

CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

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

Proyecto: Instalación de Antena Tubular 60 m — Orange (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 Orange antes de la puesta en servicio comercial.

1. Identificadores de Red

Parámetro	Valor de referencia
PLMN (MCC/MNC)	214 / 03 (Orange España)
Site ID interno	[a asignar por Orange — 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 Orange 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 Orange): 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 Orange 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 Orange.
- 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 Orange 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 Orange antes de cualquier integración en la red de producción.