°)	gNB-XXXX / Cell 1	200	700 MHz (n28) / 3500 MHz (n78)	10 MHz / 100 MHz
Sector 2 (120°)	gNB-XXXX / Cell 2	201	700 MHz (n28) / 3500 MHz (n78)	10 MHz / 100 MHz
Sector 3 (240°)	gNB-XXXX / Cell 3	202	700 MHz (n28) / 3500 MHz (n78)	10 MHz / 100 MHz

Los códigos PCI y Scrambling Code se han asignado evitando colisión y confusión mod-3/mod-30 entre los 3 sectores propios; deben verificarse también frente a los emplazamientos vecinos ya desplegados antes de la puesta en servicio.

3. Configuración de Transporte (Backhaul)

La BBU/gNodeB se conecta a la red de transporte de ^{el Operador} mediante el enlace de fibra óptica descrito en la Memoria Técnica, segmentado en las siguientes VLANs:

VLAN	Función	Subred de referencia
100	O&M; / Gestión de la BBU/gNodeB	10.60.0.0/28
200	Plano de usuario (S1-U / N3)	10.60.1.0/28
300	Sincronización de fase (IEEE 1588v2 / SyncE)	10.60.2.0/29

La sincronización de fase (VLAN 300) es especialmente crítica para la banda 5G TDD (3500 MHz), donde un error de sincronización entre celdas vecinas puede causar interferencia cruzada uplink/downlink.

4. Relaciones de Vecindad (Neighbor Relations)

Configuración inicial de vecindades entre los 3 sectores propios del emplazamiento (intra-site), a completar con los emplazamientos vecinos reales tras el estudio de cobertura definitivo:

- Sector 1 ↔ Sector 2 y Sector 1 ↔ Sector 3: vecindad activada en las 3 tecnologías (3G/4G/5G).
- Sector 2 ↔ Sector 3: vecindad activada en las 3 tecnologías.
- Vecindades inter-site (con emplazamientos colindantes de ^{el Operador}): a configurar según el Automatic Neighbor Relation (ANR) o la planificación manual del OSS, una vez integrado el sitio en la red.

5. Parámetros Básicos de Movilidad

- Reselección de celda en reposo (idle mode) e histéresis de handover configuradas según los valores estándar de red de ^{el Operador} para emplazamientos macro (a heredar del perfil de configuración regional).
- Prioridad de capa: se recomienda priorizar la selección de 5G (n78) para tráfico de datos de alta capacidad y mantener 4G/3G como capas de continuidad de cobertura y voz.

6. Procedimiento de Puesta en Marcha

- 1 Verificar físicamente la instalación: fijación de antenas y RRUs, conexionado de feeders, puesta a tierra (ver Manual de O&M;).
- 2 Configurar la conectividad de transporte (VLANs 100/200/300) entre la BBU/gNodeB y el core de ^{el Operador}.
- 3 Cargar en la BBU/gNodeB los identificadores de red (PLMN, LAC/TAC) y los parámetros de celda de la sección 2 para cada sector y tecnología.
- 4 Activar la sincronización de fase (VLAN 300) y verificar su estabilidad antes de activar la banda 5G TDD (3500 MHz).
- 5 Activar las celdas 3G y 4G en modo de pruebas (potencia reducida) y verificar el registro de un terminal de pruebas en cada sector.
- 6 Activar la celda 5G NR y verificar el establecimiento de sesión de datos (PDU session) en cada sector.
- 7 Configurar las relaciones de vecindad intra-site (sección 4) y verificar el traspaso (handover) entre sectores con un terminal de pruebas en movimiento simulado.
- 8 Elevar la potencia de las celdas a los valores nominales de diseño (ver Estudio de Dimensionamiento de RF) y repetir la medición de niveles de exposición radioeléctrica.

- 9 Integrar el emplazamiento en el OSS/NMS de ^{el Operador} para su gestión y monitorización remota habitual.

7. Pruebas de Aceptación

- Prueba de cobertura básica en el entorno inmediato del emplazamiento, por sector y tecnología.
- Prueba de throughput de datos en cada banda (referencia: Plan de Calidad y Pruebas de la Memoria Técnica).
- Prueba de traspaso (handover) entre los 3 sectores propios.
- Verificación de alarmas correctamente reportadas al OSS/NMS ante la simulación de un fallo (p. ej. desconexión de una RRU).

Nota: todos los identificadores (Site ID, LAC/TAC, Cell ID, eNodeB ID, gNB ID) son valores de referencia ilustrativos. Deben sustituirse por la numeración real asignada por el equipo de planificación de red de ^{el Operador} antes de cualquier integración en la red de producción.