

**INFORME N° 420 - 2013-OEFA/DE-SDCA**

PARA : **ING. MARIELLA ROSSANA ATALA ALVAREZ**
Coordinadora de Calidad Atmosférica

ASUNTO : Medición de Radiaciones No Ionizantes en el distrito de Chorrillos.

REFERENCIA : Plan Operativo Institucional 2013.

FECHA : San Isidro, 27 DIC. 2013

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarla cordialmente y al mismo tiempo, remitirle el presente Informe sobre las mediciones de Radiaciones No Ionizantes en Alta Frecuencia, realizado en el distrito del Chorrillos el 13 de Diciembre de 2013.

I. ANTECEDENTES

En cumplimiento del Plan Operativo Institucional 2013, la Dirección de Evaluación realizó mediciones de Radiaciones No Ionizantes en Alta Frecuencia en el distrito de Chorrillos, en relación a las actividades que ésta realiza.

II. INTRODUCCIÓN

En nuestros días, la calidad de vida de la población está relacionada con la aceptación y utilización de la tecnología en la vida diaria tanto a nivel doméstico como en el trabajo. Podemos mencionar la utilización de líneas de transmisión eléctrica, equipos y aparatos industriales, electrodomésticos, alumbrado eléctrico; sistemas y equipos de telecomunicaciones (estaciones emisoras de radio y televisión, estación base celular, redes de comunicaciones, etc.), computadoras, equipos móviles (celulares, agendas inalámbricas, etc.), entre otros. Sin embargo, esto se traduce en el incremento de los niveles de campos electromagnéticos no ionizantes generados por el hombre. Estamos rodeados de campos electromagnéticos en el hogar, en el trabajo, en la calle, etc., prácticamente donde quiera que estemos y la tendencia es a incrementar.

El crecimiento de las telecomunicaciones en los últimos años, la rapidez del despliegue de las estaciones base de telefonía móvil y la aparición de noticias alarmistas sobre sus posibles efectos sobre la salud ha generado que en muchos sectores de la población se genere la polémica sobre la percepción social del riesgo y miedo a convivir cerca de estaciones de telecomunicaciones y principalmente a las estaciones base de telefonía móvil.

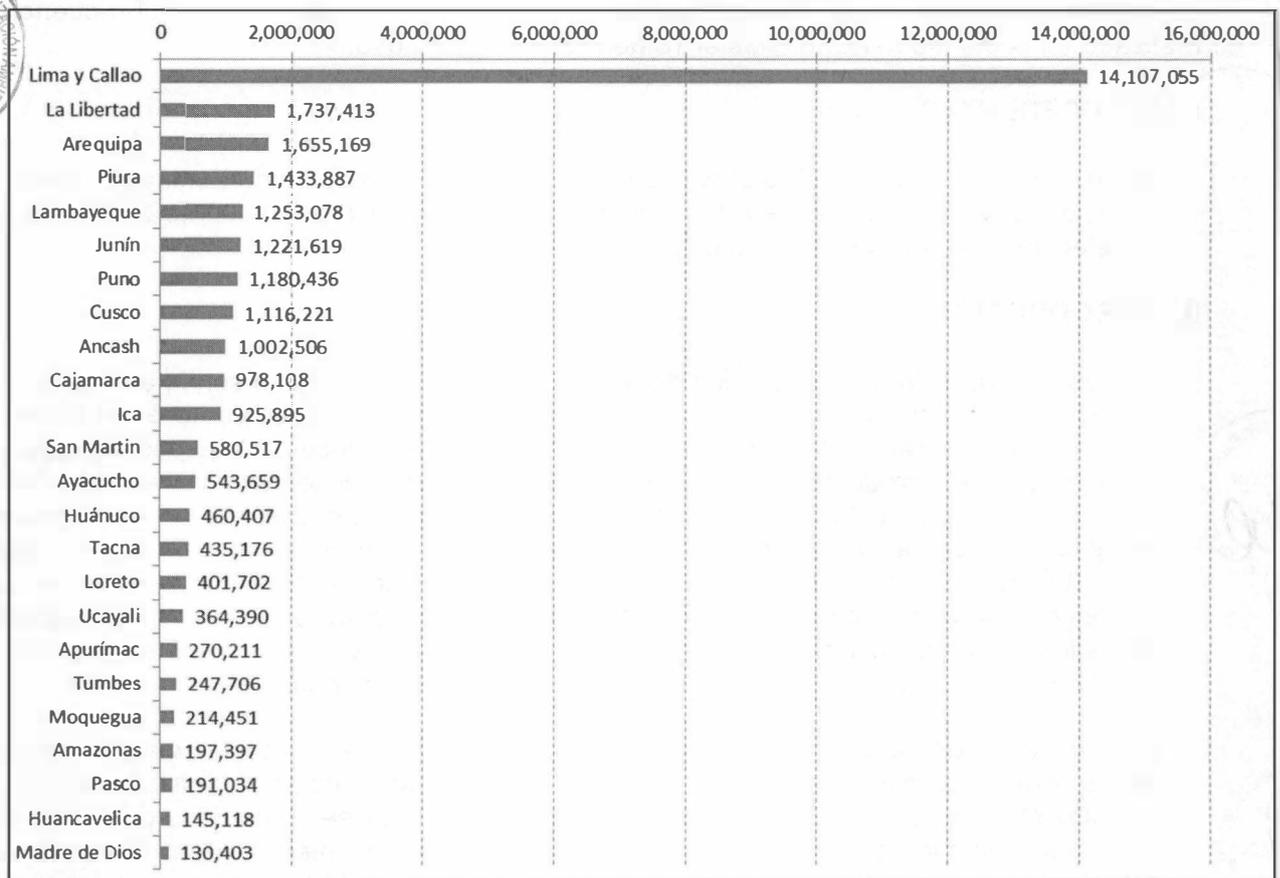
El servicio de telefonía móvil en el Perú ha crecido en los últimos diez años de manera exponencial, como resultado se cuenta en la actualidad a nivel nacional con más de 30 millones de teléfonos móviles. Ver Gráfico 1. Debido a esta gran demanda, los operadores se ven en la necesidad de incrementar la instalación de estaciones base, con la finalidad de mejorar la calidad de servicio, aumentar la cobertura, y cubrir la demanda, a nivel nacional se cuenta con más de 5,504 estaciones base de telefonía móvil. Ver Cuadro 1.



Este aumento de instalaciones de estaciones base de telefonía móvil (BTS), atrae cierta preocupación de la población a cerca de los posibles daños que podría ocasionar, debido a la mala información, desinformación, e interés políticos.

Asimismo aun no existiendo el problema de salud pública, la percepción por parte de la población de que se trata de instalaciones que son peligrosas a la salud genera quejas que son canalizadas a los gobiernos locales los cuales a su vez actúan mediante dispositivos legales que están frenando la expansión de los servicios de telecomunicaciones a través de la negativa a conceder las licencias para la construcción de las instalaciones de telecomunicaciones, o eventualmente desmontando instalaciones ya existentes.

Grafico 1. Distribución de líneas móviles en servicio por departamento (setiembre 2011).



Fuente: DGRAIC - MTC

La prospectiva de la infraestructura de telefonía móvil es a seguir creciendo, no solo con el aumento de teléfonos móviles sino al incremento de servicios, con lo cual las redes de telecomunicaciones se encuentran en constantes cambios e incremento de las estaciones base de telefonía móvil a nivel nacional.





EMISIONES RADIOELÉCTRICAS Y REDES DE TELEFONIA MÓVIL

Los sistemas de telefonía móvil utilizan la transmisión de ondas de radio, que permiten la transmisión de datos sin necesidad de un soporte físico. Los campos electromagnéticos han existido siempre y llegan hasta las personas de formas diferentes. Sin embargo, el extraordinario crecimiento de la telefonía móvil ha encendido una alarma social entre la población, a causa de los posibles efectos de estos campos electromagnéticos en la salud de las personas.

Cuadro 1. Estaciones base de los servicios públicos móviles a nivel nacional (setiembre 2011)

Departamento	Telefonía Móvil	PCS	Troncalizado	TOTAL
Lima	741	818	901	2,460
Arequipa	126	123	50	299
La Libertad	114	117	56	287
Ancash	117	71	43	231
Callao	59	59	108	226
Piura	107	79	40	226
Cusco	80	92	27	199
Lambayeque	80	60	40	180
Puno	83	65	16	164
Ica	71	56	35	162
Cajamarca	102	58	0	160
Junín	76	53	1	130
Ayacucho	61	35	0	96
San Martín	51	42	0	93
Tacna	41	29	16	86
Moquegua	33	22	10	65
Huánuco	40	24	0	64
Apurímac	37	25	0	62
Amazonas	33	23	0	56
Loreto	26	28	1	55
Huancavelica	31	21	0	52
Tumbes	22	14	11	47
Pasco	27	14	0	41
Ucayali	23	13	0	36
Madre de Dios	10	17	0	27
TOTAL	2,191	1,958	1,355	5,504

Fuente: DGRAIC - MTC

Tipos de Emisiones de los Campos Electromagnéticos

Los campos electromagnéticos son fenómenos naturales que siempre han estado presentes. Estos campos naturales son de origen magnético (como el producido por el giro del núcleo de hierro de la Tierra) y eléctrico (como el que da lugar en las tormentas).

Las ondas electromagnéticas, en particular, son variaciones de los campos eléctrico y magnético que se propagan por el aire atenuándose con la distancia. De hecho, la atenuación que experimentan las ondas electromagnéticas al propagarse por el espacio es tan elevada que a unos pocos metros de las antenas los niveles de emisión de las mismas son muy pequeños.

Las emisiones electromagnéticas pueden ser de 2 tipos, dependiendo de la frecuencia de emisión. En la Figura 1, se puede ver la clasificación de las diferentes emisiones existentes en estos dos grandes grupos.

- **Emisiones ionizantes:** Son aquellas provocadas por emisiones de alta frecuencia, como los rayos X o los rayos ultravioleta. Su energía es tan elevada que pueden provocar alteraciones en las moléculas de las células vivas, y según su utilización producir efectos beneficiosos o perjudiciales.
- **Emisiones no ionizantes:** Son las provocadas por emisiones de baja frecuencia, como aquellas empleadas en sistemas de telefonía móvil, difusión de radio y televisión. Las emisiones no ionizantes no disponen de energía suficiente para ionizar la materia, por lo que no afecta a la estructura atómica y molecular de los tejidos vivos.

El conjunto de todas las posibles ondas electromagnéticas configura el espectro electromagnético. Las ondas utilizadas por la telefonía móvil se incluyen entre las llamadas ondas de radio, en concreto con frecuencias entre 800 y 1900 MHz. Ver Figura 1.

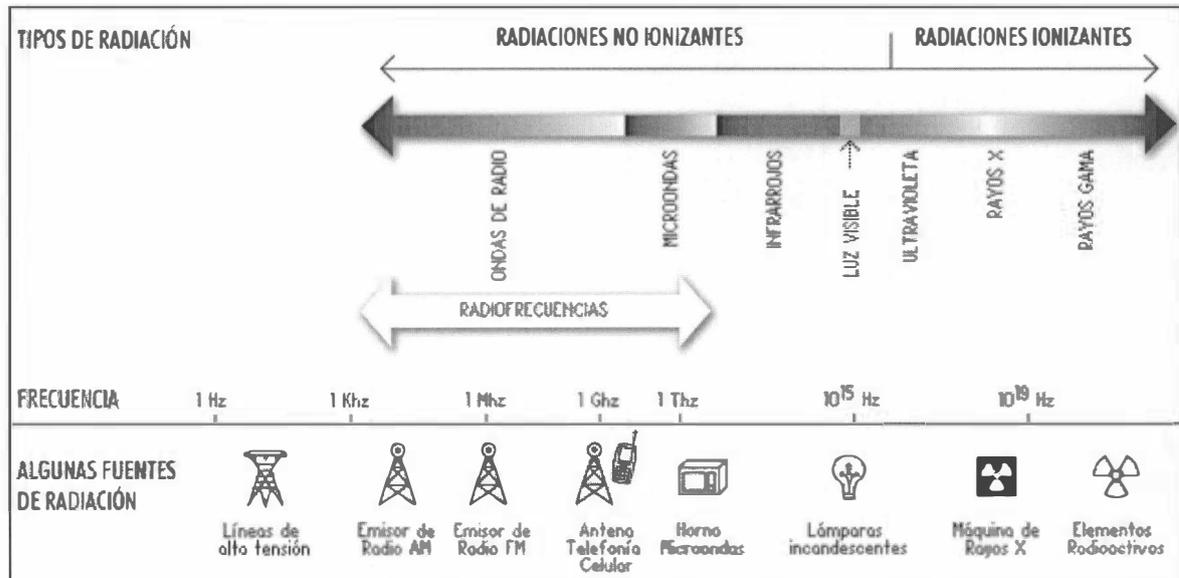


Figura 1. Espectro radioeléctrico.

Tipos de Exposición de los Campos Electromagnéticos

- **Exposición Ocupacional:** es la población expuesta ocupacionalmente conformada por adultos que generalmente están expuestos como consecuencia de su ocupación y desempeño, y están completamente conscientes del potencial de exposición y pueden ejercer el control y tomar las protecciones adecuadas. Los límites de exposición ocupacional se aplican en dependencia de la frecuencia y del tiempo de exposición del cuerpo completo.
- **Exposición Poblacional:** Se aplica para el público en general de todas las edades y de estados de salud variables, en muchos casos las personas expuestas no están conscientes del potencial de la exposición o no puedan ejercer control sobre dicha exposición a los campos electromagnéticos. Son estas consideraciones los motivos para la adopción de restricciones más estrictas a la exposición del público que para la exposición de tipo ocupacional.



III. OBJETIVO

Realizar mediciones en Radiaciones No Ionizantes en Alta Frecuencia en quince (15) puntos en total en las inmediaciones de tres (03) estaciones radioeléctricas en el distrito de Chorrillos.

IV. MARCO ESPECIFICO PARA LAS MEDICIONES Y ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN A LAS RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS

La Normativa técnica aplicable para el análisis e interpretación de datos de las mediciones en radiaciones no ionizantes en alta frecuencia es:

- Constitución Política del Perú (29/12/1993)
Artículo 2: Toda persona tiene derecho: a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.
Ley N° 28611, "Ley General del Ambiente" (13/10/2005)
Título Preliminar Derecho y Principios
Artículo I: Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.
- Decreto Legislativo N° 1013, "Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente" (13/05/2008)
- Decreto Legislativo N° 1039, "Decreto Legislativo que modifica las Disposiciones del Decreto Legislativo N° 1013" (25/06/2008)
- Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1013, "Creación de Organismos Públicos Adscritos al Ministerio del Ambiente (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, y Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas)"
- Decreto Supremo N° 022-2009-MINAM, "Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental" (01/12/2009)
- Ley N° 29325 – Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, que otorga al OEFA, funciones de supervisión y fiscalización ambiental
- D.S. N° 038-2003-MTC Establecen Límites Máximos Permisibles de Radiaciones no ionizantes en Telecomunicaciones (06/07/2003)
Artículo 3: Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones, apruébese y acéptese como límites máximos permisibles de radiaciones en telecomunicaciones, los valores establecidos como niveles de referencia por la Comisión Internacional de Protección en Radiaciones No Ionizantes –ICNIRP.
- D.S. N° 010-2005-PCM: "Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes" (02/02/2005)
Los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes son instrumentos de gestión ambiental prioritarios para prevenir y planificar el control de la contaminación por radiaciones no ionizantes sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible; y establecen los niveles máximos de intensidad de campo de las radiaciones no ionizantes, cuya presencia en el ambiente en su calidad de cuerpo





receptor es recomendable no exceder para evitar el riesgo a la salud humana y el ambiente. Estos estándares se consideran primarios por estar destinados a la protección de la salud humana.

Cuadro 2: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para RNI

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (μT)	Densidad de Potencia (S _{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-	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	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
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	67	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	67	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$67 / f^{0,5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	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	$1,375 f^{0,5}$	$0,0037 f^{0,5}$	$0,0046 f^{0,5}$	$f / 200$	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_{eq}, E², H², y B², deben ser promediados sobre cualquier periodo de 6 minutos.

3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq}, E², H², y B², deben ser promediados sobre cualquier periodo de $68 / f^{1,05}$ minutos (f en GHz).

Las Recomendaciones ICNIRP han sido adoptadas por la Organización Mundial de la Salud y son la de mayor aceptación en el mundo. Además sirven de base para los estándares de Alemania, Australia, Nueva Zelanda, Japón, a la Unión Europea, y otros países. Asimismo, se han publicado diversas normas complementarias:

- RM N° 610-2004-MTC/03: Directiva sobre Procedimiento de Supervisión y Control de Límites Máximos Permisibles de Radiaciones no Ionizantes (17/08/2004)
- RM N° 612-2004-MTC/03: Lineamientos para el Desarrollo del Estudio Teórico de Radiaciones no Ionizantes (18/08/2004)
- RM N° 613-2004-MTC/03: Norma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes, (19/08/2004)
- RM N° 120-2005-MTC/03: Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público (28/02/2005)
- R.M. N° 965-2005-MTC/03: Aprueba Directiva de Certificación de Equipos de Medición de Radiaciones No Ionizantes (29/12/2005)
- Modifican el D.S. N° 038-2006-MTC mediante el cual se modifican los Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes aprobados mediante el D.S. N° 038-2003-MTC (07/12/2006)





V. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS PRODUCIDOS POR LAS ACTIVIDADES DE TELECOMUNICACIONES

Con la finalidad de brindar seguridad a la población frente a la exposición de las radiaciones de los campos electromagnéticos muchos países han adoptado Recomendaciones y Estándares. En el presente informe técnico se analizarán en forma global las emisiones electromagnéticas producidas por los servicios de telecomunicaciones (antenas emisoras de radio, TV, telefonía móvil y microondas) y dicho análisis se realizará en función de los Límites Máximos Permisibles para Exposición Poblacional aprobados por el Estado Peruano.

5.1 Límites Máximos Permisibles (LMP) de Radiaciones No Ionizantes en Perú

Los 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.

A continuación se presenta el resumen de los valores adoptados como LMP en nuestro país según el D.S. N° 038-2003-MTC:

Tabla 1. Límites Máximos Permisibles en Perú – Exposición Poblacional

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

Tabla 2. Límites Máximos Permisibles en Perú – Exposición Ocupacional

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

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

Dónde:

- 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/m²)





Dichos Límites Máximos Permisibles son utilizados en el presente estudio para analizar los niveles de campo electromagnético.

5.2 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), Hospitales, Centros de Salud y Clínicas. Los límites establecidos por esta norma son más restrictivos que los Límites Máximos Permisibles.



Tabla 3. 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 ²)
9 – 150 KHz	61.5	–
0,15 – 1 MHz	61.5	–
1 – 10 MHz	$61.5 / f^{0.5}$	–
10 – 400 MHz	20	1
400 – 2000 MHz	$0.972 f^{0.5}$	$f / 400$
2 – 300 GHz	43.1	5

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

5.3 Recomendaciones ICNIRP

Se establecen recomendaciones para limitar la exposición a los Campos Electromagnéticos con el objeto de proveer protección contra efectos adversos a la salud conocidos.

La Radiación No Ionizantes (RNI) engloba toda la radiación y los campos del espectro electromagnético que no tienen suficiente energía para ionizar la materia. Pero, al igual que cualquier forma de energía, la energía RNI tiene el potencial necesario para interactuar con los sistemas biológicos, y las consecuencias pueden ser irrelevantes, perjudiciales en diferentes grados o beneficiosas.

A continuación se presentan los Límites Máximos Permisibles ICNIRP para el caso de exposición de público en general (poblacional) y ocupacional (laboral), respectivamente, para el rango de frecuencias desde > 0 Hz hasta 300 GHz.

Las Recomendaciones de la "International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection" (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.



Tabla 4. Límites Máximos Permisibles ICNIRP – Exposición Poblacional

Rango de Frecuencias	Intensidad de Campo Eléctrico (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (μ T)	Densidad de Potencia (W/m^2)
Hasta 1 Hz	–	3.2×10^4	4×10^4	–
1 – 8 Hz	10 000	$3.2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	–
8 – 25 Hz	10 000	$4000 / f$	$5000 / f$	–
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	$87 / f^{0.5}$	$0.73 / f$	$0.92 / f$	–
10 – 400 MHz	28	0.073	0.092	2
400 – 2000 MHz	$1.375 f^{0.5}$	$0.0037 f^{0.5}$	$0.0046 f^{0.5}$	$f / 200$
2 – 300 GHz	61	0.16	0.20	10

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

Tabla 5. Límites Máximos Permisibles ICNIRP – Exposición Ocupacional

Rango de Frecuencias	Intensidad de Campo Eléctrico (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (μ T)	Densidad de Potencia (W/m^2)
Hasta 1 Hz	–	1.63×10^5	2×10^5	–
1 – 8 Hz	20 000	$1.63 \times 10^5 / f^2$	$2 \times 10^5 / f^2$	–
8 – 25 Hz	20 000	$2 \times 10^4 / f$	$2.5 \times 10^4 / f$	–
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	$3 f^{0.5}$	$0.008 f^{0.5}$	$0.01 f^{0.5}$	$f / 40$
2 – 300 GHz	137	0.36	0.45	50

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

Dónde:

- E: Intensidad de Campo Eléctrico, medido en Voltios/metro (V/m)
- H: Intensidad de Campo Magnético, medido en Amperio/metro (A/m)
- B: Densidad de Flujo Magnético, medido en micro Teslas (μ T)
- S: Densidad de Potencia, medido en Vatios/metro-cuadrado (W/m^2)

VI. PROTOCOLO DE MEDICIONES DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN ALTA FRECUENCIA

7.1 Criterios Básicos

Las mediciones se realizaron de acuerdo a las normas y disposiciones vigentes:

- D.S. N° 038-2003-MTC: Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones.
- R.M. N° 610-2004-MTC/03: Directiva sobre Procedimiento de Supervisión y Control de Límites Máximos Permisibles No Ionizantes.



- R.M. N° 612-2004-MTC/03: Lineamientos para el desarrollo de los Estudios Teóricos de Radiaciones No Ionizantes.
- R.M. N° 613-2004-MTC/03: Norma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes.
- R.M. N° 120-2005-MTC/03: Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público.

7.2 Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos RF

a. Consideraciones Generales

- Las mediciones fueron realizadas en emplazamientos fijos en la Región de Campo Lejano.
- Se realizó el análisis del entorno físico y radioeléctrico del lugar, de acuerdo a la Prospección Técnica ¹.
- De acuerdo a la Prospección Técnica se decidió utilizar los Analizadores de Campo Electromagnético que son equipos medidores de banda ancha, capaces de realizar mediciones y compararlas directamente contra los Límites Máximos Permisibles (LMP) y con la Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público.
- 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).

¹ Prospección técnica, exploración de la zona de estudio para descubrir la existencia de estaciones emisoras electromagnéticas.

b. Procedimiento de Medición

1. Verificar la operatividad y calibración del instrumento de medición.
2. Instalación de la sonda o antena en un trípode dieléctrico a 2 m sobre el piso. 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 supera el 50% del Límite Máximo Permissible, 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 porcentaje de exposición poblacional de acuerdo a las recomendaciones del ICNIRP (98) del Campo Electromagnético Total. Se toma nota de los valores promedio y máximo.
8. Durante las mediciones de Campo Eléctrico 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.



VII. EQUIPO DE MONITOREO PARA ALTA FRECUENCIA

Se utilizó un Analizador de Campo Electromagnético de banda ancha marca: NARDA, modelo: NBM - 550. Este equipo consta de un módulo principal de procesamiento y un sensor de campo eléctrico. El sensor de características isotrópicas, toma muestras del campo eléctrico en los tres ejes que luego son procesadas digitalmente en el equipo. En la Figura 2. Se muestra el equipo de monitoreo para alta frecuencia.

Para garantizar la exactitud y calidad de las mediciones realizadas, el equipo debe contar con sus certificados de calibración vigentes y emitidos por el fabricante.



Figura 2. Equipo de monitoreo para alta frecuencia.

VIII. UBICACIÓN DE PUNTOS DE MEDICIONES

Las mediciones realizadas en Radiaciones No Ionizantes en alta frecuencia, corresponde al distrito de Chorrillos.

a) Distrito de Chorrillos

El distrito de Chorrillos es uno de los 43 distritos de la Provincia de Lima, ubicada en el Departamento de Lima, Perú.

Limita al norte con el distrito de Barranco y el distrito de Santiago de Surco, al este con el distrito de San Juan de Miraflores y Villa el Salvador y al sur y oeste con el océano Pacífico.



El distrito de Chorrillos cuenta con una población estimada de 286,977 habitantes (fuente: INEI – 2007), con una superficie de 38.94 Km², teniendo una densidad poblacional de 7,369.7 habitantes / Km². El distrito de Chorrillos se encuentra a 43 m.s.n.m. Ver Plano 1.

b) Áreas sensibles de uso público en el distrito de Chorrillos

- En el punto de medición correspondiente en las inmediaciones de la estación radioeléctrica de la Av. Luis De la Cuba con Pj. Julio Vargas (Estación Radioeléctrica CA-ER-B, con coordenadas UTM 18L: 281273 E, 8652983 N), se encontró una zona sensible a los campos electromagnéticos como una Institución Educativa Particular denominada Colegio Demichelli (con coordenadas UTM 18L: 281341 E, 8653051 N) de educación inicial y primaria.
- En el punto de medición correspondiente en las inmediaciones de la estación radioeléctrica de la Av. San Lorenzo con Jr. Tres Marías (Estación Radioeléctrica CA-ER-C, con coordenadas UTM 18L: 281337 E, 8650467 N), se encontró una zona sensible a los campos electromagnéticos como una Institución Educativa Particular denominada San José de los Cedros (con coordenadas UTM 18L: 281341 E, 8653051 N) de educación inicial y primaria.

Tabla 6. Ubicación de la Estación Radioeléctrica

Site	Coordenadas UTM 18 L		Estación Radioeléctrica	Distrito
CA-ER-A	279216 E	8653964 N	Av. José Olaya / Av. Castilla	Chorrillos
CA-ER-B	281273 E	8652983 N	Av. Luis De la Cuba / Pj. Julio Vargas	Chorrillos
CA-ER-C	281337 E	8650467 N	Av. San Lorenzo / Jr. Tres Marías	Chorrillos

CA-ER-*i*: Calidad Atmosferica en la Estación Radioeléctrica de la estación *i*.





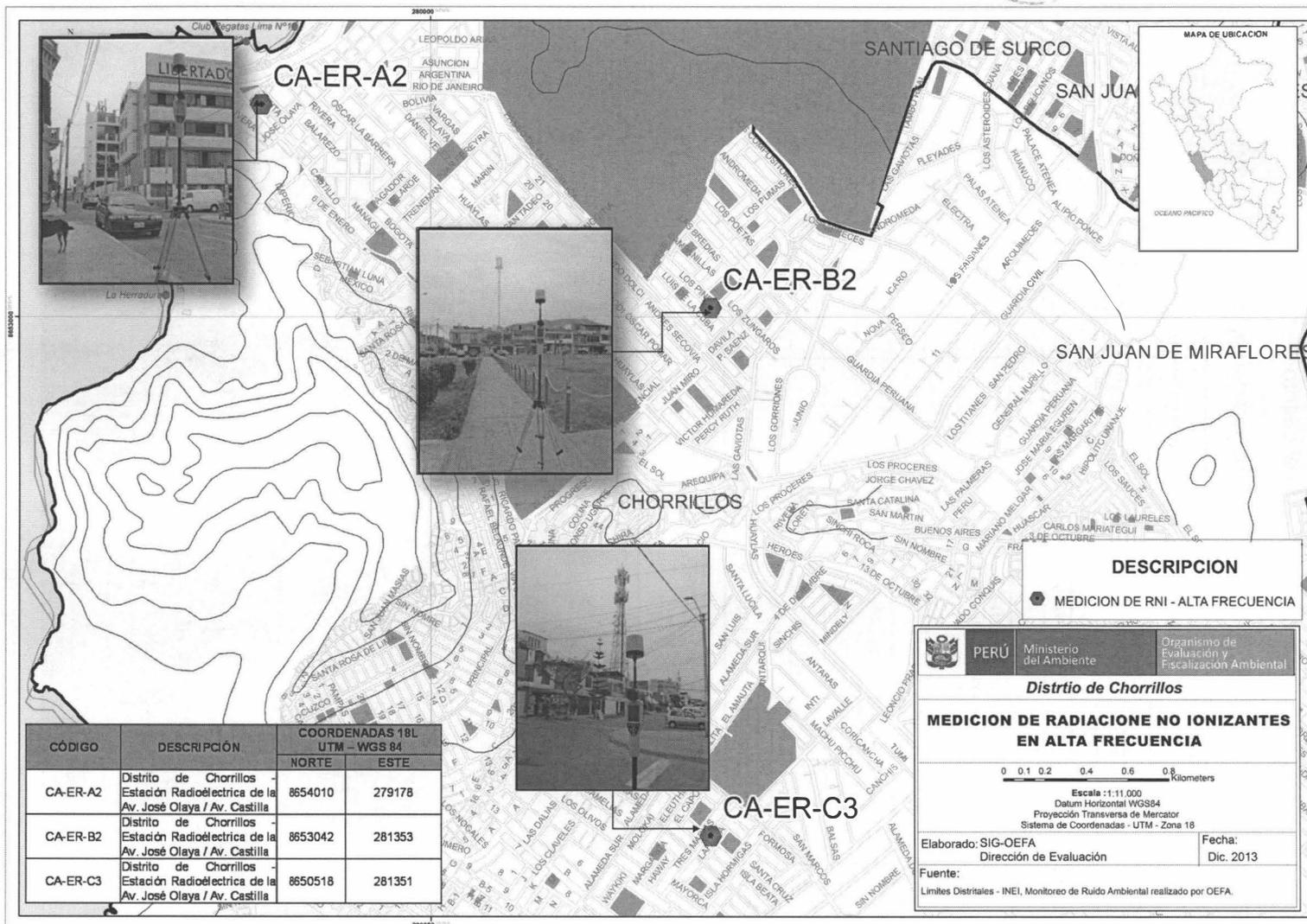
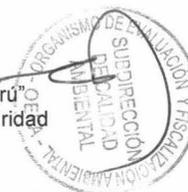
PERÚ

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 Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"



Plano 1. Puntos de medición del distrito de Chorrillos.



IX. MEDICIONES DE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES

Las mediciones de Radiaciones No Ionizantes en alta frecuencia (trabajo de campo) se realizó el día 13 de Diciembre del 2013 en el distrito de Chorrillos.

TABLA 7. PUNTOS DE MEDICIÓN - ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA "AV. JOSÉ OLAYA / AV. CASTILLA - CHORRILLOS"

EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO				DATOS DE LAS MEDICIONES		
Marca:	NARDA			Código de Estación:	----	
Modelo:	NBM - 550			Fecha de Realización de la Medición:	13/12/2013	
Nº Serie:	B - 1232			Técnicos Responsables de las Mediciones:	Ing. Edgar Escriba Gutiérrez	
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013					
Coordenadas de las Torre:	279216 E	8653964 N		Nº Total de Mediciones:	5	

LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN RESPECTO DE LA ESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN					DATOS TOMADOS EN CAMPO	
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP	
					Máximo	Promedio
CA-ER-A1	279268 E	8654005 N	66	223	0.1245	0.0180
CA-ER-A2	279178 E	8654010 N	60	137	0.1594	0.0335
CA-ER-A3	279149 E	8654035 N	98	142	0.3538	0.2449
CA-ER-A4	279250 E	8653937 N	43	298	0.1345	0.0197
CA-ER-A5	279297 E	8653893 N	108	306	0.1893	0.0587

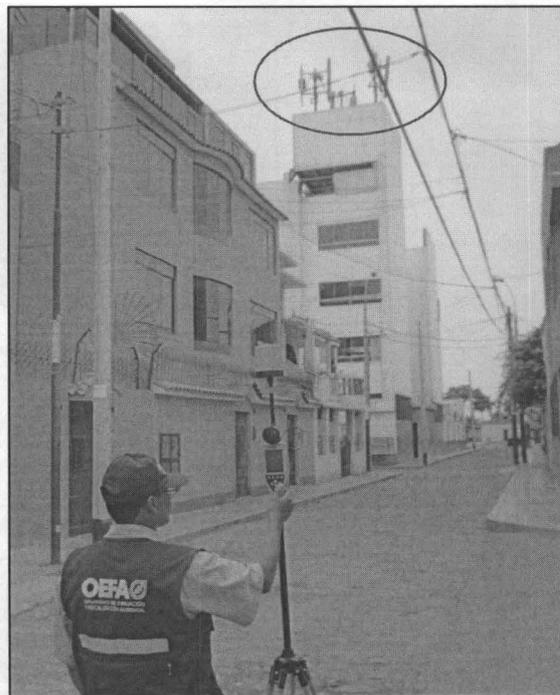


Fotografía N° 01

Fotografía N° 02



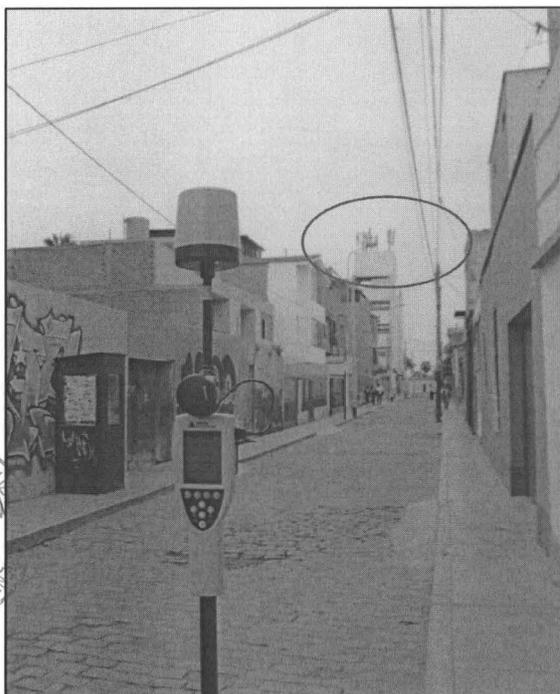
Coordenadas: 18L 279178 E, 8654010 N
Fuente: OEFA



Coordenadas: 18L 279250 E, 8653937 N
Fuente: OEFA



Fotografía N° 03



Coordenadas: 18L 279297 E, 8653893 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 04



Coordenadas: 18L 279268 E, 8654005 N
Fuente: OEFA



TABLA 8. PUNTOS DE MEDICIÓN - ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA "AV. LUIS DE LA CUBA / PJ. JULIO VARGAS - CHORRILLOS"

EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO				DATOS DE LAS MEDICIONES		
Marca:	NARDA			Código de Estación:	-----	
Modelo:	NBM - 550			Fecha de Realización de la Medición:	13/12/2013	
N° Serie:	B - 1232			Técnicos Responsables de las Mediciones:	Ing. Edgar Escriba gutiérrez	
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013			N° Total de Mediciones:	5	
Coordenadas de las Torre:	281273 E	8652983 N				
LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN RESPECTO DE LA ESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN				DATOS TOMADOS EN CAMPO		
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP	
					Máximo	Promedio
CA-ER-B1	281314 E	8653014 N	51	232	0.1345	0.0233
CA-ER-B2	281353 E	8653042 N	99	228	0.1395	0.0359
CA-ER-B3	281314 E	8652864 N	126	333	0.1594	0.0543
CA-ER-B4	281215 E	8652983 N	58	90	0.1245	0.0860
CA-ER-B5	281189 E	8653011 N	89	112	0.1494	0.0332

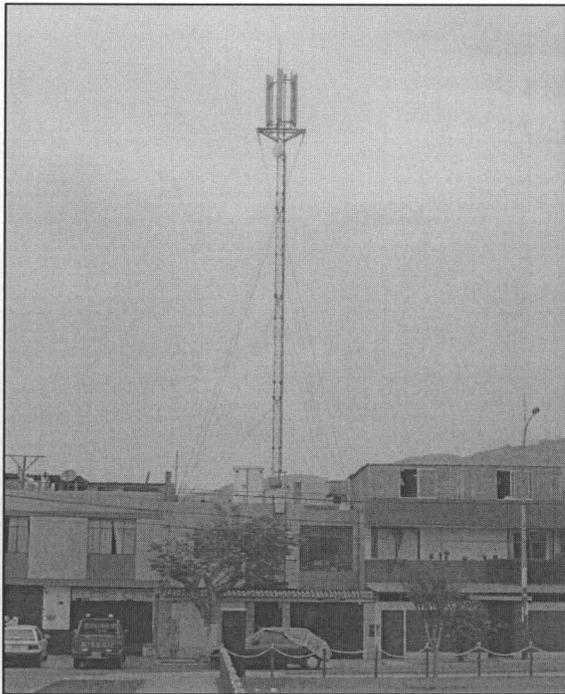
Distancia (m): Distancia del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

Acimut (°): Angulo del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

Porcentaje LMP : Valor en porcentaje respecto a los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por D.S. 038-2003-MTC.

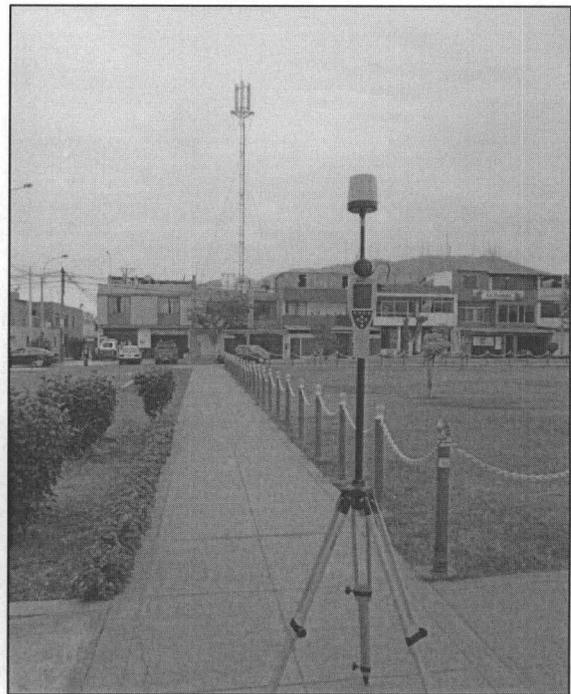


Fotografía N° 05



Coordenadas: 18L 281273 E, 8652983 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 06



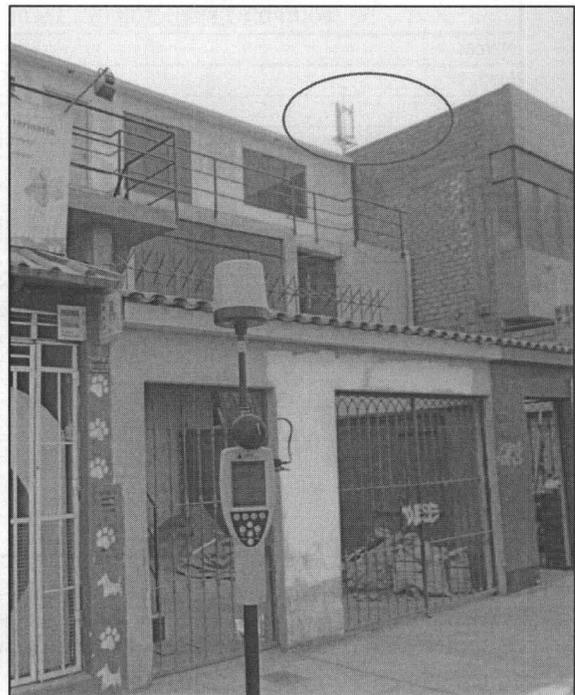
Coordenadas: 18L 281353 E, 8653042 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 07



Coordenadas: 18L 281314 E, 8652864 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 08



Coordenadas: 18L 281215 E, 8652983 N
Fuente: OEFA





TABLA 9. PUNTOS DE MEDICIÓN - ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA "AV. SAN LORENZO / JR. TRIS MARÍAS - CHORRILLOS"

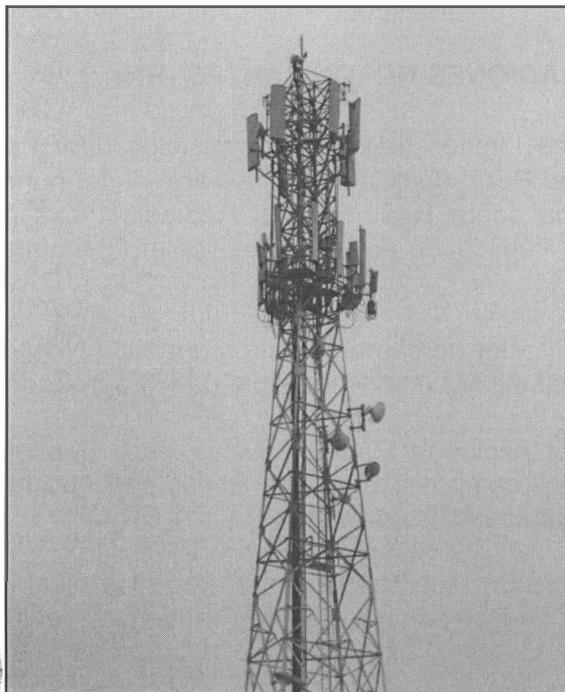
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO				DATOS DE LAS MEDICIONES		
Marca:	NARDA			Código de Estación:	-----	
Modelo:	NBM - 550			Fecha de Realización de la Medición:	13/12/2013	
Nº Serie:	B - 1232			Técnicos Responsables de las Mediciones:	Ing. Edgar Escriba gutierrez	
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013			Nº Total de Mediciones: 5		
Coordenadas de las Torre:	281337 E	8650467 N				
LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN RESPECTO DE LA ESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN				DATOS TOMADOS EN CAMPO		
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP	
					Máximo	Promedio
CA-ER-C1	281293 E	8650441 N	51	60	0.1830	0.0177
CA-ER-C2	281286 E	8650494 N	58	117	0.1812	0.0587
CA-ER-C3	281351 E	8650518 N	53	190	0.2242	0.0856
CA-ER-C4	281423 E	8650506 N	94	245	0.1195	0.0173
CA-ER-C5	281364 E	8650438 N	40	306	0.1195	0.0279

Distancia (m): Distancia del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

Acimut (°): Angulo del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

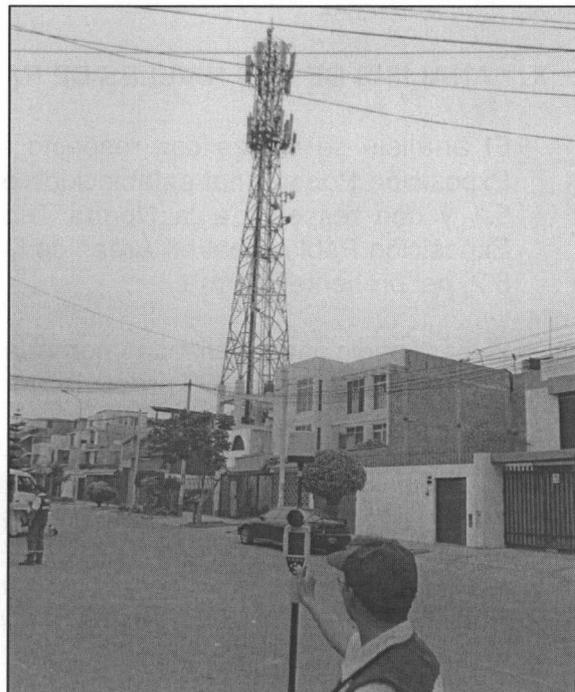
Porcentaje LMP : Valor en porcentaje respecto a los Limites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por D.S. 038-2003-MTC.

Fotografía N° 09



Coordenadas: 18L 281337 E, 8650467 N
Fuente: OEFA

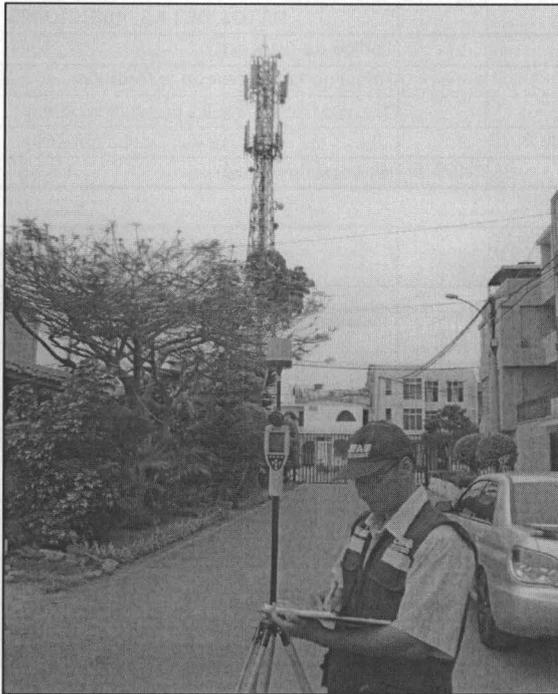
Fotografía N° 10



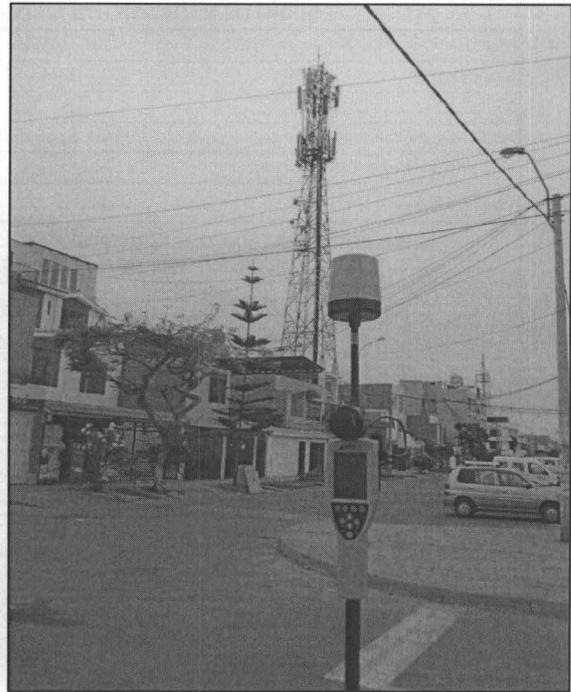
Coordenadas: 18L 281293 E, 8650441 N
Fuente: OEFA



Fotografía N° 11

Coordenadas: 18L 281286 E, 8650494 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 12

Coordenadas: 18L 281351 E, 8650518 N
Fuente: OEFA

X. ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE RADIACIONES NO IONIZANTES (RNI).

El análisis se realiza con respecto a los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Exposición Poblacional establecidos en el Perú, de acuerdo a la Tabla 1 del numeral 5.1 y con respecto a la Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas para Exposición Poblacional en Áreas de Uso Público, de acuerdo a la Tabla 3 del numeral 5.2, del presente informe.

- ✓ Las mediciones realizadas con el analizador de campo electromagnético NBM-550, indica directamente el porcentaje del Límite Máximo Permissible (LMP) aprobado por el D.S. N° 038-2003-MTC.
- ✓ Se considera un análisis de las Restricciones Radioeléctricas para Exposición Poblacional en las zonas sensibles a los campos electromagnéticos encontradas en las inmediaciones de las Estaciones Radioeléctricas CA-ER-B y CA-ER-C.

A continuación en la Tabla 10, se muestra un resumen del análisis de los niveles de Radiaciones No Ionizantes para Exposición Poblacional en Alta Frecuencia, realizado en el distrito de Chorrillos.

De acuerdo al análisis realizado, se comprobó que todas las mediciones realizadas en los alrededores de las Estaciones Radioeléctricas corresponden a niveles muy por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por el Estado Peruano.

A continuación en las Tabla 11, Tabla 12 y Tabla 13, se muestran el análisis de los niveles de Radiaciones No Ionizantes para Exposición Poblacional en Alta Frecuencia, realizado en el distrito de Chorrillos.



Tabla 10. Resumen el análisis de los niveles de Radiaciones No Ionizantes de
Exposición Poblacional para Alta Frecuencia

Estación Radioeléctrica	Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	% Ocupacional	% Poblacional
		E	N				
Av. José Olaya / Av. Castilla 279216 E 8653964 N	CA-ER-A1	279268	8654005	66	223	----	0.0900
	CA-ER-A2	279178	8654010	60	137	----	0.1675
	CA-ER-A3	279149	8654035	98	142	----	1.2245
	CA-ER-A4	279250	8653937	43	298	----	0.0985
	CA-ER-A5	279297	8653893	108	306	----	0.2935
Av. Luis De la Cuba / Pj. Julio Vargas 281273 E 8652983 N	CA-ER-B1	281314	8653014	51	232	----	0.1649
	CA-ER-B2	281353	8653042	99	228	----	0.2540
	CA-ER-B3	281314	8652864	126	333	----	0.3843
	CA-ER-B4	281215	8652983	58	90	----	0.6086
	CA-ER-B5	281189	8653011	89	112	----	0.2349
Av. San Lorenzo / Jr. Tres Marías 281337 E 8650467 N	CA-ER-C1	281293	8650441	51	60	----	0.1253
	CA-ER-C2	281286	8650494	58	117	----	0.4154
	CA-ER-C3	281351	8650518	53	190	----	0.6058
	CA-ER-C4	281423	8650506	94	245	----	0.1224
	CA-ER-C5	281364	8650438	40	306	----	0.1974

Distancia (m): Distancia del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

Acimut (°): Angulo del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.





o

TABLA 11. ANÁLISIS - ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA "AV. JOSÉ OLAYA / AV. CASTILLA - CHORRILLOS"

EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO					DATOS DE LAS MEDICIONES						
Marca:	NARDA				Código de Estación:	-----					
Modelo:	NBM - 550				Fecha de Realización de la Medición:	13/12/2013					
Nº Serie:	B - 1232				Responsable de la Evaluación:	Ing. Edgar Escriba gutiérrez					
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013										
Coordenadas de las Torre:	279216 E	8653964 N	Nº Total de Mediciones:		5						
LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN RESPECTO DE LA ESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN					DATOS DE CAMPO		EVALUACIÓN				
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP		% Ocupacional	% Poblacional	Se detecta nivel superior al umbral ? (Si / No)	El punto de medición corresponde a un área de uso público ? (Si / No)	
					Máximo	Promedio					
CA-ER-A1	279268 E	8654005 N	66	223	0.1245	0.0180	-----	0.0900	No	No	
CA-ER-A2	279178 E	8654010 N	60	137	0.1594	0.0335	-----	0.1675	No	No	
CA-ER-A3	279149 E	8654035 N	98	142	0.3538	0.2449	-----	1.2245	No	No	
CA-ER-A4	279250 E	8653937 N	43	298	0.1345	0.0197	-----	0.0985	No	No	
CA-ER-A5	279297 E	8653893 N	108	306	0.1893	0.0587	-----	0.2935	No	No	

Distancia (m): Distancia del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

% Ocupacional (Poblacional): Medición directa del Porcentaje de Exposición Ocupacional (Poblacional) en relación a los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por D.S. 038-2003-MTC.

Luego de realizada la Evaluación respectiva se observa que ningún Punto de Medición sobrepasa los LMP de Radiaciones No Ionizantes por lo que la Estación Radioeléctrica -----

CUMPLE con el D.S 038-2003-MTC



PERU
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - O-EFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"





TABLA 12. ANÁLISIS - ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA "AV. LUIS DE LA CUBA / PJ. JULIO VARGAS - CHORRILLOS"

EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO					DATOS DE LAS MEDICIONES						
Marca:	NARDA				Código de Estación:	-----					
Modelo:	NBM - 550				Fecha de Realización de la Medición:	13/12/2013					
Nº Serie:	B - 1232				Responsable de la Evaluación:	Ing. Edgar Escriba Gutiérrez					
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013										
Coordenadas de las Torre:	281273 E	8652983 N			Nº Total de Mediciones:	5					
LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN RESPECTO DE LA ESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN					DATOS DE CAMPO		EVALUACIÓN				
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP		% Ocupacional	% Poblacional	Se detecta nivel superior al umbral ? (Si / No)	El punto de medición corresponde a un área de uso público ? (Si / No)	
					Máximo	Promedio					
CA-ER-B1	281314 E	8653014 N	51	232	0.1345	0.0233	-----	0.1649	No	No	
CA-ER-B2	281353 E	8653042 N	99	228	0.1395	0.0359	-----	0.2540	No	No	
CA-ER-B3	281314 E	8652864 N	126	333	0.1594	0.0543	-----	0.3843	No	No	
CA-ER-B4	281215 E	8652983 N	58	90	0.1245	0.0860	-----	0.6086	No	No	
CA-ER-B5	281189 E	8653011 N	89	112	0.1494	0.0332	-----	0.2349	No	No	

Distancia (m): Distancia del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

% Ocupacional (Poblacional): Medición directa del Porcentaje de Exposición Ocupacional (Poblacional) en relación a los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por D.S. 038-2003-MTC.

Luego de realizada la Evaluación respectiva se observa que ningún Punto de Medición sobrepasa los LMP de Radiaciones No Ionizantes por lo que la Estación Radioeléctrica -----

CUMPLE con el D.S 038-2003-MTC



PERU
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 Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad
Alimentaria"





TABLA 13. ANÁLISIS - ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA "AV. SAN LORENZO / JR. TRES MARÍAS - CHORRILLOS"

EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO					DATOS DE LAS MEDICIONES					
Marca:	NARDA				Código de Estación:	-----				
Modelo:	NBM - 550				Fecha de Realización de la Medición:	13/12/2013				
Nº Serie:	B - 1232				Responsable de la Evaluación:	Ing. Edgar Escriba gutiérrez				
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013									
Coordenadas de las Torre:	281337 E	8650467 N	Nº Total de Mediciones:		5					
LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN RESPECTO DE LA ESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN					DATOS DE CAMPO		EVALUACIÓN			
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (º)	Porcentaje (%) LMP		% Ocupacional	% Poblacional	Se detecta nivel superior al umbral ? (Si / No)	El punto de medición corresponde a un área de uso público ? (Si / No)
					Máximo	Promedio				
CA-ER-C1	281293 E	8650441 N	51	60	0.1830	0.0177	----	0.1253	No	No
CA-ER-C2	281286 E	8650494 N	58	117	0.1812	0.0587	----	0.4154	No	No
CA-ER-C3	281351 E	8650518 N	53	190	0.2242	0.0856	----	0.6058	No	No
CA-ER-C4	281423 E	8650506 N	94	245	0.1195	0.0173	----	0.1224	No	No
CA-ER-C5	281364 E	8650438 N	40	306	0.1195	0.0279	----	0.1974	No	No

Distancia (m): Distancia del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

% Ocupacional (Poblacional): Medicion directa del Porcentaje de Exposición Ocupacional (Poblacional) en relación a los Limites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por D.S. 038-2003-MTC.

Luego de realizada la Evaluación respectiva se observa que ningun Punto de Medicion sobrepasa los LMP de Radiaciones No Ionizantes por lo que la Estación Radioeléctrica -----

CUMPLE con el D.S 038-2003-MTC



PERU
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 Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad
Alimentaria"





XI. CONCLUSIONES

- El análisis y control de las mediciones en Radiaciones No Ionizantes en alta frecuencia se realizó tomando en cuenta los Límites Máximos Permisibles (LMP) para las actividades de Telecomunicaciones (D.S. N° 038-2003-MTC) y la Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público (R.M. N° 120-2005-MTC/03). Dichos LMP se basan en las Recomendaciones de la Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) los cuales son adoptados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la Organización Mundial de la Salud, la Organización Internacional del Trabajo, la Unión Europea y muchos países en todo el mundo.
- Para un análisis poblacional adecuada se utilizó una sonda de gran ancho de banda (300 kHz – 50 GHz), con ello se pueden detectar el aporte de todos los campos electromagnéticos producidos por los servicios de telecomunicaciones como telefonía móvil celular, servicio troncalizado, emisoras de radiodifusión y TV UHF.
- La medición en Radiaciones No Ionizantes en alta frecuencia se realizó en cinco (05) puntos en las inmediaciones de la estación radioeléctrica CA-ER-A (con coordenadas UTM 18L: 279216 E, 8653964 N), ubicada en la intersección de la Av. José Olaya con Av. Castilla, en cinco (05) puntos en las inmediaciones de la estación radioeléctrica CA-ER-B (con coordenadas UTM 18L: 278330 E, 8661684 N), ubicada en la intersección de la Av. Luis De la Cuba con Pj. Julio Vargas y en cinco (05) puntos en las inmediaciones de la estación radioeléctrica CA-ER-C (con coordenadas UTM 18L: 278330 E, 8661684 N), ubicada en la intersección de la Av. San Lorenzo con Jr. Tres Marías, pertenecientes al distrito de Chorrillos, dichos puntos corresponden a Exposición de tipo Poblacional.
- Se encontraron áreas sensibles (zonas sensibles) a los campos electromagnéticos en las inmediaciones de las estación radioeléctrica CA-ER-B como una Institución Educativa Particular denominada Colegio Demichelli (con coordenadas UTM 18L: 281341 E, 8653051 N) de educación inicial y primaria y en las inmediaciones de la estación radioeléctrica CA-ER-C una Institución Educativa Particular denominada San José de los Cedros (con coordenadas UTM 18L: 281350 E, 8650507 N) de educación inicial y primaria.
- De las mediciones realizadas en las inmediaciones de las tres (03) estaciones radioeléctricas en estudio, el mayor valor del campo electromagnético medido, se registró en el Punto A3 (punto de medición CA-ER-A3, con coordenadas UTM 18L: 279149 E, 8654035 N), a una distancia de 98 metros de la estación radioeléctrica CA-ER-A, ubicada en el Jr. Zepita N° 117 intersección con Av. Luis Villaran del distrito de Chorrillos, siendo el valor en porcentaje de 1.2245% con respecto al Límites Máximos Permisibles de Exposición Poblacional.
- En los puntos donde se realizaron las mediciones, se pudo observar que **no** existen otras estaciones base de telefonía móvil cercanas, pero, se tienen la influencia de las emisoras de radiodifusión y TV UHF instaladas en el Morro Solar de Chorrillos, por lo tanto, en los resultados del análisis de Exposición Poblacional se consideran los aportes de estas fuentes radiantes.
- Dado el análisis de las mediciones del campo electromagnético señalado en la Tabla 11, Tabla 12 y Tabla 13, se concluye que los niveles de campo electromagnético en los alrededores de las estaciones radioeléctricas en estudio, como para el campo electromagnético total (incluyendo la suma de las fuentes emisoras de radiodifusión y TV UHF de terceros), **CUMPLEN** con los Límites Máximos Permisibles (LMP) del Perú y con la Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público; y por lo tanto con las recomendaciones ICNIRP para exposición poblacional.





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 Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad
Alimentaria"

XII. RECOMENDACIÓN

- Remitir una copia del presente informe al Área de Electricidad de la Dirección de Supervisión del OEFA.

Atentamente,

Edgar Escriba Gutiérrez
Dirección de Evaluación

San Isidro, 27 DIC. 2013

Visto el INFORME N° 320-2013-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, PÓNGASE a consideración de la Subdirección de Calidad Ambiental para los fines correspondientes.

Atentamente,



Ing. Mariela Rossana Atala Alvarez
Coordinadora de Calidad Atmosférica

San Isidro, 27 DIC. 2013

Visto el INFORME N° 320-2013-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, PÓNGASE a consideración de la Dirección de Evaluación para los fines correspondientes.

Atentamente,



Ing. Paola Chinen Guima
Subdirectora de Calidad Ambiental



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 Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad
Alimentaria"

San Isidro, 27 DIC. 2013

De conformidad con el Informe que antecede y estando de acuerdo con su contenido
APRUEBESE el INFORME N° 720-2013-OEFA/DE-SDCA.

Atentamente,




Ing. Milagros del Pilar Verástegui Salazar
Directora de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad
Alimentaria"

INFORME N° 720 - 2013-OEFA/DE-SDCA

PARA : **ING. MARIELLA ROSSANA ATALA ALVAREZ**
Coordinadora de Calidad Atmosférica

ASUNTO : Medición de Radiaciones No Ionizantes en el distrito de Chorrillos.

REFERENCIA : Plan Operativo Institucional 2013.

FECHA : San Isidro,

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarla cordialmente y al mismo tiempo, remitirle el presente Informe sobre las mediciones de Radiaciones No Ionizantes en Alta Frecuencia, realizado en el distrito del Chorrillos el 13 de Diciembre de 2013.

I. ANTECEDENTES

En cumplimiento del Plan Operativo Institucional 2013, la Dirección de Evaluación realizó mediciones de Radiaciones No Ionizantes en Alta Frecuencia en el distrito de Chorrillos, en relación a las actividades que ésta realiza.

II. INTRODUCCIÓN

En nuestros días, la calidad de vida de la población está relacionada con la aceptación y utilización de la tecnología en la vida diaria tanto a nivel doméstico como en el trabajo. Podemos mencionar la utilización de líneas de transmisión eléctrica, equipos y aparatos industriales, electrodomésticos, alumbrado eléctrico; sistemas y equipos de telecomunicaciones (estaciones emisoras de radio y televisión, estación base celular, redes de comunicaciones, etc.), computadoras, equipos móviles (celulares, agendas inalámbricas, etc.), entre otros. Sin embargo, esto se traduce en el incremento de los niveles de campos electromagnéticos no ionizantes generados por el hombre. Estamos rodeados de campos electromagnéticos en el hogar, en el trabajo, en la calle, etc., prácticamente donde quiera que estemos y la tendencia es a incrementar.

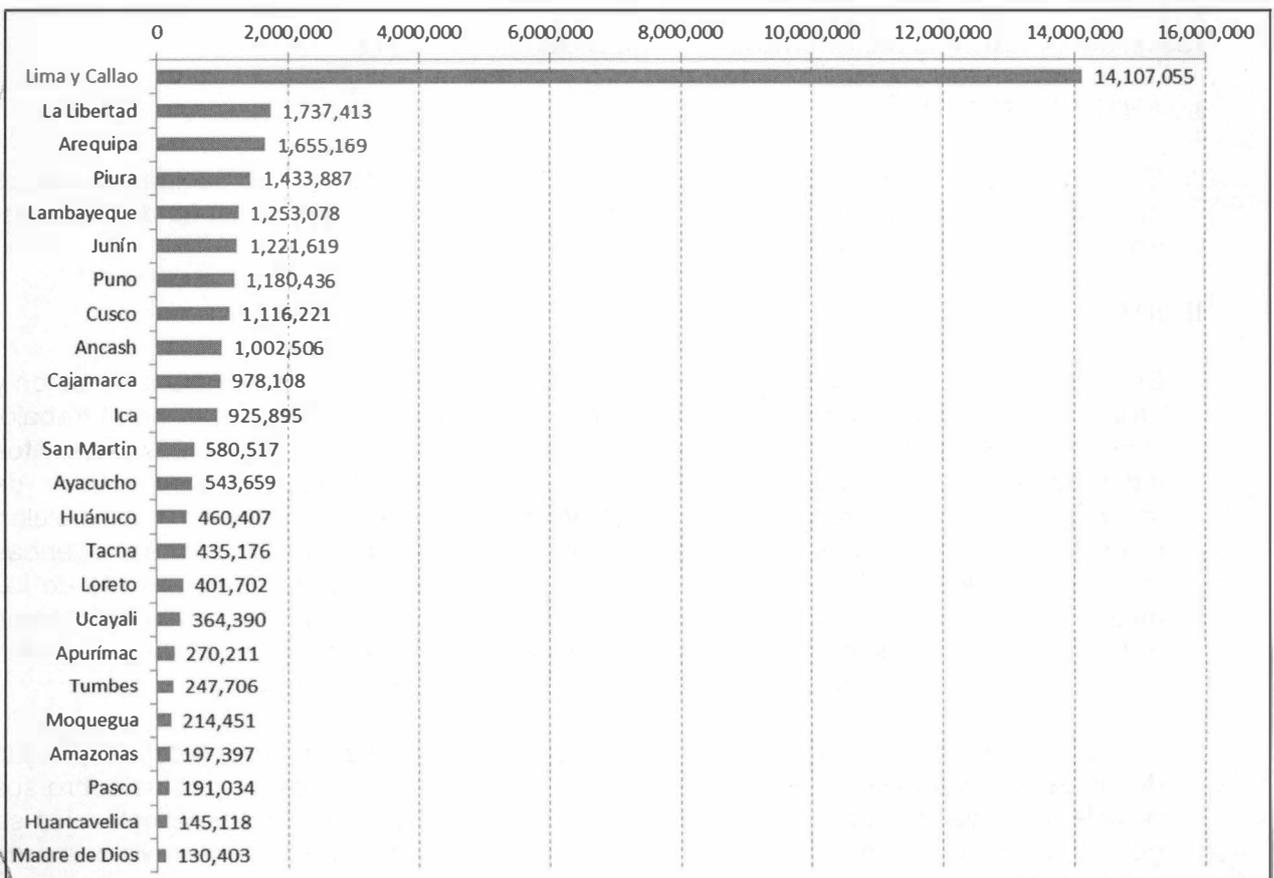
El crecimiento de las telecomunicaciones en los últimos años, la rapidez del despliegue de las estaciones base de telefonía móvil y la aparición de noticias alarmistas sobre sus posibles efectos sobre la salud ha generado que en muchos sectores de la población se genere la polémica sobre la percepción social del riesgo y miedo a convivir cerca de estaciones de telecomunicaciones y principalmente a las estaciones base de telefonía móvil.

El servicio de telefonía móvil en el Perú ha crecido en los últimos diez años de manera exponencial, como resultado se cuenta en la actualidad a nivel nacional con más de 30 millones de teléfonos móviles. Ver Gráfico 1. Debido a esta gran demanda, los operadores se ven en la necesidad de incrementar la instalación de estaciones base, con la finalidad de mejorar la calidad de servicio, aumentar la cobertura, y cubrir la demanda, a nivel nacional se cuenta con más de 5,504 estaciones base de telefonía móvil. Ver Cuadro 1.

Este aumento de instalaciones de estaciones base de telefonía móvil (BTS), atrae cierta preocupación de la población a cerca de los posibles daños que podría ocasionar, debido a la mala información, desinformación, e interés políticos.

Asimismo aun no existiendo el problema de salud pública, la percepción por parte de la población de que se trata de instalaciones que son peligrosas a la salud genera quejas que son canalizadas a los gobiernos locales los cuales a su vez actúan mediante dispositivos legales que están frenando la expansión de los servicios de telecomunicaciones a través de la negativa a conceder las licencias para la construcción de las instalaciones de telecomunicaciones, o eventualmente desmontando instalaciones ya existentes.

Grafico 1. Distribución de líneas móviles en servicio por departamento (setiembre 2011).



Fuente: DGRAIC - MTC

La prospectiva de la infraestructura de telefonía móvil es a seguir creciendo, no solo con el aumento de teléfonos móviles sino al incremento de servicios, con lo cual las redes de telecomunicaciones se encuentran en constantes cambios e incremento de las estaciones base de telefonía móvil a nivel nacional.



EMISIONES RADIOELÉCTRICAS Y REDES DE TELEFONIA MÓVIL

Los sistemas de telefonía móvil utilizan la transmisión de ondas de radio, que permiten la transmisión de datos sin necesidad de un soporte físico. Los campos electromagnéticos han existido siempre y llegan hasta las personas de formas diferentes. Sin embargo, el extraordinario crecimiento de la telefonía móvil ha encendido una alarma social entre la población, a causa de los posibles efectos de estos campos electromagnéticos en la salud de las personas.

Cuadro 1. Estaciones base de los servicios públicos móviles a nivel nacional (setiembre 2011)

Departamento	Telefonía Móvil	PCS	Troncalizado	TOTAL
Lima	741	818	901	2,460
Arequipa	126	123	50	299
La Libertad	114	117	56	287
Ancash	117	71	43	231
Callao	59	59	108	226
Piura	107	79	40	226
Cusco	80	92	27	199
Lambayeque	80	60	40	180
Puno	83	65	16	164
Ica	71	56	35	162
Cajamarca	102	58	0	160
Junín	76	53	1	130
Ayacucho	61	35	0	96
San Martín	51	42	0	93
Tacna	41	29	16	86
Moquegua	33	22	10	65
Huánuco	40	24	0	64
Apurímac	37	25	0	62
Amazonas	33	23	0	56
Loreto	26	28	1	55
Huancavelica	31	21	0	52
Tumbes	22	14	11	47
Pasco	27	14	0	41
Ucayali	23	13	0	36
Madre de Dios	10	17	0	27
TOTAL	2,191	1,958	1,355	5,504

Fuente: DGRAIC - MTC

Tipos de Emisiones de los Campos Electromagnéticos

Los campos electromagnéticos son fenómenos naturales que siempre han estado presentes. Estos campos naturales son de origen magnético (como el producido por el giro del núcleo de hierro de la Tierra) y eléctrico (como el que da lugar en las tormentas).

Las ondas electromagnéticas, en particular, son variaciones de los campos eléctrico y magnético que se propagan por el aire atenuándose con la distancia. De hecho, la atenuación que experimentan las ondas electromagnéticas al propagarse por el espacio es tan elevada que a unos pocos metros de las antenas los niveles de emisión de las mismas son muy pequeños.

Las emisiones electromagnéticas pueden ser de 2 tipos, dependiendo de la frecuencia de emisión. En la Figura 1, se puede ver la clasificación de las diferentes emisiones existentes en estos dos grandes grupos.

- **Emisiones ionizantes:** Son aquellas provocadas por emisiones de alta frecuencia, como los rayos X o los rayos ultravioleta. Su energía es tan elevada que pueden provocar alteraciones en las moléculas de las células vivas, y según su utilización producir efectos beneficiosos o perjudiciales.
- **Emisiones no ionizantes:** Son las provocadas por emisiones de baja frecuencia, como aquellas empleadas en sistemas de telefonía móvil, difusión de radio y televisión. Las emisiones no ionizantes no disponen de energía suficiente para ionizar la materia, por lo que no afecta a la estructura atómica y molecular de los tejidos vivos.

El conjunto de todas las posibles ondas electromagnéticas configura el espectro electromagnético. Las ondas utilizadas por la telefonía móvil se incluyen entre las llamadas ondas de radio, en concreto con frecuencias entre 800 y 1900 MHz. Ver Figura 1.

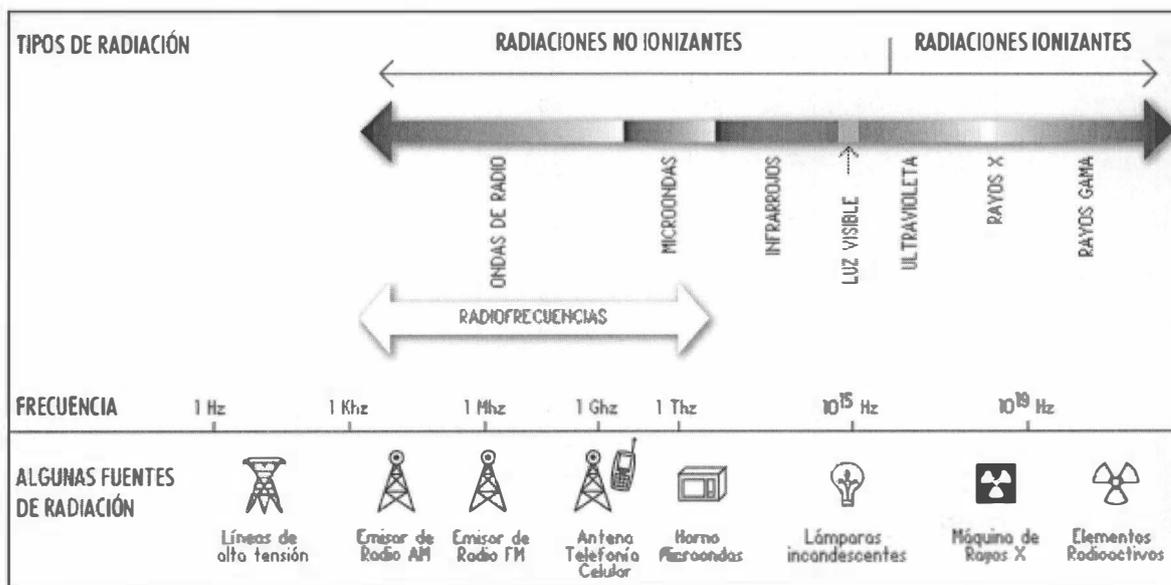


Figura 1. Espectro radioeléctrico.

Tipos de Exposición de los Campos Electromagnéticos

Exposición Ocupacional: es la población expuesta ocupacionalmente conformada por adultos que generalmente están expuestos como consecuencia de su ocupación y desempeño, y están completamente conscientes del potencial de exposición y pueden ejercer el control y tomar las protecciones adecuadas. Los límites de exposición ocupacional se aplican en dependencia de la frecuencia y del tiempo de exposición del cuerpo completo.

- **Exposición Poblacional:** Se aplica para el público en general de todas las edades y de estados de salud variables, en muchos casos las personas expuestas no están conscientes del potencial de la exposición o no puedan ejercer control sobre dicha exposición a los campos electromagnéticos. Son estas consideraciones los motivos para la adopción de restricciones más estrictas a la exposición del público que para la exposición de tipo ocupacional.



III. OBJETIVO

Realizar mediciones en Radiaciones No Ionizantes en Alta Frecuencia en quince (15) puntos en total en las inmediaciones de tres (03) estaciones radioeléctricas en el distrito de Chorrillos.

IV. MARCO ESPECIFICO PARA LAS MEDICIONES Y ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN A LAS RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS

La Normativa técnica aplicable para el análisis e interpretación de datos de las mediciones en radiaciones no ionizantes en alta frecuencia es:

- Constitución Política del Perú (29/12/1993)
Artículo 2: Toda persona tiene derecho: a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.
- Ley N° 28611, "Ley General del Ambiente" (13/10/2005)
Título Preliminar Derecho y Principios
Artículo I: Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.
- Decreto Legislativo N° 1013, "Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente" (13/05/2008)
- Decreto Legislativo N° 1039, "Decreto Legislativo que modifica las Disposiciones del Decreto Legislativo N° 1013" (25/06/2008)
- Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1013, "Creación de Organismos Públicos Adscritos al Ministerio del Ambiente (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, y Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas)"
- Decreto Supremo N° 022-2009-MINAM, "Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental" (01/12/2009)
- Ley N° 29325 – Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, que otorga al OEFA, funciones de supervisión y fiscalización ambiental
- D.S. N° 038-2003-MTC Establecen Límites Máximos Permisibles de Radiaciones no Ionizantes en Telecomunicaciones (06/07/2003)
Artículo 3: Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones, apruébese y acéptese como límites máximos permisibles de radiaciones en telecomunicaciones, los valores establecidos como niveles de referencia por la Comisión Internacional de Protección en Radiaciones No Ionizantes –ICNIRP.
- D.S. N° 010-2005-PCM: "Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes" (02/02/2005)
Los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes son instrumentos de gestión ambiental prioritarios para prevenir y planificar el control de la contaminación por radiaciones no ionizantes sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible; y establecen los niveles máximos de intensidad de campo de las radiaciones no ionizantes, cuya presencia en el ambiente en su calidad de cuerpo



receptor es recomendable no exceder para evitar el riesgo a la salud humana y el ambiente. Estos estándares se consideran primarios por estar destinados a la protección de la salud humana.

Cuadro 2: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para RNI

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (μ T)	Densidad de Potencia (Seq) (W/m^2)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-	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	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
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	$87 / f^{0,5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	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	$1,375 f^{0,5}$	$0,0037 f^{0,5}$	$0,0048 f^{0,5}$	$f / 200$	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_{eq} , E^2 , H^2 , y B^2 , deben ser promediados sobre cualquier periodo de 6 minutos.

3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , y B^2 , deben ser promediados sobre cualquier periodo de $60 / f^{1,05}$ minutos (f en GHz).

Las Recomendaciones ICNIRP han sido adoptadas por la Organización Mundial de la Salud y son la de mayor aceptación en el mundo. Además sirven de base para los estándares de Alemania, Australia, Nueva Zelanda, Japón, a la Unión Europea, y otros países. Asimismo, se han publicado diversas normas complementarias:

- RM N° 610-2004-MTC/03: Directiva sobre Procedimiento de Supervisión y Control de Límites Máximos Permisibles de Radiaciones no Ionizantes (17/08/2004)
- RM N° 612-2004-MTC/03: Lineamientos para el Desarrollo del Estudio Teórico de Radiaciones no Ionizantes (18/08/2004)
- RM N° 613-2004-MTC/03: Norma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes, (19/08/2004)
- RM N° 120-2005-MTC/03: Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público (28/02/2005)
- R.M. N° 965-2005-MTC/03: Aprueba Directiva de Certificación de Equipos de Medición de Radiaciones No Ionizantes (29/12/2005)
- Modifican el D.S. N° 038-2006-MTC mediante el cual se modifican los Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes aprobados mediante el D.S. N° 038-2003-MTC (07/12/2006)



V. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS PRODUCIDOS POR LAS ACTIVIDADES DE TELECOMUNICACIONES

Con la finalidad de brindar seguridad a la población frente a la exposición de las radiaciones de los campos electromagnéticos muchos países han adoptado Recomendaciones y Estándares. En el presente informe técnico se analizarán en forma global las emisiones electromagnéticas producidas por los servicios de telecomunicaciones (antenas emisoras de radio, TV, telefonía móvil y microondas) y dicho análisis se realizará en función de los Límites Máximos Permisibles para Exposición Poblacional aprobados por el Estado Peruano.

5.1 Límites Máximos Permisibles (LMP) de Radiaciones No Ionizantes en Perú

Los 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.

A continuación se presenta el resumen de los valores adoptados como LMP en nuestro país según el D.S. N° 038-2003-MTC:

Tabla 1. Límites Máximos Permisibles en Perú – Exposición Poblacional

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

Tabla 2. Límites Máximos Permisibles en Perú – Exposición Ocupacional

Rango de Frecuencias	Intensidad de Campo Eléctrico (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (A/m)	Densidad de Potencia (W/m ²)
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	$3f^{0.5}$	$0.008f^{0.5}$	$f/40$
2 – 300 GHz	137	0.36	50

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

Dónde:

- 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/m²)



Dichos Límites Máximos Permisibles son utilizados en el presente estudio para analizar los niveles de campo electromagnético.

5.2 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), Hospitales, Centros de Salud y Clínicas. Los límites establecidos por esta norma son más restrictivos que los Límites Máximos Permisibles.

Tabla 3. 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 ²)
9 – 150 KHz	61.5	–
0,15 – 1 MHz	61.5	–
1 – 10 MHz	$61.5 / f^{0.5}$	–
10 – 400 MHz	20	1
400 – 2000 MHz	$0.972 f^{0.5}$	$f / 400$
2 – 300 GHz	43.1	5

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

5.3 Recomendaciones ICNIRP

Se establecen recomendaciones para limitar la exposición a los Campos Electromagnéticos con el objeto de proveer protección contra efectos adversos a la salud conocidos.

La Radiación No Ionizantes (RNI) engloba toda la radiación y los campos del espectro electromagnético que no tienen suficiente energía para ionizar la materia. Pero, al igual que cualquier forma de energía, la energía RNI tiene el potencial necesario para interactuar con los sistemas biológicos, y las consecuencias pueden ser irrelevantes, perjudiciales en diferentes grados o beneficiosas.

A continuación se presentan los Límites Máximos Permisibles ICNIRP para el caso de exposición de público en general (poblacional) y ocupacional (laboral), respectivamente, para el rango de frecuencias desde > 0 Hz hasta 300 GHz.

Las Recomendaciones de la "International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection" (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.

Tabla 4. Límites Máximos Permisibles ICNIRP – Exposición Poblacional

Rango de Frecuencias	Intensidad de Campo Eléctrico (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (μ T)	Densidad de Potencia (W/m ²)
Hasta 1 Hz	–	3.2×10^4	4×10^4	–
1 – 8 Hz	10 000	$3.2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	–
8 – 25 Hz	10 000	$4000 / f$	$5000 / f$	–
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	$87 / f^{0.5}$	$0.73 / f$	$0.92 / f$	–
10 – 400 MHz	28	0.073	0.092	2
400 – 2000 MHz	$1.375 f^{0.5}$	$0.0037 f^{0.5}$	$0.0046 f^{0.5}$	$f / 200$
2 – 300 GHz	61	0.16	0.20	10

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

Tabla 5. Límites Máximos Permisibles ICNIRP – Exposición Ocupacional

Rango de Frecuencias	Intensidad de Campo Eléctrico (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (μ T)	Densidad de Potencia (W/m ²)
Hasta 1 Hz	–	1.63×10^5	2×10^5	–
1 – 8 Hz	20 000	$1.63 \times 10^5 / f^2$	$2 \times 10^5 / f^2$	–
8 – 25 Hz	20 000	$2 \times 10^4 / f$	$2.5 \times 10^4 / f$	–
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	$3 f^{0.5}$	$0.008 f^{0.5}$	$0.01 f^{0.5}$	$f / 40$
2 – 300 GHz	137	0.36	0.45	50

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

Dónde:

- E: Intensidad de Campo Eléctrico, medido en Voltios/metro (V/m)
- H: Intensidad de Campo Magnético, medido en Amperio/metro (A/m)
- B: Densidad de Flujo Magnético, medido en micro Teslas (μ T)
- S: Densidad de Potencia, medido en Vatios/metro-cuadrado (W/m²)

VI. PROTOCOLO DE MEDICIONES DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN ALTA FRECUENCIA

7.1 Criterios Básicos

Las mediciones se realizaron de acuerdo a las normas y disposiciones vigentes:

- D.S. N° 038-2003-MTC: Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes en Telecomunicaciones.
- R.M. N° 610-2004-MTC/03: Directiva sobre Procedimiento de Supervisión y Control de Límites Máximos Permisibles No Ionizantes.



- R.M. N° 612-2004-MTC/03: Lineamientos para el desarrollo de los Estudios Teóricos de Radiaciones No Ionizantes.
- R.M. N° 613-2004-MTC/03: Norma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes.
- R.M. N° 120-2005-MTC/03: Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público.

7.2 Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos RF

a. Consideraciones Generales

- Las mediciones fueron realizadas en emplazamientos fijos en la Región de Campo Lejano.
- Se realizó el análisis del entorno físico y radioeléctrico del lugar, de acuerdo a la Prospección Técnica ¹.
- De acuerdo a la Prospección Técnica se decidió utilizar los Analizadores de Campo Electromagnético que son equipos medidores de banda ancha, capaces de realizar mediciones y compararlas directamente contra los Límites Máximos Permisibles (LMP) y con la Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público.
- 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).

¹ Prospección técnica, exploración de la zona de estudio para descubrir la existencia de estaciones emisoras electromagnéticas.

b. Procedimiento de Medición

1. Verificar la operatividad y calibración del instrumento de medición.
2. Instalación de la sonda o antena en un trípode dieléctrico a 2 m sobre el piso. 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 supera el 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 porcentaje de exposición poblacional de acuerdo a las recomendaciones del ICNIRP (98) del Campo Electromagnético Total. Se toma nota de los valores promedio y máximo.
8. Durante las mediciones de Campo Eléctrico 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.



VII. EQUIPO DE MONITOREO PARA ALTA FRECUENCIA

Se utilizó un Analizador de Campo Electromagnético de banda ancha marca: NARDA, modelo: NBM - 550. Este equipo consta de un módulo principal de procesamiento y un sensor de campo eléctrico. El sensor de características isotrópicas, toma muestras del campo eléctrico en los tres ejes que luego son procesadas digitalmente en el equipo. En la Figura 2. Se muestra el equipo de monitoreo para alta frecuencia.

Para garantizar la exactitud y calidad de las mediciones realizadas, el equipo debe contar con sus certificados de calibración vigentes y emitidos por el fabricante.



Figura 2. Equipo de monitoreo para alta frecuencia.

VIII. UBICACIÓN DE PUNTOS DE MEDICIONES

Las mediciones realizadas en Radiaciones No Ionizantes en alta frecuencia, corresponde al distrito de Chorrillos.

a) Distrito de Chorrillos

El distrito de Chorrillos es uno de los 43 distritos de la Provincia de Lima, ubicada en el Departamento de Lima, Perú.

Limita al norte con el distrito de Barranco y el distrito de Santiago de Surco, al este con el distrito de San Juan de Miraflores y Villa el Salvador y al sur y oeste con el océano Pacífico.



El distrito de Chorrillos cuenta con una población estimada de 286,977 habitantes (fuente: INEI – 2007), con una superficie de 38.94 Km², teniendo una densidad poblacional de 7,369.7 habitantes / Km². El distrito de Chorrillos se encuentra a 43 m.s.n.m. Ver Plano 1.

b) Áreas sensibles de uso público en el distrito de Chorrillos



- En el punto de medición correspondiente en las inmediaciones de la estación radioeléctrica de la Av. Luis De la Cuba con Pj. Julio Vargas (Estación Radioeléctrica CA-ER-B, con coordenadas UTM 18L: 281273 E, 8652983 N), se encontró una zona sensible a los campos electromagnéticos como una Institución Educativa Particular denominada Colegio Demichelli (con coordenadas UTM 18L: 281341 E, 8653051 N) de educación inicial y primaria.
- En el punto de medición correspondiente en las inmediaciones de la estación radioeléctrica de la Av. San Lorenzo con Jr. Tres Marías (Estación Radioeléctrica CA-ER-C, con coordenadas UTM 18L: 281337 E, 8650467 N), se encontró una zona sensible a los campos electromagnéticos como una Institución Educativa Particular denominada San José de los Cedros (con coordenadas UTM 18L: 281341 E, 8653051 N) de educación inicial y primaria.

Tabla 6. Ubicación de la Estación Radioeléctrica

Site	Coordenadas UTM 18 L		Estación Radioeléctrica	Distrito
CA-ER-A	279216 E	8653964 N	Av. José Olaya / Av. Castilla	Chorrillos
CA-ER-B	281273 E	8652983 N	Av. Luis De la Cuba / Pj. Julio Vargas	Chorrillos
CA-ER-C	281337 E	8650467 N	Av. San Lorenzo / Jr. Tres Marías	Chorrillos

CA-ER-i: Calidad Atmosferica en la Estación Radioeléctrica de la estación i.





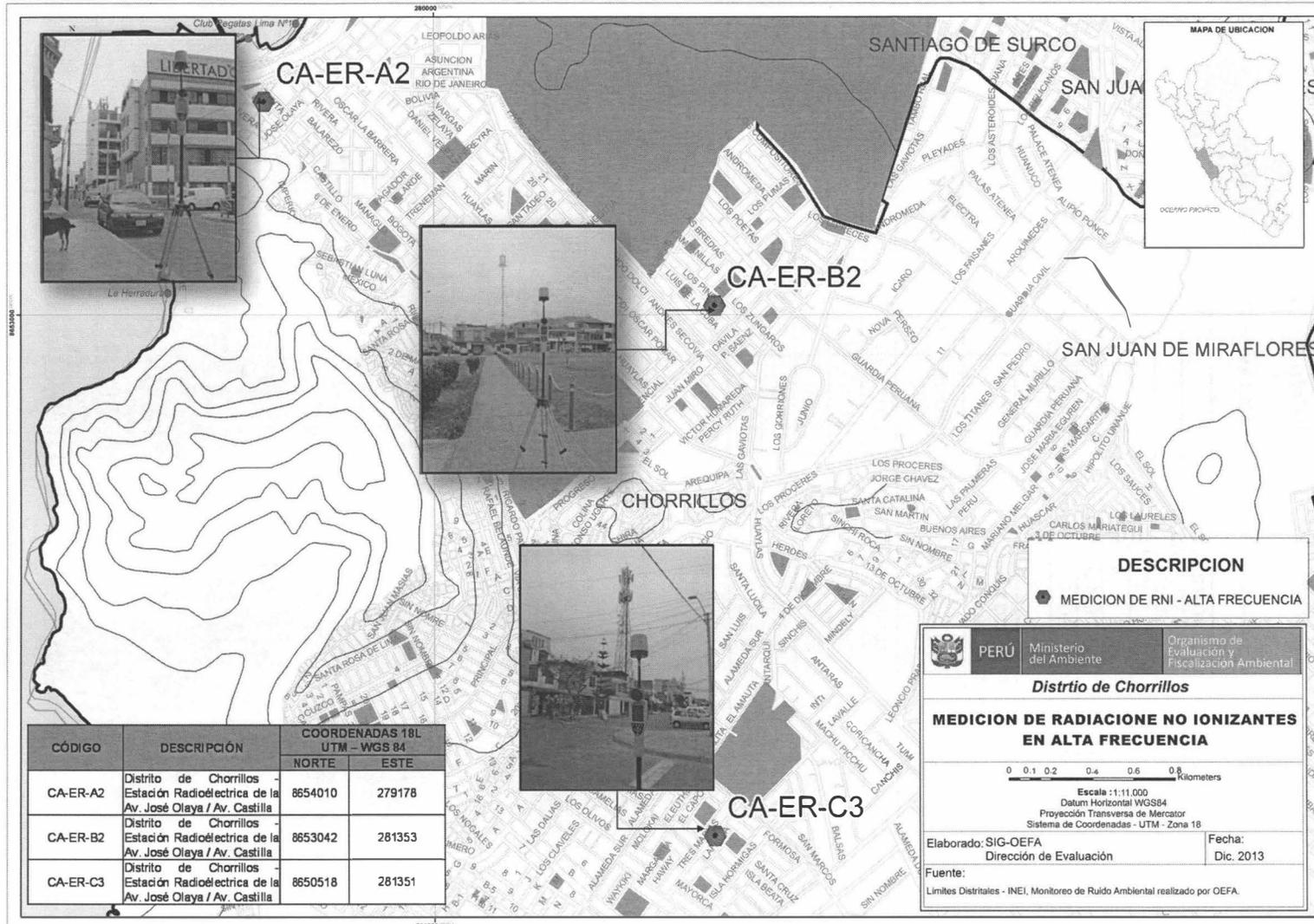
PERÚ

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 Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"



Plano 1. Puntos de medición del distrito de Chorrillos.



www.oefa.gob.pe

Calle Manuel Gonzales Olaechea N° 247
San Isidro - Lima, Perú.
Teléf.: (511) 717-6079

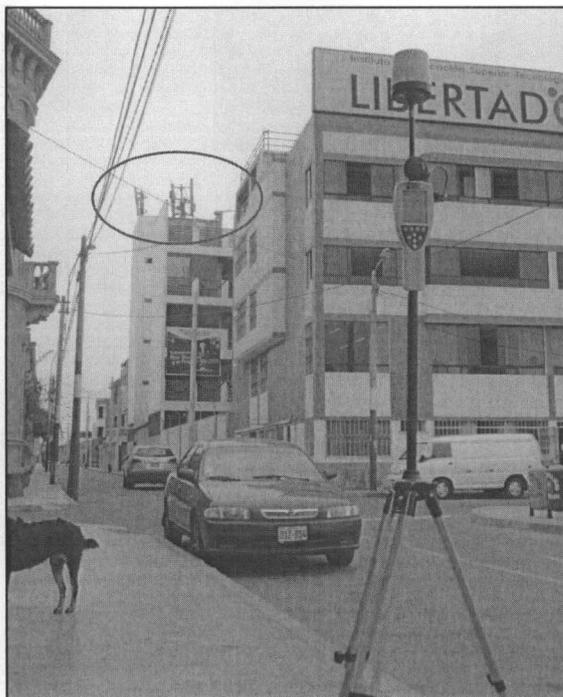
**IX. MEDICIONES DE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES**

Las mediciones de Radiaciones No Ionizantes en alta frecuencia (trabajo de campo) se realizó el día 13 de Diciembre del 2013 en el distrito de Chorrillos.

TABLA 7. PUNTOS DE MEDICIÓN - ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA "AV. JOSÉ OLAYA / AV. CASTILLA - CHORRILLOS"

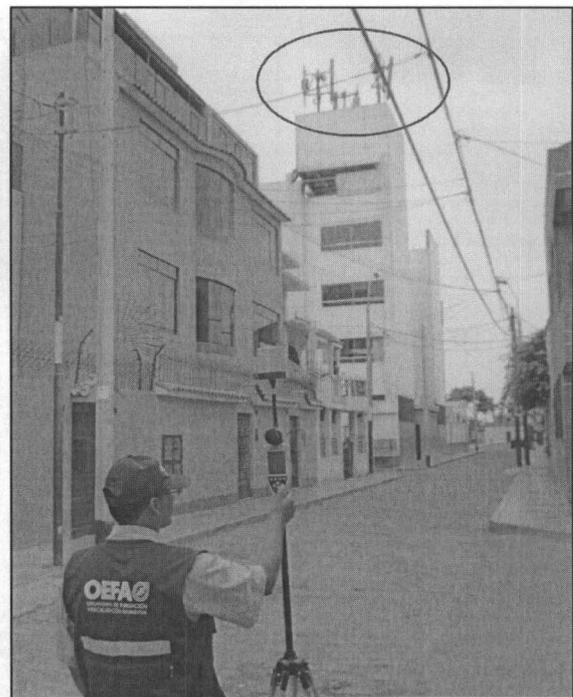
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO				DATOS DE LAS MEDICIONES		
Marca:	NARDA			Código de Estación:	-----	
Modelo:	NBM - 550			Fecha de Realización de la Medición:	13/12/2013	
Nº Serie:	B - 1232			Técnicos Responsables de las Mediciones:		
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013			Ing. Edgar Escriba Gutiérrez		
Coordenadas de las Torre:	279216 E	8653964 N		Nº Total de Mediciones:	5	
LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN RESPECTO DE LA ESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN					DATOS TOMADOS EN CAMPO	
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP	
					Máximo	Promedio
CA-ER-A1	279268 E	8654005 N	66	223	0.1245	0.0180
CA-ER-A2	279178 E	8654010 N	60	137	0.1594	0.0335
CA-ER-A3	279149 E	8654035 N	98	142	0.3538	0.2449
CA-ER-A4	279250 E	8653937 N	43	298	0.1345	0.0197
CA-ER-A5	279297 E	8653893 N	108	306	0.1893	0.0587

Fotografía N° 01



Coordenadas: 18L 279178 E, 8654010 N
Fuente: OEFA

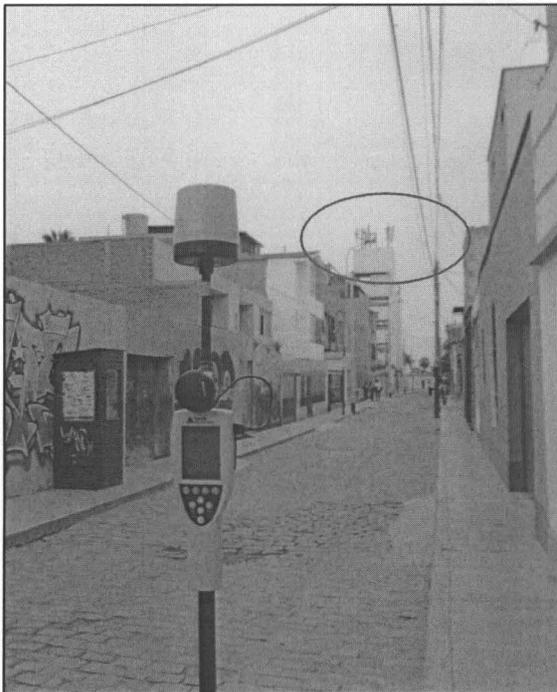
Fotografía N° 02



Coordenadas: 18L 279250 E, 8653937 N
Fuente: OEFA



Fotografía N° 03

Coordenadas: 18L 279297 E, 8653893 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 04

Coordenadas: 18L 279268 E, 8654005 N
Fuente: OEFA

TABLA 8. PUNTOS DE MEDICIÓN - ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA "AV. LUIS DE LA CUBA / PJ. JULIO VA RGAS - CHORRILLOS"

EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO					DATOS DE LAS MEDICIONES	
Marca:	NARDA				Código de Estación:	-----
Modelo:	NBM - 550				Fecha de Realización de la Medición:	13/12/2013
N° Serie:	B - 1232				Técnicos Responsables de las Mediciones:	
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013				Ing. Edgar Escriba gutiérrez	
Coordenadas de las Torre:	281273 E	8652983 N			N° Total de Mediciones:	5
LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN RESPECTO DE LA ESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN					DATOS TOMADOS EN CAMPO	
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP	
					Máximo	Promedio
CA-ER-B1	281314 E	8653014 N	51	232	0.1345	0.0233
CA-ER-B2	281353 E	8653042 N	99	228	0.1395	0.0359
CA-ER-B3	281314 E	8652864 N	126	333	0.1594	0.0543
CA-ER-B4	281215 E	8652983 N	58	90	0.1245	0.0860
CA-ER-B5	281189 E	8653011 N	89	112	0.1494	0.0332

Distancia (m): Distancia del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.**Acimut (°):** Angulo del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.**Porcentaje LMP :** Valor en porcentaje respecto a los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por D.S. 038-2003-MTC.



PERÚ

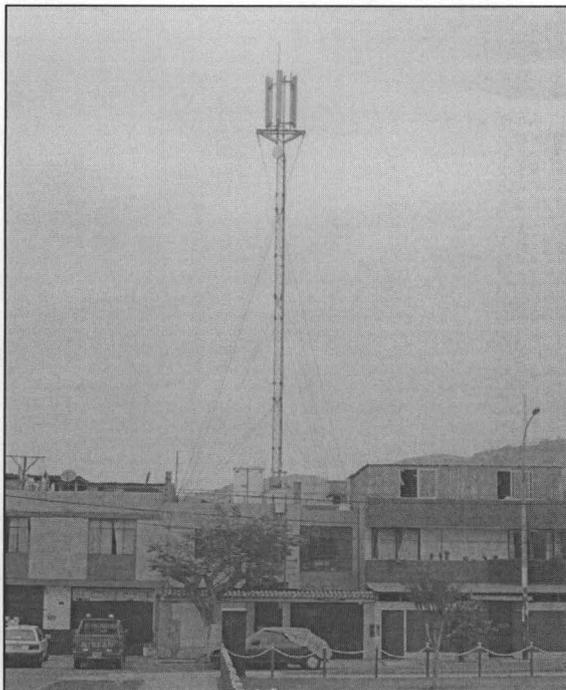
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

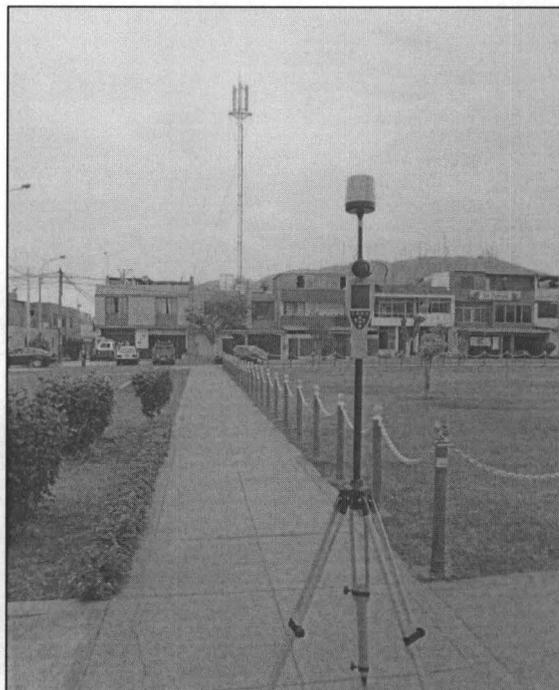
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

Fotografía N° 05



Coordenadas: 18L 281273 E, 8652983 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 06



Coordenadas: 18L 281353 E, 8653042 N
Fuente: OEFA



Fotografía N° 07



Coordenadas: 18L 281314 E, 8652864 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 08



Coordenadas: 18L 281215 E, 8652983 N
Fuente: OEFA





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

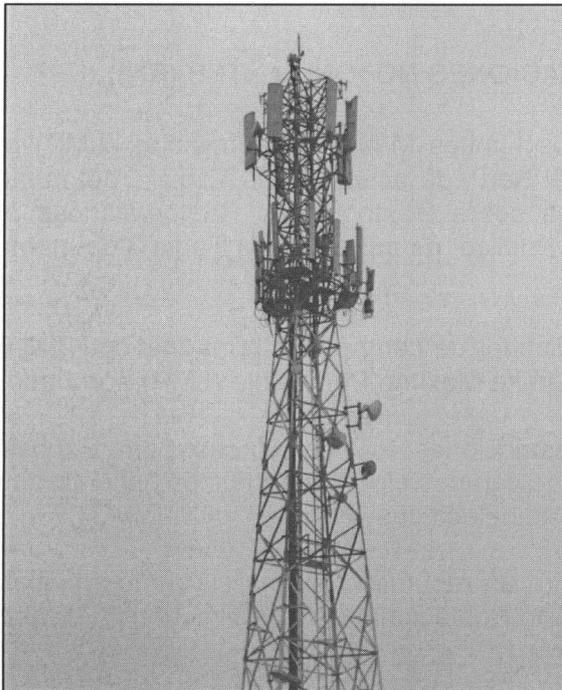
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad
Alimentaria"

TABLA 9. PUNTOS DE MEDICIÓN - ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA "A.V. SAN LORENZO / JR. TRES MARÍAS - CHORRILLOS"

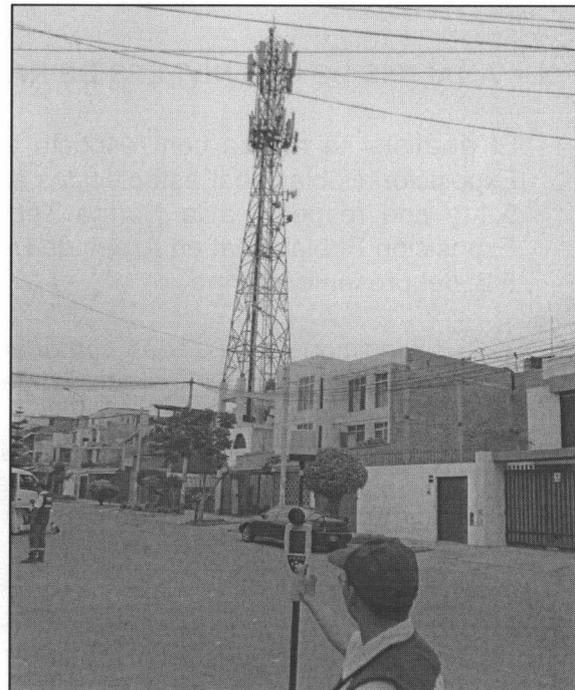
EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO				DATOS DE LAS MEDICIONES		
Marca:	NARDA			Código de Estación:	-----	
Modelo:	NBM - 550			Fecha de Realización de la Medición:	13/12/2013	
Nº Serie:	B - 1232			Técnicos Responsables de las Mediciones:	Ing. Edgar Escriba gutiérrez	
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013			Nº Total de Mediciones:	5	
Coordenadas de las Torre:	281337 E	8650467 N				
LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN RESPECTO DE LA ESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN				DATOS TOMADOS EN CAMPO		
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP	
					Máximo	Promedio
CA-ER-C1	281293 E	8650441 N	51	60	0.1830	0.0177
CA-ER-C2	281286 E	8650494 N	58	117	0.1812	0.0587
CA-ER-C3	281351 E	8650518 N	53	190	0.2242	0.0856
CA-ER-C4	281423 E	8650506 N	94	245	0.1195	0.0173
CA-ER-C5	281364 E	8650438 N	40	306	0.1195	0.0279

Distancia (m): Distancia del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.**Acimut (°):** Angulo del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.**Porcentaje LMP :** Valor en porcentaje respecto a los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por D.S. 038-2003-MTC.

Fotografía N° 09

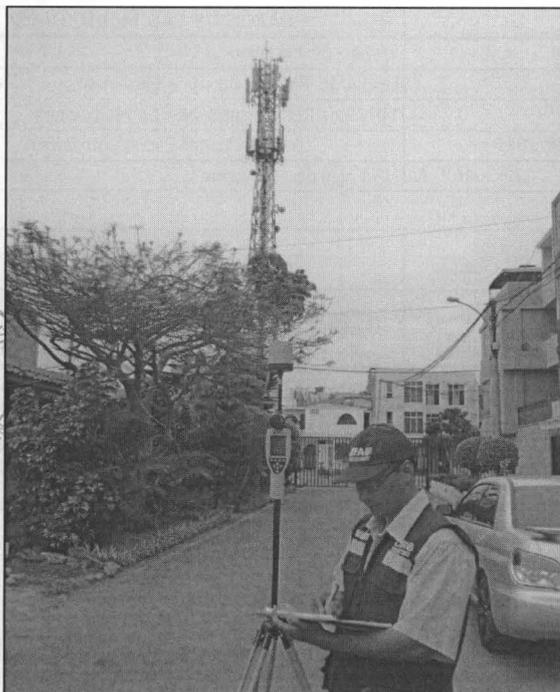
Coordenadas: 18L 281337 E, 8650467 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 10

Coordenadas: 18L 281293 E, 8650441 N
Fuente: OEFA

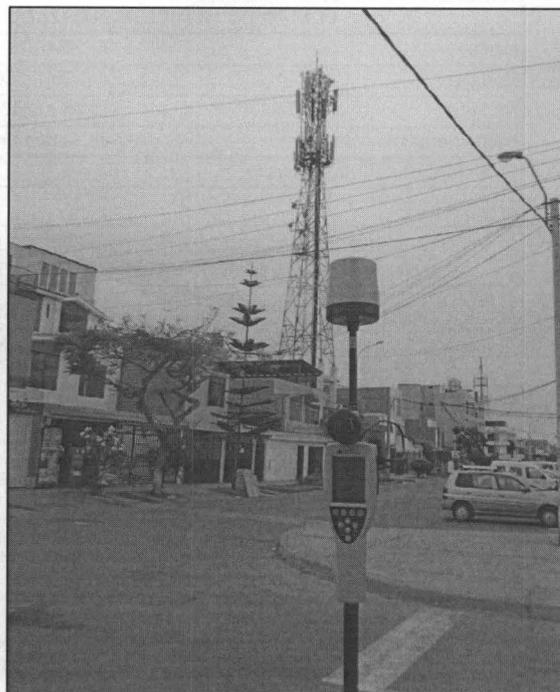


Fotografía N° 11



Coordenadas: 18L 281286 E, 8650494 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 12



Coordenadas: 18L 281351 E, 8650518 N
Fuente: OEFA

X. ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE RADIACIONES NO IONIZANTES (RNI).

El análisis se realiza con respecto a los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Exposición Poblacional establecidos en el Perú, de acuerdo a la Tabla 1 del numeral 5.1 y con respecto a la Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas para Exposición Poblacional en Áreas de Uso Público, de acuerdo a la Tabla 3 del numeral 5.2, del presente informe.

- ✓ Las mediciones realizadas con el analizador de campo electromagnético NBM-550, indica directamente el porcentaje del Límite Máximo Permissible (LMP) aprobado por el D.S. N° 038-2003-MTC.
- ✓ Se considera un análisis de las Restricciones Radioeléctricas para Exposición Poblacional en las zonas sensibles a los campos electromagnéticos encontradas en las inmediaciones de las Estaciones Radioeléctricas CA-ER-B y CA-ER-C.

A continuación en la Tabla 10, se muestra un resumen del análisis de los niveles de Radiaciones No Ionizantes para Exposición Poblacional en Alta Frecuencia, realizado en el distrito de Chorrillos.

De acuerdo al análisis realizado, se comprobó que todas las mediciones realizadas en los alrededores de las Estaciones Radioeléctricas corresponden a niveles muy por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por el Estado Peruano.

A continuación en las Tabla 11, Tabla 12 y Tabla 13, se muestran el análisis de los niveles de Radiaciones No Ionizantes para Exposición Poblacional en Alta Frecuencia, realizado en el distrito de Chorrillos.



Tabla 10. Resumen el análisis de los niveles de Radiaciones No Ionizantes de Exposición Poblacional para Alta Frecuencia

Estación Radioeléctrica	Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	% Ocupacional	% Poblacional
Av. José Olaya / Av. Castilla 279216 E 8653964 N	CA-ER-A1	279268 E	8654005 N	66	223	----	0.0900
	CA-ER-A2	279178 E	8654010 N	60	137	----	0.1675
	CA-ER-A3	279149 E	8654035 N	98	142	----	1.2245
	CA-ER-A4	279250 E	8653937 N	43	298	----	0.0985
	CA-ER-A5	279297 E	8653893 N	108	306	----	0.2935
Av. Luis De la Cuba / Pj. Julio Vargas 281273 E 8652983 N	CA-ER-B1	281314 E	8653014 N	51	232	----	0.1649
	CA-ER-B2	281353 E	8653042 N	99	228	----	0.2540
	CA-ER-B3	281314 E	8652864 N	126	333	----	0.3843
	CA-ER-B4	281215 E	8652983 N	58	90	----	0.6086
	CA-ER-B5	281189 E	8653011 N	89	112	----	0.2349
Av. San Lorenzo / Jr. Tres Marías 281337 E 8650467 N	CA-ER-C1	281293 E	8650441 N	51	60	----	0.1253
	CA-ER-C2	281286 E	8650494 N	58	117	----	0.4154
	CA-ER-C3	281351 E	8650518 N	53	190	----	0.6058
	CA-ER-C4	281423 E	8650506 N	94	245	----	0.1224
	CA-ER-C5	281364 E	8650438 N	40	306	----	0.1974

Distancia (m): Distancia del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

Acimut (°): Angulo del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.





TABLA 11. ANÁLISIS - ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA "AV. JOSÉ OLAYA / AV. CASTILLA - CHORRILLOS"

EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO					DATOS DE LAS MEDICIONES					
Marca:	NARDA				Código de Estación:	-----				
Modelo:	NBM - 550				Fecha de Realización de la Medición:	13/12/2013				
Nº Serie:	B - 1232				Responsable de la Evaluación:	Ing. Edgar Escriba Gutiérrez				
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013									
Coordenadas de las Torre:	279216 E	8653964 N	Nº Total de Mediciones:		5					
LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN RESPECTO DE LA ESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN					DATOS DE CAMPO		EVALUACIÓN			
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP		% Ocupacional	% Poblacional	Se detecta nivel superior al umbral ? (Si / No)	El punto de medición corresponde a un área de uso público ? (Si / No)
					Máximo	Promedio				
CA-ER-A1	279268 E	8654005 N	66	223	0.1245	0.0180	-----	0.0900	No	No
CA-ER-A2	279178 E	8654010 N	60	137	0.1594	0.0335	-----	0.1675	No	No
CA-ER-A3	279149 E	8654035 N	98	142	0.3538	0.2449	-----	1.2245	No	No
CA-ER-A4	279250 E	8653937 N	43	298	0.1345	0.0197	-----	0.0985	No	No
CA-ER-A5	279297 E	8653893 N	108	306	0.1893	0.0587	-----	0.2935	No	No

Distancia (m): Distancia del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

% Ocupacional (Poblacional): Medición directa del Porcentaje de Exposición Ocupacional (Poblacional) en relación a los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por D.S. 038-2003-MTC.

Luego de realizada la Evaluación respectiva se observa que ningún Punto de Medición sobrepasa los LMP de Radiaciones No Ionizantes por lo que la Estación Radioeléctrica -----

CUMPLE con el D.S 038-2003-MTC



PERU

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 Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"



TABLA 12. ANÁLISIS - ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA "AV. LUIS DE LA CUBA / PJ. JULIO VARGAS - CHORRILLOS"

EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO					DATOS DE LAS MEDICIONES					
Marca:	NARDA				Código de Estación:	-----				
Modelo:	NBM - 550				Fecha de Realización de la Medición:	13/12/2013				
Nº Serie:	B - 1232				Responsable de la Evaluación:	Ing. Edgar Escriba Gutiérrez				
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013									
Coordenadas de las Torre:	281273 E	8652983 N			Nº Total de Mediciones:	5				
LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN RESPECTO DE LA ESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN					DATOS DE CAMPO		EVALUACIÓN			
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP		% Ocupacional	% Poblacional	Se detecta nivel superior al umbral ? (Si / No)	El punto de medición corresponde a un área de uso público ? (Si / No)
					Máximo	Promedio				
CA-ER-B1	281314 E	8653014 N	51	232	0.1345	0.0233	-----	0.1649	No	No
CA-ER-B2	281353 E	8653042 N	99	228	0.1395	0.0359	-----	0.2540	No	No
CA-ER-B3	281314 E	8652864 N	126	333	0.1594	0.0543	-----	0.3843	No	No
CA-ER-B4	281215 E	8652983 N	58	90	0.1245	0.0860	-----	0.6086	No	No
CA-ER-B5	281189 E	8653011 N	89	112	0.1494	0.0332	-----	0.2349	No	No

Distancia (m): Distancia del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

% Ocupacional (Poblacional): Medición directa del Porcentaje de Exposición Ocupacional (Poblacional) en relación a los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por D.S. 038-2003-MTC.

Luego de realizada la Evaluación respectiva se observa que ningún Punto de Medición sobrepasa los LMP de Radiaciones No Ionizantes por lo que la Estación Radioeléctrica -----

CUMPLE con el D.S 038-2003-MTC



PERU

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 Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"





TABLA 13. ANÁLISIS - ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA "AV. SAN LORENZO / JR. TRES MARÍAS - CHORRILLOS"

EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO					DATOS DE LAS MEDICIONES						
Marca:	NARDA				Código de Estación:	-----					
Modelo:	NBM - 550				Fecha de Realización de la Medición:	13/12/2013					
Nº Serie:	B - 1232				Responsable de la Evaluación:	Ing. Edgar Escriba gutierrez					
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013										
Coordenadas de las Torre:	281337 E	8650467 N			Nº Total de Mediciones:	5					
LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN RESPECTO DE LA ESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN					DATOS DE CAMPO		EVALUACIÓN				
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP		% Ocupacional	% Poblacional	Se detecta nivel superior al umbral ? (Si / No)	El punto de medición corresponde a un área de uso público ? (Si / No)	
					Máximo	Promedio					
CA-ER-C1	281293 E	8650441 N	51	60	0.1830	0.0177	-----	0.1253	No	No	
CA-ER-C2	281286 E	8650494 N	58	117	0.1812	0.0587	-----	0.4154	No	No	
CA-ER-C3	281351 E	8650518 N	53	190	0.2242	0.0856	-----	0.6058	No	No	
CA-ER-C4	281423 E	8650506 N	94	245	0.1195	0.0173	-----	0.1224	No	No	
CA-ER-C5	281364 E	8650438 N	40	306	0.1195	0.0279	-----	0.1974	No	No	

Distancia (m): Distancia del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

% Ocupacional (Poblacional): Medición directa del Porcentaje de Exposición Ocupacional (Poblacional) en relación a los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por D.S. 038-2003-MTC.

Luego de realizada la Evaluación respectiva se observa que ningún Punto de Medición sobrepasa los LMP de Radiaciones No Ionizantes por lo que la Estación Radioeléctrica -----

CUMPLE con el D.S 038-2003-MTC



PERU
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 Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad
Alimentaria"





XI. CONCLUSIONES

- El análisis y control de las mediciones en Radiaciones No Ionizantes en alta frecuencia se realizó tomando en cuenta los Límites Máximos Permisibles (LMP) para las actividades de Telecomunicaciones (D.S. N° 038-2003-MTC) y la Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público (R.M. N° 120-2005-MTC/03). Dichos LMP se basan en las Recomendaciones de la Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) los cuales son adoptados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la Organización Mundial de la Salud, la Organización Internacional del Trabajo, la Unión Europea y muchos países en todo el mundo.
- Para un análisis poblacional adecuada se utilizó una sonda de gran ancho de banda (300 kHz – 50 GHz), con ello se pueden detectar el aporte de todos los campos electromagnéticos producidos por los servicios de telecomunicaciones como telefonía móvil celular, servicio troncalizado, emisoras de radiodifusión y TV UHF.
- La medición en Radiaciones No Ionizantes en alta frecuencia se realizó en cinco (05) puntos en las inmediaciones de la estación radioeléctrica CA-ER-A (con coordenadas UTM 18L: 279216 E, 8653964 N), ubicada en la intersección de la Av. José Olaya con Av. Castilla, en cinco (05) puntos en las inmediaciones de la estación radioeléctrica CA-ER-B (con coordenadas UTM 18L: 278330 E, 8661684 N), ubicada en la intersección de la Av. Luis De la Cuba con Pj. Julio Vargas y en cinco (05) puntos en las inmediaciones de la estación radioeléctrica CA-ER-C (con coordenadas UTM 18L: 278330 E, 8661684 N), ubicada en la intersección de la Av. San Lorenzo con Jr. Tres Marías, pertenecientes al distrito de Chorrillos, dichos puntos corresponden a Exposición de tipo Poblacional.
- Se encontraron áreas sensibles (zonas sensibles) a los campos electromagnéticos en las inmediaciones de las estación radioeléctrica CA-ER-B como una Institución Educativa Particular denominada Colegio Demichelli (con coordenadas UTM 18L: 281341 E, 8653051 N) de educación inicial y primaria y en las inmediaciones de las estación radioeléctrica CA-ER-C una Institución Educativa Particular denominada San José de los Cedros (con coordenadas UTM 18L: 281350 E, 8650507 N) de educación inicial y primaria.
- De las mediciones realizadas en las inmediaciones de las tres (03) estaciones radioeléctricas en estudio, el mayor valor del campo electromagnético medido, se registró en el Punto A3 (punto de medición CA-ER-A3, con coordenadas UTM 18L: 279149 E, 8654035 N), a una distancia de 98 metros de la estación radioeléctrica CA-ER-A, ubicada en el Jr. Zepita N° 117 intersección con Av. Luis Villarano del distrito de Chorrillos, siendo el valor en porcentaje de 1.2245% con respecto a Límites Máximos Permisibles de Exposición Poblacional.
- En los puntos donde se realizaron las mediciones, se pudo observar que **no** existen otras estaciones base de telefonía móvil cercanas, pero, se tienen la influencia de las emisoras de radiodifusión y TV UHF instaladas en el Morro Solar de Chorrillos, por lo tanto, en los resultados del análisis de Exposición Poblacional se consideran los aportes de estas fuentes radiantes.
- Dado el análisis de las mediciones del campo electromagnético señalado en la Tabla 11, Tabla 12 y Tabla 13, se concluye que los niveles de campo electromagnético en los alrededores de las estaciones radioeléctricas en estudio, como para el campo electromagnético total (incluyendo la suma de las fuentes emisoras de radiodifusión y TV UHF de terceros), **CUMPLEN** con los Límites Máximos Permisibles (LMP) del Perú y con la Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público; y por lo tanto con las recomendaciones ICNIRP para exposición poblacional.





XII. RECOMENDACIÓN

- Remitir una copia del presente informe al Área de Electricidad de la Dirección de Supervisión del OEFA.

Atentamente,

Edgar Escriba Gutiérrez
Dirección de Evaluación

San Isidro, 27 DIC. 2013

Visto el INFORME N° 720-2013-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, PÓNGASE a consideración de la Subdirección de Calidad Ambiental para los fines correspondientes.

Atentamente,



Ing. Mariela Rossana Atala Alvarez
Coordinadora de Calidad Atmosférica



San Isidro, 27 DIC. 2013

Visto el INFORME N° 720-2013-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, PÓNGASE a consideración de la Dirección de Evaluación para los fines correspondientes.

Atentamente,



Ing. Paola Chinen Guima
Subdirectora de Calidad Ambiental



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

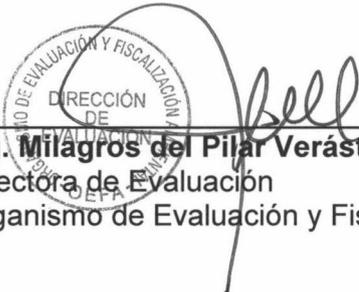
Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad
Alimentaria"

San Isidro, 27 DIC. 2013

De conformidad con el Informe que antecede y estando de acuerdo con su contenido
APRUEBESE el INFORME N° 770-2013-OEFA/DE-SDCA.

Atentamente,


Ing. **Milagros del Pilar Verástegui Salazar**
Directora de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA