

GP-57

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CAMPOS ATMOSFÉRICOS, ELECTROMAGNÉTICO, ELÉCTRICO y RADIATIVO, EN EL MUNICIPIO HABANA VIEJA. CUBA.

MSc. Maritza E. Llerena Portilla, Dr. Laureano Orbera Hernández, Lic. Lourdes Miranda Góngora, MSc. Carmen Julia Sánchez de la Torre, MSc. Zaraith Pérez Pérez.

maritza@geotech.cu, lorbera@infomed.sld.cu, lourdesm@geotech.cu,
carmens@geotech.cu, zaraithp@geotech.cu

RESUMEN

En las últimas décadas ha surgido un aumento creciente de la contaminación electromagnética, eléctrica y radiactiva trayendo como consecuencia la atracción del radón en su área de influencia. El objetivo de este trabajo es presentar los resultados del diagnóstico ambiental del comportamiento de los campos atmosféricos electromagnéticos, eléctricos y radiactivos, que por primera vez se realiza en el municipio Habana Vieja. La metodología utilizada fue elaborada por los autores acorde a las características socioeconómicas del territorio, comenzando con un recorrido por el mismo por parte de los especialistas integrantes del proyecto, ubicando los puntos de medición cuadra por cuadra y en cada intersección. Las mediciones se realizaron de martes a sábado y en algunas ocasiones domingo en los horarios picos establecidos por la empresa eléctrica nacional (6-10 am, 6-10 pm). Para medir el campo electromagnético se utilizó un Gausímetro marca Trifield Meter, USA; para medir el campo eléctrico se utilizó el equipo Electric- Field; en las mediciones del campo radiactivo se utilizó un Contador Geiger, marca ARDES RD1503. Los 3 equipos en el momento de medir, fueron colocados a un metro de altura sobre el nivel del suelo y en dirección de la mayor intensidad del flujo. Los resultados fueron comparados con las normas internacionales de TCO y del IARC. En los todos los consejos populares se detectó contaminación electromagnética excepto Belén; en el campo eléctrico todos los valores sobrepasan la norma, menos Catedral y Belén; en el campo radiactivo todos los consejos presentan valores por encima de la norma excepto Talla Piedra.

Palabras clave: Contaminación atmosférica, electromagnetismo, radiactividad, medio ambiente.

INTRODUCCIÓN.

En las ciudades altamente urbanizadas, la población está más expuesta de forma permanente, a la acción de los campos electromagnéticos, eléctricos y radiactivos, derivados de las líneas de distribución de energía eléctrica de baja, media, alta tensión, antenas de telefonía, televisivas, radares, transformadores etc, debido a las nuevas tecnologías que provienen del acelerado desarrollo socioeconómico existente en ellas.

Los procesos de transformación dados en la sociedad pueden producir impactos que pueden ser positivos y/o negativos. Esta valoración es antrópica, ya que sólo la sociedad lo define en términos de valoración relacionados con la afectación, cuando la sociedad asume conscientemente que dichos impactos alteran la vida cotidiana de las personas y esto se hace evidente cuando se origina un problema ambiental, que es la manifestación de ese impacto. Ejemplo de ello tenemos la contaminación electromagnética y eléctrica (no ionizante), y la radiactiva (ionizante).

Los procesos dinámicos y cambiantes de la relación entre la sociedad - medio ambiente, los avances de la ciencia y la tecnología derivados de esas interrelaciones han traído consigo problemas asociados a impactos ambientales y externalidades no previstas en la aplicación de modelos de desarrollo, que traen consigo la implementación de paquetes tecnológicos. Cuba como otros países tiene la necesidad de acomodar aún más las tecnologías a los espacios y necesidades tanto sociales, culturales y económicas que a veces no son la más adecuadas, estas se manifiestan cuando se exceden los límites permisibles del comportamiento ambiental de estos campos, comparados con los valores recomendados por las normas internacionales del (IARC, 2006), las cuales generan conflictos ambientales urbanos [3].

Cuando las líneas de distribución de energía eléctrica están subterráneas en las zonas céntricas de las ciudades, las intensidades del campo magnético son mayores, esto es debido a que están mucho más cerca del nivel de suelo que las líneas aéreas, pudiendo presentar mayor afectación sobre las personas. Por ello es de gran importancia conocer donde se genera la contaminación electromagnética, y conocer las causas del problema, para determinar los modos y niveles de afectación en un territorio (Torres O, Ignacio Javier, Ochoa Osorio Martha Cecilia, 2007).

La contaminación electromagnética y eléctrica (no ionizante), se dan como subproducto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, para uso doméstico e industrial y también de actividades de telecomunicación. Estas actividades vistas como procesos inherentes a las actividades cotidianas de la sociedad,

dejan al hombre inmerso en un ambiente electromagnético y eléctrico artificial, que pueden afectar a la población en general [1][2].

La contaminación electromagnética es también la emisión originada por ondas de radiofrecuencia y de microondas producida mediante la aplicación de tecnologías modernas, tales como radares, antenas de televisión, radioemisoras, redes eléctricas de alta ,media y baja tensión, redes de las telecomunicaciones, producto del aumento continuo y la concentración progresiva de la población en grandes centros urbanos, el acelerado desarrollo industrial y económico, ocasionan, día a día, varios problemas al medio ambiente conocidos como contaminación ambiental.

Las líneas de alta tensión producen, impactos ambientales como :

a) El efecto electrostático: La intensidad de campo eléctrico cerca del suelo alcanza cifras de 5 a 10 kV/m (para líneas de 765 kV) y de 8 a 12 kV/m (para líneas de 1.100 kV).En estaciones transformadoras con juegos de barras altas,, la intensidad del campo eléctrico a 2 metros sobre el suelo es de 10 a 15 kV/m.. La intensidad de campo eléctrico para transformadores de barras puede alcanzar 20 kV/m.

b) El efecto de corona: nombre que se le da a las descargas parciales, que aparecen en el dieléctrico que rodea a un conductor, a causa de la alta intensidad de los campos, este precipita varios efectos, incluyendo un ruido audible. En los período secos (con el cielo claro), produce un ruido mínimo; en periodos húmedos la acumula gotas de agua sobre los conductores eléctrico y se crean numerosos puntos donde el campo se intensifica considerablemente, emitiendo un ruido que indica la presencia de la intensidad.

c) El efecto gaseoso que se produce a través de las descargas por el efecto corona que provocan los aparatos eléctricos, que generan ozono-oxígeno triatómico, y en menor grado otros gases. Este ozono se agrega al ozono urbano, producto de las reacciones entre óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, bajo la radiación del ozono total, contaminando el aire (Soibelzon, 1982).

A juicio de la Cátedra y de FUNAM, existe la evidencia disponible que establece distintos estados de riesgo para los organismos vivos en general y de forma particular en el ser humano, por lo que plantean la confirmación de un “estado de riesgo”, por los campos electromagnéticos.

También llaman la atención sobre el hecho de que en la actualidad todavía no se ha demostrado la inocuidad de dichos campos, por lo que este “estado de riesgo” puede sinergizarse con otros factores de presión, como por ejemplo, hiperconcentración del gas radón, que según los resultados epidemiológicos de Floderus y Ahlbom, 1991),

marcan un mayor riesgo para aquellas personas con cánceres “inicialados” no desencadenados, y que estos podrían ser “originados” por campos electromagnéticos.

En virtud de todo lo anterior, planteamos que existe la necesidad de aplicar el “Principio de Precaución”, teniendo en cuenta que los tendidos de líneas de 132 kV o mayores, en cualquier país debe ser estrictamente prohibido por zonas habitadas, debido a que somete a los pobladores a un “estado de riesgo”, inexplicablemente ignorado por quienes las diseñan, aprueban y construyen, y no debe anteponerse en ningún caso, la motivación económica para justificar tales obras.

La aplicación del principio de precaución no depende de un conocimiento científico del riesgo, sino que está diseñado para proteger la salud incluso antes de que se pueda demostrar el daño y es un principio recogido en multitud de Acuerdos y Convenios internacionales. Por eso es este un caso en el que, sin duda alguna, debe ser aplicado retirando de manera inmediata un posible riesgo evitable, y cuya supresión no conlleva un perjuicio notorio para nadie. <http://www.geoambiental.com.ar/CEM.htm>.

En Cuba no se han generado normas de carácter jurídico-técnico que estén dirigidas a la protección de la población referente a los altos valores de los campos electromagnético y eléctrico, que están generando escenarios propicios para la incubación de un nuevo tipo de conflicto ambiental urbano, debido al desconocimiento de este tipo de contaminación por la comunidad, dado que no es perceptible a simple vista bajo condiciones normales, por lo que en esta investigación está presente aplicar el “Principio de Precaución”, debido a que los tendidos de líneas de 132 kV o mayores en zonas habitadas somete a sus poblaciones a un “estado de riesgo” inexplicablemente ignorados por quienes las diseñan, aprueban y construyen <http://edesur.contra.wilde.4t.com/custom3.html>.

Características geográficas del área de estudio.

La Habana Vieja es el 2do municipio más poblado de la capital, se encuentra dividida en 7 consejos populares (Belén, Catedral, Jesús María, Plaza Vieja, Prado, Talla Piedra y, San Isidro), con una densidad demográfica de 33 242 hab./ km², y la extensión geográfica es de 4.33 km², siendo a la vez uno de los municipios más pequeños. Cuenta con una población de 93, 691 habitantes de ella (80 000 flotante). Es un área altamente urbanizada, con acelerado desarrollo industrial y turístico, líneas de transporte y distribución eléctricas soterradas y aéreas, a diferencia de otros sectores estudiados, por lo que nos planteamos realizar el proyecto: Campos Atmosféricos Electromagnéticos, Eléctricos y Radiactivos, su influencia en la salud humana en el municipio Habana Vieja, el mismo tiene una duración de tres años con tres resultados.

Como primer resultado realizamos un Diagnóstico Ambiental en cada uno de los 7 consejos populares del municipio, para conocer el comportamiento de los campos atmosféricos electromagnéticos, eléctricos y radiactivos en cada uno de ellos, motivados por el acelerado desarrollo tecnológico presente y futuro que va teniendo el territorio, nos hizo pensar en un aumento paulatino de la contaminación electromagnética, eléctrica y radiactiva y por consiguiente, un aumento potencial del riesgo en la población del área de estudio, que puede influir en el deterioro de la calidad de vida, debido a la exposición sistemática a que están sometidas .

Área de estudio.



Fig. 1 Consejos populares del municipio la Habana Vieja.

Fuente: Elaborado por los autores 2011.

A continuación se presentan algunas características, de los Consejos Populares del municipio Habana Vieja.

Consejo Popular	Área	Población	
Belén	0.40 km ²	13, 091	
Catedral	0.41 km ²	15, 190	
Jesús María	1.00 km ²	27, 547	
Plaza Vieja	0.42 km ²	18, 201	
Prado	0.50km ²	1556.00	

Talla piedra	1.30 km ²	6638.00	
San Isidro	0.30 km ²	11, 468	
Total	4.33 km ²	93 ,691	

Tabla 1. Fuente: Gobierno del Poder Popular, Habana Vieja, 2010.

Finalmente los resultados servirán para conocer dentro del municipio el comportamiento de los valores de las mediciones de los 3 campos y en los casos de existir contaminación, contribuir a la mitigación, ayudando a la regulación de la ubicación de las nuevas líneas para la distribución de energía eléctrica, el área de influencia y delimitar el perímetro de protección sanitaria.

Objetivo general.

Diagnosticar ambientalmente el comportamiento de los campos atmosféricos, electromagnéticos, eléctricos y radiactivos en el municipio Habana Vieja.

Objetivos específicos.

- Realizar mediciones del campo electromagnético, eléctrico y radiactivo por consejo popular en el municipio de Habana Vieja.
- Comparar los resultados de las mediciones del campo electromagnético y eléctrico y radiactivo ambientalmente con las normas internacionales existentes.
- Identificar las áreas con contaminación por los diferentes campos en cada uno de los 7 consejos populares del municipio Habana Vieja.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Para cumplimentar este objetivo se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva, tanto nacional, como internacional, sobre los campos atmosféricos electromagnéticos, eléctricos y radiactivos. Se realizó un recorrido de martes a sábado y en algunas ocasiones domingo, ubicando los puntos de las mediciones en las intersecciones de cada cuadra, las antenas de telefonía móvil y televisiva existente por cada uno de los 7 consejos populares del municipio. Los puntos para realizar las mediciones se ubicaron en las intersecciones de todas las cuadras y en un mismo punto se midieron los tres parámetros en los diferentes horarios picos (6:00-10:00 am y 6:00-10:00 pm). Para realizar las mediciones del campo electromagnético se utilizó un Gaussímetro marca Trifield Meter, USA; el equipo combina las medidas magnéticas de radio onda y eléctrica con una precisión \pm un 20%; y hace las mediciones en las tres coordenadas

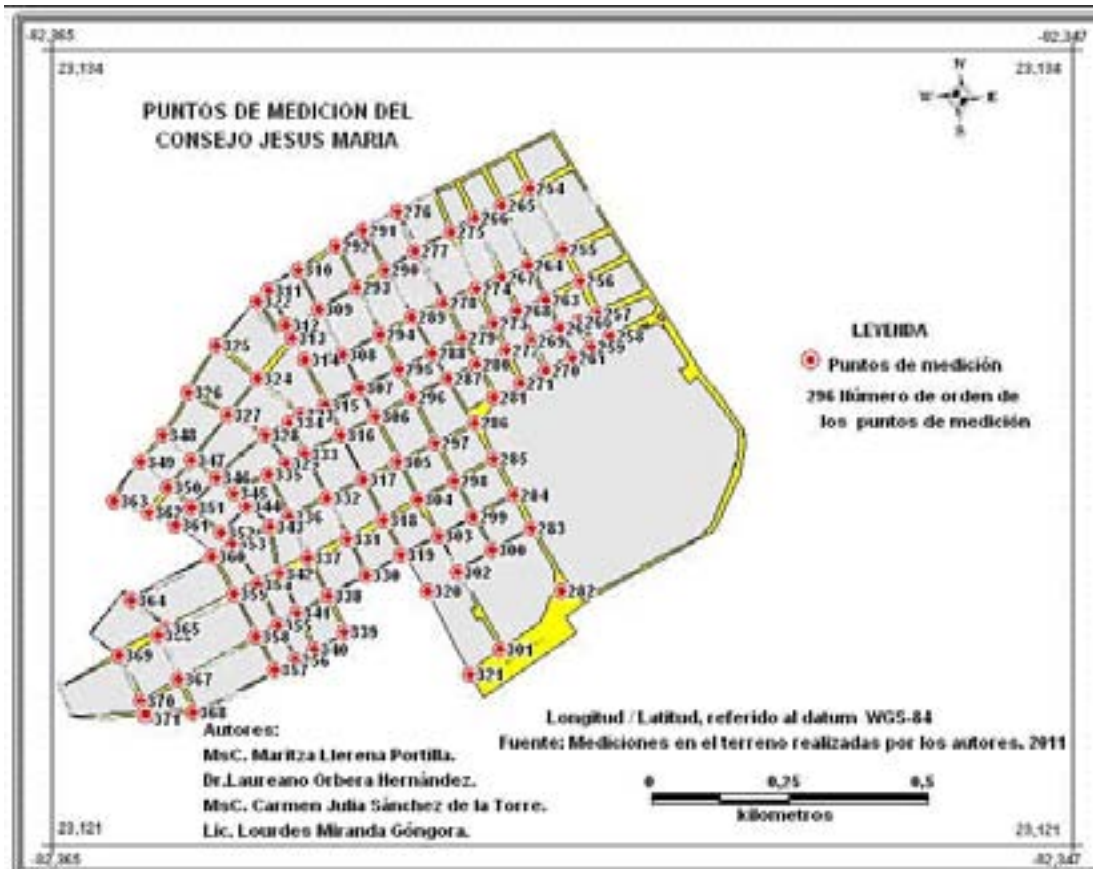
XYZ, mide todo tipo de radiofrecuencias y el rango de medición abarca desde 1-100 gauss y (10,000 - 20,000nT), con una frecuencia hasta 120Hz. Según la (IARC, 2006), a partir de 200 nT, nos enfrentamos a un riesgo para la salud y menos de 100 nT, se alivian algunos padecimientos, por lo que en este trabajo nos planteamos como medida de seguridad máxima (150nT). Para medir el campo eléctrico se utilizó el equipo Electric- Field, que expresa los valores en V/m y las mediciones del campo radiactivo, se realizaron utilizando un Radiómetro (Dosímetro), llamado Contador Geiger, de la marca ARDES RD1503, que tiene incluido la recomendación que a partir de 11,4 μ Rem es perjudicial para la salud humana, estas mediciones se realizaron una vez al día, ya que este mide la radiación global. Los 3 equipos para realizar las mediciones fueron colocados a un metro de altura sobre el nivel del suelo y en dirección de la mayor intensidad del flujo, fueron calibrados y verificados en el Centro de Bioelectromagnetismo (Santiago de Cuba), y en el Centro Nacional de Protección Radiológica (CPHR). Para realizar los gráficos se utilizó el sistema de información geográfica Mapinfo Versión 10.0.

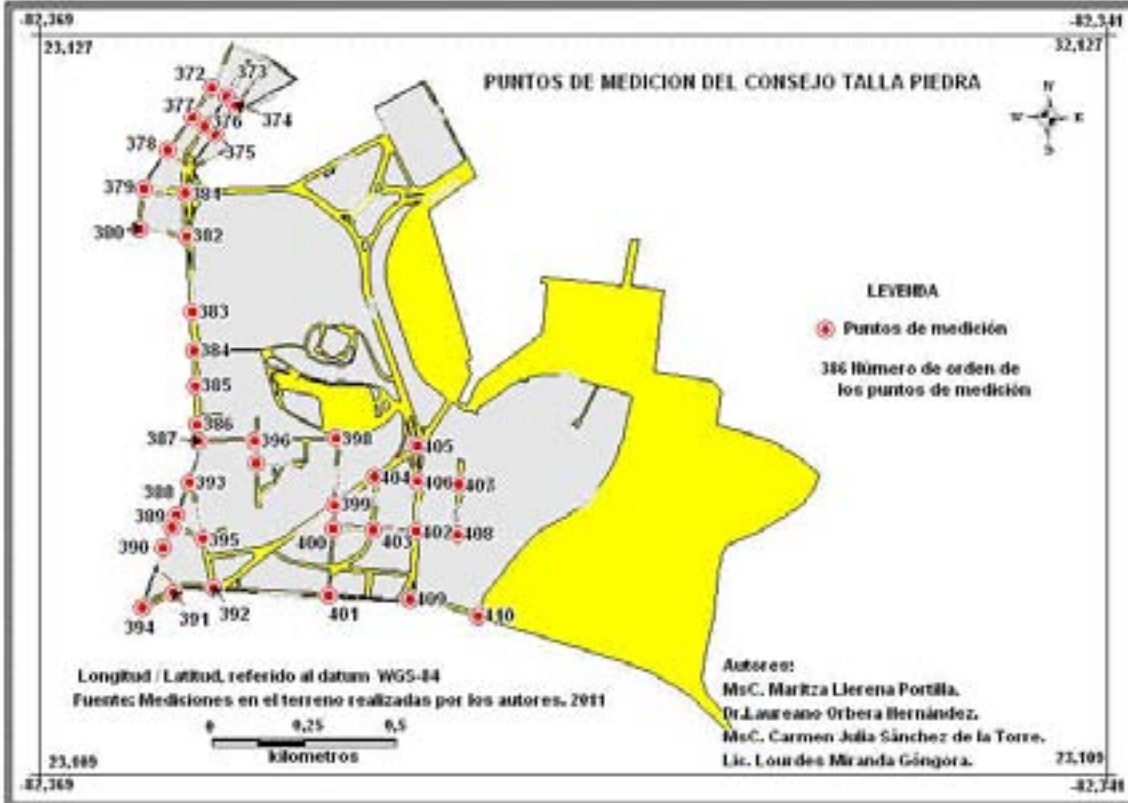
RESULTADO Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los mapas con las ubicaciones de los puntos medidos en cada uno de los consejos populares.









A continuación se presentan los resultados obtenidos de las mediciones del campo radiactivo en los 7 consejos popular del municipio Habana Vieja.

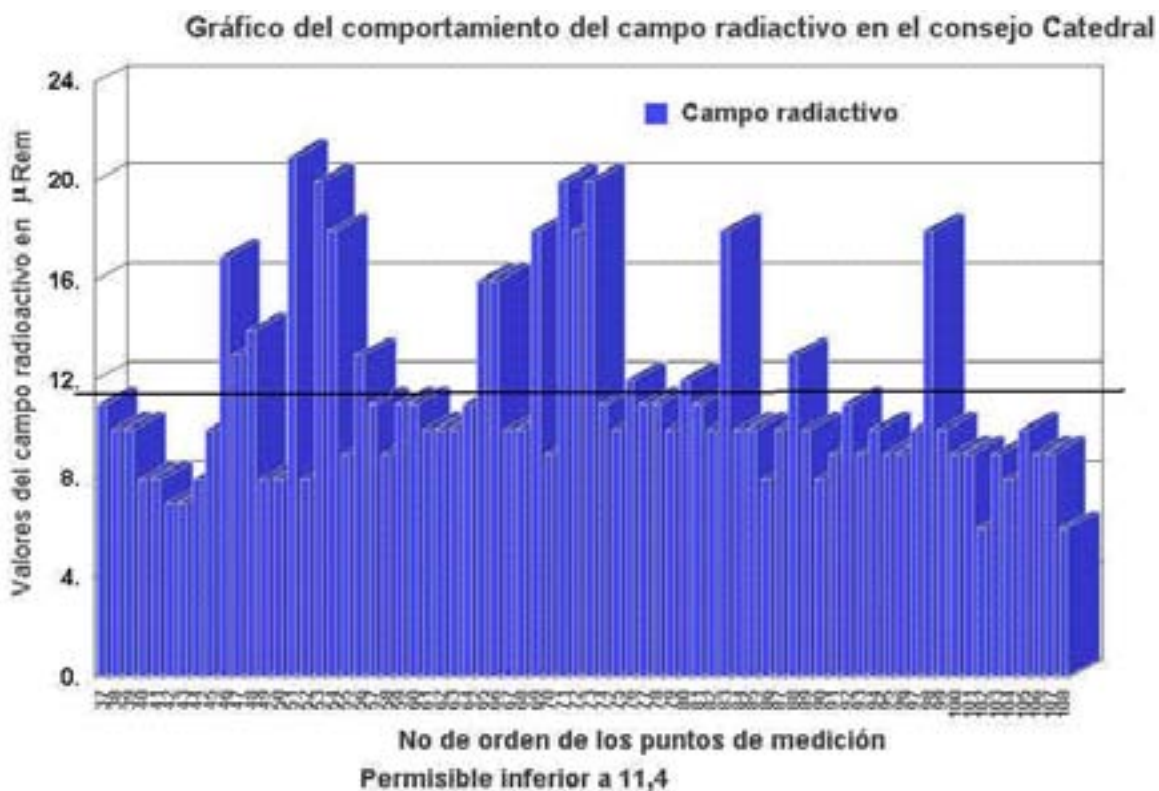


Gráfico del comportamiento del campo radiactivo en el consejo San Isidro

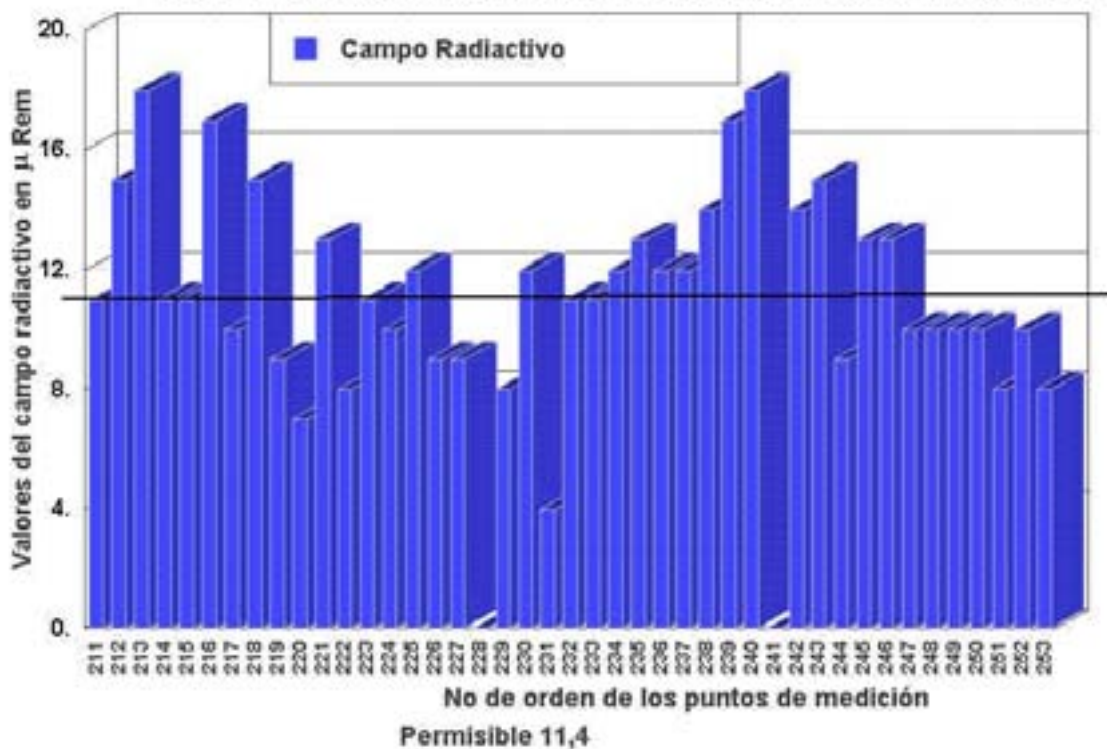


Gráfico del comportamiento del campo radiactivo en el consejo Prado

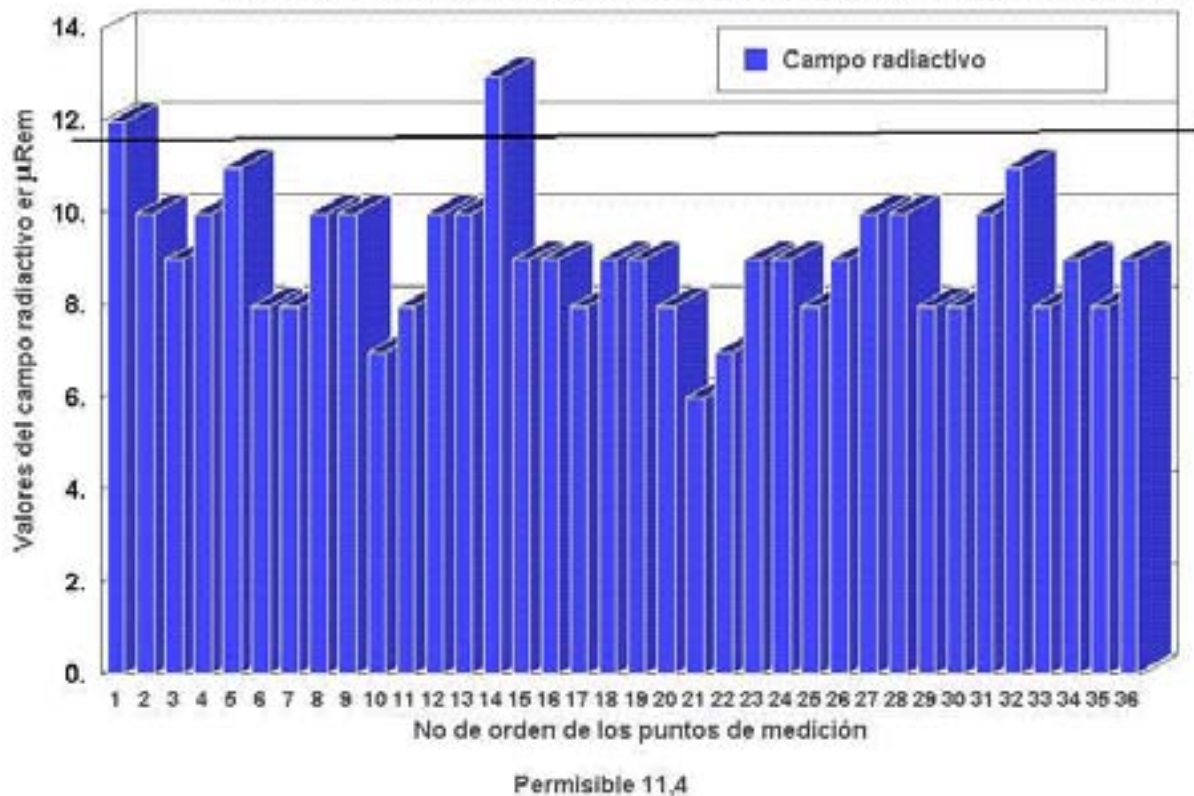
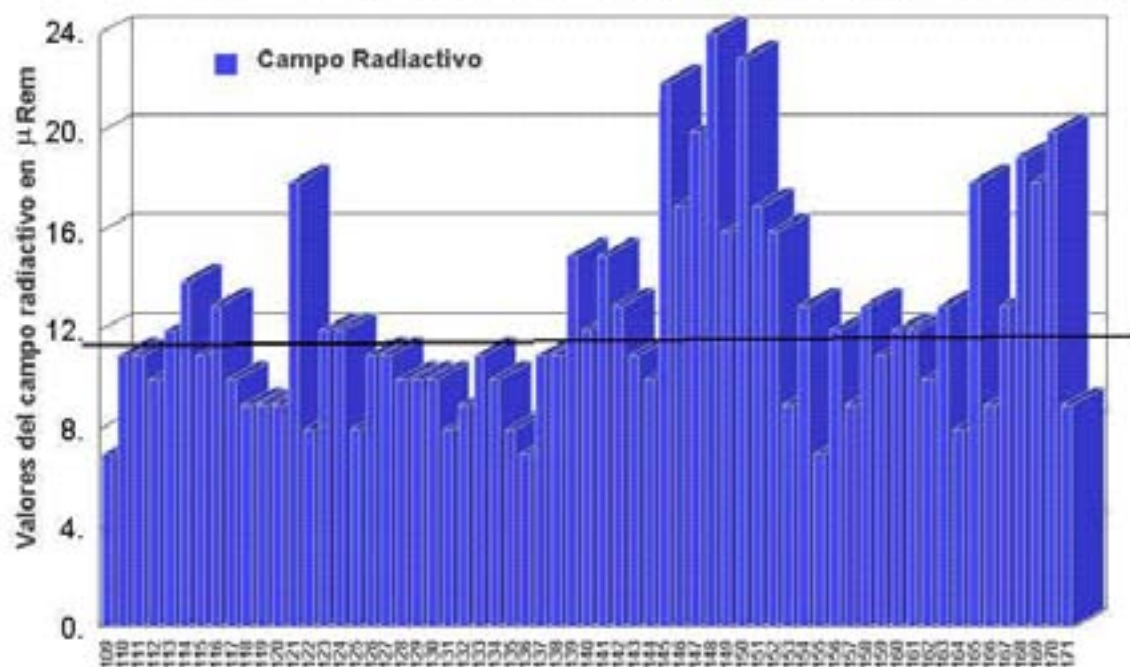


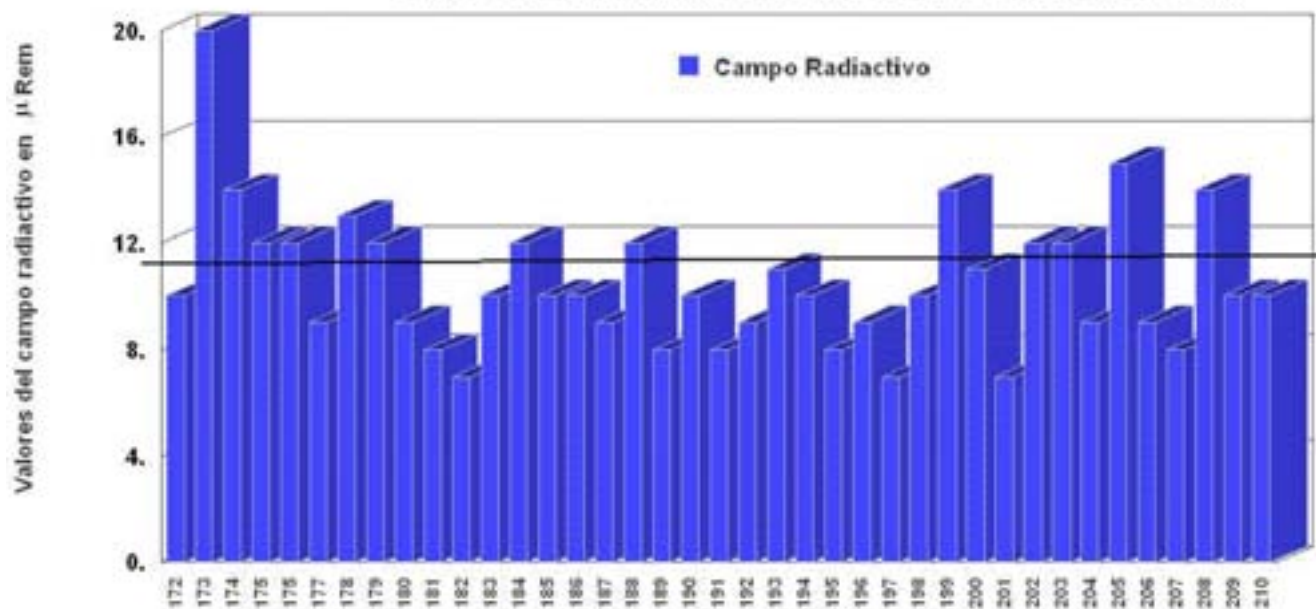
Gráfico del comportamiento del campo radiactivo en el consejo Plaza Vieja



No de orden de los puntos de medición

Permisible 11,4

Gráfico del comportamiento del campo radiactivo en el consejo Belén



No de orden de los puntos de medición

Permisible 11,4

Gráfico del comportamiento del campo radiactivo en el consejo Jesús María

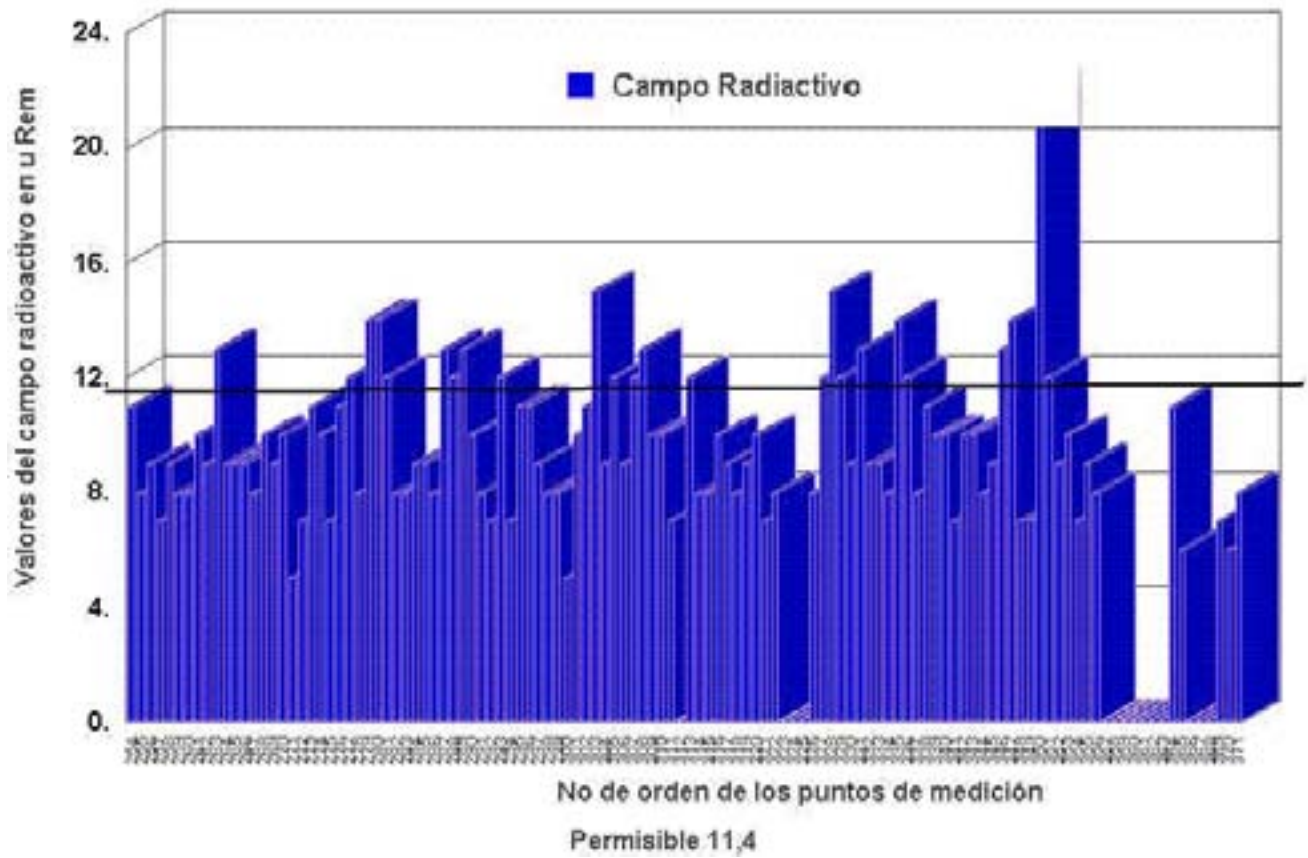
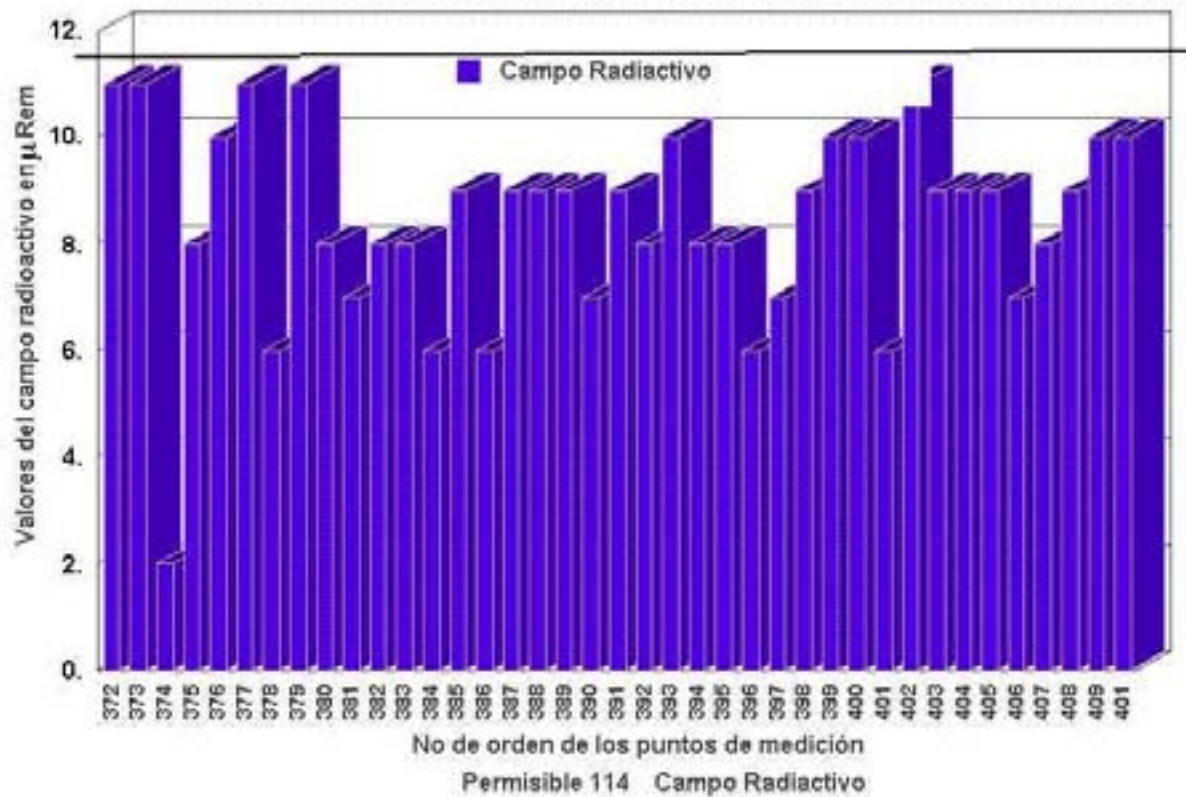
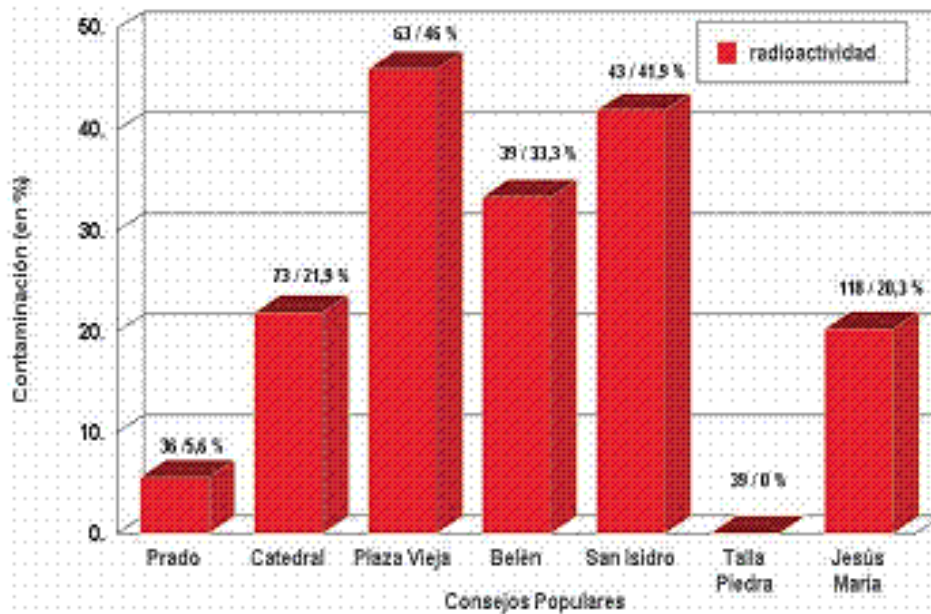


Gráfico del comportamiento del campo radiactivo en el consejo Talla Piedra



Comportamiento del campo radiactivo en la Habana Vieja

Referido a los puntos medidos que están por encima de la norma (11,7 μRem)



Los por cientos están referidos al total de puntos medidos en cada consejo

Gráfico 8. Resultados en por ciento de la radiactividad por consejo popular, municipio Habana Vieja. Fuente: Elaborado por los autores 2011.

Las mediciones de campo radiactivo en la Habana Vieja, dieron como resultados que la mayor contaminación del campo radiactivo, por encima de la norma ($11,4\mu\text{ Rem}$) referida al % de los puntos totales medidos por cada consejo se encuentran en Plaza Vieja con un 46% del total de puntos medidos (63), seguido de San Isidro con un 41% del total de puntos medidos (43), le sigue Belén con un 33,3% del total de puntos medidos(39), a continuación Catedral con 21,9%(73)puntos medidos y Jesús María con 20,3%(118) puntos medidos y ,Prado con 5,6% (36) puntos medidos. El único consejo que no presenta puntos con valores por encima de la norma es Talla Piedra con 0% (39) puntos medidos.

Resultados de las mediciones del campo electromagnético por cada uno de los 7 consejos populares).

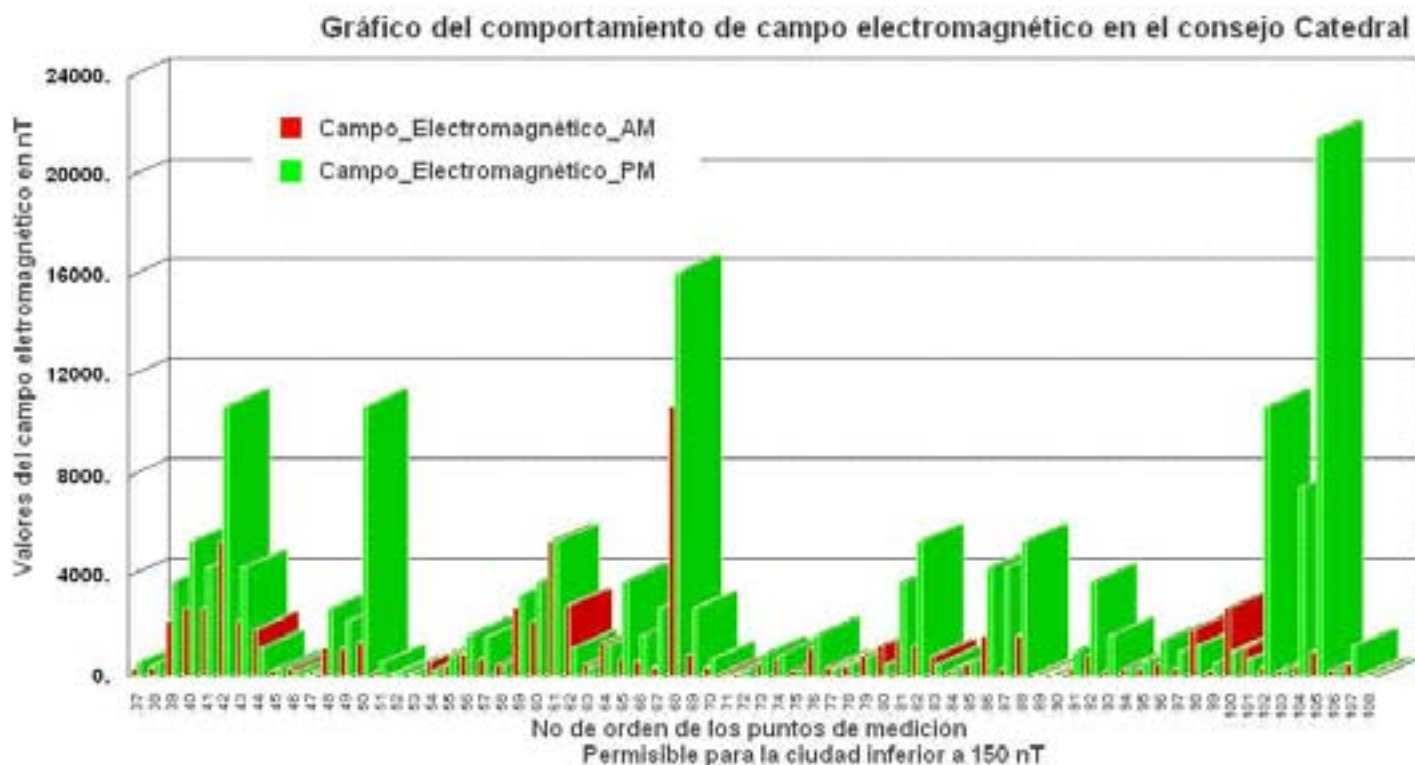


Gráfico del comportamiento de campo electromagnético en el consejo San Isidro

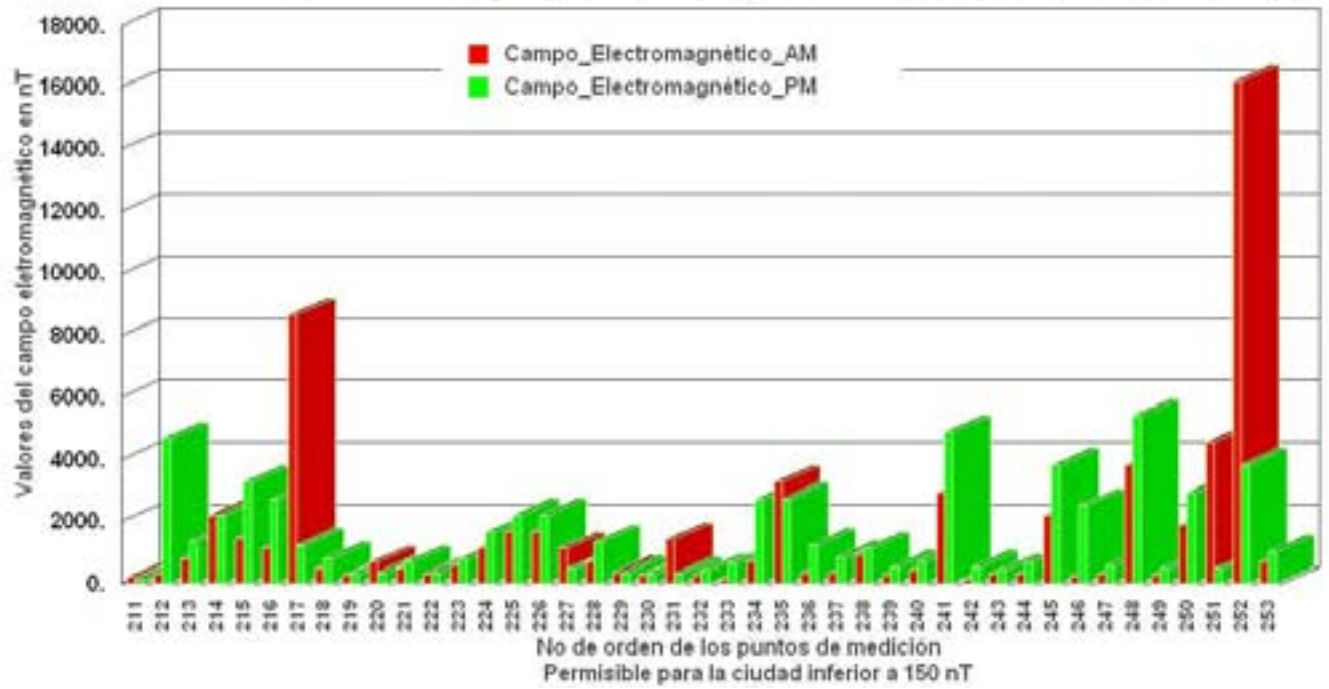


Gráfico del comportamiento de campo electromagnético en el consejo Prado

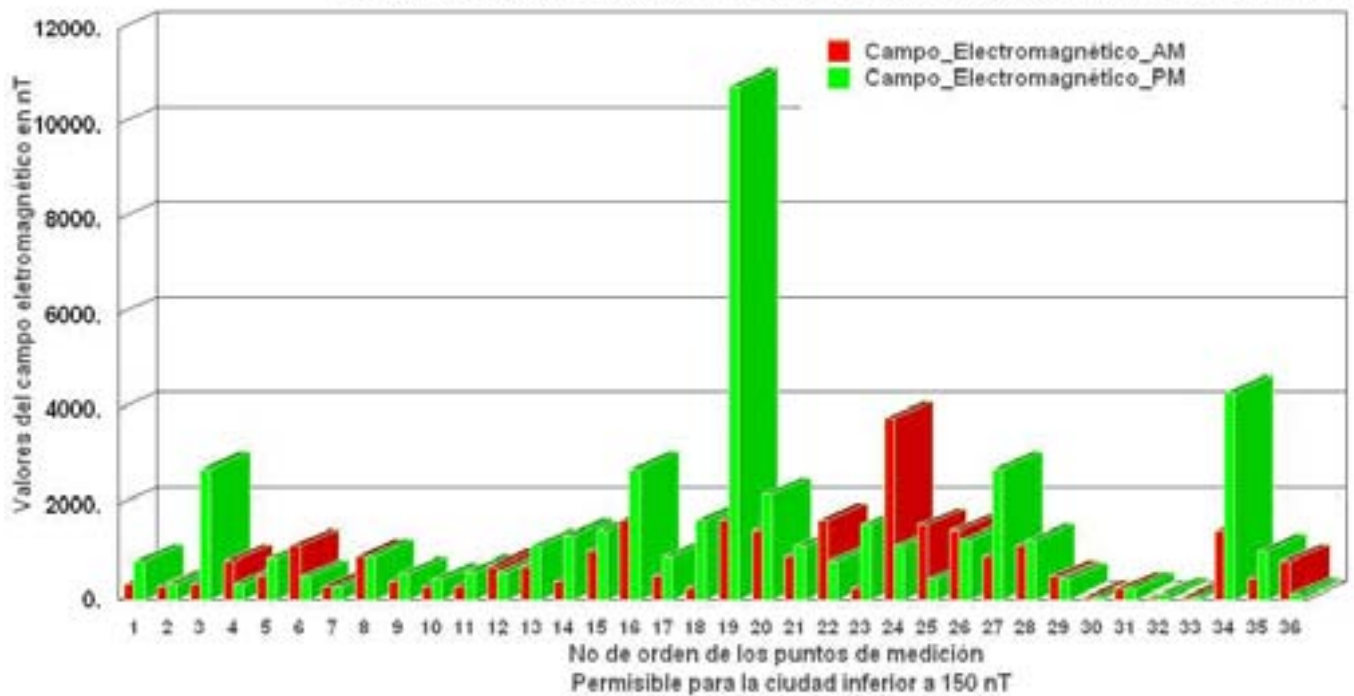


Gráfico del comportamiento de campo electromagnético en el consejo Plaza Vieja

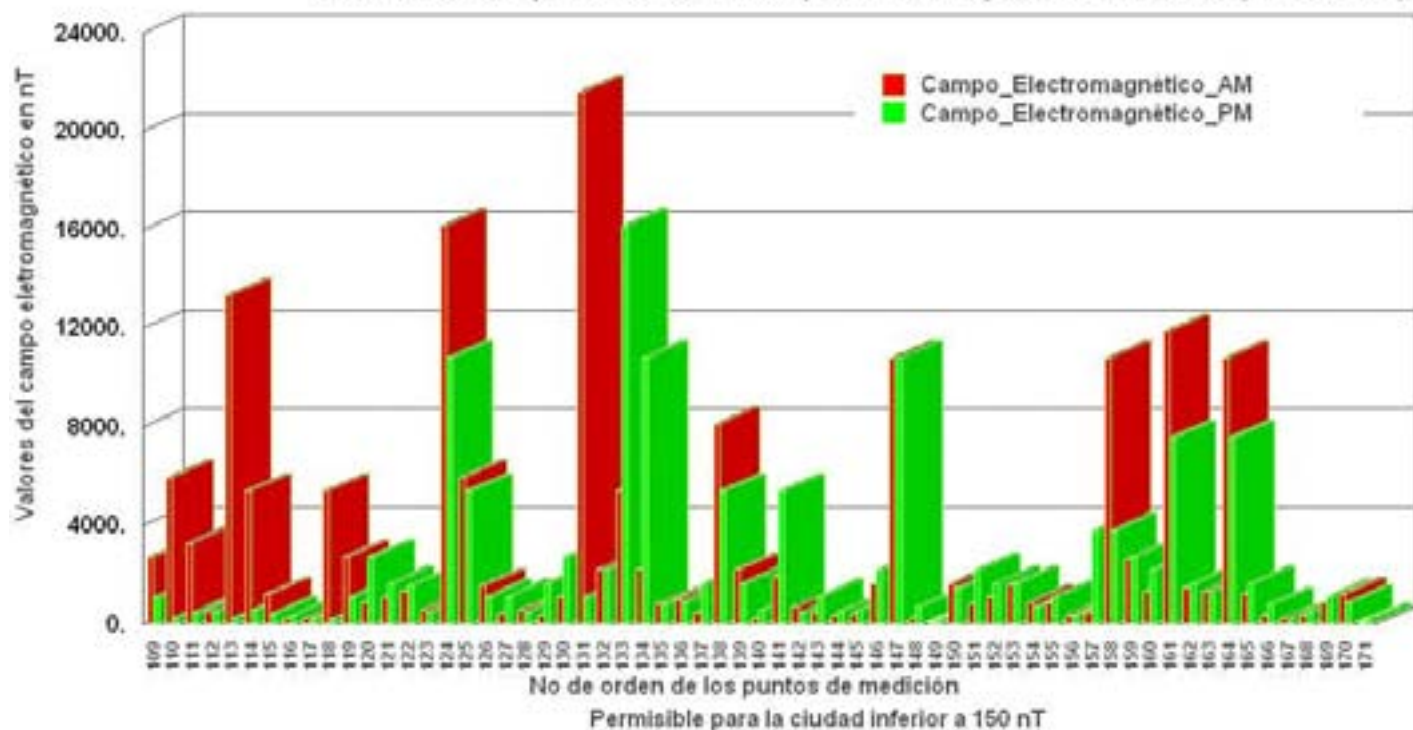
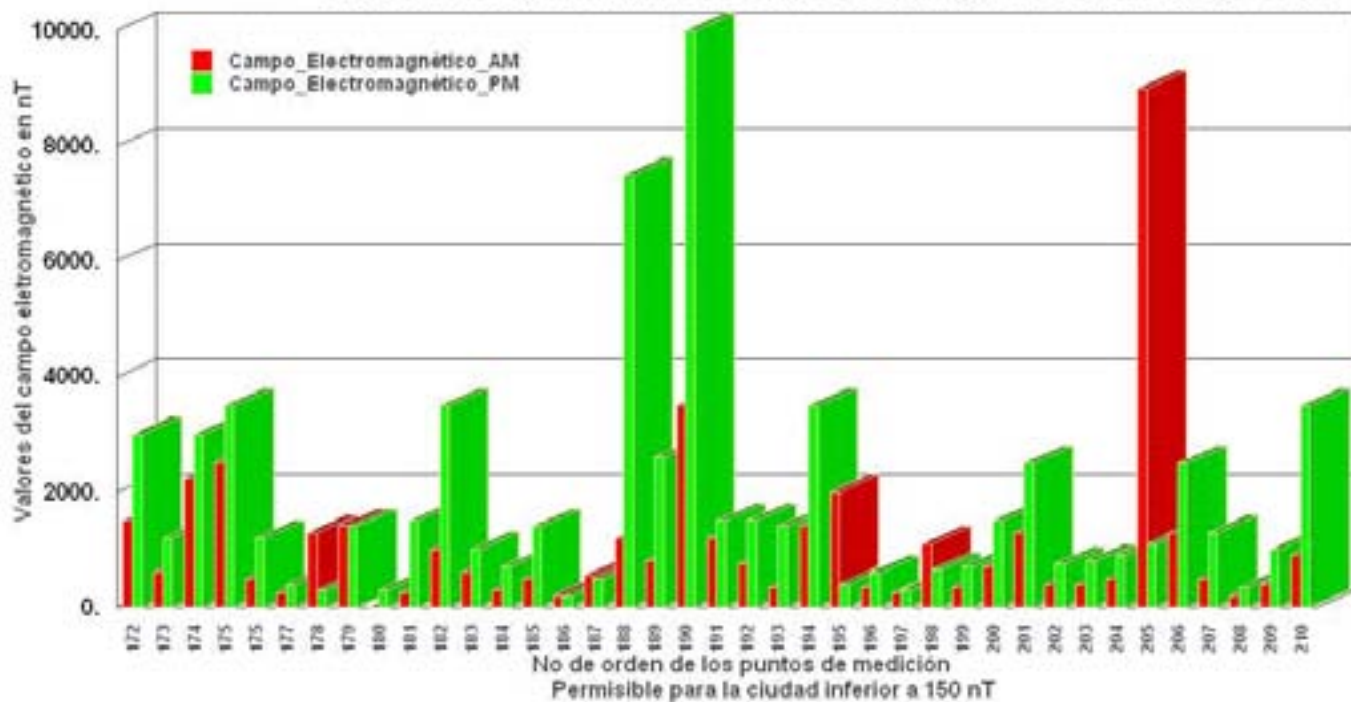


Gráfico del comportamiento de campo electromagnético en el consejo Belén



Comportamiento del campo electromagnético en la Habana Vieja

Referido a los puntos medidos que están por encima de la norma (150 nT)

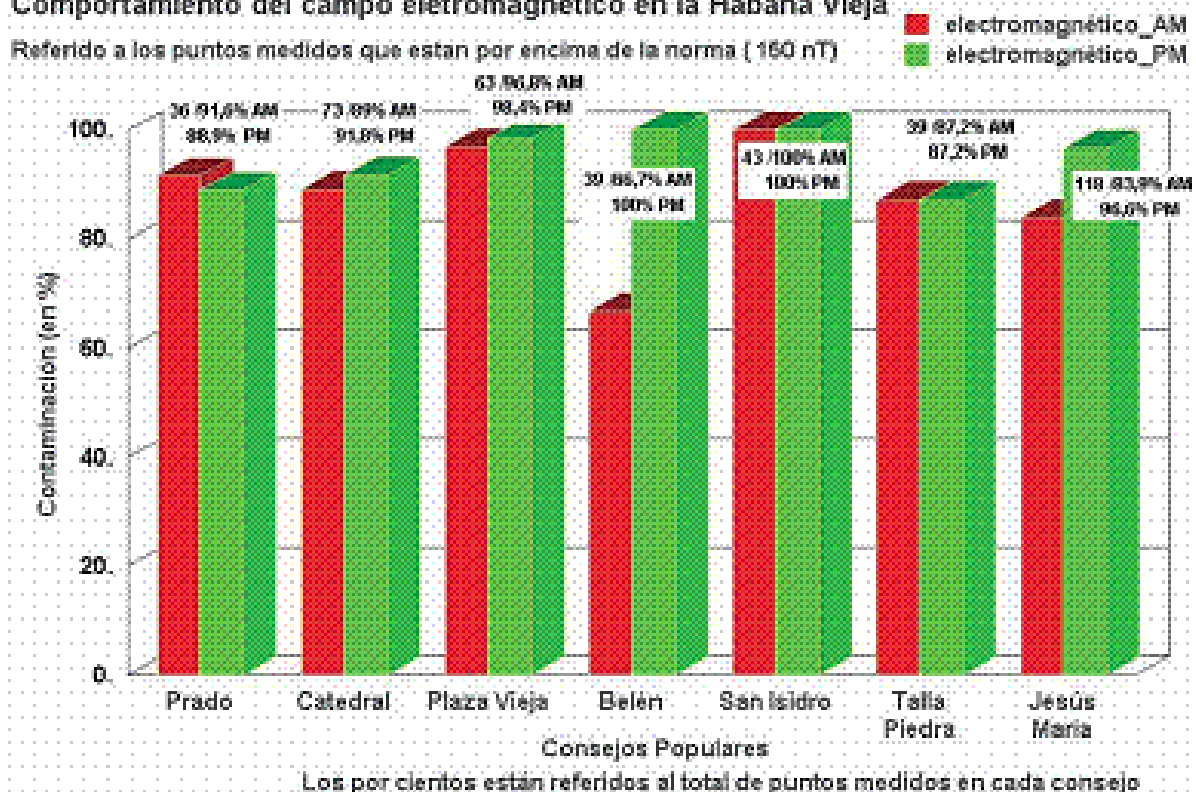


Gráfico 16. Por cientos de los campos electromagnéticos por consejo popular, en los diferentes horarios picos. Fuente: Elaborado por los autores, 2011.

Según los resultado de las mediciones del campo electromagnético por consejo popular en el municipio, la mayor cantidad de puntos que sobrepasan la norma en el horario de (6-10 am), se encuentran ubicados en el consejo popular San Isidro, con un 100% de contaminación del total de puntos medidos (43), le sigue Plaza Vieja con 96,8% de 63 puntos medidos, Prado con 91,6% de (36) , Catedral con 89% de (73), Talla Piedra con 87,2% de (39), Jesús María con 83,9% de (118) y finalmente Belén con 66,7% de (39) puntos medidos. En el horario de (6-10 pm), los valores altos de contaminación electromagnética, (100%) lo tienen Belén con (39) puntos medidos y San Isidro con (43) puntos, le sigue a continuación Jesús María con 96,6% de contaminación de (118) puntos, Catedral con 91,8% de (73) y finalmente Prado con 88,9% de contaminación de (36) puntos medidos.

Gráfico del comportamiento del campo eléctrico en el consejo San Isidro

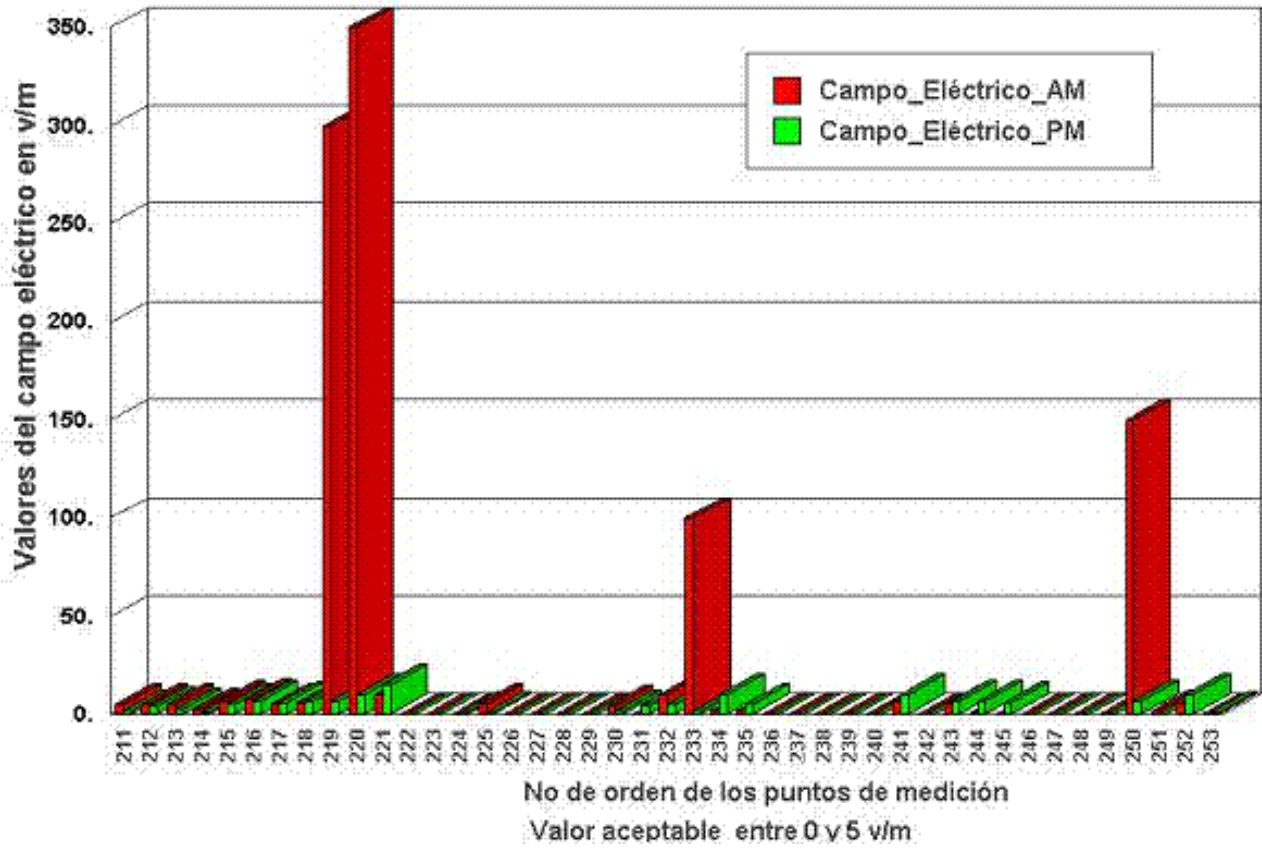


Gráfico del comportamiento del campo eléctrico en el consejo Plaza Vieja

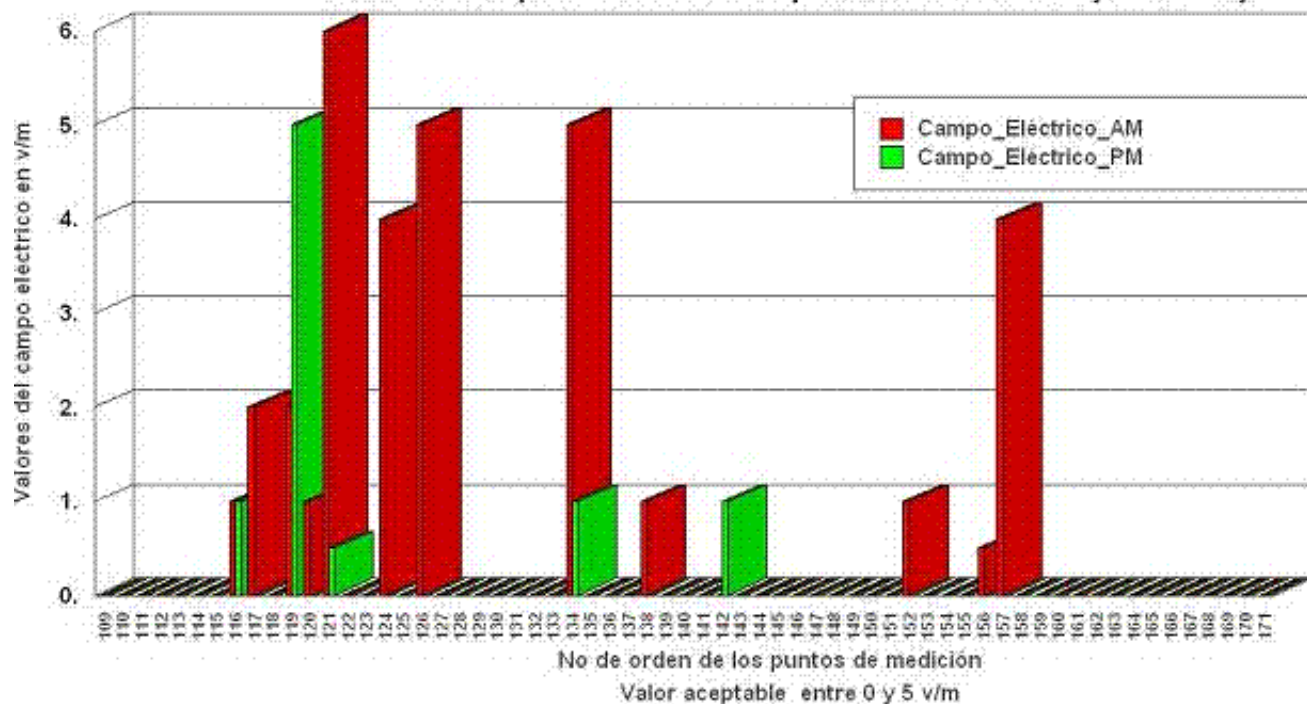


Gráfico del comportamiento del campo eléctrico en el consejo Prado

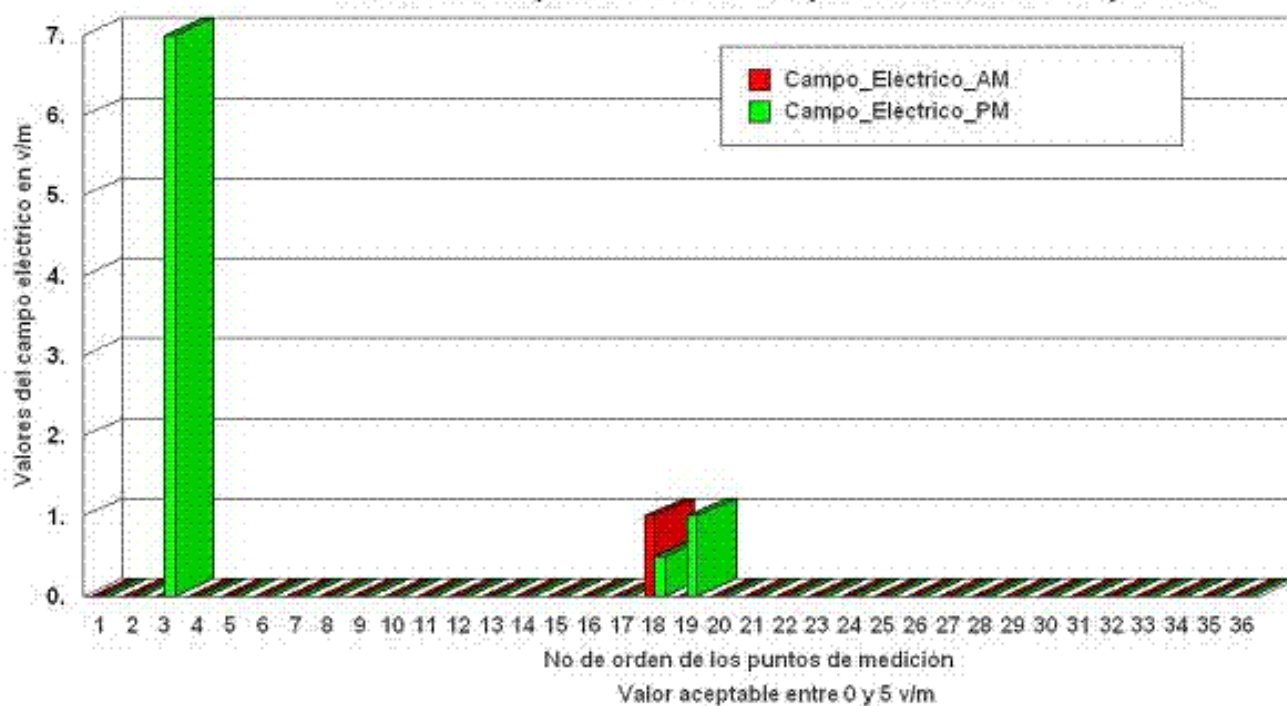


Gráfico del comportamiento de campo eléctrico en el consejo Jesús María

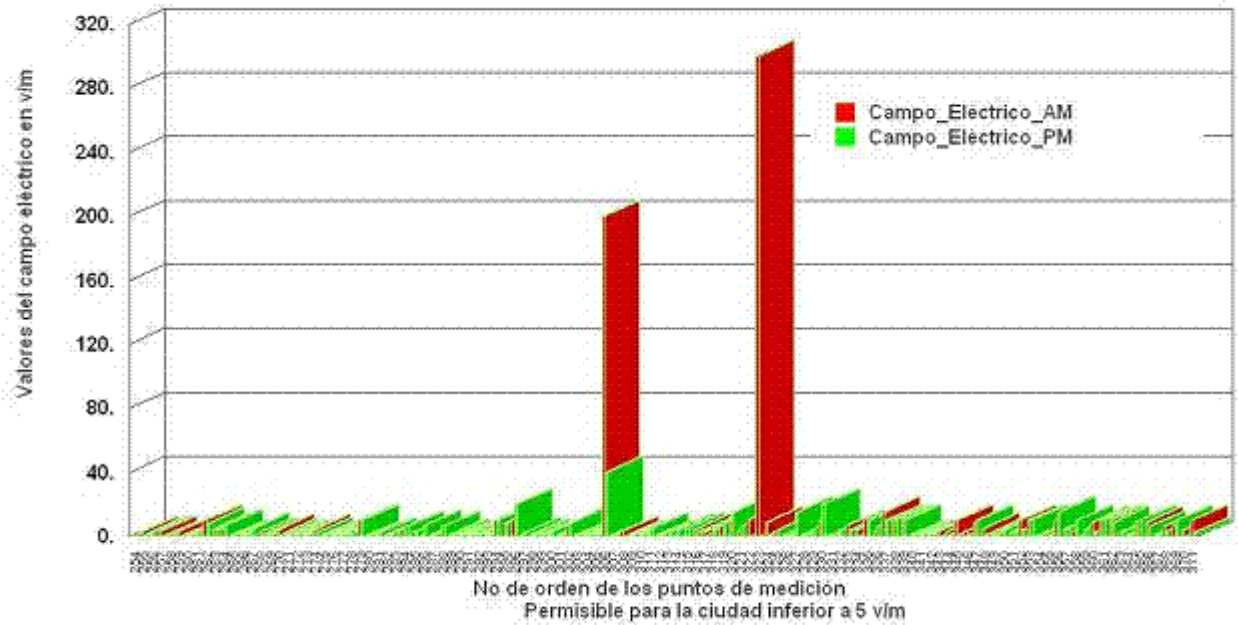
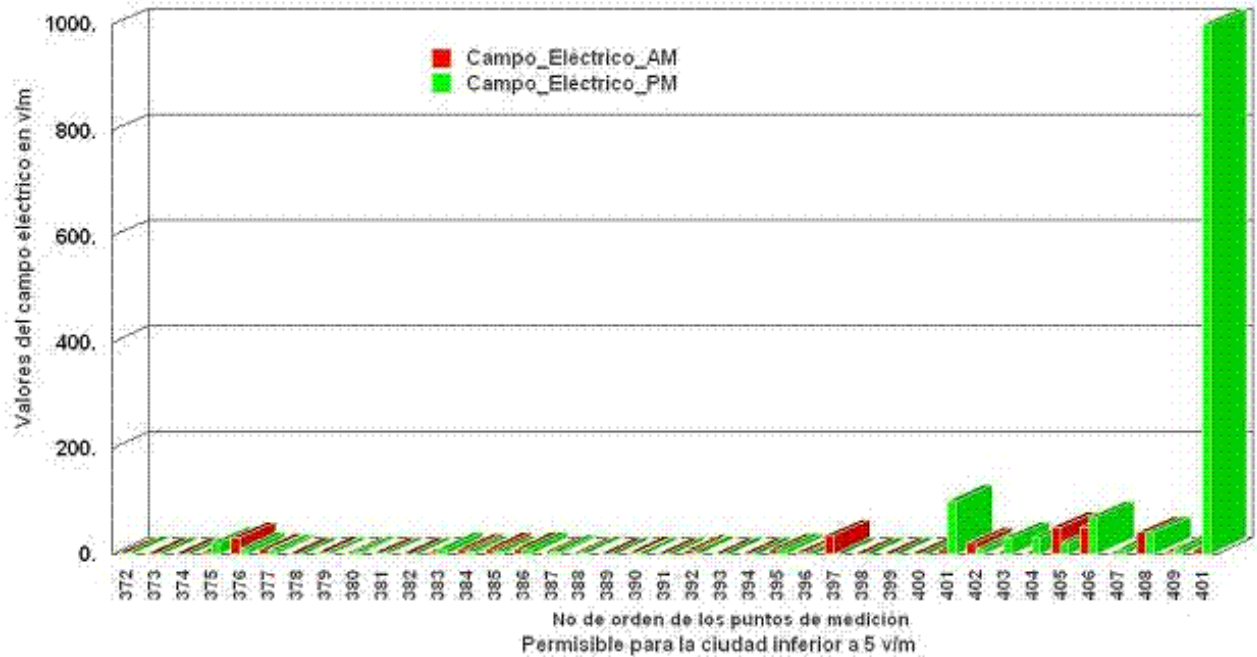


Gráfico del comportamiento de campo eléctrico en el consejo Talla Piedra



Comportamiento del campo eléctrico en la Habana Vieja

Referido a los puntos medidos que estan por encima de la norma (5 v/m)

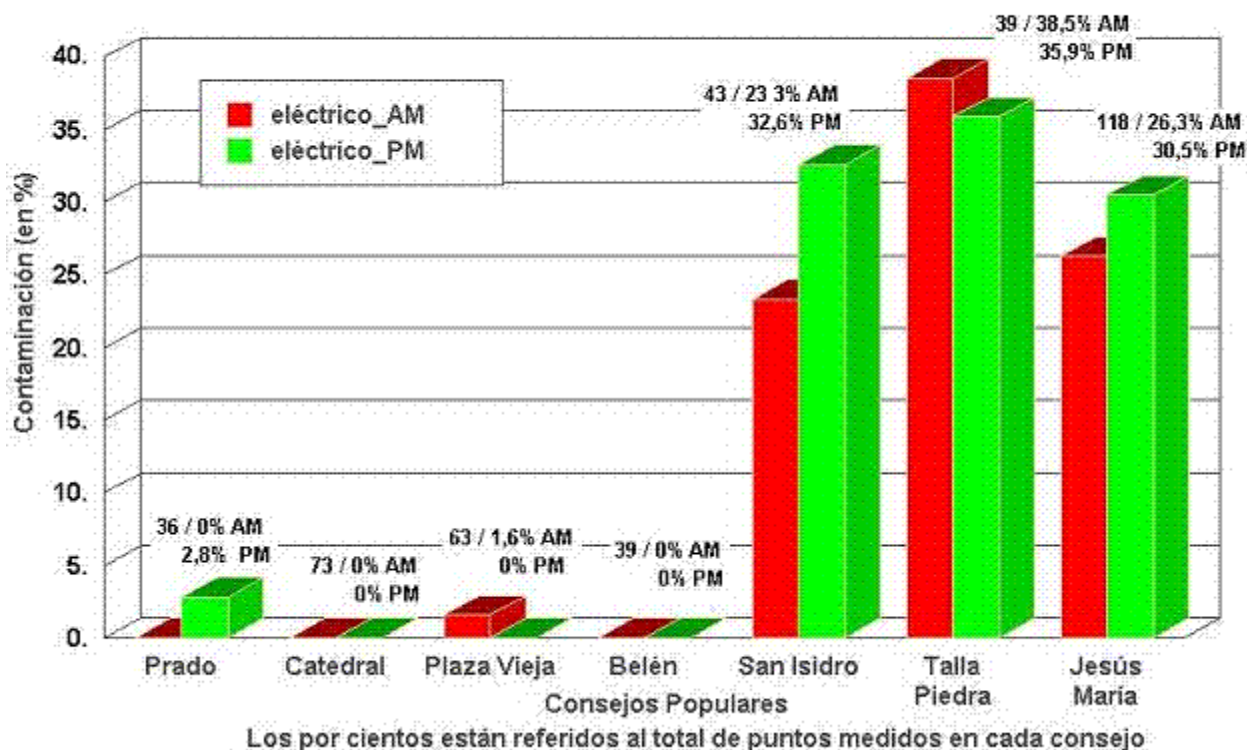


Gráfico 23. Por cientos de los campos eléctricos por consejo popular, en los diferentes horarios picos. Fuente: Elaborado por los autores, 2011.

En cuanto al comportamiento del campo eléctrico por consejo popular en el municipio de Habana Vieja, en el horario (6-10 am) el por ciento mayor de contaminación se encuentra en el consejo popular Talla Piedra con 38.5 % (39) puntos medidos, seguido de Jesús María con 26,3% de(118) puntos medidos , San Isidro con 23,3% de 43 puntos medidos , Plaza Vieja con 1,6% (63) puntos medidos, no presentan contaminación con 0%, los consejos populares Catedral (63) puntos, Belén(39) y Prado (36) puntos. En el horario de 6-10 pm, los valores más altos de contaminación lo tienen por orden: Talla Piedra con 35,9%, San Isidro con 32,6%, Jesús María con 30,5%, Prado con 2,8% y con 0% de contaminación se encuentran los consejos populares Catedral, Plaza Vieja y Belén.

CONCLUSIONES.

1. Por primera vez se realiza un diagnóstico ambiental que cuantifique la situación de los campos atmosféricos electromagnético, eléctrico y radiactivo en el municipio de Habana Vieja en casi todos los consejos populares, tanto en los que poseen líneas soterradas como aéreas, lo que nos hace pensar en un aumento del riesgo de padecer las enfermedades de linfoma y leucemia en la población.

2. Según la Comisión Internacional de Protección Nuclear (CIPN), las mediciones del campo radiactivo en la Habana Vieja dieron como resultado, que la mayor cantidad de puntos que sobrepasan la norma (11,4 μ Rem), se encuentran en los consejos de Plaza Vieja con un 46% del total de (63) puntos medidos, seguido de San Isidro con un 41% de (43) puntos medidos, le sigue Belén con un 33,3% de (39) puntos medidos, a continuación Catedral con 21,9% de (73) puntos medidos, Jesús María con 20,3% de (118) puntos medidos y Prado con 5,6% (36) puntos medidos. El único consejo que no presenta puntos con valores por encima de la norma es Talla Piedra con 0% de (39) puntos medidos.

3. Según la norma de la (IARC, 2006) los resultado de las mediciones del campo electromagnético por consejo popular en el municipio, la mayor cantidad de puntos con contaminación en el horario de (6-10 am), se encuentran ubicados en el consejo popular San Isidro, con un 100% de contaminación del total de puntos medidos (43), le sigue Plaza Vieja con 96,8% de 63 puntos medidos, Prado con 91,6% de (36) , Catedral con 89% de (73), Talla Piedra con 87,2% de (39), Jesús María con 83,9% de (118) y finalmente Belén con 66,7% de (39) puntos medidos. En el horario de (6-10 pm), los valores altos de contaminación electromagnética, (100%) lo tienen Belén con (39) puntos medidos y San Isidro con (43) puntos, le sigue a continuación Jesús María con 96,6% de contaminación de (118) puntos, Catedral con 91,8% de (73) y finalmente Prado con 88,9% de contaminación de (36) puntos medidos

4. En cuanto al comportamiento del campo eléctrico por consejo popular en el municipio de Habana Vieja, sobrepasan la norma (5V/m), según la (IARC, 2006), en el horario (6-10 am) el mayor por ciento de contaminación se encuentra en el consejo popular Talla Piedra con 38.5 % de (39) puntos medidos, seguido de Jesús María con 26,3% de (118) puntos medidos , San Isidro con 23,3% de 43 puntos medidos , Plaza Vieja con 1,6% (63) puntos medidos y no presentan contaminación con 0%, los consejos populares Catedral (63) puntos, Belén (39) y Prado (36) puntos. En el horario de 6-10 pm, los valores más altos de contaminación lo tienen por orden: Talla Piedra

con 35,9%, San Isidro con 32,6%, Jesús María con 30,5%, Prado con 2,8% y con 0% de contaminación se encuentran los consejos populares Catedral, Plaza Vieja y Belén.

RECOMENDACIONES.

1. Llevar estas investigaciones a otros territorios que tengan un desarrollo tecnológico similar al municipio Habana Vieja.
2. Realizar una revisión exhaustiva del estado de conservación, calidad del material utilizado, forma del cableado y procedimientos empleados en los conductos por donde pasan las líneas soterradas en el área de estudio.
3. En el caso de las líneas de distribución de energía eléctricas aéreas es necesario revisar el estado de mantenimiento, conservación y tipo de cableado utilizado, etc, debido a que están expuestas permanentemente a problemas ambientales tales como la lluvia, viento, humedad etc.
4. Realizar un monitoreo de los valores obtenidos en las mediciones de los diferentes campos ,que resultaron estar por encima de las normas internacionales, y en los casos que se mantengan alterados, tomar medidas de mitigación para la reducción de la contaminación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Ahmed, U, Jasimuddin, 1994. El radón en el medio humano: evaluación de la situación. Botín del Oiea, 2/1.
2. Altshuler, José, Royo, González, Miguel, (1984): Comienzos de Alumbrado Eléctrico en La Habana. Conferencias y Estudios de Historia de la Ciencia. Academia de Ciencia, N0.36, 35pp.
3. Altshuler, José, Royo, González, Miguel, (1986): Difusión del Alumbrado Eléctrico en Cuba durante el Siglo XIX. Conferencias y Estudios de Historia de la Ciencia. Academia de Ciencia, N0.44, 30pp.
4. Arinas, Santamaría, René Javier (1994): Contaminación electromagnética y derecho ambiental: las pautas de la política comunitaria y el modelo italiano: [http/ www: norma Suecia](http://www.norma Suecia) contaminación electromagnética.
7. De la Cruz, Barbazán, Yolanda,(2009). Contaminación Electromagnética desde la óptica de los movimientos Sociales, Madrid.
8. GEA, 2006. Gea 15 Años promoviendo la salud y el Hábitat. Boletín de Asociación de Estudios Geobiológicos, N0.53 46pp.
9. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs287/en/>. Informe final V congreso nacional del medio ambiente, Grupo de trabajo 13 Campos Electromagnéticos. Nov ,2000. www.irpa.net
- 10.html http://www.unida.org.ar/Bibliografia/documentos/Desarrollo_Sustentable/Gayta/5_encuentro/linforme_Karolinska_GAyTA5.doc.
11. <http://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/campo-electrico.htm>. Conceptos y definiciones del campo eléctrico.

12. http://www.movistar.es/telefoniamovilysalud/acuerdos_sectoriales.html
.
13. M, P, Dolujanov, (2009). Propagación de las ondas de radio. Editorial Félix Varela, la Habana, 421pp.
14. Mesa, Almirall, Juan, (2009).Temas de Ingeniería Eléctrica. Editorial Félix Varela, La Habana, 327pp.
15. NC 19-02-02:81 Pág. 7 Tipo: 03 Rige: 8301 Sistema de normas de protección de Higiene del Trabajo. Artículos Electrotécnicos. Requisitos generales de seguridad.
16. .NC 19-01-41:83 Pág. 12 Tipo: 03 Rige: 8409. Sistema de Normas de Protección de Higiene del Trabajo. Dispositivos Eléctricos para un Voltaje mayor que 1000V. Requisitos de seguridad.
17. NC 19-02-03:83 Pág. 7 Tipo: 03 Rige: 8410. Sistema de Normas de Protección de Higiene del Trabajo. Dispositivo Eléctrico para un Voltaje mayor que 1000V. Requisitos de seguridad.
18. NC 19-01-57:87 Pág. 7 Tipo: 11 Rige: 8805 Sistema de Normas de Protección de Higiene del Trabajo. Seguridad Eléctrica. Requisitos Generales.
19. OPS (2000). La Salud y el Ambiente en el Desarrollo Sostenible. Publicación Científica No 152, 283pp.
20. OMS, revela que el gas radón es la segunda causa del cáncer del pulmón.(<http://www.salud.com/salud-en-general/oms-revela-que-gas-radon-segunda-causa-cancer-pulmon.asp>).
21. OPS, (2000): Radiaciones Ionizantes; radiaciones No Ionizantes.la salud y el Ambiente en el Desarrollo Sostenible. Publicación Científica, N0.572, 192-194pp.
22. PSOE, (1999): La contaminación electromagnética provocada por las infraestructuras de telefonía móvil. Situación actual y propuestas de actuación. Informe de la Secretaría Federal de Medio Ambiente y Ordenamiento del Territorio.

23. Repacholi, M.H.(1996): Proyecto Internacional CEM. Efectos sanitarios y Ambientales de la exposición a campos eléctricos y magnéticos variables con el tiempo.(<http://www.Who.int/peh-emf>),OMS.

24. Torres O, Ignacio Javier, Ochoa Osorio Martha Cecilia, 2007. Criterios técnicos ambientales para el análisis ambiental del riesgo por contaminación electromagnética no ionizante en Colombia, Universidad Tecnológica de Pereira,6-20pp.
25. Vargas Francisco, Úbeda Alejandro, (1999): Campos Electromagnéticos Y Salud Pública. Informe Técnico Elaborado por el Comited de Expertos y Coordinadores.

26. Vega, Aguilera, Alfredo, Janys, (2009): Efectos de los campos electromagnéticos no ionizantes sobre el cuerpo humano. Trabajo de optante de título de Máster, Empresa Constructora de la Industria Eléctrica, Holguín.

27. R. A. Montenegro, 1995, "Introducción a la ecología y la gestión ambiental", Ed. Univ. Nac. de Mar del Plata, 14.

- 28.Floderus y Ahlbom, 1991. Relación entre campos magnéticos y cáncer. "Fields enhance the cancer process", Sweden, 7/, 2 p..

- 29.Soibelzon, Loc. Cit,1982. Como reducir los impactos ambientales", enero-febrero.