

RO 536 de
de marzo

RESOLUCION 01-01-CONATEL-2005

EL CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CONATEL

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con lo señalado en el artículo innumerado primero del artículo 10 de la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, el Consejo Nacional de Telecomunicaciones es el organismo de Administración y Regulación de las telecomunicaciones en el país.

Que el artículo 247 de la Constitución Política de la República, así como el artículo 47 del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, disponen que el Espectro Radioeléctrico es un recurso natural limitado, perteneciente al dominio público del Estado, en consecuencia es inalienable e imprescriptible.

Que mediante oficios STL-3011 del 30 de diciembre de 2003, STL-0048 del 13 de enero de 2004 y STL-0306 del 17 de febrero de 2004, la Superintendencia de Telecomunicaciones, pone de manifiesto la necesidad de emitir una Norma Técnica de Seguridad para el control de emisiones de radiofrecuencia en radio bases en el país o de considerarse adecuado, adoptar en el país una legislación internacional respecto al tema.

Que la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones (ASETEL), mediante oficio 24 AS-2004 del 9 de marzo de 2004, solicita al Señor Presidente del CONATEL, la elaboración de una norma técnica para la instalación de antenas de radio bases de telefonía móvil necesaria para el desarrollo de la industria de telecomunicaciones en el país.

Que mediante oficios 761 CONATEL-03 y 118 CONATEL-2004, de 27 de noviembre de 2003 y del 12 de marzo de 2004 el Señor Presidente del CONATEL, solicita a la SNT elaborar un proyecto de norma técnica para la instalación de antenas de radio bases de telefonía móvil.

Que la Organización Mundial de la Salud (OMS) mantiene el Proyecto Internacional CEM "Internacional EMF PROYECT" sobre los efectos de los Campos Electromagnéticos (CEM) en la salud, y de cuyos estudios hasta la fecha, no existen informes o datos comprobados de afectación, sin embargo con el carácter de preventivo se han expedido en otros países normas y reglamentos de protección de Emisiones de Radiación No Ionizante.

Que la Unión Internacional de Telecomunicaciones expidió la Recomendación UIT-T K.52 "Orientación sobre el cumplimiento de los límites de Exposición de las Personas a los campos electromagnéticos", para facilitar el cumplimiento por las instalaciones de telecomunicaciones de los límites de seguridad cuando existe exposición de las personas a campos electromagnéticos (CEM).

Que en ejercicio de las atribuciones legales que le confiere el artículo 10, artículo innumerado tercero y demás normas pertinentes de la Ley Especial de

Telecomunicaciones Reformada, y en concordancia con lo dispuesto en el artículo 41 del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada;

RESUELVE:

Expedir el siguiente:

**REGLAMENTO DE PROTECCIÓN DE EMISIONES DE RADIACIÓN NO IONIZANTE
GENERADAS POR USO DE FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO.**

CAPÍTULO

OBJETO, TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Artículo 1. Objeto. El presente Reglamento tiene por objeto establecer los Límites de Protección de Emisiones de Radiación No Ionizante (RNI), generadas por uso de frecuencias del Espectro Radioeléctrico en Telecomunicaciones, su monitoreo y control para el efectivo cumplimiento de los límites establecidos.

Artículo 2. Términos y Definiciones. En todo aquello que no se encuentre definido técnicamente en el "Glosario de términos y definiciones" del presente Reglamento, se aplicarán los términos y definiciones que constan en la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, su Reglamento General, el Reglamento de Radiocomunicaciones y el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES

Artículo 3. Del Ámbito de Aplicación. Los deberes, derechos y obligaciones establecidos en el presente Reglamento se aplicarán al uso de frecuencias del Espectro Radioeléctrico, en el ámbito de competencia del CONATEL, a nivel nacional.

Dado que las frecuencias necesarias para el Servicio Móvil Marítimo son prestadas, explotadas y controladas por la Armada Nacional; y que las frecuencias utilizadas para los Sistemas y Servicios de Radiodifusión y Televisión atribuidas a estos servicios, se rigen por la Ley de Radiodifusión y Televisión y son administradas por el CONATEL, dichas Instituciones podrán establecer las normas de protección de emisiones de RNI generadas por el uso de las frecuencias del Espectro Radioeléctrico que se encuentran bajo su responsabilidad.

Para el presente Reglamento no se aplica la exposición producida por el uso de teléfonos móviles u otros dispositivos personales de baja potencia y a la corriente de contacto debida a objetos conductivos irradiados por un campo electromagnético.



CAPÍTULO III

REGIMEN DE PROTECCION Y LOS LÍMITES MÁXIMOS DE EXPOSICIÓN

Artículo 4. Régimen de Protección. El Régimen de Protección de emisiones de RNI generadas por uso de frecuencias del Espectro Radioeléctrico, aplica tanto a la exposición ocupacional como a la exposición poblacional por el uso de frecuencias del Espectro Radioeléctrico, contempladas en el presente Reglamento.

Artículo 5. Límites Máximos de Exposición por Estación Radioeléctrica Fija. Se establecen los límites máximos de exposición a las emisiones de RNI generadas por uso de frecuencias del Espectro Radioeléctrico, de acuerdo a los valores establecidos en la Recomendación UIT-T K.52 de la UIT, como se detalla en la Tabla 1 del Anexo 1 del presente Reglamento.

CAPÍTULO IV

INSTALACIÓN Y OPERACIÓN

Artículo 6. Nivel de Exposición Simultánea por Efecto de Múltiples Fuentes. Para el cálculo de Nivel de Exposición Porcentual (exposición simultánea a múltiples fuentes), aun cuando los niveles de emisión de las distintas estaciones radioeléctricas fijas en una determinada zona de acceso, cumplan de manera individual con los límites señalados en la Tabla No. 1 del Anexo 1 del presente Reglamento, se debe verificar que el nivel de exposición porcentual para campo eléctrico o magnético sea menor a la unidad o menor al cien por ciento (100 %). El cumplimiento de los límites de exposición se evaluará utilizando las ecuaciones dadas en la Recomendación UIT-T K.52, como se detalla en el Anexo 2 del presente Reglamento.

Artículo 7. Instalación de Estaciones Radioeléctricas Fijas y Coexistencia de Antenas Transmisoras. En caso de que un concesionario requiera la instalación y operación de estaciones radioeléctricas fijas o emplazar sus antenas transmisoras sobre una misma infraestructura de soporte, dentro o en las cercanías de una zona de acceso, estará condicionada a:

- a) Que el nivel de exposición porcentual en dicha zona, sea menor o igual a la unidad, de conformidad con lo establecido en el Artículo 6 del presente Reglamento.
- b) Que los Límites Máximos de Exposición por estación radioeléctrica fija cumplan con lo establecido en el artículo 5 del presente Reglamento.

Artículo 8. Compartición de Estructuras de Soporte. En caso de que un concesionario o distintos concesionarios, posean estaciones radioeléctricas fijas y requieran ubicar sus antenas transmisoras sobre una misma estructura de soporte, será el propietario de dicha infraestructura el responsable ante la SUPTEL de cumplir con lo establecido en los artículos 6, 7, 13, 14, 15 y 16 del presente Reglamento.

CAPÍTULO V

MEDICIONES

Artículo 9. Instrumental a utilizar para las mediciones. El Informe Técnico de Inspección de Emisiones de RNI generadas por uso de frecuencias del Espectro Radioeléctrico, será determinado entre otros en base de los siguientes instrumentos:

- a) De banda ancha: Medidores isotrópicos de radiación.
- b) De banda angosta: Medidores de campo o analizadores de espectro y juego de antenas calibradas para los distintos rangos de medición.

Los instrumentos y sondas o antenas empleados deberán poseer certificado de calibración, extendido por un laboratorio acreditado en el ámbito internacional en el Ecuador, vigente a la fecha de la medición.

Artículo 10. Procedimiento de Medición. El procedimiento de medición que será aplicado a las estaciones radioeléctricas fijas que operan en el rango de 3 KHz a 300 GHz, con la finalidad de evaluar la conformidad con las disposiciones del presente Reglamento, se lo realizará de acuerdo al Anexo 3 del presente Reglamento.

CAPÍTULO VI

CONTROL

Artículo 11. Organismo Competente para Realizar las Mediciones. La SUPTTEL inspeccionará la instalación y monitoreará los niveles de radiación electromagnética de las estaciones radioeléctricas fijas, a fin de verificar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el presente Reglamento.

Las operadoras de Telefonía Móvil Celular y Telefonía Móvil Avanzada darán las facilidades al organismo regulador a fin de que cumplan sus funciones y realicen las inspecciones necesarias.

Artículo 12. Informe Técnico de Inspección de Emisiones de RNI. El Informe Técnico de Inspección de Emisiones de RNI será elaborado por funcionarios que la SUPTTEL designe para el efecto; dicha inspección contará con la presencia del técnico responsable de la estación radioeléctrica designada por el concesionario o poseedor del título habilitante de uso de frecuencias; las mediciones serán realizadas en función de lo especificado en los Artículos 9, y 10 del presente Reglamento.

El Informe Técnico de Inspección de Emisiones de RNI deberá ser presentado en el formulario especificado en el Anexo 4 del presente Reglamento.

Artículo 13. Informe técnico Aprobado de Inspección de Emisiones de RNI. El informe técnico de inspección de emisiones de RNI, aprobado por la SUPTTEL, es el único

documento que garantiza el cumplimiento por parte del concesionario de las disposiciones contenidas en el presente Reglamento y será necesario para:

- a) La firma del acta de puesta en operación.
- b) La operación de nuevas estaciones radioeléctricas fijas.
- c) Para verificación de cambios autorizados en la operación de estaciones radioeléctricas fijas.
- d) Para fines de administración y control de la SNT o la SUPTEL, en el ámbito de competencias de cada Institución.

CAPÍTULO VII DISPOSICIONES RELATIVAS A LOS CONCESIONARIOS

Artículo 14. Deberes. Previa la concesión, autorización o registro de estaciones radioeléctricas fijas que utilizan frecuencias del Espectro Radioeléctrico los solicitantes deberán entregar un estudio técnico de emisiones de RNI a la SNT por cada estación radioeléctrica fija a instalar, de conformidad con lo previsto en los Anexos 5 y 6 del presente Reglamento.

Artículo 15. Delimitación de Áreas Controladas. Es obligatorio que las áreas controladas se encuentren señalizadas apropiadamente, teniendo en cuenta las siguientes características:

- a) El acceso al área controlada debe ser permitido solo a personal autorizado, conocedor de las actividades y de los límites de exposición ocupacional respectiva, así como de la necesidad de tomar las precauciones debidas bajo ambiente ocupacional.
- b) En el caso de una zona de rebasamiento, es obligatorio que el personal autorizado a ingresar en dicha zona cuente con las protecciones necesarias, que aseguren que los límites de exposición ocupacional por efecto de las emisiones RNI no afecten a la salud.
- c) Debe establecerse señalización visible para identificar claramente:
 - i) La zona de rebasamiento, que comprende el área sobre los límites de exposición ocupacional y por tanto debe restringirse el acceso a los operarios y al público en general.
 - ii) La zona ocupacional, que comprende el área sobre los límites de exposición poblacional, por tanto debe restringirse el acceso al público en general.
- d) En caso de determinarse zonas que superan los límites de emisión de RNI para exposición poblacional y ocupacional, la señalización será dispuesta tomando en cuenta lo establecido en el Anexo 7 del presente Reglamento.

Artículo 16. Señalización de Advertencia. Una vez determinadas las zonas que superan los límites de emisión de RNI para exposición poblacional y ocupacional, la

señalización de advertencia será dispuesta tomando en cuenta lo establecido en los Anexos 7 y 8 del presente Reglamento.

Artículo 17. De los Lugares de Trabajo. No se debe colocar un lugar de trabajo permanente en la zona ocupacional.

Artículo 18. Modificación en las Estaciones Radioeléctricas fijas instaladas. En el caso de realizar modificaciones en las estaciones radioeléctricas fijas instaladas, que impliquen la alteración de los niveles de campo electromagnético emitidos, tales como:

- a) Cambio de altura de la antena.
- b) Cambio del P.I.R.E.
- c) Cambio de la Ganancia de la antena.
- d) Cambio de frecuencia.
- e) Cambio de ancho de banda.

LOS concesionarios de frecuencias que posean estaciones radioeléctricas fijas deben realizar un nuevo estudio técnico de emisiones RNI y someterlo a consideración de la SNT, la cual autorizará las modificaciones respectivas y será la SUPTEL la que realizará el informe técnico de inspección de RNI como lo contempla el artículo 12, el cual debe ser presentado a la SNT en el término de veinte (20) días hábiles, contados a partir de la fecha de autorización de la o las modificaciones por parte de la SNT.

Artículo 19. Sanciones. El incumplimiento de lo establecido en el presente Reglamento, dará lugar a que la SUPTEL imponga las sanciones previstas en la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada.

CAPITULO VIII

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Área controlada: Es el área o lugar en el que la exposición a las emisiones de RNI por uso de frecuencias de Espectro Radioeléctrico podrán exceder los límites de exposición poblacional.

CONATEL: Consejo Nacional de Telecomunicaciones.

CONARTEL: Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión

Densidad de potencia: Potencia por unidad de superficie normal a la dirección de propagación de la onda electromagnética, en Watts por metro cuadrado (W/m^2). Para una onda plana la densidad de potencia está relacionada con el campo eléctrico, el campo magnético y la impedancia del espacio libre, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$S = E^2/Z_0 = H^2 Z_0$$

Donde:

S: Densidad de potencia. (W/m^2)

E: Campo Eléctrico. (V/m)

H: Campo Magnético. (A/m)

Za: Impedancia del espacio libre (377 ohms).

Dispositivos personales de baja potencia: Se refiere a todo dispositivo radiante utilizado en proximidad inmediata al cuerpo humano

Exposición ocupacional: Se aplica a situaciones en las que las personas que están expuestas como consecuencia de su trabajo han sido advertidas del potencial de exposición a emisiones RNI y pueden ejercer control sobre la misma. La exposición ocupacional también se aplica cuando la exposición es de naturaleza transitoria, resultado del paso ocasional por un lugar en el que los límites de exposición puedan ser superiores a los límites establecidos, para la población en general, ya que la persona expuesta ha sido advertida del potencial de exposición y puede controlar ésta, abandonando la zona o adoptando las debidas seguridades.

Exposición poblacional: Se define como la exposición poblacional a los niveles de emisiones de radiación no ionizantes que se aplican a la población o público en general cuando las personas expuestas no puedan ejercer control sobre dicha exposición.

Emisión: Es la radiación producida por una única fuente de radiofrecuencia de una estación radioeléctrica fija.

Estación radioeléctrica fija: Estación que utiliza frecuencias específicas asignadas para su operación con coordenadas geográficas fijas. Se compone de equipos transmisores y receptores, elementos radiantes y estructuras de soporte necesarios para la prestación del servicio de telecomunicaciones.

Estructuras de soporte: Término genérico para referirse a torres, mástiles, o edificaciones en las cuales se soportan las estaciones radioeléctricas.

Fuente radiante: Cualquier antena o arreglo de antenas transmisoras

Inmisión: Es la radiación resultante del aporte de varias fuentes radioeléctricas fijas cuyos campos electromagnéticos estén presentes en un punto.

Intensidad de campo eléctrico: Fuerza por unidad de carga que experimenta una partícula cargada dentro de un campo eléctrico. Para efectos del presente Reglamento se expresa en voltios por metro (V/m).

Intensidad de campo magnético: Magnitud vectorial axial que junto con la inducción magnética, determina un campo magnético en cualquier punto del espacio. Para efectos del presente Reglamento se expresa en amperios por metro (A/m).

Límites máximos de exposición: Valores máximos de las intensidades de campo eléctrico y magnético o la densidad de potencia asociada con estos campos, a los cuales una persona puede estar expuesta.

Longitud de onda (λ): La longitud de onda de una onda electromagnética está relacionada con la frecuencia (f) y la velocidad (v) de una onda electromagnética por la siguiente expresión.

$$\lambda = v / f$$

En el espacio libre, la velocidad (v) es igual a la velocidad de la luz (c), que es aproximadamente $3 \cdot 10^8$ (m/s).

Donde:

λ : Longitud de onda (m)

v : Velocidad (m/s)

f : frecuencia (Hz.)

Medidor de banda ancha: Instrumento isotrópico para medir campos electromagnéticos, el cual ofrece una lectura de la variable electromagnética considerando el efecto combinado de todas las componentes de frecuencia que se encuentran dentro de su ancho de banda especificado.

Medidor de banda angosta: Instrumento selectivo en frecuencia o sintonizable, el cual permite conocer la magnitud de la variable electromagnética medida (intensidad de campo eléctrico, magnético o densidad de potencia), debida a una componente de frecuencia o a una banda muy estrecha de frecuencias.

Nivel de emisión: Valor promedio de la intensidad de campo eléctrico o magnético en la zona de acceso a una estación radioeléctrica fija, la cual opera a una frecuencia específica. Este valor se obtiene con un medidor de banda angosta.

Nivel de exposición porcentual: Valor ponderado de campo eléctrico o magnético, producto del aporte de energía de múltiples fuentes de radiofrecuencia, en cada una de las posibles zonas de acceso. Este valor es obtenido directamente con un medidor de banda ancha que disponga de la función para hacer la ponderación del campo electromagnético medido según los límites de exposición para los cuales el instrumento esté calibrado.

Onda plana: Onda electromagnética en la cual el vector campo eléctrico y magnético permanecen en posición coincidente con el plano perpendicular a la dirección de propagación de la onda.

Concesionario: Persona natural o jurídica debidamente habilitada por el CONATEL para el establecimiento, operación y explotación de redes y para la prestación de servicios de telecomunicaciones.

Operario: Persona autorizada por el concesionario para realizar actividades en una estación radioeléctrica fija.

Permanente: Se refiere a que el tiempo de exposición dentro de la zona de rebasamiento ha sido mayor a 8 horas.

Potencia Isotrópica Radiada Efectiva (PIRE): Producto de la potencia suministrada a la antena y la máxima ganancia de la antena respecto a una antena isotrópica.

RNI: Radiación No Ionizante. La radiación electromagnética de radiofrecuencias es una radiación no-ionizante. El término "no-ionizante" hace referencia al hecho de que este tipo de radiación no es capaz de impartir directamente energía a una molécula o incluso a un átomo de modo que pueda remover electrones o romper enlaces químicos

Región de campo cercano: Zona que se encuentra adyacente a una antena, en la cual los campos no tienen la forma de una onda plana, pudiéndose distinguir dos sub-regiones: campo cercano reactivo, el cual posee la mayoría de la energía almacenada por el campo, y campo cercano de radiación, el cual es fundamentalmente radiante. La presencia de campo reactivo hace que el campo electromagnético no tenga la distribución de una onda plana, sino distribuciones más complejas.

Región de campo lejano: Región del campo electromagnético irradiado por una antena, donde la distribución angular de dicho campo es esencialmente independiente de la distancia con respecto de la antena y su comportamiento es predominantemente del tipo de onda plana.

Secretario: Secretario Nacional de Telecomunicaciones.

SNT: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones

Sonda isotrópica: Sonda empleada en medición de niveles de intensidad de campo, la cual tiene un patrón de radiación que es fundamentalmente constante en todas las direcciones, con una respuesta en frecuencia de banda ancha.

SUPTEL: Superintendencia de Telecomunicaciones.

UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Zona de acceso: Lugar por donde se accede a una estación fija radiante.

Zona ocupacional: Lugar donde el campo electromagnético sobrepasa los límites de exposición poblacional.

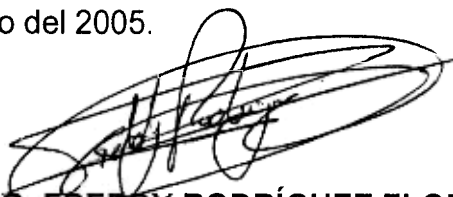
Zona de Rebasamiento: Lugar donde el campo electromagnético sobrepasa los límites de exposición ocupacional y por tanto debe restringirse el acceso a los operarios y al público en general.

DISPOSICIÓN FINAL

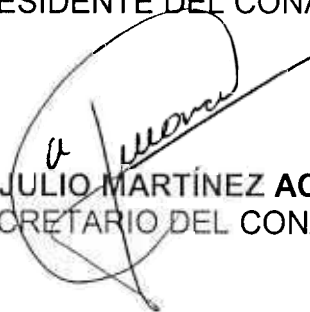
Deróguese la Resolución 235-10-2004 del 20 de mayo de 2004 y todas aquellas disposiciones que se opongan al presente Reglamento.

El presente Reglamento entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial y de su ejecución encárguese a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y la Superintendencia de Telecomunicaciones, en el ámbito de sus respectivas competencias.

Dado en Quito a 1 de enero del 2005.



ING. FREDDY RODRÍGUEZ FLORES
PRESIDENTE DEL CONATEL.



DR. JULIO MARTÍNEZ ACOSTA
SECRETARIO DEL CONATEL

ANEXOS

ANEXO 1

LÍMITES MÁXIMOS DE EXPOSICIÓN POR ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA FIJA

ANEXO 1

LÍMITES MÁXIMOS DE EXPOSICIÓN POR ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA FIJA

Tabla No. 1

Tipo de exposición	Rango de frecuencias	Intensidad de campo eléctrico, E (V/m)	Intensidad de campo magnético, H (A/m)	Densidad de potencia de onda plana equivalente, S (W/m ²)
Ocupacional	3 - 65 kHz	610	24,4	–
	0,065 -1 MHz	610	1,6 /f	–
	1 –10 MHz	610 /f	1,6 /f	–
	10-400 MHz	61	0,16	10
	400-2000 MHz	3f ^{1/2}	0,008f ^{1/2}	f/40
	2-300 GHz	137	0,36	50
Poblacional	3-150 kHz	87	5	–
	0,15-1 MHz	87	0,73 /f	–
	1-10 MHz	87/f ^{1/2}	0,73 /f	–
	10-400 MHz	28	0,073	2
	400-2000 MHz	1,375f ^{1/2}	0,0037f ^{1/2}	f/200
	2-300 GHz	61	0,16	10

Donde:

- a) Los valores límites señalados en esta tabla corresponden a valores eficaces (RMS) sin perturbaciones.
- b) *f* es la magnitud de la frecuencia indicada en la columna rango de frecuencias; se deben omitir las unidades al momento de hacer el cálculo del límite respectivo.
- c) Para las frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, el período de tiempo en el que se debe realizar la medición será de 6 minutos.
- d) Para las frecuencias superiores a 10 GHz; el período de tiempo en el que se debe realizar la medición será $68/f^{1,05}$ minutos.

ANEXO 2

NIVEL DE EXPOSICIÓN SIMULTANEA POR EFECTO DE MÚLTIPLES FUENTES

ANEXO 2

NIVEL DE EXPOSICIÓN SIMULTÁNEA POR EFECTO DE MÚLTIPLES FUENTES

Para el cálculo de los Niveles de Exposición Simultánea por Efecto de Múltiples Fuentes se debe aplicar las siguientes ecuaciones en función de los rangos de frecuencia:

Frecuencias entre 3 kHz y 10 MHz

Para campo eléctrico

$$\sum_{i=3\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{l,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1$$

Para campo magnético:

$$\sum_{j=3\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \frac{H_j}{H_{l,j}} + \sum_{j>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_j}{b} \leq 1$$

Donde:

- E_i : Es la intensidad de campo eléctrico a la frecuencia i (usando un medidor de banda angosta).
- E_{l,i} : Es el límite de referencia de intensidad de campo eléctrico a la frecuencia (Tabla No. 1, Anexo 1).
- H_j : Es la intensidad de campo magnético a la frecuencia j (usando un medidor de banda angosta).
- H_{l,j} : Es el límite de referencia de intensidad de campo magnético a la frecuencia (Tabla No. 1, Anexo 1).
- a : Es 610 V/m para exposición ocupacional y 87 V/m para exposición poblacional.
- b : Es 24,4 A/m para exposición ocupacional y 5 A/m para exposición poblacional.

Frecuencias Entre 100 kHz y 300 GHz

Para campo eléctrico:

$$\sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{l,i}} \right)^2 \leq 1 \quad (3)$$

Para campo magnético

$$\sum_{j=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{H_j}{d} \right)^2 + \sum_{j>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_j}{H_{l,j}} \right)^2 \leq 1 \quad (4)$$

Donde:

- E_i : Es la intensidad de campo eléctrico a la frecuencia i (usando un medidor de banda angosta).
- E_{l,i} : Es el límite de referencia de intensidad de campo eléctrico a la frecuencia (Tabla No. 1, Anexo 1).

- Hj: Es la intensidad de campo magnético a la frecuencia j (usando un medidor de banda angosta)
- HI, Es el límite de referencia de intensidad de campo magnético a la frecuencia (Tabla No. 1, Anexo 1).
- c: Es $610/f$ V/m (f en MHz) para exposición ocupacional y $87/f^{1/2}$ V/m para exposición poblacional.
- d: Es $1,6/f$ A/m (f en MHz) para exposición ocupacional y $0,73/f$ para exposición poblacional. 4

Nota:

Si el rango de frecuencias se establece entre 100 kHz y 10 MHz, se debe calcular el nivel de exposición porcentual con las ecuaciones (1)-(3) ó (2)-(4).

ANEXO 3
PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

ANEXO 3

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

Procedimiento

1. Como paso previo a la medición se llevará a cabo un levantamiento visual del lugar de instalación del sistema irradiante, y se tomarán fotografías para dar una vista panorámica del entorno de la antena considerada.
2. Se deberá efectuar la medición en los puntos accesibles al público donde la misma sea prácticamente realizable.
3. A efectos de evitar posibles acoplamientos capacitivos, los puntos de medición deben encontrarse a una distancia no inferior a 20 cm de cualquier objeto.
4. Se calculará el punto de frontera entre el campo cercano y el campo lejano al fin de medir:
 - 4.1 En el campo lejano el campo eléctrico E o el campo magnético H
 - 4.2 En el campo cercano el campo eléctrico E y el campo magnético H.

Considerando que el punto de frontera está dado por el máximo entre:

$$\text{Máx } (3\lambda; 2D^2/\lambda) \quad (1)$$

Donde:

- D: Es el diámetro de la antena. (m)
 λ : Longitud de onda. (m)

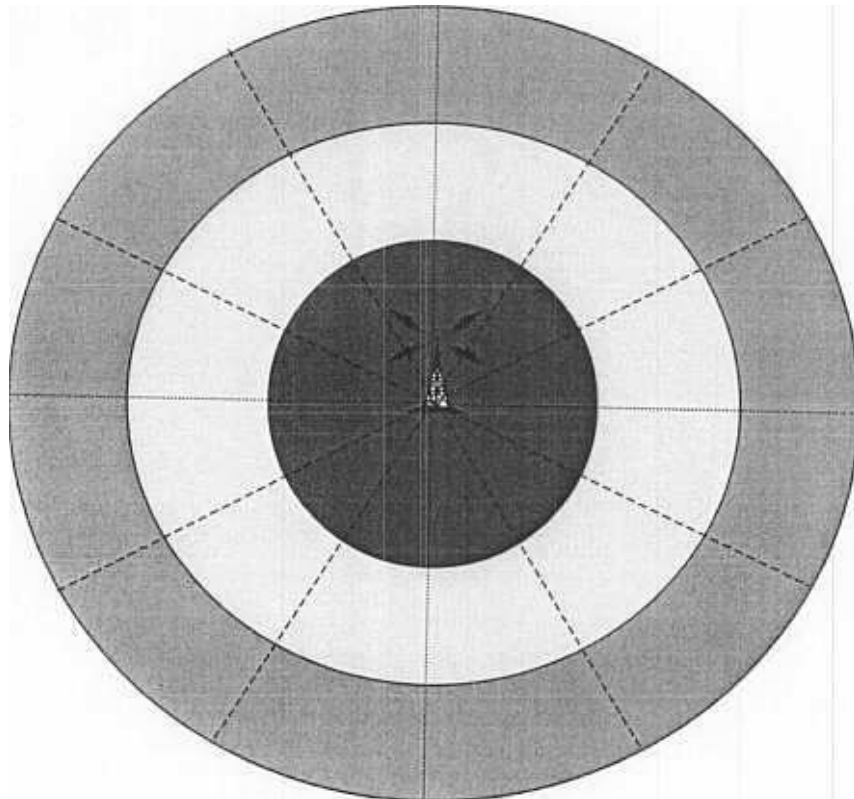
Método de Medición.

1. El encargado de realizar las medidas correspondientes deberá colocarse en el límite del cálculo teórico de la zona ocupacional y la zona poblacional, (que sea físicamente realizable), cubriendo un área radial cada 30 grados.
2. Si el resultado de la medición es superior al establecido en el artículo 5 del presente Reglamento, se deberá continuar midiendo hasta encontrar el punto que permita cumplir con los límites establecidos.
3. Para cada uno de los radiales deberá cubrirse lo establecido en el punto 1.
4. Se repetirá los puntos 1, 2 y 3 al fin de determinar la zona de rebasamiento.
5. Una vez establecidos y cumplidos los límites máximos de exposición se procederá con levantamiento de la señalización que sea visible al público en general y a los operarios en el caso de la zona de rebasamiento.


Notas:

- a) En aquellos casos en los que el responsable técnico de la SUPTTEL, considere que los puntos precedentes no se ajusten para la medición, dadas las características de la instalación y funcionamiento, podrá determinar otros puntos de medición, aclarando en el informe correspondiente las justificaciones del caso.
- b) Los puntos de medición deberán quedar perfectamente definidos sobre el croquis a presentar en el informe técnico de inspección, con el fin de permitir la realización de controles periódicos.
- c) En los casos que corresponda, las mediciones se realizarán en las horas de mayor tráfico, para lo cual el concesionario deberá poner a disposición de la SUPTTEL la información que requiera.

ESQUEMA DE LAS ZONAS



Leyenda:

 Zona de rebasamiento

 Zona Ocupacional

 Zona Poblacional

Líneas de 30°

Puntos de mediciones: intersecciones entre la zona Ocupacional y las líneas de 30 °

ANEXO 4

FORMULARIO PARA PRESENTAR EL INFORME TÉCNICO DE INSPECCIÓN DE EMISIONES DE RNI.



Fecha:

NOMBRE DE LA EMPRESA:

DIRECCIÓN:

2) UBICACION DEL SITIO :

PROVINCIA :	CIUDAD / CANTON :	LOCALIDAD :	LATITUD (°)(')()	LONGITUD (°)(')()

3) DESCRIPCION GENERAL Y CONDICIONES PARTICULARES :**4) PERSONAS PRESENTES DURANTE LA MEDICION :**

NOMBRES	APELLIDOS	CARGO

5) CALCULO DEL PIRE :

POTENCIA MAXIMA DEL EQUIPO (W)	GANANCIA MAXIMA DE LA ANTENA	VALOR DE PIRE (W)

6) ESTACION(ES) DE TX/RX VISIBLE(S) ALREDEDOR DEL SITIO DE MEDICION :

DISTANCIA	TV / RADIO	TELEFONIA MOVIL	OTROS
INFERIOR A 50 m			
DE 50 A 100 m			
DE 100 A 200 m			
DE 200 A 1000m			

Adjuntar fotos que permitan una vista panorámica del entorno de la(s) antena(s). (con fecha)



FORMULARIO PARA EL INFORME TÉCNICO DE INSPECCIÓN DE EMISIONES DE RNI.

RNI-I1-2

Fecha:

7) DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN UTILIZADOS:

RANGOS DE FRECUENCIAS :

EQUIPOS DE MEDICION

FABRICANTE (MARCA)	TIPO	NUMERO DE SERIE	FECHA DE CALIBRACION

8) INFORME TÉCNICO DE LAS MEDICIONES REALIZADAS :

FECHA DE MEDICION :	HORA DE INICIO :	HORA DE FINALIZACION :	OBSERVACIONES

9) CROQUIS DE LA INSTALACIÓN CON LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICION :



FORMULARIO PARA EL INFORME TÉCNICO DE INSPECCIÓN DE EMISIONES DE RNI.

RNI-I1-3

Fecha:

EMISION:

UBICACIÓN DEL PUNTO DE MEDICION	LATITUD (°) (') (") (S o N)	LONGITUD (°) (') (") (N o W)	Altura de la medición d (m)
Pto. 1			
Pto. 2			
Pto. 3			
Pto. 4			
Pto. 5			
Pto. 6			
Pto. 7			
Pto. 8			
Pto. 9			
Pto. 10			
Pto. 11			
Pto. 12			

INMISION:

UBICACIÓN DEL PUNTO DE MEDICION	LATITUD (°) (') (") (S o N)	LONGITUD (°) (') (") (E o W)	Altura de la medición d (m)
Pto. 1			
Pto. 2			
Pto. 3			
Pto. 4			
Pto. 5			
Pto. 6			
Pto. 7			
Pto. 8			
Pto. 9			
Pto. 10			
Pto. 11			
Pto. 12			

**FORMULARIO PARA EL INFORME TÉCNICO DE INSPECCIÓN DE EMISIONES DE RNI.**

RNI-I1-4

Fecha:

10) TABLA DE VALORES MEDIDOS PARA LA EMISION:

UBICACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN	FRECUENCIAS DE OPERACIÓN (MHz)		CAMPO ELECTRICO E (V/m)	CAMPO MAGNETICO H (A/m)	DENSIDAD DE POTENCIA S (W/m)	OBSERVACIONES
	FRECUENCIA MAXIMA	FRECUENCIA MINIMA				
Pto. 1						
Pto. 2						
Pto. 3						
Pto. 4						
Pto. 5						
Pto. 6						
Pto. 7						
Pto. 8						
Pto. 9						
Pto. 10						
Pto. 11						
Pto. 12						

11) TABLA DE VALORES MEDIDOS PARA LA INMISION:

UBICACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN	FRECUENCIAS DE OPERACIÓN (MHz)		CAMPO ELECTRICO E (V/m)	CAMPO MAGNETICO H (A/m)	CAMPO ELECTRICO LÍMITE E _i (V/m)	CAMPO MAGNETICO LÍMITE H _i (A/m)	OBSERVACIONES
	FRECUENCIA MAXIMA	FRECUENCIA MINIMA					
Pto.							
Pto. 2							
Pto. 3							
Pto. 4							
Pto. 5							
Pto. 6							
Pto. 7							
Pto. 8							
Pto. 9							
Pto. 10							
Pto. 11							
Pto. 12							



Fecha:

12) CONCLUSIONES :

Se superan los límites de exposición por estación Radioeléctrica fija	SI		NO	
nivel de exposición porcentual es inferior a la unidad	SI		NO	
es necesario delimitar las zonas que superan los límites de emisiones de RNI	SI		NO	

13) CERTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL TÉCNICO (RESPONSABLE TÉCNICO DE LA SUPTTEL)

1. Certifico que el presente Informe técnico de Inspección de RNI fue elaborado por el suscrito y asumo la responsabilidad técnica respectiva.

APELLIDO PATERNO:	APELLIDO MATERNO:	NOMBRES:	LIC. PROF.:
e-mail:	CASILLA:	TELEFONO / FAX:	
DIRECCION:		FECHA:	FIRMA

14) CERTIFICACION DE LA PERSONA NATURAL, REPRESENTANTE LEGAL O PERSONA DEBIDAMENTE AUTORIZADA

Certifico que el presente Informe técnico de Inspección de RNI fue elaborado acorde los procedimientos establecidos en el Reglamento General de Protección de Emisiones de RNI generadas por uso de frecuencias del Espectro Radioeléctrico.
Me comprometo a delimitar las zonas que superan los límites de emisiones de RNI, si así lo determina la SUPTTEL.

NOMBRE:

FECHA:

FIRMA

15) APROBACIÓN DEL INFORME TÉCNICO DE INSPECCION DE EMISIONES DE RNI.

La aprobación del presente informe técnico de Inspección de Emisiones de RNI, es el único documento que garantiza el cumplimiento, por parte del concesionario, de las normas contenidas en el Reglamento de Protección de Emisiones de Radiación No Ionizante Generadas por Uso del Espectro Radioeléctrico.

APROBADO <input type="checkbox"/>	NO APROBADO <input type="checkbox"/>	FIRMA (Responsable Técnico de la SUPTTEL)
--------------------------------------	---	---

4

ANEXO 5

CÁLCULO PARA EL ESTUDIO TÉCNICO DE EMISIONES DE RNI (CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE SEGURIDAD)

ANEXO 5

CÁLCULO PARA EL ESTUDIO TÉCNICO DE EMISIONES DE RNI (CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE SEGURIDAD)

Determinación de la Distancia de Seguridad:

- A partir del peor de los casos se establece la densidad de potencia de la onda plana equivalente.
- Aplíquese el presente cálculo solo a campo lejano.

Para determinar la distancia de seguridad se debe utilizar en cuenta la siguiente fórmula.

$$S_{lim} = PIRE / \pi R^2 \quad (1)$$

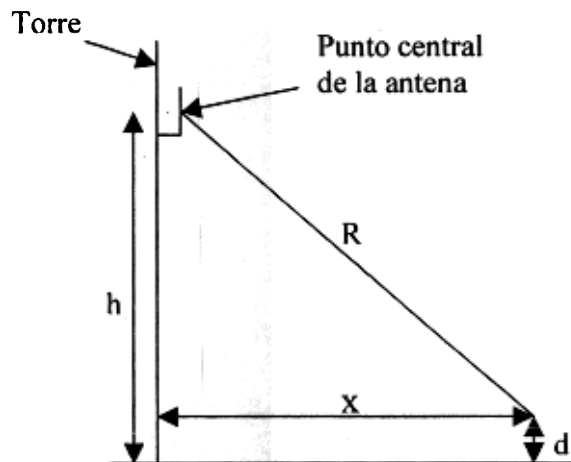
Donde:

S_{lim} Densidad de Potencia de la onda plana equivalente. (W/m^2)

PIRE: Producto de la potencia suministrada a la antena y la máxima ganancia de la antena respecto a una antena isotrópica, y sin tomar en cuenta las pérdidas. (W)

R: Es la distancia entre el punto central de la fuente radiante y el supuesto individuo expuesto a Campos Electro-Magnéticos. (m)

Diagrama de referencia:



$$R^2 = X^2 + (h - d)^2 \quad (2)$$

Condiciones de aplicación.

- a) Para definir el límite máximo de la zona de exposición poblacional y ocupacional se debe tomar los valores de S_{lim} definidos en el artículo 5 del presente Reglamento.
- b) El cálculo del PIRE se tomará en cuenta el máximo de la potencia y el máximo de la ganancia en los catálogos de los equipos.
- c) Las frecuencias bajo 10 MHz, no se puede determinar la distancia debido a que los valores de S_{lim} no están determinados, por lo tanto, las zonas de exposición poblacional y ocupacional serán determinadas por la SUPTEL durante el control. (Ver Anexo 3, Procedimiento de Mediciones).
- d) Para efectos de cálculo, tomar como referencia que d sea igual a 1.5 m.
- e) Se debe seguir el procedimiento del formato establecido en el Anexo 6

ANEXO 6
FORMULARIO PARA ESTUDIO TÉCNICO DE EMISIONES DE RNI
(CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE SEGURIDAD)

Fecha.

1) USUARIO :				
NOMBRE DE LA EMPRESA:				
DIRECCIÓN :				
2) UBICACIÓN DEL SITIO :				
PROVINCIA :	CIUDAD / CANTON :	LOCALIDAD :	LATITUD (°) (') (")	LONGITUD (°) (') (")
3) S_{lim} A CONSIDERAR (VER ARTICULO 5 DEL REGLAMENTO) :				
FRECUENCIAS (MHz)		S _{lim} OCUPACIONAL (W/m ²)	S _{lim} POBLACIONAL (W/m ²)	
4) CALCULO DE R :				
Altura h (m) :		$R = \sqrt{X^2 + (h - d)^2}$		
DISTANCIA X		VALOR CALCULADO PARA R (m)		
5 m				
10 m				
20 m				
50 m				
5) CALCULO DEL PIRE :				
POTENCIA MAXIMA DEL EQUIPO (W)		GANANCIA MAXIMA DE LA ANTENA	VALOR DE PIRE (W)	
6) CALCULO DEL S_{lim} TEORICO :				
$S_{lim} = PIRE / (\pi * R^2)$				
DISTANCIA		VALOR DE ($\pi * R^2$)	VALOR DE S _{lim} (W/m ²)	
2 m				
5 m				
10 m				
20 m				
50 m				
7) CERTIFICACION DEL PROFESIONAL TECNICO (RESPONSABLE TECNICO)				
Certifico que el presente proyecto técnico fue elaborado por el suscrito y asumo la responsabilidad técnica respectiva				
APELLIDO PATERNO:	APELLIDO MATERNO:	NOMBRES:	LIC. PROF.:	
e-mail:	CASILLA:	TELEFONO / FAX:		
DIRECCION:		FECHA:	FIRMA	
8) CERTIFICACION DE LA PERSONA NATURAL, REPRESENTANTE LEGAL O PERSONA DEBIDAMENTE AUTORIZADA				
Certifico que el presente proyecto técnico fue elaborado acorde con mis necesidades de comunicación				
NOMBRE		FECHA:	FIRMA	

ANEXO 7

DELIMITACIÓN DE ZONAS QUE SUPERAN LOS LÍMITES DE EMISIONES DE RNI.

ANEXO 7

DELIMITACION DE ZONAS QUE SUPERAN LOS LÍMITES DE EMISIONES DE RNI.

La señalización será dispuesta tomando en cuenta:

Zona Ocupacional

- a) La señalización de ingreso a la Zona Ocupacional, debe estar visible tanto al público como al operario de la instalación de estaciones radioeléctricas fijas.
- b) Si está dentro de una zona ya delimitada físicamente, se debe ubicar la señalización a la entrada de dicha zona.
- c) Se debe demarcar la zona de acuerdo a la topografía del área donde se implantarán vallas que permitan el acceso únicamente al operario, de acuerdo con lo que establezca la SUPTEL.

Zona de Rebasamiento

- a) La señalización de ingreso a la Zona de Rebasamiento debe estar visible al público, considerando cada uno de los accesos para el operario de la estación radioeléctrica fija
- b) Los paneles de señalización deberán estar dispuestos en el límite de la zona de Rebasamiento.

ANEXO 8
SEÑALIZACIÓN DE ADVERTENCIA

ZONA OCUPACIONAL



4.0 cm.

PRECAUCION

7.0 cm.

24.0 cm.

46.0 cm.

A partir de este punto:

**Los campos electromagnéticos
exceden los límites para exposición
poblacional.**

**El ingreso a esta zona no está
permitido al público.**

10.0 cm.

**Establecido en Artículo 14 del Reglamento General de
Protección de Emisiones de RNI
Generadas por Uso de Frecuencias del Espectro
Radioeléctrico.**

5.0 cm.

30.5 cm.

4

ZONA DE REBASAMIENTO



ATENCIÓN

4.0 cm.



24.0 cm.

A partir de este punto:

**Los campos electromagnéticos
exceden los límites para exposición
ocupacional.**

**El ingreso a esta zona está permitido
solo a personal autorizado y con las
debidas seguridades.**

**Establecido en Artículo 14 del Reglamento General de
Protección de Emisiones de RNI
Generadas por Uso de Frecuencias del Espectro
Radioeléctrico.**

7.0 cm.

46.0 cm.

10.0 cm.

5.0 cm.

30.5 cm.

El panel de señalización deberá tener las siguientes características:

- Forma rectangular (30.5cm* 46cm)
 - Con los bordes redondeados.
 - Incluir perforaciones a conveniencia para fines de un montaje adecuado.
 - Contar con una protección ultra violeta (UV), a fin de aumentar su vida útil en ambientes exteriores.
 - Para el panel de precaución las zonas que aparecen en gris deberán ser de color amarillo.
 - Para el panel de atención las zonas que aparecen en gris deberán ser de color rojo.
- Mayor información a cerca de los paneles de señalización estará disponible en el Sitio Web www.conatel.gov.ec