



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversidad Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**INFORME N° 218 -2015-OEFA/DE-SDCA**

A : **GIULIANA BECERRA CELIS**  
Directora de Evaluación

De : **ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA**  
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental

**MARIELLA ROSSANA ATALA ALVAREZ**  
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo de radiaciones no ionizantes realizado en el distrito y provincia de Camaná, departamento de Arequipa, en mayo de 2015.

Referencia : Oficio N° 072-2014-GSC-MPC  
HT N° 2014-E01-046952

Fecha : Lima, 11 de diciembre 2015

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted en atención al asunto indicado para informarle lo siguiente:

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

a.	Zona	Distrito y provincia de Camaná, departamento de Arequipa.		
b.	Ámbito de influencia	Camaná (Cercado)		
c.	Problemática de la zona	Presunta contaminación por radiaciones no ionizantes provenientes de una estación radioeléctrica ubicada en el Jr. Garcí Carbajal N° 103, distrito de Camaná, zona con predominancia comercial y residencial <sup>1</sup> .		
d.	¿A pedido de quién se realizó la actividad?	Municipalidad Provincial de Camaná.		
e.	¿Se realizó en el marco de un Espacio de Diálogo, Mesa de Diálogo o Mesa de Desarrollo?	SI	NO	X

**II. DATOS DEL MONITOREO AMBIENTAL**

			¿Excedió los ECA u otras normas de referencia?				
a.	Monitoreo Ambiental	Radiaciones no ionizantes	SI		NO	X	
b.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo					
		No Participativo				X	
c.	Tipo de actividad	Programada en el PLANEFA, POI, PEI, PESEM, entre otros planes de gestión.			SI	X	NO
d.	Fecha de realización	6 de mayo de 2015.					

<sup>1</sup> Según lo observado en campo. Ver registro fotográfico





### III. OBJETO

1. Presentar los resultados de las densidades de potencia generadas por las radiaciones no ionizantes (en adelante, RNI) que emiten las antenas de una estación radioeléctrica ubicada en el distrito de Camaná, provincia de Camaná, departamento de Arequipa, realizado el 6 de mayo de 2015.

### IV. ANTECEDENTES

2. El 12 de noviembre del 2014, la ciudadana Elsa Victorina Chirinos Montes presentó una queja en la Municipalidad Provincial de Camaná (en adelante, la **MPC**) en contra de Luci Manzano Rojas, propietaria de la vivienda en donde se emplaza una estación radioeléctrica<sup>2</sup> ubicada en la cuadra uno del Jr. Garcí Carbajal, distrito de Camaná (Cercado), provincia de Camaná, departamento de Arequipa, quien indica que estaría causando una posible contaminación electromagnética, debido a que padece dolencias en los oídos al igual que sus familiares.
3. El 20 de noviembre de 2014, la MPC remitió el Oficio N° 072-2014-GSC-MPC al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), solicitando apoyo para realizar las mediciones de RNI en la zona que estaría siendo posiblemente afectada. Dicho documento se encuentra en el Anexo N° 1 del presente informe.
4. El 9 de febrero de 2015, la Dirección de Evaluación del OEFA remitió el Oficio N° 017-2015-OEFA-DE a la Municipalidad Provincial de Camaná, indicando el día en el cual se realizarían las mediciones de RNI para evaluar los niveles generados por la estación radioeléctrica. Luego, en el Oficio N° 075-2015-OEFA-DE del 28 de abril de 2015, se indicó que la fecha sería reprogramada, debido a la disponibilidad del equipo técnico especializado de INICTEL - UNI<sup>3</sup> (proveedor del servicio) en estas mediciones.



Resolución Ministerial N° 187-2005-MTC-03, Plan Nacional de Atribución de Frecuencias - PNAF, publicada en el diario oficial El Peruano el 3 de abril de 2005

**“Sección IV. Estaciones y sistemas radioeléctricos**

**4.1 Estación:** Uno o más transmisores o receptores, o una combinación de transmisores y receptores incluyendo las instalaciones accesorias, necesarios para asegurar un servicio de radiocomunicación o el servicio de radioastronomía en un lugar determinado.”

**“Sección VI. Características de las emisiones y de los equipos**

**6.1 Radiación (radioeléctrica):** flujo saliente de energía de una fuente cualquiera en formas de ondas radioeléctricas o esta misma energía.”

<sup>3</sup> El Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones (INICTEL), fue un Organismo Público Descentralizado del Subsector Comunicaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones con personería jurídica, autonomía administrativa, económica y técnica; creado por D. Ley N° 19020 Ley General de Telecomunicaciones y por Decreto Ley N° 19984. Por D.S. N° 013-93-TCC, se declaró al INICTEL de interés nacional y de importancia estratégica, por sus actividades de investigación, capacitación especializada, ejecución de estudios y proyectos en el área de las telecomunicaciones. El 17 de Agosto del 2006 mediante el D.S. N° 030-2006-MTC, se aprobó su fusión con la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), en adelante INICTEL-UNI.

El equipo técnico especializado estuvo conformado por personal de la Dirección de Evaluación del OEFA y del (INICTEL-UNI). Los profesionales de INICTEL-UNI están inscritos en el Registro de Personas Habilitadas para realizar Estudios Teóricos y Mediciones de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

## V. CONTEXTO

### 5.1. Ámbito del monitoreo

5. El Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTC) es la autoridad encargada de regular la instalación y administración de las antenas de telecomunicaciones, y por tanto es la entidad de fiscalización ambiental (en adelante, EFA) competente en esta materia. Por tanto, en este supuesto, el OEFA no cuenta con competencia para fiscalizar directamente al administrado.
6. Sin perjuicio de ello, el OEFA, como ente rector del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (Sinefa), decidió programar de modo excepcional, la ejecución de un monitoreo de RNI en la ciudad de Camaná para el 2015, con la finalidad de atender la denuncia ambiental presentada, y de obtener y brindar datos objetivos a la EFA competente para fiscalizar esta materia.
7. La denuncia se basa en las radiaciones provenientes de una torre (estructura metálica de modo piramidal) en la que se encuentran tres antenas para transmisión de datos en modo *WiFi*, denominada estación radioeléctrica.
8. La estación radioeléctrica en cuestión presta servicios públicos de telecomunicaciones<sup>4</sup>, es decir, para la transmisión de datos de internet (*WiFi*). Las **frecuencias de transmisión para este servicio son de 2,4 GHz y de 5,8 GHz** (2 400 MHz y 5 800 MHz)<sup>5</sup>, no requiriendo permisos para la instalación y operación ni asignación del espectro radioeléctrico para su uso por parte del MTC. Debido a esto, no existirían instrumentos de gestión ambiental aplicables.
9. Las mediciones fueron realizadas el día 6 de mayo del 2015, estando el registro fotográfico de los puntos de medición en el Anexo N° 2.

## VI. METODOLOGÍA

10. Para llevar a cabo las mediciones de radiaciones se consideró el criterio indicado en la "Norma Técnica del Estado Peruano sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes", aprobado mediante Resolución Ministerial N° 613-2004-MTC/03, el 17 de agosto de 2004.

<sup>4</sup> Según lo indicado por el equipo técnico especializado de INICTEL-UNI.

<sup>5</sup> **Texto único Ordenado del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones aprobado por D.S. N°020-2007-MTC y sus modificatorias**  
**"Artículo 28° "Bandas No Licenciadas"**

*Están exceptuados de la clasificación de servicios de La Ley, del Reglamento y de los Reglamentos Específicos que se dicten, las telecomunicaciones instaladas dentro de un mismo inmueble que no utilizan el espectro radioeléctrico y no tienen conexión con redes exteriores. También están exceptuados de contar con concesión, salvo el caso de los numerales 4 y 5 de la asignación del espectro radioeléctrico, autorización, permiso o licencia, para la prestación de servicios de telecomunicaciones (...)"*

*En el numeral 4 del mismo artículo se indica que "Aquellos servicios cuyos equipos, utilizando las bandas de 916-928 MHz, 2400 -2483.5 MHz y 5725-5850 MHz transmiten con una potencia no superior a cuatro vatios (4w) o 36 dBm en antena (potencia efectiva irradiada) en espacio abierto."*

*(...) En el caso de utilizar equipos bajo las condiciones señaladas en los numerales 4 y 5 para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones, se debe contar previamente con la concesión respectiva. En este caso, los concesionarios de servicios públicos de telecomunicaciones que empleen dichos equipos no requerirán del permiso para su instalación y operación, ni de la asignación del espectro radioeléctrico para su uso.*



**6.1. Etapa de preparación para realizar las mediciones**

- 11. La etapa preparatoria consistió en el levantamiento de información obtenida a partir de la documentación remitida al OEFA por parte de la Municipalidad Provincial de Camaná, en el Oficio N° 072-2014-GSC-MPC.
- 12. Adicionalmente, la Oficina Desconcentrada del OEFA de Arequipa apoyó en la toma de vistas fotográficas del tipo de antena, que era materia de una presunta emisión contaminante de RNI. Estas fotografías fueron materia de análisis por la Dirección de Evaluación con anterioridad al inicio del monitoreo.

**6.2. Selección del equipo de medición**

- 13. La evaluación de RNI se refiere a la medición de magnitudes electromagnéticas resultantes de la contribución de emisiones múltiples presentes en el lugar de medición, siendo necesario contar con la información de las estaciones radioeléctricas del entorno. En el sitio se observó otras viviendas del entorno con antenas muy similares para la transmisión de datos de internet (*WiFi*).
- 14. Por ello, para realizar estas mediciones se utilizó un analizador de campo electromagnético de tres ejes, que luego son procesados digitalmente en el equipo y que los expresa en términos de densidad de potencia<sup>6</sup>. El equipo consta de un módulo principal de procesamiento y un sensor de campo eléctrico, este sensor de características isotrópicas. En la Tabla N° 01 se detalla los datos del equipo utilizado y en el Anexo N° 3 se adjunta el certificado de calibración del equipo utilizado.

**Tabla N° 01.- Datos del equipo utilizado**

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	FOTOGRAFÍA
Analizador de campo electromagnético	NARDA	SMR-3006	D-0121	

Fuente: Elaboración propia




<sup>6</sup> El valor de la densidad de potencia es un parámetro que se encuentra establecido en Los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes, aprobado mediante Decreto Supremo N° 010-2005-PCM. La Densidad de potencia (S) es una magnitud física comúnmente utilizada, que puede obtenerse por cálculos a partir de los datos medidos de los campos eléctrico y magnético. Algunos equipos medidores ofrecen esta magnitud obtenida a partir de un cálculo interno a partir de los valores medidos de los campos. Revisado el 10 de diciembre de 2015. Disponible en: [http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/informacion/formacion\\_aula\\_virtual/es\\_aul\\_virt/adjuntos/Campos\\_electromagneticos/EMF-tool/ev-instrumentacion.html](http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/informacion/formacion_aula_virtual/es_aul_virt/adjuntos/Campos_electromagneticos/EMF-tool/ev-instrumentacion.html)

### 6.3. Selección de los puntos de medición

15. La identificación y cantidad de los puntos de medición de radiaciones no ionizantes se determinó en campo por los especialistas de INICTEL-UNI y validados por las representantes del OEFA y de la MPC.
16. Se consideró un total de cuatro (4) puntos de medición, los cuales se diferencian por la distancia que fueron medidos con respecto a la fuente radiante. La descripción de los puntos de medición se presenta en la Tabla N° 02. En el Anexo N° 4 se encuentra el Mapa de ubicación de puntos de medición.

**Tabla N° 02. Ubicación de los puntos de monitoreo de radiaciones no ionizantes**

Código del punto de medición	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Zona 18K			Descripción
	Este m	Norte m	Altitud msnm	
RNI-01	0744392	8161125	18	Cdra. 4 de la Av. Lima altura cruce con el Jirón Garcí Carbajal, a 50 metros Sureste de la estación radioeléctrica.
RNI-02	0744406	8161116	18	Cruce del Jirón Garcí Carbajal con Av. Lima, a 29 metros Sureste de la estación radioeléctrica.
RNI-03	0744437	8161103	18	Cdra. 1 del Jirón Garcí Carbajal, a 15 metros Sureste de la estación radioeléctrica.
RNI-04	0744404	8161090	18	Altura cuadra 3 de la Av. Lima, a 22 metros de la estación radioeléctrica, azotea de la vivienda de la denunciante.

Fuente: Elaboración propia

### 6.4. Periodo de medición

17. Tal como se ha indicado anteriormente (ver ítem 5.1), las frecuencias de medición que son materia del presente informe se encuentran entre el rango de 100 kHz a 10 GHz, por lo que según el "Protocolo de Medición de Radiaciones No Ionizantes" el "Estándar de Calidad Ambiental de Radiaciones No Ionizantes", amerita un periodo de medición de 6 minutos<sup>7</sup>.

### 6.5. Etapa de medición

18. Se verificó la operatividad del instrumento de medición y se instaló la sonda al analizador de campos electromagnéticos. Para evitar errores o perturbaciones en la medición de campo electromagnético, el operador se ubicó a unos metros de tal manera que no obstaculizó la sonda (sensor) del equipo de medición de la fuente radiante.



**Resolución Ministerial N° 613-2004-MTC/03, Aprueban Noma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes**

**"Artículo 4° "Tipos de mediciones y equipamiento"**

**4.5.1 "Promediación temporal"**

(...) el intervalo de tiempo relevante para la medición de radiaciones no ionizantes es de 6 minutos en el rango de frecuencias desde 100 KHz hasta 10 GHz (...).

**Anexo del Decreto Supremo N° 010-2005-PCM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Radiaciones No Ionizantes**

"2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, Seq, E2, H2, y B2, deben ser promediados sobre cualquier período de 6 minutos."

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Diversidad Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

19. Las mediciones se realizaron en la dirección del eje principal de radiación de los sistemas radiantes para garantizar que no se producirán niveles de campos electromagnéticos mayores en el resto de las direcciones. El parámetro de medición fue Densidad de potencia ( $S_{eq}$ )<sup>8</sup>.
20. El equipo empleado realiza varias mediciones por minuto las cuales son integradas para resultar en un dato mínimo, uno máximo y uno promedio.

**6.6. Estándar de comparación**

21. Los resultados de las mediciones de RNI fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes (en adelante, ECA para RNI) aprobado por Decreto Supremo N° 010-2005-PCM descritos en la Tabla N° 03. Cabe resaltar que dicho decreto se basa en las recomendaciones citadas por el ICNIRP<sup>9</sup>.
22. El parámetro seleccionado para realizar las mediciones de RNI, se determinó en base a lo establecido en la Norma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes aprobado por Resolución Ministerial N° 613-2004-MTC/03, el mismo que establece que si las mediciones se encuentran en el rango de frecuencias de 10 MHz hasta 30 GHz se deberá de medir el parámetro densidad de potencia.
23. Los resultados obtenidos de las mediciones de radiaciones no ionizantes fueron comparados con el parámetro de Densidad de Potencia ( $S_{eq}$ ) en el rango de la frecuencia de 2 a 300 GHz establecido en los ECA para RNI que es aplicado para redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas. Cabe precisar que el rango de comparación incluye las frecuencias materias del presente informe.

**Tabla N° 03. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes**

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad Flujo Magnético (B) (μT)	Densidad de Potencia ( $S_{eq}$ ) (W/m <sup>2</sup> )	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	$4 \times 10^4$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1-8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	
8-25 Hz	10 000	$4000 / f$	$5000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos

<sup>8</sup> La densidad de potencia radiada se define como la potencia por unidad de superficie en una determinada dirección. Las unidades son vatios por metro cuadrado.

<sup>9</sup> En 1998 se creó la Comisión Internacional para la protección contra la Radiación No ionizante (ICNIRP) que es la de mayor aceptación en el mundo, sus investigaciones han servido de base para la aprobación de los estándares de calidad ambiental en países como Alemania, Australia - Nueva Zelanda, Japón, Brasil, Bolivia, Chile, Perú entre otros países. Esta Comisión publicó las "Guías para limitar la exposición a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos variantes en el tiempo", las cuales han sido aceptadas como recomendaciones por diversos organismos, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Unión Europea (UE), entre otras.

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversidad Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad Flujo Magnético (B) (μT)	Densidad de Potencia (S <sub>eq</sub> ) (W/m <sup>2</sup> )	Principales aplicaciones (no restrictiva)
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-	Monitores de video
3-150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	0,73 / f	0,92 / f	-	Radio AM
1 -10 MHz	87 / f <sup>0.5</sup>	0,73 / f	0,92 / f	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	1,375 f <sup>0.5</sup>	0,0037 f <sup>0.5</sup>	0,0046 f <sup>0.5</sup>	f / 200	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias.
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S<sub>eq</sub>, E<sup>2</sup>, H<sup>2</sup> y B<sup>2</sup>, deben ser promediados sobre cualquier periodo de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S<sub>eq</sub>, E<sup>2</sup>, H<sup>2</sup> y B<sup>2</sup>, deben ser promediados sobre cualquier periodo de 68 / f<sup>0.5</sup> minutos (f en GHz).

Condición elegida para la comparación de resultados. Rango de frecuencia de 2-300 GHz, aplicado para Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas.

Fuente: Decreto Supremo N° 010-2005-PCM.

24. Adicionalmente a los dos rangos de frecuencia ya señalados (ver ítem 5.1), se consideró también la medición de un rango más amplio que incluyera a los anteriores. Este rango adicional fue comparado referencialmente con el mismo estándar, tal como se indica en la Tabla N° 04 donde se presentan estos tres rangos.






Tabla N° 04. Rangos de frecuencia para mediciones de radiaciones no ionizantes

Frecuencia de transmisión	Rango de medición de la Estación Radioeléctrica
2,4 GHz	2,38 GHz - 2,42GHz
5,8 GHz	5,78 GHz - 5,82GHz
Total*	0,42 GHz - 6,00 GHz

\* Rango adicional de medición.  
Fuente: Elaboración propia.

## VII. RESULTADOS

25. En Tabla N° 05 se muestran los resultados del parámetro densidad de potencia (Seq) en los 4 puntos de medición. El informe completo del servicio de medición realizado por los especialistas del INICTEL-UNI se encuentran en el Anexo N° 5 del presente informe.

Tabla N° 05. Comparación de los resultados de las mediciones de radiaciones no ionizantes con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental

Punto de Medición	Rango de medición de la Estación Radioeléctrica	Densidad de Potencia (Seq) convertidos en unidades* (w/m <sup>2</sup> )			ECA-RNI Densidad de Potencia (w/m <sup>2</sup> ) 2-300 GHz
		Máximo	Promedio	Mínimo	
RNI-01	2,38 GHz-2,42GHz	0,00002784	0,00000194	0,00000009	10
	5,78 GHz-5,82GHz	0,00002802	0,00000579	0,00000280	10
	Total (0,42 GHz – 6,00 GHz)	0,00006441	0,00002823	0,00002227	10**
RNI-02	2,38 GHz-2,42GHz	0,00000316	0,00001998	0,00000011	10
	5,78 GHz-5,82GHz	0,00002920	0,00000578	0,00000274	10
	Total (0,42 GHz – 6,00 GHz)	0,00319800	0,00004877	0,00002429	10**
RNI-03	2,38 GHz-2,42GHz	0,00088170	0,00000836	0,00000011	10
	5,78 GHz-5,82GHz	0,00002346	0,00000525	0,00000279	10
	Total (0,42 GHz – 6,00 GHz)	0,00090830	0,00003580	0,00002397	10**
RNI-04	2,38 GHz-2,42GHz	0,00234700	0,00002616	0,00000016	10
	5,78 GHz-5,82GHz	0,00008876	0,00000828	0,00000273	10
	Total (0,42 GHz – 6,00 GHz)	0,00238700	0,00005830	0,00002493	10**

Fuente: Elaboración propia

\* INICTEL-UNI ha presentado los resultados del parámetro densidad de potencia (Seq) en unidades de micro watt por metro cuadrado ( $\mu\text{w}/\text{m}^2$ ) y el ECA para RNI lo considera en unidades de watt por metro cuadrado ( $\text{w}/\text{m}^2$ ), debido a que los valores son de infimo valor (muy pequeños).

\*\* Comparación referencial.

26. Los niveles de densidad de potencia (Seq) de los cuatro (4) puntos en los rangos de frecuencias evaluados no superaron los ECA para RNI. Asimismo, los



resultados de la medición del rango más amplio tampoco superaron los ECA para RNI de manera referencial.

27. El máximo valor de las mediciones fue el que se tomó en el rango de 2,38 GHz a 2,42 GHz en el punto ubicado a la altura de la cuadra 3 de la Av. Lima, a 22 metros de la estación radioeléctrica en la azotea de la vivienda de la denunciante, codificado como RNI-04 (cuarto punto) con un valor de 0.023% por debajo al ECA para RNI. Asimismo, el máximo valor de las mediciones del rango más amplio (0,42 GHz a 6,00 GHz) fue el punto ubicado en el cruce del Jirón Garcí Carbajal con Av. Lima, a 29 metros Sureste de la estación radioeléctrica codificado como RNI-02 (segundo punto) con un valor de 0.032% por debajo al ECA para RNI.
28. Los valores que se obtuvieron en las mediciones son de ínfimo valor, es decir, se encuentran muy por debajo de lo establecido en los estándares nacionales, por lo que se determinaría que los niveles de radiaciones que genera la estación radioeléctrica no estaría alterando la calidad ambiental por radiaciones no ionizantes en la zona.

### VIII. CONCLUSIONES

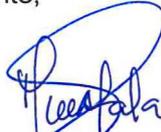
- (i) Se realizaron cuatro mediciones de radiaciones no ionizantes en una estación radioeléctrica que contiene 3 antenas para la transmisión de datos e internet (*WiFi*) ubicada en el techo de una vivienda de dos pisos ubicada en la cuadra 01 del Jirón Garcí Carbajal en el Cercado de Camaná, distrito y provincia de Camaná y departamento de Arequipa.
- (ii) Las mediciones se realizaron en los rangos de frecuencias entre 2,38 a 2,42 GHz, de 5,78 a 5,82 GHz y la de 0,42 GHz a 6,00 GHz.
- (iii) Los valores obtenidos del parámetro densidad de potencia (Seq) en los dos rangos de frecuencias medidos no superaron el ECA para RNI en ninguno de los cuatro puntos de medición a la estación radioeléctrica. Asimismo los valores obtenidos en el rango más amplio tampoco superaron el ECA para RNI de manera referencial en ninguno de los cuatro puntos de medición a la estación radioeléctrica.
- (iv) Los valores se encuentran muy por debajo del estándar nacional, determinándose que con dichos valores no se evidencia una alteración de la calidad ambiental en el entorno de la zona donde se ubica la estación radioeléctrica.

### IX. RECOMENDACIONES

- (i) Remitir una copia del presente informe a la Gerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Provincial de Camaná, para conocimiento y fines pertinentes.
- (ii) Remitir una copia del presente informe a la Subdirección de Supervisión a Entidades de la Dirección de Supervisión del OEFA, para conocimiento y fines pertinentes.
- (iii) Remitir una copia del presente informe a la Oficina Desconcentrada de Arequipa del OEFA, para conocimiento y fines pertinentes.



Atentamente,



**MARIELLA ROSSANA ATALA ALVAREZ**

Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

Lima, 11 de diciembre de 2015

Visto el Informe N° 218 -2015-OEFA/DE-SDCA y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; la Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,



**ADY ROSÍN CHINCHAY TUESTA**

Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental  
Dirección de Evaluación

Lima, 11 de diciembre de 2015

Visto el Informe N° 218 -2015-OEFA/DE-SDCA, y en atención a la recomendación de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,



**GIULIANA BECERRA CELIS**

Directora de Evaluación



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

***ANEXO N° 01:***

***REGISTRO DOCUMENTARIO***



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**CARGO**

San Isidro, 09 FEB. 2015

OFICIO N° 017 -2015-OEFA/DE

Señor  
**EDWIN VÁSQUEZ ZÚÑIGA**  
Alcalde provincial  
Municipalidad Provincial de Camaná  
Jirón Puente Grau 122- Plaza de Armas  
Arequipa  
Presente.-

MUNICIPALIDAD PROV. DE CAMANA

JR. PUENTE GRAU 122 PLAZA DE ARMAS  
CAMANA - CAMANA - AREQUIPA



0000544080 44



11/02/2015  
12/02/2015

017



Asunto: Responde solicitud presentada por la Municipalidad Provincial de Camaná, en atención a la queja formulada la Señora Elsa Victoria Chirino Montes con el fin de que se haga el control de Radiaciones No Ionizantes (RNI) presuntamente ocasionadas por la antena de internet y otros aparatos de propiedad de la Señora Luci Manzano Rojas.

Referencias: Oficio N°072-2014-GSC-MPC  
HT 2014-E01-046952

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y al mismo tiempo dar respuesta al Oficio N° 072-2014-GSC-MPC del 20 de noviembre de 2014, mediante el cual la Municipalidad Provincial de Camaná remitió a la Oficina Desconcentrada de Arequipa la queja presentada por la Señora Elsa Victorina Chirino Montes, frente a las presuntas Radiaciones No Ionizantes (RNI) que estarían ocasionándole problemas de salud, y que provendrían de la antena de internet y otros aparatos de propiedad de la Señora Luci Manzano Rojas.

Al respecto, cabe precisar que de acuerdo con el Artículo 11° de la Ley N°29325 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA), el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA tiene la función de realizar labores de vigilancia y monitoreo para asegurar el cumplimiento de las normas ambientales.

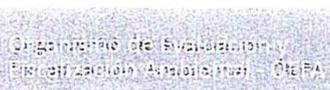
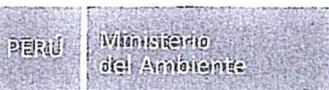
En ejercicio de esta competencia, la Dirección de Evaluación del OEFA ha programado una medición de RNI de alta frecuencia en el Jr. García Carbajal 106 Cercado de Camaná, el día 03 de marzo del 2015, con el fin de atender la queja presentada por la Señora Elsa Victoria Chirino Montes.

En tal sentido, agradeceré se comunique con la ingeniera Mariella Atala Alvarez al correo electrónico matala@oeфа.gov.pe, o al teléfono 717 6064 Anexo: 174, a efectos de que puedan realizarse las coordinaciones que resulten necesarias para llevar a cabo las actividades de control y medición de RNI solicitadas.

Atentamente,

**JOSÉ IGNACIO PEÑA DE CÁRDENAS**  
Director de Evaluación  
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

CC.: Oficina Desconcentrada Arequipa  
Av. Cayma N° 520, distrito de Cayma - Arequipa



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**COPIA  
CARGO**

San Isidro, 09 FEB. 2015  
 OFICIO N° 017-2015-OEFA/DE

**COPIA INFORMATIVA**

Señor  
**EDWIN VÁSQUEZ ZÚÑIGA**  
 Alcalde provincial  
 Municipalidad Provincial de Camaná  
 Jirón Puente Grau 122- Plaza de Armas  
 Arequipa  
Presente.-

OD AREQUIPA  
 AV. CAYMA 520 CAYMA - AREQUIPA ...  
 CAYMA - AREQUIPA - AREQUIPA  
  
 0000544080 45

  
 11/02/2015  
 12/02/2015

017

**Asunto:** Responde solicitud presentada por la Municipalidad Provincial de Camaná, en atención a la queja formulada la Señora Elsa Victoria Chirino Montes con el fin de que se haga el control de Radiaciones No Ionizantes (RNI) presuntamente ocasionadas por la antena de internet y otros aparatos de propiedad de la Señora Luci Manzano Rojas.

**Referencias:** Oficio N°072-2014-GSC-MPC  
 HT 2014-E01-046952

De mi mayor consideración:

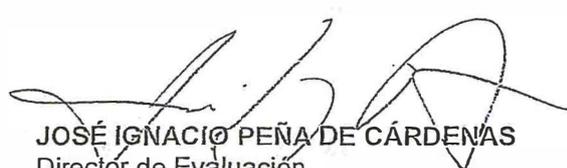
Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y al mismo tiempo dar respuesta al Oficio N° 072-2014-GSC-MPC del 20 de noviembre de 2014, mediante el cual la Municipalidad Provincial de Camaná remitió a la Oficina Desconcentrada de Arequipa la queja presentada por la Señora Elsa Victorina Chirino Montes, frente a las presuntas Radiaciones No Ionizantes (RNI) que estarían ocasionándole problemas de salud, y que provendrían de la antena de internet y otros aparatos de propiedad de la Señora Luci Manzano Rojas.

Al respecto, cabe precisar que de acuerdo con el Artículo 11° de la Ley N°29325 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA), el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA tiene la función de realizar labores de vigilancia y monitoreo para asegurar el cumplimiento de las normas ambientales.

En ejercicio de esta competencia, la Dirección de Evaluación del OEFA ha programado una medición de RNI de alta frecuencia en el Jr. García Carbajal 106 Cercado de Camaná, el día 03 de marzo del 2015, con el fin de atender la queja presentada por la Señora Elsa Victoria Chirino Montes.

En tal sentido, agradeceré se comunique con la ingeniera Mariella Atala Alvarez al correo electrónico matala@oeфа.gov.pe, o al teléfono 717 6064 Anexo: 174, a efectos de que puedan realizarse las coordinaciones que resulten necesarias para llevar a cabo las actividades de control y medición de RNI solicitadas.

Atentamente,

  
**JOSÉ IGNACIO PEÑA DE CÁRDENAS**  
 Director de Evaluación

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL  
 OFICINA DESCONCENTRADA - AREQUIPA  
**RECIBIDO**  
 12 FEB 2015  
 Reg N° \_\_\_\_\_ Folios -1-  
 Firma: \_\_\_\_\_ Hora 16:04 COPIA  
 La Recepción no implica conformidad

Comuna

HOJA DE RUTA N°		SUBDIRECCION DE SUPERVISION A ENTIDADES - OEFA		
HOJA TRÁMITE / DOCUMENTO :				
PROCEDENCIA DEL DOCUMENTO:				
FECHA DE RECEPCIÓN :				
COORDINACION DE EFA NACIONALES Y LOCALES		COORDINACION DE EFA REGIONALES		OBSERVACIONES
<b>ASIGNADO A:</b>		<b>ASIGNADO A:</b>		
DIAZ VARGAS, LISSETH.		LOPEZ AGUILERA, RENZO.		
ALVARADO ARROSPIDE, LUIS.		CARDENAS VELARDE, ROY.		
AYALA GUTIERREZ, PEDRO.		CASTAÑEDA FELIX, PAOLA.		Ma. Antonieta, coordina
BALBUENA PEREZ, HUMBERTO.		GARCIA ESTRADA, JULIO.		este tema con Ady, previo
CARRASCO ARELLANO, STEFANY		JARAMILLO ARCE, LILIANA.		diálogo con Lisseth.
CHEVARRIA HOSPINAL, RUTH		RODRIGUEZ RODRIGUEZ, DENNY.		
CUETO SALDIVAR, MARIA M.		SOLORZANO RAMIREZ, TATIANA		
DIAZ CUBAS, LICELY.		TANTA HUACCAN, ISIDRO.		
ESPINOZA MARTINEZ, ARTURO.				¿Podría esto emplearse
ESPINOZA VALERIO, ELIZABETH .		Derivar a la		para meta PSEBM?
ESTEFANIA FERNANDEZ, MARCIA.		Dirección de		
FARFAN CRUZ, RUBEN.		Evaluación por		
GUEVARA TORRES, SANDRA .		correspondiente.		
GUTIERREZ ETCHEBARNE, CESAR.				
HUAMAN CRUZ, ERICSON.				
JUY AGUILAR, VECENTE.				
NUÑEZ SALAS, MONICA.				
ROJAS OYARCE, LESLIE.				
TORRES ZUBIATE, MARIA A.				
VERA TORRES, JOSELYN.				
<b>ACCIONES:</b>				
1. ACCION		7. ASISTIR		
2. CONOCIMIENTO Y FINES		8. EVALUACION		
3. COORDINACION		9. INVESTIGACION		
4. SEGUIMIENTO		10. DESCARGAR EN SISTEMA		
5. DEVOLUCION		11. REVISION		
6. ESTUDIO		PLAZO		

Ma. Antonieta, coordina este tema con Ady, previo diálogo con Lisseth.  
 ¿Podría esto emplearse para meta PSEBM?  
 Llevar a entrevista (se coordina con Ady) luego del resultado de entrevista a la EFA

OEFA

Se recibió el documento a físico: 9/01/15



# HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2014-E01-046952
CREADO: ODARQ01
IMPRESO: ODARQ01
EL: 26/11/2014 19:13

INGRESO : 26/11/2014 19:10 REFERENCIA: OFICIO N°072-2014-GSC-MPC  
 REMITENTE : RECEPCION OD AREQUIPA ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DE CAMANA  
 ASUNTO : REMITE  
 DESCRIPCION : SOLICITA CONTROL DE RADIACIONES NO IONIZANTES

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RODAR	ODAREQUIPA -> SIN ASIGNAR	26/11/2014 19:10	02	OFICIO N°072-2014-GSC-MPC	

**OFICINAS:**

PCD	Presidencia del Consejo Directivo	DE	Dirección de Evaluación	CG-PNJ	Coordinación General de Proyectos Normativos e Investigación Jurídica
PCD.JG	Jefe de Gabinete PCD	DE-SDCA	Subdirección de Calidad Ambiental	CG-ODES	Coordinación General de Oficinas Desconcentradas
PCD.C	Coordinación PCD	DS	Dirección de Supervisión	CG-CC	Coordinación General de Capacitación en Fiscalización Ambiental
PCD.S	Secretaría PCD	DS-SD	Subdirección de Supervisión Directa	CG-DCPE	Coordinación General de Diseño y Control de Proyectos Estratégicos
SG	Secretaría General	DS-EP	Subdirección de Supervisión a Entidades	CG-APR	Coordinación General de Recaudación y Control del Aporte por Regulación
OA	Oficina de Administración	DFSAI	Dirección de Fiscalización, Sanción y Aplicación de Incentivos	CG-P	Coordinación General de Publicaciones
OPP	Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DFSAI-SDI	Subdirección de Instrucción e Investigación	CG-IREA	Coordinación General de Integridad, Responsabilidad Ética y Autocorrupción
OAJ	Oficina de Asesoría Jurídica	DFSAI-SDF	Subdirección de Fiscalización	C-GCCCS	Coordinación de Gestión de Conflictos y de Cumplimiento de Compromisos Socioambientales
OTI	Oficina de Tecnologías de la Información	DFSAI-SDSI	Subdirección de Sanción e Incentivos	C-SIICS	Coordinación de Sistematización de Información e Investigación de Conflictos Socioambientales
OCAC	Oficina de Comunicaciones y Atención al Ciudadano	COFEMA	Coordinación con las Fiscalías Especializadas en Materia Ambiental	CG-SINADA	Coordinación General de Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales
OCI	Órgano de Control Institucional	TFA	Tribunal de Fiscalización Ambiental	C-RTESF	Coordinación de Registro de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores
RRHH	Recursos Humanos	TFA-ST	Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	PRORUB	Procuraduría Pública
LOG	Logística	TESORERÍA	Tesorería	ST-CPAD	Secretaría Técnica de Procedimientos Administrativos Disciplinarios
CG	Servicios Generales	CONTABILIDAD	Contabilidad	ST-OIPAD	Secretaría Técnica de los Organos Instructivos de Proc. Adm. Disciplinarios
EC	Ejecución Coactiva	RE	Recepción Expediente	CTS	Comisión de Transferencia
CGSC	Coordinación General del Sistema de Control				

**ACCIONES**

38 AGENDAR	03 COORDINAR	37 INFORMAR A PCD	33 REALIZAR SUPERVISIÓN A ENTIDADES
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	04 CUMPLIMIENTO	29 PARA SU CONSIDERACION	13 RECOMENDACIÓN
16 ARCHIVAR	05 DEVOLUCIÓN	12 PREPARAR RESPUESTA	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
07 ASISTIR	28 DISTRIBUIR	35 PREPARAR RESPUESTA PARA FIRMA DE PCD	41 REUNION
39 ATENDER PEDIDO	10 ELABORAR INFORME	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	23 REVISAR
30 AUTORIZADO	40 ELABORAR PROPUESTA	32 REALIZAR EVALUACIÓN	14 SEGUIMIENTO
02 CONOCIMIENTO Y FINES	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	17 TRAMITAR

**OBSERVACIONES**

SEP

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL  
 DIRECCIÓN DE SUPERVISIÓN  
**RECIBIDO**  
 01 DIC. 2014  
 V°B° El Hora 9:00  
 Firma

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL  
 DIRECCIÓN DE SUPERVISIÓN  
 SUBDIRECCIÓN DE SUPERVISIÓN A ENTIDADES  
 02 DIC. 2014  
 Hora: 10:30  
 Firma: [Firma]

PLAZO 40

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL  
 ODE - AREQUIPA  
 FIRMA

# HOJA DE TRAMITE

<b>N° DE REGISTRO</b>
2014-E01-046952
CREADO: ODARQ01
IMPRESO: ODARQ01
EL: 27/11/2014 17:15

**INGRESO** : 26/11/2014 19:10 **REFERENCIA:** OFICIO N°072-2014-GSC-MPC  
**REMITENTE** : RECEPCION OD AREQUIPA ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DE CAMANA  
**ASUNTO** : REMITE  
**DESCRIPCION** : SOLICITA CONTROL DE RADIACIONES NO IONIZANTES

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RODAR	ODAREQUIPA-> SIN ASIGNAR	26/11/2014 19:10	02	OFICIO N°072-2014-GSC-MPC	
ORIG.	ODAREQUIDS	-> SIN ASIGNAR	27/11/2014 11:20	02		



# MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAMANA

## "Camaná, Ciudad Hermosa"

"AÑO DE LA PROMOCIÓN DE LA INDUSTRIA RESPONSABLE Y DEL COMPROMISO CLIMÁTICO"

Camaná, 20 de Noviembre del 2014

### OFICIO N°072-2014-GSC-MPC

Dr. Kely Salas Sisneros  
Jefe ODE AREQUIPA  
Organismo de Evaluación Fiscalización Ambiental (OEFA)  
Urbanización Las Orquídeas L-26  
AREQUIPA.-

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL  
OFICINA DESCONCENTRADA - AREQUIPA

**R E C I B I D O**

26 NOV 2014

Reg N° 0416952

Firma: \_\_\_\_\_ Hora: 11:30

La Recepción de inspección conjunta

Asunto: Solicito Control de Radiaciones no ionizantes.

Me es grato dirigirme a Ud., Para saludarla cordialmente a nombre de la Municipalidad Provincial de Camaná y el mío propio y comunicarle que existe una queja con N° de expediente 18920-14 de la Sra. Elsa Victorina Chirino Montes por presunta radiaciones no ionizantes por antena cuya propietaria es la Sra. Lucí Manzano Rojas domiciliada jr. Garcí Carbajal 103. Por lo cual solicitamos poder hacer el control de radiaciones no ionizantes al no tener la Municipalidad Provincial de Camaná los equipos correspondientes, nos dirigimos a su representada para solicitarle la labor de fiscalización conjunta y así sancionar si es necesaria cualquier falta al medio ambiente y salud pública.

Seguro de cumplir con lo solicitado, hago propicia la ocasión para reiterarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAMANÁ

Carlos Peñafiel Díaz  
Cargo de Jefe de Oficina Ejecutiva

CPD/omd



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAMANÁ

Solicitud de Trámites Administrativos - TUPA

(Declaración Jurada)

Señor Alcalde de la Municipalidad Provincial de Camaná

Yo ELSA VICTORINA CHIRIÑOS MONTEZ Identificado con DNI. N° 30403991 Carné Ext. N° con domicilio en 270 bis, Cercado N° Int. Distrito de

Stamp: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAMANÁ, R.U.C., Av. Lima 15370, Camaná, PUNO, Poder con firma legalizada, el cual se HORAL 12:25 (00), N° EXP. 18920-14, DESTINO: SECA

Representado por Según Poder con firma legalizada, el cual se encuentra ante Ud., me presento y digo. Que, de conformidad a los procedimientos establecidos mediante Texto Único de Procedimientos Administrativos TUPA, en mi calidad de ciudadano y solicitante pido a su digno despacho lo siguiente

GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA

GERENCIA SERVICIO A LA CIUDAD

GERENCIA INFRAESTRUCTURA URBANA AMBIENTAL

- Grid of checkboxes for various administrative services: Copia Certificado de Documentos, Tarjeta Propiedad Veh. Menor no Motorizado, Licencia de Obra Ampliación, Aprobación de Habilitación Urbana, etc.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

presentar queja contra la Sra LUCI MANZANO RUJAS domiciliada en Av Lima (vecina de mi domicilio) por el motivo que tiene una ANTENA grande de internet y/O otros aparatos, que me esta produciendo las ondas sonoras dañis en el cerebro y parte del oido a mi persona y mi familia, por lo que solicito se inspeccione y lo cambien a otros sitios adjunto recetas de mi tratamiento

- A efectos de dar trámite el presente acto administrativo, adjunto la siguiente documentación: 1. copia DNI, 2. recetas y facturas de pagos y sigo tratamiento que me producen danos, etc.

Asimismo, los documentos adjuntos a la presente solicitud, que formarán parte del expediente administrativo reúne las condiciones de la legalidad según la ley N° 27444 Ley de Procedimiento Administrativo General

Camaná, 12 de Noviembre del 2011

Handwritten signature



Dr. José Antonio Llamosas Ampuero

MÉDICO CIRUJANO  
CMP 42456

Consultorio Médico - Medicina general  
Celular: 958961267 • Telf: 572792

Dr. José Antonio Llamosas Ampuero

MÉDICO CIRUJANO  
CMP 42456

Consultorio Médico - Medicina general  
Celular: 958961267 • Telf: 572792

Sra: Elsa Chirinos

Lincocin 600mg

#03

Dexafar 4mg

#03

Deflamatooy

#03

→ 2000

Indicaciones:

○ No Pescar - No Churcho

No Maris 10 - No Pescar  
Evitar Ruidos - Descanso - No Celul

1 Δ mp (IM) 1/24hr x 3 días

1 capsule x Noche.

2 gotas Oído Mañana  
Noche

Fecha:

# FARMACIA

V  
E  
N  
D  
I  
D  
O

De: Q. F. BILL MIGUEL NARAZAS RIEGA

C.Q.F. 00300

Av. Lima N° 447

CAMANA - AREQUIPA

BOLETA DE VENTA

R.U.C. 10304072925

001

N° 141760

Sr.(es):

Elso Chimino

ANO	MES	DIA
14	11	05

Dirección:

DNI:

CANT.	DESCRIPCIÓN	TOTAL
3	cap lincomin 600	60.00
3	cap dexaKax	24.00
3	cap dexlorat	9.00
1	OTAZON 500 gts	18.50

Monasterio de las Relig. Carmelitas R.U.C. 20129907313  
 Av. S. Pastor N° 1002 - S. Pastor - ☎ 571224 - CAMANA  
 001-140001 al 001-144000 Fecha Imp. 19 - 06 - 2014  
 Autorización de Imp.: 1189333053

S/

Cancelado:

USUARIO

Dr. José Antonio Llamosas Ampuero  
MÉDICO CIRUJANO  
CMP 42456

Consultorio Médico - Medicina general  
Celular: 958961267 • Telf: 572792

Dr. José Antonio Llamosas Ampuero  
MÉDICO CIRUJANO  
CMP 42456

Consultorio Médico - Medicina general  
Celular: 958961267 • Telf: 572792

Sra: Else Chirinos Monter.

Indicaciones:

Trex 500mg → 2 tab la Primera Tar  
#05 1 2<sup>da</sup> día  
1 3<sup>ra</sup> día  
1 4<sup>to</sup> día



Dr. José Antonio Llamosas Ampuero  
Médico Cirujano  
C.M.P. 42456

Nombre: ..... Fecha: .....

Dirección/Teléfono: .....

114

ECKERD PERU S.A. - INKASJMIRAFLORES  
RUC 20331066703  
Central: Av.Def.del Morro 1277-Chorrillos  
3159000 - 3142020  
BOLETA ELECTRÓNICA  
B300-0046244

Tienda CAMANA  
AUTOPISTA LIMA 266 - CAMANA  
CAMANA - CAMANA

FECHA DE EMISIÓN: 10/11/2014 21:15:03  
CORRELATIVO : 0001114482  
CAJA/TURNO : 16 / 1  
TIPO DE MONEDA : NUEVO SOL

-----  
SR(A). CHIRINOS MONTES ELSA, UD. GANO 110  
PUNTO(S), ACUM 756 PUNTO(S) INKAPUNTO(S)  
-----

Descripcion	Total
Cant. x Precio Unitario	
ATIZOR 500MG TAB CJAx30UND	55.00
5F TABLETA X /MKT PH 11.00	
-----	-----
Redo S/.	0.00
Total S/.	55.00
Op. Exonerada	0.00
Op. Inafecta	0.00
Op. Gravada	46.61
I.G.V. S/.	8.39
Importe Total S/.	55.00
Redondeo S/.	0.00
Donación S/.	0.00
Importe a Pagar S/.	55.00

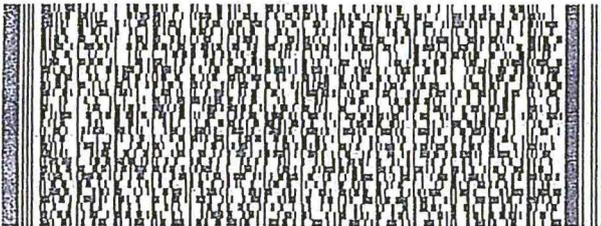
SON: CINCUENTA Y CINCO CON 00/100 Nuevos Soles

EFFECTIVO SOLES 100.00 (Soles)

VUELTO: S/. 45.00

CAJERO: PAUL ENRIQUE LAZARO

VENDED: ANA ISABEL MEDINA



Representación impresa del Comprobante de  
Venta Electrónica, esta puede ser  
consultada en [www.inkafarma.com.pe](http://www.inkafarma.com.pe).  
Autorizado mediante resolución de  
intendencia 0180050000949/SUNAT.

NO HAY DEVOLUCIÓN DE DINERO.  
TODO CAMBIO DE MERCADERÍA SE HARÁ DENTRO  
DE LAS 48 HORAS PREVIA PRESENTACIÓN DEL  
COMPROBANTE Y VERIFICACIÓN POR PARTE DEL  
QUÍMICO FARMACÉUTICO

2015-201-13943



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**CARGO**

Lima, 28 de abril del 2015

OFICION° 075 -2015-OEFA/DE

**URGENTE**

Señor

**EDWIN VASQUEZ ZÚÑIGA**

Alcalde provincial

Municipalidad Provincial de Camaná

Jirón Puente Grau N° 122 – Plaza de Amas

Arequipa

Presente.-

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAMANA

JR PUENTE GRAU N° 122 CAMANA - ...  
CAMANA - CAMANA - AREQUIPA



3000619719 1



075

Asunto : Reprogramación de las Mediciones de radiaciones no ionizantes y ruido ambiental

Referencias: Oficio N° 072-2014-GSC-MPC  
HT 2014-E-01-046952  
Oficio N° 017-2015-OEFA/DE



10:41  
07 MAYO 2015

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted a fin de saludarlo cordialmente y al mismo tiempo dar respuesta al Oficio N° 072-2014-GSC-MPC, mediante el cual la Municipalidad Provincial de Camaná remitió a la Oficina Desconcentrada de Arequipa la queja presentada por la señora Elsa Victorina Chirino Montes, debido a la presunta contaminación por Radiaciones No Ionizantes (RNI) que estarían ocasionándole problemas de salud y que provendrían de la "antena de internet y otros aparatos" de propiedad de la señora Luci Manzano Rojas.

La Dirección de Evaluación del OEFA, programó inicialmente la medición de RNI en alta frecuencia y el monitoreo de ruido ambiental para el día 03 de marzo y debido a un tema de disponibilidad con el proveedor que brindará el servicio de las mediciones de Radiaciones No Ionizantes, es que, estamos reprogramando la actividad para el día 06 de mayo del 2015. En tal sentido, agradeceré se comunique con la ingeniera Mariella Atala Alvarez al correo electrónico [matala@oefa.gob.pe](mailto:matala@oefa.gob.pe), o al teléfono 719.8331 a efectos de que puedan realizarse las coordinaciones que resulten necesarias para llevar a cabo las actividades de medición de RNI solicitadas.

Sin otro particular, es propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

**JOSÉ IGNACIO PEÑA DE CÁRDENAS**

Director de Evaluación

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Cc: Oficina Desconcentrada de Arequipa  
Av. Cayma N° 520, distrito de Cayma - Arequipa

JIPC/ARCHT/avh/maa

2015-201-13943



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**COPIA**  
**CARGO**

Lima, 28 de abril del 2015

OFICIO N° 075 -2015-OEFA/DE

Señor  
**EDWIN VASQUEZ ZÚÑIGA**  
 Alcalde provincial  
 Municipalidad Provincial de Camaná  
 Jirón Puente Grau N° 122 – Plaza de Armas  
 Arequipa  
 Presente.-

Asunto : Reprogramación de las Mediciones de radiaciones no ionizantes y ruido ambiental

Referencias: Oficio N° 072-2014-GSC-MPC  
 HT 2014-E-01-046952  
 Oficio N° 017-2015-OEFA/DE

OD AREQUIPA  
 AV CAYMA N° 520 CAYMA - AREQUIPA - ...  
 CAYMA - AREQUIPA - AREQUIPA  
 05/05/2015  
 05/05/2015



075

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted a fin de saludarlo cordialmente y al mismo tiempo dar respuesta al Oficio N° 072-2014-GSC-MPC, mediante el cual la Municipalidad Provincial de Camaná remitió a la Oficina Desconcentrada de Arequipa la queja presentada por la señora Elsa Victorina Chirino Montes, debido a la presunta contaminación por Radiaciones No Ionizantes (RNI) que estarían ocasionándole problemas de salud y que provendrían de la "antena de internet y otros aparatos" de propiedad de la señora Luci Manzano Rojas.

La Dirección de Evaluación del OEFA, programó inicialmente la medición de RNI en alta frecuencia y el monitoreo de ruido ambiental para el día 03 de marzo y debido a un tema de disponibilidad con el proveedor que brindará el servicio de las mediciones de Radiaciones No Ionizantes, es que, estamos reprogramando la actividad para el día 06 de mayo del 2015. En tal sentido, agradeceré se comunique con la ingeniera Mariella Atala Alvarez al correo electrónico [matala@oefa.gob.pe](mailto:matala@oefa.gob.pe), o al teléfono 719.8331 a efectos de que puedan realizarse las coordinaciones que resulten necesarias para llevar a cabo las actividades de medición de RNI solicitadas.

Sin otro particular, es propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

**JOSE IGNACIO PEÑA DE CÁRDENAS**  
 Director de Evaluación  
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL  
 OFICINA DESCONCENTRADA - AREQUIPA  
**RECIBIDO**  
 06 MAY 2015  
 Firmado en: Arequipa, Perú el día 28 de abril de 2015 a las 9:25 horas.  
 Firma: [Signature] [Initials] [NO]  
 La Resolución no implica conformidad

Cc: Oficina Desconcentrada de Arequipa  
 Av. Cayma N° 520, distrito de Cayma - Arequipa

JIPC/ARCHT/avh/maa



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

***ANEXO N° 02:***

***REGISTRO FOTOGRÁFICO***

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Fotografía N°1:** Ubicación de estación radioeléctrica que contiene las tres antenas para la transmisión de datos e internet



### Punto de monitoreo RNI-01

**Fotografía N°2:** Medición de densidad de potencia con el equipo analizador de campo electromagnético



**Punto de monitoreo RNI-02**

**Fotografía N°3: Medición de densidad de potencia con el equipo analizador de campo electromagnético**



**Punto de monitoreo RNI-03**

**Fotografía N°4: Medición de densidad de potencia con el equipo analizador de campo electromagnético**



**Punto de monitoreo RNI-04**

**Fotografía N°5: Medición de densidad de potencia con el equipo analizador de campo electromagnético**





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

## ***ANEXO N° 03:***

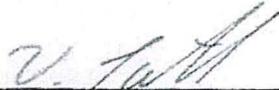
# ***CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS***

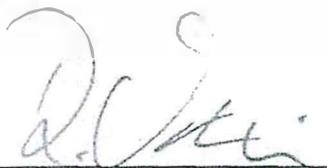
## Calibration Certificate

Narda Safety Test Solutions hereby certifies that the object referred to in this certificate has been calibrated by qualified personnel using Narda's approved procedures. The calibration was carried out in accordance with a certified quality management system which conforms to ISO 9001

OBJECT	Selective Radiation Meter Basic Unit. SRM-3008
MANUFACTURER	Narda Safety Test Solutions GmbH
PART NUMBER (P/N)	3006/01
SERIAL NUMBER (S/N)	D-0121
CUSTOMER	
CALIBRATION DATE	2013-08-30
RESULT ASSESSMENT	within specifications
AMBIENT CONDITIONS	Temperature: (23 ± 3) °C Relative humidity (25 to 75) %
CALIBRATION PROCEDURE	3006-8701-00A

ISSUE DATE: 2013-08-30

  
\_\_\_\_\_  
CALIBRATED BY  
Volker Kretschmann

  
\_\_\_\_\_  
AUTHORIZED SIGNATORY



Certified by DQS against  
ISO 9001:2008  
(Reg.-No. 099378 QM08)

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

## OBJECT

The spectrum analyzer is based on digital signal processing. Small frequency spans were measured at fixed local oscillator (1<sup>st</sup> LO) settings using discrete Fourier transformation (DFT). The LO was also swept for larger frequency spans.

A memory chip contains correction values for various frequencies and object settings. The stored values were taken into account automatically during the measurement.

## METHOD OF MEASUREMENT

Calibration using the reference standard. The output power level of the synthesized CW generator was adjusted and calibrated using power sensors as reference standards.

The frequency of the generator was calibrated using a frequency counter.

The reflection of the object was measured directly using a vector network analyzer (VNA) calibrated by means of a calibration kit. The measuring equipment and the associated uncertainty were verified using a reference standard (verification kit).

## CALIBRATION PROCEDURE

The object was connected to the signal source instead of the power sensors in order to calibrate it.

Measurement of the RF frequency response was made with different settings of the measurement range. As a result, the measured values also include the effects due to the "input attenuator" and the "reference level accuracy".

The calibration factor was calculated for various frequencies and settings from a comparison between the "actual level" and the "indicated level".

All the selection filters are digital filters. No calibration of the filters is necessary.

## METROLOGICAL TRACEABILITY

The calibration results are traceable to the International System of Units (SI) in accordance with ISO/IEC 17025. The measuring equipment used for calibration is traceable through the reference standards listed below.

STANDARD	MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	ID	CERTIFICATE	NEXT CAL DATE	TRACE
HF-MILLIVOLTMETER	R&S	URV 55	100495	1579	0169 D-K-15195-01-00 2012-04	2014-04	DAKKS
DIODE POWER SENSOR	R&S	NRV Z4	100431	1580	0180 D-K-15195-01-00 2012-04	2014-04	DAKKS
THERMAL POWER SENSOR	R&S	NRV Z51	101364	1970	0189 D-K-15195-01-00 2012-04	2014-04	DAKKS
VERIFICATION KIT	Rosenberger	RPC-N	-	8552	254051 D-K-15012-01-00 2012-08	2014-08	DAKKS
FREQUENCY COUNTER	Advantest	R5362B	120700137	923	241041 D-K-15012-01-00 2012-03	#	DAKKS

# Reference standard; not used for routine calibration

## UNCERTAINTY

The reported expanded uncertainty  $U$  is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 1.96$ , providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with the "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM).

The reported uncertainty is derived from the uncertainty of the calibration procedure and the object during calibration, and makes no allowance for drift or operation under other environmental conditions.

## MEASURING CONDITIONS

The following results were obtained without adjustment of the object under calibration.

## RESULTS

1	FREQUENCY RESPONSE (IF):	passed
2	FREQUENCY RESPONSE (RF):	passed
3	OUT-OF-BAND RESPONSE:	passed
4	FREQUENCY ACCURACY	passed
5	NOISE SIDEBAND (SSB):	passed
6	SPURIOUS (input related)	passed
7	SPURIOUS (residual)	passed
8	NOISE FLOOR:	passed
9	INTERMODULATION REJECTION (2 <sup>nd</sup> and 3 <sup>rd</sup> order):	passed
10	INPUT RETURN LOSS:	passed

APPENDIX

FREQUENCY RESPONSE (RF)

The generator was set to the *Fgen*. The object settings were *Fspan*, *RBW*, and *Fcent*.

The measurements were made at different settings of the measurement range *MR*. The nominal level of the generator was -32 dBm (for *MR* < -5 dBm) and -7 dBm (for *MR* ≥ -5 dBm), respectively. The frequency response *G* was calculated as the difference of the actual generator level  $L_{actual}$  and the indicated level  $L_{indicated}$  according to the following equation:  $G/dB = (L_{indicated} - L_{actual})/dBm$

Frequency in MHz	Fspan in MHz	RBW in kHz	Fcent in MHz	MR												U	
				-30	-28	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20		
0.00901	0.002	0.01	0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
0.012	0.006	0.5	0.012	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0	0	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
0.02	0.02	2	0.02	0	-0.01	0	-0.01	-0.01	-0.01	0	0	0	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
0.04	0.02	2	0.04	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
0.1	0.02	2	0.1	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
0.5	0.02	2	0.5	0	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
2	0.02	2	2	-0.01	0	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
10	0.02	2	10	0.01	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.2
20	0.02	2	20	0.01	0.01	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.2
30	0.02	2	30	0.01	0.01	0.01	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0.2
31.233	26.75	30	44.578	-0.13	-0.23	-0.19	-0.21	-0.32	-0.13	-0.2	-0.22	-0.32	-0.04	-0.16	-0.24	0.2	
36.1	26.75	30	44.578	-0.02	-0.13	-0.11	-0.14	-0.18	-0.05	-0.1	-0.14	-0.17	-0.04	-0.1	-0.13	0.2	
40	0.02	2	40	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.2	
44.1	26.75	30	44.578	0.05	-0.03	-0.01	-0.03	-0.02	0.04	-0.03	-0.04	0	-0.04	0	-0.01	0.2	
50	0.02	2	50	0.01	0.01	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0.2	
52.1	26.75	30	44.578	0.06	0.01	-0.02	-0.03	0.02	0.03	-0.01	-0.04	0.03	-0.1	-0.03	-0.04	0.2	
57.9948	0.02	2	57.9868	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.2	
58.344	26.75	30	44.999	0.05	0	-0.03	-0.06	-0.01	0.03	-0.04	-0.06	0	-0.15	-0.07	-0.05	0.2	
60.1	26.75	30	60.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0.01	0.01	0.2	
99.9	26.75	30	99.9	0.01	0	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.2	
200.1	26.75	30	200.1	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0	0.2	
300.1	26.75	30	300.1	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.2	
400.1	26.75	30	400.1	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.2	

Frequency in MHz	Fspan in MHz	RBW in kHz	Fcent in MHz	MR												U	
				-30	-28	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20		
500.1	26.75	30	500.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.2
600.1	26.75	30	600.1	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.2
700.1	26.75	30	700.1	0.01	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.2
800.1	26.75	30	800.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.2
900.1	26.75	30	900.1	0.01	0	0	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.2
1000.1	26.75	30	1000.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.2
1100.1	26.75	30	1100.1	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.2
1200.1	26.75	30	1200.1	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.2
1300.1	26.75	30	1300.1	0.01	0.02	0.01	0.01	0	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.2
1400.1	26.75	30	1400.1	0	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.2
1500.1	26.75	30	1500.1	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.2
1600.1	26.75	30	1600.1	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.2
1700.1	26.75	30	1700.1	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.2
1800.1	26.75	30	1800.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.2
1900.1	26.75	30	1900.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0	0.2
2000.1	26.75	30	2000.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.2
2100.1	26.75	30	2100.1	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0	0.2
2200.1	26.75	30	2200.1	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.2
2300.1	26.75	30	2300.1	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.2
2400.1	26.75	30	2400.1	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	0.2
2500.1	26.75	30	2500.1	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.2
2600.1	26.75	30	2600.1	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.2
2700.1	26.75	30	2700.1	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.2
2800.1	26.75	30	2800.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.2
2900.1	26.75	30	2900.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.2
2999.9	26.75	30	2999.9	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.2
3002.1	26.75	30	3002.1	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.2
3100.1	26.75	30	3100.1	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.04	0.2
3200.1	26.75	30	3200.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.2
3300.1	26.75	30	3300.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.2
3400.1	26.75	30	3400.1	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.2
3500.1	26.75	30	3500.1	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.2

Frequency in MHz	Fspan in MHz	RBW in kHz	Fcent in MHz	MR												U
				-30	-28	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	
3600.1	26.75	30	3600.1	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.2
3700.1	26.75	30	3700.1	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.2
3800.1	26.75	30	3800.1	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.2
3900.1	26.75	30	3900.1	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.2
4000.1	26.75	30	4000.1	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.2
4100.1	26.75	30	4100.1	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.2
4200.1	26.75	30	4200.1	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.2
4300.1	26.75	30	4300.1	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.2
4400.1	26.75	30	4400.1	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.2
4500.1	26.75	30	4500.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.2
4600.1	26.75	30	4600.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02	0.2
4700.1	26.75	30	4700.1	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0	0.04	0.2
4800.1	26.75	30	4800.1	0	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.2
4900.1	26.75	30	4900.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.2
5000.1	26.75	30	5000.1	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.2
5100.1	26.75	30	5100.1	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	-0.01	0.2
5200.1	26.75	30	5200.1	0.01	0	0	0.01	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.2
5300.1	26.75	30	5300.1	0	0	0	-0.01	0	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.2
5400.1	26.75	30	5400.1	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.2
5500.1	26.75	30	5500.1	-0.02	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	0.04	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.2
5600.1	26.75	30	5600.1	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.2
5700.1	26.75	30	5700.1	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.06	0.04	0.03	0.01	0.03	0.03	0.03	0.04	0.2
5800.1	26.75	30	5800.1	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.08	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.2
5900.1	26.75	30	5900.1	-0.06	-0.07	-0.07	-0.08	-0.07	0	0	0	-0.01	0	0	0	0.2
5986.1	26.75	30	5986.625	-0.05	-0.05	-0.07	-0.07	-0.07	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	0	0.2

Frequency Response G and Uncertainty U in dB

© Names and Logo are registered trademarks of Narda Safety Test Solutions GmbH and L3 Communications Holdings, Inc. - Trade names are trademarks of the owners.

Narda Safety Test Solutions GmbH  
Sandwiesenstrasse 7 - 72793 Pfullingen - Germany  
Phone: +49 7121 9732 0 - Fax: +49 7121 9732 790



## Calibration Certificate

Narda Safety Test Solutions hereby certifies that the object referred to in this certificate has been calibrated by qualified personnel using Narda's approved procedures. The calibration was carried out in accordance with a certified quality management system which conforms to ISO 9001

OBJECT

Antenna, Three-Axis, E-Field  
420 MHz to 6 GHz

MANUFACTURER

Narda Safety Test Solutions GmbH

PART NUMBER (P/N)

3502/01

SERIAL NUMBER (S/N)

B-0129

CUSTOMER

CALIBRATION DATE

2013-09-05

RESULT ASSESSMENT

Within specifications

AMBIENT CONDITIONS

Temperature (23 ± 3) °C  
Relative humidity (20 to 60) %

CALIBRATION PROCEDURE

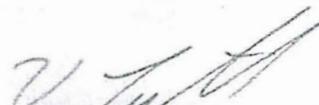
3000-8702-00A

ISSUE DATE: 2013-09-06

MANAGEMENT  
SYSTEM



Certified by DQS against  
ISO 9001:2008  
(Reg.-No. 099378 QM08)

  
\_\_\_\_\_  
CALIBRATED BY  
Kretschmann

  
\_\_\_\_\_  
AUTHORIZED SIGNATORY

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

## OBJECT

The sensor mechanism comprises three dipoles in an orthogonal (mutually perpendicular) arrangement.

The received signal of each dipole is in turn switched to the output of the object. Control of the built-in multiplexer is achieved by the SRM basic unit via the control cable.

The antenna factors stored in the memory chip in the control cable are automatically applied by the Selective Radiation Meter (SRM) to allow the user to measure field strengths.

## CALIBRATION PROCEDURE

The calibration of the object was performed in the frequency domain using an unmodulated (CW) signal. The measurement involved the generation of a linearly polarized electromagnetic field, approximating to a plane wave, into which the object was placed.

### SETUP A (1800 MHz to 60 GHz)

Calibration using calculated field method. Pyramidal standard gain horn antennas mounted in an anechoic chamber were used to generate the field. The actual field strength was calculated from the horn's gain  $g$ , the distance  $d = 0.70$  m between the horn aperture and the object and the input power to the transmitting antenna. The incident power was derived from the value  $P_m$  indicated by the power meter, the power sensor's response  $F_{th}$  and the coupling coefficient  $C$  of the directional coupler.

$$E_{actual} = \sqrt{\frac{\eta \cdot (P_m \cdot F_{th} \cdot C) \cdot g}{4\pi \cdot d^2}}$$

Reference: IEEE Std. 1309-2005 (clause B.4)

The object was positioned with the boresight of the horn with its handle oriented in the ortho-angle ( $54^\circ$ ) to the vertical E-field. The beaming direction varied from  $-45^\circ$  to  $+45^\circ$  in reference to the PE-PS-plane, depending on the horn used in specific frequency band.

### SETUP B (300 MHz to 1800 MHz)

Calibration using the transfer standard. A broadband double ridged waveguide horn had been mounted in a microwave anechoic chamber. During adjustment of the setup the power  $P_{ref}$  had been transmitted while the reference standard was indicating the field strength  $E_{ref}$ .

During calibration of the object the field strength was set to an allowed value calculated from the actual power meter reading  $P_m$ .

$$E_{actual} = E_{ref} \cdot \sqrt{P_m / P_{ref}}$$

The object was positioned with the bore sight of the horn at a distance of 1 m with its handle oriented in the ortho-angle ( $54^\circ$ ) to the vertical E-field.

#### MEASUREMENT

The output voltage  $U$  of the object was measured with a power sensor that was connected via a ferrite-beaded coaxial cable. The insertion loss of this cable was taken into account during the measurement.

For each frequency the object had been rotated about the axis of the handle by  $60^\circ$  and then stopped to record the output voltage of each axis separately. (At every  $120^\circ$  position one dipole axis was aligned with the incident field vector). At each stop the resultant voltage was calculated from the three-axis values:

$$U_i = \sqrt{U_x^2 + U_y^2 + U_z^2}$$

After a full revolution of  $360^\circ$  had been made the results were calculated from the recorded voltage as follows:

#### ANTENNA FACTOR

The antenna factor AF was calculated at each frequency:

$$AF_{actual} = 20 \log \left( \frac{E_{actual} / U_{mean}}{1/m} \right) \text{dB} (1/m)$$

with

$$U_{mean} = \sqrt{\text{Min}(U_i) \text{Max}(U_i)}$$

#### ISOTROPY

The anisotropy is defined as

$$A = 20 \log \left( \text{Max}(U_i) / \sqrt{\text{Min}(U_i) \text{Max}(U_i)} \right) \text{dB}$$

#### DEVIATION

The deviation since the last calibration and adjustment is calculated as follows:

$$\text{Deviation} = (AF_{memory} - AF_{actual})$$

The values AFmemory were uploaded from the memory chip at receipt of antenna. These values represent the results of the former calibration.

## METROLOGICAL TRACEABILITY

The calibration results are traceable to the International System of Units (SI) in accordance with ISO/IEC 17025. The measuring equipment used for calibration is traceable through the reference standards listed below.

STANDARD	MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	CERTIFICATE	NEXT CAL. DATE	TRACE
Power Sensor	R&S	NRV-Z4	100122	0277 D-K-15185-01-00 2012-04	2014-04	DAkKS
RF-Millivoltmeter	R&S	URV65	100213	0253 D-K-15185-01-00 2012-08	2014-08	DAkKS
<b>Setup "A" (1800 MHz to 6 GHz)</b>						
Calliper	Preisser	0-800mm	310121018	1183737 DKD-K-12001 2011-03	#	DKD
Power Sensor	agilent	8481A	US37299951	1-3573582599-1	2013-09	UKAS147
Power Sensor	agilent	8481A	US37299952	1-3573640729-1	2013-09	UKAS147
Power Meter, Two Channel	agilent	E4419B	MY40330449	1-4866346583-1	2014-12	UKAS147
Power Sensor	agilent	8481A	US37299953	1-3573640970-1	2013-09	UKAS147
Power Sensor	agilent	8481A	US37299976	1-3573263457-1	2013-09	UKAS147
Power Meter	agilent	E4419B	MY40330404	1-3573753851-1	2013-08	UKAS147
<b>Setup "B" (200 MHz to 1600 MHz)</b>						
E-Field Reference Probe	Narda	Type 9.2	V-0017	51200637E	#	SIT08
Power Sensor	agilent	8481A	US37299870	1-3573582423-1	2013-09	UKAS147
Power Sensor	agilent	8481A	2702A57611	1-3573507236-1	2013-09	UKAS147
Power Meter, Two Channel	agilent	E4419B	GB43311917	1-3791659810-1	2013-12	UKAS147

# Reference standard; not used for routine calibration

## UNCERTAINTY

The reported expanded uncertainty  $U$  is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 2$ , providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with the "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM).

The reported uncertainty is derived from the uncertainty of the calibration procedure and the object during calibration, and makes no allowance for drift or operation under other environmental conditions.

## RESULTS

These results describe the uncorrected frequency response of the object

### Frequency Response

Within specifications

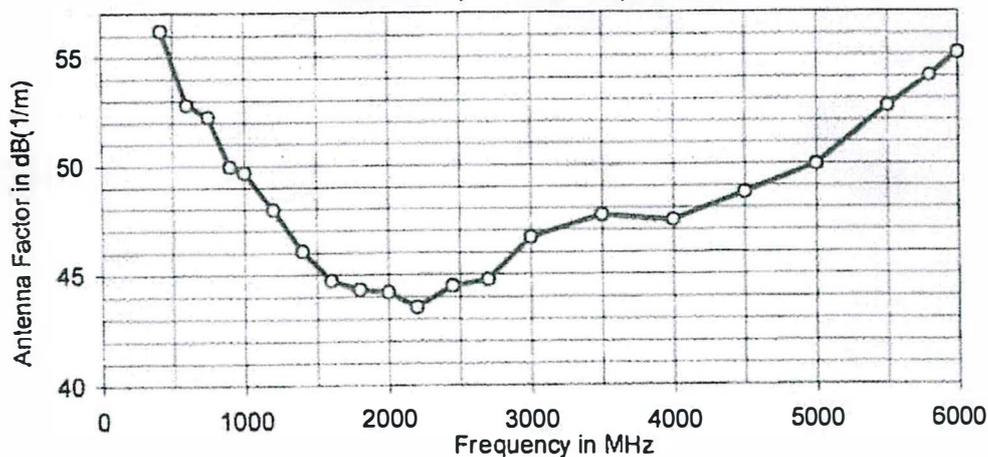
Frequency in MHz	$E_{actual}$ in V/m	$U_{mean}$ in dB(μV)	Uncertainty in dB	$AF_{actual}$ in dB(1/m)
420	10,0	83,78	1,5	56,22
600	10,0	87,21	1,5	52,79
750	10,0	87,76	1,5	52,24
900	10,0	90,05	1,5	49,95
1000	10,0	90,34	1,5	48,66
1200	10,0	92,06	1,5	47,94
1400	10,0	93,94	1,5	46,06
1600	10,0	95,28	1,5	44,72
1800	10,0	95,68	1,0	44,32
2000	10,0	95,80	1,0	44,20
2200	10,0	96,48	1,0	43,52
2450	10,0	95,52	1,0	44,48
2700	10,0	95,25	1,0	44,75
3000	10,0	93,34	1,0	48,66
3500	10,0	92,34	1,0	47,66
4000	10,0	92,59	1,0	47,41
4500	10,0	91,32	1,0	48,68
5000	10,0	90,04	1,0	49,96
5500	10,0	87,36	1,0	52,64
5800	10,0	85,97	1,0	54,03
6000	10,0	84,93	1,0	55,07

Frequency Flatness ( 750 - 6000 MHz):

11,5 dB

Note: The result  $AF_{actual}$  is stored in the memory chip and will automatically be operative when the antenna is connected to a SRM basic unit to measure field strength.

Antenna, Three-Axis, E-Field



Narda Safety Test Solutions GmbH  
Sandwiesenstrasse 7 - 72793 Pfullingen - Germany  
Phone: +49 7121 9732 0 - Fax: +49 7121 9732 790



**Isotropy**

**Within specifications**

<i>Frequency</i> In MHz	<i>A</i> In dB
420	0,41
600	0,43
750	0,44
900	0,38
1000	0,29
1200	0,22
1400	0,29
1600	0,68
1800	0,45
2000	0,34
2200	0,46
2450	0,56
2700	0,82
3000	0,79
3500	0,32
4000	0,63
4500	0,52
5000	0,47
5500	1,29
5800	1,42
6000	1,55

**Output Return Loss**

**Within specifications**



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

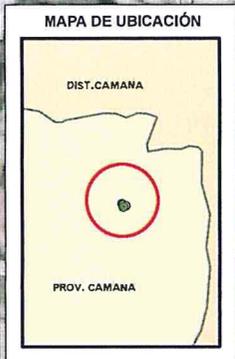
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**ANEXO N° 04:**  
**MAPA DE UBICACIÓN**

744200 744300 744400 744500 744600

8161200  
8161100  
8161000

8161200  
8161100  
8161000



Estación Radioeléctrica  
**PUNTOS DE MONITOREO**  
 Radiaciones No Ionizantes  
**SIGNOS CONVENCIONALES**  
 Límite Distrital  
 Límite Provincial

ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA			
N°	Coordenadas UTM – WGS84- 18 L		
	Este	Norte	
1	744410	8161099	

PUNTOS DE MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES			
N°	Código	Coordenadas UTM – WGS84- 18 L	
		Este	Norte
1	RNI-01	744392	8161125
2	RNI-02	744406	8161116
3	RNI-03	744437	8161103
4	RNI-04	744404	8161090

**PERU** Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Departamento de Arequipa, Provincia de Camana y Distrito de Camana.  
**MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN DE RADIACIONES NO IONIZANTES EN LA ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA UBICADA ENTRE EL JR. GARCIA CARBAJAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE CAMANÁ, DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**  
 Escala : 1/2 000  
 Datum Horizontal WGS84  
 Proyección Transversa de Mercator  
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 L  
 Elaborado: SIG OEFA Fecha: Diciembre 2015  
 Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN. Dirección de Evaluación OEFA - Puntos de Monitoreo evaluados el 06 de mayo de 2015.

Image © 2015 DigitalGlobe  
© 2015 Google

744200 744300 744400 744500 744600



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

## ***ANEXO N° 05:***

# ***INFORME DE RESULTADOS DE INICTEL -UNI***



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**Instituto Nacional de Investigación y  
Capacitación de Telecomunicaciones**



**SERVICIO DE MEDICIÓN DE RADIACIONES NO  
IONIZANTES (RNI) EN LA ESTACIÓN  
RADIOELÉCTRICA UBICADA EN EL CRUCE DE LA AV.  
LIMA CON JR. CARBAJAL, PROV. CAMANÁ,  
AREQUIPA.**

**INICTEL-UNI**

**Dirección de Capacitación y Transferencia Tecnológica**

**Coordinación de Gestión y Servicios de Telecomunicaciones**

**MAYO 2015**



SERVICIO DE MEDICIÓN DE RADIACIONES NO IONIZANTES EN LA ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA UBICADA EN LA CIUDAD DE CAMANA,  
AREQUIPA.



## CONTENIDO

	Pág.
1. Introducción	3
2. Objetivo	4
3. Límites Máximos Permisibles para Exposición a Campos Electromagnéticos	4
4. Mediciones de Densidad de Potencia (S): 420 MHz hasta 6 GHz	8
5. Evaluación de las Mediciones de Densidad de Potencia (S): 420 MHz hasta 6 GHz	12
6. Conclusiones	14
7. Anexos	15

#

1





## 1 INTRODUCCIÓN

El Estado Peruano ha establecido los Límites Máximos Permisibles para las actividades de Telecomunicaciones mediante el D.S. Nº 038-2003-MTC, publicado el 06 de julio de 2003 en el Diario Oficial El Peruano. Asimismo, se han publicado diversas normas legales complementarias a dicho Decreto Supremo:

- R.M. Nº 610-2004-MTC/03: Directiva sobre Procedimiento de Supervisión y Control de Límites Máximos Permisibles de Radiaciones no Ionizantes, publicado el 17 de Agosto de 2004.
- R.M. Nº 612-2004-MTC/03: Lineamientos para el Desarrollo del Estudio Teórico de Radiaciones no Ionizantes, publicado el 18 de Agosto de 2004.
- R.M. Nº 613-2004-MTC/03: Norma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes, publicada el 19 de Agosto de 2004.
- R.M. Nº 120-2005-MTC/03: Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público, publicada el 28 de Febrero de 2005.
- Modifican el D.S. Nº 038-2003-MTC mediante el cual se modifican los Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes aprobados mediante el D.S. Nº 038-2006-MTC, publicada el 07 de diciembre de 2006.

En base al D.S. Nº 038-2003-MTC diversas municipalidades, comprometidas con su comuna y la conservación del ambiente, han empezado a reglamentar la instalación de estaciones radioeléctricas, especialmente las correspondientes al Servicio Público Móvil.

El equipo de trabajo responsable de elaborar el presente informe estuvo conformado por las siguientes profesionales Especializados en el tema de Radiaciones No Ionizantes (RNI):

Ing. Aurelio Bazán Sánchez:	Coordinador de Gestión de Servicios en Telecomunicaciones
Ing. Jaime Vallejos Laos:	Especialista en Telecomunicaciones
Ing. Angel Ayala Herrera:	Especialista en Telecomunicaciones

Siendo a la fecha la Ing. Isabel Guadalupe Sifuentes - Directora de Capacitación y Transferencia Tecnológica y el Ing. José Fortunato Oviden Martínez - Director Ejecutivo del INICTEL-UNI.





## 2 OBJETIVO

Realizar la medición de densidad de potencia (S) con Analizador de Campos Electromagnéticos - Banda Ancha (hasta 6 GHz) producida por una Estación Radioeléctrica, ubicada en el cruce de la Av. Lima con el Jr. García Carbajal, distrito de Camaná – provincia de Camaná y departamento de Arequipa, de acuerdo a la Norma Técnica del Estado Peruano sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes (R.M. Nº 613-2004-MTC/03).

## 3 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES (LMP) PARA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Con la finalidad de proteger la salud de las personas ante las radiaciones no ionizantes los Países han adoptado recomendaciones y/o publicado límites máximos permisibles para las actividades de telecomunicaciones, actividades industriales y servicios eléctricos.

El presente estudio se centra en las emisiones producidas por las antenas de la Estación Radioeléctrica, ubicada en el cruce de la Av. Lima con el Jr. García Carbajal, distrito de Camaná – provincia de Camaná y departamento de Arequipa. El análisis, interpretación y conclusión de los resultados se realizará en función de los Límites Máximos Permisibles aprobados por el Estado Peruano.

### 3.1 Bases Técnicas de las Recomendaciones

Existe consenso entre las organizaciones reguladoras sobre la exposición de radiaciones y campos electromagnéticos, en referencia a los siguientes puntos:

- La exposición a campos electromagnéticos en las frecuencias de los servicios de telecomunicaciones produce calentamiento (efecto térmico).
- Los efectos adversos ya establecidos en la salud pública ocurren en niveles de exposición en los cuales se ha determinado se produce calentamiento.
- La exposición a campos electromagnéticos debe ser restringida para evitar los efectos ya establecidos.





Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones

3.2 Recomendaciones de la Comisión Internacional para la Protección Contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP)

Las Recomendaciones ICNIRP son las de mayor aceptación en el mundo; y sirven de base para los estándares de Alemania, Australia – Nueva Zelanda, Brasil, Bolivia, Chile, Japón, Perú, la Unión Europea, y otros países e instituciones. A continuación se presentan los Límites Máximos Permisibles ICNIRP para el caso de exposición de público en general (poblacional) y ocupacional (laboral), respectivamente. En ambos cuadros se muestran los Límites Máximos Permisibles en función de la frecuencia de operación y para distintos rangos de frecuencia. Para hallar el límite para un determinado servicio simplemente se reemplaza la frecuencia de operación.

Límites Máximos Permisibles ICNIRP – Exposición Poblacional

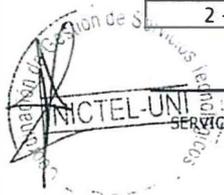
Rango de Frecuencias	Intensidad de Campo Eléctrico (Vm <sup>-1</sup> )	Intensidad de Campo Magnético (Am <sup>-1</sup> )	Densidad de Flujo Magnético (μT)	Densidad de Potencia (Wm <sup>-2</sup> )
Hasta 1 Hz	–	3.2 x 10 <sup>-4</sup>	4 x 10 <sup>-4</sup>	–
1 – 8 Hz	10 000	3.2 x 10 <sup>-4</sup> / f <sup>2</sup>	4 x 10 <sup>-4</sup> / f <sup>2</sup>	–
8 – 25 Hz	10 000	4000 / f	5000 / f	–
0.025 – 0.8 KHz	250 / f	4 / f	5 / f	–
0.8 – 3 KHz	250 / f	5	6.25	–
3 – 150 KHz	87	5	6.25	–
0.15 – 1 MHz	87	0.73 / f	0.92 / f	–
1 – 10 MHz	87 / f <sup>0.5</sup>	0.73 / f	0.92 / f	–
10 – 400 MHz	28	0.073	0.092	2
400 – 2000 MHz	1.375 f <sup>0.5</sup>	0.0037 f <sup>0.5</sup>	0.0046 f <sup>0.5</sup>	//200
2 – 300 GHz	61	0.16	0.20	10

f en las unidades que se indican en la columna de rango de frecuencia

Límites Máximos Permisibles ICNIRP – Exposición Ocupacional

Rango de Frecuencias	Intensidad de Campo Eléctrico (Vm <sup>-1</sup> )	Intensidad de Campo Magnético (Am <sup>-1</sup> )	Densidad de Flujo Magnético (μT)	Densidad de Potencia (Wm <sup>-2</sup> )
Hasta 1 Hz	–	1.63 x 10 <sup>-5</sup>	2 x 10 <sup>-5</sup>	–
1 – 8 Hz	20 000	1.63 x 10 <sup>-5</sup> / f <sup>2</sup>	2 x 10 <sup>-5</sup> / f <sup>2</sup>	–
8 – 25 Hz	20 000	2 x 10 <sup>-4</sup> / f	2.5 x 10 <sup>-4</sup> / f	–
0.025 – 0.82 KHz	500 / f	20 / f	25 / f	–
0.82 – 65 KHz	610	24,4	30,7	–
0.065 – 1 MHz	610	1.6 / f	2 / f	–
1 – 10 MHz	610 / f	1.6 / f	2 / f	–
10 – 400 MHz	61	0.16	0.2	10
400 – 2000 MHz	3 / f <sup>0.5</sup>	0.008 f <sup>0.5</sup>	0.01 f <sup>0.5</sup>	//40
2 – 300 GHz	137	0.36	0.45	50

f en las unidades que se indican en la columna de rango de frecuencia





Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones

Donde:

- E: Intensidad de Campo Eléctrico, medido en Voltios/metro ( $Vm^{-1}$ )
- H: Intensidad de Campo Magnético, medido en Amperio/metro ( $Am^{-1}$ )
- B: Densidad de Flujo Magnético, medido en micro Teslas ( $\mu T$ )
- S: Densidad de Potencia, medido en Vatios/metro-cuadrado ( $Wm^{-2}$ )

3.3 Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en el Perú

El 06 de julio de 2003 se publicó el D.S. Nº 038-2003-MTC, en el Diario Oficial El Peruano, el cual establecía los "Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones". Dichos Límites Máximos Permisibles (LMP) adoptan las recomendaciones de la "International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection" (ICNIRP) para el rango de frecuencias entre 9 KHz y 300 GHz.

El D.S. Nº 038-2003-MTC, entró en vigencia el 06 de enero del 2004. Dichos Límites Máximos Permisibles son utilizados en el presente estudio para evaluar los niveles de campo electromagnético. A continuación se presenta el resumen de los valores adoptados como LMP en nuestro país según el D.S. Nº 038-2003-MTC.

Límites Máximos Permisibles Peruanos – Exposición Poblacional

Rango de Frecuencias	Intensidad de Campo Eléctrico (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (A/m)	Densidad de Potencia (W/m <sup>2</sup> )
9 – 150 KHz	87	5	-
0.15 – 1 MHz	87	0.73/f	-
1 – 10 MHz	87/f <sup>0.5</sup>	0.73/f	-
10 – 400 MHz	28	-	-
400 – 2000 MHz	1.375/f <sup>0.5</sup>	0.0037/f <sup>0.5</sup>	f/200
2 – 300 GHz	61	0.16	10

f: en las unidades que se indican en la columna de rango de frecuencia.

Límites Máximos Permisibles Peruanos – Exposición Ocupacional

Rango de Frecuencias	Intensidad de Campo Eléctrico (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (A/m)	Densidad de Potencia (W/m <sup>2</sup> )
9 – 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	3/f <sup>0.5</sup>	0.008/f <sup>0.5</sup>	f/40
2 – 300 GHz	137	0.36	50

f: en las unidades que se indican en la columna de rango de frecuencia.





Donde:

E: Intensidad de Campo Eléctrico, medido en Voltios/metro (V/m)

H: Intensidad de Campo Magnético, medido en Amperio/metro (A/m)

S: Densidad de Potencia, medido en Vatios/metro-cuadrado (W/m<sup>2</sup>)

En el **Anexo A** se presenta una copia del D.S. N° 038-2003-MTC: "Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones" y una copia de la R.M. N° 613-2004-MTC/03: "Norma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes".

### 3.4 Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público

El 28 de febrero de 2005 se publicó la R.M. N°120-2005-MTC/03, en el Diario Oficial El Peruano, presentando la Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público. Según esta norma, se consideran como áreas sensibles (zonas sensibles) a los campos electromagnéticos a Colegios (de Educación Inicial, Primaria y Secundaria) y Hospitales, Centros de Salud y Clínicas. Los límites establecidos por esta norma son más restrictivos que los LMP.

#### Niveles de Referencia para Exposición Poblacional en Áreas de Uso Público

Rango de Frecuencias	Intensidad de Campo Eléctrico (V/m)	Densidad de Potencia (W/m <sup>2</sup> )
9 – 150 KHz	61.5	–
0,15 – 1 MHz	61.5	–
1 – 10 MHz	61.5 / f <sup>0.5</sup>	–
10 – 400 MHz	20	1
400 – 2000 MHz	0.972 / f <sup>0.5</sup>	f / 400
2 – 300 GHz	43.1	5

f: en las unidades que se indican en la columna de rango de frecuencia





#### 4 MEDICIONES DE DENSIDAD DE POTENCIA (S) :

##### 4.1 Criterios Básicos

Se realizó la medición de densidad de potencia emitido por los sistemas radiantes de la estación radioeléctrica de acuerdo a las siguientes normas y disposiciones vigentes:

- D.S. Nº 038-2003-MTC: Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones.
- R.M. Nº 610-2004-MTC/03: Directiva sobre Procedimiento de Supervisión y Control de Límites Máximos Permisibles No Ionizantes.
- R.M. Nº 613-2004-MTC/03: Norma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes.
- R.M. Nº 120-2005-MTC/03: Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público.

##### 4.2 Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos RF

###### a. Consideraciones Generales

- Las mediciones fueron realizadas en emplazamientos fijos en la Región de Campo Lejano.
- Se obtuvo información en detalle para caracterizar fielmente la fuente de radiación, realizándose el análisis del entorno físico y radioeléctrico del lugar, de acuerdo a la Prospección Técnica.
- De acuerdo a los datos obtenidos en la Prospección Técnica se decidió utilizar los analizadores de campo electromagnético (en nuestro caso: SRM-3006) que es un equipo medidor banda ancha y también selectivo, capaces de realizar mediciones y compararlas directamente contra los Límites Máximos Permisibles (LMP) y con las Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público. Este equipo medidor selectivo de banda ancha SMR-3006 y su respectiva sonda isotrópica de campo eléctrico cuentan con sus respectivos certificados de calibración vigentes y que han sido otorgados por Laboratorios de NARDA Safety Test Solutions (laboratorios Alemanes altamente especializados en temas de Radiaciones No Ionizantes).
- Las mediciones se realizaron utilizando la promediación temporal para el método de medición preliminar debido a que todos los puntos registrarían mediciones muy por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP).





**b. Procedimiento de Medición**

1. Verificar la operatividad y calibración del instrumento de medición.
2. Instalación de la sonda o antena al analizador de campos electromagnéticos. El tiempo de integración de cada medición es de 6 minutos.
3. Para evitar perturbaciones y/o errores en la medición del campo eléctrico, el operador se ubica de tal manera que no esté entre la fuente radiante y la sonda (sensor) del equipo de medición.
4. Tomar mediciones en diversos lugares hasta un radio de 100 m a partir de la base del sistema radiante.
5. Si alguna medición sobrepasa en 50% del Límite Máximo Permisible, se realizarán mediciones detalladas. Caso contrario no será necesario efectuar otra medición y el emplazamiento cumplirá con la norma.
6. Las mediciones se realizan en la dirección del eje principal de radiación de los sistemas radiantes para garantizar que no se producirán niveles de campo electromagnético mayores en el resto de direcciones.
7. El equipo tiene la característica de expresar las mediciones en términos de densidad de potencia ( $W/m^2$ ) y también estos valores son evaluados con respecto al porcentaje de exposición poblacional/ocupacional de acuerdo a las recomendaciones ICNIRP (98) del Campo Electromagnético Total.
8. Durante las mediciones se recopila la siguiente información:
  - Coordenadas Geográficas, altitud, fecha y hora.
  - Detalle de los sitios expuestos (vistas del lugar).
  - Registro fotográfico de la zona y de la medición.
  - Otros datos relevantes.

En el **Anexo B** se presenta una copia de la R.M. N° 613-2004-MTC/03: "Norma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes".





**Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones**

**4.3 Equipos de Prueba**

Se utilizó un Analizador de Campo Electromagnético marca: NARDA, modelo: SMR-3006. Este equipo consta de un módulo principal de procesamiento y un sensor de campo eléctrico. Este sensor, de características isotrópicas, toma muestras de campo eléctrico en los tres ejes que luego son procesadas digitalmente en el equipo.

Nuestro equipo cuenta con sus certificados de calibración vigentes, emitidos por los Laboratorios de NARDA Safety Test Solutions en Alemania. Esta certificación garantiza la exactitud y calidad de las mediciones realizadas.

Asimismo, nuestros equipos se encuentran acreditados ante el Ministerio de Transportes y Comunicaciones para realizar Mediciones de Radiaciones No Ionizantes.

**4.3.1 Elección de los Equipos de Prueba**

Se eligió el Analizador de Campo Electromagnético SMR-3006, por ser un equipo versátil para las medidas de campos electromagnéticos y es selectivo.

La sonda de Campo Eléctrico (P/N 3502/01) fue elegida por:

- Poseer una sensibilidad muy alta a valores pequeños de campo eléctrico.
- Poseer una amplia gama de frecuencias para las mediciones de campo E y cubrir las frecuencias más típicas de los servicios de telecomunicaciones y aplicaciones industriales.
- El rango de medición especificado comienza en un valor extremadamente bajo (0,2 m V/m) y cuenta con una excelente precisión para medición de los valores límite según las normas nacionales e internacionales de RNI.
- Posee muy buena linealidad.
- Poseer propiedades isotrópicas que permiten mediciones independientes de la polarización y la dirección de la onda incidente, que simplifica enormemente el uso correcto de la sonda. Con un rango de medición de 0.2 m a 160 V /m).





En el Anexo C se presentan las características técnicas del equipamiento utilizado en el presente servicio y copias de los respectivos certificados de calibración vigentes emitidos por el fabricante de los equipos.

4.4 Valores medidos: 420 MHz hasta 6 GHz

A continuación se muestran los valores de densidad de potencia y %ICNIRP medidos en la Estación Radioeléctrica, ubicada en el cruce de la Av. Lima con el Jr. García Carbajal, distrito de Camaná – provincia de Camaná el día 06 de mayo del presente año:

TABLA DE MEDICIÓN

Table with 8 columns: Point, Frequency, Power Density (Max, Avg, Min), % ICNIRP (Max, Avg, Min), and Observations. It contains data for four measurement points across various frequencies (2.4 GHz, 5.8 GHz, and Total 0.42-6 GHz).

Handwritten mark resembling the number 7.

Handwritten mark resembling the number 1.





Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones

5 EVALUACIÓN DE LAS MEDICIONES DE DENSIDAD DE POTENCIA (S): 420 MHz HASTA 6 GHz

A continuación se presentan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para las frecuencias centrales de las bandas de 2400 MHz y 5800 MHz, respectivamente:

Table with 3 columns: Banda, Rango de la Estacion de Radiofrecuencia, LMP S (w/m2). Rows for 2400 MHz and 5800 MHz.

Como se puede observar la densidad de potencia (S), tiene como límite S w/m² para ambas bandas de frecuencia.

Para efectos del presente estudio la Evaluación se realizará únicamente con respecto a los Límites Máximos Permisibles (D.S. N° 038-2003-MTC).

Evaluación de los Límites Máximos Permisibles según D.S. N° 038-2003-MTC para Exposición Poblacional para la Estación Radioeléctrica

Table with 5 columns: Punto, Frecuencia, Rango de la Estacion de Radiofrecuencia, Densidad de Potencia (µw/m2), % ICNIRP (Poblacional), Se detecta nivel superior al umbral. Rows for 1°, 2°, 3°, and 4° Punto.





Instituto Nacional de Investigación y  
Capacitación de Telecomunicaciones

De acuerdo a la Evaluación de RNI realizada en las tablas precedentes se observa que la densidad de potencia y el % ICNIRP, en la estación radioeléctrica están en niveles muy por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por el Estado Peruano (D.S. Nº 038-2003-MTC), lo que significa que la estación radioeléctrica **CUMPLE**, con los Límites Máximos Permisibles (LMP) del Perú establecidos para campo eléctrico (hasta 6 GHz); y por lo tanto, con las recomendaciones ICNIRP para exposición poblacional.

40

1





## 6 CONCLUSIONES

1. Existe una gran variedad de fuentes productoras de campos electromagnéticos en baja y alta frecuencia presentes en la vida diaria que producen mayor exposición que una estación radioeléctrica, por ejemplo: estaciones de radiodifusión en FM, AM y de televisión, hornos microondas, teléfono celular o PCS, entre otros.
2. La evaluación de los niveles de densidad de potencia (S) que produce la Estación Radioeléctrica se ha realizado de acuerdo a los Límites Máximos Permisibles para las actividades de Telecomunicaciones, D.S. N° 038-2003-MTC. Estos límites se basan en las Recomendaciones de la Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP). Las recomendaciones ICNIRP son las más aceptadas internacionalmente y son reconocidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Unión Europea (CE), y muchos países en todo el mundo.
3. Según las mediciones de densidad de potencia (S) realizadas (rango: 420 MHz – 6 GHz) se ha comprobado que los niveles de exposición a los campos electromagnéticos en los emplazamientos correspondientes de la Estación Radioeléctrica se encuentran por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por el Estado Peruano (D.S. N° 038-2003-MTC). Por lo tanto, la Estación Radioeléctrica en estudio **CUMPLE** con la normativa peruana en cuanto a niveles de exposición poblacional.
4. La exposición poblacional máxima está ubicada en el punto 4, es  $2387 \mu\text{W}/\text{m}^2$  equivalente a 0.034 %. Es importante hacer notar que este punto de medición se encuentra ubicado en la azotea de la casa de 2 pisos que realizó la denuncia, edificio sobre el cual está situado aproximadamente a 10 m de la torre del sistema radiante.





7 ANEXOS

- Anexo A:** D.S. Nº 038-2003-MTC: "Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones" y su modificación mediante D.S. Nº 038-2006-MTC.
- Anexo B:** R.M. Nº 613-2004-MTC/03: "Norma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes".
- Anexo C:** Características técnicas y certificados de calibración de los equipos de medición.
- Anexo D:** Registro fotográfico de los puntos de medición.
- Anexo E:** Registro de las mediciones obtenidas.

#





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



Instituto Nacional de Investigación y  
Capacitación de Telecomunicaciones

ANEXO A

D.S. N° 038-2003-MTC: "Límites Máximos  
Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en  
Telecomunicaciones" y su modificación  
mediante D.S. N° 038-2006-MTC.

Mayo 2015



Artículo 5°.- El incumplimiento de lo establecido en el artículo 3°, será causal de caducidad del derecho otorgado por el artículo 2° de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y publíquese

FLOR MARÍA ALVARADO BARRIGA  
Directora Nacional de Extracción y  
Procesamiento Pesquero

12827

### TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO

#### Aprueban Manual de Organización y Funciones de la Unidad Ejecutora 001: Ministerio de Trabajo - Oficina de Administración

RESOLUCIÓN DEL SECRETARIO GENERAL  
N° 201-2003-TR/SG

Lima, 27 de junio de 2003

VISTO: El Oficio N° 231-2003-SG/OPP de la Oficina de Planificación y Presupuesto, Informe N° 05-2003-ORA/ORA de la Oficina de Racionalización e Informe N° 453-2003-MTPE/OAJ/OAAL de la Oficina de Asesoría Jurídica;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Informe N° 05-2003-ORA/ORA la Oficina de Racionalización de la Oficina de Planificación y Presupuesto, informa que ha formulado el Manual de Organización y Funciones de la Unidad Ejecutora 001: Ministerio de Trabajo - Oficina de Administración, de acuerdo a las normas técnicas y metodológicas vigentes, de las funciones específicas de los cargos clasificados en el Cuadro Analítico de Personal, aprobado por Resolución Suprema N° 018-2002-TR;

Que, el Manual de Organización y Funciones, constituye un documento de gestión institucional que define la organización, el organigrama y las funciones específicas que deberá cumplir el personal que labora en el Ministerio, titulares y/o encargados de los cargos clasificados del Cuadro Analítico de Personal (CAP) Institucional;

Que, en consecuencia resulta necesario expedir el acto administrativo correspondiente para su aprobación; Con las visaciones de los Directores Generales de las Oficinas de Asesoría Jurídica, Administración y Planificación y Presupuesto; y,

De conformidad con Ley N° 27711, Ley del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, su Reglamento aprobado por Resolución Ministerial N° 173-2002-TR, su modificatoria Resolución Ministerial N° 341-2002-PCM, Directiva N° 001-95-INAP/DNR; y,

En uso de las facultades conferidas por Resolución Ministerial N° 353-2002-TR;

SE RESUELVE:

**Artículo 1°.-** Aprobar el MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES - MOF de la Unidad Ejecutora 001: Ministerio de Trabajo - Oficina de Administración, la misma que consta de 45 Títulos y 33 Capítulos, que en 588 páginas habilitadas forman parte de la presente resolución, incluido el Organigrama Estructurado, hasta el tercer nivel organizacional.

**Artículo 2°.-** La Oficina de Administración brindará las facilidades y el apoyo logístico necesario para que la Oficina de Racionalización de la Oficina de Planificación y Presupuesto, realice la reproducción y difusión del Manual de Organización y Funciones a las dependencias del Sector.

encargado de las oficinas, contando para el asesoramiento y dirección metodológica de la Oficina de Racionalización del Sector.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

ALEJANDRO JIMÉNEZ MORALES  
Secretario General

12701

### TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

#### Establecen Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones

DECRETO SUPREMO  
N° 038-2003-MTC

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO

Que, el artículo 2° inciso 22) de la Constitución Política del Perú establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida, constituyendo un derecho humano fundamental y exigible de conformidad con los compromisos internacionales suscritos por el Estado;

Que, el artículo 67° de la Constitución Política del Perú señala que es función del Estado determinar la política nacional del ambiente;

Que, el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Decreto Legislativo N° 613, en el artículo I de su Título Preliminar, establece que es obligación de todas las personas la conservación del ambiente y consagra la obligación del Estado de prevenir y controlar cualquier proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que puedan interferir con el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad;

Que, el artículo 50° del Decreto Legislativo N° 757, Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, modificado por la Ley N° 26734, establece que las autoridades sectoriales competentes para conocer sobre los asuntos relacionados con la aplicación de las disposiciones del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales son los Ministerios o los organismos fiscalizadores, según sea el caso, de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a los Gobiernos Regionales y Locales conforme a lo dispuesto en la Constitución Política;

Que, de conformidad con el inciso a) del artículo 4° de la Ley N° 27791, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, corresponde al Ministerio de Transportes y Comunicaciones diseñar, normar y ejecutar la política de promoción y desarrollo del subsector comunicaciones;

Que, los Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones son un instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y controlar la contaminación generada por actividades comprendidas en el subsector telecomunicaciones, sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible;

Que, de acuerdo al Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se aprobó el Programa Anual 1999 para estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles, encargándose al Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Que, habiendo presentado el Viceministerio de Comunicaciones el proyecto de norma y los estudios técnicos que la sustentan al Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, y luego de su revisión por la Comisión Ambiental Transectorial, fue publicado en el Diario Oficial El Peruano, el 24 de diciembre de 2002, el Proyecto de Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones;

Que, habiendo sido recibidas las observaciones y sugerencias al referido proyecto de norma y luego de su evaluación, el proyecto reformulado fue remitido a la Presidencia de Consejo de Ministros para su aprobación;

De conformidad con lo dispuesto en el inciso 8) del artículo 118° de la Constitución Política del Perú;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

DECRETA:

#### Artículo 1°.- Finalidad

La presente norma tiene por finalidad establecer los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Radiaciones No Ionizantes (RNI) en Telecomunicaciones, su monitoreo, control y demás regulaciones para el efectivo cumplimiento de los límites que establece la presente norma.

#### Artículo 2°.- Ámbito de aplicación

La presente norma se aplicará en todo el territorio de la República del Perú y su cumplimiento es obligatorio por el Estado y las personas naturales y jurídicas, nacionales y extranjeras que realicen actividades de telecomunicaciones utilizando espectro radioeléctrico y, cuya emisión de Campos Electromagnéticos (EMF), de sus equipos de telecomunicaciones, se encuentre entre las frecuencias de 9 kHz a 300 GHz.

Para efectos de la aplicación del presente artículo se entenderá como actividades de telecomunicaciones la instalación, operación, importación, fabricación, distribución, comercialización y venta de equipos de telecomunicaciones.

#### Artículo 3°.- Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones

Apruébese y adóptese como Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones, los valores establecidos como niveles de referencia por la Comisión Internacional de Protección en Radiaciones No Ionizantes - ICNIRP, tal como se muestran en las tablas siguientes:

a) Para exposición ocupacional:

Rango de frecuencias	Intensidad de campo eléctrico (V/m)	Intensidad de campo magnético (A/m)	Densidad de Potencia (W/m <sup>2</sup> )
9 - 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	31 f <sup>0.5</sup>	0.008 f <sup>0.5</sup>	f / 40
2 - 300 GHz	157	0.36	50

b) Para exposición poblacional:

Rango de frecuencias	Intensidad de campo eléctrico (V/m)	Intensidad de campo magnético (A/m)	Densidad de Potencia (W/m <sup>2</sup> )
9 - 150 KHz	87	5	-
0.15 - 1 MHz	87	0.73 f	-
1 - 10 MHz	87 / f <sup>0.5</sup>	0.73 / f	-
10 - 400 MHz	28	-	-
400 - 2000 MHz	1,375 f <sup>0.5</sup>	0,0037 f <sup>0.5</sup>	f / 200
2 - 300 GHz	81	0.16	10

3.1 El valor de la frecuencia "f" debe estar en las unidades que se indican en la columna de rango de frecuencias.

3.3 Para las frecuencias entre 100 KHz y 10 GHz el periodo de tiempo a ser utilizado para el cálculo es de 6 minutos.

3.4 Para las frecuencias superiores a 10 GHz, el periodo de tiempo a ser utilizado para el cálculo es de 68 / f<sup>0.5</sup> minutos. (f en GHz)

Los valores adoptados se expresan, para todos los efectos y en aplicación de la presente norma, conforme a las magnitudes físicas establecidas en el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú - SLUMP, descritos en la tabla adjunta.

MAGNITUD física	UNIDAD DE MEDIDA	
	Designación o denominación	SÍMBOLO INTERNACIONAL
Intensidad de Campo Magnético	AMPERIO POR METRO	A/m
Intensidad de Campo Eléctrico	Voltio por metro	V/m
Densidad de Potencia	vatio por metro cuadrado	W/m <sup>2</sup>

#### Artículo 4°.- Obligaciones para los solicitantes de concesiones o autorizaciones

Los solicitantes de concesión o autorización para prestar servicios de telecomunicaciones que utilicen espectro radioeléctrico, están obligados a adjuntar a su solicitud un Estudio teórico de radiaciones no ionizantes por cada estación radioeléctrica a instalar, de acuerdo a los lineamientos que para tal fin dicte el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Los Estudios teóricos de radiaciones no ionizantes a que se hace referencia en el párrafo precedente, estarán autorizados por persona natural o persona jurídica previamente inscrita ante el Registro que para tal efecto habilitará la Dirección General de Control y Supervisión de Telecomunicaciones.

#### Artículo 5°.- Obligaciones para los titulares de concesiones o autorizaciones vigentes

5.1. Los titulares de concesiones o autorizaciones vigentes adoptarán las medidas necesarias a efectos de garantizar que las radiaciones que emitan sus estaciones radioeléctricas, no excedan los valores establecidos como límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.

El incumplimiento de esta obligación configurará una infracción muy grave, según lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones.

5.2. Los titulares de concesiones o autorizaciones vigentes que utilicen espectro radioeléctrico y cuyas estaciones radioeléctricas se encuentren en los supuestos contemplados en el cuadro siguiente, deben realizar semestralmente el monitoreo de sus estaciones radioeléctricas de acuerdo a los protocolos que para tal efecto dicte el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a fin de garantizar que las radiaciones que sus estaciones emitan no excedan los límites establecidos en la presente norma.

SERVICIO/SISTEMA	SE REQUIERE MONITOREO SI:
Servicio de buscapersonas (unidireccional y bidireccional)	La distancia de la antena a todo punto accesible por las personas es menor a 10 metros y PIRE mayor a 1230 vatios
Servicio de telefonía móvil celular	
Servicio troncalizado	
Servicios privados (fijo y móvil)	
Sistemas de Acceso Fijo inalámbrico	
Sistemas Multicanales Analógicos y Digitales por debajo de 1 GHz	
Servicio de Comunicaciones Personales	La distancia de la antena a todo punto accesible por las personas es menor a 10 metros y PIRE mayor a 1570 vatios
Sistemas Multicanales Analógicos y Digitales por encima de 1 GHz	
Estaciones Terrestres pertenecientes al Servicio Fijo por Satélite	Ángulo de elevación de la antena menor a 25° o potencia del HPA mayor a 25 vatios o diámetro de la antena mayor a 3,6 metros.
Servicio de Radiodifusión	En todos los casos

Nota: La PIRE a verificar es la suma de las potencias correspondientes a cada uno de los canales que alimentan una antena omnidireccional o la suma de las potencias correspondientes a cada uno de los canales de cada sector en el caso de una antena sectorizada.

El monitoreo a que se hace referencia en el párrafo precedente, estará autorizado por persona natural o persona jurídica no vinculada al titular de la autorización o concesión, previamente inscrita ante el registro a que se hace referencia en el artículo 4° del presente Decreto Supremo.

5.3. Los titulares de concesiones vigentes que deseen instalar nuevas estaciones radioeléctricas:

a. Si no requieren de la obtención del permiso de instalación para sus estaciones radioeléctricas conforme a lo previsto en el artículo 127-B° del Reglamento General de Telecomunicaciones, presentarán al Ministerio de Transportes y Comunicaciones el Estudio Teórico de Radiaciones No Ionizantes, de acuerdo a lo establecido en el artículo 4° del presente Decreto Supremo, antes de la instalación de la estación.

b. Si requieren de la obtención del permiso de instalación para sus estaciones presentarán al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el Estudio Teórico de Radiaciones No Ionizantes, de acuerdo a lo establecido en el artículo 4° del presente Decreto Supremo, adjunta a su solicitud de permiso.

5.4. Los titulares de autorizaciones para prestar el servicio de radiodifusión o servicio privado de telecomunicaciones, incluirán en el perfil del proyecto técnico anexo a su solicitud de autorización de cambio de ubicación o de cambio de potencia, el Estudio Teórico de Radiaciones No Ionizantes respectivo, según lo dispuesto en el artículo 4° de la presente norma.

#### Artículo 6°.- Autoridad Competente

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Control y Supervisión de Telecomunicaciones, supervisará el cumplimiento de lo establecido en la presente norma. Esta supervisión podrá ser realizada directamente por la referida Dirección General o a través de las entidades inspectoras previstas en el Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones.

#### Artículo 7°.- Lineamientos de los métodos y procedimientos técnicos oficiales

Los lineamientos de los métodos y procedimientos técnicos oficiales para la evaluación del cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles aprobados, son los señalados en el Anexo II del presente Decreto Supremo.

#### Artículo 8°.- Distancias de Seguridad

Las distancias de seguridad que se deben observar para la instalación de estaciones radioeléctricas son las señaladas en el Anexo III del presente Decreto Supremo.

#### Artículo 9°.- Señalización de advertencia

Las personas que realicen actividades de telecomunicaciones utilizando espectro radioeléctrico deben observar en la instalación de sus estaciones radioeléctricas las señales de advertencia contenidas en el Anexo IV del presente Decreto Supremo.

#### Artículo 10°.- Homologación y certificación de equipos

Los equipos a utilizarse para la medición de las radiaciones no ionizantes serán certificados por el órgano competente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Los equipos terminales serán homologados por el órgano competente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, de conformidad con los valores establecidos en el Anexo II del presente Decreto Supremo.

Para la homologación de los equipos y aparatos de telecomunicaciones prevista en la Ley de Telecomunicaciones y su Reglamento General, se verificará que se cumpla con lo dispuesto en el presente Decreto Supremo.

#### Artículo 11°.- Infracciones y Sanciones

Las infracciones referidas al incumplimiento de la pre-

Dichas sanciones serán aplicadas independientemente de la responsabilidad civil o penal que pudiera derivarse de la infracción cometida.

#### Artículo 12°.- Criterios para la Graduación de la Sanción aplicable

Serán aplicables los criterios para la graduación de la sanción establecidos por la Ley de Telecomunicaciones y su Reglamento General.

#### Artículo 13°.- Términos y Definiciones

En la aplicación de la presente norma deberá entenderse lo dispuesto en el Anexo I.

#### Disposiciones Complementarias y Transitorias.

Primera.- A efectos de complementar lo dispuesto en la presente norma y garantizar su cumplimiento, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones emitirá, en un plazo de seis (6) meses contados a partir de la publicación del presente Decreto Supremo, las normas técnicas y directivas que sean necesarias, entre las que se encuentran:

- Procedimiento de supervisión y control;
- Procedimientos para la homologación de equipos terminales y para la certificación de equipos de medición de radiaciones no ionizantes;
- Protocolos de medición de radiaciones no ionizantes;
- Lineamientos para el desarrollo del Estudio Teórico de Radiaciones No Ionizantes;
- Directiva para la habilitación del registro de empresas autorizadas para la realización de Estudios Teóricos y Mediciones de Radiaciones no Ionizantes;
- Norma técnica sobre restricciones radioeléctricas en áreas de uso público.

Segunda.- Para la revisión de los Límites Máximos Permisibles establecidos en la presente norma, el Vice-ministerio de Comunicaciones, observará el trámite previsto en la Primera Disposición Complementaria del Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles.

#### Disposiciones Modificatorias.

Primera.- Incorpórese en el artículo 234° del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones el literal siguiente:

"c) El incumplimiento de la obligación de no exceder los valores establecidos como Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones"

Segunda.- Incorpórese en el artículo 236° del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones el literal siguiente:

"h) El incumplimiento de la obligación de realizar dentro del plazo previsto, el monitoreo periódico de las estaciones radioeléctricas a fin de garantizar que las radiaciones que emitan no excedan los valores establecidos como Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones"

#### Disposiciones Finales.-

Primera.- Los titulares de concesiones o autorizaciones para instalar y operar estaciones radioeléctricas, se adecuarán a las disposiciones pertinentes del presente Decreto Supremo, dentro de un plazo de doce (12) meses computado a partir del día siguiente de su entrada en vigencia.

Dentro del primer mes de culminado el período de adecuación, los titulares de concesiones y autorizaciones presentarán a la Dirección de Control y Supervisión de Telecomunicaciones el monitoreo de sus estaciones radioeléctricas que se encuentren en los siguientes con-

tar el Estudio Teórico de Radiaciones No Ionizantes, siguiendo según corresponda el procedimiento previsto en los artículos 4º y 5º.

**Segunda.-** A efectos de lograr una efectiva supervisión en el cumplimiento de la presente norma, los gobiernos locales informarán a la Dirección General de Control y Supervisión de Telecomunicaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, sobre las licencias de funcionamiento de las instalaciones o locales donde se ubiquen estaciones radioeléctricas, en su jurisdicción, de acuerdo a las normas que establezca el Ministerio.

**Tercera.-** En materia de límites máximos permisibles de radiaciones no ionizantes en telecomunicaciones, la única documentación exigible por cualquier autoridad es la establecida en el presente Decreto Supremo.

**Cuarta.-** El presente Decreto Supremo entrará en vigencia a partir de los seis (6) meses de su publicación.

**Quinta.-** El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros, el Ministro de Transportes y Comunicaciones y el Ministro de Salud.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los tres días del mes de julio del año dos mil tres.

ALEJANDRO TOLEDO  
Presidente Constitucional de la República

BEATRIZ MERINO LUCERO  
Presidenta del Consejo de Ministros

EDUARDO IRIARTE JIMÉNEZ  
Ministro de Transportes y Comunicaciones

ÁLVARO VIDAL RIVADENEYRA  
Ministro de Salud

#### Anexo

#### Términos y Definiciones

##### ANTENA

Un dispositivo de radiación o receptor de energía de radiofrecuencia (RF).

##### CAMPO ELÉCTRICO

La región que rodea una carga eléctrica, en la cual la magnitud y dirección de la fuerza sobre una prueba de carga hipotética está definida en algún punto.

##### CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

El movimiento de cargas eléctricas en un conductor (como la antena de una emisora de radio o TV) origina ondas de campo eléctrico y magnético (denominadas ondas electromagnéticas) que se propagan a través del espacio vacío a la velocidad  $c$  de la luz ( $c = 300\,000\text{ Km/s}$ ).

Cuando en una región del espacio existe una energía electromagnética, se dice que en esa región hay un campo electromagnético, que se describe en términos de la intensidad de campo eléctrico (E) y/o la inducción magnética o densidad de flujo magnético (B) en esa posición. Para medir la intensidad de campo eléctrico se emplea la unidad "voltio/metro" mientras que para medir la densidad del flujo magnético se utiliza la unidad "tesla" (T) y a veces el Gauss (G). Un Tesla equivale a 10 000 Gauss.

##### CAMPO MAGNÉTICO

Región de espacio que rodea una carga en movimiento (i.e. en un conductor) siendo definida en cualquier punto por la fuerza a la que estaría expuesta otra hipotética carga en movimiento. Un campo magnético ejerce fuerza sobre partículas cargadas sólo si están en movimiento, y las partículas cargadas producen campos magnéticos sólo cuando están en movimiento.

##### DENSIDAD DE POTENCIA

##### EXPOSICIÓN

El hecho de estar sometido a campos eléctricos, magnéticos o electromagnéticos, diferentes a aquellos que se originan debido a procesos fisiológicos en el cuerpo u otro fenómeno natural.

##### EXPOSICIÓN OCUPACIONAL

Se da con respecto a los campos de RF cuando las personas están expuestas como consecuencia de su ocupación y están completamente conscientes del potencial para exposición y pueden ejercer el control sobre el mismo. Los límites de Exposición Ocupacional también se aplican cuando sus niveles están sobre los límites poblacionales, con tal que la persona expuesta esté enteramente consciente del potencial de exposición y pueda ejercer el control abandonando el área o por algún medio conveniente.

##### EXPOSICIÓN POBLACIONAL

Se aplica para el público en general cuando las personas expuestas como consecuencia de su ocupación podrían no estar conscientes del potencial de la exposición o no puedan ejercer control sobre dicha exposición. Por lo tanto, el público en general siempre cae bajo esta categoría cuando la exposición no está relacionada con la ocupación.

##### GANANCIA DE ANTENA

El incremento en la potencia transmitida o recibida por una antena direccional cuando es comparado con una antena standard, la cual es usualmente una antena isotrópica ideal. La ganancia es una relación de potencias y podría ser expresado en decibeles (dB) o como un número adimensional.

##### INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO

Cantidad de campo vectorial que representa la fuerza producida por una carga de prueba positiva infinitesimal ( $q$ ) en un punto, dividida entre el valor de dicha carga eléctrica. Se expresa en unidades de voltios sobre metro (V/m).

##### INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO

Campo vectorial igual a la densidad de flujo electromagnético dividida entre la permeabilidad del medio. Se expresa en unidades de amperios sobre metro (A/m).

##### LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE

Es la concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos que caracterizan a un efluente o a una emisión, que al ser excedido puede causar daños a la salud, bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente.

##### LONGITUD DE ONDA ( $\lambda$ )

La longitud de onda ( $\lambda$ ) de una onda electromagnética está relacionada con la frecuencia ( $f$ ) y velocidad ( $v$ ) por la expresión  $\lambda = v/f$ . En espacio libre la velocidad de una onda electromagnética es igual a la velocidad de la luz, por ejemplo, aproximadamente  $3 \times 10^8$  m/s.

##### PIRE (Potencia Isotrópica Radiada Equivalente)

Es el producto de la potencia suministrada a una antena por la ganancia de la antena, en una dirección dada, relativa a un radiador isotrópico.

##### RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

La emisión o transferencia de energía a través del espacio en la forma de ondas electromagnéticas.

##### RADIACION NO IONIZANTE:

Es la que no produce ionización en la materia. Cuando atraviesa los tejidos vivos, no tiene la suficiente energía para dañar el ADN en forma directa.

##### REGIÓN DE CAMPO CERCANO

Región generalmente en la proximidad de una antena u otra estructura radiante, en la cual los campos eléctricos

vez en región de campo cercano radiante y región de campo cercano reactivo

**REGIÓN DE CAMPO CERCANO RADIANTE**

Región donde el campo de radiación predomina sobre el campo reactivo, pero adolece de carácter de onda plana y es de estructura complicada.

**REGIÓN DE CAMPO CERCANO REACTIVO**

Región que está mas cerca a una antena u otra estructura de radiación y contiene la mayoría o casi toda la energía almacenada.

**REGIÓN DE CAMPO LEJANO**

Región del campo de una antena donde la distribución de campo angular es esencialmente independiente de la distancia a la antena. En esta región el campo tiene un carácter predominante de onda plana.

**TASA DE ABSORCIÓN ESPECÍFICA (SAR-SPECIFIC ABSORPTION RATE)**

Es una medida de la energía de radiofrecuencia absorbida por unidad de masa en los tejidos corporales de los seres vivos y se mide en vatios por kilogramo (W/Kg).

**Anexo II**

**Procedimientos y Métodos de Análisis Técnicos**

Se mencionan en este anexo, los lineamientos para la evaluación del cumplimiento de los límites establecidos en la norma presente, a través del empleo de métodos predictivos y de medición de las radiaciones.

**1.- MÉTODOS PREDICTIVOS**

Los métodos predictivos permiten la evaluación teórica de la intensidad de campo o la densidad de potencia, según sea requerido.

En los métodos predictivos se podrán emplear cálculos teóricos con modelos de propagación adecuados para la región de campo lejano. Se podrán emplear también modelos computacionales desarrollados en base al NEC (Numerical Electromagnetic Code) y/o en base a modelos experimentales desarrollados específicamente para un tipo de antena determinado.

**2.- ECUACIONES BÁSICAS EMPLEADAS EN LOS CÁLCULOS TEÓRICOS**

**a) Región de campo cercano**

La distancia hasta la cual se extiende el campo cercano se determina por la fórmula siguiente:

$$R = \frac{0.6 \times D^2}{\lambda}$$

Donde: R: Extensión lineal del campo cercano (m)  
D: Dimensión mayor de la antena (m)

**b) Región de campo lejano**

Cuando la distancia del punto en evaluación se encuentra a una distancia mayor que R, nos encontramos en la región del campo lejano.

Las ecuaciones que se mencionan a continuación son válidas en condiciones de campo lejano.

En esta región son válidas las fórmulas siguientes:

**1. Intensidad de campo Eléctrico**

$$E = (30 \times \text{pire})^{0.5}$$

**2. Densidad de potencia**

**3. Densidad de potencia fuera del haz principal**

$$S = \frac{\text{pire} \times F \times 0.64}{\pi \times r^2}$$

En las fórmulas mencionadas:

$$\text{pire} = p_i \times g_i$$

Donde:

- pire : Potencia isotrópica radiada equivalente
- p<sub>i</sub> : Potencia de transmisión (vatios)
- g<sub>i</sub> : Ganancia máxima de la antena (numérica)
- r : Distancia (m)
- F : Factor de corrección por la directividad vertical y la directividad horizontal de la antena
- S : Densidad de potencia
- f : Frecuencia (MHz)
- E : Intensidad de Campo

**3.- EMPLAZAMIENTOS DE TRANSMISIONES MÚLTIPLES**

Los límites de exposición especificados en la norma varían en función de la frecuencia.

Cuando la energía electromagnética es radiada por más de una fuente, la contribución de cada fuente, se considera como una fracción del límite de exposición de densidad de potencia establecido a la frecuencia de la fuente contribuyente.

Determinadas las contribuciones fraccionales de cada emisión, se efectúa la suma de todas las contribuciones.

Las fórmulas a emplear son las siguientes:

$$R_i = \frac{SP_i}{SL_i}$$

$$R_i = \sum_{i=1}^n R_i = \sum_{i=1}^n \frac{SP_i}{SL_i}$$

$$R_i = \sum_{i=1}^n R_i = \sum_{i=1}^n \frac{E_i^2}{E_l^2}$$

Nota: Se debe cumplir que: R<sub>i</sub> ≤ 1

En las fórmulas anteriores

- R<sub>i</sub> = Contribución fraccional del contribuyente i
- R<sub>i</sub> = Sumatoria total de las contribuciones
- SP<sub>i</sub> = Densidad de potencia para el contribuyente i
- SL<sub>i</sub> = Densidad de potencia límite de exposición
- E<sub>i</sub> = Intensidad de campo eléctrico para contribuyente i
- E<sub>l</sub> = Límite de exposición de campo eléctrico.

Nota: En caso que los límites establecidos en el artículo 3º sean superados y su origen se deba a más de una fuente, aquellas que sean responsables de emitir niveles que superen el 5% del parámetro límite aplicable al transmisor particular, deberán reducir sus emisiones proporcionalmente hasta alcanzar los valores establecidos en el artículo 3º.

**4.- MEDICIONES**

En este acápite se mencionan los lineamientos para la ejecución de mediciones

medición para cada uno de los servicios de telecomunicaciones.

Para la medición de los equipos terminales se empleará como restricción básica el SAR, de acuerdo a la siguiente tabla:

Características de exposición	Banda de frecuencias	SAR media de cuerpo entero (W/kg)	SAR localizada (cabeza, tronco) (W/kg)	SAR localizada (miembros) (W/kg)
Exposición ocupacional	10 MHz a 10 GHz	0.4	10	20
	10 MHz a 10 GHz	0.08	2	4

En lo referente a los emplazamientos de telecomunicaciones se realizarán dos tipos de mediciones:

- De intensidad de campo eléctrico.
- De densidad de potencia.

El empleo de cada método será indicado en los protocolos de medición y para la ejecución de éstos se emplearán instrumentos tales como:

- Medidores de intensidad de campo.
- Medidores de radiación con sensores de captación isotrópicos.
- Analizadores de espectro con antenas calibradas.

#### Anexo III

#### DISTANCIAS DE SEGURIDAD

##### CUADRO I

Expresiones para el Cálculo de Distancias Mínimas hacia Antenas de Estaciones Transmisoras para el cumplimiento de los Límites de Exposición Poblacional

Bandas de frecuencias	Distancia mínima	
0.1 MHz a 10 MHz	$r = 0.10 \sqrt{pire \times f}$	$r = 0.129 \sqrt{pire \times f}$
10 MHz a 400 MHz	$r = 0.319 \sqrt{pire}$	$r = 0.409 \sqrt{pire}$
400 MHz a 2000 MHz	$r = 0.38 \sqrt{pire + f}$	$r = 3.16 \sqrt{pire + f}$
2000 MHz a 300000 MHz	$r = 0.143 \sqrt{pire}$	$r = 0.184 \sqrt{pire}$

##### CUADRO II

Expresiones para el Cálculo de Distancias Mínimas hacia Antenas de Estaciones Transmisoras para el cumplimiento de los Límites de Exposición Ocupacional

Bandas de frecuencias	Distancia mínima	
0.1 MHz a 10 MHz	$r = 0.0144 \sqrt{pire \times f}$	$r = 0.0184 \sqrt{pire \times f}$
10 MHz a 400 MHz	$r = 0.143 \sqrt{pire}$	$r = 0.184 \sqrt{pire}$
400 MHz a 2000 MHz	$r = 2.92 \sqrt{pire + f}$	$r = 3.74 \sqrt{pire + f}$
2000 MHz a 300000 MHz	$r = 0.638 \sqrt{pire}$	$r = 0.819 \sqrt{pire}$

Donde

es la distancia mínima desde la antena en metros

pire : es la potencia isotrópica radiada equivalente en vatios.

#### Anexo IV

#### SEÑALES DE ADVERTENCIA

##### 1. Diseño de señales de Advertencia Recomendadas

Se sugieren tres tipos de señales de advertencia. La naturaleza del riesgo está indicado por el símbolo, y el grado de riesgo es indicado por la forma y color de la señal. Las señales de advertencia y su significado están indicados debajo. El tamaño de la señal será apropiado a las condiciones de uso, de tal modo que esté claramente distinguible, siendo cualquiera de ellos iluminado o empleando material reflectante como sea necesario.

a) La señal de **PRECAUCIÓN** con el texto en **NEGRI-TA** y el símbolo en **Fondo AMARILLO**.

b) La señal de **ADVERTENCIA** con el texto en **NEGRI-TA** y el símbolo en **Fondo ANARANJADO**.

c) La señal de **PELIGRO** con el texto en **ROJO** y el símbolo en **Fondo BLANCO**.

La señal de **PRECAUCIÓN** no se usa generalmente para la demarcación del área, pero pueden ponerse en dispositivos para indicar la presencia de campos de RF.

##### 2. Demarcación del área

Se colocará una señal de **ADVERTENCIA** a la entrada de cualquier zona dentro de la cual, mediante inspección se ha mostrado que los niveles de RF excedieron los niveles poblacionales, pero están por debajo de los niveles ocupacionales.

La señal de la **ADVERTENCIA** será ubicada donde sea necesario indicar un tiempo de ocupación limitado. En tales casos, la señal de **ADVERTENCIA** será acompañada por palabras tales como "Advertencia: Radiación de Radiofrecuencia - Tiempo de Ocupación Máxima 6 Minutos".

Se colocará una señal de **PELIGRO** a la entrada de cualquier zona donde los niveles del campo superen en exceso aquellos límites especificados en la exposición ocupacional. La señal de **PELIGRO** de este modo indica una zona de **ACCESO DENEGADO**.

12821

#### Aceptan renuncia de Secretario General del Ministerio

##### RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 516-2003-MTC/01

Lima, 4 de julio de 2003

##### CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Ministerial N° 090-2003-MTC/01, del 5 de febrero de 2003, se designó al ingeniero José Luis Avilez Cueto, en el cargo de Secretario General del Ministerio de Transportes y Comunicaciones;

Que, el citado funcionario ha presentado su renuncia al cargo;

De conformidad con lo dispuesto por el Decreto Legislativo N° 560, las Leyes N° 27791 y N° 27594 y el Decreto Supremo N° 041-2002-MTC;

##### SE RESUELVE:

**Artículo Único.**- Aceptar la renuncia formulada por el ingeniero José Luis Avilez Cueto al cargo de Secretario General del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, dándosele las gracias por los servicios prestados.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

representantes del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, así como el reconocimiento de los representantes de la Federación Nacional de Trabajadores Lustradores de Calzado - FENTRALUC se formalizará por Resolución Ministerial de este Sector;

Que, mediante Oficio de vistos, la Federación Nacional de Trabajadores Lustradores de Calzado - FENTRALUC, comunica al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, que en el X Congreso Nacional Ordinario de la FENTRALUC, denominado "Luis Zúñiga Vera", realizado del 30 de agosto al 2 de setiembre de 2006, se han elegido a los nuevos representantes de los trabajadores ante los Organos de Dirección y de Control de la Caja de Protección y Asistencia de los Trabajadores Lustradores de Calzado del Perú - CAJAPATRAC para el periodo 2006-2008, adjuntando para dicho efecto, copia del Acta del citado Congreso;

Que, en tal sentido, corresponde emitir el acto administrativo a través del cual se formalice el reconocimiento de los trabajadores ante los Organos de Dirección y de Control de la Caja de Protección y Asistencia de los Trabajadores Lustradores de Calzado del Perú - CAJAPATRAC;

Con la visación del Director General de la Oficina de Asesoría Jurídica, y,

De conformidad con lo establecido por la Ley N° 25249, Ley que crea la Caja de Protección y Asistencia de los Trabajadores Lustradores de Calzado del Perú - CAJAPATRAC, el Decreto Supremo N° 006-91-TR, Reglamento de la Ley N° 25249, y el literal d) del artículo 12° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, aprobado por Resolución Ministerial N° 173-2002-TR, y sus modificatorias;

#### SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Reconocer como representantes de los trabajadores ante los Organos de Dirección y de Control de la Caja de Protección y Asistencia de los Trabajadores Lustradores de Calzado del Perú - CAJAPATRAC, para el periodo 2006-2008, a las siguientes personas:

#### ÓRGANO DE DIRECCIÓN

Comité Directivo  
Representante de los trabajadores

- JUAN POMA GUTIERREZ
- FELIX HUAYTA HUILLCA
- EUGENIO GARCIA TITO
- PABLO GUILLEN LUNA

#### ÓRGANO DE CONTROL

Comité de Vigilancia  
Representante de los trabajadores

- CESAR SALDAÑA PIEROLA

Artículo 2°.- Dejese sin efecto la Resolución Ministerial N° 303-2004-TR, de fecha 29 de noviembre de 2004.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

SUSANA ISABEL PINILLA CISNEROS  
Ministra de Trabajo y Promoción del Empleo

6572-1

**TRANSPORTES Y  
COMUNICACIONES**

**Modifican D.S. N° 038-2003-MTC  
mediante el cual se aprobaron Límites  
Máximos Permisibles de Radiaciones  
No Ionizantes en Telecomunicaciones**

DECRETO SUPREMO  
N° 038-2006-MTC

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

#### CONSIDERANDO:

Que mediante Decreto Supremo N° 038-2003-MTC se aprobaron los Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones, que establece los valores máximos que deben emitir las estaciones radioeléctricas de los servicios de telecomunicaciones que utilicen espectro radioeléctrico;

Que es obligación de la autoridad sectorial la evaluación permanente de los Instrumentos de gestión a su cargo con la finalidad de efectuar las modificaciones que se requieran para beneficio de los usuarios;

Que desde la aprobación del Decreto Supremo N° 038-2003-MTC, se han efectuado modificaciones en la legislación en materia de telecomunicaciones y establecido un nuevo régimen en lo que respecta a la prestación del servicio de radiodifusión, lo cual hace necesario la revisión y adecuación del citado decreto supremo;

Que, en esta línea, la Dirección General de Gestión de Telecomunicaciones, mediante Memorando N° 3161-2006-MTC/17, solicita la modificación del Decreto Supremo N° 038-2003-MTC, en lo que respecta a las obligaciones para los solicitantes y titulares de concesiones y autorizaciones, entre otros aspectos;

Que, el artículo 9° de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245 en concordancia con lo dispuesto en el artículo 33° de la Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 establece que es función del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), dirigir el proceso de elaboración y revisión de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles y en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) y Límites Máximos Permisibles (LMPs) y las remite a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, el 20 de octubre de 2006, se publicó para comentarios el proyecto de modificación del D.S. N° 038-2003-MTC, habiéndose recibido y evaluado los comentarios de los interesados;

De conformidad con lo dispuesto en el inciso B) del artículo 118° de la Constitución Política del Perú;

#### DECRETA:

Artículo 1°.- Modificar los artículos 4° y 5° del Decreto Supremo N° 038-2003-MTC, conforme al siguiente texto.

Artículo 4°.- Obligaciones para los solicitantes de concesiones o autorizaciones

Los solicitantes de concesión o autorización para prestar servicios de telecomunicaciones que utilicen espectro radioeléctrico, deberán presentar un estudio técnico de radiaciones no ionizantes por cada estación radioeléctrica a instalar que se encuentre en alguno de los supuestos contemplados en el numeral 5.2. Este estudio técnico deberá ser realizado de acuerdo a los lineamientos que para tal fin dicte el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Sin perjuicio de lo señalado en el párrafo precedente, el Ministerio podrá solicitar la presentación de estudios técnicos en los casos en que lo considere pertinente.

En el caso de autorizaciones para prestar el servicio de radiodifusión, el estudio técnico de radiaciones no ionizantes podrá presentarse dentro de los tres (3) meses siguientes a la entrada en vigencia de la autorización correspondiente. Los estudios serán presentados de acuerdo con las normas emitidas para tal efecto, y su aprobación será requisito para el otorgamiento de las licencias de operación.

Los estudios técnicos de radiaciones no ionizantes a que se hace referencia en el párrafo precedente, estarán autorizados por personas naturales o jurídicas, vinculadas o no a los solicitantes, previamente inscritas ante el registro que para tal efecto habilite el Ministerio.

Artículo 5°.- Obligaciones para los titulares de concesiones o autorizaciones vigentes

5.1 Los titulares de concesiones o autorizaciones vigentes adoptarán las medidas necesarias a efectos de garantizar que las radiaciones que emitan sus estaciones radioeléctricas, no excedan los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Supremo N° 038-2003-MTC.

El incumplimiento de esta obligación configurará una infracción muy grave, según lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones.

5.2 Los titulares de concesiones o autorizaciones vigentes que utilicen espectro radioeléctrico y cuyas estaciones radioeléctricas se encuentren en los supuestos contemplados en el cuadro siguiente, deben realizar el monitoreo de sus estaciones radioeléctricas anualmente de acuerdo a los protocolos que para tal efecto dicte el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a fin de garantizar que las radiaciones que sus estaciones emitan no excedan los límites establecidos en la presente norma.

SERVICIO/SISTEMA	SE REQUIERE MONITOREO SI:
Servicio de buscapersonas (unidireccional y bidireccional) Servicio de telefonía móvil celular Servicio troncalizado Servicios privados (fijo y móvil) Sistemas de Acceso Fijo Inalámbricos Sistemas Multicanales Analógicos y Digitales por debajo de 1 GHz	La distancia de la antena a todo punto accesible por las personas es menor a 10 metros y PIRE mayor a 1230 vatios.
Servicio de Comunicaciones Personales Sistemas Multicanales Analógicos y Digitales por encima de 1 GHz	La distancia de la antena a todo punto accesible por las personas es menor a 10 metros y PIRE mayor a 1570 vatios.
Estaciones Terrestres pertenecientes al Servicio Fijo por Satélite	Ángulo de elevación de la antena menor a 25° o potencia del HPA mayor a 25 vatios o diámetro de la antena mayor a 3.6
Servicio de Radiodifusión	En todos los casos, salvo las estaciones clasificadas como de baja potencia por la Norma Técnica del Servicio de Radiodifusión, aprobado por R.M. N° 258-2003-MTC/03.

Nota: La PIRE a verificar es la suma de las potencias correspondientes a cada uno de los canales que alimentan una antena omnidireccional o la suma de las potencias correspondientes a cada uno de los canales de cada sector en el caso de una antena sectorizada.

El incumplimiento de esta obligación configurará una infracción grave, según lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones.

El monitoreo a que se hace referencia en el párrafo precedente, estará autorizado por persona natural o persona jurídica no vinculada al titular de la autorización o concesión, previamente inscrita ante el registro que para tal efecto habilitará el Ministerio.

5.3. Los titulares de concesiones vigentes que deseen instalar nuevas estaciones radioeléctricas:

a. Si no requieren de la obtención del permiso de instalación para sus estaciones radioeléctricas conforme a lo previsto en el artículo 133° del Texto Único Ordenado del Reglamento General de Telecomunicaciones, presentarán al Ministerio de Transportes y Comunicaciones el Estudio teórico de Radiaciones no ionizantes, de acuerdo a lo establecido en el artículo 4° del presente Decreto Supremo, antes de la instalación de la estación.

b. Si requieren de la obtención del permiso de instalación para sus estaciones presentarán al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el Estudio teórico de Radiaciones no ionizantes, de acuerdo a lo establecido en el artículo 4° del presente Decreto Supremo, adjunta a su solicitud de permiso.

5.4. Los titulares de autorizaciones para prestar el servicio de radiodifusión o servicio privado de telecomunicaciones que soliciten autorización de cambio de ubicación o de cambio de potencia, incluirán en el perfil del proyecto técnico que presenten, el Estudio teórico de Radiaciones no ionizantes respectivo, según lo dispuesto en el artículo 4° de la presente norma.

Artículo 2°.- La presentación de estudios teóricos así como la obligación de efectuar monitoreos anuales no serán exigibles a las estaciones de radiodifusión de baja potencia que se instalen en el marco de los Proyectos a cargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y/ u otras estaciones financiadas por el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones - FITEL. El Ministerio supervisará que las emisiones de estas estaciones se encuentren por debajo de los LMPs establecidos.

Artículo 3°.- El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros y la

Ministra de Transportes y Comunicaciones.

Artículo 4°.- El presente Decreto Supremo entrará en vigencia al día siguiente de su publicación.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de diciembre del año dos mil seis.

ALAN GARCÍA PÉREZ  
Presidente Constitucional de la República

JORGE DEL CASTILLO GÁLVEZ  
Presidente del Consejo de Ministros

VERÓNICA ZAVALA LOMBARDI  
Ministra de Transportes y Comunicaciones

6592-8

### Exoneran de proceso de selección la contratación del servicio de mantenimiento de ascensores instalados en la sede central del Ministerio

RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 876-2006-MTC/10

Lima, 4 de diciembre de 2006

VISTO:

El Informe Técnico N° 468-2006-MTC/10.02 de la Dirección de Abastecimiento de la Oficina General de Administración, y el Informe N° 2482-2006-MTC/08 de la Oficina General de Asesoría Jurídica del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, relacionados con la solicitud de expedición de la Resolución Ministerial que exonere al Ministerio de Transportes y Comunicaciones del proceso de selección correspondiente para la contratación del servicio de mantenimiento correctivo y preventivo de cuatro (04) ascensores OTIS instalados en la sede central del Ministerio;

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a lo señalado en el Informe Técnico N° 468-2006-MTC/10.02 de la Dirección de Abastecimiento de la Oficina General de Administración, se requiere la contratación del servicio de mantenimiento de los cuatro (04) ascensores que se encuentran ubicados en la nueva sede central de este Ministerio, ubicada en el Jr. Zorritos N° 1203 - Cercado de Lima;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 851-2005-MTC/10 se exoneró al MTC para la contratación del servicio de mantenimiento de cuatro (04) ascensores marca OTIS, instalados en la sede central del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), por tratarse de un servicio que no admite sustituto y existir proveedor único conforme a lo dispuesto en el inciso e) del artículo 19° de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado;

Que, como consecuencia de ello, con fecha 9 de diciembre de 2005, el MTC suscribió con la firma Ascensores S.A., representante exclusivo en el Perú del fabricante Otis Elevator Company, el Contrato N° 157-2005-MTC/10 para la prestación del servicio de reparación y mantenimiento correctivo y preventivo de cuatro (04) ascensores OTIS instalados en la sede central del MTC, por un monto ascendente a S/. 54 978 00 (Cincuenta y Cuatro Mil Novecientos Setenta y Ocho y 00/100 Nuevos Soles) y con una vigencia de doce (12) meses hasta el 8 de diciembre de 2006,

Que, mediante el Informe N° 468-2006-MTC/10.02 la Dirección de Abastecimiento de la Oficina General de Administración, sustenta que la empresa Ascensores S.A. califica como proveedor único, toda vez que, la firma Otis Elevator Company vendió, traspasó y cedió todos sus activos utilizados en la venta, instalación, servicio y mantenimiento de los elevadores y escaleras mecánicas instaladas en el Perú a dicha empresa; en este sentido, Ascensores S.A. se sujeta a los términos y condiciones del Acuerdo de Asistencia Técnica suscrito con Otis Elevator Company;

Que, además indica que los cuatro (04) ascensores ubicados en la sede del MTC ubicado en Jr. Zorritos N° 1203 - Cercado de Lima, han sido fabricados por la firma Otis Elevator Company; siendo Ascensores S.A., la empresa que de manera exclusiva garantiza el mantenimiento con personal técnico y especializado en



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Instituto Nacional de Investigación y  
Capacitación de Telecomunicaciones



ANEXO B

R.M. Nº 613-2004-MTC/03:  
"Norma Técnica sobre Protocolos de Medición  
de Radiaciones No Ionizantes".

Mayo 2015



y/o formular denuncias a nombre del Estado es necesario la expedición previa de la Resolución Ministerial autoritativa;

De conformidad a lo dispuesto en la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, la Ley N° 27791, Decretos Leyes N° 17537 y 17667, el Reglamento Nacional de Administración de Transportes, aprobado por Decreto Supremo N° 040-2001-MTC, aplicable en virtud de la Décimo Segunda Disposición Transitoria del Reglamento Nacional de Administración de Transportes, aprobado por Decreto Supremo N° 009-2004-MTC;

#### SE RESUELVE:

**Artículo 1º.-** Autoriza al Procurador Público encargado de los asuntos judiciales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para que, en representación y defensa de los intereses del Estado, inicie y culmine las acciones legales destinadas a obtener la nulidad del artículo primero de la Resolución Directoral N° 1111-2002-MTC/15.18, por los fundamentos expuestos en la parte considerativa de la presente resolución.

**Artículo 2º.-** Remitir copia de esta Resolución, así como los antecedentes del caso al mencionado Procurador Público, para los fines correspondientes.

Regístrese y comuníquese y publíquese.

JOSÉ JAVIER ORTIZ RIVERA  
Ministro de Transportes y Comunicaciones

14956

### Aprueban norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes

#### RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 613-2004 MTC/03

Lima, 17 de agosto de 2004

#### CONSIDERANDO:

Que, mediante Decreto Supremo N° 038-2003-MTC, se establecen los Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones, instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y controlar la contaminación generada por actividades comprendidas en el subsector comunicaciones, sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible;

Que, la Primera Disposición Complementaria y Transitoria del citado Decreto Supremo dispone que a efectos de complementar lo dispuesto en la citada norma y garantizar su cumplimiento, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones aprobará las normas técnicas y directivas que sean necesarias, entre las que contempla la norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes;

Que, con fecha 2 de febrero del 2004 se publicó para comentarios en el Diario Oficial El Peruano, el proyecto de norma sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes;

Que, habiéndose recibido y evaluado los comentarios de los interesados, corresponde emitir el acto administrativo respectivo aprobando la acotada norma técnica;

De conformidad con lo dispuesto en el Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones aprobado por Decreto Supremo N° 013-93-TCC, el Texto Único Ordenado del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones aprobado por Decreto Supremo N° 027-2004-MTC y el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones aprobado por Decreto Supremo N° 041-2002-MTC;

#### SE RESUELVE:

**Artículo Único.-** Aprobar la norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes, la misma que consta de cinco (5) artículos y dos (2) anexos, que forma parte integrante de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y publíquese

JOSÉ JAVIER ORTIZ RIVERA  
Ministro de Transportes y Comunicaciones

#### PROTOCOLOS DE MEDICIÓN DE RADIACIONES NO IONIZANTES

##### Artículo 1º.- Finalidad

La presente norma tiene por finalidad establecer los protocolos de medición de radiaciones no ionizantes a efectos de obtener una correcta cuantificación de los valores de emisión individual y emisiones múltiples, resultantes de la operación de los servicios de telecomunicaciones que utilizan espectro radioeléctrico.

##### Artículo 2º.- Ámbito de aplicación

La presente norma es de cumplimiento obligatorio por el Estado y las personas naturales o jurídicas debidamente registradas ante el Ministerio de Transportes y Comunicaciones para la realización de las mediciones de radiaciones no ionizantes.

Para efectos de la aplicación de la presente norma se tendrá en cuenta el Glosario de Términos y Definiciones contenido en el Anexo I.

##### Artículo 3º.- Aspectos Generales

###### 3.1 Las mediciones se clasifican en:

- Mediciones en emplazamientos fijos.
- Mediciones en equipos móviles, equipos portátiles y/o terminales portátiles que utilicen espectro radioeléctrico.

###### 3.2 Las magnitudes por medir son las siguientes:

Para los emplazamientos fijos.

- Densidad de potencia.
- Intensidad de campo eléctrico.
- Intensidad de campo magnético.

Para los equipos móviles:

- Intensidad de campo eléctrico.

Para los equipos portátiles y/o terminales portátiles:

- Tasa de Absorción Específica (SAR).

3.3 Las mediciones de los emplazamientos fijos, serán, en la mayoría de casos, mediciones en la región de campo lejano. Las mediciones en los equipos móviles, equipos portátiles y/o terminales portátiles serán mediciones de campo cercano.

3.4 Los protocolos de medición que se establezcan en la presente norma, serán aplicables a cualquier servicio o sistema de telecomunicaciones comprendidos en el artículo 2º del Decreto Supremo N° 038-2003-MTC.

3.5 A efectos de realizar una selección apropiada de los instrumentos de medición indispensables para una correcta evaluación, se debe determinar la mayor cantidad de parámetros técnicos que caractericen de manera fiel, las fuentes que generan los campos electromagnéticos.

3.6 Los cálculos teóricos expuestos en la Norma Complementaria sobre "Lineamientos para el desarrollo de Estudios Teóricos de Radiaciones No Ionizantes", se pueden emplear para obtener estimados de la intensidad de campo en la región de campo lejano para la selección del instrumento adecuado.

Las variaciones de intensidad de campo debidas a la reflexión en tierra, entre otras, pueden provocar un incremento de hasta cuatro veces sobre los valores estimados de campo, y aún mayor si existiera efecto de enfoque.

##### Artículo 4º.- Tipos de mediciones y equipamiento utilizado

###### 4.1 Mediciones en la región de campo lejano: Fuente única

La medición de un campo electromagnético de onda plana, linealmente polarizado, cuya fuente de radiación tiene características físicas conocidas tales como: ubicación, frecuencia y polarización puede llevarse a cabo con un medidor de intensidad de campo sintonizable con un rango de frecuencia que incluya la frecuencia de interés y que tenga la precisión requerida. Alternativamente se puede emplear un analizador de espectro o un receptor equipado con pantalla de presentación del espectro.

Este instrumento deberá emplearse con una antena convencional calibrada tal como una bobina o un dipolo.

Para el caso de otras polarizaciones e incluso para emisiones linealmente polarizadas, podrá utilizarse una sonda de tipo isotrópica.

Se entiende por precisión requerida, cuando el dispositivo de medición debe ser elegido, de tal manera que la incertidumbre de medición sea menor o igual a 4db, con un nivel de confiabilidad del 95%.

#### 4.2 Mediciones en la región de campo lejano: Fuente múltiple

Para efectuar mediciones del campo electromagnético resultante, compuesto por emisiones provenientes de fuentes múltiples, desconocidas en frecuencia, polarización o dirección de propagación es necesario emplear una sonda isotrópica de banda ancha con analizador de campo electromagnético. Considerando que pueden aparecer efectos de ondas estacionarias y diferentes interacciones entre las emisiones múltiples, es necesario examinar un volumen del espacio en las zonas de interés.

Se deberán tomar las precauciones para evitar alteraciones en el campo electromagnético, introducidas por el instrumental y el inspector al efectuar las mediciones.

En el caso de fuentes múltiples de polarización desconocida, se debe emplear mediciones con orientación en tres ejes ortogonales.

#### 4.3 Mediciones en la región de campo cercano

Para efectuar mediciones en la región de campo cercano, la medición de intensidad de campo eléctrico y campo magnético deberán realizarse en forma separada. Considerando que, la polarización de los campos es generalmente desconocida, deberá emplearse una sonda isotrópica.

En el caso que la frecuencia y polarización sean conocidas, no será necesario emplear un instrumento de banda ancha, en su lugar deberá emplearse una sonda de banda angosta con respuesta uniforme.

Para las mediciones en la región de campo cercano, deberán tomarse las precauciones de seguridad (tales como: empleo de sondas con rango dinámico adecuado, evitar el contacto con las superficies radiantes, etc.) ante la existencia de campos intensos potencialmente peligrosos.

#### 4.4 Mediciones de tasa de absorción específica (SAR)

No existe una relación simple entre un campo eléctrico externo y campo eléctrico interno dentro del cuerpo humano, por lo tanto la determinación del SAR para exposición de campo cercano es difícil y compleja, llevándose a cabo en modelos simulados del cuerpo humano bajo condiciones de laboratorio. Se deben emplear paquetes computacionales que utilizan métodos numéricos para los cálculos del SAR, tales como: el método de las diferencias finitas en el dominio del tiempo y otros.

En consecuencia, las mediciones del SAR deberán ser realizadas en laboratorio que disponga de cámara anecoica, fantoma y paquetes computacionales para el fin previsto.

#### 4.5 Características de las mediciones.

La medición de radiación no ionizante, se refiere generalmente a la medición de magnitudes electromagnéticas resultantes de la contribución de emisiones múltiples presentes en el lugar de medición, siendo necesario contar con la información técnica de las estaciones radioeléctricas del entorno.

En el rango de frecuencias de 10 MHz, hasta 30 GHz, se deberá medir densidad de potencia; para el rango de frecuencias entre 9 KHz, y 10 MHz., se deberá realizar mediciones de intensidad de campo eléctrico y/o campo magnético.

Las mediciones en los puntos de prueba deben ser realizadas considerando la promediación temporal y espacial, según sea el caso.

##### 4.5.1 Promediación temporal

Es el tiempo requerido para promediar los valores de intensidad de campo eléctrico y/o campo magnético en un intervalo determinado.

El intervalo de tiempo relevante para la medición de radiaciones no ionizantes es de 6 minutos en el rango de frecuencias desde 100 KHz, hasta 10 GHz, y, para frecuencias mayores a 10 GHz., el tiempo de promediación se obtendrá aplicando la fórmula (1):

$$T = 66/f^{0.08} \quad (1)$$

Donde: T : Tiempo en minutos  
f : Frecuencia en GHz

Algunos equipos disponen de la función de promediación temporal incorporada. Para el caso de frecuencias menores a 10 GHz., la intensidad de campo eléctrico o intensidad de campo magnético, en RMS con promediación temporal podrá ser calculado mediante las siguientes fórmulas:

$$E = \left[ \frac{1}{6} \sum_{i=1}^n E_i^2 \Delta_i \right]^{1/2} \quad (2)$$

$$H = \left[ \frac{1}{6} \sum_{i=1}^n H_i^2 \Delta_i \right]^{1/2} \quad (3)$$

Donde:

- E : Intensidad del Campo Eléctrico en valor rms (V/m)
- E<sub>i</sub> : intensidad del Campo Eléctrico en valor rms medido en el punto i, siendo considerado constante en el intervalo de tiempo "T". (V/m)
- H : Intensidad del Campo Magnético en valor rms (A/m)
- H<sub>i</sub> : Intensidad del Campo Magnético en valor rms medido en el punto i, siendo considerado constante en el intervalo de tiempo "T" (A/m)
- Δ<sub>i</sub> : Duración del intervalo de tiempo expresados en minutos, del intervalo de tiempo T
- n : Número de periodos de tiempo en el intervalo de 6 minutos

Asimismo los valores de E<sub>i</sub> y H<sub>i</sub> deben satisfacer la siguiente relación:

$$\sum_{i=1}^n \Delta_i = 6 \text{ minutos} \quad (4)$$

##### 4.5.2 Promediación Espacial

Es el valor promedio obtenido de las medidas instantáneas realizadas en distintos puntos situados en una línea vertical perpendicular a la superficie de referencia en el punto de medición.

Se empleará promediación espacial sólo en el caso de que los valores medidos en un punto tengan un valor cercano o mayor al límite de exposición expresado en el Decreto Supremo Nº 038-2003-MTC y donde el campo tiene poca uniformidad.

Un método para llevar a cabo la promediación espacial en sentido vertical es el siguiente:

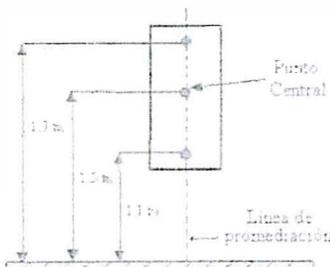
1. Determinar el lugar donde el campo es máximo.
2. Establecer, sobre el lugar encontrado, una línea vertical con tres puntos de medición localizados a 1.1 m, 1.5 m y 1.7 m, sobre la superficie de referencia ( piso ).
3. Medir el campo en todos los puntos mencionados.
4. Calcular el campo promedio, mediante la siguiente fórmula

$$E = \frac{1}{\sqrt{3}} \left[ \sum_{i=1}^3 E_i^2 \right]^{1/2} \quad (5)$$

Donde:

- E : Intensidad del Campo Eléctrico en valor rms (V/m)
- E<sub>i</sub> : Intensidad del Campo Eléctrico en valor rms medido en el punto i (V/m)

Un ejemplo de la línea de promediación se muestra en la figura siguiente:



Se puede también efectuar la promediación espacial con un instrumento analizador de campo electromagnético o medidor de intensidad de campo con la función de promediación espacial incorporada.

**Artículo 5º.- Protocolos de medición**

**5.1 Procedimiento General**

Antes de efectuar las mediciones, se debe estimar la intensidad de campo y determinar el tipo de instrumento requerido. La aproximación en la determinación teórica de los valores estimados de la intensidad de campo dependerá en gran medida de considerar la direccionalidad de la antena y si esta a su vez es estacionaria o dispone de algún mecanismo para realizar un barrido espacial sea acimutal y/o en elevación; ya que estas características de la antena incidirán en el grado de complejidad de los cálculos de la intensidad de campo electromagnético.

Para la estimación teórica del campo eléctrico y/o la densidad de potencia, se debe hacer uso de la norma complementaria sobre "Lineamientos para el Desarrollo de Estudios Teóricos de Radiaciones No Ionizantes", a fin de obtener valores estimados útiles en la vecindad de emisores radioeléctricos. Los resultados de este enfoque analítico y la precisión de los mismos dependerán del conocimiento aproximado de los parámetros técnicos del centro de transmisión.

Deberán considerarse correcciones para los efectos de campo cercano. Los parámetros listados a continuación deberán ser especificados de manera tal que pueda ser conocida la potencia radiada por la antena con la finalidad que se pueda calcular la densidad de potencia resultante en un punto. Para todos los emisores radioeléctricos (pulsados o de onda continua) deberán conocerse el tipo de antena, dimensiones físicas, ganancia, patrones de radiación de la antena en acimutal y en elevación, distribución de lóbulos secundarios, altura de antena sobre el suelo, frecuencia de operación, tasa de barrido, orientación del haz principal y la atenuación de la línea de transmisión que conecta al emisor radioeléctrico con la antena, además de valores de potencia pico, duración de pulso, repetición de pulso.

Los procedimientos de medición pueden diferir dependiendo de las características del emisor de radiofrecuencia y de la información disponible sobre la propagación de esta emisión.

**5.2 Procedimientos para emplazamientos fijos**

La metodología empleada para la medición de radiaciones electromagnéticas comprenderá los siguientes pasos:

- Prospección técnica sobre el lugar del emplazamiento.
- Estimación teórica.
- Selección del instrumento de medición.
- Selección de la técnica de medición.
- Métodos de medición.
- Ejecución de las mediciones en el emplazamiento y áreas adyacentes.
- Informe técnico de las mediciones.

**5.2.1 Prospección técnica sobre el lugar del emplazamiento**

La prospección técnica para la evaluación de Radiaciones No ionizantes, comprende el examen del lugar de emisión electromagnética, identificando y registrando lo siguiente:

- Factores de entorno Físico
- Factores de entorno Radioeléctrico

**5.2.1.1 Factores de Entorno Físico**

Identificar y registrar:

- Ubicación
- Características topográficas del medio.
- Cercanía de edificaciones.
- Características demográficas y de uso del entorno de la estación en evaluación.
- Zonas accesibles para el público en general, próximas al centro emisor.

**5.2.1.2 Factores de entorno Radioeléctrico**

Identificación de:

- Características técnicas de la estación radioeléctrica por evaluar.
- Características técnicas de las estaciones radioeléctricas del entorno.

**5.2.1.2.1 Características técnicas de la estación radioeléctrica por evaluar**

Las características técnicas del sistema de transmisión a considerar son:

- Tipo de emisor radioeléctrico.
- Potencia de salida.
- Frecuencia portadora.
- Banda de frecuencias de uso
- Ciclo de trabajo.
- Características de modulación.

Las características del sistema irradiante:

- Tipo.
- Dimensiones.
- Ganancia.
- Patrón de radiación horizontal.
- Patrón de radiación vertical.
- Polarización.
- Inclinación del haz.
- Relleno de nulos.
- Altura del centro de radiación respecto al suelo.

**5.2.1.2.2 Características técnicas de las estaciones radioeléctricas del entorno**

El entorno radioeléctrico comprende:

- Todos los sistemas de emisión radioeléctricos cercanos al lugar en evaluación.
- Las estructuras físicas que son capaces de modificar de alguna manera los campos electromagnéticos provenientes del lugar en evaluación.

En consecuencia, se debe tomar datos de las características técnicas de los emplazamientos de transmisión cercanos, tales como: potencia, frecuencia, modulación, ciclo de trabajo, sistemas irradiantes, etc.

Se debe considerar también las características físicas de las torres cercanas al emplazamiento de transmisión, como por ejemplo: altura, dimensiones estructurales y posición relativa respecto al emplazamiento en evaluación.

**5.2.2 Estimación teórica**

Los valores de intensidad de campo radiado en los puntos a medir, pueden ser estimados mediante los lineamientos, procedimientos y tablas mencionadas en la Norma Complementaria sobre "Lineamientos para el Desarrollo de Estudios Teóricos de Radiaciones No Ionizantes". Esta determinación teórica siempre será considerada como "la de peor caso"; el grado de aproximación dependerá del grado de exactitud de los datos empleados en la elaboración de la estimación teórica, como así también de los modelos que describen las antenas empleadas.

**5.2.3 Selección del instrumento de medición.**

Con los datos obtenidos de la prospección técnica y los valores estimados del campo radiado, así como la estimación de las regiones de campo cercano o lejano, podemos determinar el tipo de instrumento a emplear. Para la selección de instrumentos de medición se debe tomar en consideración las características siguientes:

- Rango de frecuencia
- Tiempo de respuesta
- Limitaciones de campo máximo
- Polarización
- Rango dinámico
- Capacidad de sobrecarga
- Capacidad de medición en campo cercano
- Promediación temporal
- Promediación espacial
- Portabilidad

- Calibración operativa
- Certificación de calibración y trazabilidad.

La mayoría de instrumentos diseñados para la medición de campos electromagnéticos son de banda ancha. Ninguno de ellos cubre todo el rango de frecuencia del espectro electromagnético, ni son capaces de medir todos los parámetros de interés potencial.

#### 5.2.4 Selección de la técnica de medición

La selección de la técnica de medición dependerá de la magnitud electromagnética por medir y del servicio de telecomunicaciones por evaluar y se define en el numeral siguiente.

#### 5.2.5 Métodos de Medición

Los métodos de medición, involucran fijar los procedimientos, técnicas de medición y los equipos para efectuarlas.

Definimos tres casos de medición, los cuales determinan los métodos de medición que serán especificados en los casos mencionados a continuación:

- Caso 1 Medición Preliminar
- Caso 2 Medición Selectiva
- Caso 3 Medición Detallada

Dependiendo del equipamiento utilizado, se podrá optar por el método de medición a efectuar considerando las facilidades con que cuente el equipo para una medición preliminar, selectiva o detallada.

Los casos de medición no necesariamente resultarán ser un procedimiento consecutivo. Dependerá de la persona natural o jurídica registrada optar por el caso 1, 2 ó 3, teniendo en consideración las excepciones y resultados descritos seguidamente.

##### 5.2.5.1 Caso 1 Medición Preliminar

El método de medición en este caso permitirá evaluar si en algún punto del entorno de la estación radioeléctrica hasta una distancia radial máxima de 100 metros respecto de la base del sistema irradiante, se exceden los límites máximos permisibles de exposición.

La técnica de medición empleada será de banda ancha para emisiones múltiples y podrá emplearse en el campo cercano y en el campo lejano de emplazamientos de telecomunicaciones.

No se debe aplicar este método de medición, cuando:

- Se necesite conocer el nivel de radiación no ionizante en una frecuencia específica.
- El valor medido por el equipo excede el nivel de decisión, necesitando otro método de medida más preciso.

##### 5.2.5.1.1 Equipos de medición

Un monitor portátil analizador de campo electromagnético con respuesta ponderada de acuerdo a lo especificado en el Decreto Supremo N° 038-2003-MTC, operando en el rango de frecuencias comprendidas entre los 9 KHz. a los 300 GHz.

##### 5.2.5.1.2 Procedimiento

Se deberá verificar la calibración operativa del monitor y configurarlo para la detección de niveles mayores al nivel de umbral, fijado al 50% de los límites máximos permisibles, según se especifica a continuación:

- Para la evaluación de las áreas donde transita el público en general, el nivel de umbral deberá fijarse al 50% de los límites máximos permisibles para exposición poblacional.
- Para la evaluación de las áreas donde operan los equipos electrónicos de la estación radioeléctrica y/o transitan trabajadores, el nivel de umbral deberá fijarse al 50% de los límites máximos permisibles para exposición ocupacional.

El inspector portará el monitor con el cual recorrerá en forma discrecional el emplazamiento a evaluar hasta una distancia radial de 100 metros respecto a la base del sistema irradiante, para registrar los lugares donde se excede los límites máximos permisibles según el área en evaluación.

Si en todos los puntos de evaluación no se supera el nivel de umbral fijado para el área bajo examen, no será necesario efectuar otra medición y el emplazamiento cumplirá con la norma. En el caso contrario será necesario realizar la evaluación según se describe en el caso 2.

Los resultados serán registrados en la tabla 1 del anexo II.

##### 5.2.5.2 Caso 2 Medición Selectiva

Este método será aplicado cuando:

- Se requiera realizar evaluación de campo lejano.
- Se requiera conocer el nivel de emisión por frecuencia que existe en el emplazamiento.
- Se necesite determinar la contribución individual de las emisiones múltiples, que se encuentren presentes en el punto de medición.
- Cuando empleado el método para el caso 1, el valor obtenido excede el nivel de umbral.

La técnica de medición es de banda estrecha en el rango de frecuencia comprendida entre los 9 KHz a los 3 GHz. Para frecuencias mayores a los 3 GHz, referirse al método empleado en el caso 3.

No se debe aplicar este método de medición, cuando:

- El emplazamiento está en la zona de campo cercano.
- Se requiere medir altos niveles de intensidad de campo eléctrico y magnético.
- Se requiere medir emisiones pulsadas, discontinuas o de banda ancha.

##### 5.2.5.2.1 Equipo de medición

Equipos de medición tales como analizadores de espectro, analizadores de campo electromagnético y/o medidores de intensidad de campo utilizando sondas o antenas de banda angosta, con un rango de frecuencia de operación comprendido entre los 9 KHz. a los 3 GHz.

##### 5.2.5.2.2 Procedimiento

Todos los equipos de medición deberán ser puestos a cero y efectuar la calibración operativa correspondiente. En el caso de usar antenas, se tomará en cuenta el factor de pérdida de las mismas.

Se eligen los puntos de medición según se indica en el numeral 5.2.6 de la presente norma. Eventualmente, se evaluarán los puntos que exceden el nivel de umbral del caso 1. En cada punto de medición se ejecutará promediación temporal y espacial si fuera pertinente.

Las antenas y/o sondas de radiación electromagnética deberán encontrarse instaladas en trípodes no conductivos al efectuar las mediciones.

Se obtienen los niveles máximos de cada componente espectral, expresando la medida en la magnitud adecuada (E, H, S) con el fin de que puedan ser comparados con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Supremo N° 038-2003-MTC.

En el caso de presentarse contribuciones fraccionales, las más relevantes serán medidas con el propósito de dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3 del anexo II del Decreto Supremo N° 038-2003-MTC.

Si en todos los puntos de medición no se supera el nivel de referencia máximo permisible para el área bajo examen, no será necesario efectuar otra medición y el emplazamiento cumplirá con la norma. En el caso contrario, será necesario realizar la evaluación según se describe en el caso 3.

Los resultados serán registrados en la tabla 2 del anexo II.

##### 5.2.5.3 Caso 3 Medición Detallada

Las técnicas de medición empleadas en este caso son variadas, incluyendo técnicas de medida en campo cercano de los emplazamientos fijos, de emisiones pulsadas y de campos de alta intensidad; generalmente estas medidas serán de banda angosta en el rango de frecuencias comprendido entre los 9 KHz a 3GHz.

Este caso se aplica cuando la medición preliminar y medición selectiva exceden los límites máximos permisibles de radiaciones no ionizantes o cuando el lugar de medición se encuentre en los supuestos de excepción descritos en el acápite 5.2.5.2.

**5.2.5.3.1 Equipo de medición**

Los equipos de medición empleados son variados y comprenden analizadores de espectro de barrido y de tiempo real, receptores / analizadores en el dominio del tiempo, además de emplear equipos similares a los del caso 2, con características de alta inmunidad electromagnética.

Las sondas y/o antenas empleadas para mediciones tendrán la capacidad de medir en forma separada o combinada la intensidad de campo eléctrico y la intensidad de campo magnético.

**5.2.5.3.2 Procedimiento**

Se seguirán los lineamientos establecidos en el numeral 5.2.5.2.2

**5.2.6 Ejecución de las mediciones en el emplazamiento.**

- La medición se efectuará sobre cuatro direcciones ortogonales, a partir de la base de la antena.

- En el caso de antenas direccionales, una de las direcciones de medición deberá coincidir con el máximo lóbulo de radiación de la antena.

- Las distancias para ejecución de las medidas, serán de 2, 10, 20, 50 y 100 mts. en sentido horizontal y radial a partir de la base de la antena, siempre que los puntos de medición a estas distancias sean accesibles. En el caso de no serlo, se efectuará la medición en un punto alternativo, a discreción del inspector.

- En algunas circunstancias, las distancias de medición deberán ser proporcionales a la altura de la torre.

- Se deberán considerar mediciones en puntos de interés, tales como hospitales y colegios.

- Para el caso de estaciones radioeléctricas fijas en el rango de frecuencias superiores a 50 MHz, cuyo haz principal de radiación a -3dB esté dirigido hacia edificaciones con tránsito y/o permanencia poblacional, se deberán efectuar mediciones de la radiación no ionizante en los lugares de incidencia de la emisión.

- La altura para las mediciones será de: 2 mts. sobre la superficie de referencia o se realizará una promediación espacial vertical lineal según lo indicado en el numeral 4.5.2.

- El tiempo de integración será de 6 min. sólo en los métodos desarrollados en los casos 2 y 3.

- En las instalaciones donde la potencia varíe con la hora del día, las mediciones deberán efectuarse en las horas de máxima potencia.

- Se podrán considerar otros puntos de medición que el inspector considere que sean relevantes para llevar a cabo mediciones de radiaciones no ionizantes, indicando en el informe correspondiente las razones justificatorias.

- Los puntos de medición deben quedar perfectamente definidos sobre el terreno, o en un mapa en escala que permita la identificación inequívoca del punto de medición con el requerimiento adicional de la indicación de los mismos mediante coordenadas UTM y WGS 84, determinadas con GPS. Las coordenadas geográficas consignadas no deben ser obtenidas vía conversión (UTM-WGS 84 ó WGS 84-UTM).

**5.2.7 Informe técnico de mediciones**

En el informe técnico deberá consignarse lo siguiente:

- Ubicación de la estación.
- Tipo de Servicio.
- Características de la torre y antena.
- Fecha de medición.
- Hora de inicio.
- Hora de finalización.
- Plano con la ubicación de los puntos de medición.
- Fotos de la instalación donde se pueda identificar las antenas emisoras y su cantidad.
- Características de los instrumentos, sondas y/o antenas empleados con sus respectivos certificados de calibración.
- Tabla con los valores medidos.

**5.3 Procedimientos para emisores móviles y portátiles****5.3.1 Métodos de Medición****5.3.1.1 Emisores portátiles y terminales portátiles**

Los equipos portátiles y terminales portátiles serán evaluados midiendo la tasa de absorción específica (SAR).

**5.3.1.2 Emisores móviles**

Los niveles de emisión provocados por los equipos móviles serán evaluados por la medición de la intensidad de campo eléctrico.

**5.3.2 Criterios de Excepción**

Todos los transmisores, sean portátiles, de mano, móviles o del tipo "presionar para hablar" estarán exceptuados de la medición del SAR y/o evaluación de RF (medición de intensidad de campo radiado) si su potencia de salida y frecuencia de operación se encuentran tipificadas en alguno de los siguientes casos:

**Equipos terminales portátiles**

- Frecuencias de operación menores de un 1 GHz y con una potencia de salida menor o igual a 200 milivatios (mW).

- Frecuencias de operación comprendida entre 1 y 2.2 GHz y con una potencia de salida menor o igual a 100 milivatios (mW).

**Equipos móviles:**

- Si la frecuencia de operación es menor de 1.5 GHz con una potencia efectiva radiada (ERP) de 1.5 vatios o menos.

- Si la frecuencia de operación es mayor de 1.5 GHz y la potencia efectiva radiada (ERP) es de 3 vatios o menor.

**ANEXO I****GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES****Emisión:**

Radiación producida por una estación emisora radioeléctrica.

**Emisores Portátiles y Emisores Móviles****Emisores Portátiles y Terminales Portátiles**

Dispositivos que están diseñados para ser utilizados con alguna parte de la estructura radiante del dispositivo en contacto directo con el cuerpo del usuario o a menos de 20 cm. del cuerpo del usuario bajo condiciones normales de uso. Esta categoría incluiría dispositivos tales como teléfonos celulares que incorporan la antena radiante en el equipo.

**Emisores Móviles**

Dispositivos transmisores de sobremesa o instalados en vehículos diseñados para ser usados normalmente con estructuras radiantes mantenidas a 20 cm o más del cuerpo del usuario o personas cercanas.

**Cámara Anecoica radioeléctrica**

Cámara con forma de paralelepípedo, exenta de reflexión para las señales radioeléctricas dentro de la superficie que la delimita, además de no permitir el ingreso de emisiones radioeléctricas externas.

**Fantoma**

Dispositivo que simula el tamaño, contorno del torso humano y las características eléctricas del tejido humano a temperatura normal. Está compuesto de un maniquí (estructura sólida) y un tejido equivalente compuesto de una solución material sintética líquida.

**Promedio temporal**

Tiempo requerido para promediar los valores de intensidad de campo eléctrico y/o campo magnético en un intervalo determinado.

**Promedio Espacial**

Valor obtenido promediando medidas instantáneas realizadas en distintos puntos situados en una grilla en forma de paralelepípedo con el volumen aproximado de un cuerpo humano.

El promedio espacial puede ser efectuado de manera continua o discreta sobre una superficie o sobre una línea contenida en la grilla mencionada.

Para la presente norma emplearemos la promediación lineal vertical discreta.

## ANEXO II

## MODELO DE REPORTE DE MEDICIÓN DE RADIACIONES NO IONIZANTES

Para cada estación se adjuntarán los datos especificados, pudiéndose agregar y/o modificar las características relevantes para las mediciones.

DATOS DE LA EMPRESA		
Nombre o Razón Social :		
Domicilio Legal :		
Representante :		DNI:
Teléfono :	E-mail:	Código Postal :

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA ESTACION RADIOELECTRICA				
<b>1. DATOS</b>				
Nombre:				
Av. / Jr. / Calle / Pasaje :				
Urb. / AAHH / Otros :				
Distrito :				
Provincia :				
Departamento :				
Coordenadas Geográficas	WGS 84	Longitud Oeste		Latitud Sur
	UTM	Zona	Banda	Ref. Este ( m )
Altitud ( m ) :				
Tipo de Servicio :				
<b>2. EQUIPAMIENTO</b>				
Equipo o Aparato de Transmisión :				
Marca :				
Modelo :				
Potencia de Salida (Watts/dBm) :				
Frecuencia(s) de Transmisión :				
Tipo de emisión :				
Tipo de Modulación :				

3. SISTEMA RADIANTE				
Tipo de Antena :				
Marca :				
Modelo :				
Ganancia (numérica) :				
Polarización :				
Patrón de Radiación Horizontal ( se adjunta diagrama ) :				
Patrón de Radiación Vertical ( se adjunta diagrama ) :				
Acimut de máxima radiación (grados) :				
Apertura horizontal del haz (grados) :				
Apertura vertical del haz (grados) :				
Inclinación del haz (grados) :				
Relleno de Nulos :				
Configuración del arreglo :				
Dimensiones de la antena o del arreglo ( m ) :				
Altura de la Torre ( m ) :				
Altura de la edificación / Altura sobre el suelo ( m ) :				
Altura del centro de radiación sobre la altura promedio del terreno ( m ) :				
Altura del centro de radiación sobre el nivel del mar ( m ) :				
Coordenadas Geográficas de la Torre	WGS 84	Longitud Oeste		Latitud Sur
	UTM	Zona	Banda	Ref. Este ( m )
Altitud ( m ) :				



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**



**Instituto Nacional de Investigación y  
Capacitación de Telecomunicaciones**

**ANEXO C**

**Características técnicas y certificados de  
calibración de los equipos de medición**

**Mayo 2015**



## Calibration Certificate

Narda Safety Test Solutions hereby certifies that the object referred to in this certificate has been calibrated by qualified personnel using Narda's approved procedures. The calibration was carried out in accordance with a certified quality management system which conforms to ISO 9001

OBJECT	Selective Radiation Meter Basic Unit, SRM 3006
MANUFACTURER	Narda Safety Test Solutions GmbH
PART NUMBER (P/N)	3006/01
SERIAL NUMBER (S/N)	D-0121
CUSTOMER	
CALIBRATION DATE	2013-08-30
RESULT ASSESSMENT	within specifications
AMBIENT CONDITIONS	Temperature (23 ± 3)°C Relative humidity (25 to 75) %
CALIBRATION PROCEDURE	3006-8701-00A

ISSUE DATE: 2013-08-30

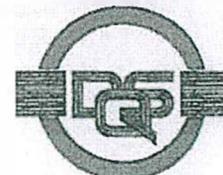


CALIBRATED BY  
Volker Kretschmann



AUTHORIZED SIGNATORY

MANAGEMENT  
SYSTEM



Certified by DQS against  
ISO 9001:2008  
(Reg.-No. 099378 QM08)

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

## OBJECT

The spectrum analyzer is based on digital signal processing. Small frequency spans were measured at fixed local oscillator (1<sup>st</sup> LO) settings using discrete Fourier transformation (DFT). The LO was also swept for larger frequency spans.

A memory chip contains correction values for various frequencies and object settings. The stored values were taken into account automatically during the measurement.

## METHOD OF MEASUREMENT

Calibration using the reference standard. The output power level of the synthesized CW generator was adjusted and calibrated using power sensors as reference standards.

The frequency of the generator was calibrated using a frequency counter.

The reflection of the object was measured directly using a vector network analyzer (VNA) calibrated by means of a calibration kit. The measuring equipment and the associated uncertainty were verified using a reference standard (verification kit).

## CALIBRATION PROCEDURE

The object was connected to the signal source instead of the power sensors in order to calibrate it.

Measurement of the RF frequency response was made with different settings of the measurement range. As a result, the measured values also include the effects due to the "input attenuator" and the "reference level accuracy".

The calibration factor was calculated for various frequencies and settings from a comparison between the "actual level" and the "indicated level".

All the selection filters are digital filters. No calibration of the filters is necessary.

## METROLOGICAL TRACEABILITY

The calibration results are traceable to the International System of Units (SI) in accordance with ISO/IEC 17025. The measuring equipment used for calibration is traceable through the reference standards listed below.

STANDARD	MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	ID	CERTIFICATE	NEXT CAL DATE	TRACE
HF-MILLIVOLTMETER	R&S	URV 55	100495	1579	0169 D-K-15195-01-00 2012-04	2014-04	DAkkS
DIODE POWER SENSOR	R&S	NRV Z4	100431	1580	0180 D-K-15195-01-00 2012-04	2014-04	DAkkS
THERMAL POWER SENSOR	R&S	NRV Z51	101364	1970	0189 D-K-15195-01-00 2012-04	2014-04	DAkkS
VERIFICATION KIT	Rosenberger	RPC-N	-	8552	254051 D-K-15012-01-00 2012-08	2014-08	DAkkS
FREQUENCY COUNTER	Advantest	R5362B	120700137	923	241041 D-K-15012-01-00 2012-03	#	DAkkS

# Reference standard; not used for routine calibration

## UNCERTAINTY

The reported expanded uncertainty U is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 1.96$ , providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with the "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM).

The reported uncertainty is derived from the uncertainty of the calibration procedure and the object during calibration, and makes no allowance for drift or operation under other environmental conditions.

## MEASURING CONDITIONS

The following results were obtained without adjustment of the object under calibration.

## RESULTS

1	FREQUENCY RESPONSE (IF):	passed
2	FREQUENCY RESPONSE (RF):	passed
3	OUT-OF-BAND RESPONSE:	passed
4	FREQUENCY ACCURACY	passed
5	NOISE SIDEBAND (SSB):	passed
6	SPURIOUS (Input related)	passed
7	SPURIOUS (residual)	passed
8	NOISE FLOOR:	passed
9	INTERMODULATION REJECTION (2 <sup>nd</sup> and 3 <sup>rd</sup> order):	passed
10	INPUT RETURN LOSS:	passed

APPENDIX

FREQUENCY RESPONSE (RF)

The generator was set to the *Fgen*. The object settings were *Fspan*, *RBW*, and *Fcent*.

The measurements were made at different settings of the measurement range *MR*. The nominal level of the generator was -32 dBm (for *MR* < -5 dBm) and -7 dBm (for *MR* ≥ -5 dBm), respectively. The frequency response *G* was calculated as the difference of the actual generator level  $L_{\text{actual}}$  and the indicated level  $L_{\text{indicated}}$  according to the following equation:  $G/\text{dB} = (L_{\text{indicated}} - L_{\text{actual}})/\text{dBm}$

Frequency in MHz	Fspan in MHz	RBW in kHz	Fcent in MHz	MR												U	
				-30	-28	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20		
0.00901	0.002	0.01	0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
0.012	0.006	0.5	0.012	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0	0	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
0.02	0.02	2	0.02	0	-0.01	0	-0.01	-0.01	-0.01	0	0	0	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
0.04	0.02	2	0.04	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
0.1	0.02	2	0.1	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
0.5	0.02	2	0.5	0	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
2	0.02	2	2	-0.01	0	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.2
10	0.02	2	10	0.01	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.2
20	0.02	2	20	0.01	0.01	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.2
30	0.02	2	30	0.01	0.01	0.01	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0.2
31.233	26.75	30	44.578	-0.13	-0.23	-0.19	-0.21	-0.32	-0.13	-0.2	-0.22	-0.32	-0.04	-0.16	-0.24	0.2	
36.1	26.75	30	44.578	-0.02	-0.13	-0.11	-0.14	-0.18	-0.05	-0.1	-0.14	-0.17	-0.04	-0.1	-0.13	0.2	
40	0.02	2	40	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.2	
44.1	26.75	30	44.578	0.05	-0.03	-0.01	-0.03	-0.02	0.04	-0.03	-0.04	0	-0.04	0	-0.01	0.2	
50	0.02	2	50	0.01	0.01	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0.2	
52.1	26.75	30	44.578	0.06	0.01	-0.02	-0.03	0.02	0.03	-0.01	-0.04	0.03	-0.1	-0.03	-0.04	0.2	
57.9948	0.02	2	57.9868	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.2	
58.344	26.75	30	44.999	0.05	0	-0.03	-0.06	-0.01	0.03	-0.04	-0.06	0	-0.15	-0.07	-0.05	0.2	
60.1	26.75	30	60.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0.01	0.01	0.2	
99.9	26.75	30	99.9	0.01	0	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.2	
200.1	26.75	30	200.1	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0	0.2	
300.1	26.75	30	300.1	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.2	
400.1	26.75	30	400.1	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.2	

Frequency in MHz	Fspan in MHz	RBW in kHz	Fcent in MHz	MR												U	
				-30	-28	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20		
500.1	26.75	30	500.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.2
600.1	26.75	30	600.1	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.2
700.1	26.75	30	700.1	0.01	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.02	0.01	0.01	0.2
800.1	26.75	30	800.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.2
900.1	26.75	30	900.1	0.01	0	0	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.2
1000.1	26.75	30	1000.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.2
1100.1	26.75	30	1100.1	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.2
1200.1	26.75	30	1200.1	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.2
1300.1	26.75	30	1300.1	0.01	0.02	0.01	0.01	0	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.2
1400.1	26.75	30	1400.1	0	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.2
1500.1	26.75	30	1500.1	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.2
1600.1	26.75	30	1600.1	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.2
1700.1	26.75	30	1700.1	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.2
1800.1	26.75	30	1800.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.2
1900.1	26.75	30	1900.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0	0.2
2000.1	26.75	30	2000.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.2
2100.1	26.75	30	2100.1	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0	0.2
2200.1	26.75	30	2200.1	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.2
2300.1	26.75	30	2300.1	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.2
2400.1	26.75	30	2400.1	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.03	0.2
2500.1	26.75	30	2500.1	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.2
2600.1	26.75	30	2600.1	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.2
2700.1	26.75	30	2700.1	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.2
2800.1	26.75	30	2800.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.2
2900.1	26.75	30	2900.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.2
2999.9	26.75	30	2999.9	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.2
3002.1	26.75	30	3002.1	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.2
3100.1	26.75	30	3100.1	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.04	0.2
3200.1	26.75	30	3200.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.2
3300.1	26.75	30	3300.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.2
3400.1	26.75	30	3400.1	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.2
3500.1	26.75	30	3500.1	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.2

Narda Safety Test Solutions GmbH  
 Sandwiesenstrasse 7 - 72783 Pfullingen - Germany  
 Phone: +49 7121 9732 0 - Fax: +49 7121 9732 790



Frequency in MHz	Fspan in MHz	RBW in kHz	Fcent in MHz	MR												U	
				-30	-28	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20		
3600.1	26.75	30	3600.1	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.2
3700.1	26.75	30	3700.1	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.2
3800.1	26.75	30	3800.1	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.2
3900.1	26.75	30	3900.1	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.2
4000.1	26.75	30	4000.1	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.2
4100.1	26.75	30	4100.1	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.2
4200.1	26.75	30	4200.1	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.2
4300.1	26.75	30	4300.1	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.2
4400.1	26.75	30	4400.1	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.2
4500.1	26.75	30	4500.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.2
4600.1	26.75	30	4600.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02	0.2
4700.1	26.75	30	4700.1	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0	0.04	0.02	0.2
4800.1	26.75	30	4800.1	0	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.2
4900.1	26.75	30	4900.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.2
5000.1	26.75	30	5000.1	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.2
5100.1	26.75	30	5100.1	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	-0.01	0.02	0.2
5200.1	26.75	30	5200.1	0.01	0	0	0.01	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.2
5300.1	26.75	30	5300.1	0	0	0	-0.01	0	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.02	0.2
5400.1	26.75	30	5400.1	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.2
5500.1	26.75	30	5500.1	-0.02	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	0.04	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.02	0.2
5600.1	26.75	30	5600.1	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.02	0.2
5700.1	26.75	30	5700.1	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.06	0.04	0.03	0.01	0.03	0.03	0.03	0.04	0.02	0.2
5800.1	26.75	30	5800.1	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.08	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02	0.2
5900.1	26.75	30	5900.1	-0.06	-0.07	-0.07	-0.08	-0.07	0	0	0	-0.01	0	0	0	0.02	0.2
5986.1	26.75	30	5986.625	-0.05	-0.05	-0.07	-0.07	-0.07	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	0	0.02	0.2

Frequency Response G and Uncertainty U in dB

© Names and Logo are registered trademarks of Narda Safety Test Solutions GmbH and L-3 Communications Holdings, Inc. - Trade names are trademarks of the owners.

Narda Safety Test Solutions GmbH  
Sandwiesenstrasse 7 - 72793 Pfullingen - Germany  
Phone: +49 7121 9732 0 - Fax: +49 7121 9732 790



## Calibration Certificate

Narda Safety Test Solutions hereby certifies that the object referred to in this certificate has been calibrated by qualified personnel using Narda's approved procedures. The calibration was carried out in accordance with a certified quality management system which conforms to ISO 9001

OBJECT

Antenna Three-Axis, E-Field  
420 MHz to 6 GHz

MANUFACTURER

Narda Safety Test Solutions GmbH

PART NUMBER (P/N)

3502/01

SERIAL NUMBER (S/N)

B-0129

CUSTOMER

CALIBRATION DATE

2013-09-05

RESULT ASSESSMENT

Within specifications

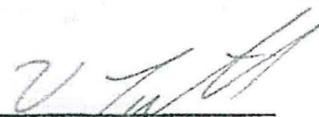
AMBIENT CONDITIONS

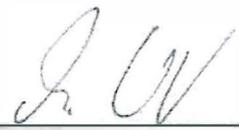
Temperature (23 ± 3) °C  
Relative humidity (20 to 60) %

CALIBRATION PROCEDURE

3000-8702-00A

ISSUE DATE: 2013-09-06

  
\_\_\_\_\_  
CALIBRATED BY  
Kretschmann

  
\_\_\_\_\_  
AUTHORIZED SIGNATORY

MANAGEMENT  
SYSTEM



Certified by DQS against  
ISO 9001:2008  
(Reg.-No. 099378 QM08)

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

## OBJECT

The sensor mechanism comprises three dipoles in an orthogonal (mutually perpendicular) arrangement.

The received signal of each dipole is in turn switched to the output of the object. Control of the built-in multiplexer is achieved by the SRM basic unit via the control cable.

The antenna factors stored in the memory chip in the control cable are automatically applied by the Selective Radiation Meter (SRM) to allow the user to measure field strengths.

## CALIBRATION PROCEDURE

The calibration of the object was performed in the frequency domain using an unmodulated (CW) signal. The measurement involved the generation of a linearly polarized electromagnetic field, approximating to a plane wave, into which the object was placed.

### SETUP A (1800 MHz to 60 GHz)

Calibration using calculated field method. Pyramidal standard gain horn antennas mounted in an anechoic chamber were used to generate the field. The actual field strength was calculated from the horn's gain  $g$ , the distance  $d = 0.70$  m between the horn aperture and the object and the input power to the transmitting antenna. The incident power was derived from the value  $P_m$  indicated by the power meter, the power sensor's response  $F_{th}$  and the coupling coefficient  $C$  of the directional coupler.

$$E_{actual} = \sqrt{\frac{\eta \cdot (P_m \cdot F_{th} \cdot C) \cdot g}{4\pi \cdot d^2}}$$

Reference: IEEE Std. 1309-2005 (clause B.4)

The object was positioned with the boresight of the horns with its handle oriented in the ortho-angle ( $54^\circ$ ) to the vertical E-field. The beaming direction varied from  $-45^\circ$  to  $+45^\circ$  in reference to the PE-PS-plane, depending on the horn used in specific frequency band.

### SETUP B (300 MHz to 1800 MHz)

Calibration using the transfer standard. A broadband double ridged waveguide horn had been mounted in a microwave anechoic chamber. During adjustment of the setup the power  $P_{ref}$  had been transmitted while the reference standard was indicating the field strength  $E_{ref}$ .

During calibration of the object the field strength was set to an allowed value calculated from the actual power meter reading  $P_m$ .

$$E_{actual} = E_{ref} \cdot \sqrt{P_m / P_{ref}}$$

The object was positioned with the bore sight of the horn at a distance of 1 m with its handle oriented in the ortho-angle ( $54^\circ$ ) to the vertical E-field.

### MEASUREMENT

The output voltage  $U$  of the object was measured with a power sensor that was connected via a ferrite-beaded coaxial cable. The Insertion loss of this cable was taken into account during the measurement.

For each frequency the object had been rotated about the axis of the handle by 60° and then stopped to record the output voltage of each axis separately. (At every 120° position one dipole axis was aligned with the incident field vector). At each stop the resultant voltage was calculated from the three-axis values:

$$U_r = \sqrt{U_x^2 + U_y^2 + U_z^2}$$

After a full revolution of 360° had been made the results were calculated from the recorded voltage as follows:

### ANTENNA FACTOR

The antenna factor AF was calculated at each frequency:

$$AF_{actual} = 20 \log \left( \frac{E_{actual} / U_{mean}}{1/m} \right) \text{dB (1/m)}$$

with

$$U_{mean} = \sqrt{\text{Min}(U_r) \text{Max}(U_r)}$$

### ISOTROPY

The anisotropy is defined as

$$A = 20 \log \left( \text{Max}(U_r) / \sqrt{\text{Min}(U_r) \text{Max}(U_r)} \right) \text{dB}$$

### DEVIATION

The deviation since the last calibration and adjustment is calculated as follows:

$$\text{Deviation} = (AF_{memory} - AF_{actual})$$

The values AFmemory were uploaded from the memory chip at receipt of antenna. These values represent the results of the former calibration.

## METROLOGICAL TRACEABILITY

The calibration results are traceable to the International System of Units (SI) in accordance with ISO/IEC 17025. The measuring equipment used for calibration is traceable through the reference standards listed below.

STANDARD	MANU FACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	CERTIFICATE	NEXT CAL. DATE	TRACE
Power Sensor	R&S	NRV-Z4	100122	0277 D-K-15195-01-00 2012-04	2014-04	DAkkS
RF-Millivoltmeter	R&S	URV65	100213	0253 D-K-15195-01-00 2012-08	2014-08	DAkkS
<b>Setup "A" (1800 MHz to 6 GHz)</b>						
Calliper	Prüsser	0-800mm	310121016	1183737 DKD-K-12001 2011-03	#	DKD
Power Sensor	agilent	8481A	US37299951	1-3573582599-1	2013-09	UKAS147
Power Sensor	agilent	8481A	US37299952	1-3573640729-1	2013-09	UKAS147
Power Meter, Two Channel	agilent	E4419B	MY40330449	1-4868346583-1	2014-12	UKAS147
Power Sensor	agilent	8481A	US37299953	1-3573540970-1	2013-09	UKAS147
Power Sensor	agilent	8481A	US37299876	1-3573263457-1	2013-09	UKAS147
Power Meter	agilent	E4419B	MY40330404	1-3573753651-1	2013-09	UKAS147
<b>Setup "B" (200 MHz to 1600 MHz)</b>						
E-Field Reference Probe	Narda	Type 9.2	V-0017	61200637E	#	SIT08
Power Sensor	agilent	8481A	US37299870	1-3573582423-1	2013-09	UKAS147
Power Sensor	agilent	8481A	2702A57611	1-3573507236-1	2013-09	UKAS147
Power Meter, Two Channel	agilent	E4419B	GB43311917	1-3791659810-1	2013-12	UKAS147

# Reference standard; not used for routine calibration

## UNCERTAINTY

The reported expanded uncertainty  $U$  is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 2$ , providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with the "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM).

The reported uncertainty is derived from the uncertainty of the calibration procedure and the object during calibration, and makes no allowance for drift or operation under other environmental conditions.

## RESULTS

These results describe the uncorrected frequency response of the object

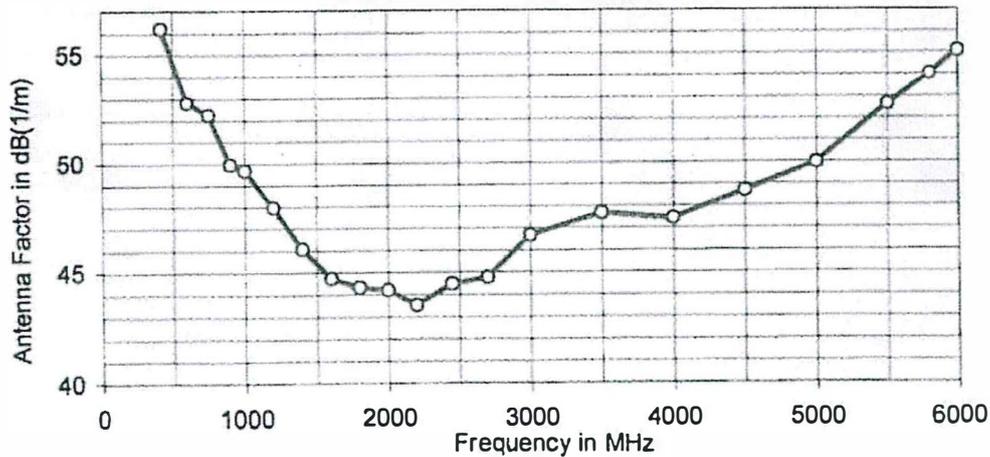
### Frequency Response Within specifications

Frequency in MHz	<i>E_actual</i> in V/m	<i>U_mean</i> in dB(µV)	Uncertainty in dB	<i>AF_actual</i> in dB(1/m)
420	10,0	83,78	1,5	56,22
600	10,0	87,21	1,5	52,79
750	10,0	87,76	1,5	52,24
900	10,0	90,05	1,5	49,95
1000	10,0	90,34	1,5	49,66
1200	10,0	92,06	1,5	47,94
1400	10,0	93,94	1,5	46,06
1600	10,0	95,28	1,5	44,72
1800	10,0	95,68	1,0	44,32
2000	10,0	95,80	1,0	44,20
2200	10,0	96,48	1,0	43,52
2450	10,0	95,52	1,0	44,48
2700	10,0	95,25	1,0	44,75
3000	10,0	93,34	1,0	46,66
3500	10,0	92,34	1,0	47,66
4000	10,0	92,59	1,0	47,41
4500	10,0	91,32	1,0	48,68
5000	10,0	90,04	1,0	49,96
5500	10,0	87,36	1,0	52,64
5800	10,0	85,97	1,0	54,03
6000	10,0	84,93	1,0	55,07

Frequency Flatness ( 750 - 6000 MHz): 11,5 dB

Note: The result *AF\_actual* is stored in the memory chip and will automatically be operative when the antenna is connected to a SRM basic unit to measure field strength.

Antenna, Three-Axis, E-Field



Narda Safety Test Solutions GmbH  
Sandwiesenstrasse 7 - 72793 Pfullingen - Germany  
Phone: +49 7121 9732 0 - Fax: +49 7121 8732 790



**Isotropy**

**Within specifications**

<i>Frequency</i> In MHz	<i>A</i> In dB
420	0,41
600	0,43
750	0,44
900	0,38
1000	0,29
1200	0,22
1400	0,29
1600	0,68
1800	0,45
2000	0,34
2200	0,46
2450	0,56
2700	0,82
3000	0,79
3500	0,32
4000	0,63
4500	0,52
5000	0,47
5500	1,29
5800	1,42
6000	1,55

**Output Return Loss**

**Within specifications**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Instituto Nacional de Investigación y  
Capacitación de Telecomunicaciones



ANEXO D

Registro fotográfico de los puntos de medición

Mayo 2015





Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones

Medición en la Estación de Radiofrecuencia - Día 06/05/2015 -  
Exposición Tipo: Ocupacional



Punto 1. Coordenadas: 16° 37' 10.5" S  
72° 42' 32.8" W



Punto 2. Coordenadas: 16° 37' 11.1" S  
72° 42' 32.2" W





Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones



Punto 3. Coordenadas: 16° 37' 11.4" S  
72° 42' 31.1" W



Punto 4. Coordenadas: 16° 37' 11.7" S  
72° 42' 32.2" W



*Handwritten signature*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Instituto Nacional de Investigación y  
Capacitación de Telecomunicaciones



ANEXO E

Registro de las mediciones obtenidas

Mayo 2015

#

1





Registro de las Mediciones Obtenidas

Battery: GPS: 16°37'10.5" S Ant: 3AX 0.4-6G SrvTbl: ISM 2.4 5.8 GHz  
 06.05.15 11:14:31 72°42'32.8" W Cable: --- Stnd: ICNIRP GP  
 Table View: Condensed

Index	Service	Max	Avg	Min
2	5.8GHz	28.02 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	5.797 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	2.808 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
1	2.4GHz	27.84 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.940 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	92.4 nW/m <sup>2</sup>
Others		28.35 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	20.49 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	17.04 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Total		64.41 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	28.23 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	22.27 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Isotropic

MR: 3.2 mW/m<sup>2</sup> RBW: 20 MHz (Auto) Noise Suppr.: Sweep Time: 1.472 s Progress: Off No. of Runs: HOLD AVG: 6 min

Punto 1, Densidad de Potencia

Battery: GPS: 16°37'10.6" S Ant: 3AX 0.4-6G SrvTbl: ISM 2.4 5.8 GHz  
 06.05.15 11:22:45 72°42'32.8" W Cable: --- Stnd: ICNIRP GP  
 Table View: Condensed

Index	Service	Max	Avg	Min
1	2.4GHz	0.000 91 %	0.000 02 %	0.000 00 %
2	5.8GHz	0.000 26 %	0.000 06 %	0.000 03 %
Others		0.000 31 %	0.000 21 %	0.000 19 %
Total		0.001 19 %	0.000 30 %	0.000 23 %

Isotropic

MR: 0.032 % RBW: 20 MHz (Auto) Noise Suppr.: Sweep Time: 1.472 s Progress: Off No. of Runs: HOLD AVG: 6 min

Punto 1, % ICNIRP - Poblacional

*[Handwritten signature]*

*[Circular stamp: Comisión de Servicios de Radiación, INICTEL-UNI]*



Battery:  GPS: 16°37'11.1" S Ant: 3AX 0.4-6G SrvTbl: ISM 2.4 5.8 GHz  
 06.05.15 12:10:38 72°42'32.2" W Cable: --- Stnd: ICNIRP GP

Table View: Condensed

Index	Service	Max	Avg	Min
1	2.4GHz	3.162 mW/m <sup>2</sup>	19.98 μW/m <sup>2</sup>	115.0 nW/m <sup>2</sup>
2	5.8GHz	29.20 μW/m <sup>2</sup>	5.780 μW/m <sup>2</sup>	2.746 μW/m <sup>2</sup>
Others		44.90 μW/m <sup>2</sup>	23.01 μW/m <sup>2</sup>	20.00 μW/m <sup>2</sup>
Total		3.198 mW/m <sup>2</sup>	48.77 μW/m <sup>2</sup>	24.29 μW/m <sup>2</sup>

Isotropic

MR: 3.2 mW/m<sup>2</sup> RBW: 20 MHz (Auto) Noise Suppr.: Sweep Time: 1.465 s Progress:   
 Off No. of Runs: HOLD  
 AVG: 6 min

Punto 2, Densidad de Potencia

Battery:  GPS: 16°37'10.9" S Ant: 3AX 0.4-6G SrvTbl: ISM 2.4 5.8 GHz  
 06.05.15 11:33:19 72°42'32.2" W Cable: --- Stnd: ICNIRP GP

Table View: Condensed

Index	Service	Max	Avg	Min
1	2.4GHz	0.006 80 %	0.000 06 %	0.000 00 %
2	5.8GHz	0.000 19 %	0.000 05 %	0.000 02 %
Others		0.000 39 %	0.000 22 %	0.000 19 %
Total		0.007 04 %	0.000 34 %	0.000 23 %

Isotropic

MR: 0.032 % RBW: 20 MHz (Auto) Noise Suppr.: Sweep Time: 1.471 s Progress:   
 Off No. of Runs: HOLD  
 AVG: 6 min

Punto 2, % ICNIRP - Poblacional

1 #

Coordinación de Servicio de Telecomunicaciones  
 INCTEL-UNI



Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones

Battery:  GPS: 16°37'11.3" S Ant: 3AX 0.4-6G SrvTbl: ISM 2.4 5.8 GHz  
 06.05.15 12:03:30 72°42'31.1" W Cable: --- Stnd: ICNIRP GP

Table View: Condensed

Index	Service	Max	Avg	Min
1	2.4GHz	881.7 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	8.362 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	112.5 $\text{nW}/\text{m}^2$
2	5.8GHz	23.46 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	5.257 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	2.794 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Others		30.64 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	22.18 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	18.93 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Total		908.3 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	35.80 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	23.97 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Isotropic

MR: 3.2 mW/m<sup>2</sup> RBW: 20 MHz (Auto) Noise Suppr.: Sweep Time: 1.477 s Progress:   
 Off No. of Runs: HOLD  
 AVG: 6 min

**Punto 3, Densidad de Potencia**

Battery:  GPS: 16°37'11.4" S Ant: 3AX 0.4-6G SrvTbl: ISM 2.4 5.8 GHz  
 06.05.15 11:57:36 72°42'31.1" W Cable: --- Stnd: ICNIRP GP

Table View: Condensed

Index	Service	Max	Avg	Min
1	2.4GHz	0.001 45 %	0.000 04 %	0.000 00 %
2	5.8GHz	0.000 33 %	0.000 06 %	0.000 03 %
Others		0.000 28 %	0.000 22 %	0.000 20 %
Total		0.001 70 %	0.000 32 %	0.000 23 %

Isotropic

MR: 0.032 % RBW: 20 MHz (Auto) Noise Suppr.: Sweep Time: 1.442 s Progress:   
 Off No. of Runs: HOLD  
 AVG: 6 min

**Punto 3, % ICNIRP - Poblacional**

Handwritten signature and stamp



Battery: GPS: 16°37'11.7" S Ant: 3AX 0.4-6G SrvTbl: ISM 2.4 5.8 GHz  
 06.05.15 12:19:58 72°42'32.2" W Cable: --- Std: ICNIRP GP

Table View: Condensed

Index	Service	Max	Avg	Min
1	2.4GHz	2.347 mW/m <sup>2</sup>	26.16 μW/m <sup>2</sup>	167.7 nW/m <sup>2</sup>
2	5.8GHz	88.76 μW/m <sup>2</sup>	8.28 μW/m <sup>2</sup>	2.734 μW/m <sup>2</sup>
Others		37.93 μW/m <sup>2</sup>	23.88 μW/m <sup>2</sup>	18.83 μW/m <sup>2</sup>
Total		2.378 mW/m <sup>2</sup>	58.3 μW/m <sup>2</sup>	24.93 μW/m <sup>2</sup>

Isotopic

MR: 3.2 mW/m<sup>2</sup> RBW: 20 MHz (Auto) Noise Suppr.: Sweep Time: 1.472 s Progress:   
 Off No. of Runs: HOLD  
 AVG: 6 min

Punto 4, Densidad de Potencia

Battery: GPS: 16°37'11.8" S Ant: 3AX 0.4-6G SrvTbl: ISM 2.4 5.8 GHz  
 06.05.15 12:29:38 72°42'32.2" W Cable: --- Std: ICNIRP GP

Table View: Condensed

Index	Service	Max	Avg	Min
1	2.4GHz	0.034 %	0.000 19 %	0.000 00 %
2	5.8GHz	0.000 66 %	0.000 07 %	0.000 03 %
Others		0.000 37 %	0.000 24 %	0.000 19 %
Total		0.034 %	0.000 49 %	0.000 24 %

Isotropic OVERDRIVEN

MR: 0.032 % RBW: 20 MHz (Auto) Noise Suppr.: Sweep Time: 1.473 s Progress:   
 Off No. of Runs: HOLD  
 AVG: 6 min

Punto 4, % ICNIRP - Poblacional