

# ESTUDIO DE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES EMITIDAS POR LAS ANTENAS DE TELEFONIA MOVIL EN LA CIUDAD DE RESISTENCIA

Cooperación Facultad de Ingeniería – UNNE y Secretaría de Ambiente – Municipio de Resistencia

## 1- INTRODUCCION.

Debido al desarrollo que ha tenido la tecnología en los últimos años, se ha descubierto otro tipo de contaminación al ambiente diferente a las ya comprobadas sobre el suelo, el agua y el aire; dicha contaminación es conocida como contaminación electromagnética o electro polución. La contaminación electromagnética es producida por las radiaciones del espectro electromagnético generadas por equipos electrónicos u otros elementos producto de la actividad humana [1]. Los campos electromagnéticos (EMF, por sus siglas en inglés) son áreas de energía que rodean a los dispositivos eléctricos. Los cables de alta tensión, los cables, las antenas de telefonía y los aparatos eléctricos producen EMF [2]. De esta forma las nuevas tecnologías, particularmente la generalización del uso de celulares y el aumento en el consumo de electrodomésticos entre otras causas, han dado lugar a la presencia de contaminación electromagnética en el medio ambiente.

La gran mayoría de los países del mundo, acogiéndose a las recomendaciones expuestas por ICNIRP y la OMS, han implementado normatividad que establece límites máximos de frecuencias de exposición de los campos electromagnéticos, teniendo en cuenta el desarrollo de la tecnología y las telecomunicaciones y su nivel social y ambiental.

La constitución de la línea de base para la estructuración de un plan de gestión ambiental por la contaminación electromagnética, causada por emisiones de las bases de telefonía celular, es un trabajo que pretende ser la plataforma documental en el fortalecimiento de los procesos normativos actuales de la contaminación electromagnética dentro del ejido municipal de la Ciudad de Resistencia, generada por las bases de telefonía celular a nivel local, presentando una propuesta de sensibilización educativa desde la perspectiva ambiental.

## 2- CONCEPTOS BASICOS.

Los **campos electromagnéticos** son una combinación de ondas eléctricas (E) y magnéticas (H) que se desplazan simultáneamente. Se propagan a la velocidad de la luz y están caracterizados por una frecuencia y una longitud de onda. La frecuencia es simplemente el número de oscilaciones de la onda por unidad de tiempo, medido en múltiplos de un hertzio (1 Hz = 1 ciclo por segundo) y la longitud de onda es la distancia recorrida por la onda en una oscilación (o ciclo) [4].

El **espectro electromagnético** es el rango de todas las posibles radiaciones electromagnéticas. El espectro electromagnético de un cuerpo es la distribución característica de la radiación electromagnética de ese objeto. El espectro se extiende desde las bajas frecuencias usadas para las transmisiones modernas de radio hasta la radiación gamma, las cuales cubren longitudes de onda de varios miles de kilómetros.

Los **efectos biológicos** producidos por las ondas electromagnéticas en los seres vivos dependen, en la mayoría de los casos, de la cantidad de energía absorbida por el organismo. Esta cantidad de energía, que dependerá de las características eléctricas y geométricas del sujeto en relación con la frecuencia incidente, se degradará en última instancia, en forma de calor en el interior del sujeto. Clasificando así los efectos biológicos de la radiación entre dos tipos: efectos térmicos y efectos no térmicos [7].

Los **efectos térmicos** producidos por las ondas electromagnéticas son los que mejor se conocen, siendo así, los menos discutidos. Los fotones de energía absorbidos no tienen suficiente poder energético para ionizar las moléculas, pero sí son capaces de transformarse en energía rotacional, que aumenta la energía cinética molecular produciendo calentamiento. En el cuerpo humano este incremento de la temperatura corporal se distribuye irregularmente dependiendo de su mayor o menor comportamiento como dieléctrico o conductor. Como consecuencia se establecen gradientes térmicos en el interior del organismo. Cuando el calor acumulado exceda a la capacidad de disipación del sistema termorregulador del organismo, se producirá una hipertermia, que puede dar a lugar a lesiones locales como quemaduras, hemorragias, necrosis o muerte tisular.

**Efectos no térmicos,** En los últimos tiempos se han observado problemas en la salud pública, posiblemente relacionados con radiaciones electromagnéticas, que no son imputables a las consecuencias térmicas de la radiación. La acción del microondas y radiofrecuencias sobre los seres humanos pueden afectar tanto a órganos como a sistemas orgánicos y producir alteraciones funcionales o estructurales, no obstante, cuando los efectos biológicos de la radiación permanezcan dentro de la escala de compensación normal del propio organismo, no serán necesariamente perjudiciales para la salud [7].

**Antenas de Telefonía móvil.** Las Antenas son las partes de los sistemas de telecomunicación específicamente diseñadas para radiar o recibir ondas electromagnéticas. Se definen como los dispositivos que adaptan las ondas guiadas, que se transmiten por conductores o guías, a las ondas que se propagan en el espacio libre. Los sistemas de Comunicaciones utilizan antenas para realizar enlaces punto a punto, difundir señales de televisión o radio, o bien transmitir o recibir señales en equipos portátiles [8] [9].

### **3- MATERIALES Y METODOS.**

Se trabajó con un listado de ubicación de antenas de telefonía móvil, provisto por las Empresas (PERSONAL, MOVICOM y CLARO), dicho registro constaba de 30 puntos de emisión.

Se utilizó un Medidor de Radiaciones No Ionizantes de Banda Ancha, Marca NARDA Modelo EMR-300.



### **MEDIDORES DE RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS NO IONIZANTES DE BANDA ANCHA**

**Marca: Narda**

**Modelos:**

- 1) EMR-300**
- 2) NBM-550**

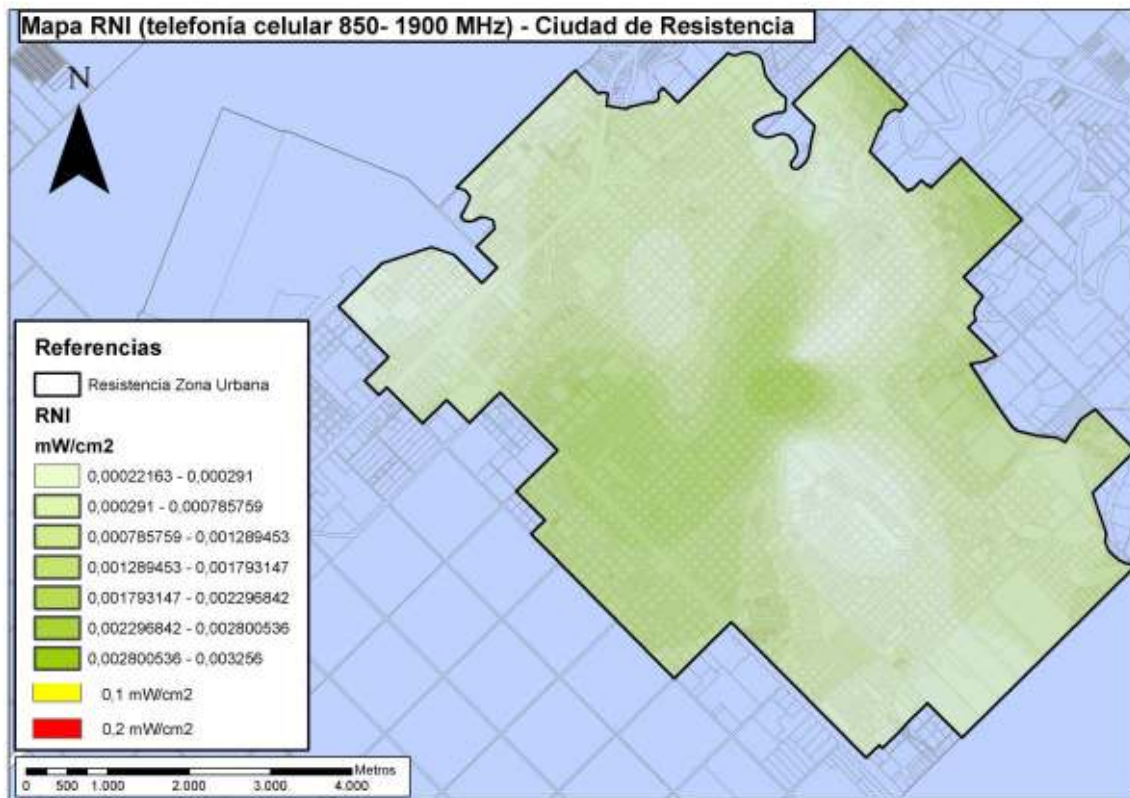
**Características de los equipos**

- El rango de medición está determinado por la sonda empleada**
- Se utilizan para la medición de INMISIÓN**
- Rango de frecuencia: 100 KHz a 60 GHz**



#### 4- RESULTADOS.

Mapa de distribución de las Radiaciones No Ionizantes en el ejido municipal de la ciudad de Resistencia, para las emisiones de antenas de telefonía móvil.



Considerando que el límite más estricto es de 0.2 mW/cm<sup>2</sup> (Resolución 202/95 del Ministerio de Salud de la Nación), los valores representados por el color verde claro son 10 mil veces menores que el límite, el verde oscuro indica que está mil veces por debajo del límite. Los indicados con amarillo y rojo, no hubo medición de valores para esa escala.

## 5- CONCLUSIONES.

- Las mediciones realizadas no alcanzaron niveles perjudiciales para la salud.
- Los valores se encuentran entre 1.000 y 10.000 veces menos que los límites de seguridad impuestos por la OMS y el Ministerio de Salud de la Nación Argentina.
- Se plantea la necesidad de que el Municipio deba mejorar la planificación de las instalaciones emisoras de CEM, incluyendo el dictado de Ordenanzas, implementar Consultas entre la Industria, las Organizaciones protectoras del ambiente y los Ciudadanos, al establecer las principales fuentes de emisión de CEM (Campos Electromagnéticos).

## AGRADECIMIENTOS.

Al Decano de la Facultad de Ingeniería, Ing. José Basterra, al Jefe de Departamento de Termodinámica de la misma Facultad, Ing. Martina; los cuales han facilitado el equipamiento y recursos humanos para realizar las mediciones.

Al personal técnico de la Secretaría de Ambiente, quienes han recorrido los diferentes sitios de medición, levantando la georreferenciación y posterior mapeo de las radiaciones (SIG).

## BIBLIOGRAFIA.

- [1] Contaminación Electromagnética. Diciembre de 2008.  
[http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Contaminaci%C3%B3n\\_electromagn%C3%A9tica&oldid=23339221](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Contaminaci%C3%B3n_electromagn%C3%A9tica&oldid=23339221).
- [2] Instituto Nacional de Ciencias de Salud Ambiental. Diciembre 2008.  
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/electromagneticfields.html>.
- [3] International Commission On Non-Ionizing Radiation Protection. En: Recomendaciones para Limitar la Exposición a Campos Eléctricos, Magnéticos y Electromagnéticos (hasta de 300 GHz). p 4. 1988.
- [4] Organización Mundial de la Salud. Los Campos Electromagnéticos y la Salud Pública: las frecuencias extremadamente bajas (ELF). Enero de 2009. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs205/es/print.html>.
- [5] El Espectro Electromagnético. Diciembre de 2008. [http://www.espectrometria.com/espectro\\_electromagnitico](http://www.espectrometria.com/espectro_electromagnitico).
- [6] Niveles Típicos de Exposición en el Hogar y el Ambiente. Campos electromagnéticos en el hogar. Diciembre de 2008. <http://www.who.int/peh-emf/about/whatisEMF/en/index3.html>.
- [7] Ayala M, Juan. Ondas electromagnéticas y medio ambiente. En: lección de apertura del curso académico. p. 106. Valladolid 1994.
- [8] Plan de comunicación sobre la telefonía móvil. Noviembre de 2008.  
<http://www.localret.es/dret/iradioc/docs/pctm.pdf>.
- [9] Mástil Autosoportado para Antenas de Telecomunicaciones. Noviembre de 2008.  
<http://patentados.com/invento/mastilautosoportado-telecomunicaciones.html>.