

**INFORME N° 325 - 2013-OEFA/DE-SDCA**

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

ASUNTO : Medición de Radiaciones No Ionizantes en el distrito de San Isidro.

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 de San Isidro el 05 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 San Isidro, 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.

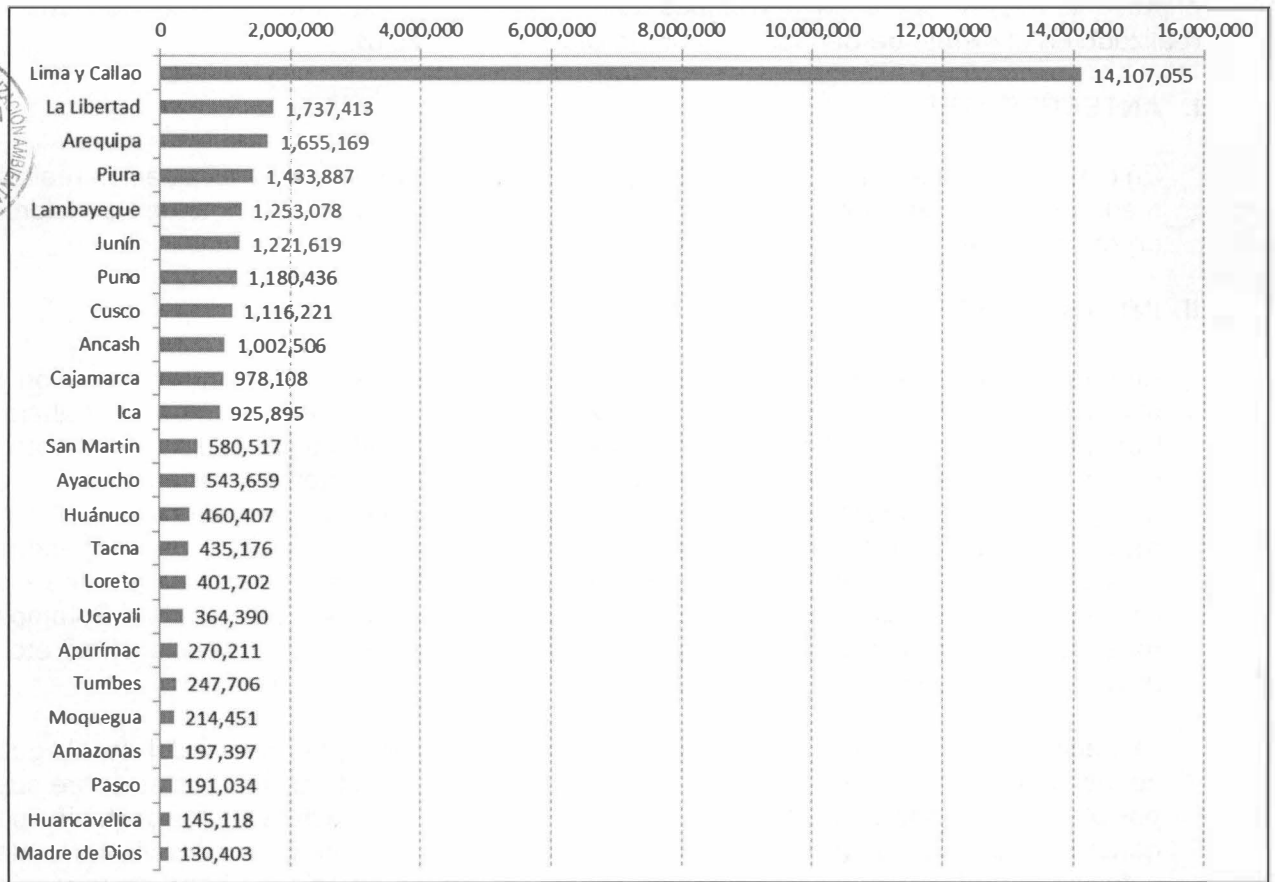
El servicio de telefonía móvil en el Perú ha crecido en los últimos diez años de manera exponencial, como resultado se cuenta en la actualidad a nivel nacional con más de 30 millones de teléfonos móviles. Ver Gráfico 1. Debido a esta gran demanda, los operadores se ven en la necesidad de incrementar 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 contantes 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.



III. OBJETIVO

Realizar mediciones en Radiaciones No Ionizantes en Alta Frecuencia en diez (10) puntos en total en las inmediaciones de dos (02) estaciones radioeléctricas en el distrito de San Isidro.

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 (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	0,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	0,25	-	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	$1,375 / f^{0,5}$	$0,0037 / f^{0,5}$	$0,0046 / f^{0,5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	81	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 $68 / f^{1,05}$ 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	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.

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.

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.



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 (μT)	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 (μT)	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 (μT)
- 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 San Isidro.

Distrito de San Isidro

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





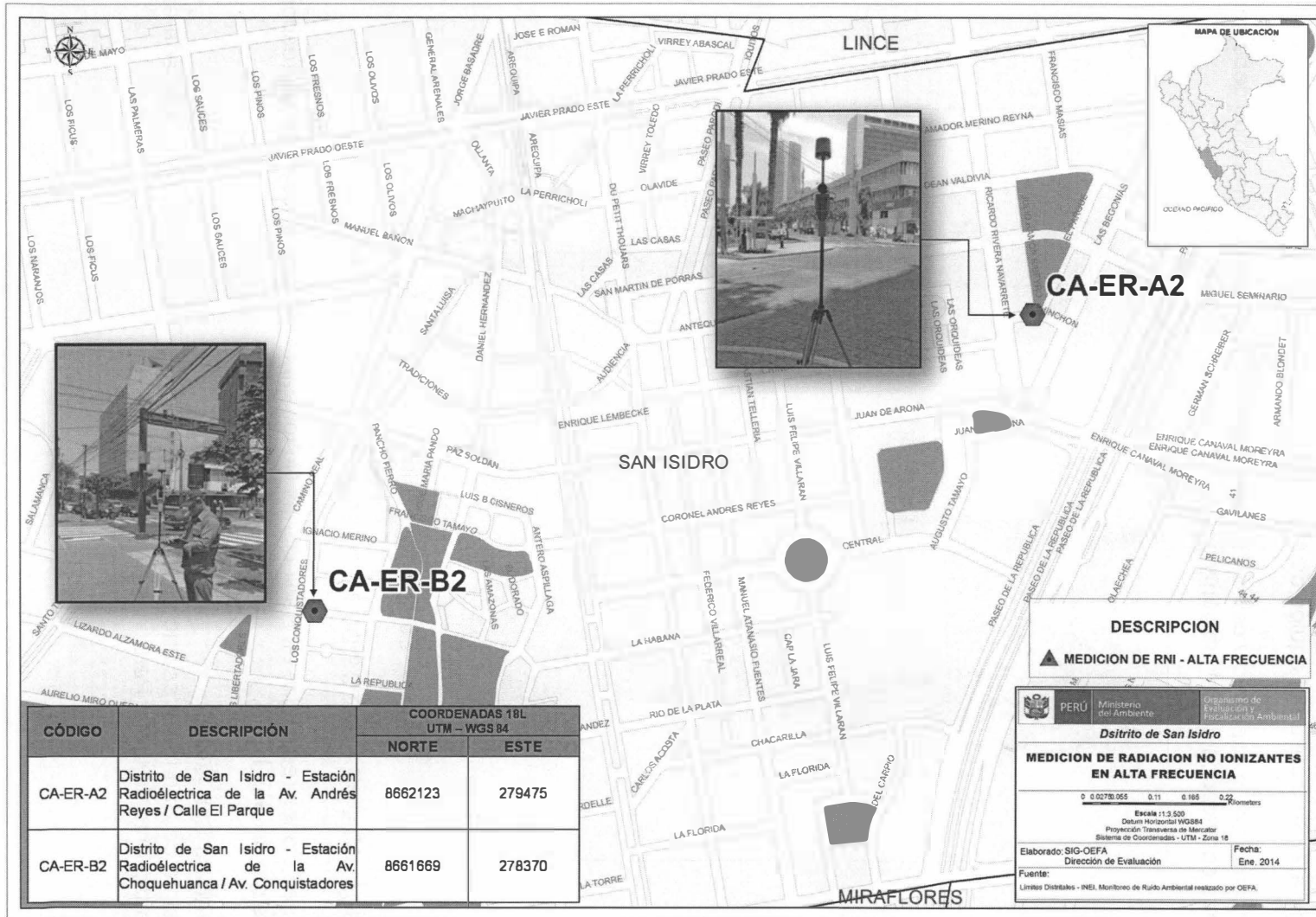
PERÚ

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 San Isidro.





Limita al norte con el distrito de Lince, el distrito de La Victoria y el distrito de Jesús María, al este con el distrito de San Borja, al sur con el distrito de Surquillo y el distrito de Miraflores y al oeste con el distrito de Magdalena del Mar y el Océano Pacífico.

Con una población estimada de 68.438 habitantes, San Isidro es el distrito con el mayor desarrollo humano en el Perú con 0,8085. Está habitado fundamentalmente por familias de nivel socioeconómico medio alto y alto. Su área total es de 11,1 kilómetros cuadrados, se ubica a 109 m.s.n.m. Ver Plano 1.

Tabla 6. Ubicación de la estación radioeléctrica

Site	Coordenadas UTM 18 L		Estación Radioeléctrica	Distrito
CA-ER-A	279529 E	8662176 N	Av. Andrés Reyes / Calle El Parque	San Isidro
CA-ER-B	278330 E	8661684 N	Av. Choquehuanca / Av. Conquistadores	San Isidro

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

IX. MEDICIONES DE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES

Las mediciones de Radiaciones No Ionizantes en alta frecuencia (trabajo de campo) se realizó el día 05 de Diciembre del 2013 en el distrito de San Isidro.

Tabla 7. PUNTOS DE MEDICION - ESTACION RADIOELECTRICA "AV. ANDRES REYES / CALLE EL PARQUE - SAN ISIDRO"

Equipo de Medida Utilizado				Datos de las Mediciones		
Marca:	NARDA			Código de Estación:	-----	
Modelo:	NBM - 550			Fecha de Realización de la Medición:	05/12/2013	
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:	279529 E	8662176 N				
Localización del punto de evaluación respecto del soporte de antenas					DATOS TOMADOS EN CAMPO	
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP	
					Máximo	Promedio
CA-ER-A1	279478 E	8662211 N	62	115	0.1345	0.3150
CA-ER-A2	279475 E	8662123 N	76	45	0.2242	0.0943
CA-ER-A3	279414 E	8662227 N	126	120	0.0847	0.0047
CA-ER-A4	279587 E	8662207 N	66	255	0.1793	0.0228
CA-ER-A5	279482 E	8661987 N	195	30	0.1843	0.0331

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

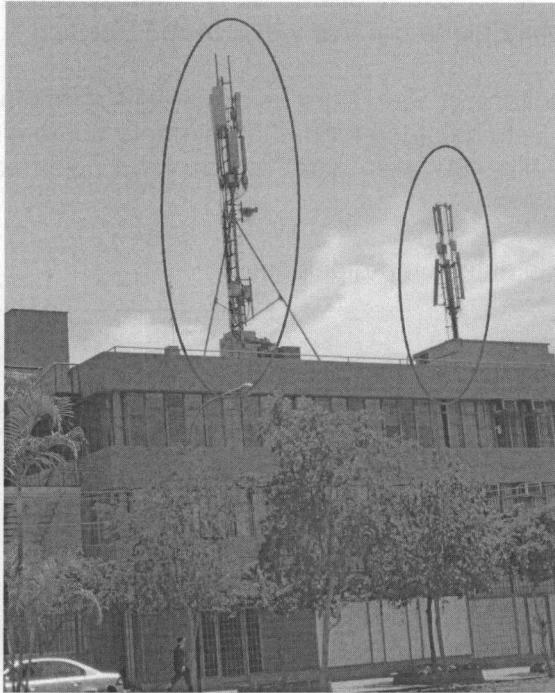
Acimut (°): Angulo del punto de medición con respecto a la base del sistema radiante de la Estación a evaluar.

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





Fotografía N° 01



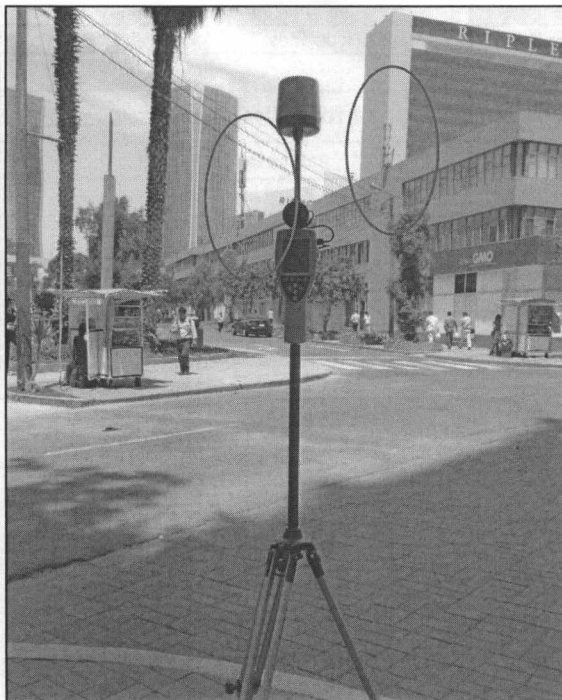
Coordenadas: 18L 279529 E, 8662176 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 02



Coordenadas: 18L 279478 E, 8662211 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 03



Coordenadas: 18L 279475 E, 8662123 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 04



Coordenadas: 18L 279414 E, 8662227 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"

Fotografía N° 05

Coordenadas: 18L 279587 E, 8662207 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 06

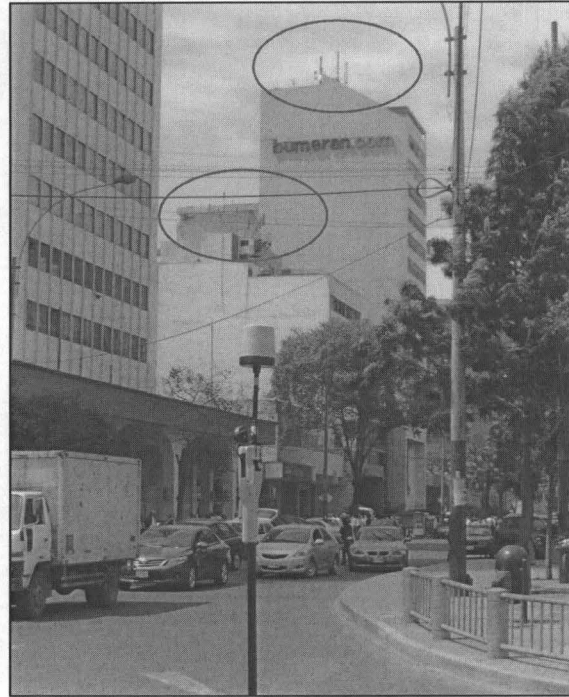
Coordenadas: 18L 279482 E, 8661987 N
Fuente: OEFA

TABLA 8. PUNTOS DE MEDICION - ESTACION RADIOELECTRICA "AV. CHOQUEHUANCA / AV. CONQUISTADORES - SAN ISIDRO"

Equipo de Medida Utilizado				Datos de las Mediciones			
Marca:	NARDA			Código de Estación:	-----		
Modelo:	NBM - 550			Fecha de Realización de la Medición:	05/12/2013		
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:	278330 E	8661684 N					
Localización del punto de evaluación respecto del soporte de antenas					DATOS TOMADOS EN CAMPO		
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP		
					Máximo	Promedio	
MA-ER-B1	278349 E	8661692 N	21	320	0.1793	0.0329	
MA-ER-B2	278370 E	8661669 N	43	300	0.0797	0.0035	
MA-ER-B3	278367 E	8661724 N	54	225	0.0996	0.0118	
MA-ER-B4	278319 E	8661734 N	51	140	0.1046	0.0500	
MA-ER-B5	278281 E	8661662 N	54	270	0.0747	0.0240	

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

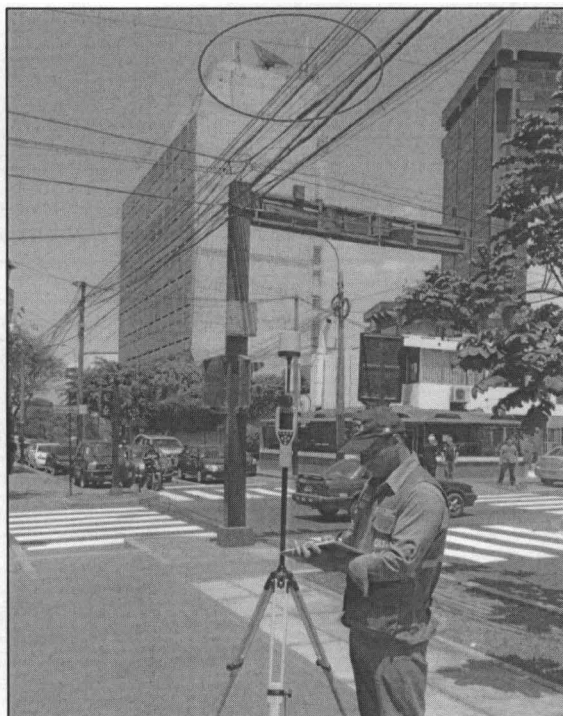
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

Fotografía N° 07



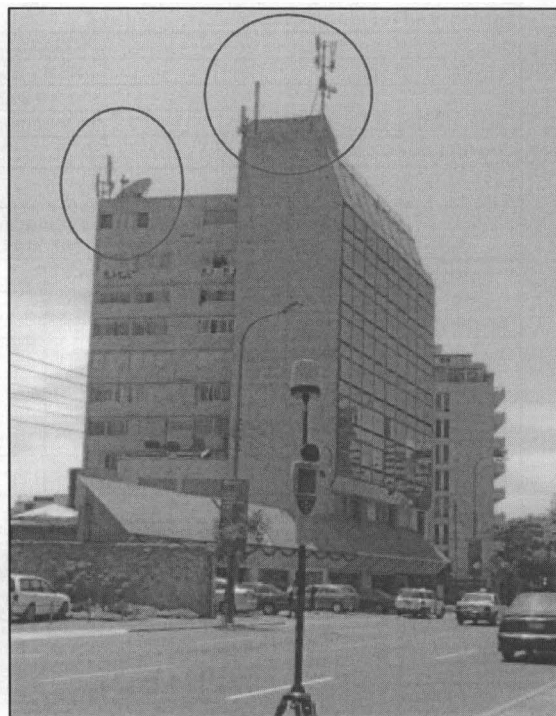
Coordenadas: 18L 278330 E, 8661684 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 08



Coordenadas: 18L 278370 E, 8661669 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 09



Coordenadas: 18L 278319 E, 8661734 N
Fuente: OEFA



Handwritten mark






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, 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.

A continuación en la Tabla 9, se muestra un resumen del análisis de los niveles de Radiaciones No Ionizantes para Exposición Poblacional en Alta Frecuencia, realizado en el distrito del San isidro.

Tabla 9. Resumen del 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. Andrés Reyes / Calle El Parque 279529 E 8662176 N	CA-ER-A1	279478 E	8662211 N	62	115	----	1.5750
	CA-ER-A2	279475 E	8662123 N	76	45	----	0.4715
	CA-ER-A3	279414 E	8662227 N	126	120	----	0.0235
	CA-ER-A4	279587 E	8662207 N	66	255	----	0.1140
	CA-ER-A5	279482 E	8661987 N	195	30	----	0.1655
Av. Choquehuanca / Av. Conquistadores 278330 E 8661684 N	CA-ER-B1	278349 E	8661692 N	21	320	----	0.1645
	CA-ER-B2	278370 E	8661669 N	43	300	----	0.0175
	CA-ER-B3	278367 E	8661724 N	54	225	----	0.0590
	CA-ER-B4	278319 E	8661734 N	51	140	----	0.2500
	CA-ER-B5	278281 E	8661662 N	54	270	----	0.1200

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.

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

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 la Tabla 10 y Tabla 11, se muestran el análisis de los niveles de Radiaciones No Ionizantes para Exposición Poblacional en Alta Frecuencia, realizado en el distrito de San Isidro.





TABLA 10. ANÁLISIS - ESTACION RADIOELECTRICA "AV. ANDRES REYES / CALLE EL PARQUE - SAN ISIDRO"

Equipo de Medida Utilizado					Datos de las Mediciones						
Marca:	NARDA				Código de Estación:	-----					
Modelo:	NBM - 550				Fecha de Realización de la Medición:	05/12/2013					
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:	279529 E	8662176 N	Nº Total de Mediciones:		5						
Localización del punto de evaluación respecto del soporte de antenas					DATOS DE CAMPO		EVALUACION				
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	279478 E	8662211 N	62	115	0.1345	0.3150	-----	1.5750	No	No	
CA-ER-A2	279475 E	8662123 N	76	45	0.2242	0.0943	-----	0.4715	No	No	
CA-ER-A3	279414 E	8662227 N	126	120	0.0847	0.0047	-----	0.0235	No	No	
CA-ER-A4	279587 E	8662207 N	66	255	0.1793	0.0228	-----	0.1140	No	No	
CA-ER-A5	279482 E	8661987 N	195	30	0.1843	0.0331	-----	0.1655	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 1.1. ANÁLISIS - ESTACION RADIOELECTRICA "AV. CHOQUEHUANCA / AV. CONQUISTADORES - SAN ISIDRO"

Equipo de Medida Utilizado					Datos de las Mediciones						
Marca:	NARDA				Código de Estación: —						
Modelo:	NBM- 550				Fecha de Realización de la Medición: 05/12/2013						
NP Serie:	B- 1232				Responsable de la Evaluación: Ing. Edgar Escibagutiérrez						
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013				NP Total de Mediciones: 5						
Coordenadas de las Torre:		278330 E	8661684 N								
Localización del punto de evaluación respecto del soporte de antenas					DATOS DE CAMPO		EVALUACION				
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					
MA-ER-B1	278349 E	8661692 N	21	320	0.1793	0.0329	—	0.1645	No	No	
MA-ER-B2	278370 E	8661669 N	43	300	0.0797	0.0035	—	0.0175	No	No	
MA-ER-B3	278367 E	8661724 N	54	225	0.0996	0.0118	—	0.0590	No	No	
MA-ER-B4	278319 E	8661734 N	51	140	0.1046	0.0500	—	0.2500	No	No	
MA-ER-B5	278281 E	8661662 N	54	270	0.0747	0.0240	—	0.1200	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



0





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). 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: 279529 E, 8662176 N), ubicada en la intersección de la Av. Andrés Reyes con calle El Parque y 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. Choquehuanca con Av. Conquistadores, pertenecientes al distrito de San Isidro, dichos puntos corresponden a Exposición de tipo Poblacional.
- En los puntos de medición correspondientes a las inmediaciones de las estaciones radioeléctricas en estudio, no se encontraron áreas sensibles (zonas sensibles) a los campos electromagnéticos como por ejemplo colegios (de Educación Inicial, Primaria y Secundaria), Hospitales, Centros de Salud y Clínicas.
- De las mediciones realizadas en las inmediaciones de las dos (02) estaciones radioeléctricas en estudio, el mayor valor del campo electromagnético medido, se registró en el Punto A1 (punto de medición CA-ER-A1, con coordenadas UTM 18L: 279478 E, 8662211 N), a una distancia de 62 metros de la estación radioeléctrica CA-ER-A, ubicada en la intersección de la Av. Andrés Reyes con Calle El Parque del distrito de San Isidro, siendo el valor en porcentaje de 1.575% con respecto a Límites Máximos Permisibles de Exposición Poblacional.
- En los puntos donde se realizaron las mediciones, se pudo observar que existen otras estaciones radioeléctricas de telefonía móvil cercanas, por lo tanto, en los resultados del análisis de Exposición Poblacional, se consideran los aportes de estas fuentes radiantes externas.
- Dado el análisis de las mediciones del campo electromagnético señalado en la Tabla 10 y Tabla 11, 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 los sistemas radiantes de terceros), **CUMPLEN** con los Límites Máximos Permisibles (LMP) del Perú 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° 725-2013-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, PÓNGASE a consideración de la Subdirección de Calidad Ambiental para los fines correspondientes.

Atentamente,



Ing. Mariella Rossana Atala Alvarez
Coordinadora de Calidad Atmosférica

San Isidro, 27 DIC. 2013

Visto el INFORME N° 725-2013-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° -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° 725 - 2013-OEFA/DE-SDCA**

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

ASUNTO : Medición de Radiaciones No Ionizantes en el distrito de San Isidro.

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 de San Isidro el 05 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 San Isidro, 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.

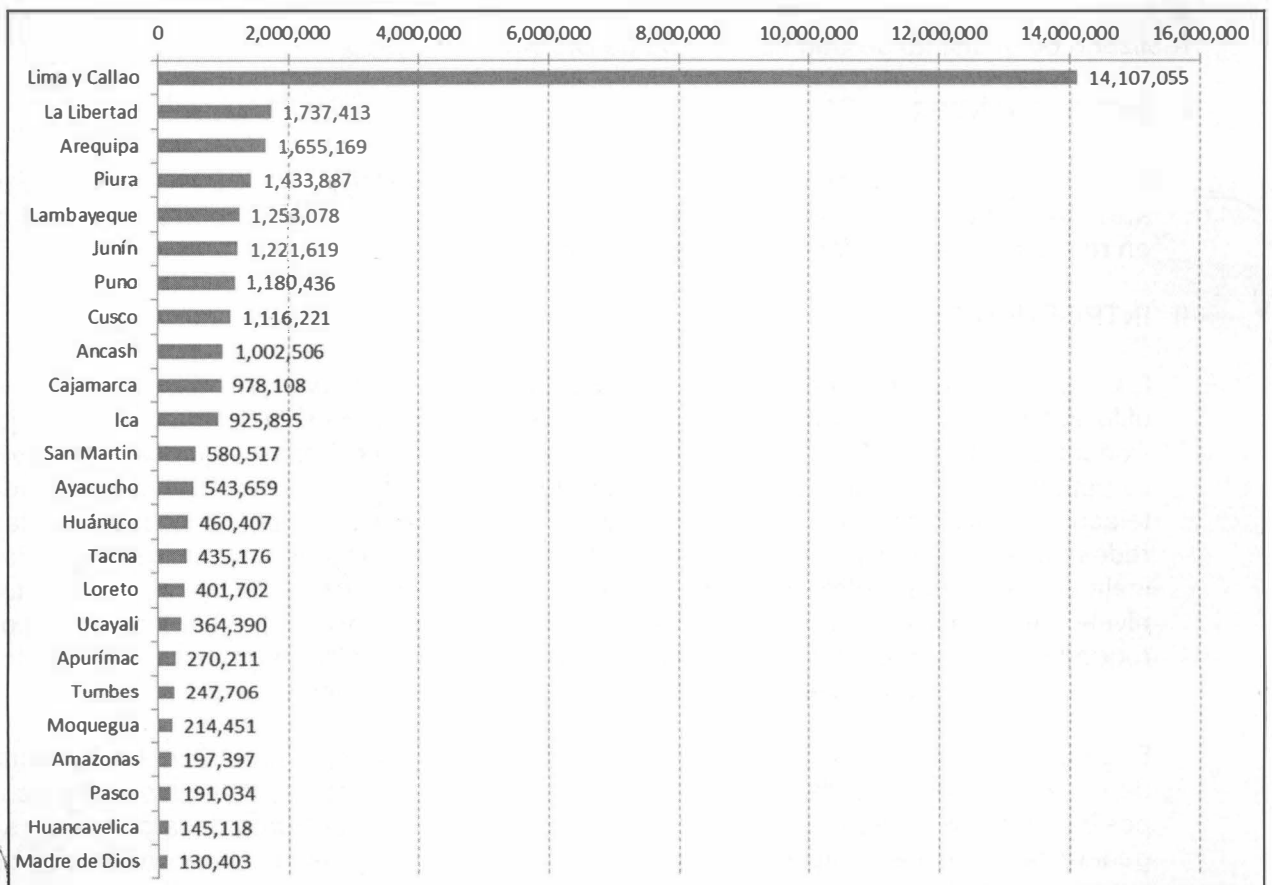
El servicio de telefonía móvil en el Perú ha crecido en los últimos diez años de manera exponencial, como resultado se cuenta en la actualidad a nivel nacional con más de 30 millones de teléfonos móviles. Ver Gráfico 1. Debido a esta gran demanda, los operadores se ven en la necesidad de incrementar 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.

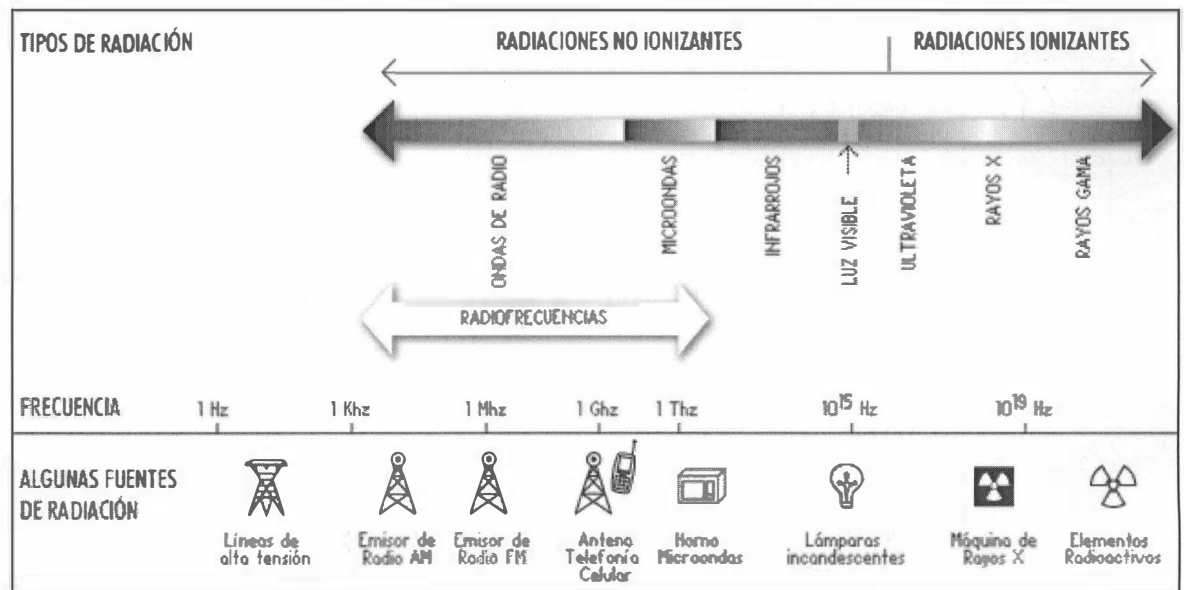


Figura 1. Espectro radioeléctrico.

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 diez (10) puntos en total en las inmediaciones de dos (02) estaciones radioeléctricas en el distrito de San Isidro.

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	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 período 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 período 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	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	3 f ^{0.5}	0.008 f ^{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.

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.

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.





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 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.



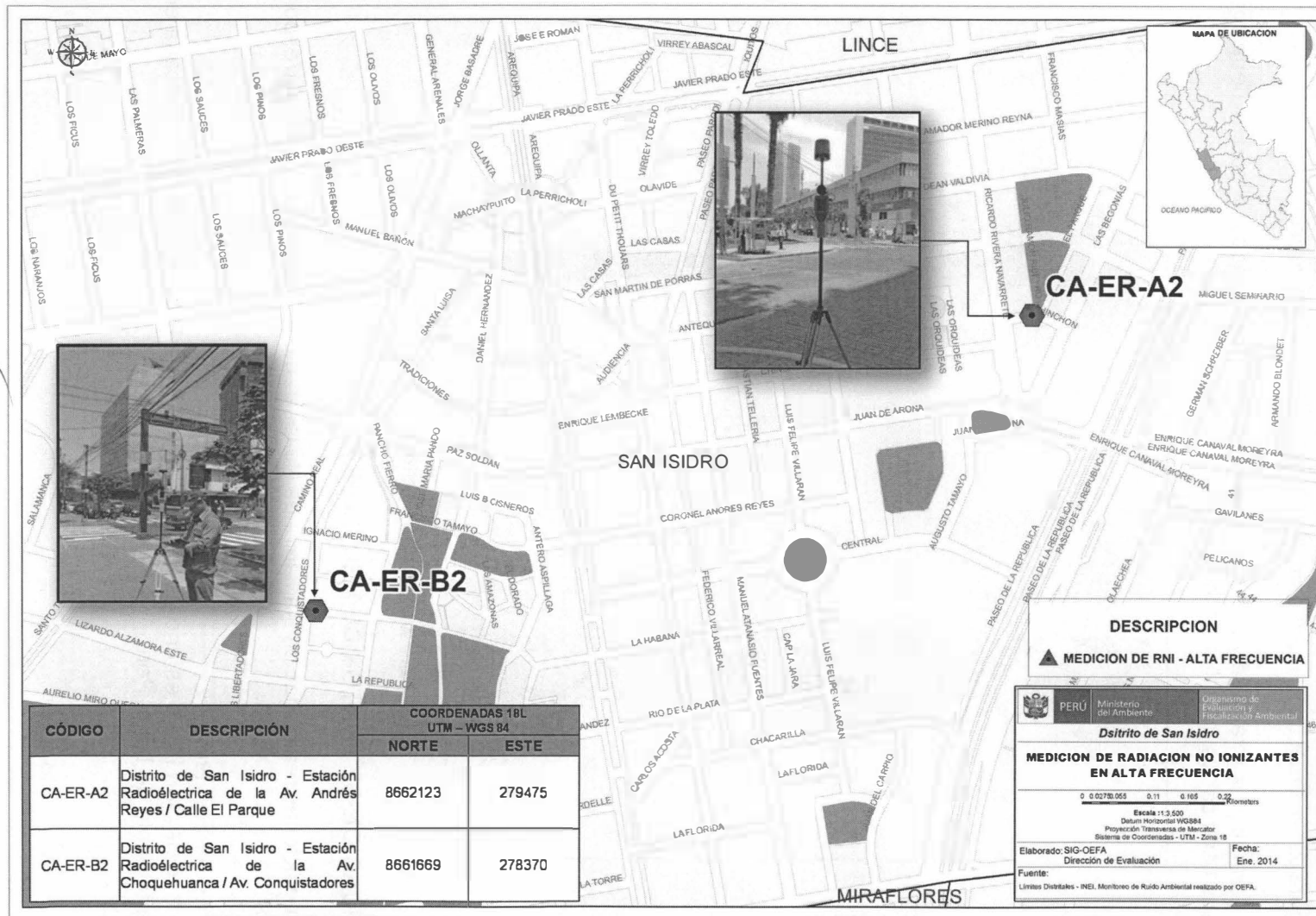
Figura 2. Equipo de monitoreo para alta frecuencia.

VIII. UBICACIÓN DE PUNTOS DE MEDICIONES

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

Distrito de San Isidro

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



Plano 1. Puntos de medición del distrito de San Isidro.



Limita al norte con el distrito de Lince, el distrito de La Victoria y el distrito de Jesús María, al este con el distrito de San Borja, al sur con el distrito de Surquillo y el distrito de Miraflores y al oeste con el distrito de Magdalena del Mar y el Océano Pacífico.

Con una población estimada de 68.438 habitantes, San Isidro es el distrito con el mayor desarrollo humano en el Perú con 0,8085. Está habitado fundamentalmente por familias de nivel socioeconómico medio alto y alto. Su área total es de 11,1 kilómetros cuadrados, se ubica a 109 m.s.n.m. Ver Plano 1.

Tabla 6. Ubicación de la estación radioeléctrica

Site	Coordenadas UTM 18 L		Estación Radioeléctrica	Distrito
CA-ER-A	279529 E	8662176 N	Av. Andrés Reyes / Calle El Parque	San Isidro
CA-ER-B	278330 E	8661684 N	Av. Choquehuanca / Av. Conquistadores	San Isidro

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

IX. MEDICIONES DE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES

Las mediciones de Radiaciones No Ionizantes en alta frecuencia (trabajo de campo) se realizó el día 05 de Diciembre del 2013 en el distrito de San Isidro.

TABLA 7. PUNTOS DE MEDICION - ESTACION RADIOELECTRICA "AV. ANDRES REYES / CALLE EL PARQUE - SAN ISIDRO"

Equipo de Medida Utilizado				Datos de las Mediciones		
Marca:	NARDA			Código de Estación:	-----	
Modelo:	NBM - 550			Fecha de Realización de la Medición:	05/12/2013	
Nº Serie:	B - 1232			Técnicos Responsables de las Mediciones:		
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013			Ing. Edgar Escriba gutierrez		
Coordenadas de las Torre:	279529 E	8662176 N		Nº Total de Mediciones:	5	
Localización del punto de evaluación respecto del soporte de antenas				DATOS TOMADOS EN CAMPO		
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP	
					Máximo	Promedio
CA-ER-A1	279478 E	8662211 N	62	115	0.1345	0.3150
CA-ER-A2	279475 E	8662123 N	76	45	0.2242	0.0943
CA-ER-A3	279414 E	8662227 N	126	120	0.0847	0.0047
CA-ER-A4	279587 E	8662207 N	66	255	0.1793	0.0228
CA-ER-A5	279482 E	8661987 N	195	30	0.1843	0.0331

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.





PERÚ

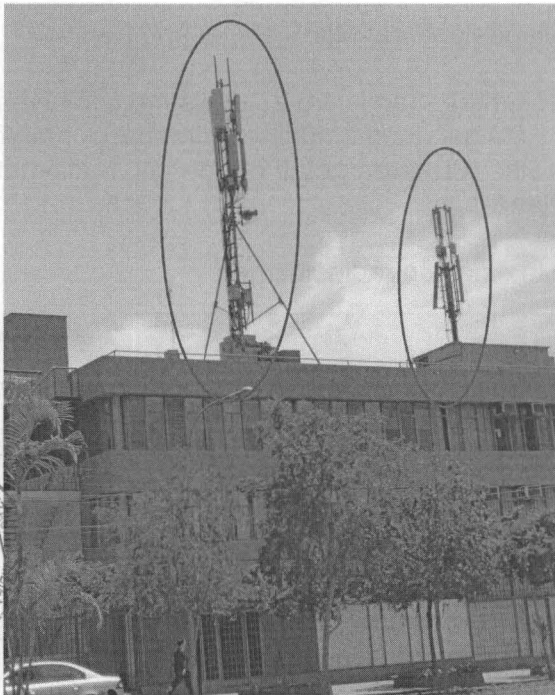
Ministerio del Ambiente

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° 01



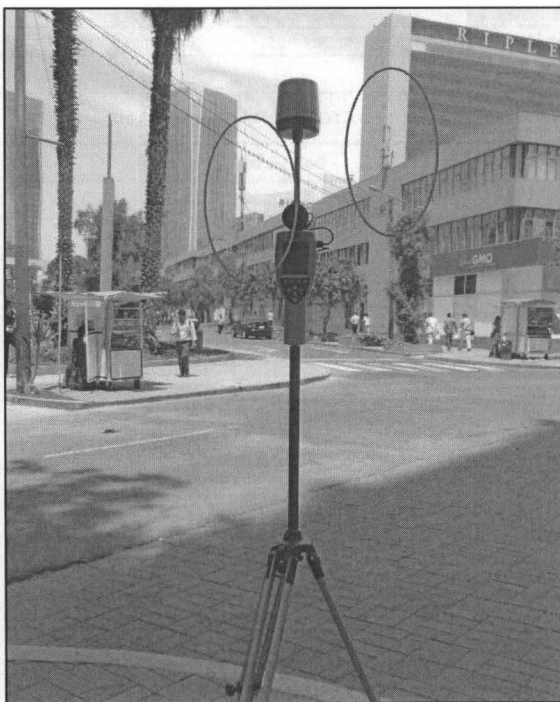
Coordenadas: 18L 279529 E, 8662176 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 02



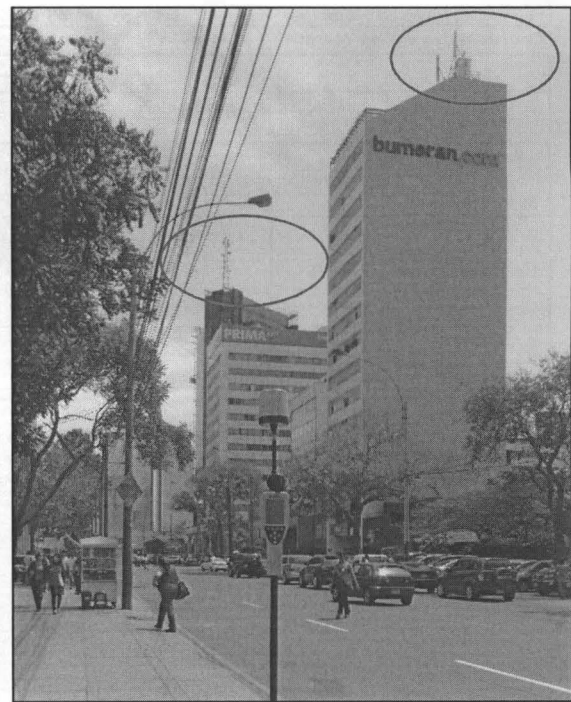
Coordenadas: 18L 279478 E, 8662211 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 03



Coordenadas: 18L 279475 E, 8662123 N
Fuente: OEFA

Fotografía N° 04



Coordenadas: 18L 279414 E, 8662227 N
Fuente: OEFA



Fotografía N° 05


 Coordenadas: 18L 279587 E, 8662207 N
 Fuente: OEFA

Fotografía N° 06

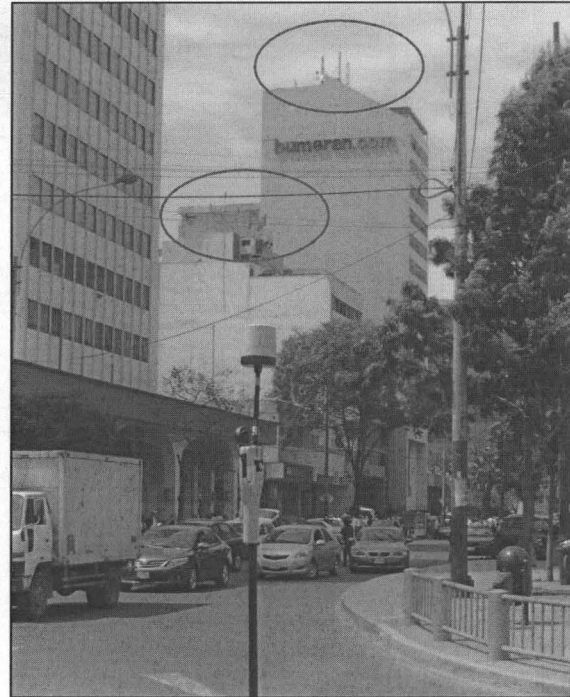

 Coordenadas: 18L 279482 E, 8661987 N
 Fuente: OEFA

TABLA 8. PUNTOS DE MEDICION - ESTACION RADIOELECTRICA "AV. CHOQUEHUANCA / AV. CONQUISTADORES - SAN ISIDRO"

Equipo de Medida Utilizado				Datos de las Mediciones			
Marca:	NARDA			Código de Estación:	-----		
Modelo:	NBM - 550			Fecha de Realización de la Medición:	05/12/2013		
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:	278330 E	8661684 N					
Localización del punto de evaluación respecto del soporte de antenas					DATOS TOMADOS EN CAMPO		
Punto de Medición	Coordenadas UTM 18 L		Distancia (m)	Acimut (°)	Porcentaje (%) LMP		
					Máximo	Promedio	
MA-ER-B1	278349 E	8661692 N	21	320	0.1793	0.0329	
MA-ER-B2	278370 E	8661669 N	43	300	0.0797	0.0035	
MA-ER-B3	278367 E	8661724 N	54	225	0.0996	0.0118	
MA-ER-B4	278319 E	8661734 N	51	140	0.1046	0.0500	
MA-ER-B5	278281 E	8661662 N	54	270	0.0747	0.0240	

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 Pennisibles (LMP) aprobados por D.S. 038-2003-MTC.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

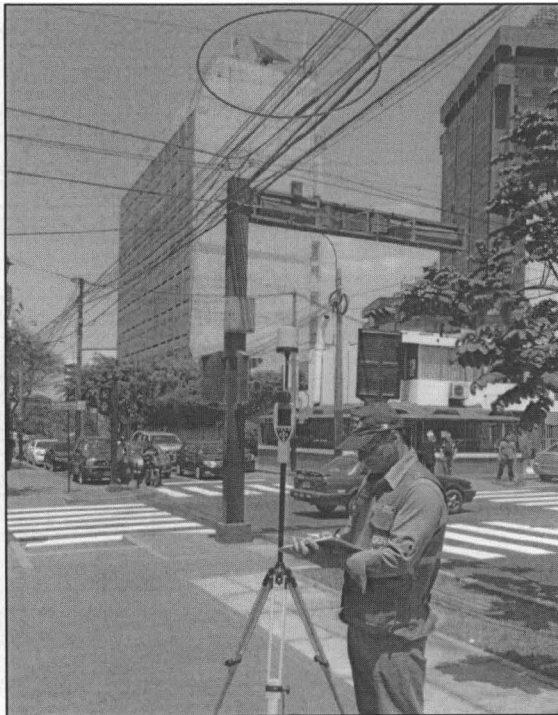
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

Fotografía N° 07



Coordenadas: 18L 278330 E, 8661684 N
Fuente: OEFA

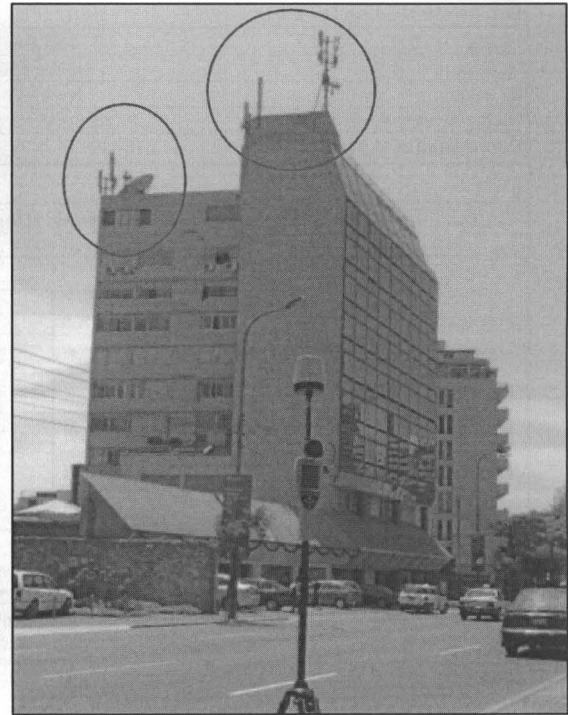
Fotografía N° 08



Coordenadas: 18L 278370 E, 8661669 N
Fuente: OEFA



Fotografía N° 09



Coordenadas: 18L 278319 E, 8661734 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, 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.

A continuación en la Tabla 9, se muestra un resumen del análisis de los niveles de Radiaciones No Ionizantes para Exposición Poblacional en Alta Frecuencia, realizado en el distrito del San isidro.

Tabla 9. Resumen del 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. Andrés Reyes / Calle El Parque 279529 E 8662176 N	CA-ER-A1	279478 E	8662211 N	62	115	-----	1.5750
	CA-ER-A2	279475 E	8662123 N	76	45	-----	0.4715
	CA-ER-A3	279414 E	8662227 N	126	120	-----	0.0235
	CA-ER-A4	279587 E	8662207 N	66	255	-----	0.1140
	CA-ER-A5	279482 E	8661987 N	195	30	-----	0.1655
Av. Choquehuanca / Av. Conquistadores 278330 E 8661684 N	CA-ER-B1	278349 E	8661692 N	21	320	-----	0.1645
	CA-ER-B2	278370 E	8661669 N	43	300	-----	0.0175
	CA-ER-B3	278367 E	8661724 N	54	225	-----	0.0590
	CA-ER-B4	278319 E	8661734 N	51	140	-----	0.2500
	CA-ER-B5	278281 E	8661662 N	54	270	-----	0.1200

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.

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

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 la Tabla 10 y Tabla 11, se muestran el análisis de los niveles de Radiaciones No Ionizantes para Exposición Poblacional en Alta Frecuencia, realizado en el distrito de San Isidro.





TABLA 10. ANÁLISIS - ESTACION RADIOELECTRICA "AV. ANDRES REYES / CALLE EL PARQUE - SAN ISIDRO"

Equipo de Medida Utilizado					Datos de las Mediciones						
Marca:	NARDA				Código de Estación:	-----					
Modelo:	NBM - 550				Fecha de Realización de la Medición:	05/12/2013					
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:	279529 E	8662176 N			Nº Total de Mediciones:	5					
Localización del punto de evaluación respecto del soporte de antenas					DATOS DE CAMPO		EVALUACION				
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	279478 E	8662211 N	62	115	0.1345	0.3150	-----	1.5750	No	No	
CA-ER-A2	279475 E	8662123 N	76	45	0.2242	0.0943	-----	0.4715	No	No	
CA-ER-A3	279414 E	8662227 N	126	120	0.0847	0.0047	-----	0.0235	No	No	
CA-ER-A4	279587 E	8662207 N	66	255	0.1793	0.0228	-----	0.1140	No	No	
CA-ER-A5	279482 E	8661987 N	195	30	0.1843	0.0331	-----	0.1655	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 11. ANÁLISIS - ESTACION RADIOELÉCTRICA "AV. CHOQUEBUNCA / AV. CONQUISTADORES - SAN ISIDRO"

Equipo de Medida Utilizado					Datos de las Mediciones						
Marca:	NARDA				Código de Estación:	—					
Modelo:	NBM- 550				Fecha de Realización de la Medición:	05/12/2013					
NP Serie:	B- 1232				Responsable de la Evaluación:	Ing. Edgar Escribana Gutiérrez					
Fecha de última calibración:	05 de Setiembre de 2013				NP Total de Mediciones	5					
Coordenadas de las Torre:		278330 E	8661684 N								
Localización del punto de evaluación respecto del soporte de antenas					DATOS DE CAMPO		EVALUACION				
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					
MA-ER-B1	278349 E	8661692 N	21	320	0.1793	0.0329	—	0.1645	No	No	
MA-ER-B2	278370 E	8661669 N	43	300	0.0797	0.0035	—	0.0175	No	No	
MA-ER-B3	278367 E	8661724 N	54	225	0.0996	0.0118	—	0.0590	No	No	
MA-ER-B4	278319 E	8661734 N	51	140	0.1046	0.0500	—	0.2900	No	No	
MA-ER-B5	278281 E	8661662 N	54	270	0.0747	0.0240	—	0.1200	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). 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: 279529 E, 8662176 N), ubicada en la intersección de la Av. Andrés Reyes con calle El Parque y 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. Choquehuanca con Av. Conquistadores, pertenecientes al distrito de San Isidro, dichos puntos corresponden a Exposición de tipo Poblacional.
- En los puntos de medición correspondientes a las inmediaciones de las estaciones radioeléctricas en estudio, no se encontraron áreas sensibles (zonas sensibles) a los campos electromagnéticos como por ejemplo colegios (de Educación Inicial, Primaria y Secundaria), Hospitales, Centros de Salud y Clínicas.
- De las mediciones realizadas en las inmediaciones de las dos (02) estaciones radioeléctricas en estudio, el mayor valor del campo electromagnético medido, se registró en el Punto A1 (punto de medición CA-ER-A1, con coordenadas UTM 18L: 279478 E, 8662211 N), a una distancia de 62 metros de la estación radioeléctrica CA-ER-A, ubicada en la intersección de la Av. Andrés Reyes con Calle El Parque del distrito de San Isidro, siendo el valor en porcentaje de 1.575% con respecto a Límites Máximos Permisibles de Exposición Poblacional.
- En los puntos donde se realizaron las mediciones, se pudo observar que existen otras estaciones radioeléctricas de telefonía móvil cercanas, por lo tanto, en los resultados del análisis de Exposición Poblacional, se consideran los aportes de estas fuentes radiantes externas.
- Dado el análisis de las mediciones del campo electromagnético señalado en la Tabla 10 y Tabla 11, 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 los sistemas radiantes de terceros), **CUMPLEN** con los Límites Máximos Permisibles (LMP) del Perú 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° 725-2013-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, PÓNGASE a consideración de la Subdirección de Calidad Ambiental para los fines correspondientes.

Atentamente,



Ing. Mariella Rossana Atala Alvarez
Coordinadora de Calidad Atmosférica

San Isidro, 27 DIC. 2013

Visto el INFORME N° -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"

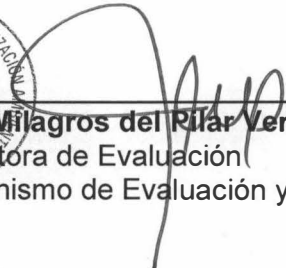
San Isidro,

27 DIC. 2013

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

Atentamente,




Ing. Milagros del Pilar Verástegui Salazar

Directora de Evaluación

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA