

Capítulo 6

Planos de instalación en Centro Comercial

6.1 – Planos de la instalación en Centro Comercial

Se incluyen cuatro planos:

- PLANO 1: Cubierta
- PLANO 2: Planta alta
- PLANO 3: Entreplanta
- PLANO 4: Planta Baja

6.2 – Paralelepípedos de las antenas transmisoras

Según lo estipulado en el Real Decreto 1066/2001 y la Orden CTE/23/2002, para las estaciones tipo ER1¹ (antenas exteriores en la instalación del centro comercial) se calculará un volumen de referencia en forma de paralelepípedo u otra figura geométrica adecuada, que tenga en cuenta los niveles de emisión radioeléctrica preexistentes en el entorno de la estación, aplicando, según sea el caso, las hipótesis de campo cercano o campo lejano, y con los factores de reflexión que resulten adecuados al emplazamiento, de manera que en el exterior al volumen no se superen los niveles de exposición contenidos en el reglamento [23] que establece restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a las mismas. Dicho volumen se representará integrado en los planos de disposición de la estación. En su caso, se mostrará la señalización y, si procede, el vallado que restrinja el acceso de personal no profesional a la zona comprendida dentro del volumen de referencia.

El volumen de referencia que se incluye en los planos es un paralelepípedo con las siguientes dimensiones:

¹ ER1: Estaciones radioeléctricas ubicadas en suelo urbano, con potencia isotrópica radiada equivalente superiora 10 vatios (40 dBm).

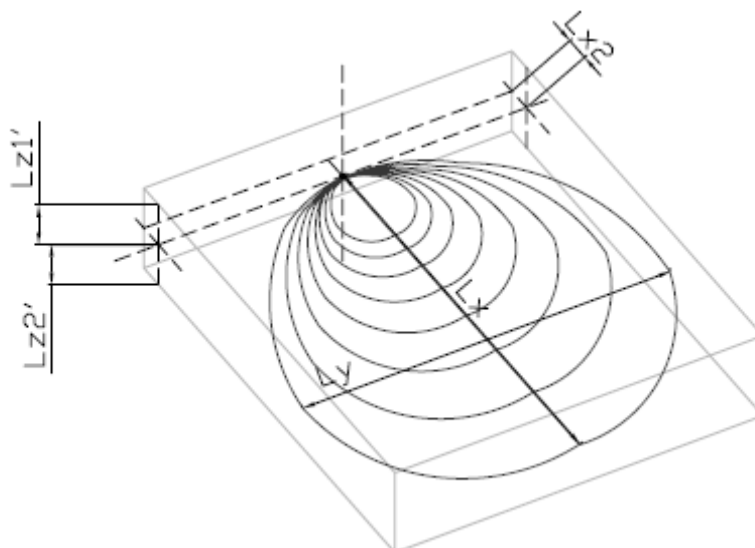


Figura 6.1 – Dimensiones del paralelepípedo

El Real Decreto 1066/2001 establece que el respeto de todos los niveles de referencia asegurará el respeto de las restricciones básicas. Las restricciones básicas son limitaciones de la exposición a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos variables en el tiempo, basadas directamente en los efectos conocidos sobre la salud y en consideraciones biológicas [23].

Las tablas siguientes muestran los niveles de referencia para cada una de las bandas usadas [23], así como las características de los sistemas radiantes a instalar en el exterior del centro comercial.

Frecuencia (MHz)	Nivel máximo de exposición (W/m ²)
900	4,5
1800	9

Tabla 6.1 – Niveles máximos de exposición según R.D. 1066/2001

Antenas Exteriores 900 MHz							
Sector	Nº TRXs	BW H (°)	BW V (°)	FB (dB)	Tilt Mec.+ Tilt Ele. (°)	Tam. (m)	PIRE Max. (W)
GSM1	1	65	14,5	26	16	1,32	150,31
GSM2	1	65	14,5	26	14	1,32	150,31
GSM3	1	65	14,5	26	9	1,32	150,31

Tabla 6.2 – Características sistemas radiantes 900 MHz

Antenas Exteriores 1800 MHz							
Sector	Nº TRXs	BW H (°)	BW V (°)	FB (dB)	Tilt Mec.+ Tilt Ele. (°)	Tam. (m)	PIRE Max. (W)
DCS1	1	65	7,8	25	16	1,32	295,12
DCS2	1	65	7,8	25	14	1,32	295,12
DCS3	2	65	7,8	25	9	1,32	590,24

Tabla 6.3 – Características sistemas radiantes 1800 MHz

En las tablas anteriores se muestra el número de TRXs conectados a la antena que sirve a cada sector, el ancho de haz de 3dB horizontal y vertical, la relación *front-to-back* presente en cada antena, la suma de los grados de inclinación mecánica y eléctrica, el tamaño (altura) de la antena y la PIRE máxima a radiar, siendo ésta, la PIRE máxima de un TRX multiplicada por el número de TRX en cada sector.

En realidad se trata de la misma antena para ambas bandas (antena bibanda), pero ésta presenta diferentes características en cada una de dichas bandas. La geometría de los paralelepípedos se calcula con el total de potencia radiada para cada uno de los sectores, así pues se seleccionan los valores más restrictivos en cuanto a los anchos de haces, relación *front-to-back* y nivel máximo de exposición, y se suman las PIREs máximas para cada sector. Esto queda resumido en la tabla siguiente:

Antenas Exteriores							
Sector	Nº TRXs	BW H (°)	BW V (°)	FB (dB)	Tilt Mec.+ Tilt Ele. (°)	Tam. (m)	PIRE Max. (W)
1	2	65	7,8	25	16	1,32	445,43
2	2	65	7,8	25	14	1,32	445,43
3	3	65	7,8	25	9	1,32	740,55

Tabla 6.4 – Datos para cálculo de los paralelepípedos

El cálculo de las dimensiones arroja el siguiente resultado:

Sector	Nivel máximo (W/m2)	Lx1 (m)	Lx2 (m)	Ly (m)	Lz1', Lz2' (m)	Lz1, Lz2 (m)
1	4,5	2,81	0,16	2,13	0,25	0,90
2	4,5	2,81	0,16	2,13	0,25	0,90
3	4,5	3,62	0,20	2,75	0,32	0,98

Tabla 6.5 – Dimensiones paralelepípedos

Donde se usaron las siguientes fórmulas [1]:

$Lx1 = \sqrt{PIRE/4 \cdot \pi \cdot Nivel_Máximo}$
$Lx2 = Lx1 \cdot \sqrt{10^{(-FB/10)}}$
$Ly = \sqrt{((PIRE/2)/(4 \cdot \pi \cdot Nivel_Máximo)) \cdot \text{seno}(BW_H \cdot \pi/180)^2}$
$Lz1', Lz2' = \sqrt{((PIRE/2)/4 \cdot \pi \cdot Nivel_Máximo) \cdot \text{seno}(BW_V \cdot \pi/180)}$
$Lz1 = Lz1' + Tam/2$
$Lz2 = Lz2' + Tam/2$

Se incluyen tres planos:

- PLANO 5: Paralelepípedo de referencia. Sector 1
- PLANO 6: Paralelepípedo de referencia. Sector 2
- PLANO 7: Paralelepípedo de referencia. Sector 3