



CTSCAFE PARA CIUDADANOS.....

<http://www.ctscafe.pe>

ISSN 2521-8093



Calidad del aire en la zona urbana colindante a los Depósitos de Concentrados del Callao

Srta.Sandra Margarita Montes Huamán
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Resumen: Se ha determinado las concentraciones de contaminantes en la atmósfera de las áreas urbanas comprendidas por los Asentamientos Humanos; Ciudad Chalaca, San Juan Bosco, Santa María Norte II y Puerto Nuevo, colindantes a los depósitos de concentrados de minerales del Callao. Para ello, se determinaron las concentraciones de los gases tóxicos, así como la concentración de material particulado PM10 y plomo en material particulado PM10 en las áreas urbanas objeto del estudio y se comparó con los Estándares de calidad de Aire Nacionales. Asimismo, se evaluó el comportamiento de los vientos, temperatura y humedad relativa del área objeto de estudio en forma paralela a la toma de muestra. Como resultado se identificó que el punto de control AR-4 registró durante el mes de marzo una concentración de material particulado PM10 que sobrepasa los Estándares de Calidad de Aire Nacionales, dicho resultado fue influenciado por los trabajos de obras civiles, tales como; remoción y excavación de la tierra en la Av. Néstor Gambeta. Asimismo en dicho punto de control, se registran las mayores concentraciones de partículas de plomo en material particulado PM10, sin embargo dichas concentraciones no sobrepasan los Estándares de Calidad de Aire Nacionales. Es importante indicar que la presencia de plomo en el suelo es uno de los grandes pasivos que aqueja la provincia del callao debido al transporte de minerales. Respecto a las concentraciones de los gases tóxicos evaluados, están por debajo de los Estándares de Calidad de Aire Nacionales.

106

Palabras claves: Atmósfera/ Contaminantes/ Estándares de Calidad del Aire/ Material Particulado/ Gases Tóxicos.

Abstract: Concentrations of pollutants in the atmosphere of urban areas covered by Human Settlements have been determined; City Chalaca, San Juan Bosco, Santa María Norte II and Puerto Nuevo, adjacent to the deposits of mineral concentrates of Callao. For this purpose, concentrations of toxic gases, as well as the concentration of PM10 particulate matter and lead in PM10 particulate material were determined in the urban areas under study and compared with the National Air Quality Standards. Likewise, the behavior of the winds, temperature and relative humidity of the area under study were evaluated in parallel to the sampling. As a result, it was identified that during the month of March, the AR-4 control point recorded a concentration of PM10 particulate material that exceeds the National Air Quality Standards, which was influenced by civil works such as; removal and excavation of the land at Av. Néstor Gambeta. Likewise at this control point, the highest concentrations of lead particles in PM10 particulate material are recorded, however these concentrations do not exceed the National Air Quality Standards. It is important to indicate that the presence of lead in the soil is one of the great liabilities that the province of Callao suffers due to the transportation of minerals. Regarding the concentrations of the toxic gases evaluated, they are below the National Air Quality Standards.

Keywords: Atmosphere/ Contaminants/ Air Quality Standards/ Particulate Material/ Toxic gases.

Résumé: On a déterminé les concentrations de polluants dans l'atmosphère des zones urbaines couvertes par les établissements humains ont été déterminées; La ville de Chalaca, San Juan Bosco, Santa María Norte II et Puerto Nuevo, adjacente aux gisements de concentrés minéraux de Callao. À cette fin, les concentrations de gaz toxiques ainsi que la concentration de particules de PM10 et de plomb dans les particules de PM10 ont été déterminées dans les zones urbaines à l'étude et comparées aux normes nationales de qualité de l'air. De même, les vents, la température et l'humidité relative de la zone étudiée ont été évalués parallèlement à l'échantillonnage. En conséquence, il a été constaté qu'au cours du mois de mars, le point de contrôle AR-4 a enregistré une concentration de particules de PM10 supérieure aux normes nationales de qualité de l'air, lesquelles ont été influencées par des travaux de génie civil, par exemple; enlèvement et excavation du terrain à Av. Néstor Gambeta. De même, à ce point de contrôle, les plus fortes concentrations de particules de plomb dans les particules PM10 sont enregistrées, mais ces concentrations ne dépassent pas les normes nationales de qualité de l'air. Il est important d'indiquer que la présence de plomb dans le sol est l'une des grandes responsabilités que la province de Callao subit en raison du transport des minéraux. En ce qui concerne les concentrations des gaz toxiques évalués, ils sont inférieurs aux normes nationales de qualité de l'air.

Mots-clés: Ambiance/ Contaminants/ Normes de qualité de l'air/ Matière particulaire/ Gaz toxiques.

1. Introducción

La generación de data de calidad del aire a partir del año 1999 permitió conocer el estado de las concentraciones de contaminantes en la atmósfera, considerando como el parámetro indicador en la zona de los depósitos de concentrados al material particulado PM10 y Plomo en material particulado PM10.

Para el trabajo de investigación nos hemos planteado la siguiente pregunta ¿En qué medida los depósitos de concentrados de minerales del callao influyen en la calidad del aire del área urbana colindante comprendida por los Asentamientos Humanos Ciudad Chalaca, San Juan Bosco, Santa María Norte II y Puerto Nuevo?

Por tanto, en este trabajo de investigación nos basaremos en determinar las concentraciones de contaminantes en la atmósfera, mediante la ejecución del muestreo en los cuatro puntos de control y los ensayos de laboratorio correspondientes, verificando así el cumplimiento de los Estándares de Calidad del Aire Nacionales.

2. Material y métodos

El presente trabajo es una investigación de tipo aplicada, que requiere de una descripción, explicación y aplicación de las variables independientes y dependiente. El diseño de investigación es de tipo no experimental transeccional, debido a que la investigación se realiza en un tiempo puntual. Se tienen tres etapas:

108

2.1. Etapa de trabajo de Pre – Campo:

- a) **Selección del área de estudio:** El área de estudio se determinó por su cercanía a los depósitos de concentrados de minerales del Callao, la definición de escala para realizar el monitoreo de calidad de aire con representatividad espacial se realizó en función al Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos, elaborado por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), para estandarizar y asegurar la calidad de los datos (R.D. N° 1404-2005-DIGESA/SA).
- b) **Planeamiento actual y criterios:** Se procedió a realizar la selección de parámetros a monitorear considerando las fuentes de aporte asociadas a sus actividades, los contaminantes evaluados son:
 - Partículas en suspensión menores a 10 micras, PM10.
 - Partículas de Plomo en suspensión menores a 10 micras.
 - Dióxido de Azufre (SO₂).
 - Dióxido de Nitrógeno (NO₂).
 - Hidrogeno Sulfurado (H₂S).
 - Monóxido de Carbono (CO).
- c) **Procedimiento para el muestreo.-** Para el presente estudio se elaboró un cronograma de muestreo, asimismo se determinó la ejecución del monitoreo meteorológico ya que se considera que el clima tiene una fuerte influencia en la dispersión y concentración de los contaminantes.

2.2. Etapa de trabajo de Campo:

- a) **Definición de las estaciones de monitoreo:** Luego de inspeccionar los sitios potenciales se realizó la selección final del sitio.

Cuadro N° 1

Estación	Ubicación	Coordenadas UTM-WGS 84	
		Este	Norte
AR-1	AA.HH. Puerto Nuevo: Calle Contralmirante Mora Mz E-1, Lote 11	267514	8667501
AR-2	Urb. Santa Marina 2da. Etapa: Calle Villa Rica N° 235	267897	8667183
AR-3	Urb. Mariscal Ramón Catilla: Calle Chota Block K, N° 14	268550	8667758
AR-4	Vopak – En el jardín a unos 20 m del comedor: Av. Néstor Gambeta N° 1265	268321	8668293

Fuente: Elaboración propia

2.3. Etapa de trabajo de gabinete:

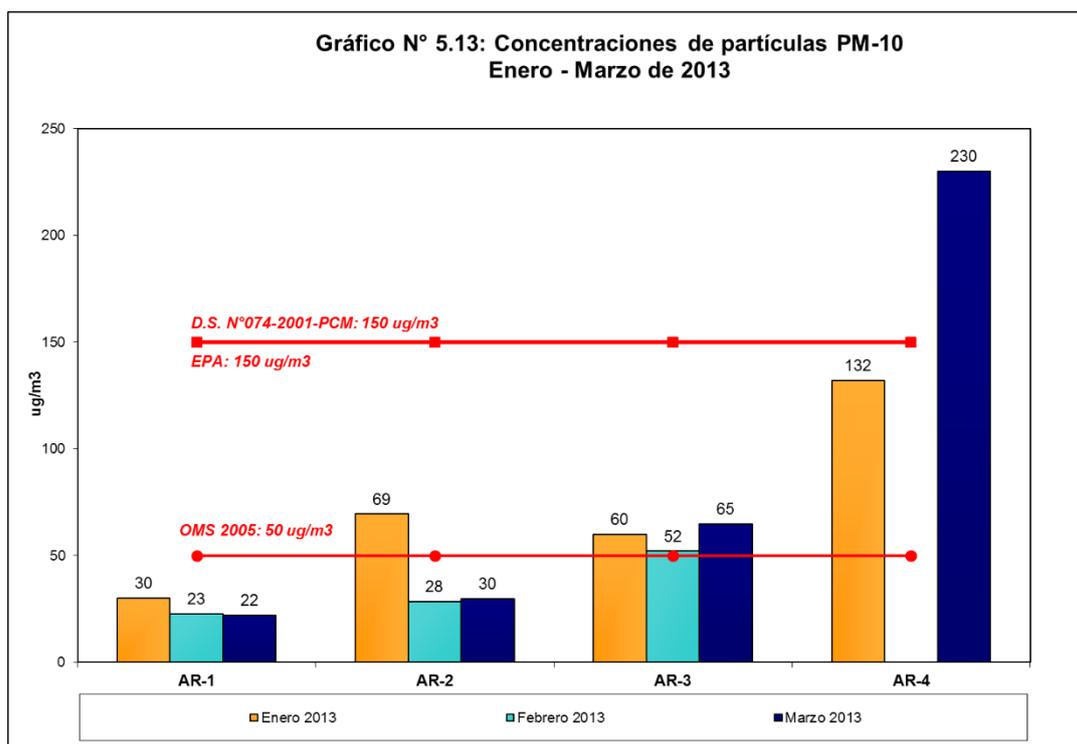
- Elaboración de las rosas de vientos para determinar la dirección predominante durante el periodo de monitoreo.
- Desarrollo de los cálculos para determinar la concentración de los contaminantes evaluados a las unidades $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a fin de comparar los resultados con los estándares nacionales de calidad de aire.
- Revisión de la documentación del laboratorio contratado, a fin de verificar la trazabilidad para la validación de los resultados.

109

3. Resultados

- a) **Material particulado PM10:** en los meses de Enero a Marzo, los valores registrados en las estaciones: AR-1, AR-2 y AR-3 muestra resultados por debajo del estándar de calidad ambiental D.S. N° 074-2001-PCM ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Asimismo para la temporada de invierno comprendida entre los meses de Julio a Setiembre la totalidad de las estaciones de monitoreo registran concentraciones por debajo del estándar de calidad ambiental D.S. N° 074-2001-PCM ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Grafico N° 1: Concentraciones de partículas PM-10 Enero-marzo 2013



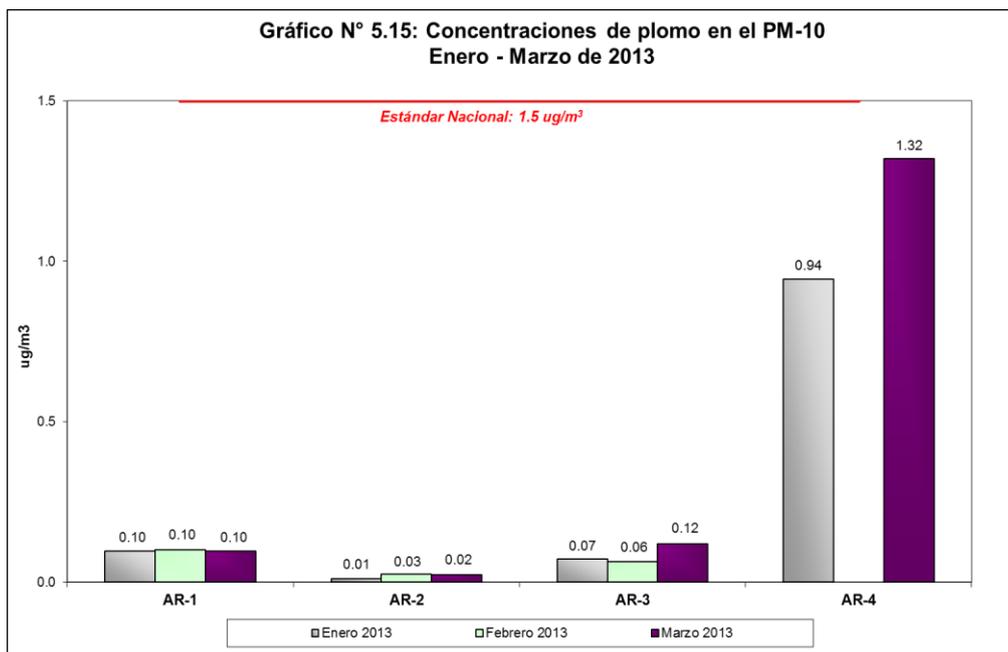
Fuente: Elaboración propia

110

Durante el mes de marzo, en el punto monitoreado correspondiente a la estación AR-4 Vopak (Av. Néstor Gambetta N° 1265) se registró un valor de 230 µg/m³, excediendo el ECA Aire Nacional, cabe precisar que el mes de Marzo, es el mes donde se registran las temperaturas más elevadas de la temporada de verano.

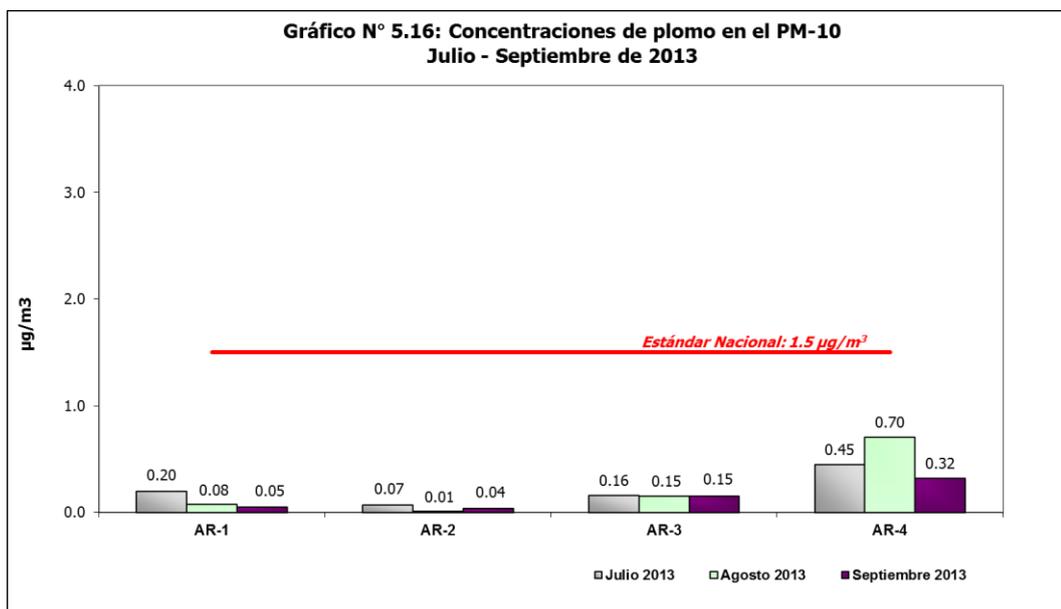
- b) **Plomo en el material particulado PM10:** en los meses evaluados para la temporada de verano (Enero – Marzo) y la temporada de invierno (Julio – Setiembre), los valores registrados en las estaciones: AR-1, AR-2, AR-3 y AR-4, se muestran resultados por debajo del estándar de calidad ambiental D.S. N° 074-2001-PCM (1.5 µg/m³).

Gráfico N° 2: Concentraciones de plomo en el PM-10 Enero-marzo 2013



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 3: Concentraciones de plomo en el PM-10 julio-septiembre 2013



Fuente: Elaboración propia

- c) **Gases Tóxicos:** de Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Sulfuro de Hidrogeno (H₂S) y Monóxido de Carbono (CO) registradas en las cuatro estaciones de monitoreo para la temporada de verano e invierno, se encuentran por debajo del Decreto Supremo N° 074-2001-PCM y el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM.

4. Conclusiones

- a) El estudio determinó que los resultados de las concentraciones de material particulado PM₁₀ y Pb en PM₁₀, los mismos que se dispersan de Sur Sur Oeste a Nor Nor Este por acción de los vientos, son generados en su mayoría producto del parque automotor que usa como vía principal la Av. Néstor Gambetta, la congestión vehicular, remoción del suelo contaminado, obras de construcción civil que se viene realizando, entre otros.
- b) De los resultados en la estación AR-4 se puede indicar que las estaciones cercanas a la avenida en mención son las que presenta la mayor concentración de partículas en PM₁₀ y Pb en PM₁₀. De manera general las concertaciones mostraron variabilidad durante los meses de monitoreo.
- c) De la observación en campo se puede deducir que el aumento de la concentración en la estación AR-4 Vopak (Av. Néstor Gambetta N° 1265) ubicada a unos 20 m aproximadamente de la Av. Néstor Gambetta, estuvo influenciada directamente por la gran carga vehicular entre vehículos de transporte público, privados y carga pesada durante dicho mes, además del mal estado en que se encuentra la Av. Néstor Gambetta, así como los trabajos de construcción civil que se viene realizando (construcción de zanjas, tuberías de alumbrado público y gas) y el comercio (metal mecánica, soldaduras y grifos) en menor escala.
- d) Cabe precisar que las temperaturas más elevadas de la temporada de verano, factor que implica que el material particulado en suspensión demande un mayor tiempo para su precipitación.

112

5. Agradecimiento

Agradezco a Dios por permitirme tener tan buena experiencia dentro de mi universidad, agradecer que puso en mi camino a grandes personas para llega a ser un buen profesional.

Agradezco a mis padres por apoyarme incondicionalmente a cada momento, por darme la educación que hasta su momento me pudieron brindar y motivarme a ser un profesional de éxito.

6. Literatura Citada

- Roberts, Alley y Associates, Inc.** Manual de control de la calidad del aire Tomo 1; Mc Graw Hill, México D.F. 2000.
- Amoore, J.E. and Hautala, E.** Odor as an aid to chemical safety: odor thresholds compared with threshold limit values and volatilities for 214 industrial chemicals in air and water dilution. *Journal of Applied Toxicology* 3, 272-290. 1983.
- Bates, M.N., Garrett, N. and Shoemack, P.** Investigation of health effects of hydrogen sulfide from a geothermal source. *Archives of Environmental Health*, 57(5): 405-411. 2002.
- Cabrera Carranza, Carlos, Maldonado D. Manuel, Arévalo G. Walter, Renán Pacheco A., Giraldo V. Alfredo, Loayza, Sebastián.** Relaciones entre Calidad Ambiental y Calidad de Vida en Lima Metropolitana. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*. Vol. 5 N°09. 2002.
- Comité de Gestión Iniciativa aire limpio Lima – Callao.** Plan Integral de Saneamiento Atmosférico para Lima y Callao 2011-2015. 2010.
- Dirección de Salud Ambiental (DIGESA), USAID Perú.** Estudio para determinar las fuentes de exposición al plomo en la Provincia Constitucional del Callao. *ACTIVITY REPORT*, No. 104, p. 25. 2000.
- Dirección de Salud Ambiental - DIGESA.** Estudio de saturación Lima Metropolitana y Callao. 2011.
- Geocities.** Material particulado respirable (PM10 y PM2.5) 2017 de Geocities. 2000. Sitio Web: <http://www.geocities.ws/ecored2000/hollin.html>.
- Gobierno regional.** Valores límite por contaminante 2017 de Castilla-La Mancha. España. 2017. Sitio Web: <http://pagina.jccm.es/medioambiente/rvca/legisla04b.htm>.
- Hernandez Avila, Mauricio, Espinoza Lain, Rocío; Carbajal, Luz; M. USAID.** Estudio de Plomo en Sangre en Población seleccionada de Lima y el Callao (Junio 1998 – Marzo 1999). *ACTIVITY REPORT*, No. 72, p. 78. 1999.
- Hernández, R., C. Collado y P. Baptista.** Metodología de la investigación. Mc Graw Hill. 501 Pág. 1998.
- Inza Agirre, Ainhoa, Sánchez Lorda, Maria Eugenia; Menéndez Martínez, Marina; Ortega Cuesta, Luis Ángel; Gil Ibarguchi, José Ignacio.** Estudio de los niveles de PM10 y PM2.5 en un área urbana con influencia industrial siderometalúrgica Basauri, Vizcaya. España. 2006.

- Castañeda Varela, Ivon.** Impacto de la contaminación en la salud del ser humano análisis del reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica 2017 de Desarrollo Local Sostenible. 2012. Sitio Web: <http://www.eumed.net/rev/delos/15/contaminacion-atmosferica.html>.
- Infantes Salinas, José Manuel.** Estudio de la calidad del Aire por partículas menores a 10 miras en la zona industrial de Carmen de la Legua Reynoso – Callao. 2006.
- Marcano, José.** La contaminación atmosférica. 2017 Sitio Web: <http://www.jmarcano.com/recursos/contamin/catmosf2.html>.
- Rivera Poma, Juan Manuel.** Modelo de identificación de factores contaminantes atmosféricos críticos en Lima – Callao. 2012. Sitio Web: <http://www.jmarcano.com/recursos/contamin/catmosf2.html>.
- Huayhua Palomino, Liliana Ines.** La respuesta estatal para solucionar el problema de contaminación ambiental por plomo en el Callao y sus efectos en la protección del derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida y a la salud de la población afectada. 2013.
- Aguinaga, Melina; Gutiérrez, César; Lazo, Guillermo.** Relación entre variables climáticas y caos de infección respiratoria aguda en la provincia del Callao-2001. Revista peruana epidemiología, 11(1), p. 18. 2003.
- MINAM.** Documento de Trabajo - Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana, Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental. Lima, Perú. 2012.
- MINAM.** Glosario de Términos para la Formulación de Proyectos Ambientales. Lima, Perú. 2012.
- MINAM.** Glosario de Términos. Comunicaciones. Lima, Perú. 2013.
- Angulo Montesdeoca, Rigoberto Gerardo.** Medición y Evaluación de la calidad del aire en los sectores de Fertisa y Trinitaria de la ciudad de Guayaquil debido a la presencia de material particulado menor a 10 y 2.5 micras. Ecuador. 2008.
- Sax, N.I. and Lewis, R.J., Sr.** Dangerous Properties of Industrial Materials, 7th edn. Van Nostrand Reinhold. New York. 1989.
- Snyder, J.W., Safir, E.F., Summerville, G.P. and Middleberg, R.A.** Occupational fatality and persistent neurological sequelae after mass exposure to hydrogen sulfide. American Journal of Emergency Medicine, 13(2): 199-203. 1995.

Venezuela Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Material particulado respirable PM10 y PM2.5. 2001.

Venezuela Sistema Nacional de Información Ambiental. Efectos del plomo en la salud. 2000.

Castillo, Yunior Andres. Consecuencias de la contaminación atmosférica 2017 de Monografias.com.2014.SitioWeb:<http://www.monografias.com/trabajos101/consecuencias-contaminacion-atmosferica/consecuencias-contaminacion-atmosferica.shtml#ixzz4aDHDsIDB>.

En el siguiente número de.....

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen II- N° 4 Marzo 2017

Nuevas secciones y comentarios.....

311

*Contáctenos en nuestro correo electrónico
revistactscafe@gmail.com*

Página Web:
www.ctscafe.pe

Blog:
<https://ctscafeparaciudadanos.blogspot.com/>

Facebook
<https://www.facebook.com/Revista-CTSCafe-1822923591364746/>