El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, referente a la instalación de Torres de telecomunicaciones, monopolos, mástiles y afines, le recuerda a todos sus colegiados, y a la ciudadanía en general, las siguientes consideraciones:

1. **Aspectos generales:**

* Toda obra de construcción que se desarrolle en el país, debe respetar la normativa que establece el ordenamiento jurídico nacional.
* El Reglamento de La ley de Construcciones, define por construcción “…Arte de construir toda estructura que se fija o incorpora en un terreno; incluye obras de edificación, reconstrucción, alteración o ampliación…”.  En este sentido, es clara la obligación de contar con un profesional responsable para la construcción de toda obra que se ejecute en el territorio nacional.
* Las obras de infraestructura para telecomunicaciones, torres, monopolos, mástiles y afines, con las excepciones que más adelante se detallan, se clasifican como obra constructiva, por lo que debe cumplir con lo que establece la Ley Orgánica y reglamentos, del CFIA, así como contar con la Licencia de Construcción Municipal, y cumplir con lo establecido por los reglamentos vigentes y el Plan Regulador.
* Conforme se señala en los artículos 12, 53 y 54 de su Ley Orgánica, solo miembros del CFIA están autorizados a registrar la responsabilidad profesional para obras de este tipo. En el caso de infraestructura para telecomunicaciones, la responsabilidad para la obra civil puede ser registrada por profesionales en Ingeniería Civil, Arquitectura, o Ingeniería en Construcción.
* El Reglamento para el Trámite de Planos y la Conexión de los Servicios Eléctricos, Telecomunicaciones y de Otros en Edificios, clasifica la instalación de torres para telecomunicaciones como obras mayores, por lo tanto se debe acatar lo dispuesto en el Reglamento para el Trámite de Planos y la conexión de servicios eléctricos Telecomunicaciones y de Otros en Edificios.
* Todo plano de torres de telecomunicaciones deberá llevar el sello del Colegio Federado para que pueda ser tramitado ante las instituciones correspondientes.
* En los casos que se requiera sustituir la responsabilidad profesional suscrita, el interesado deberá realizar el nuevo registro ante el Colegio Federado, el cual comunicará a las municipalidades, sobre el trámite realizado, para que actúen según sus competencias.
* El Colegio Federado, por solicitud de parte o por rutina, realizará inspecciones a las obras, con el fin de determinar el cumplimiento de la reglamentación relacionada con el ejercicio profesional: planos constructivos, permiso de construcción, Cuaderno de Bitácora, así como cualquier otro aspecto de interés del solicitante, y que sea competencia de este colegio profesional.

1. **Alcance de los registros:**

* Los aspectos que se detallan en el punto I, de este documento, aplican para toda obra de telecomunicaciones (torres, monopolos, mástiles, antenas y similares) que se ubiquen en el territorio nacional.
* También aplica para torres en azoteas, estructuras temporales (tipo Fast Cells), antenas celulares en edificios, torres en vallas publicitarias, o cualquier otro soporte.
* Todo equipo o material, que vaya a ser utilizado en el desarrollo de la obra, debe corresponder a las condiciones y características previstas para su construcción e instalación.

1. **Sobre las obras provisionales.**

* La instalación de radiobases móviles prefabricadas, tipo COW *(cell on wheels)*, y COLT *(cell in light trucks)*, o similares, se realiza para atender eventos masivos (culturales, deportivos, políticos, entre otros) o situaciones de emergencia o desastre que hayan sido debidamente declarados por la Comisión Nacional de Emergencias, con el fin de responder a la necesidad de aumentar o restituir la cobertura o capacidad de telefonía celular.
* Para la instalación de estas radiobases no se requiere de la participación obligatoria de un profesional como responsable de la estructura. No obstante, es requisito obligatorio tramitar la responsabilidad profesional por la obra eléctrica.
* Se recomienda a las municipalidades del país que, ante las eventualidades descritas supra, autoricen la instalación de ese tipo de estructuras de acuerdo con la duración del evento o declaratoria de la situación de emergencia. Sin embargo, si así lo considera, cada municipalidad podrá solicitar la presencia de un profesional responsable, miembro del CFIA, para que, supervise el proceso de instalación.

1. **Criterios técnicos de diseño** 
   1. **Criterios de ingeniería estructural**

* Se recomienda que todo diseño de sistema estructural, utilizado en torres de telecomunicaciones, monopolos, mástiles o estructuras similares, debe cumplir con lo estipulado en el ***TIA- 222-G (Revisión de la TIA/EIA-222-F) o ultima versión.***
* En las torres de telecomunicaciones, monopolos, mástiles o estructuras similares, se debe calcular la velocidad de viento de diseño a 10m, medido desde el suelo, en cumplimiento de lo estipulado en el Reglamento de Construcción Art. XX.9.1.
* En este sentido, todo diseño de sistemas de fundaciones utilizados en torres de telecomunicaciones, monopolos, mástiles o estructuras similares, debe cumplir con lo estipulado en el ***Código de Cimentaciones de Costa Rica, Código Sísmico de Costa Rica 2010;*** referente a los factores de carga del Capítulo 6 del CSCR 2010, la carga de viento se tomara como carga temporal dentro de las combinaciones; a saber:

1. 1.2 CP + 1.6 CVi.
2. 0.95 CP + 1.6 CVi.
3. 1.05 CP + 1.0 CS.
4. 0.95 CP + 1.0 CS.

CP = Peso de la estructura y aparatos y peso de los cables usados como vientos en torres venteadas

CVi = Carga de Viento

CS = Carga de Sismo

* Con el fin de garantizar que la cuña de falla del suelo en las fundaciones de torres de telecomunicaciones, monopolos, mástiles o estructuras similares, no invade el terreno vecino, se recomienda un retiro mínimo del 12.5% de la altura de la torre, medido del centro geométrico; a menos de que se demuestre técnicamente que esta cuña de falla no invade la propiedad vecina.
  1. **Criterios de diseño eléctrico.**
* Respecto a la emisión de Radiaciones No Ionizantes, se recomienda que todo diseño de sistemas radiantes instalados en torres de telecomunicaciones, monopolos, mástiles o estructuras similares cumpla, como mínimo, con lo estipulado en el reglamento del Ministerio de Salud denominado ***Reglamento para regular la exposición a campos electromagnéticos de radiaciones no ionizantes, emitidos por sistemas inalámbricos con frecuencias de hasta 300 GHz.***
* Todo diseño de sistemas de alimentación y distribución eléctrica, sistemas de puesta a tierra, sistemas de protección ante descargas eléctricas, u otros sistemas de índole similar, utilizados en torres de telecomunicaciones, monopolos, mástiles o estructuras similares debe cumplir con lo estipulado en el ***Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad***, del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.
* Todo diseño de sistemas de alimentación y distribución eléctrica, sistemas de puesta a tierra, sistemas de protección ante descargas eléctricas, u otros sistemas de índole similar, utilizados en torres de telecomunicaciones, monopolos, mástiles o estructuras similares debe cumplir con lo estipulado en el Reglamento de la SUTEL denominado ***Reglamento de prestación y calidad de los servicios***. Resulta de particular importancia la aplicación del artículo número 123 de dicho reglamento, en el cual se indica la normativa internacional que debe utilizarse en el diseño de los sistemas de puesta a tierra para telecomunicaciones.
* Adicional a los reglamentos anteriores, el CFIA recomienda el uso de las siguientes normativas internacionales:
  1. Para el diseño de sistemas de protección contra descargas eléctricas en torres de telecomunicaciones, monopolos, mástiles o estructuras similares se recomienda seguir las prácticas de diseño estipuladas en el documento de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, denominado ***ITU-T K.56-2010 Protection of radio base stations against lightning discharges***.
  2. Para el diseño de los sistemas de protección eléctrica en torres de telecomunicaciones se recomienda seguir las prácticas de diseño estipuladas en el documento del Instituto Nacional Estadounidense de Estándares, denominado ***ANSI T1.334-2002 Electrical Protection of Communications Towers and Associated Structures***.
  3. Para el diseño de los sistemas de puesta a tierra en sistemas eléctricos en las torres de telecomunicaciones, se recomienda seguir las prácticas de diseño estipuladas en el documento del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, denominado ***IEEE Std 142-2007 Grounding of Industrial and Commercial Power Systems***.
  4. Para el diseño de los sistemas de puesta a tierra y alimentación eléctrica de equipos electrónicos instalados en las torres de telecomunicaciones, se recomienda seguir las prácticas de diseño estipuladas en el documento del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, denominado ***IEEE Std 1100-2005 Powering and Grounding Electronic Equipment***..
  5. Para el diseño de sistemas de alimentación y distribución eléctrica, sistemas de puesta a tierra, sistemas de protección ante descargas eléctricas, u otros sistemas de índole similar, utilizados en torres de telecomunicaciones, monopolos, mástiles o estructuras similares, se recomienda seguir los lineamientos establecidos en las siguientes normas de la Asociación Nacional de Protección Contra el Incendios (NFPA):
     1. ***NFPA 76: Standard for the Fire Protection of Telecommunications Facilities***. Estándar para la protección contra incendios en instalaciones de telecomunicaciones.
     2. ***NFPA 110: Standard for Emergency and Standby Power Systems***. Estándar para sistemas de emergencia para alimentación eléctrica.
     3. ***NFPA 297: Guide on Principles and Practices for Communications Systems***. Guía sobre los principios y prácticas para sistemas de comunicaciones.
     4. ***NFPA 780: Standard for the Installation of Lightning Protection Systems***. Estándar para la instalación de sistemas de protección contra descargas eléctricas.

**4.4 Criterios urbanísticos y arquitectónicos:**

* La infraestructura de telecomunicaciones se encuentra en un contexto urbano, y se debe considerar su impacto semiótico y físico en personas y propiedades.
* Por su altura, son inevitables hitos de gran presencia visual. Connotan modernidad tecnológica, y, las torres cerchadas, una marcada imagen industrial. Pero son artefactos del ingenio humano, y no se recomienda camuflarlas de lo que no son. Conviene, además, que la ciudadanía esté al tanto de las antenas presentes en su entorno. Si una calificada razón arquitectónica indicara la mimetización de alguna, se sugieren camuflajes arquitectónicos como campanarios, torres y torreones, monumentos u obeliscos, por ejemplo.
* Deben diseñarse tomando en cuenta criterios estéticos compositivos. Para una misma altura, se recomiendan torres monotubulares (monopolos) que las estructuras basadas en armaduras. En torres sobre edificios son preferibles autosoportadas sobre algún volumen arquitectónico como caja de escaleras o ascensor, que montadas sobre el techo y sostenidas con tensores, lográndose también mayor estabilidad. En telefonía celular, si hay torres cerchadas deben ser de base triangular, para que haya coherencia de ejes con los tres sectores de antenas, y éstas últimas, en lo posible organizadas de forma simétrica y por pisos. En las torres piramidales, el último tramo que lleva las antenas debe ser con vértices paralelos para que gane esbeltez.
* Cuidando no afectar cobertura, se debe evitar ubicarlas en barrios residenciales y centros históricos de poblaciones, respetando el carácter suburbano, doméstico o tradicional de estos entornos, donde se identifican connotaciones estéticas, emocionales y simbólicas que deben preservarse. El diseño de la red debe dar respuesta a las inquietudes de la comunidad, y evitar de antemano situaciones conflictivas.
* Es importante una actitud precautoria y planificadora para evitar exposiciones innecesarias a la radiación. Tomando en cuenta las estrechas dimensiones de los lotes urbanos, y el derecho de todo propietario a construir hasta la máxima altura permitida, se recomienda que cualquier antena emisora se ubique siempre a una altura superior a la máxima altura de construcción autorizada en la zona. Así se evita el impacto de radiación a corta distancia hacia lugares potencialmente habitables, se minimiza la devaluación patrimonial y se extiende la cobertura útil de las antenas.