



# Consideraciones sobre las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT)

El pasado mes de abril del 2011 se publicó en el BOE el R.D. 3046/2011 por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

El artículo que reproducimos a continuación ha sido redactado para este Aldizkaria por Nicolás M<sup>a</sup> Corta Echániz, Ingeniero de Telecomunicaciones con la finalidad de destacar los conceptos más importantes de esta nueva normativa de obligado cumplimiento.

Desde estas líneas queremos agradecer a su autor el esfuerzo y el interés mostrado con este Colegio para colaborar con nuestra profesión.

## INTRODUCCIÓN

Cuando me han propuesto la redacción de este Artículo Técnico me doy cuenta de que ha pasado ya más de un año desde que entró en vigor la **nueva** Normativa de ICT, para las REDES ULTRARRAPIDAS. Son tiempos revueltos, donde la Construcción parece que no levanta cabeza. Y con ella, las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones también están estancadas. Y compruebo que el desconocimiento de las nuevas necesidades en telecomunicaciones SIGUE siendo muy grande. A lo largo de este artículo procuraré que el lector tenga una idea clara de los conceptos más importantes de esta Normativa, que recordemos es de OBLIGADO CUMPLIMIENTO en todos los edificios o conjuntos inmobiliarios en los que se den dos circunstancias a la vez:

1) exista continuidad en la edificación (una cubierta, un tabique divisorio, etc..).

2) esté acogidos o deban acogerse, al régimen de propiedad horizontal. También a los edificios que hayan sido o sean objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda. Son pocos los edificios de más de un propietario a los que no les afecte la Normativa, sean de nueva construcción o no. Y muchos de un único propietario arrendatario también.

Comencemos explicando porqué una ICT. Una ICT es una Infraestructura Común de Telecomunicaciones que se realiza en un edificio o conjunto inmobiliario para permitir el acceso común y racional de los servicios de telecomunicaciones a los diferentes usuarios del edificio. Dicho así puede que no nos diga gran cosa, pero es la infraestructura dentro del edificio que lleva los servicios de telecomunicaciones (Televisión, telefonía, redes de datos, etc..) desde el exterior del mismo hasta cada uno de los usuarios. Imaginémosnos que no existe: deberíamos colocar una antena de televisión terrestre por cada vecino y local, una antena parabólica por cada vecino que desee televisión por satélite, un tubo desde la acera hasta cada vecino para conectarse a la red telefónica de CADA operador (en Euskadi Telefónica y Euskaltel), un tubo por usuario para llevarle fibra óptica desde la calle, un tubo por usuario para la televisión por cable, etc.. Para ordenar estos accesos y dotar al edificio de una infraestructura que haga que todos los Operadores de Telecomunicaciones pueda dar servicio a los usuarios del mismo en las mismas condiciones es por lo que surgió la Normativa de ICT.

## LEGISLACIÓN

En estos momentos la Legislación que regula las instalaciones de ICT es la siguiente: Real Decreto Ley 1/98, impone la obligación y el régimen sancionador; Real Decreto 346/2011 desarrolla en tres anexos las características técnicas de las instalaciones; Orden ITC/1644/2011 define la estructura de los Proyectos, los formatos de las certificaciones y las pruebas a las que hay que someter a las instalaciones para comprobar su calidad.

También se establece en esta Legislación dos condicionantes fundamentales en el Proceso de la Construcción:

Los Ayuntamientos NO CONCEDERAN Licencia de Obra de un edificio que esté incluido en los supuestos de aplicación de la ICT, si no se les entrega el Proyecto de ICT junto con el de Ejecución Arquitectónica





NO CONCEDERAN tampoco Licencia de Primera Ocupación sin la documentación de fin de obra específica de telecomunicaciones.

Todos habréis podido comprobar que esto no siempre los Ayuntamientos lo exigen, con el riesgo de que se suponga que no es de obligado cumplimiento, cuando sí lo es. Y el responsable no es el Ayuntamiento por no pedirlo, sino el PROMOTOR por no cumplir con la legislación. Esto es muy importante saberlo.

## ESTRUCTURA

Ya he comentado que una ICT proporciona el acceso de los servicios de telecomunicaciones que llegan al edificio hasta los usuarios. Los Operadores de Telecomunicaciones pueden llegar al edificio de dos maneras diferentes: mediante cables (por canalización subterránea fundamentalmente) y por vía inalámbrica. Tradicionalmente la telefonía llegaba por subterráneo y la televisión por el "aire". Ahora todos los servicios se mezclan porque llega televisión por cable desde la calle y hay conexiones de telefonía y datos por tecnologías inalámbricas (LMMMD, etc..). La ICT contempla dos entradas al edificio, una para los que vienen de la calle (por abajo) y otra para los que vienen por el tejado (por arriba). Los Operadores necesitan un espacio para poner los equipos que tratan sus señales, por lo que se habilita un recinto inferior (RITI) para los que vienen por abajo y otro superior para los que vienen por el aire (RITS). Se unen los puntos de acceso con estos recintos. Y luego se unen ambos recintos mediante una canalización (Canalización Principal). Para poder derivar los diversos cables hasta cada usuario, en cada rellano de escalera se intercala un registro (Registro Secundario) del cual se conecta con cada vivienda y local de su misma planta (Canalización Secundaria). Ya dentro del domicilio o local la canalización secundaria termina en un registro de "notables" dimensiones (Registro de Terminación de

Redes). Se une este registro con cada toma de usuario (canalización interior de usuario). Y ya tenemos todo preparado para conectar el teléfono, ordenador o televisión en su toma correspondiente. Esta instalación que parece tan simple, no lo es. Hay que prever los puntos de acceso (arqueta, pasamuros, anclajes de las antenas, tubos en cubierta y problemas de humedades, etc..), los espacios necesarios para las canalizaciones, los registros, los recintos de telecomunicaciones, etc..

## REDES

Se tienen que implementar 4 redes dentro de la infraestructura. Son el contenido. Y son las siguientes:

- Red de Servicios de Telefonía Disponible al Público (STDP): desde la red telefónica tradicional hasta cableado de categoría 6. Se establece en cada vivienda una red en estrella de cableado de categoría 6 con capacidad de hasta 1.000 Mb/s. Ya no hay tomas telefónicas, todas son de datos categoría 6 y se tienen que CERTIFICAR. Pensemos en lo que quiere decir esto, la red del hogar puede funcionar a 50 veces más rápido que el ADSL más rápido ofertado en el mercado. Términos como tomas RJ-45, atenuación máxima, atenuación de paradiafonía, pérdidas de retorno, adaptación de impedancias, ACR, ELFEXT, etc.. son comunes en estas redes.
- Red de Telecomunicaciones de Banda Ancha mediante cable coaxial (TBA coaxial): se instala toda una red de banda ancha mediante cable coaxial para los Operadores de Telecomunicaciones por Cable, con dos tomas en cada vivienda. Debe estar realizada y CERTIFICADA cumpliendo los parámetros técnicos que exige la Normativa y para que los Operadores de Cable (por ejemplo Euskaltel) puedan dar servicio a los usuarios de telefonía, datos y televisión por cable. Los términos más usados son la impedancia característica (75



$\Omega$ ), atenuación de apantallamiento electromagnético (en dB), atenuación en dB/100 m, ancho de banda (entre 5 y 1.000 Mhz), modulación en cuadratura (64, 128 y 256 QAM), etc..

- Red de Telecomunicaciones de Banda Ancha mediante Fibra Óptica (TBA F.O.): llega la fibra óptica al hogar. Hay que instalar el acceso desde el RITI hasta cada usuario. No obstante se trata de conseguir que soporte las tecnologías propias de la fibra óptica. Para un usuario final (residencial o no) el despliegue actual va en la línea de lo que propone la red FTTH (Fiber To The Home) implementada con el estandar GPON (Gigabit Passive Optical Network) para dar los servicios Triple Play (telefonía, Internet de Banda Ancha y TV) con requisitos elevados de calidad. Se emplean cables ópticos monomodo, en primera, segunda o tercera ventana, se realizan fusiones entre fibras que requieren instrumental específico, emisores lumínicos en las tres ventanas para comprobar que la atenuación del enlace de fibra no supera las atenuaciones máximas permitidas, etc.. Pensemos que al final será un Operador de Telecomunicaciones el que de servicio con esta red y NO podemos permitir que no esté correctamente ejecutada.

La red interior estará preparada para gestionar una acometida con el operador de 1 Gb. No hay que olvidar que actualmente el operador dominante está dando servicio de FO a los hogares de 100 Mb y tienen preparada ya oferta de 200 Mb que irá creciendo rápidamente hasta 1 Gb. como ocurre en países como Japón. Además ya se ha llegado a acuerdos de compartir las redes de FO con otros operadores que han de completar con sus propios equipos en las centrales de zona. El usuario es el principal beneficiario de estas redes.

- Red de Radio y Televisión terrestre y por Satélite (RTV): soporta la captación, la adecuación y la distribución de estos servicios desde las antenas hasta las tomas de usuario. Se necesita que soporte las señales de televisión con modulaciones COFDM, QPSK incluso QAM, un ancho de banda de 5 a 2.150 Mhz, rozando la banda de las señales de microondas, equipos transmóduladores en cabecera, relaciones mínimas de señal-ruido (S/N), ruido de intermodulación, etc...

Dada la complejidad de las instalaciones, en el 2.010

se publicó una Orden Ministerial (ITC/1142/2010) por la que se desarrolla un Real Decreto (244/2010) y aparece un nuevo tipo de instalador especializado en estas instalaciones ultrarrápidas: el Tipo F, que debe de contar ya con un equipamiento de medida muy superior al que tenía (incluye analizador/certificador de redes para categoría 6 o superior, emisores de potencia ópticos, medidor selectivo de potencia óptica y testeador de fibra óptica monomodo para FTTH, etc..).

También se desprende de esta complejidad la necesidad de que el Proyecto Técnico sea redactado por un Técnico cualificado competente en materia de Telecomunicaciones que, como no puede ser de otra manera, habrá cursado estudios y disponga de formación en los conceptos de redes que se han mencionado anteriormente. Hago esta aclaración porque, las imposiciones Comunitarias en sus distintas directivas, tienden a eliminar competencias asociadas a títulos académicos como

Nicolás M<sup>º</sup> Corta Echaniz. Ingeniero Superior de Telecomunicación. Colegiado 4.380.

## RESUMEN INSTALACIONES ICT ULTRARRAPIDA

$$x = n^{\circ} \text{ viviendas} + \text{locales} + \text{oficinas} + 1$$

RTV = Televisión y radio  
TB = Telefonía básica (pares ó Cat. 6)  
TBA = Telecom. Banda Ancha (coaxial y F.O.)

x	Arqueta entrada	x	Tubos de entrada
$x \leq 20$	40 x 40 x 60	$x \leq 4$	3 $\phi$ 63 mm.
$21 \leq x \leq 100$	60 x 60 x 80	$5 \leq x \leq 20$	4 $\phi$ 63 mm.
$x > 100$	80 x 70 x 82	$21 \leq x \leq 40$	5 $\phi$ 63 mm.
Longitud x anchura x profundidad		$x > 40$	6 $\phi$ 63 mm.

### RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

Recinto	x total ICT	ANCHO	ALTO	FONDO	
RITI y RITS	$x \leq 20$	100	200	50	
	$21 \leq x \leq 30$	150	200	50	
	$31 \leq x \leq 45$	200	200	50	
	$45 < x$	200	230	200	
RITU	Edificio Vertical	Baja + tres plantas y $x \leq 10$	100	200	50
	Unifamiliares	$x \leq 10$	100	200	50
		$11 \leq x \leq 20$	150	200	50
	$20 < x$	200	230	200	

### REGISTROS SECUNDARIOS (en cada rellano de escalera)

x en planta	x total en Portal	ANCHO	ALTO	FONDO
$x \leq 3$	$x \leq 20$	45	45	15
$x \leq 4$	$x \leq 20$ y 5 plantas o menos			
----	$21 \leq x \leq 30$	70	50	15
----	$x > 30$	100	55	15

#### \* REGISTRO TERMINACION DE REDES (dentro de la vivienda) :

50 x 60 x 8 ó 2 x (50 x 30 x 8) : Atención al fondo del registro !

#### \* REGISTROS DE TOMA

También se pondrá un registro con tapa ciega cerca del Registro de Terminación de Redes.

- Salón  $\Rightarrow$  1 toma RTV, 2 tomas RJ-45 y 1 toma coaxial

- Cocina  $\Rightarrow$  1 tomas RTV y 1 toma RJ-45

- Habitación principal  $\Rightarrow$  1 toma RTV, 2 tomas RJ-45 y 1 toma coaxial

- Resto habitaciones  $\Rightarrow$  1 toma RTV y 1 toma RJ-45



si todos estuviéramos facultados para proyectar, dirigir y certificar cualquier tipo de obra o instalación.

### CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA

A lo largo de este tiempo, y según mi experiencia (he realizado más de 700 proyectos de ICT y Certificado más de 300), los errores más comunes en la ejecución de estas instalaciones son:

- Falta de previsión en la ubicación y dimensiones de la arqueta de entrada y sus conexiones con los Operadores de Telecomunicaciones.
- Falta de previsión en la colocación de las bases de antena en la cubierta, con el consiguiente problema con los elementos sellantes de la cubierta (telas asfálticas, tejas, etc..). Falta de colocación de las líneas de vida.
- Accesos a los recintos, escaleras escamoteables de acceso por trampilla, escaleras protegidas de acceso a cubierta por claraboya.
- Dimensiones mínimas de los recintos, pensando que son flexibles cuando no lo son.
- Ejecución de la instalación de RTV con: atenuaciones excesivas; falta de nivel de señal en toma, sobre todo en la banda de satélite de 950 a 2.150 Mhz; colocación de materiales diferentes a los proyectados con el consiguiente ahorro económico que no repercute en el Contratante, bajos valores de calidad de las señales de RTV (MER y BER), fallos de adaptación de impedancias, etc..
- Ejecución de la instalación de telefonía: valores excesivos de resistencia óhmica en los circuitos de usuario, fallos de continuidad y de asignación de pares a los usuarios,...
- Incorrecta ejecución de la red de Fibra Óptica con materiales que no cumplen el reglamento e inadecuadas conexiones o empalmes de fusión de las fibras. Es imprescindible la certificación de los enlaces de FO en las distintas ventanas ópticas que marca la normativa para los enlaces ascenden-

tes (1310 nm) y los enlaces descendentes (1490 nm datos) así como servicios de video (1550 nm). Ahora más que nunca es imprescindible la Dirección Técnica de estas instalaciones por una cuestión de sentido común dada la complejidad de las redes de FO en defensa del usuario final.

Con la nueva Normativa la ejecución se complica mucho más y su control también. Aparecen las redes de categoría 6, que deben estar certificadas y los materiales cumplir con las especificaciones para soportar velocidades de hasta 1.000 Mb/s. La Banda Ancha con Coaxial necesita que los materiales cumplan las especificaciones, estén correctamente instalados y los parámetros de calidad se cumplan para que los Operadores de Telecomunicaciones que los utilicen para dar servicio a los usuarios no tengan problemas (si los tienen, los denunciarán). Hay que certificar que se cumplen los parámetros. Llega la Fibra Óptica y con ella toda su tecnología asociada. Hay que comprobar que los materiales son los que indica la Norma, que las uniones están realizadas correctamente y se cumplen los parámetros (atenuaciones máximas en las tres ventanas ópticas). Hay que comprobar que las mediciones de todos los parámetros se han realizado correctamente para garantizar la calidad de la instalación.

## Conclusión

Las instalaciones de Telecomunicaciones dentro de los edificios suponen una instalación imprescindible hoy en día, donde las comunicaciones han alcanzado un grado muy alto de sofisticación y necesidad. La Normativa que la regula es muy completa y sistemática, y de su cumplimiento depende la calidad final de la instalación y las prestaciones que se consigan. Si es fundamental que el Proyecto Técnico esté elaborado con la mayor calidad posible, también lo es, y mucho, su ejecución y control. Como ejemplo estas dos fotografías y una pregunta: Si las dos instalaciones "cumplen" la Normativa, vosotros ¿cual preferís en vuestras obras?.

