

# Fibra óptica ClearCurve™ de Corning®



## La línea recta no es siempre el camino más rápido

Una vez más, Corning ha logrado elevar el rendimiento de la fibra monomodo estándar hasta nuevos niveles con la presentación de la fibra óptica ClearCurve™ de Corning®, una fibra con un desempeño cientos de veces superior a la macrocurvatura de otras fibras monomodo estándar. Este avance permite a Corning afrontar los principales retos técnicos a los que se enfrentan las operadoras durante la instalación de redes de fibra hasta el hogar, denominado FTTH en inglés (Fiber To The Home) en edificios residenciales y complejos de apartamentos. Este desempeño en macrocurvatura, ampliamente mejorado permite a las operadoras diseñar fibra óptica en ambientes de instalación mucho más exigentes.

### **Panorama General del Mercado**

Los proveedores de servicios continúan acercando la fibra óptica al usuario final. De forma creciente, las operadoras de redes aprovechan la capacidad casi infinita de transportar información de la fibra, así como los costes operativos inferiores de las redes ópticas. El despliegue de las redes FTTH continúa creciendo en todo el mundo y, a medida que se acerca la fibra a los usuarios finales, la demanda de redes de fibra óptica continuará incrementándose. Las limitaciones en el espacio de las instalaciones y la capacidad de los instaladores para realizar el despliegue de la fibra con rapidez, están dando lugar a diseños de menor tamaño y condiciones de trabajo rigurosas. La novedad más reciente es la instalación de redes ópticas en edificios residenciales y en complejos de apartamentos o unidades multifamiliares (MDU, por sus siglas en inglés). Existen aproximadamente 680 millones de unidades MDU en el mundo. Para las operadoras, el acceso a una alta densidad de hogares puede reducir los costes de inversión por suscriptor. El potencial es elevado, pero los retos de estos ambientes de instalación son significativos: las limitaciones de espacio, curvas pronunciadas y la percepción de la fibra como un material "delicado" representan obstáculos para los objetivos de los instaladores, tales como, reducción de costes, de tiempos de instalación y la realización de diseños más estéticos.

### **Respuesta de las Organizaciones de Estandarización**

En reconocimiento al cambio en los requerimientos de desempeño en macrocurvatura para las redes FTTH, la ITU publicó la recomendación ITU G.657 en diciembre de 2006. Este estándar resumido más adelante, describe las características de las fibras monomodo con curvatura mejorada para las redes de acceso.

Tabla 1: Resumen de especificaciones de desempeño en curvatura según Tablas A y B de la ITU-T G.657

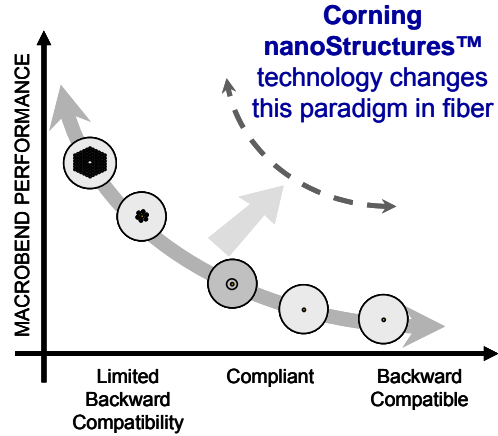
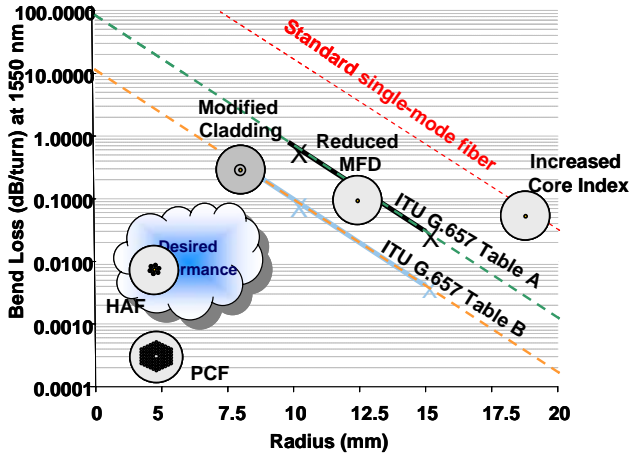
Parámetro	ITU-T G.657 Tabla A	ITU-T G.657 Tabla B
Objetivo principal	Mantener la compatibilidad con los productos anteriores	Maximizar el desempeño en curvatura
Cumplimiento con ITU-T G.652.D	Necesario	No necesario
1 vuelta x 7,5 mm de radio a 1550 nm	No especificado	≤ 0,5 dB
1 vuelta x 7,5 mm de radio a 1625 nm	No especificado	≤ 1,0 dB
1 vuelta x 10 mm de radio a 1550 nm	≤ 0,75 dB	≤ 0,1 dB
1 vuelta x 10 mm de radio a 1625 nm	≤ 1,5 dB	≤ 0,2 dB
10 vueltas x 15 mm de radio a 1550 nm	≤ 0,25 dB	≤ 0,03 dB
10 vueltas x 15 mm de radio a 1625 nm	≤ 1,0 dB	≤ 0,1 dB

### El Problema de la Curvatura

Desde hace tiempo se sabe que una limitación inherente a la fibra óptica es el aumento de la atenuación debida a la macrocurvatura. Es decir, los instaladores experimentan una pérdida de señal moderada con curvas de mayor diámetro y esta pérdida aumenta con curvaturas más pronunciadas. El enfoque en esta limitación ha crecido a medida que las redes ópticas se han acercado a nuestros hogares y los cables ópticos se encuentran en escenarios con curvas más pronunciadas, limitaciones de espacio, prácticas de instalación únicas y los requerimientos de que tanto los equipos de las redes como el cable sean más pequeños y menos visibles para cumplir con las exigencias estéticas de un ambiente residencial.

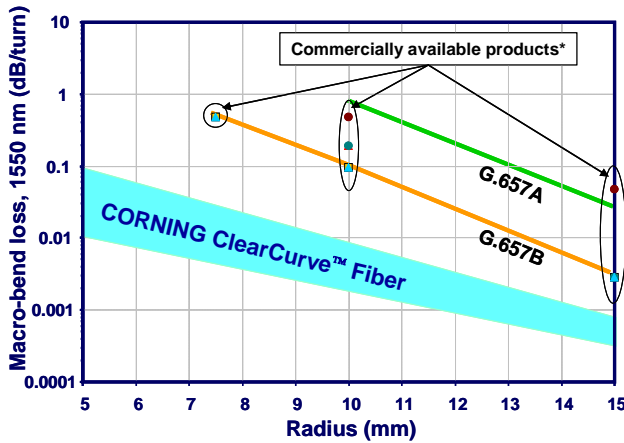
### El Reto del Diseño: Optimizar la Compatibilidad y el Desempeño en Curvatura

Han existido otras tecnologías y soluciones técnicas, como las fibras asistidas por orificios (HAF, por sus siglas en inglés), fibras de cristales fotónicos (PCF, por sus siglas en inglés) y las fibras dopadas con flúor, todas ellas dirigidas a solucionar el problema de la curvatura. Sin embargo, estas tecnologías han fracasado en su intento de lograr el equilibrio fundamental entre desempeño y compatibilidad. Es decir, las tecnologías HAF y PCF lograron superar los requisitos de pérdidas por curvatura, pero no eran compatibles con la base de fibra instalada. Entretanto, las fibras dopadas con flúor son compatibles con la base de fibra instalada, pero no cumplen con los niveles deseados de desempeño en macrocurvatura. Como resultado de todo ello, era obvia la necesidad de una nueva solución que rompiera con el paradigma desempeño/compatibilidad. Los investigadores de Corning centraron sus esfuerzos en el desarrollo de una solución para el problema de la curvatura que exitosamente lograra equilibrar la necesidad de mejoras en la macrocurvatura con el requisito, igualmente importante, de disponer de una fibra óptica que fuera compatible con la base instalada.



### Conozca la Fibra Óptica ClearCurve™ de Corning®

En julio de 2007, Corning anunció el desarrollo de un nuevo diseño de fibra óptica basado en nanoStructures™ que se puede utilizar en curvas muy cerradas sin una virtual pérdida de la señal. Esta tecnología permite que la fibra óptica cumpla totalmente con ITU-T G.652.D, al tiempo que se superan en un orden de magnitud los requisitos de curvatura establecidos en ITU-T G.657.B. El resultado, la fibra ClearCurve™, es la líder de la industria en desempeño en macrocurvatura, lo que permite a los planeadores de redes especificar la fibra óptica en ambientes e instalaciones mucho más exigentes, tales como las instalaciones de redes FTTH en complejos de apartamentos y condominios.



\*Specifications from G657/652D compliant fibers from Corning and other major suppliers

### La Fibra ClearCurve™ de Corning®

- ✓ es líder en macrocurvatura en la industria
- ✓ cumple con múltiples estándares
  - ITU G.652.D
  - ITU G.657.A
  - ITU G.657.B
- ✓ Compatible con los procedimientos establecidos de manipulación en campo y los procesos de los fabricantes originales de equipo (OEM)

### Entendiendo la Confiabilidad Mecánica

Con la tendencia a aumentar las curvas más cerradas en las redes de acceso y FTTH, es muy importante comprender la confiabilidad de la fibra óptica en estas situaciones. La comprensión de las propiedades de resistencia y fatiga de la fibra óptica y el desarrollo de modelos de vida útil ha sido uno de los objetivos principales de Corning durante los últimos 30 años. Asimismo, suministrar fibra confiable y utilizar nuestro proceso de fabricación de clase mundial siguen siendo la máxima prioridad de Corning. Demostramos que la confiabilidad de la fibra en instalaciones FTTH se puede evaluar mediante la combinación de la distribución de la resistencia de la fibra, el conocimiento del comportamiento en fatiga y las posibles situaciones de curvatura en el modelo de confiabilidad de Corning. Información más detallada se encuentra disponible en el reporte titulado, "The Mechanical Reliability of Corning Optical Fiber in Small Bend Scenarios" (La confiabilidad mecánica de la fibra óptica de Corning en Condiciones de Curvas Cerradas), disponible en nuestra página web [www.corning.com/clearcurve/resources.htm](http://www.corning.com/clearcurve/resources.htm). Corning cuenta con demostrada experiencia en el desarrollo de soluciones de confiabilidad en ingeniería para

fibra óptica. Una muestra de nuestras publicaciones sobre la confiabilidad de la fibra se encuentra disponible en:  
[http://www.corning.com/opticalfiber/technical\\_library/fiber\\_mechanical\\_reliability/basics.aspx](http://www.corning.com/opticalfiber/technical_library/fiber_mechanical_reliability/basics.aspx)

### ¿Qué es la Tecnología de nanoStructures™?

Para mejorar el desempeño en curvaturas de la fibra óptica, se debe reducir el índice de refracción, lo que básicamente significa que es necesario cambiar la composición en partes de la fibra. Generalmente, esto se hace cambiando los materiales (nuevos dopantes químicos) o la localización/distribución de los materiales. En nuestros análisis, encontramos que la utilización de dopantes no ofrecía suficientes beneficios para el desempeño en curvatura, mientras que los diseños asistidos por orificios plantean demasiados problemas de compatibilidad y complejidad.

Nuestra solución emplea nano-estructuras en una configuración controlada tipo malla en el revestimiento de la fibra (cladding) para ofrecer una mejora dramática en comparación con los diseños con dopantes; sin las significativas desventajas de compatibilidad. Básicamente, es un modo de "atrapar" la luz en el núcleo de la fibra, en el que se supone debe viajar, definiendo un nivel adicional de barrera para evitar que la luz escape de la fibra cuando ésta se curva. .

### Desempeño y Especificaciones

		ITU G652A	ITU G652D	ITU G657A	ITU G657B	Fibra óptica ClearCurve™ de Corning®
Desempeño en Curvatura (Pérdida - dB por 1 vuelta a 1550 nm)	Límite de radio funcional	30 mm	30 mm	10 mm	7,5 mm	5 mm
	Radio 10,0 mm	n/a	n/a	0,75	0,1	✓++
	Radio 7,5 mm	n/a	n/a	n/a	0,5	✓++
	Radio 5,0 mm	n/a	n/a	n/a	n/a	0,1
Atenuación a 1310 nm		✓	✓	✓	✓	✓+
Atenuación a 1383 nm			✓	✓		✓+
Atenuación a 1550 nm		✓	✓	✓	✓	✓+
Atenuación a 1625 nm		✓	✓	✓	✓	✓+
Dispersión		✓	✓	✓	✓	✓+
PMD			✓	✓		✓+
Geometrías		✓	✓	✓+	✓+	✓++
Especificaciones Ambientales Completas		✓	✓	✓	✓	✓+
Compatible con base instalada G.652D			✓	✓		✓
Compatible con procedimientos de campo estándar		✓	✓	✓		✓
Adecuado para procesos de fabricación a gran volumen		✓	✓	✓		✓

\* -Radio funcional = radio en el que la pérdida por 1 vuelta ≤ 0,1 dB

## Conclusión

Desde la aparición de la primera fibra óptica de baja pérdida en 1970, Corning ha liderado la innovación en el campo de la fibra óptica enfocándose en las tendencias del mercado y las necesidades de los clientes. Las principales operadoras del mundo han indicado que las unidades multi-familiares son el siguiente gran reto para las redes de acceso. En nuestro trabajo dirigido a resolver el citado reto, identificamos la correlación entre el desempeño en macrocurvatura y la compatibilidad con la base de fibra instalada como el reto técnico a solucionar. El resultado, la tecnología nanoStructures™ de Corning, rompe el paradigma desempeño/compatibilidad y soluciona el problema de curvatura con la fibra óptica ClearCurve™ de Corning®, una fibra realmente insensible a la curvatura que puede soportar los requisitos únicos de instalaciones FTTH en unidades multi-familiares.

**Corning Incorporated**  
www.corning.com/clearcurve  
One Riverfront Plaza  
Corning, NY EE.UU.  
Teléfono: (607)248-2000  
email: cofic@corning.com

Corning es una marca registrada y ClearCurve es una marca comercial de Corning Incorporated, Corning, N.Y.

© 2007, Corning Incorporated

COS9600 09/07