

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LAS AGUAS MARINO COSTERAS DEL ÁREA DE CALETA AEOLIAN, ISLA BALTRA - PROV. DE GALAPAGOS, SEPTIEMBRE- 2006.

Por: María del Carmen Gamboa ⁽¹⁾

Resumen

El trabajo se realizó en el área de Caleta de Aeolián en la Isla Baltra durante Septiembre del 2006, se establecieron 14 estaciones distribuidas en 5 perfiles perpendiculares a la costa.

Durante el estudio se observó que las aguas marino costeras no presentan problemas de contaminación en base a las características físicas, químicas y microbiológicas del área. Se aprecia poca influencia antropogénica lo cual se refleja en la ausencia de coliformes fecales y material orgánico, además aguas con un buen grado de oxigenación y con bajo contenido de nutrientes pues se trata de aguas superficiales.

Por las actividades que se realizan propias del lugar, se logra observar presencia de hidrocarburos de petróleo, pero tales valores registrados se encuentran por debajo del nivel permisible establecidos en la Legislación Ambiental Ecuatoriana.

Abstract

The present work was made in the area of Caleta Aeolián in Baltra Island during September of the 2006, were programmed 14 stations distributed in 5 perpendicular profiles to the coast.

During the study it was observed that the marine coastal waters, there are not problems of contamination on the basis of the environmental characteristics of the area. A little anthropogenic influence is observed, which is reflected in the absence of fecals coliforms and organic material, in addition waters with a good degree to oxygenation and low content of nutrients because it is superficial waters.

By the activities that are made own of the place, it is observed the petroleum hydrocarbon presence, but such registered values are below the permissible level established in the Ecuadorian Environmental Legislation.

⁽¹⁾ Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR, Av. 25 de Julio Base Naval Sur, P.O. Box 5940 Guayaquil-Ecuador

Introducción

La Isla Baltra tiene una superficie de 27 km² y una altitud máxima de 100 metros. Posee una flora silvestre desértica en su mayoría poblada de cactus. Baltra está separada de Santa Cruz por el Canal de Itabaca de apenas unos 150 metros. (MIDEMA, 2007)

Los sectores de la Isla Baltra son parte de las áreas protegidas que son manejadas y administradas por la Dirección del PNG. Baltra es considerada como una Zona de conservación y restauración de ecosistemas en la que se incluye una zona de reducción de impacto de acuerdo al sistema de zonificación del PNG.

En este lugar se realizan actividades de abastecimiento de combustible el cual sirve para toda el área de Galápagos en vista que funciona el Terminal Petrolero de Petrocomercial. Además por las condiciones de logística que brinda el lugar se lo utiliza para fondeadero de embarcaciones turísticas.

Existe poca información sobre estudios realizados en esta isla, un informe técnico de INOCAR, 2005, describe que el interior de la bahía de Baltra muestra concentraciones ligeramente elevadas de hidrocarburos del petróleo como producto probablemente de las maniobras de abastecimiento de combustible y al gran número de embarcaciones presentes en el área, sin embargo, la zona no presenta mayores problemas de contaminación.

De manera general, Rodríguez y Valencia, (2000), dieron a conocer la calidad de las aguas costeras insulares de 5 bahías (Naufragio, Academia, Darwin Puerto Velasco Ibarra y Puerto Villamil, indicando que existe buena calidad desde el punto de vista hidroquímico, no observándose problemas de contaminación ni por microorganismos patógenos ni por hidrocarburos del petróleo, ya que tales sustancias se encuentran por debajo de los niveles permisibles de la Legislación ecuatoriana.

El presente trabajo da a conocer las condiciones ambientales actuales en que se encuentran las aguas costeras en Caleta Aeolián de la Isla Baltra, a fin de contribuir a futuras investigaciones.

Área de Estudio

El área está localizada en Caleta Aeolián al oeste de la Isla Baltra.

Se establecieron 14 estaciones de muestreo, distribuidas en 5 perfiles que comprenden el sector interno y externo de la isla, entre Punta Cucube y Punta Luna (Fig. 1).

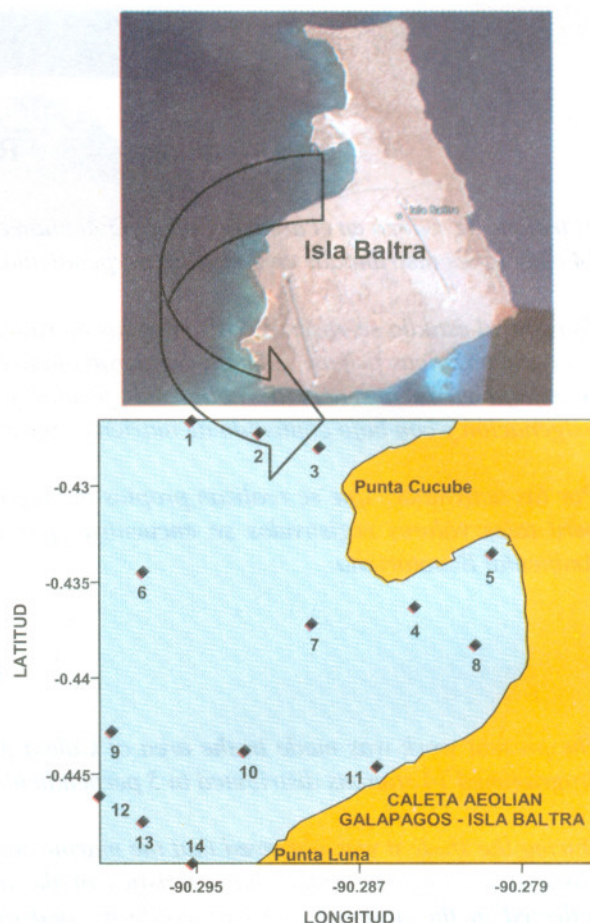


Figura 1 Área de Estudio

Materiales y Métodos

Se tomaron muestras de agua a nivel superficial en dos estados de marea (flujo - reflujo), utilizando una botella Van Dorn de 2 litros de capacidad, para análisis de Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno y nutrientes inorgánicos.

Se realizaron mediciones de temperatura, potencial de hidrógeno (pH) y salinidad in situ, utilizando equipos tales como, Salinómetro y Potenciómetro portátil de la marca WTW, debidamente calibrados con solución estándar de salinidad (CINa) y soluciones buffer (pH 4, 7 y 10) respectivamente.

Se tomaron muestras de agua para Hidrocarburos de petróleo en botellas de vidrio de color ámbar previamente tratadas con solventes orgánicos y para microbiología en frascos estériles.

Se aplicaron metodologías de análisis descritas del Manual de Técnicas de Strickland y Parsons, 1972, para Oxígeno Disuelto, Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5), Nitrato, Fosfato, Silicato; Standard Methods edición No. 21, 2002 para Coliformes Totales y Fecales y Manual de CARIPOL aplicado en el "Plan de Acción para el Pacífico Sudeste PNUMA - CPPS para Hidrocarburos de Petróleo Disueltos y Dispersos.

Evaluación de los Resultados

Temperatura

La distribución superficial de la temperatura en la isla registró valores que fluctuaron desde 22.5 a 24.0°C durante el flujo, mientras que en reflujo la temperatura

fluctuó desde 21.5 a 24.5°C notándose poca variación térmica.

Se observa en ambos estados de marea presencia de pequeños núcleos con temperaturas mínimas y máximas ubicados en el extremo sur de la isla que por influencia de la marea avanza hacia el interior de la isla debido a la dinámica de sus aguas Fig. 2

Salinidad

Este parámetro se presentó entre 34.5 a 34.8UPS en flujo y en reflujo de 34.7 a 34.9UPS, se observa un comportamiento bastante homogéneo a nivel superficial, reflejando poca variación espacial pues los valores obtenidos son típicos de aguas marinas. Fig. 2

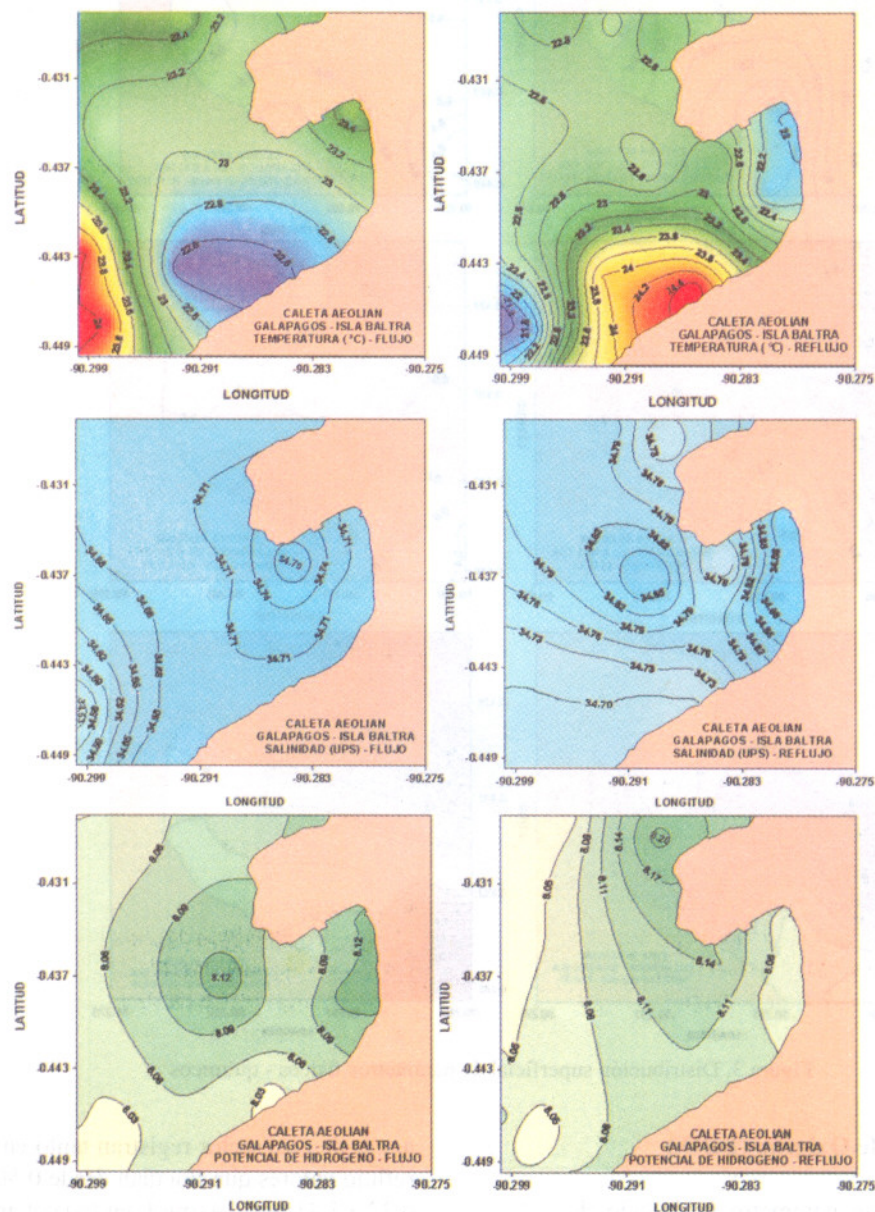


Figura 2. Distribución superficial de parámetros físicos - químicos

Potencial de Hidrógeno (pH)

Se observa a nivel superficial aguas con valores que fluctúan desde 8.00 a 8.14 en flujo y 8.02 a 8.21 en reflujo. En ambos estados de marea, se observó que los menores valores se encontraron hacia el sur de la bahía y los mayores en el centro y norte de la isla. Fig. 2

Oxígeno Disuelto

Este parámetro presentó concentraciones que van desde 6.25 a 7.07mg/l en flujo y 6.05 a 7.5mg/l en reflujo, lo cual indica buena oxigenación de las aguas. De manera general se observa para ambos estados de marea un comportamiento homogéneo, además las concentraciones registradas se encuentran por encima del nivel máximo permisible (5mg/l) de acuerdo con la Legislación Ambiental Ecuatoriana del Texto Unificado. Fig. 3

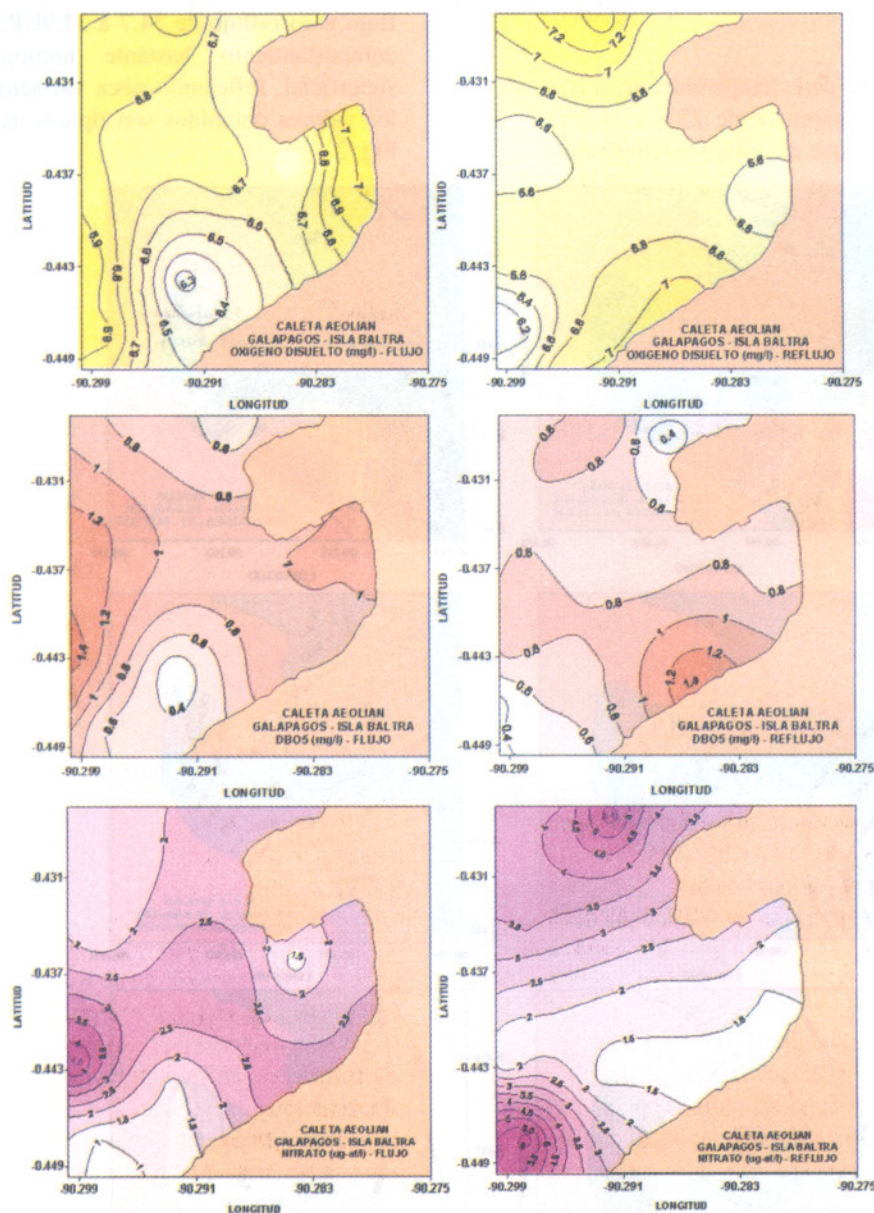


Figura 3. Distribución superficial de parámetros físicos - químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)

Los valores altos de este parámetro es indicio de contaminación por desechos orgánicos, por lo que las

aguas de este sector registran tanto en flujo como en reflujo valores que fluctúan desde 0.50 a 1.48mg/L y 0.32 a 1.41mg/L. 41mg/L en toda el área estudio con relación al 20% de remoción de materia orgánica

Los valores se encuentran por debajo del límite permisible de acuerdo con la Legislación Ambiental Ecuatoriana. Fig. 3

Nitrato

Los compuestos nitrogenados en forma de iones nitrato presenta valores de 0.95 a 4.54 ug-at/l en flujo, observándose que la mayor concentración se localiza hacia el sector externo de la isla y la menor hacia el extremo opuesto, mientras que, en reflujo este parámetro presenta un ligero incremento con valores de 1.38 a 6.24 ug-at/l, lo cual se localiza hacia el norte y sur de la isla, probablemente por la dinámica de las aguas de la zona. Fig. 3

Fosfato

La distribución superficial de este nutriente se muestra con valores que van desde 0.048 a 0.242 ug-at/l en flujo, notándose que las menores concentraciones se localiza en la zona sur del área (Est. 8, 9, 10, 12, 13 y 14) y las mayores en la zona norte de la isla (Est. 1, 2, 3 y 4). En cuanto al reflujo se registran valores ligeramente mayores que van desde 0.097 a 0.436 ug-at/l, observándose que las menores concentraciones se localizan en la zona interna de la isla (Est. 4 y 5), mientras que las mayores se ubican en la zona sur del área en estudio (Est. 11, 12, 13 y 14).

Fig. 4

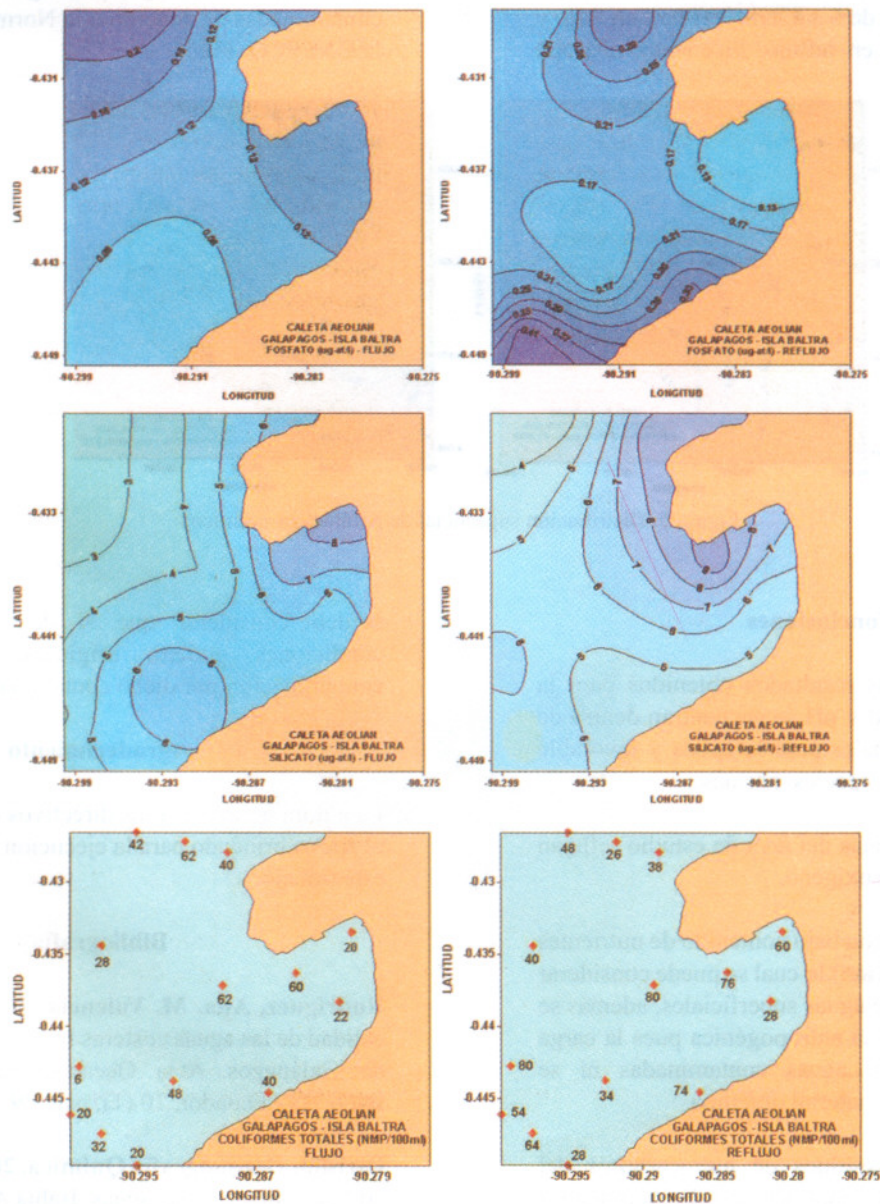


Figura 4. Distribución superficial de parámetros químicos - microbiológicos

Silicato

Este parámetro presenta concentraciones que van desde 2.6 a 8.6 $\mu\text{g-at/l}$ en flujo y 3 a 9.6 $\mu\text{g-at/l}$ en reflujo. Las mayores concentraciones en flujo se localizan en el sector interno y un pequeño parche que se observa en el sector sur; así mismo para el reflujo las mayores concentraciones se ubican desde el sector interno hacia el norte de la isla. En lo que respecta a las menores concentraciones estas se observan hacia el noroeste del sector externo de la isla para ambos estados de marea. Fig. 4

Parámetros Microbiológicos

Las aguas superficiales registran presencia de bacterias del grupo coliformes totales, los valores encontrados fluctúan de 6 a 62 NMP/100ml en flujo y 26 a 80 NMP/100ml en reflujo. En cuanto, al grupo

coliformes fecales hay ausencia en toda el área muestreada, lo que indica de esta manera aguas libre de contaminación fecal. Los valores encontrados para ambos grupos están por debajo del límite máximo permisible (200 NMP/100ml) de acuerdo con la Legislación Ambiental para aguas marinas. Fig. 4

Hidrocarburos Disueltos y Dispersos

Los valores obtenidos con relación a este parámetro son heterogéneos en todo el área superficial en ambos estado de marea, los cuales van desde 0.02 – 1.02 $\mu\text{g/l}$ en flujo y 0.01 y 1.31 $\mu\text{g/l}$ en reflujo. El área muestra pequeños parches de hidrocarburos de petróleo en la zona suroeste de la isla (flujo) y al norte (reflujo). Los valores registrados se encuentran por debajo del límite máximo (10 $\mu\text{g/l}$) para aguas superficiales no contaminadas de acuerdo a la Norma establecida por la UNESCO. Fig. 5

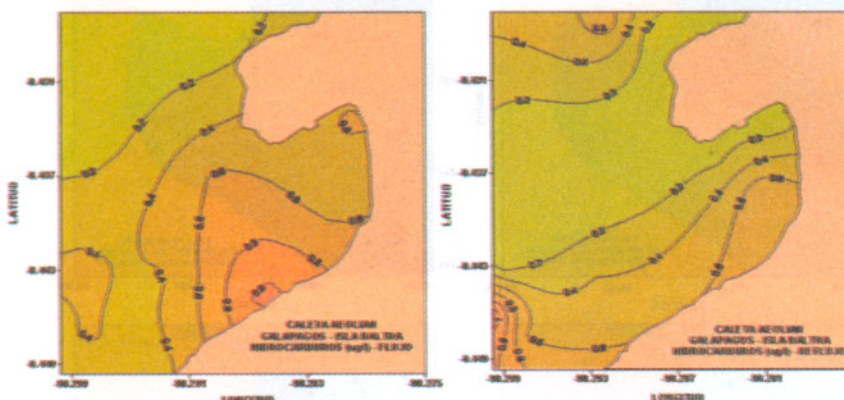


Figura 5. Distribución superficial de parámetros químicos

Conclusiones

- Se observa que los resultados obtenidos para la temperatura, salinidad y pH se encuentran dentro de las condiciones normales para la época y favorable para el desarrollo de especies marinas.
- Las aguas superficiales del área de estudio reflejan un buen contenido de oxígeno.
- Se evidencia aguas con bajo contenido de nutrientes (nitrato, fosfato y silicato) lo cual se puede considerar normal por tratarse de aguas superficiales, además se observa poca influencia antropogénica pues la carga bacteriana no refleja aguas contaminadas ni se observa presencia de material orgánico.
- La presencia de residuos de hidrocarburos del petróleo se presenta normal debido a las actividades de desembarque de combustible y fondeadero turístico que se desarrolla en la isla, pero

se debe considerar que si de mantenerse estas condiciones pudiera originarse a futuro una contaminación por dicho contaminante.

Agradecimiento

La autora agradece a los directivos del INOCAR por el apoyo brindado para la ejecución y publicación de este trabajo.

Bibliografía

Rodríguez, Ana. M. Valencia, 2000. Estudio de la calidad de las aguas costeras Insulares en la Provincia de Galápagos. Acta Oceanográfica del Pacífico, INOCAR, Ecuador, 10 (1), pag. 79 – 94.

División Oceanografía Química, 2005. Condiciones Hidroquímicas de las aguas Bahía Aeolián en Baltra. Informe Técnico, INOCAR.

J.D.H. Strickland & T.R. Parsons, 1972. A Practical Handbook os Sea Water Analysis.

Ministerio del Ambiente, 2006. Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria actualizado a julio 2006,

APHA, Standard Methods for the examination of water and wastewater. 21st Edition. Washington, 2005.

<http://www.midena.gov.ec/> (30-Julio-2007)