



CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
DEL NOROESTE, S.C.

Programa de Estudios de Posgrado

FUNCIÓN QUE DESCRIBE UN PROCESO AMBIENTAL
COSTERO PARA SER USADO EN EL ESTUDIO
DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE ECOSISTEMAS

TESIS

Que para obtener el grado de

Doctor en Ciencias

Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales
(Orientación en Ecología)

Presenta

Renato Arturo Mendoza Salgado

La Paz, B.C.S., Noviembre de 2004.

ACTA DE LIBERACIÓN DE TESIS

En la Ciudad de La Paz, B. C. S., siendo las 12:00 horas del día 03 del Mes de noviembre de 2004, se procedió por los abajo firmantes, miembros de la Comisión Revisora de Tesis avalada por la Dirección de Estudios de Posgrado del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., a liberar la Tesis de Grado titulada:

"FUNCIÓN QUE DESCRIBE UN PROCESO AMBIENTAL COSTERO PARA SER USADO EN EL ESTUDIO DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE ECOSISTEMAS"

Presentada por el alumno:

Renato Arturo Mendoza Salgado

Aspirante al Grado de DOCTOR EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES CON ORIENTACIÓN EN **Ecología**

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron su **APROBACIÓN DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA



Dr. Carlos Fernando Lechuga
Devéze
DIRECTOR DE TESIS


Dr. Mario Martínez García
CO-TUTOR


Dr. Alfredo Ortega Rubio
CO-TUTOR


Dr. Sergio Hernández Vázquez
CO-TUTOR


Dr. Sergio Aguilera García
CO-TUTOR


DRA. THELMA ROSA CASTELLANOS CERVANTES
DIRECTORA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Conformación De Comités

Esta tesis fue dirigida por:

Dr. Carlos H. Lechuga Devéze Centro de Investigaciones Biológicas del
Noroeste S.C. (CIBNor).

El comité tutorial y revisor de tesis:

Dr. Mario Martínez García Centro de Investigaciones Biológicas del
Noroeste S.C. (CIBNor).

Dr. Alfredo Ortega Rubio Centro de Investigaciones Biológicas del
Noroeste S.C. (CIBNor).

Dr. Sergio Hernández Vázquez Centro de Investigaciones Biológicas del
Noroeste S.C. (CIBNor).

Dr. Sergio Aguiñiga García Centro Interdisciplinario de Ciencias
Marinas-IPN. (CICIMAR-IPN).

El comité sinodal:

Dr. Carlos H. Lechuga Devéze Centro de Investigaciones Biológicas del
Noroeste S.C. (CIBNor).

Dr. Mario Martínez García Centro de Investigaciones Biológicas del
Noroeste S.C. (CIBNor).

Dr. Alfredo Ortega Rubio Centro de Investigaciones Biológicas del
Noroeste S.C. (CIBNor).

Dr. Sergio Hernández Vázquez Centro de Investigaciones Biológicas del
Noroeste S.C. (CIBNor).

Dr. Sergio Aguiñiga García Centro Interdisciplinario de Ciencias
Marinas-IPN. (CICIMAR-IPN).

Dra. Lía Méndez Rodríguez (suplente) Centro de Investigaciones Biológicas del
Noroeste S.C. (CIBNor).

Función Que Describe Un Proceso Ambiental Costero Para Ser Usado En El Estudio De Integridad Ecológica De Ecosistemas

RESUMEN

El avance en el desarrollo y actividad humana, ha hecho que los recursos naturales se vean amenazados. El desarrollo es acelerado y estimula el uso de recursos que puede resultar inadecuado. Los ecosistemas costeros, biológicamente muy productivos, soportan la mayoría de las pesquerías marinas, maricultivos y a gran parte de la población y economía mundial. Se justifica conocer el *status* de los ecosistemas costeros, para proponer estrategias de manejo en un marco de desarrollo sostenible. El objetivo del estudio, fue desarrollar funciones con variables y pesos de importancia ambientales que permitan conocer las tendencias de calidad del ecosistema de forma concreta y rápida. Aquí se presenta una primera aproximación para medir cuantitativamente la calidad ambiental, usando un peso de importancia ambiental intrínseco de las variables que explican la calidad del ambiente estudiado, dejando de lado los criterios cualitativos o subjetivos. Aplicado en Bahía Concepción, BCS, el modelo demostró ser viable, debido a que define perfectamente dos escenarios ambientales que ocurren temporalmente en este sistema: una condición eutrófica (de mala calidad) y otra oligo-meso trófica (de buena calidad). El modelo no es complejo y es de fácil manejo e introduce en forma holística un nivel indicativo de la calidad ambiental. Logró reflejar una realidad de calidad ambiental demostrando tener suficiente sensibilidad para definir correctamente en la escala de tiempo, los cambios de los escenarios ambientales.

Palabras clave: Evaluación ambiental, funciones ambientales, Baja California Sur

Function Describing A Coastal Environmental Process To Be Used In The Study of Ecological Integrity of Ecosystems

ABSTRACT

Coastal ecosystems are biologically very productive and support most of fisheries and marine aquacultures. Also, they support a large portion of the human population and economy. Urban and development and other human activity have threatened these natural resources, and this process is accelerated by inadequate uses of the coastal resources. To stem further deterioration, it is first necessary to evaluate the status of coastal ecosystems. Several management strategies of handling in an integrated framework of development have been proposed. The general objective of this study is to develop functions based on environmental parameters that allow evaluation of the ecological integrity of a specific area in a expeditious and holistic form. The model presented here is simple and easy to manipulate, introducing an indicator of the holistic approach and reflecting reality of environmental quality. The model has sufficient sensitivity to define environmental scenarios and changes correctly over time and between high and low environmental qualities.

Key words: Environmental assessment, environmental functions, Baja California Sur.

FORMAS DE CITA

Inserto en texto

... Mendoza-Salgado (2004), ó (Mendoza-Salgado 2004)

En Bibliografía o Referencias

Mendoza-Salgado, Renato A. (2004). Función que describe un proceso ambiental Costero para ser usado en el estudio de integridad ecológica de ecosistemas. Tesis de Doctorado en Ciencias. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., Programa de Estudios de Postgrado. La Paz, Baja California Sur, México. 144 p.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. por permitirme participar dentro de los proyectos AYCG-8, AYCG-11, GEA-8, GEA-11, PC3.3, y PC3.4, a través de estos años. Al CoNaCyT por el apoyo a este proyecto de tesis doctoral a través de la beca 114563. Dr. Carlos Hernando Lechuga Devéze, te estoy agradecido por la dirección de esta tesis y por apoyarme en la siempre intensa y acalorada búsqueda de respuestas. Al comité tutorial, Doctores Mario Martínez, Alfredo Ortega, Sergio Hernández y Sergio Aguñíga por toda la paciencia, acertadas observaciones y críticas a este trabajo. Al equipo de trabajo que junto con el Dr. Carlos H. Lechuga Devéze, conforman los doctores María de Lourdes Morquecho Escamilla, David López Cortés y José Bustillos Guzmán por disponer la base de datos de Bahía Concepción para el desarrollo de este trabajo.

Al Programa de Postgrado a través de Dra. Thelma Castellanos. Osvelia... Lety..., Lety... Osvelia.... gracias muy especiales porque desde el Programa de Postgrado siempre recibí su apoyo. A Iban Murillo Murillo y Celina Beltrán Camacho por la asistencia técnica de laboratorio. A Ana María Talamantes, Esther Ojeda, Susana Luna y Tony Díaz, por el apoyo en la búsqueda siempre rápida y eficiente de bibliografía. En forma especial a Edgar Yuen por la dedicación que desvió de su valioso tiempo para sus asesorías, rastreos y solución de problemas informáticos. A Ira Fogel por las correcciones al inglés de los artículos derivados de este trabajo.

A todos mis amigos. Esos que siempre están ahí. Ellos saben quienes son.... sobre todo, porque como digo yo “*..no me dejaron caer...*”

Por muy importante, dejé a lo último a mi familia quienes me soportan a diario y son el pilar moral, que hacen llevaderas las vicisitudes que un camino como éste suscita. Gracias Martha, Pablo y Vera... y a ustedes dos, que aún son jóvenes, les dejo un mensaje: Si nació de un sueño, no hay ninguna meta que no se pueda alcanzar.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN.....	6
HIPÓTESIS DE TRABAJO	7
OBJETIVO GENERAL.....	8
OBJETIVOS PARTICULARES	8
MATERIALES Y MÉTODOS	9
MATERIALES	9
FUENTE DE DATOS.....	10
MÉTODOS.....	11
ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL	11
CAMBIO FÍSICO Y QUÍMICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL.....	20
BALANCE DE LOS MATERIALES NO CONSERVATIVOS.....	22
SITIOS DE ESTUDIO.....	24
RESULTADOS	28
FUNCIONES ESPECÍFICAS DE CALIDAD AMBIENTAL	28
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE DE CAMBIO DE CALIDAD AMBIENTAL	31
EVALUACIÓN DE LOS DISTURBIOS AMBIENTALES.....	34
LLUVIAS EN BAHÍA CONCEPCIÓN.....	35
LLUVIAS EN LA ENSENADA DE LA PAZ.....	37

ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA ENSENADA DE LA PAZ.....	39
ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL EN BAHÍA CONCEPCIÓN.....	44
DISCUSIÓN	51
CAMBIO FÍSICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL	51
ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL	55
LA LLUVIA COMO FACTOR DE CAMBIO DEL ICAC	55
EVALUACIÓN AMBIENTAL POR EL ICAC.....	56
CONCLUSIONES	60
CAMBIO FÍSICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL	60
ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL	60
BIBLIOGRAFÍA	62
ARTÍCULOS.....	77
ANEXO.....	78

INTRODUCCIÓN

El avance de la ciencia y la aplicación del conocimiento y sus fundamentos, en el desarrollo de tecnologías para el bienestar y cobertura de satisfactores, ha hecho que los recursos naturales se vean amenazados, y en muchos de los casos, este avance que es acelerado, estimula el uso y aprovechamiento inadecuado de los recursos.

La atmósfera, clima y fuentes de vida actual, reflejan las propiedades de los ecosistemas más grandes: el oceánico y el terrestre. Las áreas de la interfase mar-tierra podrían ser más o menos fáciles de definir. Las superficies de las áreas costeras incluyen a las llanuras costeras, ecosistemas como lagunas, manglares, zonas de inundaciones y humedales, pero se considera que tan sólo las llanuras costeras y costas someras marinas, comprenden alrededor del 8% de la superficie del mundo y contribuyen con el 25% de la producción biológica global, soportando hasta el 90% de las pesquerías del orbe (Holligan y Boois 1993). En la caracterización de región costera, comúnmente se define al componente terrestre por una franja de 60 *km* de ancho (UNCED 1992) En América Latina y el Caribe representa el 15% del total de la superficie terrestre, donde el 60% de sus habitantes residen haciendo un aprovechamiento de sus recursos, principalmente en términos de extracción, como las pesquerías (Christy 1997; Lemay 1998), con los consiguientes efectos de impactos ambientales por actividad humana que derivan en la degradación de sus componentes naturales por el aprovechamiento y transformación de los recursos, y disposición de residuos sólidos y líquidos en terrenos cercanos a, y/o los cuerpos de agua costeros.

En México el problema ambiental y manejo de recursos se planteó en forma seria a partir de la promulgación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en 1988 y sus revisiones en 1996 y 2000; en ella se fundamenta el manejo ambiental, así como en los Planes de Desarrollo que cada estado plantea para sí, aunados a los planes de Ordenamiento Ecológico. Sin

embargo, estos planes en la mayoría de los casos son obsoletos por no cumplir las expectativas de manejo, pues se basan en criterios anecdóticos y afán económico, y no en fundamentos de evaluación ambiental.

La calidad ambiental se ha tratado de interpretar a través de parámetros aislados bajo el concepto de índices de calidad del agua, pero no como una calidad ambiental integral del hábitat. Por lo regular se abordan problemas sobre la calidad de las aguas debido a los efectos que resultan de verter aguas urbanas y/o industriales no tratadas a los cuerpos receptores (salinos o dulces) y las posibles formas de resolver los problemas que se ocasionan debido a esto (Meza y Cervantes 1990; Mullens y Lant 1991; Malmgren y Warren 1992; Theodorou 1994 y 1995; Somlyódy 1994; Griffith *et al.* 1999; Swartjes 1999).

Diversos procedimientos para la detección o medir la calidad de aguas costeras han sido propuestos utilizando indicadores biológicos o monitoreo de nutrientes en diferentes índices (Hooper 1969; Karydis *et al.* 1983; Theodorou 1995; Richardson 1997; Gergel *et al.* 2002), y a través de comparar calidad de agua por estándares para uso humano (Dee *et al.* 1973; Dinius 1987), y que además otros ambientes pueden estar involucrados (Young *et al.* 1994; Zucker y Brown 1998).

Por otro lado no distan mucho las diferencias entre ellos, por ejemplo el modelo Battelle-Columbus desarrollado en los 1970's (Whitman 1971; Whitman y Dee 1971; Dee *et al.* 1972), que eventualmente es uno de los más usados, fue desarrollado para el Buró de Reclamaciones (USA) (Bureau of Reclamation), con la finalidad de evaluar el impacto ambiental que causan los desarrollos que tiene que ver con el recurso agua, debido a los problemas públicos que se desencadenan e.g. vertimiento de aguas negras, tóxicos y enriquecimiento por nutrientes de los ríos y lagos. Este uso se ha extendido para determinar impactos ambientales en aguas costeras o lagunas interiores de agua dulce (Dee *et al.*, 1972). El modelo Battelle-Columbus surgió de las metodologías para determinar los impactos ambientales desarrolladas por Morisawa y Murie (1969), Leopold *et al.* (1971) y

Dearinger (1968). Así que el modelo Battelle-Columbus es conceptual y matemáticamente expresado en términos similares en su desarrollo. Se puede decir lo mismo para el caso de Dinius (1987), que es usado para determinar calidad del agua para uso público, y prácticamente es una emulación de Battelle-Columbus.

Estos modelos tienen en común el uso de asignaciones subjetivas de niveles de importancia o pesos a las variables que intervienen; estos pesos de importancia son asignados a través de métodos o técnicas más bien cualitativas que cuantitativas. Otra técnica que es generalmente utilizada sistemáticamente en el proceso para asignar pesos de importancia, es el método Delfi (Helmer 1983; Couillard y Lefebvre 1985; Dinius 1987; Adler y Ziglio 1996). Sin embargo este procedimiento tiene fuerte influencia de carácter cualitativo que no le da al resultado un sentido de cantidad, esto es porque es derivado en gran parte por el efecto denominado “vagón”, que es el producto del liderazgo que se desarrolla durante el proceso de éste método, debido la logística grupal o de panel (Sackman 1974; Ott 1978; León 1991). Éste método implica un proceso complicado y demanda largos tiempos de espera; explicado, *grosso modo*, se debe de realizar una “prueba de consenso” y para ello se requiere buscar y formar un panel de expertos que de preferencia estén geográficamente dispersos (Linstone y Turoff 1975; Richey *et al.* 1985a; Richey *et al.* 1985b; Adler y Ziglio 1996; Ziglio 1996;), deben manejar los temas y tener experiencia relacionada con las variables propuestas para usar en la evaluación. Una vez que los participantes del panel hayan aceptado participar, reciben un cuestionario respecto al proyecto que se evaluará y se les pide que den valores de importancia a cada variable según sean sus criterios. Cuando se tienen los primeros resultados, éstos se analizan obteniendo promedios (también se usa análisis de frecuencia), este primer análisis se les envía de regreso junto con un cuestionario adicional para re-evaluar las primeras preguntas. Y así sucesivamente. Estas rondas deben ser en principio dos, pero según los resultados pueden llegar a ser más, sin límite (Fowles 1978), hasta obtener un resultado consensuado satisfactorio para quien esté proponiendo el estudio.

Sin embargo, el método Delfi aparentemente ha sido aceptado y usado con frecuencia, pero los inconvenientes persisten: para el caso de calidad del agua demanda la participación de expertos en la química y física del agua, induce a evaluaciones subjetivas en vez de objetivas, es un modelo relativamente complejo para su manejo y las expectativas no siempre son cubiertas (Ott 1978; León 1991; Ahadiat 1995; Van Straten 1998; León 2002; Adriaenssens *et al.* 2004).

La literatura muestra una variedad de diferentes índices para evaluar agua dulce y calidad de cuerpos de agua costeros (Dunnette 1979; Couilland y Lefebvre 1985; Smith 1990; Cooper *et al.* 1994); NRC 2000). Estos autores discuten y describen diferentes pasos y teorías para construir o diseñar los índices de calidad ambiental. A pesar de los resultados e interpretaciones sobre la calidad de agua, los estudios sobre el tema son muy variables y disímiles (Moore *et al.* 1997), en lo que sí se está de acuerdo, como un denominador común entre los diferentes modelos, es la utilización de concentraciones de fósforo y nitrógeno (totales o en sus diferentes expresiones moleculares) para evaluar el estado trófico de los cuerpos de aguas, tanto abiertas como cerradas, con representaciones de índices (Jones y Lee 1982; Tomasky *et al.* 1999; NRC 2000; Adriaenssens *et al.* 2004).

Las evaluaciones de impacto ambiental también son abordadas como instrumentos y elementos de juicio para la toma de decisiones para el manejo de los sistemas naturales, a pesar de los efectos de las variaciones tróficas (e.g. sinergias, que comúnmente no son contempladas en los estudios por su complejidad) y efectos de eutrofización (e.g. la hiperfitodemografía | hiper-fito-demografía |, surgimiento de biotoxinas, muerte masiva de vertebrados), y en todos los casos conllevan controversias y dificultades para hacer pronósticos (Lee y Olsen 1985; O'Neill *et al.* 1989; Bas y Oguz 1990; Alberti y Parker 1991; Straten y Keesman 1991; Straten 1992; Ignatiades *et al.* 1992; Leone y Marini 1993; Justic *et al.* 1995; Carpenter *et al.* 1995; O'Donnell *et al.* 1995; Thiébaud y Muller 1999; Lang 2002). Los estudios comúnmente abordan los problemas sobre de las comunidades bióticas afectadas por la polución; se estudia sobre las

respuestas de los organismos como indicadores de hábitat contaminados y sobre las consecuencias de la polución en la red de la cadena trófica (Pomeroy y Wiebe 1988; Bellan *et al.* 1988; Wallis 1991; Bellan 1991; Hartmann *et al.*, 1995; Bellan y Santini 1997; Pomeroy 1999).

Sin embargo, las discusiones de estos estudios no versan sobre el estado de calidad ambiental en que se encuentra el hábitat. No se proponen métodos que intenten explicar las tendencias y comportamiento de los cuerpos de agua en base de sus variables más indicativas, y menos tomado al sistema estudiado como un todo. Además, los indicadores no plantean soluciones prácticas y direcciones hacia posibles formas de manejo del hábitat. Esta carencia quizás se deba a que los problemas ambientales son abordados, en la mayoría de los casos, por separado y desde diferentes puntos de vista; otros son modestamente tratados.

Este estudio fue llevado a cabo partiendo de la adecuación y aplicación de un modelo numérico, que fuera capaz de proporcionar un índice de calidad ambiental de ecosistemas costeros áridos, en función de algunos de sus nutrientes básicos, procurando no disociarlos para no dar escenarios parciales del estado de calidad del ecosistema, aunque por sí solas puedan dar una visión parcial o relativa de la calidad ambiental del sistema. Posiblemente los componentes y procesos químicos (e.g. nutrientes y sus procesos de remineralización) sean los más importantes en un cuerpo de agua, si se piensa que es lo que otorga la “permisibilidad vital” dentro del sistema (que permita la vida de manera diversa), significa que es el nivel de un ambiente que se podría considerar entre lo saludable y lo no-saludable, la calidad que el medio ofrece para desarrollar un estatus de vida lo más diverso posible. Cada una de las variables químicas (e.g. nutrientes) puede ser considerada como la unidad menor de manejo o como la fracción mínima, con la cual intentar conocer la calidad ambiental de un cuerpo de agua. Es importante aplicar criterios unificadores que sean dados por expresiones numéricas únicas, que sean fáciles de manejar, con las cuales se expliquen satisfactoriamente las tendencias de calidad ambiental de los ecosistemas costeros en zonas áridas.

JUSTIFICACIÓN

La tendencia actual del aprovechamiento de recursos naturales, es la de hacer un manejo sustentable de ellos. Por lo tanto, es necesario prever cómo la actividad humana, en conjunto con los procesos causales naturales, inciden en los ecosistemas costeros produciendo impactos adversos o disturbios en el medio (e.g. desequilibrios respecto de sus estados típicos) a través de monitoreos en forma constante y sistemática de los estados de calidad ambiental. Por esto, ofrecer un sistema de valoración a través de un índice de la calidad ambiental de ecosistemas costeros áridos, utilizando funciones emanadas de parámetros químicos, podrá dar la información de la calidad ambiental y sentar bases para desarrollar planes de manejo.

Desarrollar un modelo numérico para efectos de determinar la calidad ambiental de un cuerpo de agua, se justifica también, si es capaz de proporcionar una respuesta rápida sobre la tendencia y comportamiento de la calidad ambiental del sistema, utilizando una expresión numérica única como respuesta holística, lo cual entenderemos en este trabajo, no como una expresión integral de todo el ecosistema, si no, como aquella expresión que define con un sólo valor numérico, el resultado de una conjunción de algunas de las variables del sistema que interactúan entre sí, y que dé información sobre su calidad ambiental.

Otro aspecto es determinar los grados o pesos de importancia de las variables que intervienen para la obtención de la calidad ambiental. No deben ser subjetivos, o emanados de procesos subjetivos (e.g. método Delfi), o de suposiciones tácitas (Livingston 1982); más bien, deben ser pesos intrínsecos al mismo ambiente. En este sentido, se debe evitar la “apreciación humana” de lo que es buena y mala calidad ambiental, porque independientemente que exista una apreciación humana, el ambiente se transforma y cambia su dinámica según sean las condiciones imperantes. Buscar y explorar nuevos mecanismos con los cuales expresar la calidad ambiental que ofrezca información del estado del sistema, puede lograrse mediante el desarrollo de expresiones numéricas que no sean complejas.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

Un sistema costero funciona por una compleja interrelación entre variables químicas y físicas, cuyo equilibrio fluctúa entre un estado eutrofizado y uno en condiciones tróficas adecuadas (un estado de mala o buena calidad). La tendencia hacia algunos de estos estados podría estar reflejando en un momento determinando las características químicas y físicas del sistema, que además pueden ejercer un cambio en el estado típico de un sistema, afectando a los diferentes niveles permisibles de vida.

Funciones de integridad ecológica podrían explicar el estado actual de calidad ambiental del sistema y sus tendencias. Todos los sistemas son sometidos a distintas presiones ambientales, naturales (eventos físicos e.g. lluvias) o artificiales (influencia antropogénica). Este proceso determina que el ecosistema en cuestión, tenga limitaciones en su aprovechamiento.

Para lograr determinar esta calidad ambiental, es necesario determinar su estado, que esta definido por el grado de participación de sus partes, que son diferentes, lo cual también establecen diferencias entre ellas. Estas diferencias definen, por lo tanto, diferentes grados de importancia según sea sus efectos en el medio que los contiene, que están distribuidos entre los componentes que conforman el sistema. Estos pesos de importancia participan en la definición de la calidad ambiental. Por lo anterior, se presentan las siguientes hipótesis:

- 1) Que pueden existir valores de concentración de nutrientes disueltos en el agua, intrínsecos al medio natural, que podrían tener pesos de importancia relativos a cada variable, diferente de los pesos de importancia encontrados en la literatura definidos subjetivamente.
- 2) Que estos pesos de importancia de cada nutriente deben ser capaces, junto con los valores analíticos, de definir la tendencia de la calidad ambiental del sistema.

- 3) Que pueden desarrollarse funciones relativas por cada nutriente de calidad ambiental, que en conjunto definan satisfactoriamente un índice de calidad ambiental, que a su vez, sea capaz de determinar o estimar la tendencia del *status* de calidad ambiental del sistema.
- 4) Que es posible desarrollar un índice de calidad ambiental para sistemas áridos, que se exprese con un sólo valor numérico que determine en el espacio y tiempo el estado de calidad ambiental del sistema.
- 5) Que existen factores físicos que presionan a los estados típicos de los cuerpos costeros áridos, que hacen que éstos entren un estado de cambio o disturbio.
- 6) Que estos factores físicos que desencadenan cambios o disturbios en el medio, tienen un nivel que puede ser determinado en ordenes de magnitud.
- 7) Que estos factores físicos con ordenes de magnitud, no necesariamente definen el *status* ambiental del cuerpo de agua.

OBJETIVO GENERAL

Establecer un modelo numérico que sobre la base de funciones relativas de nutrientes disueltos, definan de manera conjunta el estado de calidad ambiental de un sistema costero árido, utilizando pesos de importancia intrínsecos al medio natural.

OBJETIVOS PARTICULARES

Definir aquellos nutrientes que sean determinantes para producir cambios o episodios de cambio del *status* de los cuerpos de agua costeros.

Definir funciones relativas de estos nutrientes, que en conjunto sean capaces de determinar la calidad ambiental y la tendencia de un cuerpo de agua costero, con una expresión numérica única (holística) la cual enfatizaría la importancia del todo, tomado en cuenta la interdependencia de algunas de sus partes.

Proponer y probar un modelo numérico que esté compuesto por las funciones relativas de los nutrientes, cada una valorada por su peso de importancia específico. Este modelo será denominado Índice de Calidad Ambiental Costero (ICAC).

Utilizar como modelo de prueba a Bahía Concepción, Baja California Sur (BCS), para aplicar el modelo y probar su respuesta.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio de ecosistemas costeros es complicado debido a su dinamismo, y aunque parezca simplista, el planteamiento de este trabajo tiene un esquema general de caja negra, es decir, no se ahonda sobre los procesos de integración o remineralización de los nutrientes, sino que sólo se obtiene como resultado la interacción que ocurre entre ellos dentro del sistema. Aquí se plantean metodologías las cuales llevan a definir las concentraciones que pueden ser utilizadas como pesos de importancia relativa para cada nutriente, métodos para obtener funciones relativas por nutriente y la propuesta de un modelo numérico que ayude en la determinación de la tendencia del *status* de calidad ambiental de un cuerpo de agua costero árido, que sea un índice de calidad ambiental expresado con un solo valor.

MATERIALES

Los materiales usados en este trabajo fueron bases de datos históricos. No se realizaron trabajos de campo para el diseño del modelo de índice ambiental. Se usaron fuentes de datos aportados de trabajos por otros autores en diversos años, y el tratamiento y arreglos de los datos fueron hechos *ad hoc* para éste estudio, sin menoscabo de las bases originales ni alterando los datos de las fuentes. El uso de las bases de datos fue autorizado por los autores que en su momento y a lo largo de este reporte se citan debidamente.

FUENTE DE DATOS

La base de datos de las fuentes de nutrientes para el desarrollo del ICAC y las pruebas de sensibilidad, surgieron de muestreos de amonio (N-NH₄), nitrato (N-NO₃), nitrito (N-NO₂), ortofosfato (P-PO₄) y oxígeno disuelto (O₂), durante los años de 1997, 1998, 2000 y 2001, en Bahía Concepción, BCS., México, (Fig. 1) y Ensenada de La Paz (Fig. 2).

La obtención de los datos de Bahía Concepción están descritos en Lechuga-Devéze *et al.* 2000; Bustillos-Guzmán *et al.* 2000; Lechuga-Devéze *et al.* 2001; López-Cortés *et al.* 2003a; López-Cortés *et al.* 2003b; de manera sucinta, éstos comprendieron los estudios hidrológicos realizados en cuatro estaciones de muestreo a lo largo de la parte central de la bahía. Las muestras de agua fueron obtenidas cada cinco metros de profundidad hasta los 30 en cada una de las estaciones. Para los años 1997 y 2000, las muestras fueron realizadas semanalmente en todas las estaciones de muestreo en los meses entre enero y septiembre; pero en el año 2000, sólo fueron dos estaciones de muestreo (Fig. 1). Las muestras de agua fueron tomadas con una botella Van Dorn.

Los datos utilizados de la Ensenada de La Paz, fueron obtenidos de Aguirre-Bahena (2001). Las muestras fueron tomadas durante cuatro campañas, en julio, agosto y septiembre de 1998 en 17 estaciones, localizadas en distintas partes de la ensenada (Fig. 2). Las muestras se tomaron usando botellas Niskin cada 30 minutos a cuatro metros de profundidad.

Todas las mediciones de oxígeno disuelto se hicieron de acuerdo con el método Winkler (Strickland y Parson 1972). El agua obtenida en los muestreos fue filtrada a través de filtros Whatman GF/C para análisis de nutrientes, estimando ortofosfatos por el método de Murphy y Riley (1962), nitritos, nitratos y amonio de acuerdo a Parsons *et al.* (1984).

Todos los datos se trataron previamente a su utilización promediando aquellos que eran diferentes hasta en su milésimo dígito, por considerarse "repetidos".

MÉTODOS

Enseguida se plantea la metodología que proponer la ecuación del índice de calidad ambiental (ICAC), y los procedimientos para probar la ecuación resultante.

ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL

Funciones del Índice de Calidad Ambiental Costero (ICAC)

Para la definición de funciones del Índice de Calidad Ambiental Costero (ICAC), se partió de la literatura. Particularmente se analizaron los modelos de calidad de agua desarrollados por Dee *et al.* (1973), Couillard y Lefebvre (1985) y Dinius (1987). Los equipos de Dee, y Dinius, analizaron particularmente la forma de evaluar la calidad de agua para su uso, y Couillard y Lefebvre hicieron una revisión sobre los diferentes modelos (20) que existen para hacer las evaluaciones de la calidad del agua. En todos los casos, estos autores llegan a la misma conclusión sobre el uso de una ecuación sumatoria lineal ponderada, que se expresa por:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n I_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \rightarrow (1),$$

donde I es el índice de calidad, I_i es el índice parcial de cada variable, que puede ser un dato, o una expresión matemática que explica un supuesto comportamiento determinado de la variable de que se trata, y éste es un parámetro que evalúa al medio, multiplicada por su correspondiente peso de importancia w_i , y todo ponderado por la suma de los pesos específicos de las variables que intervienen. Los pesos de importancia sin excepción son asignados según la apreciación de los autores o utilizando el método Delhi o una valoración supuesta.

En las metodologías, los datos pueden ser de registro histórico y/o mediciones *ex professo*. Los modelos expresan los límites de la calidad entre 0.0 y

1.0 siguiendo un método de normalización de los resultados, en donde 0.0 es la extrema mala calidad y 1.0 la calidad excelente, que por asociación determina los límites de la amplitud de una calidad del agua aceptable o en los límites de lo permisible. La metodología señala también límites entre 0.0 y 100 en unidades porcentuales; la literatura deja en claro que la forma de expresar un resultado de este tipo es a conveniencia del usuario, por lo que los límites también pueden ser abiertos, siendo 0.0 la mala calidad y la tendencia hacia >0.0 la buena calidad, aunque es lógico suponer que la escala es finita, es decir, que debe existir un momento en donde su magnitud no puede ir más allá de cierto límite (conocido o no). Otro aspecto es que resuelven bajo una clasificación de los posibles usos que se le puede dar al agua (e.g. beberla, como balneario, no usarla etc.).

Prácticamente en todos los métodos las variables deben ser transformadas en unidades equivalentes. Las variables que se utilizan para estimar la calidad del agua están basadas casi enteramente en datos físicos y químicos (Couillard y Lefebvre 1985), pero también son usados datos biológicos representados principalmente por el contenido de coliformes en el agua (Dinius 1987). Los métodos no confinan a una escala de mala o buena calidad únicamente, también incluye una amplitud de valores útiles, de acuerdo con leyes y normatividades para la valoración y toma de decisiones del uso del agua en base de la salud o usos humanos según el país en donde se aplican (caso de México son las Normas Oficiales Mexicanas o NOM's). Este aspecto está enmarcado en un ámbito de alerta ambiental, es decir que también es posible contar con criterios para definir los deterioros marginales del medio ambiente, a través de intentar conocer las tendencias de la calidad del agua con los datos obtenidos en el transcurso de un estudio.

La calidad del agua se define por la magnitud de la concentración de sus nutrientes disueltos y a su dinámica física y biológica para transformarlos. La importancia de cada una de éstas concentraciones de los nutrientes disueltos, está definida según sea la influencia que ejerza para modificar o determinar la

tendencia de la calidad del agua. Esta influencia puede ser conocida como la importancia o peso de importancia ambiental de cada uno de los nutrientes. Esto hace que se considere a cada nutriente como una parte parcial con su propia significancia del total, contenido en el agua del sistema que se valora.

Por lo anterior, se debe reconocer que existen nutrientes más importantes que otros según sus magnitudes de concentración en que se encuentran disueltos en el agua. Por ejemplo, una sustancia poco reactiva, es menos importante que otra de la cual se sabe que es tóxica o produzca eutrofización (o cualquier otro disturbio) en el medio. Sin embargo acerca de aquellas que tienden a ser poco reactivas, no deben ser descartadas *a priori* porque se supongan menos importantes, pues su reactividad está en función de su concentración y en algún momento podrían tener parte activa en el sistema ambiental.

Las magnitudes de concentración de los nutrientes pueden entonces ser consideradas como indicadores de la calidad del agua, y ser manejadas como un índice. Un proceso final para la valoración ambiental, es obtener las unidades de medida de éste índice, que sería en realidad, un índice de calidad del agua.

Selección de Variables Indicadoras

El diseño del método para la evaluación ambiental se basó en la importancia ambiental de las fuentes de nitrógeno: nitrito, nitrato, amonio, y como fuente de fósforo el ortofosfato. Estas fuentes de nutrientes juegan un papel importante como nutrientes en el medio y están relacionados, porque están presentes en la materia orgánica que por vías distintas son depositadas en el agua. Se ha documentado bien (Biddanda 1988; Biddanda y Pomeroy 1988) cómo la materia orgánica (detritus) es un sustrato para las bacterias que lo descomponen derivando en compuestos nitrogenados, empezando por la obtención del amonio, forma que demanda menos oxígeno, si el oxígeno se abate, el amonio se acumula y es tóxico; pero en presencia de oxígeno la remineralización continua y se obtiene la forma de nitrito que también es tóxico si el proceso se detiene por falta de oxígeno. El nitrito es

degradado en nitrato que es la forma disponible para ser aprovechado dentro de la cadena trófica, que también puede acumularse y llegar a detonar una hiperfitodemografía teniendo como consecuencia un abatimiento del oxígeno y una eutrofización (Biddanda 1988; Biddanda y Pomeroy 1988; NRC 2000).

El fósforo presente en sedimentos detríticos, es procesado por bacterias siendo capaz de abatir el oxígeno de su entorno y acumularse causando anoxia (NRC 2000), sin embargo, la presencia en exceso de fósforo en el agua, está mas relacionada con actividad antropogénica (Díaz y Rosenberg 1995).

Las fuentes de nitrógeno y fósforo fueron seleccionadas, porque en la literatura está bien documentado que ambos son nutrientes limitantes para la producción primaria, y en concentraciones mayores a ciertos límites o excesos, ocasionan disturbios (Rodhe 1969; Tait 1970; Weihaupt 1979; NRC 2000); son nutrientes que pertenecen al grupo de los elementos más importantes de la composición del agua (Weihaupt 1979), son indicadores de procesos tróficos y en función de su concentración existe una clasificación (empírica) para estos procesos (Lickens 1972). Además, y aunque Redfield (1934, 1958) concluye que la disponibilidad de fósforo es limitante para la productividad marina, otros autores han demostrado que el nutriente limitante principal en aguas marinas es el nitrógeno (Ryther y Dunstan 1971; Smith 1982; Smith 1984; Howarth 1988; Smith y Hollibaugh 1989; NRC 2000), pero es secundario en aguas dulces siendo el fósforo el limitante (Smith 1982; Smith 1984; Heckey y Kilham 1988; NRC 2000).

Estos nutrientes son responsables de disturbio ambiental (e.g. eutrofización o pueden llegar a producir toxicidad en el medio) (Rodhe 1969; Tait 1970; Weihaupt 1979; NRC 2000), y como resultado de procesos naturales, se manifiesta en un abatimiento del oxígeno disuelto en el cuerpo de agua (Connell 1984; Bricker *et al.*, 1999; Newton *et al.*, 2003).

El oxígeno disuelto en la columna de agua es un promotor de la remineralización de la materia orgánica a inorgánica (e.g. convertir el nitrógeno y fósforo orgánico a formas ambientalmente libres y disponibles para ser reutilizados

en el nivel primario de la cadena alimenticia) (Connell y Miller 1984). Cuando hay carencia o deficiencia de oxígeno se establece un detrimento del medio, que puede conducir a una acumulación de formas nocivas de nitrógeno como amonio y nitritos, además de fósforo orgánico (Connell y Miller 1984; Møllergaard y Nielson 1987; Henriksen y Kemp 1988; ANZECC/ARMCANZ 2000; NRC 2000), por eso, la participación del oxígeno en el medio es importante.

Para la utilización de los nutrientes (nitrógeno y fósforo) como variables indicadoras (nitrito, nitrato, amonio y ortofosfato), dentro de cada base de datos se usaron sus concentraciones apareadas con las correspondientes del oxígeno disuelto. Las concentraciones de oxígeno disuelto se normalizaron (entre 0 y 1), y la relación resultante se representó gráficamente, donde el oxígeno normalizado se colocó en el eje de las *y*, y las concentraciones de los nutrientes en el eje de las *x*. La normalización del oxígeno se realizó a través de:

$$DO_{Norm} = \frac{DO_n}{DO_{m\acute{a}x}} \quad \rightarrow (2),$$

donde DO_{Norm} es la magnitud normalizada del oxígeno, DO_n valores de oxígeno disuelto (desde 1 a *n* valores), divididos entre $DO_{m\acute{a}x}$ que es el valor máximo de oxígeno disuelto de todo el elenco.

Unidades

Todos los valores de las variables (nutrientes) fueron unificados de sus unidades analíticas originales para ser expresados en mg L^{-1} .

El oxígeno normalizado ($DO_n/DO_{m\acute{a}x}$), es un indicador adimensional que varía entre cero y uno. La expresión del índice de calidad ambiental es también adimensional.

Importancia Ambiental de las Variables

Para la determinación de los pesos ambientales (valor de importancia), para cada una de las variables, se consideraron los siguientes criterios y

procedimientos, 1) que la concentración de cada uno de los nutrientes (valor cuantitativo o analítico) fuera capaz de ser tóxico para la vida marina o causar algún tipo de disturbio (e.g. eutrofización) en el ambiente marino. El criterio ambiental general fue, que la concentración más baja de cualquiera de las variables, es la de mayor importancia (mayor peso de importancia), porque marcaría el ámbito de transición o frontera de cambio entre una calidad ambiental determinándola como “buena” o “mala” para cada una de las variables. Estas concentraciones que causan disturbios, fueron usadas para la definición final de los pesos de importancia, 2) se obtuvo el inverso de estas concentraciones, con la forma:

$$Inv = x_i^{-1} \quad \rightarrow (3),$$

donde x_i es el valor de la variable i , y -1 expresa la calidad de inverso. Así, la concentración con el valor más bajo, dado que para el criterio ambiental general debe ser el más importante, adquirió el mayor peso; por el contrario, la concentración más alta, de acuerdo con el mismo criterio, resultó con el menor peso de importancia relativa, y 3) el peso de importancia se definió con una letra griega, diferente de w que es usada en otras ecuaciones (Dee *et al.* 1973; Couillard y Lefebvre 1985; Dinius 1987), con el ánimo de identificarlo para éste proceso propio: ζ , (*dseta*), cuya expresión para representar a las variables es ζ_i . Finalmente los pesos se normalizaron dentro de una amplitud de cero y uno a través de:

$$\zeta_{i_{Norm}} = \frac{\zeta_i}{\zeta_{i_{m\acute{a}x}}} \quad \rightarrow (4),$$

donde ζ_i es la concentración de i variables, y $\zeta_{i_{m\acute{a}x}}$ es el valor de mayor magnitud del elenco.

Funciones y Fórmula de Índice de Calidad

Para obtener un índice ambiental específico para cada variable, se usó la base de datos combinada de 1997, 2000 y 2001 de Bahía Concepción (NO_3 n= 1,321; NO_2 n= 1,323; NH_4 n= 442 y PO_4 n=1,335) (Ver anexos 1, 2 y 3). Cada una de las variables fue arreglada independientemente de la fecha, profundidad y estaciones de muestreo, pero con los datos analíticos de los parámetros apareados con los correspondientes valores de oxígeno disuelto normalizados. Se calculó la función de regresión con el mejor ajuste, bajo la premisa que no existe una relación lineal entre las variables. Las funciones para nitrato, nitrito, amonio y ortofosfato fueron calculadas con el software Statistica[©].

Se aplicó una prueba F-Fisher para conocer la significancia de cada índice ambiental específico y una prueba t-Student para conocer la significancia de las variables.

La ecuación básica propuesta del Índice de Calidad Ambiental Costero (ICAC), es un índice expresado con un solo valor numérico a partir de las variables combinadas de nitrato, nitrito, amonio y ortofosfato. La ecuación es una ponderación de la suma lineal de los índices relativos por sus pesos, entre la suma de los pesos.

El procedimiento fue desarrollando la sumatoria ponderada de regresiones de la forma:

$$I_x = \frac{(ax_1^{-b})\zeta_1 + (ax_2^{-b})\zeta_2 + \dots + (ax_n^{-b})\zeta_n}{\zeta_1 + \zeta_2 + \dots + \zeta_n} \rightarrow (5),$$

donde I_x es el índice, ax_n^{-b} es la regresión de cada variable usada para determinar el índice de calidad ambiental utilizado en el estudio (a es la ordenada al origen, b la pendiente y x la variable); y ζ_n son los pesos de importancia de cada variable.

La expresión (5), para efectos de este estudio, se transforma en su equivalente, como:

$$ICAC = \frac{I_{NO_2} \zeta_{NO_2} + I_{NO_3} \zeta_{NO_3} + I_{NH_4} \zeta_{NH_4} + I_{PO_4}}{\zeta_{NO_2} + \zeta_{NO_3} + \zeta_{NH_4} + \zeta_{PO_4}} \rightarrow (6),$$

donde $I_{NO_2}, I_{NO_3}, I_{NH_4}$ y I_{PO_4} , representan la regresión de cada variable que se indica en el sub-índice de I . La ecuación (6) en forma alterna, puede expresarse como:

$$ICAC = \frac{(aNO_2^{-b}) \zeta_{NO_2} + (aNO_3^{-b}) \zeta_{NO_3} + (aNH_4^{-b}) \zeta_{NH_4} + (aPO_4^{-b}) \zeta_{PO_4}}{\zeta_{NO_2} + \zeta_{NO_3} + \zeta_{NH_4} + \zeta_{PO_4}} \rightarrow (7),$$

donde a y b son constantes determinadas por la regresión, y el equivalente de x (en ecuación 5) es substituida por cada una de las magnitudes de cada una de las variables.

Finalmente en esta nueva ecuación general, que incluye una nueva manera de definir el peso de importancia de cada variable, se propone un método para determinar el índice de calidad ambiental para cuerpos de agua de zonas áridas (Mendoza *et al.* sometido), se expresa como:

$$ICAC = \frac{\sum_{i=1}^n I_i \zeta_i}{\sum_{i=1}^n \zeta_i} \rightarrow (8),$$

donde I_i es el índice específico ambiental de cada variable i , ζ_i es el peso de importancia para cada variable i , y n es el número de variables. El índice de calidad ambiental costero está en la escala de 0 y 1 ($0 \leq ICAC \leq 1$).

Límite o Frontera de Cambio de Calidad Ambiental

Para calcular el límite o frontera de cambio, entre una “buena” y una “mala” calidad, se usaron las ecuaciones (funciones de regresión) de cada una de las variables que resultaron del procedimiento explicado en el apartado “Funciones y

Fórmula de Índice de Calidad” (ver ecuaciones 15 a 18 en resultados) y la aplicación de ecuación ICAC (8).

El límite o frontera de cambio está definido por las concentraciones mínimas de las variables que fueron encontradas en la literatura (SEPA 1997; NEPC 1999a y 1999b; Hutcheson 2002) (ver tabla 1 en resultados) que son capaces de causar algún tipo de disturbio, bajo la premisa mencionada en el apartado “Importancia Ambiental de las Variables” (que la mínima concentración conocida de un nutriente sea tóxico o produzca disturbios en el ambiente). Así, substituyendo I_i en ecuación 8 con la función de regresión para cada variable, y utilizando en cada función de regresión los valores límites encontrados en la literatura y cada uno de los pesos específicos obtenidos por el procedimiento explicado en el apartado “Importancia Ambiental de las Variables”, se obtiene el límite o frontera de cambio ambiental.

Sensibilidad del Índice Ambiental

El índice de calidad ambiental se aplicó en Bahía Concepción por saberse que anualmente desarrolla diferentes condiciones hidrológicas (Gilmartin y Revelante 1978), las cuales están bien definidas. Una condición de mezcla que se manifiesta en la época otoño-invierno, y una condición de estratificación por una fuerte termoclina que aísla el estrato profundo provocando largos periodos de hipoxia y anoxia, en primavera-verano (Lechuga-Devéze *et al.* 2000; López-Cortes 2003a).

Estos cambios influyen en el proceso del flujo de nutrientes produciendo brotes de fitoplancton tóxico (Lechuga-Devéze *et al.* 2000), y es importante porque en este caso, el desarrollo de la anoxia en Bahía Concepción no es debido a procesos antropogénicos (Lechuga-Devéze *et al.* 2000). Para realizar la evaluación de sensibilidad del índice, se compararon los resultados de la aplicación del modelo de los años 2000 y 2001.

Para Bahía Concepción una vez que la frontera de cambio o límite fue calculada, se comparó gráficamente con el índice de calidad ambiental resultante con cuatro arreglos de los datos de nitrito, nitrato, amonio y ortofosfatos.

El primer arreglo fue la media mensual de datos combinados de toda la columna de agua (de 0 a 29 m de profundidad). El segundo las medias mensuales para datos de 0 a 10 m. El tercero las medias mensuales de 10 a 15 m, y el último, las medias mensuales para profundidad mayor de los 20 m.

Una segunda fuente de disturbio para probar la sensibilidad del ICAC, surge con la suposición de que los eventos de lluvia son capaces de causar un disturbio ambiental detectable por los valores del ICAC. Cada periodo de lluvia, entre junio a septiembre, fue identificado. Los momentos de “antes” y “después” de lluvia, se describen con los datos analíticos obtenidos aproximadamente 30 días antes y después del evento. Los datos de las lluvias son presentadas en un arreglo de tabla.

CAMBIO FÍSICO Y QUÍMICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL

Para corroborar la existencia de un cambio ambiental físico-químico (flujos de agua y nutrientes, en términos cuantitativos) por las variaciones de escenarios sujetos a las fuentes de disturbio, se usó un modelo biogeoquímico (Gordon *et al.* 1996; Drupa y Smith 2003). Este modelo estima los cambios en los contenidos de compuestos químicos y físicos. Es decir, el balance de nutrientes y el hidráulico.

El modelo se basa en la conservación de masas y es necesario obtener o generar datos sobre todas las entradas y salidas de agua del sistema y de sus características químicas que interesan para el estudio. En forma sucinta, éste modelo es tratado y explicado por la siguiente serie de ecuaciones:

Balance hidráulico

En primera instancia consta del flujo residual (balance estático) a través de la expresión:

$$V_R = -(V_Q + V_P + V_E + V_G + V_O) \quad \rightarrow (9).$$

Donde:

Para establecer el balance entre el flujo de agua dulce que ingresan al sistema de interés, incluyendo aguas subterráneas (V_G) y las salidas de agua, por ejemplo por evaporación (V_E), los volúmenes deben compensarse. A este proceso se conoce como volumen residual (V_R). Este volumen residual explica la tendencia que existe entre el mar u océano adyacente y la laguna, a mantener el mismo nivel de agua (aunque nunca se consiga). El volumen residual es positivo en el sistema lagunar cuando la evaporación excede a la precipitación (V_P), es negativo cuando los ingresos de agua al sistema son mayores que la evaporación. A los volúmenes de agua correspondientes a ríos y arroyos (escorrentías), que entran al sistema se describen como (V_Q). Las aguas residuales o negras son llamadas efluentes urbanos, este volumen de agua es determinado por (V_O).

La segunda instancia es el balance de sal que sirve para calcular el flujo de mezcla (balance dinámico), y es expresada como:

$$V_X = \frac{(-V_R S_R - V_Q S_Q - V_P S_P - V_G S_G - V_O S_O - V_E S_E)}{(S_{oc\acute{e}ano} - S_{sistema})} \quad \rightarrow (10).$$

Donde:

La sal debe ser conservada en el sistema lagunar. El flujo de mezcla o balance dinámico, se calcula a través de la estimación del balance de sal entre el sistema de interés y aguas del mar u océano adyacente. Las sales que son diluidas por el flujo de aguas dulces dentro de la laguna (cualquiera que sea su entrada, descrita en la primera instancia), deben ser balanceadas por mezcla con la salinidad del sistema adyacente, donde el intercambio de sales en el tiempo

multiplicado por el volumen de agua debe ser 0. Si no existe deferencia entre la salinidad del sistema de interés y el sistema de aguas adyacentes, los sistemas se consideran balanceados. A este flujo de mezcla o balance dinámico se conoce como (V_X).

V_R es el volumen residual.

La salinidad residual (S_R) es el promedio de la substracción de la sal del océano adyacente y la del sistema de interés, y es calculada por:

$$S_R = \frac{S_{Oceano} - S_{Sistema}}{2} \quad \rightarrow (11).$$

El resto de los términos es el resultado de los flujos de agua que entran al sistema (explicado en la primera instancia), multiplicado por su salinidad.

Conociendo los flujos de agua que intervienen en el balance hidráulico y conociendo el volumen del sistema de interés, es posible calcular el tiempo de renovación total del agua, determinado por:

$$\tau = \frac{V_{Sistema}}{(V_X + |V_R|)} \quad \rightarrow (12).$$

Donde el tiempo de renovación se expresa como (τ) (táu).

El volumen de agua del sistema de interés es ($V_{Sistema}$), y es dividido por el volumen de mezcla o balance dinámico (V_X), mas el valor absoluto del volumen residual o estático ($|V_R|$).

BALANCE DE LOS MATERIALES NO CONSERVATIVOS.

Todos los materiales disueltos (nutrientes, que en el caso de este trabajo se referirá al nitrógeno y fósforo) en el agua, se intercambiarán entre el sistema de interés y el océano adyacente. Estas cargas pueden ser calculadas y obtener el balance entre los sistemas de interés. Para efectos de comprensión de las siguientes ecuaciones, tanto N y P, están representados por (Y).

El balance entre estos materiales está en función del flujo de intercambio establecido por los flujos residuales y los de mezcla entre los sistemas.

El balance de un nutriente determinado (N o P), expresado por ΔY , se obtiene por:

$$\Delta Y = -V_Q Y_Q - V_G Y_G - V_O Y_O - V_R Y_R - V_X (Y_{Océano} - Y_{Sistema}) \rightarrow (13).$$

Donde:

La incorporación y remoción de materiales (también entendido como intercambio) entre un sistema de interés y el cuerpo de agua adyacente, es el flujo no conservativo de Y (N y P), donde ΔY es la masa por tiempo. El segundo término de la ecuación general, es una resta algebraica de los productos del volumen de cada tipo de agua (V_X), por la concentración del nutriente disuelto contenido en ella (Y_X), que incluye los volúmenes residuales de agua y del nutriente ($V_R Y_R$), menos el volumen de mezcla o balance dinámico (V_X), por la diferencia entre la concentración de nutriente disuelto en el océano ($Y_{Océano}$) menos el del sistema de interés ($Y_{Sistema}$).

Los intercambios de materiales y volúmenes de agua están representados en los términos $-V_X(Y_{Sistema} + Y_{Océano})$ que es el intercambio debido a la mezcla, y el volumen de intercambio del nutriente debido al flujo residual es representado por ($V_R Y_R$), donde (V_R) es el volumen residual y (Y_R) es:

$$Y_R = \frac{V_R (Y_{Sistema} + Y_{Océano})}{2} \rightarrow (14).$$

Con el uso de estas dos herramientas, el modelo biogeoquímico permite calcular los cambios físicos de magnitud (masas de agua) y químicos (contenidos de nutrientes) que pueden estar ocurriendo en el medio ambiente, y el modelo ICAC permite calcular y conocer la tendencia y el estado de calidad ambiental con una expresión numérica única, en base de cuatro de los nutrientes considerados más importantes presentes en el medio ambiente.

Los criterios para determinar la magnitud del disturbio sobre las lagunas costeras, fue establecer dos escenarios básicos: uno antes del disturbio y otro después del disturbio. El factor de disturbio escogido fue la precipitación, porque su forma de afectación en un clima árido es torrencial y de corta duración (físicamente es posible observar sus efectos, e.g. visualmente se enturbia el agua, produce escorrentías o arroyos).

El primer escenario, antes del disturbio, se supone típicamente árido, es decir, cuando el cuerpo de agua está funcionando sin entradas de agua dulce ni sus consiguientes contenidos químicos por arrastre, de origen atmosférico o terrígeno. El segundo es el escenario que mostraría al ambiente disturbado por los efectos de la lluvia, por las entradas súbitas de agua transportando contenidos químicos, y por esto, se supone la existencia de un disturbio ambiental.

SITIOS DE ESTUDIO

Los sitios de estudio son Bahía Concepción y la Ensenada de La Paz, Baja California Sur. Bahía Concepción se localiza a los 26°33' - 26°53' LN., y 111°42' - 112°56' LW) (Fig. 1). Tiene una profundidad media de 22 y máxima de 34 m y está libre de una influencia humana significativa (Lechuga-Devéze *et al.* 2000). El clima de la región es BW(h')(x')(e'), muy seco y caliente, con régimen de lluvias de verano-invierno (García 1981; Castañeda y Contreras 1993). Con precipitación anual promedio de 150-250 mm y evaporación que excede de 2,212 mm; vientos dominantes en verano del sureste, y en invierno-otoño del noroeste. Tiene marea mixta semi-diurna. La temperatura media superficial del cuerpo de agua es de 24.5°C con variaciones desde 17.5° (invierno) a 34.8°C (verano) (Mateo-Cid *et al.* 1993). La salinidad media anual es de 35.3 ‰ con máxima de 37 y mínimo de 34.5 ‰.

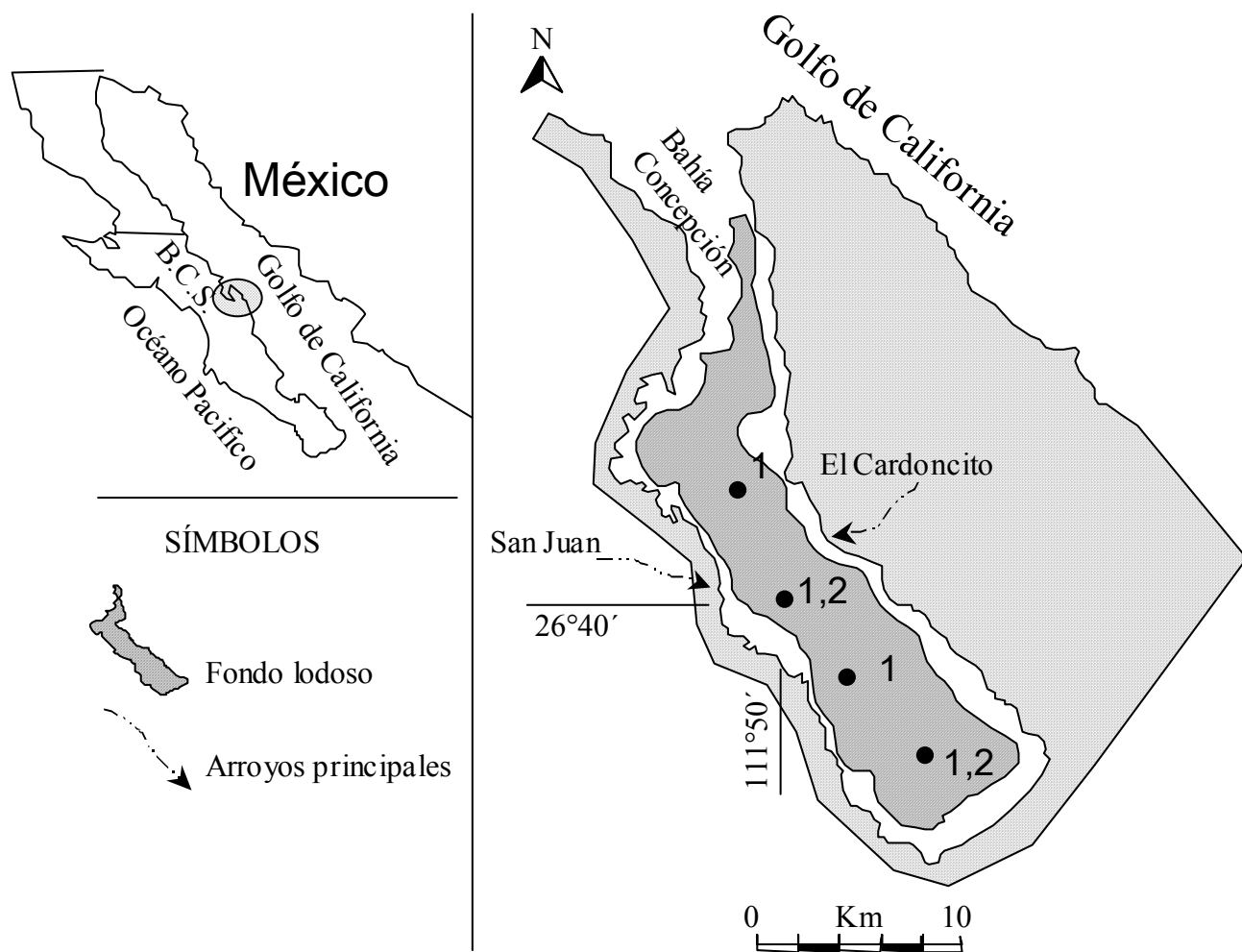


FIGURA 1.- LOCALIZACIÓN DE BAHÍA CONCEPCIÓN, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO.

La Ensenada de La Paz se sitúa a los 24°06' - 24°11' LN. y 110°19' - 110°26' LW (Fig. 2). El clima de la región es de BW(h')h w(e), con precipitación media de 200 mm anuales; con vientos dominantes del noroeste de noviembre-mayo, y el resto del año son del sureste-suroeste. El cuerpo de agua es somero con profundidad máxima de 7 m, con marea mixta semi-diurna. La superficie del espejo de agua es de 45 km² con un volumen del cuerpo de agua de 145×10⁶ m³. La temperatura ambiental media es de 24°C con mínima de 5 y máxima de 41.5°C. La temperatura del agua promedia 24.7°C y salinidad promedio es de 37 ‰ (UNAM 1990).

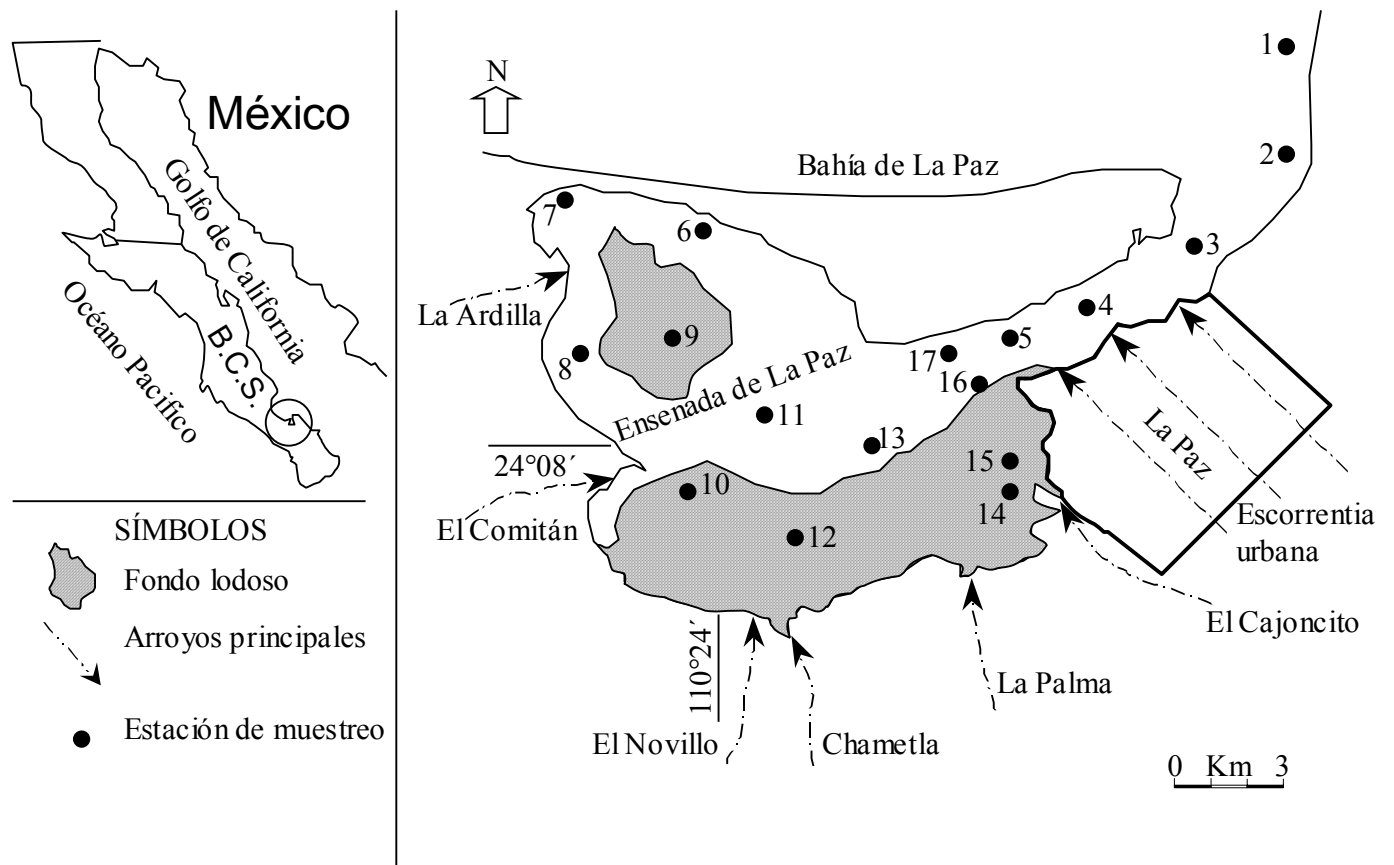


FIGURA 2.- LOCALIZACIÓN DE LA ENSENADA DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO.

RESULTADOS

Se trabajó con bases de datos ya generadas para Bahía Concepción y Ensenada de La Paz, por medio de diversas fuentes. Para Bahía Concepción se utilizó la base de datos de los proyectos de investigación GEA-8 y GEA-11 del CIBNor de los años 1997, 2000 y 2001 (Anexo 1 a 3, y de 5 a 8). Para la Ensenada de La Paz se utilizó información generada (en 1998) por el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Aguirre-Bahena 2001) (Anexo 4 y 9).

Los resultados del proceso de diseño y prueba del ICAC, se presentan a continuación, en diferentes etapas.

FUNCIONES ESPECÍFICAS DE CALIDAD AMBIENTAL

Las funciones específicas de calidad ambiental (I_i), para cada una de las variables en su relación con el oxígeno disuelto normalizado (DO/DO_{max}) obtenidos para datos apareados y combinados para los años de 1997, 2000 y 2001, se muestran de las figuras 3 a 6. Las funciones con mejor ajuste para nitrito, nitrato, amonio y ortofosfato fueron las regresiones potenciales negativas.

Para todos los casos la prueba F fue altamente significativa ($p < 0.01$) y las pruebas de t-student para las variables también fue altamente significativa ($p < 0.01$).

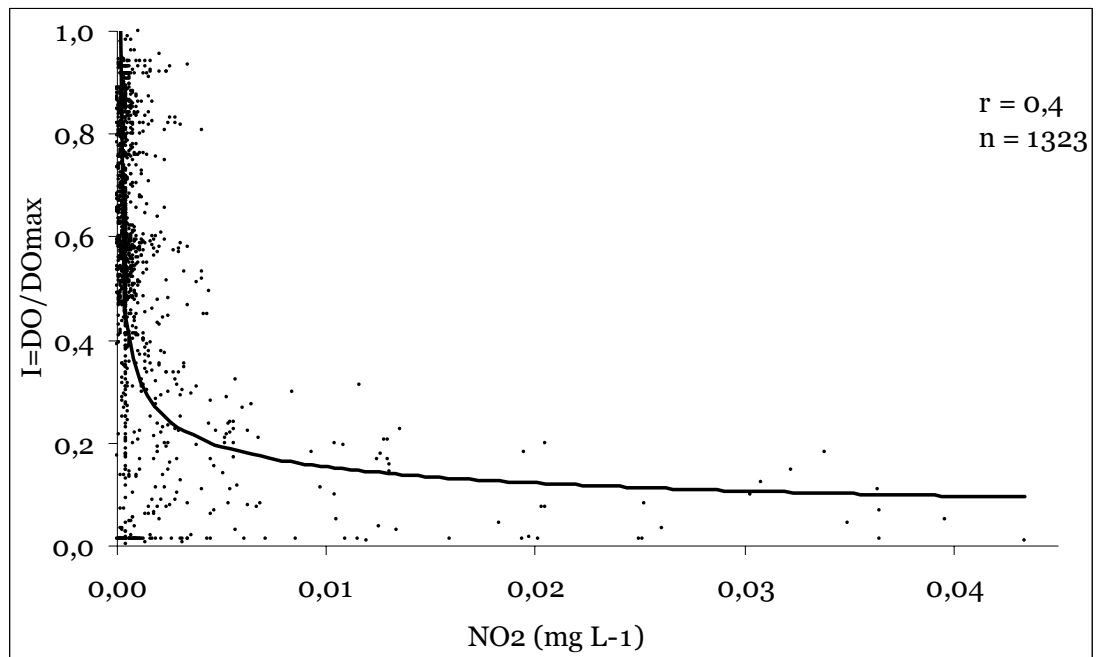


FIGURA 3.- CURVA DE REGRESIÓN DEL NITRITO (ECUACIÓN 15).

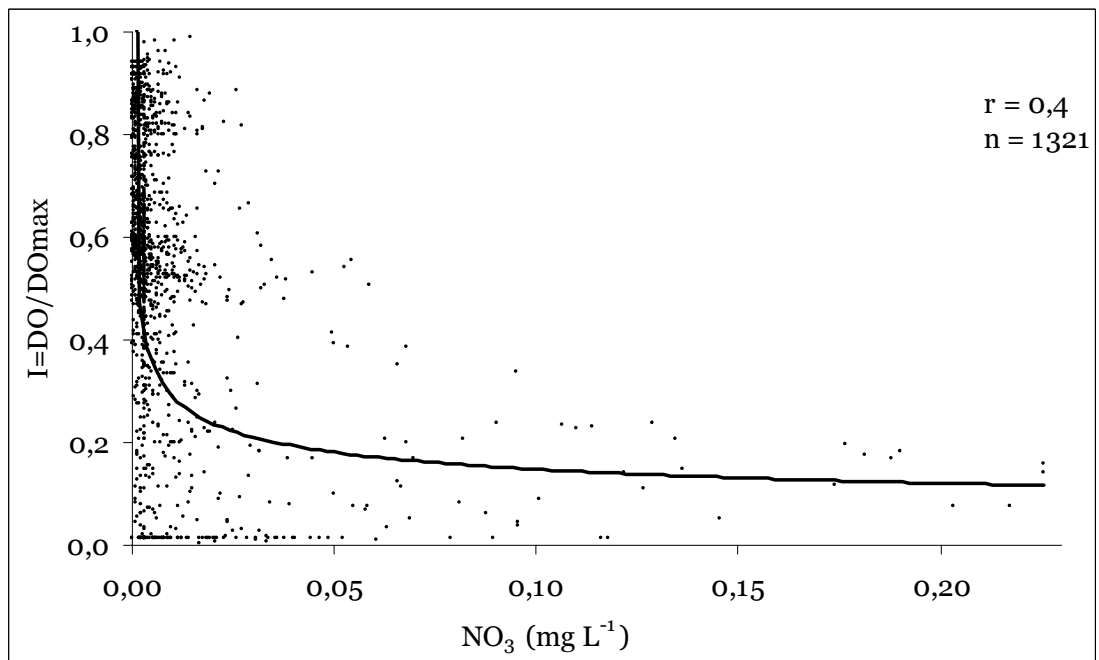


FIGURA 4.- CURVA DE REGRESIÓN DEL NITRATO (ECUACIÓN 16).

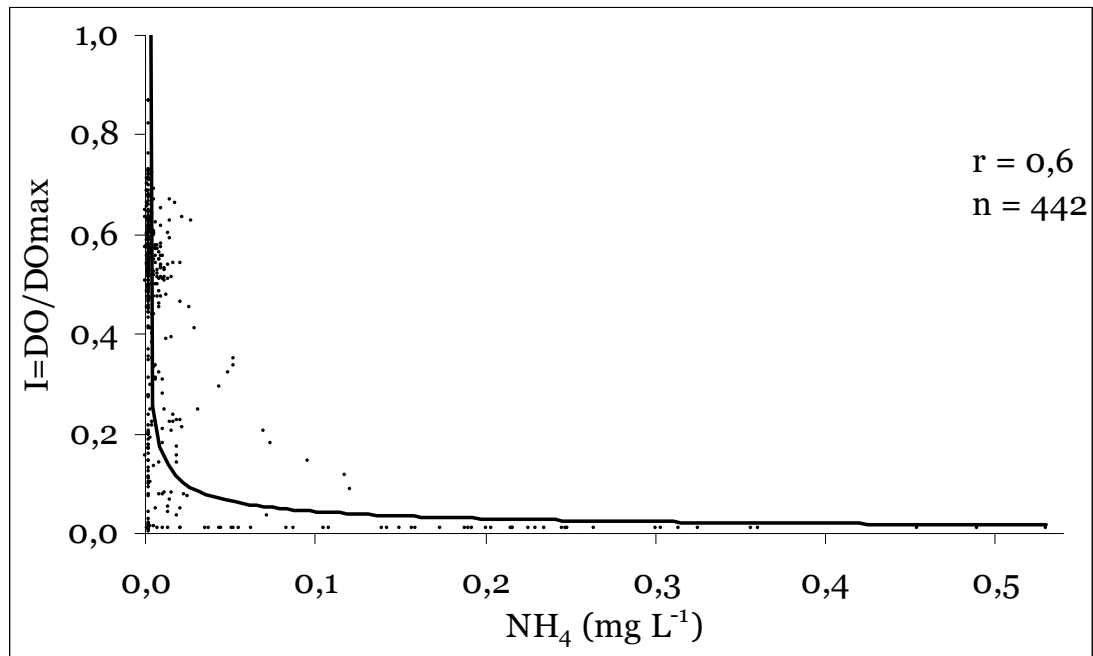


FIGURA 5.- CURVA DE REGRESIÓN DEL AMONIO (ECUACIÓN 17).

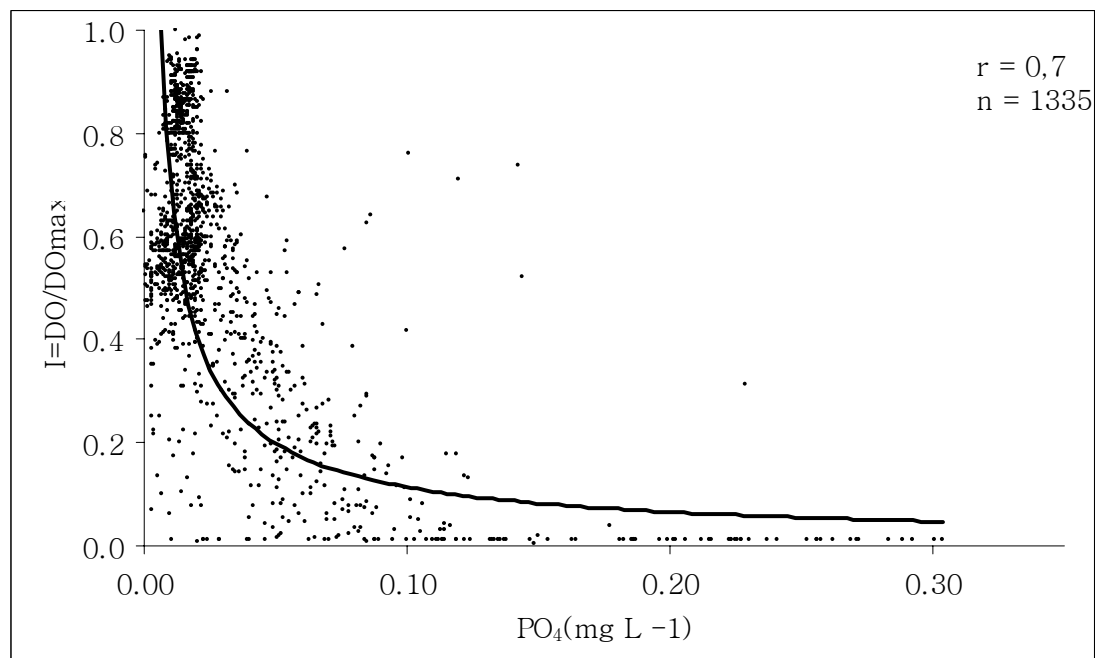


FIGURA 6.- CURVA DE REGRESIÓN DEL ORTOFOSFATO (ECUACIÓN 18).

Cuyas expresiones son:

Para nitrito:

$$I_{NO_2} = 0.0359(NO_2)^{-0.32}, \text{ (Fig. 3)} \quad \rightarrow (15),$$

para nitratos:

$$I_{NO_3} = 0.0864(NO_3)^{-0.27}, \text{ (Fig. 4)} \quad \rightarrow (16),$$

para amonio:

$$I_{NH_4} = 0.012(NH_4)^{-0.565}, \text{ (Fig. 5)} \quad \rightarrow (17)$$

y para ortofosfato:

$$I_{PO_4} = 0.0183(PO_4)^{-0.794}, \text{ (Fig. 6)} \quad \rightarrow (18)$$

Todas la regresiones fueron altamente significativas ($p < 0.05$).

ESTIMACIÓN DEL LÍMITE DE CAMBIO DE CALIDAD AMBIENTAL

Las concentraciones mínimas de las variables o nutrientes que se consideran tóxicas y/o causan un disturbio ambiental (e.g. eutrofización) en el medio ambiente obtenidas de la literatura (SEPA 1997; NEPC 1999a y 1999b; Hutcheson 2002), su inverso, y el peso ambiental específico para cada variable (ζ_i), se observa en la tabla 1. El peso de importancia específico fue mayor para el ortofosfato, seguido del amonio, nitrito y nitrato.

TABLA 1.- VALORES LÍMITE Y PESOS DE IMPORTANCIA.

Variables (Nutrientes)	Valor límite (mg L ⁻¹)	Inverso del valor límite (x _i ⁻¹)	Peso de importancia relativa (ζ _i)	Fuente
PO ₄	0.08	12.50	1.000	SEPA 1997
NH ₄	0.50	2.00	0.160	NECP 1999a
NO ₂	3.00	0.33	0.027	NECP 1999a
NO ₃	20.00	0.05	0.004	Hutcheson 2002

Éstos valores de ζ_i , fueron usados dentro de la ecuación ICAC (ecuación 8, pag. 28) para obtener el límite de cambio de la calidad ambiental. Tanto los valores obtenidos del índice relativo por parámetro I_i y el peso específico (ζ_i) por variable fue substituido dentro de la ecuación general (ICAC) para calcular el límite o frontera de cambio entre una buena y mala calidad ambiental de acuerdo al balance existente entre estas cuatro variables ambientales, capaces de causar disturbio y a su importancia ambiental específica. El valor obtenido fue de 0.11726 (≈ 0.12) (Tabla 2). Éste es el nivel de cambio ambiental (límite o frontera de cambio) utilizado para definir el índice de la calidad ambiental general del sistema. De ésta manera, los valores por arriba de él se consideran indicativos de buena calidad ambiental, pero por debajo, se considera un índice de mala calidad ambiental. Así, los resultados de la aplicación de la ecuación del índice ambiental costero, pueden ser probados a través del contraste con la frontera de cambio ambiental calculado, para los tipos de aguas costeras de zonas áridas.

El procedimiento para obtener el valor del límite de cambio (Tabla 2), fue substituir los valores de las variables que producen toxicidad o eutrofización en el medio acuático, dentro de cada una de las regresiones, como se ve en la serie de

regresiones de abajo, y después los resultados fueron aplicados dentro de la ecuación general del ICAC:

$$I_{NO_2} = [0.0359 (3)^{-0.32}] 0.027, \quad \rightarrow (19)$$

$$I_{NO_3} = [0.0864 (20)^{-0.27}] 0.004, \quad \rightarrow (20)$$

$$I_{NH_4} = [0.012 (0.5)^{-0.565}] 0.16, \quad \rightarrow (21)$$

$$I_{PO_4} = [0.0183 (0.08)^{-0.794}] 1 \quad \rightarrow (22)$$

TABLA 2.- PROCEDIMIENTO DEL CÁLCULO UTILIZANDO LOS ÍNDICES PARCIALES DE LAS VARIABLES CON LOS VALORES LÍMITE, Y LA ECUACIÓN ICAC PARA DETERMINAR EL VALOR LÍMITE O FRONTERA DE CAMBIO.

$I_{NO_2} = 0.0359(NO_2)^{-0.322}$ a= 0,036 b= -0,322 NO ₂ = 3,0 ζ _{NO₂} = 0,027	(NO ₂) ^{-0,322} 0,70205	a*(NO ₂) ^{-0,322} 0,02499	(a*(NO ₂) ^{-0,322})ζ _i 0,00067	ΣI _i *ζ _i	$ICAC = \frac{\sum_{i=1}^n I_i \zeta_i}{\sum \zeta_i}$
$I_{NO_3} = 0.0864(NO_3)^{-0.27}$ a= 0,086 b= -0,270 NO ₃ = 20,0 ζ _{NO₃} = 0,004	(NO ₃) ^{-0,27} 0,44537	a*(NO ₃) ^{-0,27} 0,03848	(a*(NO ₃) ^{-0,27})ζ _i 0,00015		
$I_{NH_4} = 0.012(NH_4)^{-0.565}$ a= 0,012 b= -0,565 NH ₄ = 0,5 ζ _{NH₄} = 0,16	(NH ₄) ^{-0,565} 1,47939	a*(NH ₄) ^{-0,565} 0,01775	(a*(NH ₄) ^{-0,565})ζ _i 0,00284		
$I_{PO_4} = 0.0183 (PO_4)^{-0.794}$ a= 0,0183 b= -0,794 PO ₄ = 0,08 ζ _{PO₄} = 1	(PO ₄) ^{-0,794} 7,42928	a*(PO ₄) ^{-0,794} 0,13596	(a*(PO ₄) ^{-0,794})ζ _i 0,13596		

EVALUACIÓN DE LOS DISTURBIOS AMBIENTALES

En un sentido ambiental y dentro de un marco general típico de zonas áridas, se asumió que una laguna costera es susceptible de modificar su funcionamiento según las presiones ambientales a las que es sometida. Un punto de vista práctico fue suponer que las lluvias torrenciales de verano podrían estar provocando cambios en las lagunas, cuya magnitud y temporalidad no son conocidas ampliamente.

La precipitación introduce por arrastres, materiales al medio acuático lo cual puede provocar una modificación del balance hidrodinámico y químico, en tiempos cortos o medianos, cuyos efectos pueden afectar de alguna manera al mundo biótico. En un afán de tener una referencia válida al respecto, se enfocó primero en poder demostrar esta suposición bajo la aplicación del modelo biogeoquímico (Gordon *et al.* 1996; Drupa y Smith 2003), en los dos cuerpos lagunares (Bahía Concepción y Ensenada de La Paz) (Fig. 1 y 2).

Se plantearon dos escenarios típicos que usados para evaluar la calidad del agua de las lagunas costeras. Cada escenario puede ser definido como una descripción de hechos naturales, y aquí se aplican para la comprensión de lo que pasa en las lagunas costeras de zonas áridas. Las regiones árido-tropicales están sujetas a intensa evaporación y bajo aporte pluvial, que se traduce en aumento de la salinidad interna (sistema anti-estuarino). Los procesos que actúan para compensar este aumento de salinidad, están ligados principalmente al intercambio de agua entre la laguna y océano adyacente. Una súbita y torrencial lluvia de verano, modifica este escenario típico a un sistema estuarino con aportes de agua dulce y nutrientes provenientes de los arrastres continentales. En este último caso, la laguna modifica su funcionamiento, al menos temporalmente, actuando como una laguna de regiones tropicales, con aportes de aguas continentales (e.g. Celestúm 5 - 36 ‰ ó Sontecomapan 0.26 - 37 ‰, Contreras, com. pers).

Así, los dos escenarios visualizados para estas dos lagunas costeras de zonas áridas: Bahía Concepción y Ensenada de La Paz, fueron sobre la base de su funcionamiento antes y después de lluvia. Estos fueron observados bajo el períodos sin lluvia (30 días previos al muestreo) y después de lluvia (hasta 10 días posteriores). El cambio entre ambos escenarios fue evaluado por el modelo de balances físico-químicos (Gordon *et al.* 1996; Drupa y Smith 2003).

LLUVIAS EN BAHÍA CONCEPCIÓN

Los muestreos fueron interrumpidos durante los eventos lluviosos y continuados una vez que las lluvias y escorrentías cesaron. La aplicación del modelo de balance de masa (Gordon *et al.* 1996; Drupa y Smith 2003) no contempla los volúmenes de agua introducidos por escorrentías. En septiembre 2 de 2001, ocurrió un solo evento de lluvia de 35 mm de agua en Bahía Concepción, por lo que el aporte sobre toda la superficie de la Bahía fue de $9.9 \times 10^6 \text{ m}^3$. Después de esta lluvia el volumen residual (V_R) no presenta cambios respecto al estado de antes de lluvia; la evaporación se mantiene como la de mayor influencia a la variabilidad observada (Tabla 5, y en Anexo II Tablas 10 y 11).

El volumen de mezcla (V_X) dentro de la laguna, tuvo un incremento significativo después de lluvia ($p < 0.04$), y alcanzó su condición normal después de 12 días de haber ocurrido el evento. Este incremento en el volumen de mezcla se reflejó a su vez en el tiempo de residencia del agua en la laguna. Dentro del escenario típico o normal mostrado para antes de lluvias, el tiempo de residencia en Bahía Concepción es alrededor de los 34 días, sin embargo, un día después de la lluvia el tiempo de residencia se redujo a 20 días. Días posteriores muestran que el tiempo de residencia aumenta a valores considerados como típicos o normales para condición árida (sin lluvia).

TABLA 5.- VOLUMEN RESIDUAL Y DE MEZCLA Y TIEMPO DE RESIDENCIA DEL AGUA EN BAHÍA CONCEPCIÓN, BCS., Y SUS VARIACIONES RESPECTO DE LAS LLUVIAS DE 2001.

Condición	Volumen Residual (m ³ d ⁻¹)	Volumen de Mezcla (m ³ d ⁻¹)	Tiempo de residencia (días)
Antes de lluvia			
15 Agosto 2001	1,739,376	73,944,866	37
22 Agosto 2001	1,739,372	95,210,129	29
29 Agosto 2001	1,739,376	75,473,635	37
Lluvia			
5 Septiembre 2001			
(35 mm)			
Un día después de lluvia	1,649,136	145,650,264	20
Seis días después de lluvia	1,649,136	92,819,614	30
12 días después de lluvia	1,649,136	118,197,558	24

Los flujos de nitrógeno y fósforo mostraron también evidencia de cambio. Dentro de un escenario normal o típicamente árido, Bahía Concepción se comporta como un sumidero de nitrógeno, con un promedio de pérdida de $-1,259 \text{ kg N d}^{-1}$ (Tabla 6, y Anexos 10 y 11). De uno a seis días después de la lluvia, la bahía aún permanece como un sumidero de nitrógeno, pero a tasas significativamente menores y una tendencia al aumento (-124 y -315 kg N d^{-1}) ($p < 0.01$), lo que permite que 12 días después de la lluvia, se haya estimado una tasa de pérdida que tiende al valor obtenido para antes de la lluvia (-970 kg N d^{-1}).

Bahía Concepción, antes de lluvias mostró funcionar como sumidero de fósforo con alrededor de -952 kg P d^{-1} ; sin embargo el efecto de la lluvia no fue observado inmediatamente sino hasta después de 6 y 12 días, funcionando como fuente de fósforo con 349 kg P d^{-1} y $1,220 \text{ kg P d}^{-1}$, respectivamente ($p < 0.04$).

(Tabla 6). En este caso, el tiempo requerido por la Bahía para alcanzar su función como sumidero (valores negativos) no fue observado.

TABLA 6.- BALANCE DE NITROGENO Y FÓSFORO PARA BAHÍA CONCEPCIÓN, BCS., EN 2001.

Condición	Balance de Nitrógeno				Balance de fósforo			
	Flujo residual de N	Flujo de mezcla de N	Presupuesto de N	Total de N	Flujo residual de P	Flujo de mezcla de P	Presupuesto de P	Total de P
	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(mmol m ² d ⁻¹)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(mmol m ² d ⁻¹)
Antes de lluvia								
15 Agosto 2001	29,6	1,086.8	-1,116.4	-0.283	31.4	1,276.4	-1,307.9	-0.150
22 Agosto 2001	29,7	1,386.1	-1,415.8	-0.358	46.1	40.2	-86.3	-0.010
29 Agosto 2001	28,8	1,182.9	-1,244.6	-0.307	29.9	1,433.2	-1,463.1	-0.168
Lluvia 5 Septiembre 2001 (35 mm)								
Un día después de lluvia	29.0	94.7	-123.6	-0.031	27.7	960.4	-988.1	-0.113
Seis días después de lluvia	27.0	288.4	-315.4	-0.080	36.7	-368.0	349.3	0.040
12 días después de lluvia	22.9	947.0	-970.0	-0.246	41.9	-1,242.0	1,220.1	0.137

LLUVIAS EN LA ENSENADA DE LA PAZ

Al igual que para Bahía Concepción, los muestreos fueron interrumpidos durante las lluvias y reiniciados después que pasaron y que los arroyos dejaron de correr. Para ambos escenarios, el típicamente árido o normal (antes de lluvia) y el escenario de disturbio (después de lluvia), se aplicó el modelo del balance de masas. Durante el 7 y 8 de agosto, y 2 y 3 de septiembre de 1998, sucedieron dos lluvias significativas en la Ensenada de La Paz de 115 mm y 119 mm,

respectivamente, introduciendo 5.1 y $5.2 \times 10^6 \text{ m}^3$ de lluvia atmosférica a la laguna costera.

Los resultados, como en el caso anterior, no muestran respuesta del volumen residual (V_R) para antes y después de lluvia, considerando que las ligeras diferencias son la influencia de los valores de evaporación (Tabla 7, y en Anexos 9 y 12). El volumen de mezcla (V_X) también mostró un incremento significativo después del evento de lluvia ($p < 0.04$), y una tendencia hacia su condición normal se alcanzó después 11 días; este aumento en el volumen de mezcla se refleja en la disminución del tiempo de residencia. El escenario normal para Ensenada de La Paz muestra un tiempo de residencia de cerca de 43 días. Seis días después de la lluvia, el tiempo de residencia de agua de la Ensenada de La Paz disminuyó a 10 días, aumentando a 32 días después de 11 días de la segunda lluvia ($p < 0.04$) (Tabla 7).

TABLA 7.- VOLUMEN RESIDUAL Y DE MEZCLA Y TIEMPO DE RESIDENCIA DEL AGUA EN LA ENSENADA DE LA PAZ, BCS., Y SUS VARIACIONES RESPECTO DE LAS LLUVIAS DE 1998.

Condición	Volumen residual ($\text{m}^3 \text{ d}^{-1}$)	Volumen de mezcla ($\text{m}^3 \text{ d}^{-1}$)	Tiempo de residencia (días)
Antes de lluvia			
8-9 Julio 1998	354 240	6 655 956	35
29-30 Julio 1998	220 320	4 599 320	51
Lluvia 2-3 Septiembre 1998 (119 mm)			
6 días después de lluvia	235 980	25 282 572	10
Lluvia 7-8 Agosto 1998 (115 mm)			
11 días después de lluvia	239 040	7 520 455	32

Los flujos de nitrógeno y fósforo mostraron, como en el caso de Bahía Concepción, cambios también evidentes. El escenario normal para la Ensenada de

La Paz es un funcionamiento como sumidero de nitrógeno con una pérdida de alrededor de -38 kg N d^{-1} (Tabla 8, y en Anexos 9 y 12). Después de las lluvias, la Ensenada de La Paz llega a modificar su funcionamiento y se convierte a fuente de nitrógeno ($p < 0.04$) sin observar tampoco una tendencia clara a regresar a su funcionamiento normal de antes de lluvia.

En lo que respecta a los flujos de fósforo, la Ensenada de La Paz tiene un funcionamiento normal como fuente de fósforo de alrededor de 33 kg P d^{-1} . Los efectos de la lluvia se manifiestan en un aumento de esta condición observando valores de 69 y 320 kg P d^{-1} a 6 y 11 días después de lluvia ($p < 0.04$) (Tabla 8).

TABLA 8.- BALANCE DE NITROGENO Y FÓSFORO PARA A ENSENADA DE LA PAZ, BCS., EN 1998.

Condición	Balance de Nitrógeno				Balance de fósforo			
	Flujo residual de N	Flujo de mezcla de N	Presupuesto	Total de N	Flujo residual de P	Flujo de mezcla de P	Presupuesto	Total de P
	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	($\text{mmol m}^{-2} \text{d}^{-1}$)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	($\text{mmol m}^{-2} \text{d}^{-1}$)
Antes de lluvia								
8-9 Julio 1998	6,8	58,0	-64,8	-0,103	4,5	-25,6	21,1	0,015
29-30 Julio 1998								
	1,6	9,2	-10,9	-0,017	6,9	-52,5	45,7	0,033
Lluvia								
2-3 Septiembre 1998 (119 mm)								
6 días después de lluvia	2,5	-62,9	60,4	0,096	5,5	-47,3	69,3	0,050
Lluvia								
7-8 Agosto 1998 (115 mm)								
11 días después de lluvia	1,4	-106,1	104,6	0,166	3,9	-324,3	320,4	0,230

ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA ENSENADA DE LA PAZ

El resultado de este procedimiento para probar el efecto ambiental que causa la lluvia estacional en la Ensenada de La Paz y Bahía Concepción, fue positivo,

pero no indica si los efectos observados sobre los balances de nutrientes causaron un disturbio ambiental con tendencias hacia una transitoria eutroficación.

El índice de calidad ambiental costero fue aplicado para identificar estos posibles cambios. Para ello se recurrió a una mayor precisión sobre los eventos de lluvia ocurridos en las fechas anteriormente señaladas, con el fin de probar la sensibilidad de este índice.

La precipitación en la Ensenada de La Paz varió entre 0.6 y 119 mm en toda la temporada de lluvias de 1998 (Tabla 3). El ICAC fue aplicado para diferentes áreas de la ensenada (cuerpo principal, canal de comunicación, exterior de la ensenada) y bajo diferentes eventos de lluvia acumulada. El comportamiento del ICAC del exterior de la ensenada, en contraste con datos combinados del canal de comunicación e interior de la ensenada, se observan en las figuras 7, 8 y 9.

TABLA 3.- EVENTOS DE PRECIPITACIÓN EN LA ENSENADA DE LA PAZ (1998), PERIODOS Y DÍAS DE DIFERENCIA ENTRE MUESTREOS PARA ANTES Y DESPUÉS DE LLUVIA.

Fecha	Evento	Antes	Después	Lluvias (mm)	Lluvias combinadas (mm)	Observaciones
9 Jul al	m	-	-	-	-	
19 Jul	ll	10	-	0.6	-	Precipitación >12 mm
29*-30 Jul al	m	-	-	3.5	3.5*	Precipitación >12 mm.
7 Ago	ll	-	8	98.4	-	
8 Ago	ll	-	-	16.9	-	
9 Ago	ll	-	-	0.2	115.5	Precipitaciones consecutivas espaciadas en menos de cinco días
13 Ago al	ll	-	-	1.4	1.4	Precipitación >12 mm
19-20 Ago	m	6	-	-	-	
23 Ago	ll	-	-	8	-	
25 Ago	ll	-	-	3.5	11.5	Precipitaciones consecutivas espaciadas en menos de cinco días
1 Sep al	ll	-	-	11.9	-	
2 Sep	ll	-	-	2.4	-	
3 Sep	ll	-	-	104.8	119.1	Precipitaciones consecutivas espaciadas en menos de cinco días
9-10 Sep	m	8	-	-	-	

m= muestreo, ll= lluvia, *= lluvia y muestreo. En negritas, periodos que se computan para efecto del análisis.

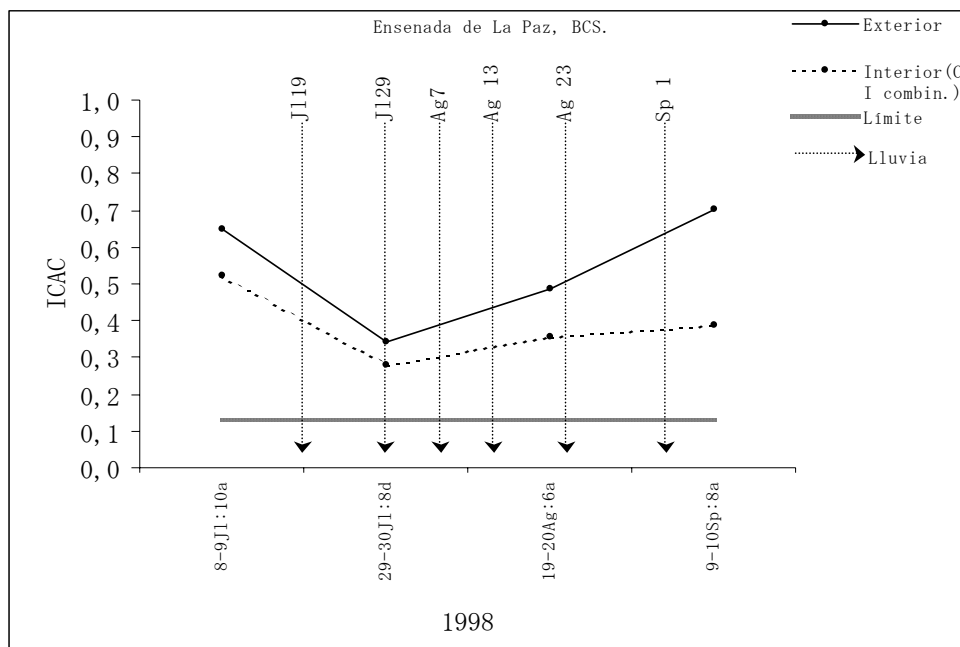


FIGURA 7.- COMPARACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL ENTRE EL EXTERIOR Y DATOS COMBINADOS DEL CANAL E INTERIOR DE LA ENSENADA DE LA PAZ, BCS., EN 1998.

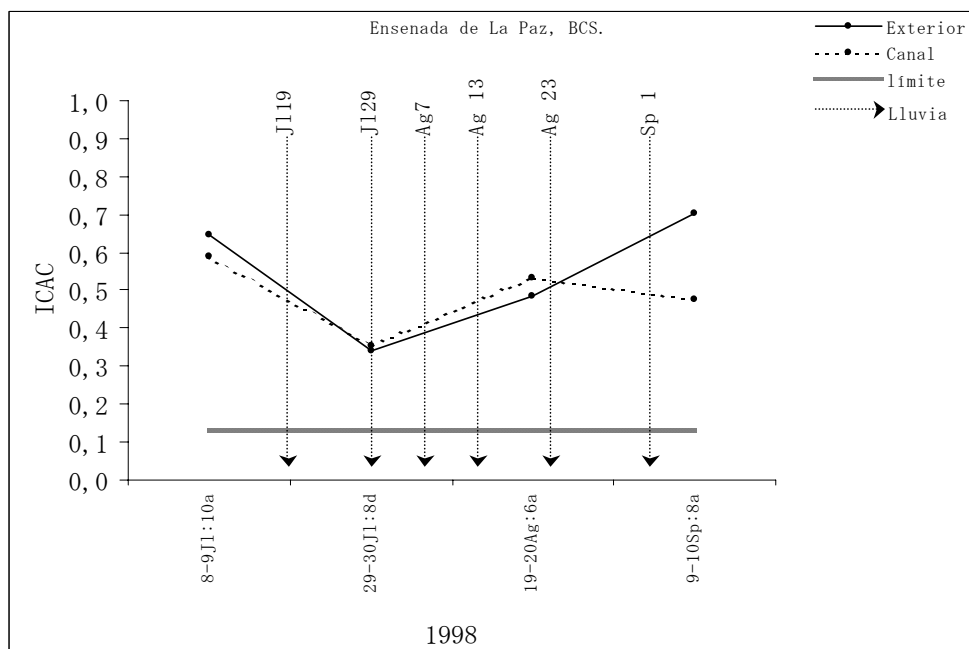


FIGURA 8.- COMPARACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL ENTRE EL EXTERIOR Y EL CANAL DE LA ENSENADA DE LA PAZ, BCS., EN 1998.

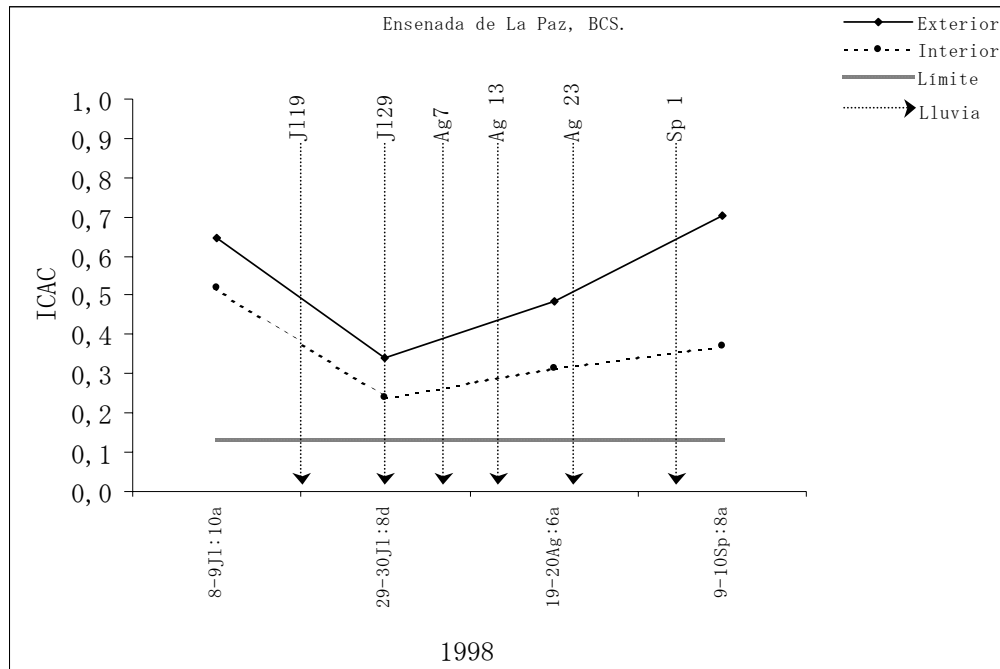


FIGURA 9.- COMPARACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL ENTRE EL EXTERIOR E INTERIOR DE LA ENSENADA DE LA PAZ, BCS., EN 1998.

En ningún evento de lluvia se llegó a tener un índice de mala calidad. En general, el exterior mostró una mejor buena calidad que el exterior. En todos los escenarios, el índice mostró un descenso del 8 al 30 de julio, con lluvia (Jul 19 de 0.6 mm) 10 días antes y uno después del muestreo (Jul 29); posterior a esto, durante todo el periodo de lluvias fuertes, el ICAC estuvo en ascenso (Figs. 7, 8, 9) a pesar que hubo tres periodos de lluvia posteriores a la toma de muestras del 29-30 de julio, hasta el 10 de septiembre (Ago 7 de 115 mm, Ago 13 de 1.4 mm y Sep 1 de 119 mm de lluvia). En contraste para los valores ICAC combinados del canal e interior, antes de la lluvia del 29 de julio eran altos (Fig. 7), pero desde la lluvia del 29 de julio (3.5 mm), en adelante el ICAC, hasta septiembre 9-10, los valores se mantuvieron más bajos.

Por sitio de muestreo (canal e interior), en contraste con el exterior de la ensenada, se observa un comportamiento del ICAC con diferencias. Mientras que en el exterior durante toda la época de lluvia el ICAC se mantuvo en un patrón

ascendente; en el canal, seis días después de la lluvia del 13 de agosto (1.4 mm) el ICAC bajó (Fig. 8 y Tabla 3), interrumpiendo su evolución ascendente.

En el interior de la ensenada, el ICAC respecto del exterior, después de haber bajado antes de la lluvia del 29 de julio (3.5 mm) (Fig. 9 y Tabla 3), ascendió ligeramente. Pero se nota también un cambio pequeño de descenso en el patrón o tendencia hasta el momento de la curva, después del periodo de lluvias del 13 de agosto (1.4 mm) y el del 23 al 25 de agosto (115 mm).

ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL EN BAHÍA CONCEPCIÓN

La precipitación en la Bahía Concepción varió entre 2.5 y 226 mm en toda la temporada de lluvias de 2001 (Tabla 4). El ICAC fue aplicado para el cuerpo principal de la bahía. La evolución del ICAC se observa en la figura 10.

El ICAC en Bahía Concepción fue variable, pero al final del período se observa un patrón hacia un descenso, pero siempre por encima del límite de buena calidad. En julio hubo una lluvia (2 Jul de 2.5 mm) (Tabla 4) pero no muestreo, hasta los días 10, 19 y 25 de ese mes, continuando el 15, 22 y 29 de agosto y el 05 de septiembre antes de la siguiente lluvia (12 y 13 Sep, 35 mm) (Fig. 10 y Tabla 4). Este periodo antes de la segunda lluvia se reconoció como típicamente árido, pues cuando se tomó el primer muestreo (10 Jul), habían pasado ocho días (Tabla 4), y prácticamente dos meses y medio antes de la segunda lluvia y los posteriores muestreos. El comportamiento para el periodo típicamente árido y días previos a la lluvia fue variable (Fig. 10). Presentó una asíntota inicial elevada (la magnitud más alta) en julio pero también la más baja. En agosto el patrón fue ascendente; posteriormente éste fue en descenso entre el 5 y 14 de septiembre, entre cuyas fechas se registró una lluvia (12-13 Sep de 35 mm). A la lluvia del 13 de septiembre le precedió un muestreo (un día después) y otros 12 días después, en cuyos casos el ICAC permaneció con un patrón descendente. En todos los casos el ICAC estuvo por encima del límite de la frontera de cambio.

TABLA 4.- EVENTOS DE PRECIPITACIÓN EN BAHÍA CONCEPCIÓN (2001), PERIODOS Y DÍAS DE DIFERENCIA ENTRE MUESTREOS PARA ANTES Y DESPUÉS DE LLUVIA.

Fecha	Evento	Antes	Después	Lluvias (mm)	Lluvias combinadas (mm)	Observaciones
2 Jul al	ll	-	-	2.5-	-	
10 jul	m	-	-8-	-	-	
12 Sep al	ll	-	-	27.5	-	Lluvias, prácticamente dos meses y medio después de la primera lluvia de la época
13 Sep	ll	-	-	7.5	35	
14 sep	m	-	2	-	-	
25 Sep	m	-	12	-	-	
28 Sep	ll	-	-	11	-	
29 Sep	ll	-	-	215	226	Lluvias no tomadas en cuenta, pues no hubo seguimiento, pero es el periodo con mas precipitación

m= muestreo, ll= lluvia, *= lluvia y muestreo. En negritas, periodos que se computan para efecto del análisis.

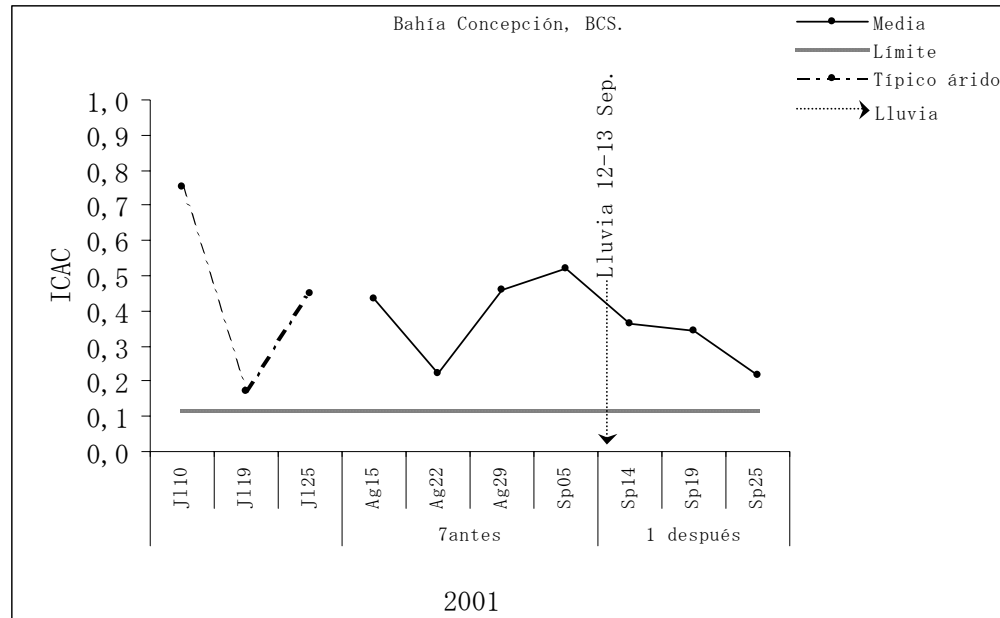


FIGURA 10.- COMPORTAMIENTO DEL ICAC COMPARADO ENTRE UN PERIODO TÍPICO ÁRIDO, CON UNO DE TEMPORADA DE LLUVIAS, EN BAHÍA CONCEPCIÓN, BCS., 2001.

Un disturbio ambiental conocido, de origen natural, ocurre en Bahía Concepción cuando en primavera-verano la formación de una fuerte termoclina aísla el estrato profundo ocasionando largos periodos de hipoxia y anoxia. Con este nuevo disturbio el ICAC fue probado usando diversos arreglos de la base de datos que dieron como resultado diferencias de la calidad ambiental en función a la estructura hidrográfica de la columna de agua que se presenta en ésta bahía.

Los resultados de sensibilidad del modelo de calidad ambiental aplicados en un arreglo de datos de muestras para toda la columna de agua de Bahía Concepción para los años de 2000 y 2001, presentaron un promedio general del ICAC de

alrededor de 0.5 (0.36 por encima de la frontera de cambio) (Fig. 11 y 12). Se puede ver alguna variabilidad mensual pero siempre se muestra una tendencia hacia una buena calidad ambiental en los dos años durante todo el periodo de enero a septiembre.

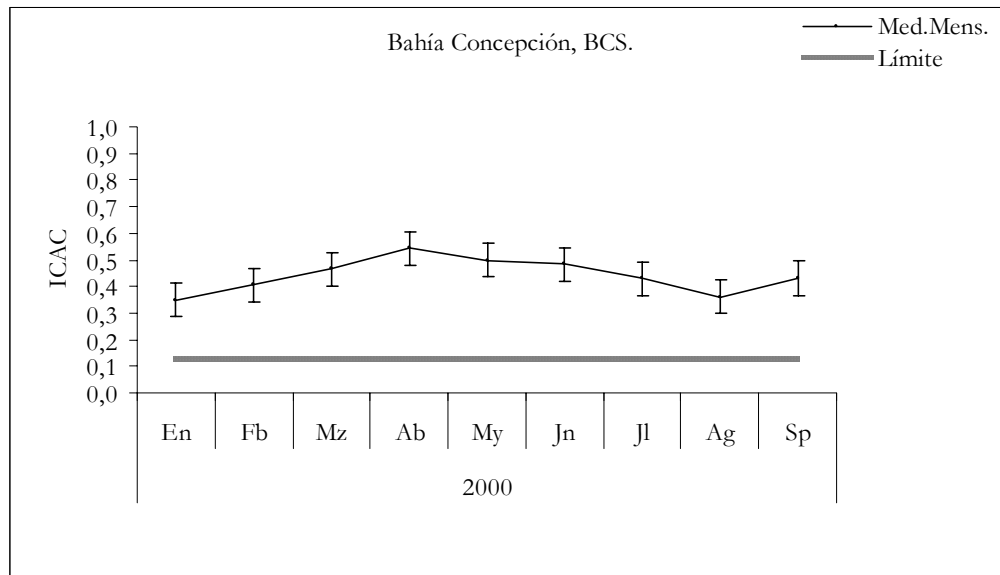


FIGURA 11.- COMPORTAMIENTO DEL ICAC PROMEDIO EN TODA LA COLUMNA DE AGUA, EN BAHÍA CONCEPCIÓN, BCS., EN EL 2000.

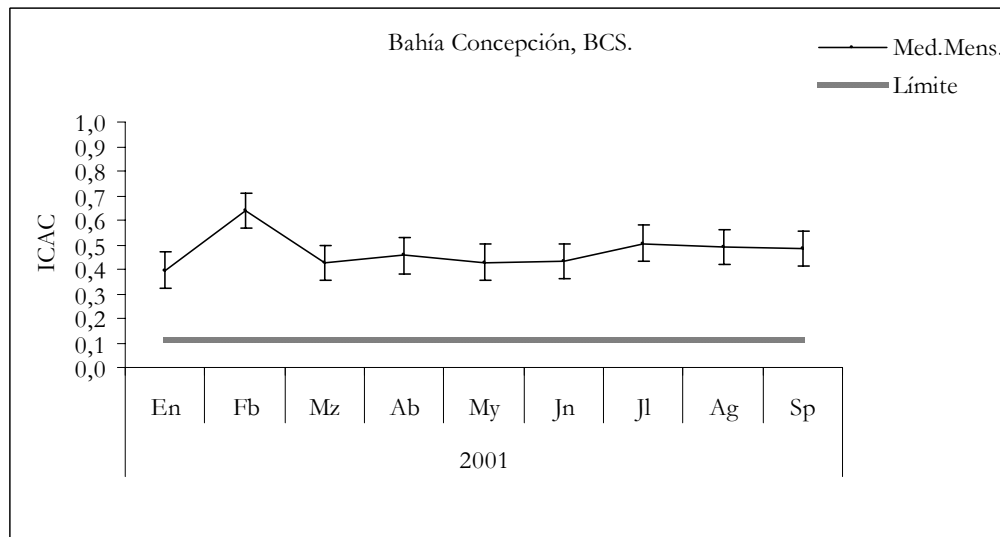


FIGURA 12.- COMPORTAMIENTO DEL ICAC PROMEDIO EN TODA LA COLUMNA DE AGUA, EN BAHÍA CONCEPCIÓN, BCS., EN EL 2001

La selección de datos para la profundidad entre 0 a 10 (superficial), y mayor a 15 metros de profundidad (sub-superficial), se observa en las figuras 13 y 14 dando como resultado un cambio significativo en el índice de calidad ambiental costero para los dos grupos de profundidades. Mientras el estrato superficial (Fig. 13) sigue mostrando una buena calidad, una modificación de esta calidad se manifiesta a partir de la profundidad mayor a 15 metros (Fig. 14). El índice de calidad ambiental costero, mostró valores más bajos en junio-julio manteniéndose dentro de una buena calidad ambiental, pero cercano a la frontera de cambio con una calidad mala antes de tener una ligera elevación en el índice (Fig. 14).

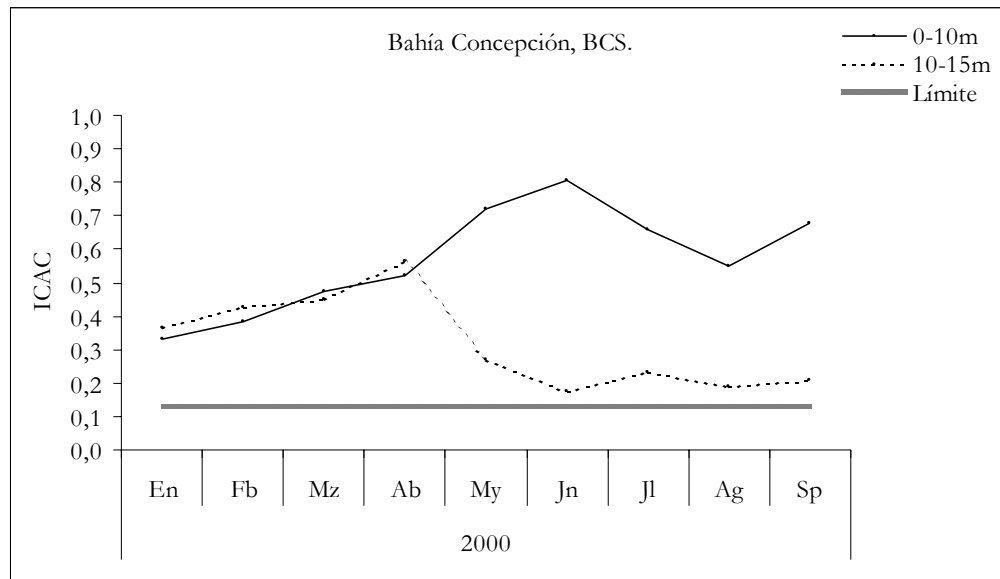


FIGURA 13.- COMPORTAMIENTO DEL ICAC EN BAHÍA CONCEPCIÓN, BCS. ENTRE LOS 0 Y 10 M; Y LOS 10 Y 15 M DE PROFUNDIDAD EN 2000.

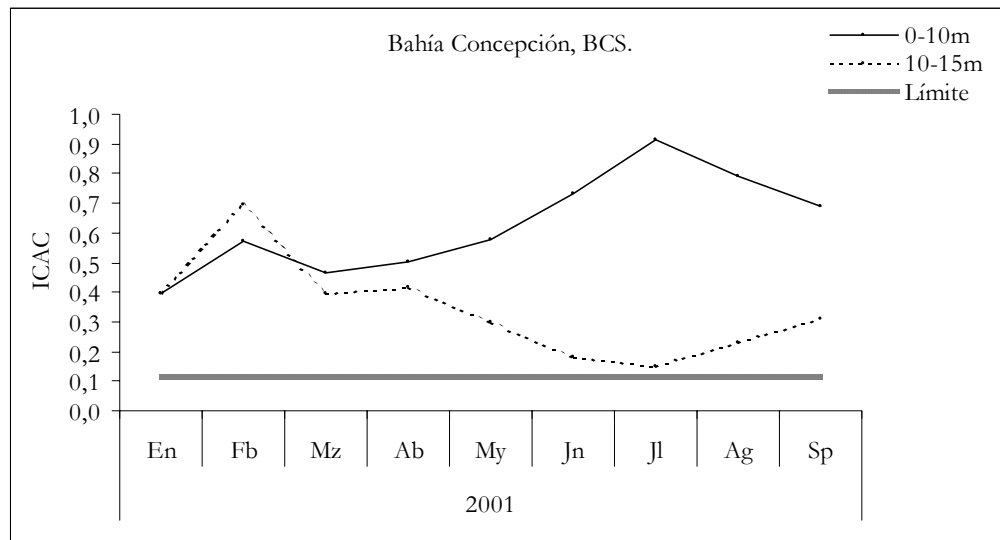


FIGURA 14.- COMPORTAMIENTO DEL ICAC EN BAHÍA CONCEPCIÓN, BCS. ENTRE LOS 0 Y 10 M; Y LOS 10 Y 15 M DE PROFUNDIDAD EN 2001.

El siguiente arreglo de datos, son exclusivos de la parte profunda (mayor a los 20 metros), dio como resultado las tendencias que se muestran en las figuras 15 y 16. En el año 2000, la buena condición ambiental en el fondo se observa de enero a mayo (Fig. 15); a partir de este mes se observa un deterioro de la calidad ambiental, disminuyendo a valores muy cercanos a la frontera de cambio; esta condición permanece hasta septiembre. Para el año 2001, el mismo comportamiento puede ser observado con la particularidad de que el abatimiento de la calidad ambiental se observa en franco descenso a partir del mes de febrero. En el mes de junio, la frontera hacia la mala calidad es rebasada y así se mantiene hasta el mes de septiembre (Fig. 16). Entre el año 2000 y 2001, el primero tuvo mejor calidad que el segundo.

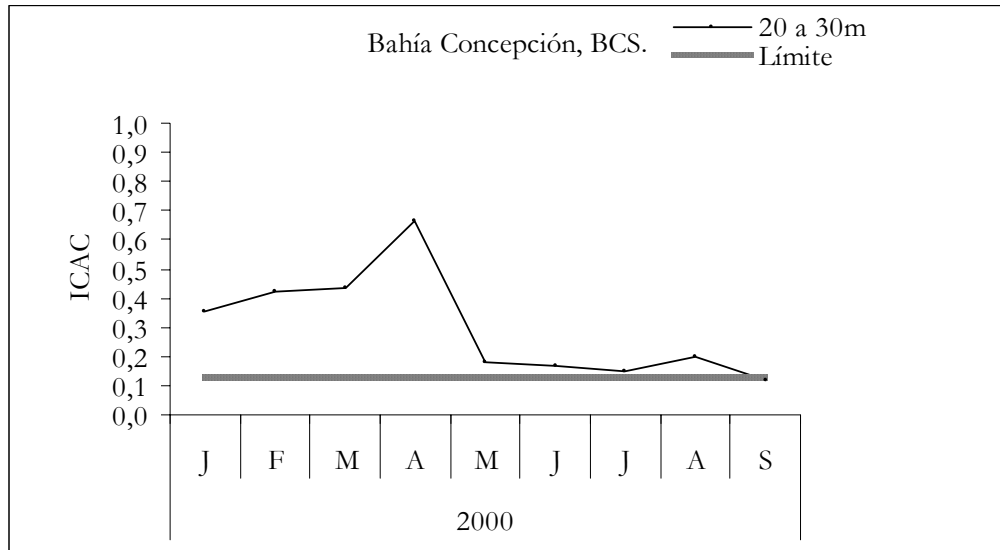


FIGURA 15.- COMPORTAMIENTO DEL ICAC EN BAHÍA CONCEPCIÓN, BCS. PARA PROFUNDIDAD MAYOR A LOS 20 M, POR DEBAJO DE LA TERMOCLINA (2000).

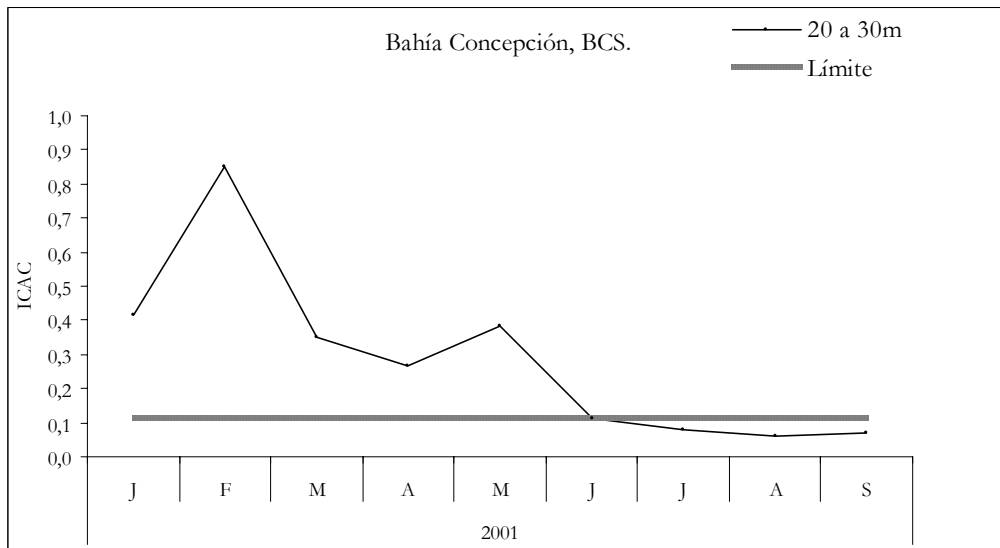


FIGURA 16.- COMPORTAMIENTO DEL ICAC EN BAHÍA CONCEPCIÓN, BCS. PARA PROFUNDIDAD MAYOR A LOS 20 M, POR DEBAJO DE LA TERMOCLINA (2001).

DISCUSIÓN

CAMBIO FÍSICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL

El cambio de escenario por lluvia, durante los estudios de campo fue visualmente evidente. El agua de las lagunas presentaba siempre un color café oscuro y con gran variedad de materiales orgánicos y basura de diversos tamaños sobrenadando en la superficie.

Los aportes pluviales en las lagunas de Ensenada de La Paz y Bahía Concepción, son considerados en éste estudio como un disturbio que se presenta en las zonas áridas como pulsos ambientales, temporales y estacionales. Éstos son durante los meses de verano, cuando las lluvias se presentan, principalmente durante el verano de cada año.

De acuerdo con datos meteorológicos de zonas áridas, las lluvias de verano aportan en éstas regiones hasta el 80% del promedio anual (Douglas *et al.* 1993; Higgins *et al.* 1998). Sin embargo éstos escenarios son altamente variables e influenciados fuertemente por eventos que son capaces de producir efectos de cambios globales o de gran escala, tales como las Oscilaciones del Sur, o fenómeno de El Niño y La Niña, durante los cuales las lluvias pueden incrementarse hasta en un 40% o estar ausentes (Salinas-Zavala *et al.* 1992; Salinas-Zavala 2000; Yu y Wallace 2000).

Por otro lado estos efectos de gran escala, en las costas del Golfo de California, particularmente del estado de Baja California Sur, tienen lluvias anuales hasta de 200 mm, la mayoría ocurriendo durante pocos días y precipitando en periodos de pocas horas, entre los meses de julio y octubre (Mosiño y García 1974).

Cuando no hay fuentes continuas pluviales dentro de las lagunas, el balance de agua en los sistemas costeros es principalmente llevado a cabo con el mar, donde el volumen residual es compensando a través de la pérdida de agua por evaporación (i.e. el agua necesaria para compensar la diferencia de nivel entre la

laguna y el cuerpo de aguas oceánicas adyacentes), y por la fuerza o flujo del intercambio de masas de agua por mareas y efectos de viento (volumen de mezcla) (Gordon *et al.* 1996; Drupa y Smith 2003).

Los datos utilizados en este estudio, mostraron que el volumen residual no fue influenciado por las lluvias, pero sí por la evaporación. La humedad relativa aumentó y la temperatura ambiente disminuyó durante las lluvias, pudiendo tener un periodo corto de influencia sobre el volumen residual; una vez que las lluvias han parado, la temperatura ambiente se incrementa, y las condiciones vuelven a un estado típicamente árido (normal), con baja humedad relativa y alta evaporación. La evaporación puede regresar a lo normal en menos de 24 horas, después que las lluvias han pasado.

Las lluvias repentinas y abundantes introducen aguas dulces atmosféricas y escorrentías continentales a las zonas costeras áridas, y estas aguas pluviales incrementan el volumen de mezcla, y reducen además el tiempo de residencia de las masas de aguas dentro de las lagunas. Parece que más agua se introduce a través de escorrentías continentales que por lluvia, ya que estas pueden durar hasta 2 o 3 días después de un evento. Durante la lluvia repentina en zonas áridas, los suelos se saturan rápidamente, el coeficiente de infiltración disminuye y la mayor parte del agua pluvial es depositada en la zona costera (Felger 1993). Esto podría ser una explicación por qué las lagunas alcanzan el volumen de intercambio normal después de cerca de diez días, y no inmediatamente después que las lluvias pasaron. El aumento en el nivel de agua por estas escorrentías temporales es suficiente para forzar al agua a fluir fuera de la laguna durante varios días, explicando el ligero pero continuo incremento el tiempo de residencia del agua.

La entrada de nutrientes a través de lluvias episódicas puede llegar a ser importante, especialmente asociados con actividad antropogénica, y más aún en regiones densamente pobladas (Zhang 1994). El clima árido de Baja California Sur tiene limitaciones de la influencia humana por tener asentamientos poblacionales de la menor densidad en México (5.7 hab. /km², INEGI 2004). El turismo y la

pesca son la principal actividad económica del estado de Baja California Sur. Debido a la ausencia de industrias, las entradas de nitrógeno y el fósforo atmosférico son consideradas insignificantes, sin embargo, se sabe que existe influencia de transporte de nutrientes atmosférico a gran escala (Owens *et al.* 1991). Los ríos y tributarios pueden introducir nitrógeno y fósforo a las zonas costeras (Zhang 1994; Nixon *et al.* 1995) de tal manera que puede causar eutrofización dentro de las lagunas (Boynton *et al.* 1995; De La Lanza y Flores-Verdugo 1998), sin embargo, éstas influencias no están presentes en las lagunas de Ensenada de La Paz y Bahía Concepción. La Ensenada de La Paz recibe pasivamente influencia urbana de cerca de 370,000 habitantes, y Bahía Concepción no tiene influencia urbana pero tiene libre entrada a la actividad del esparcimiento turístico.

El escenario típico árido o normal de Ensenada de La Paz y Bahía Concepción, muestran valores negativos de nitrógeno, lo que quiere decir que más nitrógeno es consumido, que el que producen las lagunas, comportándose como sumideros de nitrógeno. Por este efecto, el suministro de nitrógeno debe hacerse de las aguas oceánicas adyacentes a través del volumen de mezcla (valores positivos). De hecho para la Ensenada de La Paz ha sido reportado un aumento de producción primaria cuando se introducen aguas por marea alta desde las aguas adyacentes del Golfo de California (Barreiro-Guérrez *et al.* 1993), probablemente esto se explica parcialmente por el aporte de nitrógeno proveniente de fuera de la laguna. Los efectos de las precipitaciones que introducen nuevo nitrógeno de origen continental, modifican los escenarios ambientales tanto de la Ensenada de La Paz (la laguna más pequeña y más somera) llegando a ser temporalmente fuente de nitrógeno, de aquí que exporta nitrógeno a las aguas del golfo adyacente a través del incremento del volumen de mezcla. Sin embargo en Bahía Concepción (más grande y más profunda), decrecen los valores de consumo de nitrógeno sin llegar a ser fuente, y alcanzan otra vez valores normales después de 12 días del disturbio. Las entradas de nitrógeno desde aguas oceánicas adyacentes de éstas lagunas, ya

han sido sugerida por algunos autores (Cervantes-Duarte y Guerrero 1988; Cervantes-Duarte *et al.* 1991; López-Cortés *et al.* 2003a), y los valores de cambio de flujo parecen estar relacionados a la intensidad del disturbio y/o tamaño del cuerpo de agua de la laguna.

El tamaño, la profundidad y la distribución de los depósitos de sedimentos que la laguna capta como cuerpo receptor, podrían estar influenciando el flujo de fósforo. El sedimento actúa como una trampa y absorbe al fósforo (Krom y Berner 1980); y la sedimentación de partículas orgánicas e inorgánicas podrían ser el principal mecanismo para reducir la concentración del fósforo total dentro de la columna de agua, y enriquecimiento del fósforo en el sedimento.

Se conoce que ambas lagunas costeras tienen grandes áreas cubiertas por sedimentos biogénicos (fondos lodosos) y se asume que las planicies de las zonas de inundación someras de la Ensenada de La Paz están sujetas de una continua liberación de fósforo (ver fig. 1 y 2). Así el escenario árido típico o normal de la Ensenada de La Paz, es tener un comportamiento ambiental como fuente de fósforo. El escenario con disturbio repentino por un flujo de escorrentía pluvial, puede desestabilizar los depósitos de sedimentos someros de las planicies de inundación, incrementando la adsorción de fósforo en la columna de agua. Por otro lado los sedimentos biogénicos de Bahía Concepción están distribuidos en la parte central del fondo de la cuenca de la laguna (30 m de profundidad, ver figura 1) totalmente aislado de la superficie del agua a través de una fuerte termoclina de verano (Lechuga-Devéze *et al.* 2000; Lechuga-Devéze *et al.* 2001); por lo tanto esta laguna importa fósforo siendo una fuente para las aguas superficiales adyacentes del golfo. En éste caso, las corrientes derivadas de las lluvias repentinas no tienen influencia sobre el fondo de la laguna (fuerte termoclina) y únicamente la capa superficial puede ser enriquecida por fósforo temporalmente dentro de un proceso oxidativo (valores positivos) tomando alrededor de 6 días para que aparezcan los flujos modificados de fósforo y esté en condición de ser aprovechado

para la producción primaria. Este proceso toma gran tiempo para volver al estado de comportamiento típico árido o normal en ambas lagunas.

ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL

El índice de calidad ambiental fue probado con dos fuentes de disturbio. La primera, usando a la lluvia como factor de cambio ambiental, que representa una presión física externa al sistema costero que se trate. Y la segunda, por los procesos físico-químicos que ocurren al interior de un sistema costero por sobrecarga de materia orgánica.

LA LLUVIA COMO FACTOR DE CAMBIO DEL ICAC

El ejercicio sobre el uso de la lluvia como factor de cambio del ICAC para Bahía Concepción y para la Ensenada de La Paz, no fue concluyente, aunque la hipótesis que las lluvias son un factor de cambio del ICAC persiste, por la existencia de modificación de los balances hidráulicos y balances químicos detectados con el modelo biogeoquímico de Gordon.

Para la Ensenada de La Paz, se podría suponer que la lluvia del 19 de julio afectó al comportamiento del ICAC, pues aunque no hay muestreo y falta la evidencia, el ICAC tomó su punto más bajo coincidentemente con la segunda lluvia (29 Jul), 10 días después (Tabla 3), de la primera. Otro indicio que la lluvia podría estar afectando el ICAC, es su comportamiento en el canal, porque ocho días después de lluvia, el ICAC bajó perceptiblemente (Fig. 8).

El caso de Bahía Concepción se percibe semejante al de la Ensenada de La Paz. Existe una modificación de los flujos de agua y nutrientes pero estos aparentemente no son de suficiente magnitud para provocar un deterioro significativo de la calidad del agua. Se puede observar que de alguna manera la lluvia afecta las magnitudes del ICAC, porque después de las lluvias se observa claramente un descenso en la calidad, cambiando un estado típicamente árido a uno diferente, y según se ve en la gráfica (Fig. 10), un claro descenso del ICAC, lo cual se podría estar debiendo a la carga de nutrientes que son incorporados al medio y/o

a su liberación por efectos de reacciones bioquímicas y químicas de los fondos marinos de los sistemas en estudio; sobre todo por la carga de materiales que cada temporada de lluvia, la precipitación aporta a las zonas costeras (Douglas *et al.* 1993; Higgins *et al.* 1998), o por mecanismos físicos, los cuales son capaces de poner a disposición éstos materiales en el medio para ser consumidos, tanto de origen terrígeno por arrastres, o remoción de fondos por las masas de agua que fluyen dentro de los cuerpos costeros.

EVALUACIÓN AMBIENTAL POR EL ICAC

Las evaluaciones de calidad de agua por lo regular se han basado principalmente en el aumento de especies de fitoplancton y algunas clases especiales de poblaciones (Lee *et al.* 1981; Bas y Oguz 1990), la eutrofización y concentración de nutrientes específicos (Karydis *et al.* 1983; Ignatiades *et al.* 1992; HELCOM 2003; López-Cortés *et al.* 2003a; López-Cortés *et al.* 2003b), y se han definido a través de diferentes modelos complejos de índices de calidad (Couillard y Lefebvre 1985; Bas y Oguz 1990; Humborg *et al.* 2000). La mayoría han sido estudios llevados a cabo en lagos dulceacuícolas y ríos; dentro de ambientes templados o fríos, y enfocados invariablemente a un uso público y para desarrollo humano (Beck 1978; Couillard y Lefebvre 1985). Estos estudios no abordan escenarios de climas áridos. En éste caso, se ha demostrado la respuesta y sensibilidad del modelo holístico basado en los efectos combinados de fuentes de nitrógeno y fósforo, los cuales son conocidos por sus efectos del disturbio natural que causan en el medio marino. El peso de importancia de los nutrientes, que es prácticamente una regla de uso en la aplicación de la búsqueda de la calidad ambiental (Couillard y Lefebvre 1985), son valores intrínsecos naturales (cuantitativo) a cada parámetro, y no de carácter subjetivo (cualitativo) asignados sobre la base de un juicio emanado de un panel de expertos (Dee *et al.* 1973; Dinius 1987; Adler y Ziglio 1996).

El proceso de normalización de los inversos de los valores analíticos de los parámetros (nitrito, nitrato, amonio y ortofosfato) fue una solución para combinar

todos los pesos específicos; además del uso del criterio ambiental que la concentración más baja tiene el valor de peso de importancia crítico más importante. También la aplicación dentro del modelo de los propios valores analíticos críticos y el peso de importancia calculado para cada parámetro, para conocer el límite o frontera de cambio, adimensional, del Índice de Calidad Ambiental Costero.

El proceso de la obtención de pesos de importancia ambiental de los parámetros, demostró en forma correcta el ambiente eutrofizado ya conocido de Bahía Concepción (Lechuga-Devéze *et al.* 2001) que son capaces de marcar la tendencia real del estado de calidad ambiental que guarda el sistema en la época de verano.

Se sabe bien que el nitrógeno y el fósforo introducidos a la zona costera (estuarios, bahías, lagunas) a través de procesos naturales (producción primaria y secundaria) o por la actividad humana (acuicultura, agricultura) (Smith *et al.* 2003), demandan oxígeno disuelto para producir formas orgánicas disponibles para su utilización por la cadena trófica. El incremento de la carga de nutrientes necesita un exceso de oxígeno disuelto, y si éste no es proveído por mecanismos naturales de la columna de agua dentro del sistema, resulta en una eutrofización del medio (Radach *et al.* 1990; Turner y Rabalais 1994; Justice *et al.* 1995; Humborg *et al.* 2000; Kormas *et al.* 2000; De Jonge *et al.* 2002).

El proceso de eutrofización puede ser observado a través de la acumulación de forma tóxicas de amonio y nitritos, y de fósforo orgánico, junto con un decremento del oxígeno disuelto (Lechuga-Devéze *et al.* 2001).

Los arreglos estratégicos de la base de datos, definieron la sensibilidad del modelo. Como se esperaba, por el uso de la media mensual para toda la columna de agua el modelo pierde sensibilidad. El modelo necesita ser alimentado de acuerdo a un previo examen de los factores del medio ambiente, tales como la estratificación termal o salina, fuentes puntuales o difusas de nutrientes, deltas o aguas de circulación restringida.

La deficiencia del oxígeno en Bahía Concepción es debida a los efectos de estratificación de la columna de agua estacional (Lechuga-Devéze *et al.* 2001) cuya mezcla de agua vertical queda restringida y la respiración de la materia orgánica deriva mayormente de fuentes *in situ* (fitoplancton, zooplancton); entonces la capa del fondo (25 a 30 metros), agota al oxígeno disuelto y por eso se produce eutrofización (producción de hidrógeno de sulfuro).

Éste ciclo distrófico del fondo de la laguna, es capaz de ser el responsable de la presencia de dinoflagelados tóxicos en primavera (Lechuga-Devéze y Morquecho-Escamilla 1998; Lechuga-Devéze *et al.* 2000; Band-Schmidt *et al.* 2003; Morquecho-Escamilla y Lechuga-Devéze 2003), aspecto que da características de riesgo para la vida, o de una baja permisibilidad vital, pues existe evidencia que fenómenos de toxicidad se llevan a cabo en los fondos de la laguna dado que hay registros de mortalidad en masa de moluscos en verano (Lechuga-Devéze *et al.* 2000). Una vez que el sistema no puede hacer frente con la disponibilidad de entradas de nutrientes externa o interna, entonces ocurre la eutrofización (De Jonge *et al.* 2002), como se ha visto a través de los diferentes arreglos de la base de datos y utilización del modelo del índice de calidad.

El modelo también indicó el cambio del índice de mala calidad del agua. Desde mediados de otoño, las fuerzas físicas ambientales (vientos del noroeste, aguas superficiales frías), rompen la termoclina y toda el agua de la bahía se mezcla u homogeniza (Obeso *et al.* 1996; Lechuga-Devéze *et al.* 2001), y entonces se establece una buena calidad del agua hasta cerca de primavera. Durante este periodo el desarrollo de la laguna es de una extendida producción primaria y secundaria (Martínez y Gárate 1994).

El modelo también indica las tendencias anuales como una respuesta a la variabilidad climática (López-Cortés *et al.* 2003a). Para el año 2000 puede verse un incremento gradual de una buena calidad del agua del fondo a principios del año, y un abrupto decremento hacia el verano, estación en que se produce la eutrofización. Para el ciclo de 2001, el decremento de la eutrofización estacional

se retrae gradualmente de una buena calidad en las capas del fondo, hacia una franca mala calidad a partir de junio hasta septiembre. Así aunque con diferencias, ambos periodos anuales, demuestran la diferencia entre lo que se consideraría un estado típicamente árido (caracterizado por ausencia de lluvias por periodos amplios) de cómo el ICAC marca una diferencia de forma marcada y definida, entre una evidente buena calidad y una mala durante el verano, proporcionando un nivel de calidad expresado en forma holística.

Por lo anterior, el deterioro del medio ambiente de las aguas costeras puede por lo tanto ser predichas a través del uso de éste modelo, sobre una base de un monitoreo continuo y sistemático de las fuentes de nitrógeno y fósforo.

Las variables de la ecuación pueden ser ajustadas continuamente, incluyendo las funciones de regresión, por medio de adherir nuevos datos a la base inicial. De hecho, se pueden usar datos de los parámetros de fuentes de nitrógeno y fósforo de cualquier tipo de zonas costeras áridas, de cualquier parte del mundo, con experiencia o no, de problemas de disturbios ambientales (eutrofización, mortandad masiva de organismos, intoxicaciones, etc.), para alimentar y buscar una mejor calibración del modelo.

CONCLUSIONES

CAMBIO FÍSICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL

Aplicando el método biogeoquímico, las lagunas costeras de clima árido de Ensenada de La Paz y Bahía Concepción, evidencian una reacción a presiones ambientales naturales físicos por lluvia, cambiando en forma temporal sus concentraciones de nutrientes de fuentes de nitrógeno y fósforo; pero no proporcionan un nivel entre un estado de buena o mala de calidad ambiental del sistema (evaluación que se considera como un indicativo del estado ambiental).

Las dos lagunas cambian su condición ambiental funcional física de su comportamiento de un estado típico árido normal en ellas (sin aportes dulceacuícolas de ningún tipo) a un estado inverso, en el volumen residual, volumen de mezcla y tiempos de residencia del agua.

Las dos lagunas costeras tienen un tiempo relativamente corto de respuesta en su “depuración”, de ir de un estado de cambio de concentración de los materiales, a su estado normal (típicamente árido).

Las dos lagunas costeras tienen un comportamiento en su condición funcional química (nutrientes), y cambian de sus estados normales de ser sumideros o fuentes de nitrógeno y fósforo, a un estado inverso; y cuando no lo hacen, mantienen su comportamiento normal típicamente árido.

ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL

La respuesta del ICAC al cambio debido a la presión de la lluvia no es concluyente para los periodos estudiados de la Ensenada de La Paz y Bahía Concepción, a pesar que para éste último sitio el comportamiento del ICAC parece más claro que para el primero. Pero para un mejor tratamiento y probar de forma inconfundible, es necesario un elenco de datos mayor.

Esta es una primera aproximación para medir cuantitativamente calidad ambiental, usando como pesos de importancia para cada variable, una magnitud

analítica, intrínseca al tipo de sistema natural que se valora, dejando de lado criterios cualitativos.

De acuerdo con los argumentos de Hopper (1996), el modelo propuesto para la evaluación de calidad ambiental cumple con premisas elementales para el diseño de modelos, no es complejo, es de fácil manejo, su expresión matemática no es complicada y las funciones de los parámetros, puede seguir siendo calibradas a través del tiempo, alimentándolo con nuevos datos de fuentes de nitrógeno y fósforo.

El modelo introduce un nivel indicativo de la calidad ambiental (evaluación) expresada únicamente en una sola magnitud, utilizando concentraciones combinadas de los parámetros de las fuentes de nitrógeno y fósforo. Y también puede ser ajustado en forma amplia para cualquier parte de la región árida, y/o ser modificado para casos particulares.

Cuando se aplicó en un cuerpo de agua cuyo comportamiento y escenarios ambientales a través de los años es conocido por sus cambios de un estado eutrofizado a uno no eutrofizado, lo cual implica disturbio ambiental, el modelo demostró tener la suficiente sensibilidad para definir correctamente en la escala de tiempo, las tendencias de los escenarios ambientales entre un estado de buena y una de mala.

BIBLIOGRAFÍA

- Adler, M. y E. Ziglio (1996). *Gazing into the Oracle: The Delphi Method and Its Application to Social Policy and Public Health*. London, Jessica Kingsley Publishers.
- Adriaenssens, V. B. De Baets, P. L. M. Goethals y N. De Pauw (2004). Fuzzy rule-base models for decision support in ecosystem management. *The Science of the Total Environment* 319:1-12.
- Aguirre-Bahena, F. (2001). *Dinámica de los componentes de la materia particulada suspendida y otras variables hidrológicas en la Ensenda-Bahía de La Paz, Baja California Sur, México*. Tesis de Maestría. CICiMar, La Paz, BCS. 143 p + Anexos.
- Ahadiat, N. (1995). An examination of the relationship between accounting firm size and employment expectations. *Journal of Interdisciplinary Studies*, 8:812.
- Alberti, M. y J. D. Parker (1991). Indices of environmental quality the search for credible measures. *Environ Impact Assessment Review*. 11:95-101.
- ANZECC/ARMCANZ (Octubre 2000). *Australian and New Zealand guidelines for fresh and marine water quality*. (www.ea.gov.au/water/quality/nwqms/#quality).
- Band-Schmidt, C. J., C. H. Lechuga-Devéze, D. M. Kulis, y D. Anderson. M. (2003). Culture studies of *Alexandrium affine* (Dinophyceae), a non-toxic cyst forming dinoflagellate from Bahía Concepción, Gulf of California. *Botanica Marina* 46:44-54.
- Bas, Z. y M. Oguz (1990). Statistical eutrophication modelling of the lake in Sparta and its environs. *Intern. J. Environmental Studies*. 36:285-302.

- Beck, M. B. (1978). Problems of river water quality modelling and control: A review. In: Environmental systems planning, design and control. Vol I. Y. Sawaragi and H. Akashi (eds), pp 341-349. Proceeding of the IFAC Symposium, Kyoto, Japan 1-5 August 1977.
- Bellan, G. (1991). Characteristic, indicative and sentinel species: from the conception to the utilization. pp. 95-100, in: Ellis Horwood Limited, Terrestrial and aquatic ecosystem: perturbation and recovery. Ravera.
- Bellan, G. y D. B. Santini (1997). Utilizzazione delle analisi di parsimonia (Cladistica) in sinecologia bentonica: esempi in una zona inquinata. S. It. E. Atti, 18:147-250.
- Bellan, G., G. Desrosier y A. Willsie (1988). Use of an annelid pollution index for monitoring a moderately polluted zone. Marine Pollution Bulletin (Report), 19(12):662-665.
- Biddanda, B.A. (1988). Microbials aggregation and degradation of phytoplankton-derived detritus in seawater. II. Microbial metabolism. Marine Ecology – Progress. 42:89-95.
- Biddanda, B.A. y L.R. Pomeroy (1988). Microbials aggregation and degradation of phytoplankton-derived detritus in seawater. I. Microbial metabolism. Marine Ecology – Progress. 42:79-88.
- Bricker, S.B., C.G. Clement, D.E. Pirhalla, Orlando S.P. y D.R.G. Farrow (1999). National estuarine eutrophication assessment: Effects of nutrient enrichment in the nation's estuaries. NOAA, National Ocean Service, Special Projects Office and the national Centers for Coastal Ocean Science, Silver Spring, MD, 71.
- Bustillos-Guzmán, J., López-Cortés, D. J. Hernández, F. y Murillo. I. (2000). Pigment signatures associated with an anoxic coastal zone: Bahía Concepción,

- Gulf of California. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 249:77-88.
- Carpenter S. R., S. W. Chisholm, C. J. Krebs, D. W. Schinder y R. F. Wright (1995). Ecosystem experiment. *Science*. 269:324-327.
- Castañeda, L. y E. Contreras (1993). Bibliografía comentada sobre ecosistemas costeros mexicanos. Vol.I: Baja California Norte y Sur. CONABIO/UAM-I. CDLEM489 p.
- Connell, D.W. y G.J. Miller (1984). *Chemistry and ecotoxicology of pollution*. John Wiley & Sons, N.Y.
- Cooper, J. A. G., A.E.L. Ramm y T. D. Harrison (1994). The estuarine health index: a new approach to scientific information transfer. *Ocean & Coastal Management* 25:103-141.
- Couillard, D. y Lefebvre, Y. (1985). Analysis of water quality index. *Journal of Environmental Management* 21:161-179.
- Christy, F. T. (1997). The development and management of marine fisheries in Latin America and The Caribbean. Banco Interamericano de Desarrollo. (<http://www.iadb.org/sds/utiliy.cfm/205/spanish/pub/92>, Washington, D. C. N° ENV-110, 80 p.
- Dearinger, J. S. (1968). Esthetic and recreational potential of small naturalistic streams near urban areas. Report. 18. Pp. 1-260, Univ. of Ky, Lexington.
- De Jonge, V. N., M. Elliot y E. Orive, (2002). Causes, historical development, effects and future challenges of a common environmental problem: eutrophication. *Hydrobiologia* 475/476:1-19.
- Dee, N., J. Baker, N. Drobn, K. Duke, I. Whitman y D. Fhringer (1973). An environmental evaluation system for water resource planning. *Water Resources Research*. 9(3):523-535.

-
- Díaz, R. y R. Rosenberg (1995). Marine benthic hypoxia: a review of its ecological effects and the behavioral responses of benthic macrofauna. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 33:245-303.
- Dinius, S. H. (1987). Design of an index of water quality. *Water Resources Bulletin* 23:833-843.
- Douglas, M. W., A. Maddox, K. Howard y S. Reyes (1993). The Mexican monsoon. *Journal of Climate* 6:1664-1667.
- Drupa, V. y S. V. Smith (2003). <<http://data.ecology.su.se/MNODE/Methods/TWOLAYER.TM>>. Consultado en 2003.
- Dunnette, D. A. (1979). A geographically viable water quality index used in Oregon. *Journal of the Water Pollution Control Federation* 51:53-61.
- García, E. (1981). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones climáticas de la República Mexicana). 3th Ed., México, 252 p.
- Gergel, S.E., M.G. Turner, J.R. Miller, J.M. Melack y E.H. Stanley (2002). Landscape indicators of human impacts to riverine systems. *Aquatic Science*, 64:118-128.
- Gilmartin, M. y Revelante, N. (1978). The phytoplankton characteristics of the barrier island lagoons of the Gulf of California. *Estuarine and Coastal Marine Science* 7:29-47.
- Gordon, D.C., Jr., P.R. Boudreau, K.H. Mann, J.-E. Ong, W.L. Silvert, S.V. Smith, G. Wattayakom, F. Wulf y T. Yanagy (1996). LOICZ biogeochemical modelling guidelines. LOICZ. Reports & Studies N°5. LOICZ/R&S/95-5, vi+96 Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone (LOICZ). IGBP/ICSU. Texel, The Netherlands.

- Griffith, G. E., J. M. Omernik y A. J. Woods (1999). Ecoregions, watersheds, basins, and HUCs: How state and federal agencies frame water quality. *Journal of Soils and Water Conservation* 5(4):666-677.
- Hartmann, J., H. Quob y G. Knopfler (1995). Reaktion der fische auf nährstoffau und abnahme im Bodensee. *Osterreichs Fisherei*. 48:231-236.
- HELCOM (2003). The 2002 oxygen depletion event in the Kattegat, Belt Sea and Western Baltic. *Baltic Sea Environment Procceding No. 90*, 66 pp.
- Helmer, O. (1983). *Looking Forward: A Guide to Futures Research*, Beverly Hills, CA., Sage, 376 p.
- Henriksen, K. y W.M. Kemp (1988). Nitrification in esturine and coastal marine sediments, pp. 207-249. In: T.H. Blackburn y Sorensen (Eds.), *Nitrification in estuarine and coastal marine sediments. Nitrogen cycling in coastal marine environments*, John Wiley & Sons Ltd.
- Holligan, P. M. y H. de Boois (1993). *Science Plan. Land-Ocean Interaction in the Coastal Zone (LOICZ)*. IGBP/ICSU. Report N° 25, Estocolmo. 50 p.
- Hooper, F. F. (1969). Eutrophication indices and their relation to other indices of ecosystem change. In: *Eutrophication: Causes, Consecuences, Correctives*. Divison of Biology and Agriculture, National Academy of Sciences, Washington D.C. pp. 225-235.
- Humborg, C., Fennel, K., Pastuszak, M. y Fennel, W. (2000). A box model approach for a long-term assessment of estuarine eutrophication, Szczecin Lagoon, southern Baltic. *Journal of Marine Systems* 25:387-403.
- Hutcheson, D. (2002). Water quality and guideline. <[http:// www. Cattleinformet. com](http://www.Cattleinformet.com)> Consultado en 2002.
- Howarth, R.W. (1988). Nutrient limitation of net primary production in marine ecosystems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, , 19:89-110.

- Ignatiades, L., M. Karydis y P. Vounatsou (1992). A possible method for evaluating oligotrophy and eutrophication based on nutrient concentration scales. *Marine Pollution Bulletin*. 24(5):238-243.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2004). Sistema nacional de cuentas nacionales de México. Cuentas básicas y servicios 1997-2002. Tomo I y II. INEGI.
- Jones, R. A. y Lee, G. F. (1982). Recent advances in assessing impact of phosphorus loads on eutrophication-related water quality. *Water Research* 16:503-515.
- Justice, D., N. N. Rabalais y E. Turner (1995). Stoichiometric nutrient balance and origin of coastal eutrophication. *Marine Pollution Bulletin*. 30(1):41-46.
- Karydis, M., L. Ignatiades y N. Moschopoulou (1983). An index associated with nutrient eutrophication in the marine environment. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 16:339-344.
- Kormas, K. A., Nicolaidou, A. y Reizopoulou, S. (2000). Temporal variations of nutrients, chlorophyll a and particulate matter in three coastal lagoons of Amvraikikos Gulf (Ionian Sea, Greece). *P.S.Z.N.: Marine Ecology* 22:201-213.
- Lang, T. (2002). An overview of four futures methodology < [http:// www. Soc. Hawaii. Edu](http://www.Soc.Hawaii.Edu) >. Consultado en 2002.
- Lechuga-Devéze, C. H. y Morquecho-Escamilla, M. L. (1998). Early spring potentially harmful phytoplankton in Bahía Concepción, Gulf of California. *Bulletin of Marine Science* 63:503-512.
- Lechuga-Devéze, C. H., Morquecho-Escamilla, M. L., Reyes-Salinas, A. y Henández-Alfonso, J. R. (2000). Environmentla natural disturbance at Bahía Concepción, Gul of California. pp. 245-255, In: Munawar, M.,

- Lawrence, S. G., Munawar, I. F. & Malley, D. F. (eds) Aquatic Ecosystem of México: Status and Scope. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publisher, Leiden, The Netherlands.
- Lechuga-Devéze, C. H., Reyes-Salinas, A. y Morquecho-Escamilla, M. L. (2001). Anoxia in a coastal bay: a case study of a seasonal event. *Revista de Biología Tropical* 49:525-534.
- Lee, G. F., Jones, R. A. y Rast, W. (1981). Alternative approach to trophic state classification for water quality management. *Limnology and Oceanography* 26.
- Lee, V. y S. Olsen (1985). Eutrophication and management initiatives for the control of nutrient inputs to Rhode Island coastal lagoon. *Estuarine*. 8(2B):191-202.
- Lemay, M. H. (1998). Estrategias para el manejo de los recursos costeros y marinos en América Latina y El Caribe. Report. ENV-128. Estrategia del banco Mundial Interamericano de Desarrollo. 41 p.
- León V. (1991). Indices de calidad del agua. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (CNA), Inform Téc. N° SH-9101/01. 36 p.
- León, L. F. (2002). Índices de calidad del agua (ICA), formas de estimarlos y aplicación en la Cuenca Lerma-Chapala. Internet: (<http://sunburn.uwaterloo.ca/~lfleonvi/artics/art09.pdf>). Consultado en 2002.
- Leone, A. y R. Marini (1993). Assessment and mitigation of the effects of land use in lake basin (Lake Vico in central Italy). *Journal of Environmental Management*. 39:39-50.
- Leopold, L.B., F.E. Clarke, B.B. Hanshaw y J.R. Basley (1971). A procedure for evaluating environmental impact. *Geology Survey Circle*. 645, pp. 1-13.
- Linstone, H. A. y M. T. Turoff, 1975. The Delphi Method techniques and

- applications. Harold A. Linstone and Murray T. Turoff, (Eds.) London, Addison-Wesley.
- Lickens, G.E. (1972). Eutrophication and aquatic ecosystem. *Limnology and Oceanography* Pu. Sp. 3-13.
- Livingston, R.J. (1982). Long-term biological variability and stress in coastal system. Second US/USSR Symposium: Biological aspects of pollutant effects on marine organisms. (EPA) pp. 52-66.
- López-Cortés, D. J., Gárate-Lizárraga, I., Bustillos-Guzmán, J. J., Alonso-Rodríguez, R. y Murillo-Murillo, I. (2003a). Variabilidad del estado trófico y la biomasa del fitoplancton de Bahía Concepción, Golfo de California (1997-1999). *Hidrobiológica* (2003).
- López-Cortés, D. J., Bustillos-Guzmán, J., Gárate-Lizárraga, I., Hernández-Sandoval, F. y Murillo-Murillo, I. (2003b). Phytoplankton biomasses and hydrographic conditions during El Niño 1997-98 in Bahía Concepción, Gulf of California, México. *Geofísica Internacional* 42:405-504.
- Fowles, J. (1978). *Handbook of futures research*. Greenwood Press. Westport, Connecticut.
- Malmgren, H. A. y R. Warren (1992). Management of urban, industrial and agricultural pollution to control coastal eutrophication. *Science of the Total Environment, Supplement 1992*. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, pp. 1115-1132.
- Martínez-López, A. y Gárate-Lizárraga, I. (1994). Cantidad y calidad de la materia orgánica particulada en Bahía Concepción en la temporada de producción de almeja catarina *Argopecten circularis* (Sowerby, 1835). *Ciencias Marinas* 20:301-320.

-
- Mateo-Cid, L., I. Sánchez, E. Rodríguez y M. Casas (1993). Estudio florístico de las algas marinas bentónicas de Bahía Concepción, BCS, México. *Ciencias Marinas* 19(1): 41-60.
- Møllgaard, S. y E. Nielson (1987). The influence of oxygen deficiency on the dab population in the eastern North Sea and the southern Kattegat. *International Council for the Exploitation of the Sea-Collected Papers*, 1978/E:6:1-7.
- Mendoza S., R.A., C.H. Lechuga D. y A. Ortega R. (Sometido). Assessment of water quality in an arid climate bay in the Gulf of California involving nitrogen, phosphorus, and dissolved oxygen: a statistical approach. *Science of the Total Environment*.
- Meza S., M. y J. F. Cervantes (1990). Relaciones entre la calidad ambiental y la calidad de vida, un método para su evaluación. *Inst. Geo., UNAM*. Pp. 49-63.
- Moore, M. V., Pace, M. L., Mather, J. R., Murdoch, P. S., Howarth, R. W., Folt, C. L., Chen, C. Y., Hemond, H. F., Flebbe, P. A. y Driscoll, C. T. (1997). Potential effects of climate change on freshwater ecosystems of the New England/Mid-Atlantic Region. *Hydrological Processes* 11:925-947.
- Morisawa, M. y M. Murie (1969). Evaluation of natural river environments. Final Report, Project No. C-1314, Antioch, Yellow Spring, Ohio.
- Mosiño, P. y E. García (1974). The climate of Mexico. *World Survey of Climatology*, Vol. 11, *Climates of North America*, R.A. Bryson and K.F. Hare, Eds., Elsevier, 345-404.
- Morquecho-Escamilla, M. L. y Lechuga-Devéze, C. H. (2003). Dinoflagellate cysts in recent sediments from Bahía Concepción, Gulf of California. *Botanica Marina* 46:132-141.
- Mullens, J.B. y C. Lant (1991). Recreators' -vs- managers perceptions of water quality in Illinois recreation lakes. *Illinois Parks and Recreation*, 22(6).33-34.

- Murphy, J. y J. P. Riley (1962). A modified, single solution method for determination of phosphate in natural waters. *Anal. Chim. Acta* 27: 31-36.
- National Environment Protection Council (NEPC) (1999a). In: Cap. 3, The aqueous chemistry of cyanide and nitrogen. pp. 56-75, <Thesis.lib.unimelb.edu.au/adt-root/uploads/approved/adt-VU2002.0068/public/05_ch3.pdf>. Consultado en 1999.
- National Environment Protection Council (NEPC) (1999b). Annual report 1999-2000. In: Cap. 3. The aqueous chemistry of cyanide and nitrogen, pp. 56-75. <[Thesis. Lib. Unimelb. Edu.au](http://Thesis.Lib.Unimelb.Edu.au)>. Consultado en 1999.
- National Research Council (NRC) 2000. Clean coastal waters: Understanding and reducing the effects of nutrient pollution. National Academy Press, Washington, D.C., 345 p.
- Newton, A., J.D. Icelly, M. falcao, A. nobre, J.P. Nunes, J.G. Ferreira y C. Vale (2003). Evaluation of eutrophication in the Ria Formosa coastal lagoon, Portugal. *Continental Shelf Research*, 23:1945-45-1961.
- Nixon, S. W., S. L. Granger y B. L. Nowicki (1995). An assessment of the annual balance of carbon, nitrogen and phosphorous in Narragansett bay. *Biogeochemistry* 31:15-61.
- O'Donnell, K. M., J. VanArman, B. H. Welsh y S. D. Hill (1995). Changes in water chemistry in a macrophyte-dominated lake before and after herbicide treatment. *Management*. 11(4):311-316.
- O'Neill, R. V., D. L. DeAngelis, J. J. Pastor, B. J. Jackson y W. M. Post (1989). Multiple nutrient limitations in ecological models. *Ecological Modelling*. 46:147-163.
- Obeso, M., Alatorre, M. y Jiménez, I. (1996). Modelación de la marea en Bahía Concepción, B.C.S., México. *Oceánides* 11:1-8.

-
- Ott, W. R. (1978). Environmental indices- theory and practice. Ann Arbor Science Publisher, Ann. Arbor, Michigan. pp 202-213.
- Owens, N. J .P., J. N. Gallowey y R. A. Duce (1991). Episodic atmospheric nitrogen deposition to oligotrophic ocean. *Nature* 357:397-399.
- Parson, T. R., Y. Maita y C. M. Lalli (1984). A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Pergamon Press, New York.
- Pomeroy, L. R. (1999). Food web connections: links and sinks. *Aquatic Microbial Food Webs: Structural and Function. Proceeding of the 8th International Symposium on Microbial Ecology, Atlantic, Canada Society for Microbial Ecology, Halifax, Canada.*
- Pomeroy, L. R. y W. J. Wiebe (1988). Energetics of microbial food webs. *Hydrobiologia.* 159:7-18.
- Radach, G., Berg, J. y Hagmeier, E. (1990). Long-term changes of the annual cycles of meteorological, hydrographic, nutrient and phytoplankton time series at Helgoland and a LV ELBE in the German Bight. *Continental Shelf Research* 10:305-328.
- Redfield, A.C. (1934). On the proportions of organic derivatives in the sea water and their relations to the composition of plankton. Pp. 176-192. In: J. Johnstone Memorial Volume. Univ. liverpool.
- Redfield, A.C. (1958). The biological control of chemecal factors in the environment. *Am. Sci.* 46:205-222.
- Richarson, A.M. (1997). Development of an estuarione water quality index (Ewqi) for New South Wales. Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree Bactcheloor of Science, Univ. of Sydney. 148 p.

-
- Richey, J. S., R. R. Horner, y B. W. Mar. (1985a). The Delphi technique in environmental assessment. II. Consensus on critical issues in environmental monitoring program design. *Journal of Environmental Management* 21:147-159.
- Richey, J. S., B. W. Mar, y R. R. Horner (1985b). The Delphi technique in environmental assessment. I. Implementation and effectiveness. *Journal of Environmental Management* 21:135-146.
- Rodhe, W. (1969). Crystallization of eutrophication concepts in the Northern Europe. In: *Eutrophication: Causes, consequences and correctives*. pp. 50-64. National Academy of Science. Washington, D.C.
- Ryther, J.H. y W.M. Dunstan (1971). Nitrogen, phosphorus and eutrophication in the coastal marine environment. *Science*, 171:1008-1013.
- Sackman, H. (1974). *Delphi Assessment: Expert Opinion, Forecasting and Group Process*, The Rand Corporation, Santa Monica, California.
- Salinas-Zavala, C. A., D. B. Lluch-Cota, S. Hernández-Vázquez y D. Lluch-Cota (1992). Anomalías de precipitación en Baja California Sur durante 1990. Posibles causas. *Atmósfera* 5:79-93.
- Salinas-Zavala, C. A. (2000). Sobre la respuesta al cambio climático en el noroeste de México. *Revista de la Academia Mexicana de Ciencias* 51:11-18.
- Scottish Environment Protection Agency (SEPA) (1997). Total phosphorous water quality standards for Scottish freshwater lochs. *Policy*, 1(16):12.
- Smith, S.H. (1982). The nitrogen and phosphorus dependence of algal biomass in the lakes: An empirical and theoretical analysis. *Limnology and Oceanography*. 27:1101-1112.
- Smith, S.V. (1984). Phosphorus versus nitrogen limitation in the marine environment. *Limnology and Oceanography*. 29(6):1149-1160.
-

-
- Smith, S.V. y J.T. Hollibaugh (1989). Carbon-controlled nitrogen cycling in a marine “macrocosm” and ecosystem-scale model for managing cultural eutrophication. *Marine Ecology Progresses* Se. 52:103-109.
- Smith, D. G. (1990). A better water quality indexing system for rivers and streams. *Water Research* 24:1237-1244.
- Smith, S. V., Swaney, D. P., Talaue-McManus, L., Bartley, J .D., Sandhei, P. T., McLaughlin, C. J., Dupra, V. C., Crossland, C. J., Buddenmeier, R. W., Maxwell, B. A. y Wulff, F. (2003). Humans, hydrology, and the distribution of inorganic nutrient loading to the ocean. *Bioscience* 53:235-245.
- Somlyódy, L. (1994). Water quality management: Can We improve integration to face future problem? International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Working Paper (WP-94-34). Laxenburg, Austria. 17 p.
- Straten, G. V. (1992). The predicting power of models for eutrophication. pp. 44-58. In: D. W. Sutcliffe y J. G. Jones (Eds), *Eutrophication: research and application to wole supply*. Freshwater Biological Association, Ambleside, uh.
- Straten, G. V. y K. J. Keesman (1991). Uncertainty propagation and speculation in projective forecasts of environmental changes: a lake-eutrophication example. *Journal Forecasting*. 10:163-190.
- Strickland, J. D. H. y T. R. Parsons (1972). *A practical handbook of seawater analysis*. Bull. Fish. Res. Bd. Can. 167: 1-311.
- Swartjes, F.A. (1999). Risk-based assessment of soil and grounwater quality in the Netherland: Standards and remediation urgency. *Risk Analysis*. 19(6):1235-1249.

-
- Tait, R.V. (1970). Algunas constantes del medio ambiente. Cap. 4, pp. 63-120. In: R.V. Tait. Elementos de ecología marina. Acriba, 320 p.
- Theodorou, A. J. (1994). The ecological state of the Elefsis Bay prior to the operation of the Athens Sea outfall. *Water Science and Technology*. 30(10):161-171.
- Theodorou, A. J. (1995). An assessment of water quality in a coastal embayment (Phaleron Bay, Greece). *Water Science and Technology*. 32(7):25-32.
- Thiébaud, G. y S. Muller (1999). A microphyte communities sequences as a indicator of eutrophication and acidification levels in weakly mineralised stream in north-eastern France. *Hydrobiologia*. 410:17-24.
- Tomasky, G., Barak, J., Valiela, I., Behr, P., Soucy, L. y Foreman, K. (1999). Nutrient limitation of phytoplankton growth in Waquoit bay, massachusetts, USA: a nutrient enrichment study. *Aquatic Ecology* 33:147-155.
- Turner, R. E. y Rabalais, N. (1994). Coastal eutrophication near the Mississippi river delta. *Nature* 368:619-621.
- United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) (1992). Ocená Chapter. Agenda 21. Cap. 17. United Nations. In: Lemay, M. H. (1998). Manejo de recursos costeros y marinos en América Latina y El Caribe. Banco Interamer. de Desar. Inf. Téc. N° ENV- 128. 66 p.
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (1990). Atlas nacional e México. Carta de climas IV.49.
- Van Straten, G. (1998). Models for water quality management: the problem of structural change. *Water Science and Technology* 37:103-111.
- Wallis, M. (1991). Ecometric analysis of factors regulating eutrophication effects in coastal waters. *Acta Universitatis Upsaliensis*. Doctoral dissertation Uppsala, University. 44 p.

-
- Weihaupt, J.G. (1979). Propiedades físicas y químicas del agua de mar. Cap. 6, pp. 209-261. In: J.G. Weihaupt. Exploración de los océanos. CECSA, 640 P.
- Whitman, I. (1971). Desing of an environmental evaluation system. Report pp 1-60. Battelle Columbus Lab., Columbus, Ohio.
- Whitman, I. y N. Dee (1971). A case for environment, Journal American Water Work Assesment, 63(12):792-794.
- Young, R. A., C. A. Onstnad, D. D. Boch y W. P. Anderson (1994). Agricultural non-point source pollution model. AGNPS User's Guide, vol.4.02, North Central Soli Conservation Researech Laboratory, Morris, M.N.
- Yu, B. y J. M. Wallace (2000). The principal mode of interannual variability of the North America Monsoon system. Journal of Climate 13:2794-2800.
- Zhang, J. (1994). Atmospheric wet deposition of nutrients: correlation with harmful biological blooms in the northwest Pacific coastal zone. Ambio 23:464-468.
- Ziglio, E. (1996). The Delphi Method and its Contribution to Decision-Making. Gazing into the Oracle: The Delphi Method and Its Application to Social Policy and Public Health. M. Adler and E. Ziglio. London, Jessica Kingsley Publishers pp. 3-33.
- Zucker, L. A. y L. C. Brown (1998). Agricultural drainage: water quality impacts and subsurface drainage studies in the midwest, Ohio State Univ. Extention Service Bulletin, No. 871, Columbus, OH.

ARTÍCULOS

ANEXO

Anexo 1.- Datos crudos de nitrito, nitrato y fósforo de Bahía Concepción, BCS., para los meses de febrero a mayo de 1997, convertidos a mg L⁻¹.

CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE.

BAHIA CONCEPCION B.C.S.

PROYECTO EDA-3 PERIODO DE MUESTREO DEL 27 FEBRERO AL 15 DE MAYO DE 1997

Fecha Nitrito NO ₂	PROF(m)	27-feb mg l ⁻¹	01 Mz mg l ⁻¹	03 Mz mg l ⁻¹	06 Mz mg l ⁻¹	08 Mz mg l ⁻¹	10 Mz mg l ⁻¹	12 Mz mg l ⁻¹	14 Mz mg l ⁻¹	16 Mz mg l ⁻¹	18 Mz mg l ⁻¹	20 Mz mg l ⁻¹	22 Mz mg l ⁻¹	24 Mz mg l ⁻¹	
Fecha Nitrito NO ₂	0	0,00027	0,00054	0,00093	0,00048	0,00042	0,00057	0,00030	0,00015	0,00162	0,00162	0,00078	0,00027	0,00030	
		0,00027		0,00057	0,00039	0,00039	0,00063	0,00042	0,00099	0,00099			0,00045	0,00036	0,00018
	5	0,00138	0,00042	0,00063	0,00111	0,00024	0,00063	0,00054	0,00138	0,00255	0,00201	0,00039	0,00066	0,00000	
		0,00051		0,00057	0,00027	0,00021	0,00063	0,00012	0,00063	0,00237			0,00060	0,00045	0,00054
	10	0,00075	0,00066	0,00042	0,00045	0,00033	0,00078	0,00030	0,00153	0,00057	0,00240	0,00045	0,00021	0,00015	
		0,00635		0,00054	0,00048	0,00030	0,00066	0,00069	0,00030	0,00162			0,00069	0,00033	0,00003
	15	0,00144	0,00087	0,00051	0,00042	0,00063	0,00054	0,00060	0,00039	0,00099	0,00129	0,00039	0,00027	0,00042	
		0,00342		0,00036	0,00048	0,00039	0,00045	0,00054	0,00033	0,00168			0,00060	0,00036	0,00003
	20	0,00021	0,00066	0,00045	0,00030	0,00036	0,00069	0,00060	0,00156	0,00120	0,00150	0,00039	0,00054	0,00018	
		0,00042		0,00057	0,00033	0,00036	0,00069	0,00123	0,00171	0,00078			0,00036	0,00033	0,00006
	25	0,00084	0,00054	0,00048	0,00033	0,00042	0,00066	0,00108	0,00126	0,00117	0,00111	0,00042	0,00066	0,00039	
		0,00036		0,00060	0,00063	0,00039	0,00069	0,00051	0,00120	0,00192			0,00048	0,00033	0,00003
	27,5	0,00036	0,00057	0,00048	0,00048	0,00033	0,00120	0,00084	0,00093	0,00123			0,00072	0,00072	0,00090
		0,00042		0,00027	0,00072	0,00039	0,00066	0,00114	0,00093	0,00075	0,00153	0,00084	0,00069	0,00045	
	Fecha Nitrito NO ₂	0	0,00000	0,00258	0,00024	0,00033	0,00027	0,00018	0,00009	0,00012	0,00000	0,00048	0,00257	0,00093	0,00051
			0,00024	0,01346	0,00015	0,00021	0,00018	0,00033	0,00000	0,00018	0,00009	0,00082	0,00011	0,00031	0,00003
		5	0,00000	0,00305	0,00075	0,00057	0,00006	0,00036	0,00012	0,00012	0,00015	0,00076	0,00280	0,00057	0,00003
			0,00000	0,01197	0,00027	0,00024	0,00003	0,00018	0,00009	0,00000	0,00024	0,00093	0,00042	0,00144	0,00000
		10	0,00000	0,00321	0,00024	0,00018	0,00030	0,00015	0,00003	0,00015	0,00000	0,00079	0,00308	0,00079	0,00057
			0,00069	0,01242	0,00039	0,00009	0,00003	0,00027	0,00018	0,00012	0,00000	0,00073	0,00229	0,00102	0,00000
		15	0,00000	0,00433	0,00021	0,00012	0,00003	0,00033	0,00021	0,00000	0,00018	0,00071	0,00153	0,00096	0,00031
			0,00000	0,01212	0,00033	0,00021	0,00003	0,00006	0,00015	0,00003	0,00000	0,00008	0,00045	0,00071	0,00000
		20	0,00015	0,00742	0,00033	0,00021	0,00030	0,00027	0,00084	0,00027	0,00009	0,00062	0,00407	0,00076	0,00023
			0,00018	0,02229	0,00027	0,00072	0,00018	0,00012	0,00018	0,00018	0,00066	0,00008	0,00187	0,00076	0,00028
25		0,00048	0,00000	0,00087	0,00066	0,00096	0,00066	0,00138	0,00084	0,00168	0,00237	0,00206	0,00266	0,00308	
		0,00009	0,03546	0,00027	0,00060	0,00060	0,00075	0,00102	0,00063	0,00096	0,00048	0,00085	0,00147	0,00133	
27,5		0,00069		0,00144	0,00105	0,00129	0,00129	0,00108	0,00126	0,00186	0,00237	0,00325	0,00280	0,00526	
		0,00108	0,03979	0,00069	0,00054	0,00123	0,00084	0,00159	0,00123	0,00138	0,00147	0,00271	0,00195	0,00229	

Anexo 1... continua.

Fecha	21 Ab	23 Ab	25 Ab	27 Ab	29 Ab	01 My	03 My	05 My	07 My	09 My	11 My	13 My	15 My	
Nitrato	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	
NO ₂	0	0,00045	0,00057	0,00079	0,00071	0,00090	0,00042	0,00006	0,00009	0,00015	0,00000	0,00012	0,00009	0,00071
		0,00025		0,00000	0,00042	0,00093	0,00021	0,00024	0,00015	0,00021	0,00012	0,00027	0,00024	0,00037
	5	0,00062	0,00088	0,00249	0,00073	0,00066	0,00042	0,00018	0,00012	0,00037	0,00000	0,00031	0,00012	0,00025
		0,00008		0,00707	0,00037	0,00090	0,00009	0,00027	0,00045	0,00031	0,00021	0,00006	0,00021	0,00031
	10	0,00020	0,00099	0,00124	0,00031	0,00132	0,00036	0,00015	0,00030	0,00024	0,00000	0,00205	0,00031	0,00022
		0,00028		0,00020	0,00283	0,00117	0,00015	0,00015	0,00009	0,00024	0,00015	0,00012	0,00027	0,00053
	15	0,00045	0,00110	0,00090	0,00008	0,00090	0,00012	0,00024	0,00009	0,00024	0,00000	0,00021	0,00027	0,00053
		0,00028		0,00133	0,00073	0,00030	0,00024	0,00018	0,00012	0,00018	0,00009	0,00006	0,00021	0,00012
	20	0,00031	0,00229	0,00882	0,00011	0,00057	0,00012	0,00027	0,00009	0,00061	0,00443	0,00052	0,00336	0,00724
		0,00017		0,00246	0,00079	0,00111	0,00189	0,00048	0,00006	0,00012	0,00003	0,00009	0,00027	0,00074
	25	0,00546	0,00444	0,00435	0,00048	0,00192	0,00015	0,00129	0,00027	0,00241	0,00605	0,00031	0,00937	0,01043
		0,00062		0,00220	0,00102	0,00324	0,00192	0,00288	0,00045	0,00024	0,00015	0,00015	0,00031	0,00025
	27,5	0,00520	0,00044	0,00418	0,00116	0,00527	0,00243	0,00306	0,00195	0,00305	0,00205	0,00021	0,00886	0,01588
	29	0,00215		0,00291	0,00243	0,00383	0,00150	0,00554	0,00464	0,00574	0,00565	0,00027	0,00018	0,00012

Fecha	27-feb	01 Mz	03 Mz	06 Mz	08 Mz	10 Mz	12 Mz							
PROF(m)	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹	mg l ⁻¹							
Estación	1	2	1	1	2	1	2							
Nitrato	0	0,00866	0,00142	0,01453	0,00679	0,00002	0,00085	0,00211	0,00274	0,00008	0,00225	0,00049	0,00125	0,00254
NO ₃	5	0,01093	0,00116	0,01032	0,00275	0,00010	0,00064	0,00044	0,00248	0,00014	0,00049	0,00041	0,00158	0,00076
	10	0,00382	0,00000	0,00842	0,00211	0,00011	0,00039	0,00070	0,00063	0,00021	0,00063	0,00048	0,00066	0,00029
	15	0,00063	0,00000	0,00641	0,00175	0,00007	0,00074	0,00109	0,00076	0,00008	0,00077	0,00039	0,00000	0,00012
	20	0,00000	0,00148	0,00568	0,00093	0,00806	0,00060	0,00036	0,00051	0,00008	0,00072	0,00037	0,00051	0,00000
	25	0,00171	0,00048	0,00444	0,00078	0,00194	0,00048	0,00033	0,00031	0,00020	0,00064	0,00052	0,00006	0,00074
	27,5	0,00650		0,00362	0,00015		0,00101		0,00040		0,00235		0,00133	
	29		0,00054			0,00095		0,00036		0,00024		0,00068		0,00021

Anexo 1... continua.

Fecha Estación	14 Mz mg l ⁻¹		16 Mz mg l ⁻¹		18 Mz mg l ⁻¹		20 Mz mg l ⁻¹		22 Mz mg l ⁻¹		24 Mz mg l ⁻¹	
Nitato NO ₃	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0	0,00286	0,00132	0,00224	0,00283	0,00000	0,00796	0,00460	0,00146	0,00180	0,00207	0,00384	0,00758
5	0,00213	0,01189	0,00000	0,00966	0,00000	0,00658	0,00187	0,00264	0,00647	0,00000	0,00534	0,01636
10	0,00143	0,00357	0,00243	0,00063		0,00000	0,01149	0,00263	0,00232	0,02589	0,00384	0,00420
15	0,00000	0,00104	0,00074	0,00078	0,00000	0,00010	0,00138	0,00230	0,00121	0,00000	0,00544	0,00308
20	0,00148	0,00108	0,00131	0,00289	0,00000	0,00046	0,00326	0,00312	0,00162	0,00004	0,00465	0,00564
25	0,00340	0,00224	0,00242	0,00240	0,00000	0,00164	0,00180	0,00188	0,00329	0,00136	0,00826	0,00336
27,5	0,00170	0,00000	0,00236	0,00208	0,00000	0,00365	0,00176	0,00493	0,00505	0,00109	0,00603	0,00272
29												
Fecha Estación	26 Mz mg l ⁻¹		28 Mz mg l ⁻¹		30 Mz mg l ⁻¹		01 Ab mg l ⁻¹		03 Ab mg l ⁻¹		05 Ab mg l ⁻¹	
Nitato NO ₃	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0	0,00097	0,01787	0,01182		0,00820	0,00126	0,00093	0,00022	0,00057	0,00164	0,00107	0,00022
5	0,00169	0,00500	0,01406		0,01931	0,00163	0,00123	0,00023	0,00085	0,00039	0,00113	0,00032
10	0,00000	0,08458	0,01646		0,00113	0,00163	0,00062	0,00003	0,00062	0,00035	0,00703	0,00220
15	0,00210	0,00484	0,02154		0,00754	0,00067	0,00053	0,00082	0,00065	0,00076	0,00871	0,00074
20	0,00419	0,02289	0,03441		0,00361	0,00401	0,00059	0,00434	0,00134	0,00069	0,00182	0,00102
25	0,00489	0,00201			0,04960	0,00152	0,00338	0,00249	0,00143	0,00249	0,00285	0,00280
27,5	0,00598	0,00425			0,04981	0,00203	0,00637	0,00187	0,00474	0,02637	0,00716	0,00358
29												

Anexo 1... continua.

Fecha Estación	07 Ab mg l ⁻¹		09 Ab mg l ⁻¹		11 Ab mg l ⁻¹		13 Ab mg l ⁻¹		15 Ab mg l ⁻¹		17 Ab mg l ⁻¹		
Nitato NO ₃	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
0	0,00297	0,00102	0,00249	0,00017	0,00144	0,00067	0,00207	0,00325	0,00000	0,00361	0,00678	0,00567	
5	0,00177	0,00056	0,00011	0,00385	0,00107		0,00101	0,00552	0,00533	0,01604	0,00642	0,00365	
10	0,00194	0,00198	0,00016	0,00015	0,00042	0,00079	0,00134	0,00159	0,00352	0,00478	0,00233	0,00907	
15	0,00112	0,00058	0,00098	0,00020	0,00066	0,00083	0,00423	0,00233	0,00159	0,04020	0,00000	0,00775	
20	0,00502	0,00153	0,00099	0,00077	0,00067	0,00255	0,00214	0,00162	0,00937	0,00103	0,00358	0,00461	
25	0,00874	0,00364	0,00351	0,00239	0,00679	0,00264	0,01020	0,00476	0,01389	0,00240	0,02076	0,02449	
27,5	0,00608	0,00563	0,00534	0,00291	0,00734	0,00432	0,01039	0,00801	0,00786	0,00889	0,01798	0,01420	
29													
Fecha Estación	19 Ab mg l ⁻¹		21 Ab mg l ⁻¹		23 Ab mg l ⁻¹	25 Ab mg l ⁻¹	27 Ab mg l ⁻¹		29 Ab mg l ⁻¹		01 My mg l ⁻¹		
Nitato NO ₃	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2
0	0,00383	0,00630	0,00927	0,01310	0,01090	0,00814	0,01736	0,00361	0,00341	0,00306	0,00741	0,00887	0,00226
5	0,00385	0,00478	0,00606	0,00775	0,05633	0,06115	0,00000	0,01031	0,00914	0,00547	0,00220	0,00183	0,00124
10	0,00480	0,00553	0,00680	0,00765	0,01388	0,00432	0,00024	0,01109	0,00519	0,01439	0,00440	0,00400	0,00134
15	0,00496	0,00660	0,01016	0,00668	0,01631	0,00634	0,00064	0,00182	0,00000	0,00091	0,00206	0,00000	0,00052
20	0,00548	0,01092	0,01012	0,00695	0,05245	0,00000	0,00147	0,00468	0,01530	0,00212	0,00286	0,00051	0,00000
25	0,00913	0,00724	0,01883	0,00911	0,10630	0,00713	0,00637	0,00340	0,01042	0,00326	0,00416	0,00123	0,00209
27,5	0,00769	0,01039	0,01589	0,01926	0,11391	0,00272		0,00356		0,01004		0,00833	
29							0,01036		0,00972		0,00707		0,00147

Anexo 1... continua.

Fecha Estación	03 My mg l ⁻¹		05 My mg l ⁻¹		07 My mg l ⁻¹		09 My mg l ⁻¹		11 My mg l ⁻¹		13 My mg l ⁻¹		15 My mg l ⁻¹
Nitato NO ₃	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
0	0,00080	0,00048	0,00199	0,00060	0,00385	0,01060	0,00293	0,00590	0,00400	0,02711	0,00597	0,00606	0,00000
5	0,00069	0,00002	0,00000	0,00000	0,00994	0,00244	0,00000	0,01764	0,00458	0,00675	0,00748	0,00767	0,00000
10	0,00048	0,00201	0,00007	0,00027	0,01041	0,00444	0,00320	0,00931	0,00407	0,00435	0,00287	0,00373	0,00026
15	0,00349	0,00038	0,00046	0,00008	0,00155	0,00434	0,00423	0,00363	0,00403	0,00398	0,00286	0,00340	0,00495
20	0,00576	0,03453	0,00695	0,00029	0,00389	0,00392	0,01150	0,01425	0,00425	0,00399	0,01833	0,00405	0,07644
25	0,00226	0,01298	0,00041	0,00000	0,00131	0,00309	0,02566	0,00527	0,00458	0,00385	0,06783	0,01193	0,11308
27,5	0,00511		0,00245		0,00145		0,00601		0,00288		0,05329		0,00000
29		0,00853		0,00411		0,00657		0,01081		0,00330		0,00964	

Fecha Estación	27-feb mg l ⁻¹		01 Mz mg l ⁻¹		03 Mz mg l ⁻¹		06 Mz mg l ⁻¹		08 Mz mg l ⁻¹		10 Mz mg l ⁻¹		12 Mz mg l ⁻¹	
Fósforo PO ₄	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0	0,02170	0,01946	0,02095	0,01946	0,01811	0,01931	0,01766	0,01751	0,01646	0,01691	0,01437	0,02242	0,01881	
5	0,01961	0,01856	0,02035	0,01931	0,01706	0,01871	0,01781	0,01796	0,01631	0,01706	0,01317	0,01724	0,01426	
10	0,01961	0,01826	0,02080	0,01631	0,01781	0,01796	0,01661	0,01856	0,01616	0,01751	0,01362	0,01521	0,01285	
15	0,01931	0,02050	0,02065	0,01706	0,01826	0,01886	0,01751	0,01916	0,01691	0,01661	0,01422	0,01568	0,01442	
20	0,02050	0,01946	0,01721	0,01766	0,01811	0,01931	0,01736	0,01796	0,01736	0,01706	0,01392	0,01756	0,01677	
25	0,01976	0,01946	0,01751	0,01721	0,01871	0,01811	0,01766	0,02095	0,01676	0,02170	0,01392	0,01975	0,01599	
27,5	0,02125		0,01841	0,01781		0,01886		0,02065		0,02260		0,02712		
29		0,01856			0,01841		0,01676		0,01916		0,01691		0,02587	

Anexo 1... continua.

Fecha Estación	14 Mz mg l ⁻¹		16 Mz mg l ⁻¹		18 Mz mg l ⁻¹		20 Mz mg l ⁻¹		22 Mz mg l ⁻¹		24 Mz mg l ⁻¹	
Fósforo PO ₄	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0	0,01563	0,01249	0,01378	0,01362		0,01394	0,02602	0,01928	0,0174	0,01536	0,01395	0,01301
5	0,0103	0,01061	0,01143	0,01237		0,01441	0,01364	0,02179	0,03198	0,01662	0,01458	0,01646
10	0,01093	0,01124	0,01284	0,01441		0,01441	0,01458	0,02054	0,01724	0,01301	0,01803	0,01191
15	0,01265	0,01375	0,01629	0,01754		0,01566	0,01599	0,01991	0,0163	0,01881	0,01474	0,0127
20	0,015	0,01547	0,01629	0,0188		0,0166	0,01787	0,02022	0,02148	0,01521	0,01865	0,01897
25	0,0161	0,01814	0,03541	0,02648		0,01927	0,01803	0,01928	0,03119	0,01552	0,02822	0,01756
27,5	0,0255		0,03573				0,01928		0,03386		0,03637	
29		0,0208		0,02867		0,0246		0,02148		0,0185		0,02304
Fecha Estación	26 Mz mg l ⁻¹		28 Mz mg l ⁻¹		30 Mz mg l ⁻¹		01 Ab mg l ⁻¹		03 Ab mg l ⁻¹		05 Ab mg l ⁻¹	
Fósforo PO ₄	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0	0,01771	0,01223			0,01197	0,01063	0,01242	0,01078	0,01317	0,01257	0,01362	0,01302
5	0,01411	0,01191			0,01182	0,01122	0,01287	0,01227	0,01287	0,01332	0,01287	0,01377
10	0,01599	0,0127			0,01212	0,01093	0,01272	0,01437	0,01272	0,01287	0,01302	0,01392
15	0,01536	0,01411			0,01272	0,01302	0,01512	0,01437	0,01542	0,02035	0,01317	0,01392
20	0,01912	0,01332			0,01497	0,01347	0,02245	0,02365	0,03173	0,02215	0,02035	0,01736
25	0,03088	0,01975			0,03487	0,01781	0,03143	0,02874	0,04236	0,03727	0,03308	0,03338
27,5	0,03574				0,04505		0,03921		0,04535		0,04355	
29		0,02602				0,02933		0,03023		0,03861		0,03068

Anexo 1... continua.

Fecha Estación	07 Ab mg l ⁻¹		09 Ab mg l ⁻¹		11 Ab mg l ⁻¹		13 Ab mg l ⁻¹		15 Ab mg l ⁻¹		17 Ab mg l ⁻¹			
Fósforo PO ₄	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
0	0,01272	0,01347	0,01661	0,01287	0,01242	0,01242	0,01314	0,01393	0,00997	0,01092	0,01219	0,01155		
5	0,01332	0,01452	0,01691	0,01407	0,01242	0,01167	0,0144	0,01472	0,01456	0,01155	0,01725	0,01219		
10	0,01392	0,01467	0,01706	0,01317	0,01272	0,01167	0,01551	0,0133	0,0144	0,01045	0,01424	0,01108		
15	0,01332	0,02065	0,01766	0,01392	0,01317	0,01616	0,01899	0,01789	0,0163	0,01092	0,01662	0,01155		
20	0,03592	0,02589	0,01781	0,01841	0,01781	0,02739	0,01868	0,02453	0,01583	0,01472	0,01345	0,01535		
25	0,04415	0,03607	0,03697	0,02993	0,05029	0,03427	0,05429	0,03561	0,04495	0,02896	0,06521	0,0296		
27,5	0,03427		0,04131		0,05029		0,05508		0,04907		0,066			
29		0,04236		0,03772		0,04325		0,04954		0,04669		0,04732		
Fecha Estación	19 Ab mg l ⁻¹		21 Ab mg l ⁻¹		23 Ab mg l ⁻¹		25 Ab mg l ⁻¹		27 Ab mg l ⁻¹		29 Ab mg l ⁻¹		01 My mg l ⁻¹	
Fósforo PO ₄	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	
0	0,01108	0,0114	0,01551	0,01203	0,01345	0,01393	0,01393	0,01235	0,01424	0,01392	0,01197	0,01302	0,01212	
5	0,01171	0,01076	0,01203	0,01155	0,01155	0,01314	0,01519	0,01519	0,01488	0,01631	0,01287	0,01422	0,01212	
10	0,01266	0,00918	0,01219	0,01235	0,01219	0,01155	0,02073	0,01662	0,01551	0,01317	0,01467	0,01257	0,01167	
15	0,01187	0,01235	0,0114	0,01235	0,01757	0,01994	0,02153	0,01424	0,01725	0,01482	0,01197	0,01287	0,01167	
20	0,02406	0,01804	0,01599	0,01551	0,02248	0,05144	0,03862	0,01694	0,03482	0,01766	0,0223	0,01272	0,02065	
25	0,05888	0,03941	0,06648	0,03324	0,06584	0,04226	0,07091	0,03355	0,05191	0,03353	0,05283	0,01407	0,05403	
27,5	0,066		0,07122	0,07122	0,0641	0,05049		0,05096		0,08486		0,05388		
29		0,07202					0,09845		0,08183		0,05792		0,04191	
Fecha Estación	03 My mg l ⁻¹		05 My mg l ⁻¹		07 My mg l ⁻¹		09 My mg l ⁻¹		11 My mg l ⁻¹		13 My mg l ⁻¹		15 My mg l ⁻¹	
Fósforo PO ₄	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
0	0,01347	0,01182	0,01167	0,01152	0,01266	0,01076	0,01045	0,00744	0,00839	0,00981	0,00918	0,00791	0,00902	
5	0,01242	0,01287	0,01078	0,01152	0,01551	0,01045	0,00886	0,00807	0,00918	0,00791	0,00823	0,00807	0,00965	
10	0,01182	0,01302	0,14248	0,01152	0,01694	0,01092	0,01045	0,00918	0,01298	0,01092	0,01013	0,00997	0,01883	
15	0,01317	0,01137	0,01227	0,01122	0,01456	0,0144	0,01282	0,01092	0,0182	0,01361	0,02833	0,01345	0,03846	
20	0,01796	0,01736	0,04161	0,02589	0,01725	0,0383	0,04669	0,03213	0,06189	0,03371	0,05761	0,0804	0,05461	
25	0,06585	0,06151	0,05133	0,05119	0,03387	0,05302	0,06568	0,08389	0,08404	0,08832	0,06062	0,09227	0,05872	
27,5	0,08456		0,07259		0,05128		0,1013		0,09528		0,0793		0,06838	
29		0,0874		0,09354		0,09639		0,11269		0,11871		0,0823		

Anexo 2.- Datos crudos de oxígeno, nitrito, nitrato y fósforo de Bahía Concepción, BCS., para los meses de enero a septiembre de 2000, convertidos a mg L^{-1} .

Año 2000 Bahía Concepción
Datos analíticos. Matriz básica de datos O_2 , NO_2 , NO_3 , y PO_4

Fecha	$\text{mg L}^{-1} \text{O}_2$	$\text{mg L}^{-1} \text{NO}_2$	$\text{mg L}^{-1} \text{NO}_3$	$\text{mg L}^{-1} \text{PO}_4$
14En	6,23767	0,00052	0,00000	0,02637
14En	5,93436	0,00006	0,00087	0,02070
14En	5,48599	0,00044	0,00275	0,02146
14En	5,53874	0,00050	0,00000	0,01794
14En	5,48599	0,00006	0,00005	0,02008
14En	5,32774	0,00029	0,00282	0,02100
14En	5,30136	0,00038	0,00484	0,07650
14En	5,65742	0,00058	0,00106	0,03127
14En	5,69699	0,00082	0,00408	0,02192
14En	5,64424	0,00000	0,00189	0,02070
14En	5,51236	0,00017	0,00042	0,02284
14En	5,51236	0,00032	0,01588	0,02392
14En	5,44642	0,00044	0,00110	0,02192
14En	5,35411	0,00017	0,03193	0,02223
14En	6,52780	0,00000	0,00606	0,11973
14En	6,72561	0,00012	0,00092	0,02468
14En	6,42230	0,00079	0,00259	0,03495
14En	6,19811	0,00012	0,00123	0,02943
14En	5,02442	0,00038	0,00226	0,03097
28En	6,27723	0,00000	0,00000	0,02100
28En	6,21130	0,00006	0,00000	0,02284
28En	6,22448	0,00000	0,00000	0,02437
28En	6,32998	0,00000	0,00000	0,02039
28En	6,03986	0,00000	0,00000	0,02070
28En	6,00030	0,00000	0,00028	0,02054
28En	5,76292	0,00009	0,00068	0,01824
28En	6,06623	0,00000	0,00000	0,02223
28En	6,27723	0,00000	0,00000	0,03541
28En	6,02667	0,00000	0,00112	0,02759
28En	5,98711	0,00000	0,00000	0,02529
28En	6,07942	0,00000	0,00000	0,02146
28En	5,97392	0,00003	0,00000	0,01778
28En	4,68155	0,00000	0,00000	0,02100
28En	6,29042	0,00061	0,00036	0,02667
28En	6,11898	0,00000	0,02883	0,02437
28En	6,02667	0,00000	0,01609	0,02928
28En	5,96073	0,00000	0,00000	0,03020
28En	3,29687	0,00000	0,00269	0,04001
12Fb	5,89498	0,00000	0,01353	0,08607
12Fb	6,09640	0,00000	0,00698	0,02448

Anexo 2... continua.

12Fb	5,77412	0,00000	0,00000	0,01787
12Fb	5,80098	0,00000	0,00000	0,01802
12Fb	5,70698	0,00000	0,00000	0,01787
12Fb	4,96843	0,00000	0,00000	0,01908
12Fb	4,52530	0,00000	0,00000	0,02043
12Fb	5,82783	0,00000	0,00000	0,02073
12Fb	5,94869	0,00000	0,00000	0,02313
12Fb	5,89498	0,00000	0,00000	0,01908
12Fb	5,93526	0,00000	0,00000	0,01802
12Fb	5,86140	0,00000	0,00000	0,01863
12Fb	5,78755	0,00000	0,00011	0,01953
12Fb	6,21725	0,00000	0,00000	0,02103
12Fb	6,99609	0,00000	0,00061	0,10094
12Fb	6,39182	0,00000	0,00004	0,02253
12Fb	6,39182	0,00000	0,00000	0,02839
12Fb	6,09640	0,00000	0,00000	0,02719
12Fb	5,97554	0,00000	0,00000	0,02839
12Fb	6,35153	0,00000	0,00000	0,03049
12Fb	6,32468	0,00000	0,00577	0,04686
12Fb	6,20382	0,00000	0,00801	0,01277
12Fb	5,57270	0,00024	0,00000	0,01006
12Fb	4,90129	0,00044	0,00000	0,09291
28Fb	6,05597	0,00000	0,01175	0,01772
28Fb	5,40522	0,00003	0,00531	0,02148
28Fb	5,45834	0,00003	0,00496	0,02103
28Fb	5,41850	0,00012	0,00167	0,02043
28Fb	6,04269	0,00009	0,00775	0,01968
28Fb	5,97628	0,00006	0,00244	0,01667
28Fb	5,74387	0,00021	0,00194	0,01802
28Fb	6,47431	0,00000	0,02066	0,01622
28Fb	6,45438	0,00018	0,00339	0,01742
28Fb	6,02940	0,00000	0,00214	0,01742
28Fb	6,00284	0,00003	0,00496	0,01637
28Fb	6,02940	0,00006	0,02666	0,02223
28Fb	5,61771	0,00000	0,00249	0,02043
28Fb	5,52474	0,00009	0,00811	0,02373
28Fb	6,57391	0,00053	0,00128	0,02058
28Fb	6,08253	0,00006	0,00315	0,02013
28Fb	6,09581	0,00144	0,00041	0,01832
28Fb	5,97628	0,00006	0,00208	0,02298
28Fb	5,73723	0,00003	0,00178	0,02538
28Fb	6,04269	0,00000	0,00994	0,01367
28Fb	5,64427	0,00003	0,00071	0,01727
28Fb	6,18877	0,00006	0,00211	0,01562
28Fb	6,18213	0,00000	0,00279	0,01968
28Fb	6,17549	0,00003	0,00499	0,02298
18Mz	5,41813	0,00000	0,00105	0,02344

Anexo 2... continua.

18Mz	5,33498	0,00067	0,00074	0,01825
18Mz	5,34884	0,00082	0,00000	0,02014
18Mz	5,22413	0,00058	0,00142	0,02454
18Mz	4,89156	0,00055	0,00122	0,02203
18Mz	4,79456	0,00064	0,00153	0,02281
18Mz	5,01627	0,00094	0,00190	0,02266
18Mz	5,48741	0,00082	0,00086	0,01403
18Mz	5,45970	0,00118	0,00002	0,01548
18Mz	5,45970	0,00094	0,00000	0,00901
18Mz	5,32113	0,00070	0,00058	0,01183
18Mz	5,16870	0,00094	0,00091	0,01290
18Mz	4,44813	0,00079	0,01042	0,02187
18Mz	4,07399	0,00222	0,00243	0,01628
18Mz	5,69527	0,00039	0,00156	0,01322
18Mz	5,43198	0,00064	0,00110	0,02014
18Mz	5,41813	0,00003	0,00165	0,01998
18Mz	5,15484	0,00024	0,00144	0,01825
18Mz	4,37884	0,00058	0,00450	0,02297
18Mz	5,40427	0,00039	0,00139	0,01778
18Mz	5,50127	0,00061	0,00000	0,01715
18Mz	5,43198	0,00055	0,00215	0,02171
18Mz	5,11327	0,00000	0,00000	0,01841
18Mz	4,87770	0,00064	0,00026	0,01148
01Ab	5,59860	0,00080	0,00055	0,01605
01Ab	5,55737	0,00071	0,00008	0,01573
01Ab	5,46115	0,00001	0,00179	0,01620
01Ab	5,46115	0,00059	0,00016	0,01589
01Ab	5,22747	0,00059	0,00056	0,01746
01Ab	4,93881	0,00029	0,00078	0,02203
01Ab	4,52644	0,00059	0,00447	0,02014
01Ab	5,55737	0,00053	0,00094	0,02234
01Ab	5,52987	0,00038	0,00220	0,01841
01Ab	5,50238	0,00071	0,00405	0,01809
01Ab	5,46115	0,00071	0,00021	0,01935
01Ab	5,43366	0,00016	0,00172	0,01935
01Ab	5,48864	0,00000	0,00092	0,01794
01Ab	4,03160	0,00086	0,00312	0,02926
01Ab	5,70857	0,00000	0,00049	0,01447
01Ab	5,72231	0,00071	0,00000	0,01259
01Ab	5,62609	0,00035	0,00000	0,01856
01Ab	5,33744	0,00004	0,00000	0,01479
01Ab	4,95256	0,00010	0,00417	0,02536

Anexo 2... continua.

01Ab	5,77944	0,00029	0,00000	0,01227
01Ab	5,87716	0,00041	0,00039	0,01133
01Ab	5,80736	0,00000	0,00000	0,01023
01Ab	5,75152	0,00007	0,00072	0,02281
01Ab	4,53700	0,00064	0,00062	0,01290
15Ab	5,36909	0,00172	0,00068	0,01336
15Ab	5,43793	0,00082	0,00818	0,01367
15Ab	5,31402	0,00024	0,00051	0,01659
15Ab	3,62069	0,00060	0,00013	0,01997
15Ab	3,22145	0,00203	0,00378	0,02642
15Ab	2,76715	0,00242	0,00525	0,03257
15Ab	5,31402	0,00064	0,00000	0,01966
15Ab	5,36909	0,00100	0,00150	0,01521
15Ab	5,28649	0,00073	0,00186	0,01306
15Ab	5,17635	0,00130	0,00044	0,01183
15Ab	3,96487	0,00115	0,01035	0,02135
15Ab	2,69831	0,00206	0,00392	0,03379
15Ab	5,41039	0,00209	0,01663	0,01705
15Ab	5,41039	0,00000	0,00000	0,01828
15Ab	5,05245	0,00109	0,00115	0,01521
15Ab	3,79966	0,00139	0,00193	0,02151
15Ab	5,36909	0,00000	0,00174	0,02151
15Ab	5,41039	0,00079	0,00000	0,01551
15Ab	5,19012	0,00057	0,00000	0,01644
15Ab	3,16639	0,00042	0,00000	0,02519
15Ab	4,88643	0,00121	0,00000	0,01941
15Ab	4,91401	0,00054	0,00080	0,01971
15Ab	4,88838	0,00000	0,00243	0,02001
15Ab	4,86148	0,00094	0,00000	0,02018
19Ab	6,28364	0,00003	0,00024	0,02765
19Ab	5,43700	0,00030	0,00038	0,01367
19Ab	6,01906	0,00064	0,00000	0,00783
19Ab	5,74126	0,00057	0,00000	0,00937
19Ab	3,59821	0,00003	0,00282	0,01536
19Ab	1,34933	0,00106	0,00359	0,04439
19Ab	5,41054	0,00000	0,00235	0,00922
19Ab	5,38408	0,00000	0,00067	0,01551
19Ab	5,51637	0,00006	0,00000	0,00968
19Ab	5,45023	0,00000	0,00104	0,00876
19Ab	4,45808	0,00000	0,00168	0,01275
19Ab	0,93924	0,00015	0,00355	0,00711
19Ab	0,56883	0,00290	0,00227	0,01022

Anexo 2... continua.

19Ab	5,47669	0,00133	0,00558	0,01598
19Ab	5,50314	0,00000	0,00127	0,01075
19Ab	4,29933	0,00036	0,00000	0,02719
19Ab	2,16951	0,00000	0,00184	0,04009
19Ab	5,27826	0,00000	0,00657	0,00000
19Ab	5,35763	0,00000	0,00000	0,01214
19Ab	4,15381	0,00000	0,01318	0,01183
19Ab	2,91032	0,00057	0,00141	0,01997
19Ab	4,34784	0,00048	0,00157	0,03134
19Ab	4,25565	0,00000	0,01319	0,00000
19Ab	4,19940	0,00037	0,00000	0,01569
13My	5,71445	0,00000	0,00000	0,00935
13My	5,20094	0,00015	0,00000	0,01480
13My	5,41161	0,00000	0,00698	0,01371
13My	3,67358	0,00000	0,00638	0,03116
13My	2,76506	0,00833	0,00000	0,05608
13My	1,90921	0,01273	0,00167	0,06465
13My	5,43795	0,00000	0,00045	0,00826
13My	5,92512	0,00000	0,00154	0,00919
13My	4,97710	0,00000	0,00000	0,01932
13My	5,55645	0,00000	0,00101	0,01511
13My	2,63339	0,00000	0,01588	0,03474
13My	2,19888	0,00189	0,00507	0,05281
13My	1,83020	0,00529	0,00681	0,06574
13My	5,38528	0,01037	0,00000	0,00483
13My	5,38528	0,00000	0,00000	0,01651
13My	4,31876	0,00024	0,00023	0,02882
13My	2,59389	0,00012	0,00072	0,07010
13My	5,38528	0,00449	0,00143	0,00810
13My	5,38528	0,00000	0,00041	0,00935
13My	3,54191	0,00000	0,00324	0,05047
13My	2,97573	0,00050	0,00197	0,06075
13My	2,54122	0,00567	0,00180	0,06029
13My	4,04915	0,00644	0,00265	0,03201
27My	5,21593	0,00030	0,00929	0,01199
27My	5,20334	0,00027	0,00267	0,01122
27My	5,20334	0,00015	0,00136	0,01122
27My	3,85608	0,04147	0,00000	0,09970
27My	2,86137	0,00386	0,00280	0,03361
27My	0,83417	0,00281	0,02135	0,10188
27My	6,47506	0,00381	0,00118	0,00888
27My	5,31666	0,00018	0,00394	0,03865

Anexo 2... continua.

27My	5,09002	0,00366	0,00221	0,00748
27My	3,47834	0,00047	0,00409	0,02851
27My	1,02304	0,00154	0,00000	0,06340
27My	0,56975	0,05240	0,08762	0,05935
27My	5,25371	0,00449	0,00097	0,00981
27My	5,26630	0,00021	0,00003	0,01106
27My	5,19075	0,00044	0,00323	0,01355
27My	1,79111	0,00035	0,00930	0,07197
27My	5,27889	0,00384	0,00025	0,00763
27My	5,48035	0,00053	0,00023	0,00888
27My	4,53601	0,00012	0,00000	0,00919
27My	1,01045	0,00086	0,01485	0,07680
27My	3,98938	0,00538	0,00827	0,03424
15Jn	6,93551	0,00024	0,00084	0,00101
15Jn	6,72751	0,00035	0,00000	0,00460
15Jn	4,59551	0,00041	0,00000	0,00833
15Jn	2,13850	0,00248	0,00000	0,02594
15Jn	0,77350	0,00532	0,00108	0,08498
15Jn	0,00000	0,00428	0,00192	0,13452
15Jn	6,24651	0,00047	0,00000	0,00304
15Jn	6,96151	0,00038	0,00000	0,00055
15Jn	5,41451	0,00053	0,00000	0,00553
15Jn	1,03350	0,00189	0,00092	0,05055
15Jn	0,60450	0,00174	0,00000	0,07766
15Jn	0,00000	0,00083	0,00302	0,13327
15Jn	6,81851	0,00006	0,00000	0,00522
15Jn	6,77951	0,00009	0,00000	0,00460
15Jn	6,32451	0,00027	0,00731	0,01301
15Jn	3,77650	0,00092	0,00586	0,02547
15Jn	6,24651	0,00012	0,00028	0,00460
15Jn	5,05051	0,00000	0,00000	0,00833
15Jn	5,70051	0,00000	0,00000	0,00802
15Jn	1,91750	0,00000	0,00000	0,05522
30Jn	4,83594	0,00016	0,00003	0,00530
30Jn	4,64753	0,00013	0,00051	0,00483
30Jn	4,89875	0,00025	0,00134	0,00826
30Jn	1,67060	0,03378	0,03132	0,04985
30Jn	0,47731	0,03954	0,06862	0,10453
30Jn	0,00000	0,00214	0,00000	0,16435
30Jn	4,47168	0,00013	0,00010	0,00654
30Jn	4,53448	0,00016	0,00311	0,00763
30Jn	4,32095	0,00022	0,00482	0,01573

Anexo 2... continua.

30Jn	0,64061	0,03644	0,05768	0,07571
30Jn	0,07537	0,00309	0,02055	0,08490
30Jn	0,00000	0,00064	0,00000	0,18226
30Jn	4,67265	0,00078	0,00012	0,00514
30Jn	4,71033	0,00022	0,00313	0,02415
30Jn	4,69777	0,00084	0,00000	0,01651
30Jn	0,74109	0,00628	0,00229	0,07290
15Jl	3,84624	0,00018	0,00024	0,00833
15Jl	3,78093	0,00000	0,00000	0,00678
15Jl	3,76787	0,00000	0,00056	0,01114
15Jl	3,53279	0,00139	-0,00001	0,01238
15Jl	0,00000	0,00006	0,00021	0,06301
15Jl	0,00000	0,00032	0,00299	0,10305
15Jl	3,65033	0,00006	0,00000	0,00460
15Jl	3,63727	0,00006	0,00036	0,00615
15Jl	3,80706	0,00021	0,00000	0,00771
15Jl	3,82012	0,00018	0,00000	0,01020
15Jl	0,00000	0,03642	0,02824	0,03918
15Jl	0,00000	0,00089	0,00329	0,11894
15Jl	0,00000	0,00086	0,00406	0,11426
15Jl	3,93766	0,00077	0,01011	0,01098
15Jl	3,93766	0,00000	0,00000	0,01223
15Jl	3,66339	0,00056	0,00037	0,01145
15Jl	2,01780	0,00089	0,00148	0,03232
29Jl	4,41831	0,00015	0,00961	0,01184
29Jl	4,43130	0,00009	0,00247	0,01293
29Jl	4,43130	0,00021	0,00993	0,01277
29Jl	3,24876	0,00024	0,01103	0,02617
29Jl	1,29950	0,00508	0,12162	0,03661
29Jl	0,00000	0,00012	0,00176	0,20189
29Jl	4,40531	0,00009	0,03781	0,01791
29Jl	4,62623	0,00030	0,01398	0,01495
29Jl	4,74318	0,00024	0,00281	0,02041
29Jl	3,30074	0,00056	0,00517	0,04050
29Jl	0,24691	0,00044	0,02509	0,10515
29Jl	0,00000	0,00065	0,00000	0,22370
29Jl	4,48328	0,00009	0,00213	0,01745
29Jl	4,50927	0,00003	0,00000	0,01527
29Jl	4,40531	0,00195	0,23640	0,04782
29Jl	2,87190	0,00130	0,00150	0,04985
12Ag	4,82486	0,00012	0,01333	0,01136
12Ag	4,92890	0,00032	0,00108	0,01509

Anexo 2... continua.

12Ag	3,94052	0,00012	0,01528	0,02304
12Ag	0,81932	0,00215	0,00101	0,05274
12Ag	0,00000	0,00024	0,00000	0,22379
12Ag	0,00000	0,00024	0,00272	0,25624
12Ag	4,90289	0,00026	0,00110	0,01136
12Ag	4,92890	0,00024	0,00315	0,01250
12Ag	4,83786	0,00015	0,00000	0,01980
12Ag	3,01716	0,00024	0,00257	0,03879
12Ag	0,58523	0,00173	0,00217	0,06994
12Ag	0,00000	0,00088	0,00539	0,25624
12Ag	4,82486	0,00012	0,00119	0,01396
12Ag	4,85087	0,00009	0,01028	0,01298
12Ag	4,66880	0,00021	0,00000	0,01818
12Ag	3,58938	0,00050	0,00086	0,04868
12Ag	2,84810	0,00121	0,00059	0,03765
26Ag	5,20395	0,00012	0,00043	0,01136
26Ag	5,16392	0,00032	0,00000	0,01509
26Ag	5,29736	0,00012	0,00017	0,02304
26Ag	2,92222	0,00215	0,00114	0,05274
26Ag	0,72055	0,00024	0,03893	0,22379
26Ag	0,00000	0,00024	0,04636	0,25624
26Ag	5,09721	0,00026	0,00106	0,01136
26Ag	4,72359	0,00024	0,00359	0,01250
26Ag	4,75028	0,00015	0,00015	0,01980
26Ag	2,70872	0,00024	0,00508	0,03879
26Ag	0,20015	0,00173	0,00244	0,06994
26Ag	0,00000	0,00088	0,00177	0,25624
26Ag	0,00000	0,00012	0,00873	0,01396
26Ag	4,83034	0,00009	0,00000	0,01298
26Ag	5,25733	0,00021	0,00176	0,01818
26Ag	2,45520	0,00050	0,00000	0,04868
26Ag	1,66793	0,00121	0,00141	0,03765
09Sp	5,43652	0,00021	0,00000	0,01461
09Sp	5,78128	0,00021	0,00015	0,00649
09Sp	5,60890	0,00024	0,00014	0,01168
09Sp	4,38900	0,00050	0,00016	0,01964
09Sp	0,42431	0,00038	0,00077	0,05550
09Sp	0,00000	0,00032	0,00000	0,27085
09Sp	5,84758	0,00012	0,00078	0,00860
09Sp	5,27740	0,00021	0,00018	0,00779
09Sp	6,00669	0,00021	0,00927	0,00633
09Sp	4,57463	0,00026	0,00103	0,01250
09Sp	0,18564	0,00071	0,00486	0,07449
09Sp	0,00000	0,00032	0,00000	0,26923
09Sp	5,01221	0,00044	0,00148	0,01736
09Sp	5,41000	0,00018	0,02058	0,01623
09Sp	4,03098	0,00015	0,00031	0,02386
09Sp	0,43757	0,00026	0,00052	0,06118
09Sp	3,16668	0,00071	0,02354	0,05800

Anexo 3.- Datos crudos de oxígeno, nitrito, nitrato y fósforo de Bahía Concepción, BCS., para los meses de enero a septiembre de 2001, convertidos a mg L⁻¹.

Año 2001. Bahía Concepción

Datos analíticos. Matriz básica de datos O₂, NO₃, NO₂, y PO₄

Fecha	mg l ⁻¹ O ₂	mg l ⁻¹ NO ₃	mg l ⁻¹ NH ₃	mg l ⁻¹ PO ₄	mg l ⁻¹ NO ₂
26En	5,32299	0,00000	0,00233	0,01689	0,00078
26En	5,51310	0,01032	0,00076	0,03261	0,00055
26En	5,32299	0,00790	0,00075	0,01856	0,00177
26En	5,19626	0,00468	0,00302	0,01890	0,00173
26En	4,75267	0,00088	0,00545	0,02124	0,00233
26En	4,91110	0,00246	0,01187	0,02241	0,00319
26En	5,32299	0,00901	0,00697	0,03077	0,00104
26En	5,32299	0,00570	0,00119	0,02141	0,00062
26En	5,25963	0,00305	0,00188	0,01840	0,00096
26En	5,13289	0,00295	0,00112	0,03027	0,00024
26En	5,06952	0,00285	0,00000	0,01890	0,00101
26En	5,19626	0,00446	0,00799	0,01355	0,00063
26En	5,06952	0,00354	0,00782	0,01840	0,00130
08Fb	6,65121	0,00506	0,00372	0,01969	0,00031
08Fb	6,45247	0,00393	0,00151	0,01735	0,00024
08Fb	5,85625	0,00391	0,00042	0,01858	0,00051
08Fb	5,75688	0,01141	0,00605	0,01852	0,00049
08Fb	5,52501	0,00894	0,00497	0,02067	0,00168
08Fb	5,45876	0,01125	0,01408	0,02024	0,00229
08Fb	6,02187	0,00393	0,00923	0,01834	0,00000
08Fb	5,98874	0,00386	0,00000	0,01797	0,00035
08Fb	5,85625	0,00203	0,00000	0,02092	0,00015
08Fb	5,79000	0,00229	0,00000	0,01723	0,00028
08Fb	5,32627	0,00423	0,00000	0,01901	0,00040
08Fb	4,73005	0,00006	0,00925	0,01889	0,00013
08Fb	4,73005	0,01312	0,01564	0,02356	0,00055
17Fb	5,55465	0,00267	0,00094	0,00691	0,00125
17Fb	5,45241	0,00285	0,00000	0,00648	0,00086
17Fb	5,41834	0,00432	0,00108	0,00591	0,00303
17Fb	5,31610	0,00334	0,00000	0,00837	0,00297
17Fb	5,24795	0,00282	0,00593	0,00342	0,00298
17Fb	4,90717	0,00425	0,00965	0,00613	0,00409
17Fb	5,58872	0,00037	0,00471	0,00687	0,00209

Anexo 3... continua.

17Fb	5,62280	0,00288	0,00239	0,00520	0,00089
17Fb	5,48649	0,00277	0,00376	0,00513	0,00177
17Fb	5,45241	0,00930	0,00225	0,01499	0,00020
17Fb	5,45241	0,00882	0,00000	0,00890	0,00161
17Fb	5,31610	0,00730	0,00674	0,00598	0,00113
17Fb	5,35018	0,01049	0,00000	0,00399	0,00204
23Fb	6,18018	0,00092	0,01408	0,01289	0,00000
23Fb	6,11264	0,00214	0,01754	0,01460	0,00000
23Fb	5,84247	0,00024	0,02205	0,01852	0,00000
23Fb	5,67361	0,00293	0,00906	0,01175	0,00000
23Fb	5,53853	0,00132	0,01338	0,01282	0,00000
23Fb	4,59292	0,00006	0,00448	0,01190	0,00000
23Fb	5,78648	0,00214	0,02723	0,01154	0,00000
23Fb	5,92183	0,00118	0,00458	0,01211	0,00000
23Fb	5,95567	0,00166	0,00000	0,01261	0,00000
23Fb	5,78648	0,00404	0,00000	0,00905	0,00000
23Fb	5,78648	0,00430	0,01482	0,00976	0,00000
23Fb	4,97434	0,01814	0,01384	0,00107	0,00000
23Fb	4,66979	0,01697	0,00028	0,01011	0,00000
28Fb	6,69417	0,01858	0,00000	0,01918	0,00000
28Fb	6,72764	0,00179	0,00000	0,02046	0,00000
28Fb	6,35946	0,00129	0,00528	0,01718	0,00000
28Fb	5,82393	0,00153	0,00000	0,01836	0,00000
28Fb	4,61898	0,00223	0,00000	0,02001	0,00000
28Fb	4,58551	0,00336	0,00000	0,02165	0,00000
28Fb	6,72764	0,00137	0,00000	0,02192	0,00000
28Fb	6,62723	0,00241	0,00000	0,02548	0,00000
28Fb	6,52682	0,00109	0,00000	0,02201	0,00000
28Fb	5,55616	0,00245	0,00479	0,02028	0,00000
28Fb	5,28840	0,00264	0,00015	0,02019	0,00000
28Fb	4,48510	0,00618	0,00865	0,01964	0,00000
28Fb	4,18386	0,00923	0,00840	0,02192	0,00000
07Mz	6,56029	0,00114	0,00000	0,02055	0,00030
07Mz	6,62723	0,00163	0,00000	0,01961	0,00012
07Mz	6,42641	0,00196	0,00000	0,01999	0,00028
07Mz	5,69005	0,00184	0,00000	0,01665	0,00025
07Mz	4,15039	0,00254	0,00000	0,01797	0,00046
07Mz	4,08344	0,00295	0,00000	0,01955	0,00049
07Mz	6,54362	0,00328	0,00211	0,02068	0,00031
07Mz	6,57718	0,00212	0,00062	0,01860	0,00025
07Mz	6,64430	0,00157	0,00176	0,01873	0,00064
07Mz	6,54362	0,00157	0,00000	0,01942	0,00040

Anexo 3... continua.

07Mz	5,20134	0,00206	0,00000	0,01628	0,00039
07Mz	4,19463	0,00289	0,00097	0,01452	0,00065
07Mz	3,69128	0,00316	0,00402	0,02068	0,00077
14Mz	6,19211	0,00379	0,00000	0,01861	0,00008
14Mz	6,22558	0,00077	0,00000	0,02159	0,00007
14Mz	6,32599	0,00173	0,00136	0,02146	0,00011
14Mz	5,15451	0,00439	0,00464	0,01678	0,00071
14Mz	4,08344	0,00216	0,00000	0,01733	0,00034
14Mz	2,84502	0,00334	0,01030	0,01478	0,00051
14Mz	6,24161	0,00084	0,00000	0,02067	0,00017
14Mz	6,17450	0,00309	0,00505	0,02365	0,00038
14Mz	6,24161	0,00142	0,00000	0,01861	0,00042
14Mz	6,27517	0,00249	0,00000	0,01806	0,00003
14Mz	5,80537	0,00237	0,00175	0,01508	0,00043
14Mz	3,82550	0,01116	0,00186	0,01970	0,00059
14Mz	2,75168	0,01607	0,00282	0,02055	0,00121
21Mz	5,80870	0,00000	0,00000	0,01681	0,00000
21Mz	5,47098	0,00000	0,00000	0,01393	0,00000
21Mz	5,60607	0,00000	0,00000	0,01596	0,00000
21Mz	5,16704	0,00000	0,00000	0,01905	0,00000
21Mz	4,49161	0,00000	0,00000	0,01857	0,00000
21Mz	3,20829	0,00000	0,00000	0,02508	0,00000
21Mz	5,60607	0,00000	0,00000	0,01804	0,00000
21Mz	5,94378	0,00000	0,00000	0,01793	0,00000
21Mz	5,40344	0,00000	0,00000	0,01847	0,00000
21Mz	5,53853	0,00000	0,00000	0,01671	0,00000
21Mz	5,47098	0,00000	0,00000	0,01692	0,00000
21Mz	2,53286	0,00000	0,00000	0,02679	0,00000
21Mz	1,35086	0,00000	0,00000	0,03843	0,00000
29Mz	5,67361	0,00373	0,00000	0,01259	0,00000
29Mz	5,63984	0,00211	0,00000	0,01173	0,00000
29Mz	5,67361	0,00373	0,00000	0,01042	0,00000
29Mz	5,74115	0,00266	0,00000	0,08496	0,00000
29Mz	3,78241	0,00167	0,00375	0,02478	0,00000
29Mz	2,70172	0,00650	0,04316	0,03468	0,00000
29Mz	5,63984	0,00154	0,00000	0,01626	0,00000
29Mz	5,57230	0,00181	0,00000	0,01318	0,00000
29Mz	5,77493	0,01263	0,00000	0,01121	0,00000
29Mz	5,09950	0,00175	0,00000	0,01619	0,00000
29Mz	4,69424	0,00669	0,00812	0,01672	0,00000
29Mz	1,65480	0,00806	0,07385	0,03835	0,00000
29Mz	1,35086	0,00528	0,09510	0,05434	0,00000

Anexo 3... continua.

04Ab	5,26835	0,00021	0,00260	0,02117	0,00110
04Ab	5,20081	0,00890	0,00209	0,01977	0,00000
04Ab	4,76178	0,03795	0,00300	0,04028	0,00402
04Ab	2,97189	0,02344	0,00779	0,04637	0,00277
04Ab	1,89120	0,00000	0,01551	0,00984	0,00000
04Ab	1,58726	0,00000	0,01892	0,01134	0,00000
04Ab	4,96441	0,00166	0,00178	0,00609	0,00000
04Ab	5,03195	0,00000	0,00225	0,01593	0,00000
04Ab	5,06572	0,00012	0,00230	0,03953	0,00000
04Ab	4,05258	0,00580	0,00513	0,00787	0,00000
04Ab	2,29646	0,00227	0,01108	0,00618	0,00000
04Ab	1,31709	0,22572	0,01919	0,06773	0,01299
04Ab	1,45217	0,22572	0,01919	0,06773	0,01299
11Ab	4,89687	0,04486	0,00000	0,01942	0,00000
11Ab	4,86310	0,11109	0,00177	0,02133	0,00000
11Ab	4,89687	0,00671	0,00000	0,02349	0,00000
11Ab	4,99818	0,05234	0,02037	0,01899	0,00000
11Ab	3,24206	0,06547	0,05240	0,03466	0,00033
11Ab	1,89120	0,06257	0,07003	0,05137	0,00099
11Ab	5,09950	0,05448	0,00459	0,02488	0,00000
11Ab	4,72801	0,01480	0,00000	0,01994	0,00000
11Ab	4,82932	0,00000	0,00000	0,02133	0,00000
11Ab	4,79555	0,03586	0,00000	0,01856	0,00000
11Ab	4,52538	0,08912	0,00000	0,02029	0,00000
11Ab	1,08069	0,17381	0,11768	0,06876	0,00000
11Ab	0,81052	0,10056	0,12004	0,07612	0,00170
18Ab	5,27889	0,00043	0,00000	0,00828	0,00000
18Ab	5,27889	0,00000	0,00000	0,00939	0,00000
18Ab	5,41425	0,00024	0,00000	0,00758	0,00000
18Ab	5,14353	0,00000	0,00000	0,00583	0,00000
18Ab	4,06068	0,00288	0,00366	0,01487	0,00000
18Ab	2,30105	0,00290	0,03078	0,02841	0,00000
18Ab	5,53853	0,00000	0,00000	0,00939	0,00000
18Ab	5,36967	0,00183	0,00000	0,00782	0,00000
18Ab	5,80870	0,00024	0,00000	0,00770	0,00000
18Ab	4,99818	0,00081	0,00000	0,00898	0,00000
18Ab	5,40344	0,00060	0,00000	0,00811	0,00000
18Ab	6,07887	0,00084	0,00000	0,01254	0,00000
18Ab	2,97189	0,00438	0,04837	0,03780	0,00000
25Ab	5,26835	0,00000	0,00769	0,02040	0,00063
25Ab	5,13327	0,00000	0,00972	0,01804	0,00017
25Ab	4,59292	0,00000	0,00769	0,01851	0,00039

Anexo 3... continua.

25Ab	4,39029	0,00130	0,00964	0,01955	0,00053
25Ab	0,00000	0,00219	0,02031	0,02267	0,00084
25Ab	3,78241	0,00149	0,02869	0,02598	0,00091
25Ab	5,26835	0,00063	0,00665	0,01861	0,00046
25Ab	5,13327	0,00154	0,00579	0,01747	0,00066
25Ab	4,86310	0,00000	0,00765	0,01747	0,00046
25Ab	5,06572	0,00000	0,00501	0,01776	0,00073
25Ab	4,99818	0,00203	0,00579	0,01757	0,00085
25Ab	4,18767	0,11771	0,02549	0,02739	0,00134
25Ab	3,10698	0,09523	0,05151	0,04062	0,00293
03My	5,26835	0,00729	0,00434	0,00687	0,00000
03My	5,26835	0,01626	0,00298	0,00617	0,00000
03My	5,13327	0,00652	0,00205	0,00661	0,00000
03My	3,78241	0,01043	0,00264	0,01110	0,00000
03My	3,51224	0,00323	0,00396	0,01322	0,00000
03My	2,56663	0,00338	0,01068	0,02176	0,00000
03My	5,41425	0,00753	0,00252	0,00493	0,00000
03My	4,87282	0,01025	0,00366	0,00661	0,00000
03My	4,19604	0,00885	0,00180	0,00908	0,00000
03My	3,78997	0,00613	0,00176	0,01119	0,00000
03My	3,11319	0,00486	0,00615	0,01595	0,00000
03My	2,84248	0,00425	0,00670	0,01454	0,00000
09My	4,95404	0,00595	0,00129	0,01455	0,00019
09My	6,33016	0,00887	0,00000	0,01528	0,00000
09My	5,09165	0,00613	0,00237	0,16496	0,00000
09My	4,26597	0,00326	0,00000	0,02492	0,00000
09My	2,06418	0,01470	0,00384	0,03677	0,00293
09My	2,06418	0,02507	0,01484	0,04016	0,00472
09My	5,00818	0,00199	0,00000	0,01611	0,00000
09My	5,98951	0,00281	0,00004	0,01556	0,00001
09My	5,00818	0,00499	0,00107	0,01565	0,00003
09My	5,27889	0,00740	0,00921	0,02005	0,00071
09My	3,24855	0,00325	0,00366	0,02382	0,00097
09My	2,30105	0,01602	0,00339	0,04154	0,00164
09My	1,25204	0,01497	0,00563	0,08874	0,00221
18My	4,40584	0,00000	0,01255	0,01311	0,00083
18My	4,37031	0,00000	0,00540	0,01160	0,00029
18My	4,76115	0,00000	0,00000	0,01249	0,00005
18My	1,98974	0,00000	0,00000	0,03059	0,00009
18My	2,20292	0,09026	0,00000	0,05405	0,00538
18My	1,81208	0,17646	0,00000	0,06993	0,01086
18My	4,19266	0,00161	0,00000	0,01383	0,00000

Anexo 3... continua.

18My	4,33478	0,00000	0,00365	0,01374	0,00000
18My	3,97947	0,00112	0,00000	0,02078	0,00000
18My	3,26885	0,00000	0,00000	0,02827	0,00027
18My	1,56336	0,03853	0,00000	0,03889	0,00449
18My	1,63443	0,18144	0,00000	0,06921	0,01258
18My	1,56336	0,18785	0,00000	0,08777	0,01290
23My	4,69009	0,00174	0,01302	0,00291	0,00000
23My	4,47690	0,00078	0,00146	0,00000	0,00000
23My	4,26372	0,00599	0,02061	0,00686	0,00000
23My	3,62416	0,00713	0,01508	0,02002	0,00062
23My	2,20292	0,12865	0,01678	0,05066	0,00557
23My	1,66996	0,19002	0,01026	0,06006	0,00930
23My	4,54797	0,00406	0,00238	0,00000	0,00000
23My	4,37031	0,00187	0,00706	0,00000	0,00000
23My	3,58863	0,00068	0,01288	0,00498	0,00000
23My	1,98974	0,00317	0,00437	0,01936	0,00000
23My	2,09633	0,11011	0,01848	0,04418	0,00554
23My	2,09633	0,24704	0,02047	0,06373	0,01355
23My	1,91867	0,13430	0,01004	0,03215	0,00673
30My	4,61903	0,01503	0,00627	0,00123	0,00000
30My	4,83221	0,01338	0,00555	0,00076	0,00000
30My	5,54283	0,00434	0,00567	0,00000	0,00000
30My	1,31465	0,01778	0,00862	0,03467	0,00060
30My	0,74615	0,08113	0,01181	0,04931	0,00684
30My	0,46190	0,14521	0,02084	0,06980	0,01046
30My	4,97434	0,00218	0,00910	0,00567	0,00000
30My	4,79668	0,00705	0,00681	0,14414	0,00000
30My	5,11646	0,00471	0,01085	0,00860	0,00000
30My	2,87801	0,03104	0,00621	0,01974	0,00115
30My	1,77655	0,02946	0,00302	0,04610	0,00234
30My	0,71062	0,20301	0,00838	0,08095	0,02026
30My	0,71062	0,21702	0,01012	0,08293	0,02048
06Jn	4,79668	0,00000	0,00000	0,00996	0,00000
06Jn	4,47690	0,00161	0,00000	0,00827	0,00000
06Jn	7,99447	0,00266	0,00000	0,00915	0,00000
06Jn	0,74615	0,01384	0,01598	0,05231	0,00337
06Jn	0,00000	0,03386	0,00713	0,07035	0,01149
06Jn	0,00000	0,07896	0,01336	0,08903	0,02010
06Jn	6,11133	0,00250	0,00112	0,00964	0,00022
06Jn	4,83221	0,01143	0,00000	0,00786	0,00000
06Jn	6,32452	0,00151	0,00107	0,01052	0,00000
06Jn	1,42124	0,00440	0,00036	0,03283	0,00000

Anexo 3... continua.

06Jn	0,14212	0,00768	0,00000	0,05038	0,00338
06Jn	0,00000	0,11607	0,00223	0,08758	0,02509
06Jn	0,00000	0,11787	0,00171	0,08774	0,02498
15Jn	7,98601	0,00552	0,00000	0,00755	0,00043
15Jn	5,95567	0,00211	0,00000	0,00730	0,00000
15Jn	6,56477	0,00924	0,00000	0,01133	0,00053
15Jn	1,89499	0,08187	0,00000	0,05925	0,01297
15Jn	1,01517	0,12675	0,00000	0,09955	0,03639
15Jn	0,40607	0,09550	0,01333	0,11457	0,03493
15Jn	5,88799	0,00132	0,00000	0,00698	0,00000
15Jn	5,85415	0,00356	0,00000	0,00845	0,00000
15Jn	5,95567	0,00155	0,00000	0,01666	0,00000
15Jn	0,40607	0,02356	0,00000	0,04645	0,01830
15Jn	0,20303	0,00857	0,00000	0,07813	0,00358
15Jn	0,00000	0,00239	0,03486	0,11162	0,00000
15Jn	0,00000	0,00308	0,03728	0,11375	0,00000
20Jn	4,94050	0,00624	0,00000	0,00585	0,00071
20Jn	4,97434	0,01033	0,00000	0,00644	0,00012
20Jn	5,31273	0,01105	0,00000	0,01328	0,00081
20Jn	1,82731	0,01163	0,00000	0,04841	0,00518
20Jn	1,35356	0,13609	0,00000	0,08799	0,03219
20Jn	0,00000	0,04441	0,04509	0,13218	0,01589
20Jn	4,97434	0,00283	0,00000	0,01516	0,00047
20Jn	4,94050	0,00263	0,00000	0,00508	0,00084
20Jn	4,46675	0,00322	0,00000	0,01405	0,00053
20Jn	1,55660	0,00236	0,00000	0,05260	0,00108
20Jn	0,13536	0,02118	0,00486	0,06508	0,01091
20Jn	0,00000	0,00968	0,08349	0,13201	0,00310
20Jn	0,00000	0,03060	0,06229	0,13577	0,00452
29Jn	4,56827	0,00248	0,00000	0,00637	0,00085
29Jn	4,87282	0,00635	0,00000	0,00477	0,00042
29Jn	5,71880	0,00281	0,00000	0,00708	0,00044
29Jn	5,00818	0,00533	0,00000	0,01787	0,00067
29Jn	1,15053	0,06552	0,00000	0,06581	0,03080
29Jn	0,00000	0,00306	0,10761	0,14731	0,00119
29Jn	4,46675	0,00071	0,00000	0,01060	0,00094
29Jn	4,70363	0,00283	0,01055	0,00780	0,00109
29Jn	2,87632	0,01485	0,00000	0,22841	0,01159
29Jn	2,53454	0,00146	0,00000	0,02434	0,00188
29Jn	0,91365	0,02209	0,00000	0,06398	0,01042
29Jn	0,00000	0,00222	0,05053	0,10752	0,00108
29Jn	0,00000	0,00541	0,14963	0,13765	0,00100

Anexo 3... continua.

05Jl	5,04202	0,01000	0,00000	0,01167	0,00000
05Jl	4,97434	0,00522	0,00000	0,01106	0,00000
05Jl	5,07586	0,01389	0,00000	0,02329	0,00000
05Jl	1,82731	0,06771	0,00000	0,09036	0,02045
05Jl	0,33839	0,09568	0,01913	0,11665	0,01252
05Jl	0,00000	0,00773	0,08706	0,15368	0,00000
05Jl	4,53443	0,01568	0,00000	0,01071	0,00000
05Jl	4,56827	0,00879	0,00000	0,00993	0,00000
05Jl	6,22638	0,07642	0,00000	0,00809	0,00032
05Jl	1,55660	0,06971	0,00000	0,05656	0,01247
05Jl	0,00000	0,08929	0,00000	0,09447	0,01933
05Jl	0,00000	0,02586	0,15645	0,16303	0,00188
05Jl	0,00000	0,01861	0,24468	0,18530	0,00000
10Jl	4,56534	0,00000	0,00000	0,00821	0,00021
10Jl	4,65851	0,00474	0,00000	0,00459	0,00004
10Jl	6,68829	0,02127	0,00000	0,00803	0,00018
10Jl	0,93170	0,04992	0,00000	0,06028	0,03030
10Jl	0,09983	0,03084	0,01067	0,12225	0,01190
10Jl	0,00000	0,01367	0,13892	0,18677	0,00017
10Jl	4,79161	0,00834	0,00000	0,00309	0,00048
10Jl	4,82488	0,00187	0,00000	0,00000	0,00039
10Jl	5,29073	0,00072	0,00000	0,00000	0,00035
10Jl	1,83013	0,00989	0,00000	0,03522	0,00559
10Jl	0,09983	0,06055	0,00000	0,06885	0,04337
10Jl	0,00000	0,00298	0,00000	0,11192	0,00091
10Jl	0,00000	0,00221	0,24856	0,18624	0,00097
19Jl	4,35903	0,01052	0,00000	0,00916	0,00000
19Jl	4,35903	0,00566	0,00000	0,00934	0,00000
19Jl	7,58671	0,00723	0,00000	0,02182	0,00000
19Jl	1,73030	0,02166	0,00000	0,05748	0,00000
19Jl	0,16638	0,02314	0,00000	0,14972	0,01969
19Jl	0,00000	0,00902	0,17303	0,11370	0,00000
19Jl	4,85816	0,00799	0,00000	0,04329	0,00000
19Jl	4,52541	0,00825	0,00000	0,05919	0,00000
19Jl	7,02104	0,00776	0,00000	0,03916	0,00000
19Jl	1,86340	0,01246	0,00000	0,06395	0,00000
19Jl	0,03328	0,01662	0,00000	0,14828	0,00000
19Jl	0,00000	0,01682	0,20062	0,21528	0,00000
19Jl	0,00000	0,01744	0,19163	0,22238	0,00000
25Jl	4,59196	0,03209	0,00000	0,01883	0,00000
25Jl	4,65851	0,03264	0,00000	0,01209	0,00000
25Jl	4,75833	0,01806	0,00000	0,01541	0,00000

Anexo 3... continua.

25Jl	0,69878	0,05460	0,00000	0,04144	0,00671
25Jl	0,26620	0,03168	0,00000	0,08214	0,00000
25Jl	0,00000	0,05209	0,10527	0,18606	0,00000
25Jl	4,35903	0,02757	0,00000	0,00120	0,00000
25Jl	5,59021	0,03089	0,00000	0,00000	0,00000
25Jl	4,31245	0,02726	0,00000	0,00000	0,00000
25Jl	0,69878	0,05834	0,02479	0,01837	0,00233
25Jl	0,16970	0,03347	0,00000	0,05122	0,00000
25Jl	0,00000	0,03590	0,14207	0,19916	0,00000
25Jl	0,00000	0,03756	0,24702	0,21568	0,00000
01Ag	4,86436	0,00766	0,00000	0,00000	0,00068
01Ag	4,79386	0,00884	0,00000	0,00000	0,00054
01Ag	4,79386	0,01155	0,00000	0,00000	0,00076
01Ag	1,97394	0,00880	0,02207	0,00377	0,00179
01Ag	0,31724	0,06294	0,07113	0,04915	0,02602
01Ag	0,00000	0,01421	0,21510	0,18118	0,00129
01Ag	4,82911	0,01093	0,00000	0,00000	0,00056
01Ag	4,82911	0,00933	0,00000	0,00000	0,00054
01Ag	4,65287	0,00736	0,00000	0,00043	0,00104
01Ag	0,70498	0,01155	0,00000	0,02187	0,00197
01Ag	0,00000	0,00666	0,00000	0,08415	0,00110
01Ag	0,00000	0,01946	0,22932	0,20151	0,00168
01Ag	0,00000	0,01869	0,36015	0,22553	0,00301
15Ag	4,93486	0,01023	0,00000	0,00000	0,00054
15Ag	4,79386	0,02184	0,00000	0,00000	0,00026
15Ag	4,79386	0,01032	0,00000	0,00000	0,00000
15Ag	2,04444	0,01478	0,01641	0,00377	0,00622
15Ag	0,00000	0,00746	0,00098	0,04915	0,00069
15Ag	0,00000	0,00537	0,22519	0,18118	0,00000
15Ag	4,86436	0,00479	0,00000	0,00000	0,00000
15Ag	4,79386	0,00626	0,00000	0,00000	0,00000
15Ag	4,79386	0,00379	0,00000	0,00043	0,00000
15Ag	3,38390	0,00255	0,00000	0,02187	0,00000
15Ag	0,00000	0,00459	0,00000	0,08415	0,00000
15Ag	0,00000	0,01134	0,21633	0,20151	0,00000
15Ag	0,00000	0,00260	0,52903	0,22553	0,00000
22Ag	5,78084	0,00596	0,00000	0,00737	0,00000
22Ag	5,32260	0,00647	0,00000	0,00911	0,00000
22Ag	5,32260	0,01258	0,00000	0,00824	0,00000
22Ag	3,06666	0,00969	0,00474	0,03685	0,00000
22Ag	0,49349	0,01273	0,01393	0,04648	0,00074
22Ag	0,00000	0,01156	0,19043	0,21228	0,00000

Anexo 3... continua.

22Ag	5,85133	0,01068	0,00000	0,01127	0,00000
22Ag	5,25210	0,01228	0,00000	0,00971	0,00000
22Ag	5,53409	0,01087	0,00000	0,01092	0,00000
22Ag	4,33563	0,01742	0,00000	0,01778	0,00000
22Ag	0,45824	0,01640	0,00618	0,02263	0,00059
22Ag	0,00000	0,02041	0,21580	0,23049	0,00000
22Ag	0,00000	0,02280	0,35652	0,28876	0,00000
29Ag	4,97011	0,00699	0,00000	0,00918	0,00071
29Ag	5,53409	0,00676	0,00000	0,00821	0,00097
29Ag	4,93486	0,00819	0,00000	0,00733	0,00076
29Ag	4,65287	0,05870	0,00000	0,06682	0,00057
29Ag	0,95172	0,01424	0,00260	0,01421	0,00072
29Ag	0,00000	0,00768	0,15899	0,22516	0,00087
29Ag	4,86436	0,01065	0,00000	0,00962	0,00066
29Ag	5,25210	0,00872	0,00000	0,00485	0,00090
29Ag	5,00536	0,00608	0,00000	0,00706	0,00078
29Ag	1,83295	0,00590	0,00000	0,01368	0,00075
29Ag	0,14100	0,00897	0,00265	0,07370	0,00263
29Ag	0,00000	0,00598	0,05476	0,20601	0,00056
29Ag	0,00000	0,01204	0,29948	0,25244	0,00090
05Sp	4,79386	0,01193	0,00000	0,01015	0,00035
05Sp	5,00536	0,01673	0,00000	0,01015	0,00000
05Sp	4,37088	0,01465	0,00000	0,01563	0,00000
05Sp	1,62145	0,01462	0,00000	0,01886	0,00001
05Sp	1,05747	0,06649	0,00000	0,04104	0,00970
05Sp	0,00000	0,04839	0,05166	0,12448	0,00857
05Sp	4,58237	0,02405	0,00000	0,00287	0,00000
05Sp	4,44137	0,02346	0,00000	0,00269	0,00000
05Sp	4,37088	0,02379	0,00000	0,00099	0,00000
05Sp	0,84598	0,02665	0,00000	0,02093	0,00000
05Sp	0,07050	0,03316	0,00000	0,02057	0,00137
05Sp	0,00000	0,03545	0,02061	0,13705	0,00006
05Sp	0,00000	0,03978	0,31302	0,25758	0,00000
14Sp	4,72337	0,00539	0,00704	0,01032	0,00099
14Sp	5,07586	0,00636	0,00780	0,01553	0,00146
14Sp	4,93486	0,00684	0,00920	0,01434	0,00144
14Sp	4,22988	0,00536	0,00833	0,01864	0,00168
14Sp	0,70498	0,00706	0,02247	0,05728	0,00150
14Sp	0,00000	0,00763	0,23431	0,23699	0,00057
14Sp	4,65287	0,00395	0,01164	0,01160	0,00080
14Sp	4,86436	0,00827	0,01158	0,01562	0,00000
14Sp	5,00536	0,00385	0,01676	0,01315	0,00000
14Sp	4,30038	0,00473	0,00245	0,01681	0,00000
14Sp	1,05747	0,00880	0,00000	0,04422	0,00227
14Sp	0,00000	0,00788	0,32481	0,27171	0,00077
14Sp	0,00000	0,00604	0,45378	0,30103	0,00076
19Sp	6,13333	0,00865	0,00000	0,01961	0,00069
19Sp	4,75861	0,01295	0,00000	0,01165	0,00099
19Sp	5,14635	0,01444	0,00000	0,01330	0,00102
19Sp	4,86436	0,00855	0,00000	0,02208	0,00126
19Sp	1,48046	0,01189	0,00000	0,05105	0,00251
19Sp	0,00000	0,02034	0,26329	0,22734	0,00340

Anexo 3... continua.

19Sp	6,02758	0,00972	0,00132	0,03275	0,00225
19Sp	5,28735	0,01211	0,00530	0,03390	0,00274
19Sp	5,35785	0,00396	0,00917	0,03472	0,00340
19Sp	4,72337	0,00562	0,01118	0,00000	0,00384
19Sp	0,63448	0,00508	0,01501	0,00000	0,00466
19Sp	0,00000	0,00574	0,04351	0,09988	0,00605
19Sp	0,00000	0,04049	0,30326	0,26205	0,00708
25Sp	4,72337	0,01192	0,00000	0,01977	0,00034
25Sp	5,42835	0,00501	0,00000	0,03313	0,00014
25Sp	5,00536	0,00871	0,00000	0,02706	0,00046
25Sp	4,30038	0,00534	0,00000	0,04214	0,00026
25Sp	2,50268	0,00393	0,00000	0,08273	0,00052
25Sp	0,00000	0,00979	0,20378	0,22720	0,00059
25Sp	4,86436	0,00309	0,00000	0,01396	0,00000
25Sp	5,42835	0,01313	0,00000	0,05420	0,00044
25Sp	4,86436	0,01607	0,00000	0,03590	0,00000
25Sp	4,86436	0,01856	0,00000	0,04865	0,00000
25Sp	1,19847	0,00451	0,00000	0,01665	0,00000
25Sp	0,00000	0,00566	0,18759	0,19641	0,00001
25Sp	0,00000	0,00721	0,48873	0,28339	0,00020

Anexo 4.- Datos crudos agrupados por mes, de nutrientes de la Ensenada de La Paz, Baja California Sur, México; para los meses de julio, agosto y septiembre de 1998 (Aguirre-Bahena 2001).

Ensenada de La Paz, BCS., julio 1998.					
$\mu\text{g L}^{-1}$			$\mu\text{g L}^{-1}$		
NO ₂	NO ₃	PO ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄
0,028	1,448	0,370	0,050	1,042	0,965
0,033	1,857	0,333	0,060	1,342	0,888
0,033	1,086	0,343	0,090	0,792	0,821
0,046	1,294	0,370	0,050	0,782	1,057
0,052	0,965	0,453	0,100	0,847	0,862
0,074	1,238	0,438	0,050	0,841	0,857
0,069	1,086	0,469	0,040	1,153	0,760
0,052	2,110	0,427	0,030	0,752	0,688
0,048	2,147	0,474	0,060	1,375	0,703
0,089	0,731	0,626	0,030	0,339	0,729
0,072	0,703	0,453	0,060	1,319	0,970
0,141	0,555	0,730	0,050	0,516	0,965
0,067	0,675	0,453	0,040	1,569	0,821
0,074	0,265	0,516	0,040	1,313	0,606
0,035	0,844	0,343	0,040	1,125	0,714
0,034	0,879	0,840	0,020	0,782	0,647
0,026	0,260	0,803	0,050	3,681	0,468
0,058	0,440	0,701	0,040	2,552	1,021
0,034	0,047	0,794	0,040	1,903	0,709
0,045	0,024	0,803	0,020	0,428	0,832
0,064	0,095	0,998	0,060	1,097	0,714
0,054	0,269	1,054	0,154	0,851	0,700
0,082	0,071	1,424	0,075	0,994	0,568
0,084	0,098	1,082	0,086	1,231	0,537
0,090	0,024	1,378	0,092	0,877	0,578
0,073	0,073	1,174	0,157	1,311	0,654
0,127	0,095	1,703	0,073	0,760	0,477
0,103	0,440	0,980	0,081	0,650	0,527
0,509	1,111	3,047	0,092	0,550	0,461
0,133	0,073	1,128	0,015	0,526	0,549
0,047	0,260	0,794	0,030	4,565	0,784
0,019	2,198	0,794	0,359	3,445	0,623
0,120	8,173	0,857	0,573	2,342	0,530
0,100	4,743	0,775	0,013	2,267	0,642
0,050	3,443	0,601	0,023	2,482	0,569
0,120	3,170	0,627	0,004	2,811	0,598
0,070	4,122	0,612	0,015	0,581	0,496
0,080	3,216	0,734	0,121	6,963	0,295
0,050	0,890	0,417	0,011	0,601	0,559
0,050	3,307	0,566	0,019	0,399	0,501
0,080	3,419	0,566	0,019	0,080	0,329
0,060	3,854	0,555	0,006	0,544	0,461
0,050	3,583	0,535	0,028	0,801	0,486
0,030	2,531	0,468	0,083	2,992	0,491
0,070	4,520	0,627	0,006	0,340	0,378
0,050	4,584	0,612	0,025	2,321	0,393
0,040	2,717	0,847	0,268	1,361	0,383
0,080	3,307	0,617	0,011	1,795	0,525
0,040	3,264	0,678	0,025	0,721	0,530
0,030	4,912	0,934	0,282	2,248	0,584
0,020	4,208	0,801	0,013	0,280	0,814
0,050	2,729	0,760	0,021	1,922	0,564
0,040	3,597	0,760	0,505	1,401	0,334
0,050	2,965	0,739	0,089	3,707	0,744
0,060	4,625	0,806	0,066	1,798	0,840
0,090	2,434	0,995	-	2,262	0,611
0,060	2,792	1,036	0,045	2,934	0,820
0,070	2,640	1,067	0,057	2,157	0,932

Anexo 4... continua.

Ensenada de La Paz, BCS., agosto 1998.					
$\mu\text{g L}^{-1}$			$\mu\text{g L}^{-1}$		
NO ₂	NO ₃	PO ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄
0,062	0,678	0,588	0,084	0,944	1,051
0,021	0,164	0,458	0,104	2,777	0,469
0,026	0,348	0,458	0,095	1,073	0,551
0,021	0,164	0,443	0,136	0,883	0,571
0,034	0,426	0,483	-	0,815	0,469
0,088	0,673	0,739	0,119	0,861	0,464
0,092	0,949	0,714	0,102	0,966	0,505
0,090	0,689	0,764	0,128	0,581	0,500
0,090	0,929	0,869	0,121	0,858	0,449
0,075	0,574	0,709	0,156	2,655	0,485
0,124	1,239	0,924	0,184	2,935	0,775
0,128	0,984	1,025	0,132	0,496	0,825
0,124	1,239	1,025	0,137	0,473	0,815
0,117	0,902	0,899	0,121	1,811	0,845
0,286	2,711	1,601	0,108	0,592	0,625
0,192	1,477	1,125	0,100	0,670	0,615
0,098	1,007	0,854	0,076	0,876	0,404
0,045	0,579	0,474	0,041	0,323	0,379
0,037	1,292	0,490	0,026	0,473	0,414
0,037	0,944	0,556	0,028	0,496	0,525
0,030	0,689	0,638	0,054	0,592	0,349
0,048	1,845	0,908	0,022	0,422	0,485
0,043	1,529	0,883	0,065	0,899	0,450
0,056	0,923	0,980	0,043	0,819	0,419
0,048	0,969	1,000	0,046	0,450	0,364
0,028	0,472	0,980	0,033	0,347	0:434
0,035	0,883	1,020	0,039	0,308	0,475
0,045	0,773	0,990	0,043	0,372	0,590
0,061	0,883	1,189	0,074	0,497	0,520
0,078	2,506	0,480	0,085	0,521	0,690
0,067	2,438	-	0,098	2,320	0,655

Anexo 4... continua.

Ensenada de La Paz, BCS., septiembre 1998.

$\mu\text{g L}^{-1}$			$\mu\text{g L}^{-1}$		
NO ₂	NO ₃	PO ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄
0,034	0,252	0,373	0,075	0,638	1,241
0,008	0,275	0,285	0,056	0,415	1,176
0,034	0,384	0,510	0,099	1,253	1,167
0,037	0,275	0,515	0,079	0,757	1,129
0,030	0,384	0,574	0,107	0,922	1,417
0,032	0,627	0,466	0,084	1,050	1,306
0,032	1,633	0,677	0,073	0,520	1,055
0,050	0,693	0,750	0,097	1,343	0,999
0,034	0,734	0,633	0,084	0,426	0,749
0,037	0,605	0,535	0,064	0,659	0,832
0,045	0,493	0,872	0,064	1,087	0,935
0,041	0,561	0,652	0,094	1,880	0,999
0,041	0,252	1,068	0,079	0,969	0,786
0,032	0,451	0,642	0,041	0,708	0,916
0,030	0,033	0,774	0,039	0,449	0,777
0,050	0,033	0,872	0,043	0,977	0,823
0,076	0,033	0,931	0,049	0,544	0,730
0,078	0,297	1,420	0,045	1,270	0,879
0,089	3,707	0,744	0,052	3,593	0,786
0,066	1,798	0,840	0,043	0,659	0,795
-	2,262	0,611	0,052	1,442	0,907
0,045	2,934	0,820	0,056	1,612	1,111
0,057	2,157	0,932	0,054	1,206	0,953
0,035	0,764	0,520	0,049	0,806	1,037
0,028	2,010	0,535	0,073	1,158	1,631
0,026	8,140	0,581	0,069	1,587	1,074
0,082	1,571	0,509	0,064	0,898	1,185
0,026	1,632	0,703	0,058	0,781	1,371
0,113	1,948	0,805	0,071	0,426	1,454
0,08	1,074	0,525	0,067	0,684	1,371
0,113	3,770	0,693	0,058	0,520	1,083
0,026	2,397	0,453	0,052	0,293	1,055
0,035	0,838	0,428	0,110	1,537	1,278
0,111	2,066	0,565	0,045	0,471	0,907
0,022	2,241	0,428	0,048	0,781	1,120
0,066	2,417	0,570	0,039	0,603	1,027
0,035	3,225	0,565	0,037	0,473	0,925
0,092	1,172	1,157	0,039	0,888	1,102
0,086	0,898	0,823	0,026	0,275	0,767
0,064	1,050	1,259	0,030	0,910	0,786
0,028	0,891	0,749	0,032	0,473	0,721
0,019	0,384	0,684	0,050	1,129	0,935
0,032	0,274	0,823	0,028	0,385	0,758
0,039	0,407	-	0,028	0,559	0,935

Anexo 5.- Arreglo de O₂ normalizado y NO₂ combinados, para datos de Bahía Concepción y Ensenada de la Paz.

Arreglo combinado de los años 1997, 200 y 2001
de O₂ normalizado y mg L⁻¹ de NO₂.

O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂
0,00361	0,00046	0,01241	0,00046	0,01531	0,00263	0,07718	0,02049	0,15357	0,00464	0,21440	0,00179	0,28965	0,00527
0,00766	0,00137	0,01241	0,00046	0,01544	0,00338	0,07826	0,00250	0,15437	0,00046	0,21511	0,00526	0,28965	0,00027
0,00819	0,00309	0,01241	0,00087	0,01807	0,01970	0,08049	0,00628	0,15772	0,01300	0,21611	0,00009	0,29159	0,00306
0,01084	0,01191	0,01241	0,00056	0,01843	0,00046	0,08104	0,00685	0,16080	0,00251	0,21611	0,00046	0,29307	0,00209
0,01084	0,04339	0,01241	0,00090	0,02016	0,00071	0,08104	0,00337	0,16880	0,00181	0,21916	0,00089	0,29344	0,00046
0,01241	0,00084	0,01241	0,00857	0,02174	0,00161	0,08190	0,02517	0,16907	0,00108	0,22131	0,00546	0,29420	0,00037
0,01241	0,01150	0,01241	0,00006	0,02205	0,00358	0,08401	0,00532	0,16907	0,01247	0,22131	0,00215	0,29537	0,00356
0,01241	0,02011	0,01241	0,00046	0,02682	0,00044	0,08803	0,00170	0,16960	0,00291	0,22205	0,00622	0,29887	0,00121
0,01241	0,02511	0,01241	0,00057	0,02891	0,00046	0,08899	0,00215	0,16980	0,00449	0,22391	0,00114	0,30032	0,00833
0,01241	0,02499	0,01241	0,00077	0,03006	0,01339	0,09060	0,00281	0,16980	0,01290	0,22420	0,00293	0,30055	0,00242
0,01241	0,00046	0,01241	0,00076	0,03150	0,00565	0,09188	0,00046	0,17240	0,00046	0,22420	0,00472	0,30121	0,00312
0,01241	0,00046	0,01241	0,00340	0,03150	0,00021	0,09923	0,01043	0,17301	0,00554	0,22715	0,00280	0,30162	0,00147
0,01241	0,01590	0,01241	0,00605	0,03446	0,02603	0,10119	0,03031	0,17611	0,00001	0,22769	0,00555	0,30223	0,00046
0,01241	0,00310	0,01241	0,00709	0,03510	0,00018	0,10201	0,00290	0,17648	0,00044	0,22769	0,01356	0,30853	0,00072
0,01241	0,00452	0,01241	0,00059	0,03510	0,00025	0,10337	0,00072	0,17752	0,01259	0,23165	0,00044	0,30873	0,00046
0,01241	0,00119	0,01241	0,00001	0,03675	0,01253	0,10956	0,00403	0,17840	0,00040	0,23165	0,00220	0,30901	0,00051
0,01241	0,00108	0,01241	0,00020	0,03793	0,00087	0,10975	0,00538	0,17973	0,00046	0,23227	0,00248	0,30909	0,00383
0,01241	0,00100	0,01241	0,00429	0,04410	0,03494	0,11026	0,03641	0,18116	0,00191	0,23564	0,00046	0,30909	0,00045
0,01241	0,00046	0,01241	0,00083	0,04410	0,01831	0,11225	0,00189	0,18138	0,00930	0,23579	0,00444	0,30934	0,00121
0,01241	0,01934	0,01241	0,00214	0,04609	0,00038	0,11485	0,00971	0,18145	0,03380	0,23646	0,00266	0,31103	0,00288
0,01241	0,00188	0,01241	0,00064	0,04753	0,00071	0,11485	0,00227	0,18360	0,01949	0,23646	0,00195	0,31193	0,00130
0,01241	0,00046	0,01241	0,00006	0,04977	0,00059	0,11549	0,00574	0,18793	0,00046	0,23883	0,00529	0,31241	0,01159
0,01241	0,00017	0,01241	0,00033	0,05017	0,01046	0,11738	0,00046	0,19245	0,00195	0,23927	0,00539	0,31259	0,00115
0,01241	0,00091	0,01241	0,03644	0,05184	0,03956	0,12496	0,03081	0,19296	0,00234	0,23927	0,00558	0,31610	0,00048
0,01241	0,00097	0,01241	0,00089	0,05250	0,00205	0,12599	0,00305	0,19454	0,00384	0,24267	0,00049	0,31739	0,00025
0,01241	0,00046	0,01241	0,00086	0,05360	0,00074	0,13017	0,00046	0,19682	0,01086	0,24943	0,00046	0,31981	0,00186
0,01241	0,00046	0,01241	0,00012	0,05575	0,00074	0,13258	0,00055	0,19847	0,00518	0,24992	0,00046	0,32279	0,00277
0,01241	0,00046	0,01241	0,00065	0,06178	0,00133	0,13456	0,00095	0,19847	0,02046	0,24992	0,00164	0,32279	0,00046
0,01241	0,00046	0,01241	0,00024	0,06188	0,00449	0,13599	0,00221	0,19878	0,00559	0,25191	0,00027	0,32320	0,00567
0,01241	0,00046	0,01241	0,00024	0,06344	0,00149	0,13602	0,00093	0,19878	0,01037	0,25234	0,00308	0,32473	0,00116
0,01241	0,00046	0,01241	0,00088	0,06356	0,00174	0,13617	0,00059	0,19908	0,00075	0,26248	0,00052	0,32770	0,00024
0,01241	0,00129	0,01241	0,00004	0,06566	0,00174	0,13649	0,00015	0,20063	0,00229	0,26667	0,00037	0,33308	0,00046
0,01241	0,00110	0,01241	0,00016	0,06891	0,00466	0,13834	0,00031	0,20063	0,00243	0,26668	0,00605	0,33548	0,00237
0,01241	0,00168	0,01241	0,00158	0,06958	0,03646	0,14114	0,00508	0,20239	0,00046	0,27182	0,00052	0,33548	0,00237
0,01241	0,00301	0,01241	0,00032	0,07349	0,00031	0,14279	0,00060	0,20541	0,00046	0,27510	0,00046	0,33548	0,00147
0,01241	0,00069	0,01241	0,00032	0,07349	0,00015	0,14305	0,01300	0,20541	0,00099	0,27528	0,00189	0,33548	0,00271
0,01241	0,00046	0,01241	0,00105	0,07590	0,00672	0,14655	0,00106	0,20582	0,01298	0,27601	0,00644	0,33746	0,00293
0,01241	0,00046	0,01241	0,00021	0,07590	0,00233	0,14672	0,00046	0,20736	0,01274	0,27877	0,00046	0,33813	0,00046
0,01241	0,00046	0,01241	0,00027	0,07657	0,00197	0,14672	0,00046	0,20827	0,00046	0,28173	0,00449	0,34058	0,00168
0,01241	0,00046	0,01241	0,00012	0,07657	0,00150	0,14699	0,00241	0,20839	0,00673	0,28348	0,00024	0,34391	0,00054
0,01241	0,00046	0,01470	0,01092	0,07718	0,02026	0,14701	0,03221	0,21097	0,00520	0,28602	0,00189	0,34473	0,00138

Anexo 5... continua.

O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂
0,34790	0,00046	0,40092	0,00077	0,44516	0,00243	0,47853	0,00083	0,49875	0,00046	0,52068	0,00026	0,53186	0,00046
0,34797	0,00324	0,40288	0,00129	0,44516	0,00009	0,47985	0,00246	0,49885	0,00046	0,52068	0,00046	0,53207	0,00025
0,34846	0,00046	0,40288	0,00060	0,44883	0,00435	0,47989	0,00015	0,49885	0,00039	0,52068	0,00046	0,53234	0,00044
0,34989	0,00203	0,40288	0,00123	0,44883	0,00418	0,48073	0,00062	0,49913	0,00041	0,52068	0,00046	0,53252	0,00026
0,35130	0,00046	0,40288	0,00123	0,45064	0,00066	0,48130	0,00009	0,50168	0,00046	0,52068	0,00035	0,53298	0,00409
0,35213	0,00033	0,40746	0,00062	0,45064	0,00096	0,48130	0,00021	0,50169	0,00046	0,52068	0,00076	0,53341	0,00319
0,35283	0,00097	0,40910	0,00102	0,45079	0,00046	0,48179	0,00075	0,50247	0,00030	0,52075	0,00064	0,53534	0,00032
0,35286	0,00024	0,40924	0,00046	0,45116	0,00057	0,48239	0,00046	0,50478	0,00013	0,52086	0,00046	0,53534	0,00024
0,35504	0,00027	0,40947	0,00012	0,45381	0,00046	0,48312	0,00079	0,50536	0,00104	0,52098	0,00046	0,53546	0,00003
0,35511	0,00159	0,41018	0,00092	0,45442	0,00046	0,48420	0,00015	0,50536	0,00057	0,52098	0,00046	0,53546	0,00009
0,35557	0,00206	0,41066	0,00046	0,45483	0,00134	0,48515	0,00053	0,50536	0,00080	0,52404	0,00012	0,53599	0,00054
0,35557	0,00325	0,41082	0,00046	0,45538	0,00046	0,48515	0,00094	0,50597	0,00004	0,52404	0,00012	0,53599	0,00076
0,35575	0,00133	0,41082	0,00091	0,45559	0,00065	0,48568	0,00013	0,50597	0,00046	0,52404	0,00039	0,53599	0,00144
0,35808	0,00046	0,41082	0,00046	0,45574	0,00046	0,48594	0,00066	0,50709	0,00021	0,52450	0,00056	0,53642	0,00029
0,35850	0,00056	0,41164	0,00046	0,45942	0,00168	0,48598	0,00129	0,50720	0,00046	0,52450	0,00054	0,53660	0,00071
0,36740	0,00150	0,41269	0,00079	0,46310	0,00046	0,48625	0,00046	0,50751	0,00078	0,52453	0,00046	0,53660	0,00084
0,36754	0,00046	0,41326	0,00087	0,46334	0,00046	0,48625	0,00046	0,50848	0,00046	0,52464	0,00004	0,53791	0,00019
0,37173	0,00138	0,41326	0,00129	0,46696	0,00046	0,48694	0,00009	0,50940	0,00046	0,52484	0,00046	0,53807	0,00019
0,37173	0,00108	0,41350	0,00021	0,46708	0,00046	0,48714	0,00046	0,50986	0,00046	0,52484	0,00046	0,53920	0,00046
0,37540	0,00231	0,41371	0,00046	0,46708	0,00026	0,48785	0,00046	0,51024	0,00084	0,52525	0,00016	0,53964	0,00046
0,37644	0,00102	0,41491	0,00018	0,46839	0,00046	0,48842	0,00090	0,51087	0,00110	0,52545	0,00015	0,53982	0,00071
0,37779	0,00154	0,41550	0,00059	0,46872	0,00336	0,48977	0,00003	0,51088	0,00048	0,52687	0,00009	0,53994	0,00066
0,37916	0,00210	0,41775	0,00018	0,46872	0,00012	0,49151	0,00046	0,51160	0,00022	0,52748	0,00069	0,54028	0,00046
0,38147	0,00046	0,42364	0,00096	0,46907	0,00012	0,49152	0,00046	0,51302	0,00099	0,52748	0,00060	0,54028	0,00046
0,38363	0,00046	0,42768	0,00077	0,46931	0,00022	0,49152	0,00046	0,51302	0,00384	0,52766	0,00046	0,54028	0,00012
0,38371	0,00139	0,42768	0,00046	0,46933	0,00105	0,49163	0,00059	0,51302	0,00034	0,52820	0,00046	0,54028	0,00047
0,38470	0,00050	0,42799	0,00012	0,47081	0,00046	0,49250	0,00046	0,51304	0,00046	0,52820	0,00046	0,54028	0,00046
0,38698	0,00046	0,42864	0,00046	0,47091	0,00046	0,49250	0,00016	0,51352	0,00046	0,52833	0,00068	0,54058	0,00046
0,38847	0,00061	0,43064	0,00206	0,47345	0,00046	0,49267	0,00086	0,51374	0,00013	0,52833	0,00046	0,54099	0,00053
0,38977	0,00046	0,43156	0,00192	0,47345	0,00046	0,49278	0,00007	0,51374	0,00055	0,52833	0,00066	0,54236	0,00015
0,38985	0,00050	0,43222	0,00046	0,47345	0,00046	0,49346	0,00443	0,51517	0,00024	0,52833	0,00046	0,54287	0,00046
0,39081	0,00003	0,43782	0,00026	0,47467	0,00029	0,49397	0,00046	0,51594	0,00046	0,52833	0,00126	0,54287	0,00046
0,39249	0,00144	0,43788	0,00086	0,47467	0,00046	0,49585	0,00021	0,51620	0,00233	0,52833	0,00046	0,54287	0,00085
0,39325	0,00061	0,44016	0,00046	0,47473	0,00046	0,49617	0,00085	0,51682	0,00046	0,52833	0,00046	0,54365	0,00078
0,39363	0,00062	0,44104	0,00046	0,47473	0,00046	0,49617	0,00046	0,51685	0,00099	0,52833	0,00046	0,54365	0,00046
0,39505	0,00006	0,44249	0,00222	0,47560	0,00014	0,49618	0,00085	0,51709	0,00054	0,52925	0,00046	0,54365	0,00046
0,39520	0,00163	0,44352	0,00049	0,47610	0,00048	0,49633	0,00069	0,51709	0,00063	0,52925	0,00042	0,54365	0,00046
0,39647	0,00006	0,44352	0,00034	0,47670	0,00050	0,49686	0,00026	0,51712	0,00005	0,52978	0,00046	0,54395	0,00046
0,39789	0,00056	0,44441	0,00084	0,47684	0,00053	0,49770	0,00046	0,51719	0,00403	0,53129	0,00055	0,54395	0,00003
0,39872	0,00126	0,44441	0,00084	0,47847	0,00009	0,49805	0,00046	0,52043	0,00048	0,53156	0,00079	0,54395	0,00067
0,39900	0,00046	0,44441	0,00084	0,47847	0,00195	0,49860	0,00069	0,52068	0,00054	0,53186	0,00046	0,54439	0,00018

Anexo 5... continua.

O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂
0,54483	0,00094	0,56489	0,00015	0,57810	0,00046	0,58806	0,00046	0,59871	0,00017	0,61623	0,00046	0,63606	0,00051
0,54572	0,00038	0,56493	0,00039	0,57810	0,00046	0,58809	0,00053	0,59871	0,00032	0,61623	0,00046	0,63606	0,00015
0,54654	0,00046	0,56515	0,00027	0,57815	0,00078	0,58848	0,00046	0,59879	0,00055	0,61623	0,00046	0,63662	0,00046
0,54763	0,00046	0,56515	0,00015	0,57815	0,00177	0,58848	0,00003	0,59915	0,00046	0,61801	0,00025	0,63680	0,00008
0,54855	0,00059	0,56522	0,00046	0,57815	0,00104	0,58850	0,00304	0,60006	0,00009	0,61858	0,00040	0,63830	0,00192
0,54855	0,00046	0,56652	0,00030	0,57815	0,00062	0,58852	0,00012	0,60009	0,00168	0,61877	0,00082	0,63834	0,00029
0,54876	0,00046	0,56741	0,00058	0,57850	0,00040	0,58959	0,00014	0,60016	0,00072	0,61915	0,00046	0,63951	0,00046
0,55020	0,00046	0,56777	0,00059	0,57866	0,00029	0,58959	0,00044	0,60016	0,00018	0,61985	0,00046	0,64027	0,00046
0,55020	0,00073	0,57000	0,00299	0,57945	0,00067	0,58967	0,00123	0,60062	0,00038	0,62002	0,00046	0,64027	0,00046
0,55062	0,00101	0,57045	0,00046	0,57971	0,00004	0,58978	0,00030	0,60068	0,00189	0,62066	0,00046	0,64319	0,00046
0,55062	0,00130	0,57045	0,00090	0,58000	0,00048	0,58998	0,00064	0,60068	0,00012	0,62070	0,00039	0,64355	0,00046
0,55130	0,00046	0,57062	0,00021	0,58000	0,00108	0,58998	0,00061	0,60107	0,00046	0,62114	0,00044	0,64455	0,00006
0,55130	0,00146	0,57101	0,00028	0,58095	0,00082	0,59017	0,00016	0,60107	0,00097	0,62152	0,00071	0,64465	0,00046
0,55284	0,00047	0,57126	0,00096	0,58110	0,00204	0,59048	0,00021	0,60156	0,00046	0,62314	0,00075	0,64532	0,00028
0,55302	0,00046	0,57152	0,00192	0,58124	0,00009	0,59053	0,00030	0,60156	0,00046	0,62356	0,00046	0,64532	0,00133
0,55362	0,00004	0,57199	0,00044	0,58124	0,00006	0,59063	0,00082	0,60156	0,00046	0,62358	0,00057	0,64557	0,00046
0,55387	0,00046	0,57221	0,00110	0,58153	0,00017	0,59063	0,00046	0,60158	0,00050	0,62386	0,00021	0,64610	0,00046
0,55387	0,00046	0,57221	0,00063	0,58191	0,00046	0,59155	0,00044	0,60202	0,00046	0,62469	0,00046	0,64686	0,00046
0,55402	0,00048	0,57221	0,00046	0,58193	0,00340	0,59197	0,00046	0,60331	0,00126	0,62527	0,00049	0,64686	0,00046
0,55537	0,00055	0,57221	0,00046	0,58315	0,00172	0,59220	0,00086	0,60347	0,00046	0,62593	0,00009	0,64686	0,00046
0,55571	0,00046	0,57221	0,00046	0,58315	0,00073	0,59220	0,00020	0,60350	0,00046	0,62714	0,00046	0,64741	0,00046
0,55724	0,00072	0,57319	0,00021	0,58315	0,00057	0,59220	0,00161	0,60360	0,00071	0,62723	0,00046	0,64885	0,00003
0,55750	0,00024	0,57329	0,00046	0,58322	0,00046	0,59285	0,00003	0,60360	0,00053	0,62772	0,00010	0,64902	0,00046
0,55754	0,00017	0,57336	0,00071	0,58478	0,00006	0,59289	0,00229	0,60522	0,00046	0,62787	0,00046	0,64910	0,00006
0,55754	0,00066	0,57336	0,00046	0,58491	0,00046	0,59299	0,00119	0,60527	0,00024	0,62792	0,00021	0,64910	0,00006
0,55754	0,00046	0,57336	0,00046	0,58491	0,00024	0,59299	0,00094	0,60701	0,00209	0,62849	0,00046	0,65028	0,00046
0,55863	0,00066	0,57336	0,00053	0,58491	0,00046	0,59315	0,00001	0,60717	0,00046	0,62849	0,00046	0,65046	0,00035
0,55865	0,00046	0,57418	0,00130	0,58491	0,00046	0,59315	0,00059	0,60808	0,00080	0,62849	0,00046	0,65054	0,00001
0,55896	0,00102	0,57427	0,00275	0,58688	0,00046	0,59315	0,00071	0,60889	0,00046	0,62860	0,00046	0,65123	0,00045
0,55985	0,00071	0,57439	0,00046	0,58688	0,00046	0,59422	0,00046	0,60889	0,00046	0,62887	0,00028	0,65171	0,00046
0,55988	0,00024	0,57464	0,00035	0,58697	0,00058	0,59422	0,00046	0,60920	0,00024	0,63006	0,00046	0,65199	0,00003
0,56087	0,00004	0,57536	0,00019	0,58708	0,00003	0,59484	0,00046	0,61016	0,00046	0,63054	0,00043	0,65240	0,00021
0,56121	0,00046	0,57580	0,00038	0,58760	0,00015	0,59524	0,00012	0,61054	0,00027	0,63075	0,00041	0,65375	0,00046
0,56139	0,00094	0,57703	0,00081	0,58764	0,00109	0,59585	0,00044	0,61071	0,00089	0,63090	0,00046	0,65405	0,00046
0,56222	0,00115	0,57717	0,00024	0,58764	0,00139	0,59585	0,00006	0,61107	0,00035	0,63090	0,00046	0,65455	0,00027
0,56228	0,00076	0,57717	0,00100	0,58764	0,00042	0,59590	0,00177	0,61256	0,00046	0,63255	0,00046	0,65457	0,00046
0,56371	0,00121	0,57740	0,00298	0,58764	0,00117	0,59600	0,00082	0,61256	0,00046	0,63298	0,00046	0,65457	0,00046
0,56378	0,00035	0,57740	0,00113	0,58766	0,00046	0,59614	0,00046	0,61297	0,00075	0,63457	0,00046	0,65467	0,00226
0,56438	0,00173	0,57746	0,00100	0,58777	0,00046	0,59751	0,00040	0,61304	0,00046	0,63512	0,00012	0,65487	0,00046
0,56438	0,00063	0,57751	0,00066	0,58806	0,00046	0,59763	0,00071	0,61304	0,00046	0,63553	0,00046	0,65487	0,00006
0,56488	0,00046	0,57794	0,00070	0,58806	0,00046	0,59771	0,00036	0,61447	0,00058	0,63584	0,00046	0,65552	0,00093

Anexo 5... continua.

O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂
0,65601	0,00046	0,68038	0,00015	0,71438	0,00036	0,75619	0,00012	0,79744	0,00027	0,81451	0,00036	0,83471	0,00024
0,65631	0,00009	0,68156	0,00003	0,71438	0,00027	0,75733	0,00187	0,79744	0,00012	0,81760	0,00076	0,83769	0,00048
0,65631	0,00003	0,68176	0,00114	0,71731	0,00027	0,75778	0,00093	0,79744	0,00003	0,81760	0,00308	0,83769	0,00082
0,65776	0,00046	0,68179	0,00046	0,71731	0,00015	0,75778	0,00057	0,79744	0,00046	0,81760	0,00153	0,83769	0,00093
0,65831	0,00018	0,68179	0,00046	0,71731	0,00045	0,75778	0,00144	0,79751	0,00045	0,81760	0,00011	0,83898	0,00012
0,65887	0,00046	0,68248	0,00003	0,71980	0,00046	0,75778	0,00102	0,79909	0,00071	0,81821	0,00021	0,84093	0,00027
0,65900	0,00009	0,68322	0,00061	0,71980	0,00012	0,75987	0,00046	0,79909	0,00025	0,81821	0,00018	0,84093	0,00033
0,66024	0,00046	0,68669	0,00017	0,72166	0,00064	0,75988	0,00084	0,79909	0,00022	0,81894	0,00015	0,84093	0,00033
0,66030	0,00046	0,68692	0,00027	0,72182	0,00120	0,75988	0,00054	0,79909	0,00037	0,81894	0,00037	0,84105	0,00018
0,66064	0,00006	0,68692	0,00046	0,72182	0,00066	0,76008	0,00012	0,79909	0,00031	0,81894	0,00024	0,84181	0,00062
0,66208	0,00144	0,68694	0,00046	0,72241	0,00031	0,76258	0,00046	0,79909	0,00053	0,81894	0,00024	0,84181	0,00020
0,66215	0,00046	0,68708	0,00011	0,72476	0,00027	0,76316	0,00108	0,80045	0,00031	0,81894	0,00027	0,84181	0,00045
0,66215	0,00046	0,68738	0,00015	0,72643	0,00018	0,76316	0,00084	0,80045	0,00008	0,81974	0,00009	0,84181	0,00057
0,66246	0,00045	0,68752	0,00046	0,72707	0,00046	0,76316	0,00123	0,80045	0,00028	0,81974	0,00012	0,84181	0,00088
0,66377	0,00022	0,68754	0,00046	0,72948	0,00120	0,76316	0,00018	0,80045	0,00028	0,82025	0,00069	0,84181	0,00099
0,66391	0,00046	0,68986	0,00046	0,73049	0,00012	0,76644	0,00021	0,80045	0,00110	0,82113	0,00051	0,84212	0,00054
0,66460	0,00046	0,69072	0,00046	0,73069	0,00035	0,76644	0,00031	0,80045	0,00020	0,82113	0,00003	0,84296	0,00156
0,66601	0,00023	0,69361	0,00021	0,73071	0,00046	0,76644	0,00024	0,80045	0,00073	0,82113	0,00079	0,84521	0,00009
0,66616	0,00069	0,69423	0,00046	0,73071	0,00046	0,76644	0,00018	0,80045	0,00031	0,82113	0,00249	0,84555	0,00021
0,67063	0,00038	0,69423	0,00046	0,73557	0,00003	0,76708	0,00031	0,80045	0,00008	0,82113	0,00124	0,84773	0,00071
0,67066	0,00018	0,69754	0,00079	0,73634	0,00009	0,76723	0,00060	0,80045	0,00073	0,82113	0,00071	0,84936	0,00009
0,67074	0,00046	0,69787	0,00012	0,73675	0,00030	0,76786	0,00024	0,80386	0,00006	0,82113	0,00037	0,84936	0,00003
0,67125	0,00046	0,69799	0,00028	0,73725	0,00008	0,76837	0,00021	0,80547	0,00126	0,82113	0,00283	0,84936	0,00009
0,67146	0,00006	0,70082	0,00024	0,73840	0,00011	0,77001	0,00069	0,80673	0,00006	0,82236	0,00021	0,84936	0,00024
0,67218	0,00003	0,70103	0,00018	0,73870	0,00057	0,77406	0,00072	0,80673	0,00018	0,82270	0,00111	0,84936	0,00046
0,67254	0,00008	0,70192	0,00071	0,73916	0,00096	0,77563	0,00021	0,80756	0,00079	0,82402	0,00046	0,85106	0,00060
0,67320	0,00012	0,70319	0,00046	0,73930	0,00030	0,77650	0,00066	0,80756	0,00407	0,82421	0,00018	0,85106	0,00036
0,67382	0,00046	0,70328	0,00018	0,73930	0,00009	0,77668	0,00012	0,80756	0,00042	0,82573	0,00171	0,85144	0,00012
0,67463	0,00006	0,70564	0,00076	0,74058	0,00006	0,77694	0,00046	0,80756	0,00229	0,82764	0,00062	0,85306	0,00042
0,67527	0,00046	0,70618	0,00093	0,74345	0,00018	0,77944	0,00015	0,80783	0,00033	0,83067	0,00012	0,85306	0,00057
0,67606	0,00046	0,70890	0,00046	0,74647	0,00024	0,77976	0,00031	0,80783	0,00033	0,83118	0,00033	0,85306	0,00063
0,67618	0,00007	0,70900	0,00046	0,74847	0,00079	0,77976	0,00090	0,80844	0,00012	0,83118	0,00045	0,85306	0,00078
0,67627	0,00032	0,70922	0,00153	0,74874	0,00229	0,78014	0,00078	0,80844	0,00031	0,83147	0,00042	0,85309	0,00033
0,67749	0,00052	0,70954	0,00027	0,75298	0,00051	0,78219	0,00046	0,80931	0,00069	0,83267	0,00257	0,85339	0,00090
0,67792	0,00017	0,71072	0,00031	0,75329	0,00024	0,78351	0,00003	0,81054	0,00039	0,83267	0,00280	0,85474	0,00042
0,67792	0,00042	0,71072	0,00040	0,75463	0,00069	0,78622	0,00048	0,81079	0,00046	0,83275	0,00046	0,85474	0,00012
0,67843	0,00030	0,71228	0,00009	0,75611	0,00038	0,78877	0,00021	0,81079	0,00025	0,83395	0,00066	0,85474	0,00069
0,67843	0,00117	0,71253	0,00030	0,75619	0,00009	0,79027	0,00042	0,81079	0,00046	0,83395	0,00132	0,85474	0,00042
0,67843	0,00111	0,71302	0,00053	0,75619	0,00015	0,79329	0,00015	0,81369	0,00021	0,83395	0,00090	0,85474	0,00046
0,67845	0,00047	0,71401	0,00053	0,75619	0,00024	0,79329	0,00046	0,81369	0,00012	0,83439	0,00060	0,85559	0,00012
0,67845	0,00012	0,71437	0,00025	0,75619	0,00009	0,79702	0,00015	0,81369	0,00006	0,83439	0,00054	0,85559	0,00018

Anexo 5, continua

O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂	O ₂ Norm	NO ₂
0,85559	0,00027	0,87133	0,00036	0,89090	0,00030	0,91868	0,00039	0,94363	0,00031
0,85559	0,00006	0,87221	0,00046	0,89090	0,00003	0,91868	0,00027	0,94493	0,00012
0,85559	0,00046	0,87283	0,00093	0,89159	0,00036	0,91868	0,00048	0,94879	0,00027
0,85778	0,00073	0,87284	0,00003	0,89159	0,00045	0,91868	0,00048	0,95543	0,00205
0,85974	0,00015	0,87284	0,00046	0,89243	0,00046	0,91868	0,00063	0,96242	0,00066
0,85974	0,00033	0,87335	0,00150	0,89453	0,00046	0,91868	0,00072	0,96242	0,00087
0,85974	0,00033	0,87509	0,00018	0,89680	0,00063	0,91868	0,00063	0,97974	0,00015
0,86120	0,00039	0,87509	0,00046	0,89680	0,00036	0,92199	0,00237	0,98430	0,00042
0,86120	0,00168	0,87509	0,00046	0,89680	0,00057	0,92199	0,00162	0,98430	0,00066
0,86120	0,00045	0,87509	0,00046	0,89768	0,00021	0,92199	0,00201	0,98867	0,00054
0,86120	0,00039	0,87509	0,00069	0,90128	0,00030	0,92199	0,00240	1,00000	0,00099
0,86120	0,00069	0,87538	0,00039	0,90128	0,00033	0,92305	0,00075		
0,86250	0,00057	0,87672	0,00090	0,90128	0,00027	0,92401	0,00162		
0,86250	0,00046	0,87931	0,00042	0,90774	0,00048	0,92827	0,00009		
0,86250	0,00045	0,88051	0,00024	0,90774	0,00063	0,92960	0,00042		
0,86311	0,00042	0,88051	0,00075	0,90774	0,00036	0,92961	0,00138		
0,86311	0,00042	0,88051	0,00024	0,90774	0,00039	0,92961	0,00027		
0,86322	0,00099	0,88051	0,00021	0,91166	0,00030	0,92961	0,00042		
0,86322	0,00120	0,88051	0,00015	0,91185	0,00153	0,92961	0,00054		
0,86390	0,00024	0,88051	0,00027	0,91185	0,00063	0,92961	0,00045		
0,86390	0,00018	0,88051	0,00039	0,91185	0,00030	0,92961	0,00048		
0,86394	0,00009	0,88051	0,00018	0,91581	0,00021	0,92961	0,00033		
0,86399	0,00036	0,88051	0,00018	0,91692	0,00129	0,92961	0,00024		
0,86399	0,00036	0,88051	0,00003	0,91868	0,00027	0,92961	0,00033		
0,86399	0,00039	0,88146	0,00078	0,91868	0,00144	0,92961	0,00039		
0,86399	0,00066	0,88146	0,00045	0,91868	0,00021	0,92961	0,00021		
0,86491	0,00030	0,88146	0,00066	0,91868	0,00084	0,93212	0,00255		
0,86491	0,00054	0,88146	0,00021	0,91868	0,00042	0,93212	0,00057		
0,86491	0,00030	0,88526	0,00030	0,91868	0,00054	0,93212	0,00099		
0,86491	0,00003	0,88526	0,00046	0,91868	0,00051	0,93399	0,00342		
0,86491	0,00024	0,88526	0,00015	0,91868	0,00045	0,93443	0,00009		
0,86491	0,00046	0,88526	0,00054	0,91868	0,00048	0,93653	0,00015		
0,86598	0,00018	0,88526	0,00003	0,91868	0,00057	0,93968	0,00006		
0,86598	0,00036	0,88587	0,00039	0,91868	0,00057	0,94055	0,00051		
0,86727	0,00060	0,88754	0,00027	0,91868	0,00036	0,94055	0,00030		
0,86738	0,00043	0,88754	0,00033	0,91868	0,00057	0,94055	0,00063		
0,86830	0,00046	0,89090	0,00021	0,91868	0,00060	0,94055	0,00048		
0,86898	0,00046	0,89090	0,00033	0,91868	0,00027	0,94055	0,00111		
0,87013	0,00003	0,89090	0,00057	0,91868	0,00042	0,94056	0,00093		
0,87013	0,00015	0,89090	0,00027	0,91868	0,00030	0,94225	0,00138		
0,87013	0,00046	0,89090	0,00006	0,91868	0,00033	0,94225	0,00162		

Anexo 6.- Arreglo de O₂ normalizado y NO₃ combinados, para datos de Bahía Concepción y Ensenada de la Paz.

Arreglo combinado de los años 1997, 200 y 2001
de O₂ normalizado y mg L⁻¹ de NO₃.

O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃
0,00361	0,01663	0,01241	0,00537	0,01241	0,04639	0,05575	0,00128	0,11485	0,00881
0,00766	0,03317	0,01241	0,00459	0,01241	0,00177	0,06178	0,00558	0,11549	0,00657
0,00819	0,02056	0,01241	0,01134	0,01241	0,00873	0,06188	0,08766	0,11738	0,17389
0,01084	0,03086	0,01241	0,00260	0,01241	0,00310	0,06344	0,00235	0,12496	0,06555
0,01084	0,06058	0,01241	0,01156	0,01241	0,00310	0,06356	0,00217	0,12599	0,00145
0,01241	0,00219	0,01241	0,02042	0,01241	0,01222	0,06566	0,00310	0,13017	0,00451
0,01241	0,03388	0,01241	0,02281	0,01241	0,00022	0,06891	0,00509	0,13258	0,01113
0,01241	0,07900	0,01241	0,00768	0,01241	0,00330	0,06958	0,05771	0,13456	0,00338
0,01241	0,11612	0,01241	0,00598	0,01241	0,00310	0,07349	0,00458	0,13599	0,01498
0,01241	0,11793	0,01241	0,01205	0,01470	0,02119	0,07349	0,00385	0,13602	0,02882
0,01241	0,00240	0,01241	0,04841	0,01531	0,00897	0,07590	0,05463	0,13617	0,00210
0,01241	0,00308	0,01241	0,03547	0,01544	0,00769	0,07590	0,05836	0,13649	0,00527
0,01241	0,04443	0,01241	0,03980	0,01807	0,02315	0,07657	0,01156	0,13834	0,01193
0,01241	0,00969	0,01241	0,00764	0,01843	0,03349	0,07657	0,00707	0,14114	0,12167
0,01241	0,03061	0,01241	0,00788	0,02016	0,00486	0,07718	0,20311	0,14279	0,01778
0,01241	0,00306	0,01241	0,00604	0,02174	0,00244	0,07718	0,21713	0,14305	0,22583
0,01241	0,00222	0,01241	0,02035	0,02205	0,00857	0,07826	0,03895	0,14655	0,00359
0,01241	0,00541	0,01241	0,00574	0,02682	0,02510	0,08049	0,00229	0,14672	0,00310
0,01241	0,00774	0,01241	0,04051	0,02891	0,03170	0,08104	0,08117	0,14672	0,00528
0,01241	0,08934	0,01241	0,00980	0,03006	0,02713	0,08104	0,01384	0,14699	0,00131
0,01241	0,02588	0,01241	0,00566	0,03150	0,01081	0,08190	0,03436	0,14701	0,13616
0,01241	0,01862	0,01241	0,00721	0,03150	0,00288	0,08401	0,00108	0,15357	0,00411
0,01241	0,01368	0,01241	0,00192	0,03446	0,06297	0,08803	0,10061	0,15437	0,00440
0,01241	0,00298	0,01241	0,00302	0,03510	0,00964	0,08899	0,00101	0,15772	0,22583
0,01241	0,00221	0,01241	0,00310	0,03510	0,00310	0,09060	0,02136	0,16080	0,01190
0,01241	0,00902	0,01241	0,00310	0,03675	0,09572	0,09188	0,02666	0,16880	0,04483
0,01241	0,01682	0,01241	0,00021	0,03793	0,00228	0,09923	0,02210	0,16907	0,00236
0,01241	0,01744	0,01241	0,00299	0,04410	0,09555	0,10119	0,04995	0,16907	0,06974
0,01241	0,05211	0,01241	0,02826	0,04410	0,02357	0,10201	0,00227	0,16960	0,01036
0,01241	0,03592	0,01241	0,00329	0,04609	0,00077	0,10337	0,01425	0,16980	0,03854
0,01241	0,03758	0,01241	0,00407	0,04753	0,02355	0,10956	0,00203	0,16980	0,18794
0,01241	0,01421	0,01241	0,00176	0,04977	0,01640	0,10975	0,01486	0,17240	0,00310
0,01241	0,00666	0,01241	0,00310	0,05017	0,14528	0,11026	0,12681	0,17301	0,00853
0,01241	0,01947	0,01241	0,00310	0,05184	0,06865	0,11112	0,00310	0,17611	0,01463
0,01241	0,01869	0,01241	0,00272	0,05250	0,00601	0,11225	0,00092	0,17648	0,00148
0,01241	0,00747	0,01241	0,00540	0,05360	0,01274	0,11485	0,06652	0,17752	0,18152

Anexo 6... continua.

O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm
0,29420	0,00508	0,34473	0,00432	0,39325	0,00013	0,42864	0,00310	0,46872	0,00143	0,48714
0,29537	0,00270	0,34790	0,00310	0,39363	0,00713	0,43064	0,00392	0,46907	0,00023	0,48785
0,29887	0,01608	0,34797	0,00416	0,39505	0,00036	0,43156	0,00326	0,46931	0,00482	0,48842
0,30032	0,00310	0,34846	0,00310	0,39647	0,00310	0,43222	0,00112	0,46933	0,00637	0,48977
0,30055	0,00525	0,34989	0,00378	0,39789	0,00037	0,43782	0,00052	0,47081	0,00310	0,49151
0,30121	0,00898	0,35130	0,00310	0,39872	0,00534	0,43788	0,00312	0,47091	0,01743	0,49152
0,30162	0,02449	0,35213	0,06550	0,39900	0,00638	0,44016	0,00580	0,47345	0,01052	0,49163
0,30223	0,00372	0,35283	0,00325	0,40092	0,00317	0,44104	0,00289	0,47345	0,00566	0,49250
0,30853	0,00093	0,35286	0,01104	0,40288	0,00474	0,44249	0,00243	0,47345	0,02759	0,49250
0,30873	0,00425	0,35504	0,00310	0,40288	0,00249	0,44352	0,00295	0,47467	0,00310	0,49267
0,30901	0,00335	0,35511	0,00563	0,40288	0,02637	0,44352	0,00216	0,47467	0,00187	0,49278
0,30909	0,00707	0,35557	0,01389	0,40288	0,00291	0,44441	0,00358	0,47473	0,01466	0,49346
0,30909	0,00310	0,35557	0,00786	0,40746	0,00911	0,44441	0,00502	0,47473	0,02380	0,49397
0,30934	0,00310	0,35575	0,00724	0,40910	0,00364	0,44441	0,00351	0,47560	0,00450	0,49585
0,31078	0,00310	0,35808	0,00269	0,40924	0,00056	0,44516	0,00833	0,47610	0,00476	0,49617
0,31103	0,01298	0,35850	0,00517	0,40947	0,00392	0,44516	0,00695	0,47670	0,00016	0,49617
0,31193	0,00150	0,36740	0,00147	0,41018	0,00587	0,44883	0,00713	0,47684	0,00131	0,49618
0,31241	0,01486	0,36754	0,00255	0,41066	0,00310	0,44883	0,00272	0,47847	0,03783	0,49633
0,31259	0,03106	0,37173	0,00874	0,41082	0,00167	0,45064	0,00285	0,47853	0,00310	0,49686
0,31610	0,01320	0,37173	0,00608	0,41082	0,00149	0,45064	0,00264	0,47985	0,00147	0,49770
0,31739	0,00114	0,37540	0,00048	0,41082	0,01044	0,45079	0,00255	0,47989	0,00962	0,49805
0,31981	0,00734	0,37644	0,01042	0,41164	0,00613	0,45116	0,00157	0,48073	0,00310	0,49860
0,32279	0,02346	0,37779	0,00410	0,41269	0,00310	0,45381	0,00310	0,48130	0,00247	0,49875
0,32279	0,00438	0,37916	0,00626	0,41326	0,04960	0,45442	0,00924	0,48130	0,00994	0,49885
0,32320	0,00197	0,38147	0,00323	0,41326	0,00716	0,45538	0,00161	0,48179	0,00280	0,49885
0,32473	0,00356	0,38363	0,00310	0,41350	0,00310	0,45559	0,00289	0,48239	0,02347	0,49913
0,32770	0,00257	0,38371	0,00310	0,41371	0,00310	0,45574	0,00886	0,48312	0,01042	0,50168
0,33308	0,00970	0,38470	0,00324	0,41491	0,00310	0,45917	0,00310	0,48420	0,00355	0,50169
0,33548	0,01020	0,38612	0,06783	0,41550	0,01117	0,45942	0,00536	0,48515	0,00322	0,50247
0,33548	0,01039	0,38612	0,05329	0,41775	0,00024	0,46310	0,00600	0,48515	0,00071	0,50478
0,33548	0,00801	0,38698	0,00310	0,41882	0,00310	0,46334	0,00326	0,48568	0,00010	0,50536
0,33548	0,00889	0,38847	0,00389	0,42364	0,00143	0,46696	0,00185	0,48594	0,00742	0,50536
0,33746	0,09527	0,38977	0,00068	0,42742	0,00310	0,46708	0,00473	0,48598	0,00226	0,50536
0,33813	0,00486	0,38985	0,00086	0,42768	0,01012	0,46708	0,00535	0,48625	0,00078	0,50597
0,34058	0,00679	0,39081	0,00282	0,42768	0,00310	0,46839	0,02727	0,48625	0,00161	0,50597
0,34391	0,00244	0,39249	0,04981	0,42799	0,01529	0,46872	0,01833	0,48694	0,00213	0,50709

Anexo 6... continua.

O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃
0,52098	0,00310	0,53341	0,00246	0,54483	0,00190	0,56371	0,00080	0,57536	0,00018	0,58491	
0,52404	0,01334	0,53534	0,00108	0,54572	0,00226	0,56378	0,00323	0,57580	0,00484	0,58491	
0,52404	0,00119	0,53534	0,00315	0,54654	0,00310	0,56438	0,00469	0,57703	0,01106	0,58688	
0,52404	0,00187	0,53546	0,01425	0,54763	0,01000	0,56438	0,00446	0,57717	0,00051	0,58688	
0,52450	0,01093	0,53546	0,00399	0,54855	0,00659	0,56488	0,00891	0,57717	0,00150	0,58697	
0,52450	0,00934	0,53599	0,01023	0,54855	0,00310	0,56489	0,00310	0,57740	0,00334	0,58708	
0,52453	0,00310	0,53599	0,00820	0,54876	0,00175	0,56493	0,00206	0,57740	0,00731	0,58760	
0,52464	0,00310	0,53599	0,00684	0,55020	0,00012	0,56515	0,00268	0,57746	0,00310	0,58764	
0,52484	0,01339	0,53642	0,00078	0,55020	0,00310	0,56515	0,00136	0,57751	0,00329	0,58764	
0,52484	0,01144	0,53660	0,00625	0,55062	0,00285	0,56522	0,00043	0,57794	0,00058	0,58764	
0,52525	0,00003	0,53660	0,00263	0,55062	0,00354	0,56652	0,00929	0,57810	0,00647	0,58764	
0,52545	0,00310	0,53791	0,00417	0,55130	0,01389	0,56741	0,00142	0,57810	0,01259	0,58766	
0,52687	0,01028	0,53807	0,00596	0,55130	0,00637	0,56777	0,00056	0,57815	0,00310	0,58777	
0,52748	0,00403	0,53920	0,00166	0,55284	0,00222	0,57000	0,00282	0,57815	0,00790	0,58806	
0,52748	0,00249	0,53964	0,00310	0,55302	0,00614	0,57045	0,01229	0,57815	0,00901	0,58806	
0,52766	0,00800	0,53982	0,00699	0,55362	0,00106	0,57045	0,00873	0,57815	0,00570	0,58806	
0,52820	0,00310	0,53994	0,00255	0,55387	0,00175	0,57062	0,00097	0,57850	0,00424	0,58809	
0,52833	0,00767	0,54028	0,01815	0,55387	0,05450	0,57101	0,00176	0,57866	0,00282	0,58848	
0,52833	0,00479	0,54028	0,00218	0,55402	0,03453	0,57126	0,00305	0,57945	0,00074	0,58848	
0,52833	0,01066	0,54028	0,01033	0,55537	0,00310	0,57152	0,00209	0,57971	0,00310	0,58850	
0,52833	0,00827	0,54028	0,00283	0,55571	0,00471	0,57199	0,00003	0,58000	0,00489	0,58852	
0,52833	0,00855	0,54028	0,00522	0,55724	0,00505	0,57221	0,00021	0,58000	0,00425	0,58959	
0,52833	0,00309	0,54058	0,00310	0,55750	0,00295	0,57221	0,00310	0,58095	0,00310	0,58959	
0,52833	0,01608	0,54099	0,00495	0,55754	0,00310	0,57221	0,00063	0,58110	0,01050	0,58967	
0,52833	0,01857	0,54236	0,00123	0,55754	0,00154	0,57221	0,00729	0,58124	0,00046	0,58978	
0,52925	0,01025	0,54287	0,05237	0,55754	0,00652	0,57221	0,01627	0,58124	0,00029	0,58998	
0,52925	0,00635	0,54287	0,00081	0,55863	0,00338	0,57319	0,00018	0,58153	0,03195	0,58998	
0,52978	0,00026	0,54287	0,00203	0,55865	0,00310	0,57329	0,01319	0,58191	0,00141	0,59017	
0,53129	0,00122	0,54365	0,00608	0,55896	0,01444	0,57336	0,00741	0,58193	0,00397	0,59048	
0,53156	0,01530	0,54365	0,01674	0,55985	0,00439	0,57336	0,00043	0,58315	0,00068	0,59053	
0,53186	0,04489	0,54365	0,00385	0,55988	0,00144	0,57336	0,00310	0,58315	0,00186	0,59063	
0,53186	0,00672	0,54365	0,00872	0,56087	0,00310	0,57336	0,00025	0,58315	0,00310	0,59063	
0,53207	0,00134	0,54395	0,00199	0,56121	0,00310	0,57418	0,00044	0,58322	0,00183	0,59155	
0,53234	0,00310	0,54395	0,00499	0,56139	0,00091	0,57427	0,01212	0,58478	0,00310	0,59197	
0,53252	0,00110	0,54395	0,00533	0,56222	0,01035	0,57439	0,00264	0,58491	0,00310	0,59220	
0,53298	0,00425	0,54439	0,02059	0,56228	0,00461	0,57464	0,00072	0,58491	0,00310	0,59220	

Anexo 6... continua.

O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃
0,60158	0,00310	0,62114	0,00281	0,63951	0,00133	0,65631	0,00776	0,67843	0,00286	0,70954	
0,60202	0,00435	0,62152	0,00310	0,64027	0,01354	0,65631	0,00995	0,67845	0,00310	0,71072	
0,60331	0,00267	0,62314	0,00178	0,64027	0,00310	0,65776	0,01176	0,67845	0,00028	0,71072	
0,60347	0,00245	0,62356	0,00266	0,64319	0,00118	0,65831	0,00069	0,68038	0,00201	0,71228	
0,60350	0,00101	0,62358	0,00310	0,64355	0,00154	0,65887	0,00310	0,68156	0,00249	0,71253	
0,60360	0,00008	0,62386	0,00194	0,64455	0,00087	0,65900	0,00027	0,68176	0,00021	0,71302	
0,60360	0,00094	0,62469	0,00072	0,64465	0,00310	0,66024	0,00084	0,68179	0,00310	0,71401	
0,60522	0,00181	0,62527	0,01142	0,64532	0,01092	0,66030	0,00310	0,68179	0,00310	0,71437	
0,60527	0,00310	0,62593	0,00069	0,64532	0,00064	0,66064	0,00315	0,68248	0,00024	0,71438	
0,60701	0,00037	0,62714	0,00310	0,64557	0,00310	0,66208	0,00041	0,68322	0,00036	0,71438	
0,60717	0,03090	0,62723	0,01264	0,64610	0,00310	0,66215	0,00698	0,68669	0,00695	0,71731	
0,60808	0,00055	0,62772	0,00310	0,64686	0,00211	0,66215	0,00310	0,68692	0,00731	0,71731	
0,60889	0,00310	0,62787	0,00597	0,64686	0,00155	0,66246	0,00433	0,68692	0,00151	0,71731	
0,60889	0,00310	0,62792	0,00015	0,64686	0,00156	0,66377	0,00250	0,68694	0,00577	0,71980	
0,60920	0,00014	0,62849	0,00214	0,64741	0,00310	0,66391	0,00214	0,68708	0,00173	0,71980	
0,61016	0,00249	0,62849	0,00404	0,64885	0,00310	0,66460	0,02884	0,68738	0,00058	0,72166	
0,61054	0,00182	0,62849	0,00430	0,64902	0,00310	0,66601	0,00548	0,68752	0,00310	0,72182	
0,61071	0,00289	0,62860	0,00011	0,64910	0,00244	0,66616	0,00865	0,68754	0,00888	0,72182	
0,61107	0,00310	0,62887	0,00229	0,64910	0,00208	0,67063	0,00309	0,68986	0,00310	0,72241	
0,61256	0,00211	0,63006	0,00310	0,65028	0,00310	0,67066	0,00038	0,69072	0,00129	0,72476	
0,61256	0,00154	0,63054	0,00237	0,65046	0,00387	0,67074	0,00499	0,69361	0,00059	0,72643	
0,61297	0,00208	0,63075	0,00310	0,65054	0,00281	0,67125	0,00092	0,69423	0,00004	0,72707	
0,61304	0,00190	0,63090	0,00310	0,65123	0,00272	0,67146	0,00279	0,69423	0,00310	0,72948	
0,61304	0,00071	0,63090	0,00024	0,65171	0,00028	0,67218	0,00211	0,69754	0,00259	0,73049	
0,61447	0,00107	0,63255	0,00153	0,65199	0,00496	0,67254	0,00379	0,69787	0,00051	0,73069	
0,61623	0,00293	0,63298	0,00310	0,65240	0,00928	0,67320	0,00123	0,69799	0,00196	0,73071	
0,61623	0,00373	0,63457	0,00024	0,65375	0,00310	0,67382	0,00802	0,70082	0,00393	0,73071	
0,61623	0,00373	0,63512	0,00078	0,65405	0,00393	0,67463	0,00310	0,70103	0,00340	0,73557	
0,61801	0,00184	0,63553	0,01069	0,65455	0,00286	0,67527	0,00310	0,70192	0,00775	0,73634	
0,61858	0,00156	0,63584	0,00356	0,65457	0,00112	0,67606	0,00310	0,70319	0,02067	0,73675	
0,61877	0,00408	0,63606	0,00391	0,65457	0,01610	0,67618	0,00077	0,70328	0,00118	0,73725	
0,61915	0,00310	0,63606	0,00203	0,65467	0,00972	0,67749	0,00310	0,70564	0,00358	0,73840	
0,61985	0,00310	0,63662	0,00310	0,65487	0,00214	0,67792	0,00084	0,70618	0,00170	0,73870	
0,62002	0,00049	0,63680	0,00162	0,65487	0,02667	0,67792	0,00142	0,70890	0,00109	0,73916	
0,62066	0,00310	0,63830	0,00240	0,65552	0,00310	0,67843	0,00206	0,70900	0,00606	0,73930	
0,62070	0,00826	0,63834	0,00039	0,65601	0,00310	0,67843	0,00440	0,70922	0,00365	0,73930	

Anexo 6... continua.

O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃
0,77406	0,00176	0,80045	0,00182	0,82025	0,00072	0,84181	0,00680	0,85974	0,00022	0,87221	
0,77563	0,00226	0,80045	0,00310	0,82113	0,00383	0,84181	0,01016	0,86120	0,00310	0,87283	
0,77650	0,00064	0,80386	0,00564	0,82113	0,00630	0,84181	0,01090	0,86120	0,00078	0,87284	
0,77668	0,00102	0,80547	0,00340	0,82113	0,00814	0,84181	0,01388	0,86120	0,01149	0,87284	
0,77694	0,00293	0,80673	0,00080	0,82113	0,00432	0,84212	0,00077	0,86120	0,00138	0,87335	
0,77944	0,00419	0,80673	0,00069	0,82113	0,00361	0,84296	0,00148	0,86120	0,00263	0,87509	
0,77976	0,01012	0,80756	0,00134	0,82113	0,00914	0,84521	0,00056	0,86250	0,00480	0,87509	
0,77976	0,00634	0,80756	0,00937	0,82113	0,00519	0,84555	0,00767	0,86250	0,00553	0,87509	
0,78014	0,00289	0,80756	0,01604	0,82236	0,00112	0,84773	0,00423	0,86250	0,00927	0,87509	
0,78219	0,00310	0,80756	0,00478	0,82270	0,00164	0,84936	0,00003	0,86311	0,00887	0,87538	
0,78351	0,00336	0,80783	0,00361	0,82402	0,00723	0,84936	0,00194	0,86311	0,00183	0,87672	
0,78622	0,00188	0,80783	0,00067	0,82421	0,02289	0,84936	0,00067	0,86322	0,00074	0,87931	
0,78877	0,00340	0,80844	0,00590	0,82573	0,00108	0,84936	0,00310	0,86322	0,00131	0,88051	
0,79027	0,00180	0,80844	0,00458	0,82764	0,00214	0,84936	0,00079	0,86390	0,00023	0,88051	
0,79329	0,00016	0,80931	0,00037	0,83067	0,00015	0,85106	0,00230	0,86390	0,00017	0,88051	
0,79329	0,00098	0,81054	0,00326	0,83118	0,00040	0,85106	0,00312	0,86394	0,00297	0,88051	
0,79702	0,00048	0,81079	0,00660	0,83118	0,00039	0,85144	0,00177	0,86399	0,00048	0,88051	
0,79744	0,00401	0,81079	0,01310	0,83147	0,00341	0,85306	0,00031	0,86399	0,00051	0,88051	
0,79744	0,00011	0,81079	0,01736	0,83267	0,00310	0,85306	0,00225	0,86399	0,00008	0,88051	
0,79744	0,00020	0,81369	0,01764	0,83267	0,00533	0,85306	0,00049	0,86399	0,00048	0,88051	
0,79744	0,00083	0,81369	0,00400	0,83275	0,00385	0,85306	0,00063	0,86491	0,00125	0,88051	
0,79909	0,00310	0,81369	0,00675	0,83395	0,00547	0,85309	0,00104	0,86491	0,00158	0,88051	
0,79909	0,00310	0,81451	0,00400	0,83395	0,01439	0,85339	0,00220	0,86491	0,00066	0,88146	
0,79909	0,00026	0,81760	0,00101	0,83395	0,00091	0,85474	0,00254	0,86491	0,00308	0,88146	
0,79909	0,00310	0,81760	0,00352	0,83439	0,00310	0,85474	0,00076	0,86491	0,01787	0,88146	
0,79909	0,01103	0,81760	0,00159	0,83439	0,00012	0,85474	0,00029	0,86491	0,00500	0,88146	
0,79909	0,00310	0,81760	0,00361	0,83471	0,00606	0,85474	0,00544	0,86598	0,00107	0,88526	
0,80045	0,00496	0,81821	0,00305	0,83769	0,00207	0,85474	0,00484	0,86598	0,00113	0,88526	
0,80045	0,00775	0,81821	0,00198	0,83769	0,00325	0,85559	0,00053	0,86727	0,00264	0,88526	
0,80045	0,00765	0,81894	0,00385	0,83769	0,00552	0,85559	0,00032	0,86738	0,00552	0,88526	
0,80045	0,00668	0,81894	0,00994	0,83898	0,00249	0,85559	0,00220	0,86830	0,00266	0,88526	
0,80045	0,01631	0,81894	0,01041	0,84093	0,00121	0,85559	0,00074	0,86898	0,00169	0,88587	
0,80045	0,00310	0,81894	0,00155	0,84093	0,00004	0,85559	0,00102	0,87013	0,00035	0,88754	
0,80045	0,00024	0,81894	0,02711	0,84093	0,00136	0,85778	0,00159	0,87013	0,00107	0,88754	
0,80045	0,01031	0,81974	0,00597	0,84105	0,00066	0,85974	0,00703	0,87013	0,00042	0,89090	
0,80045	0,01109	0,81974	0,00748	0,84181	0,00606	0,85974	0,00871	0,87133	0,00310	0,89090	

Anexo 6... continua.

O ₂ Norm	NO ₃	O ₂ Norm	NO ₃
0,91868	0,00002	0,93212	0,00243
0,91868	0,00010	0,93212	0,00283
0,91868	0,00007	0,93399	0,00310
0,91868	0,00806	0,93443	0,00363
0,91868	0,00194	0,93653	0,00931
0,91868	0,00095	0,93968	0,00398
0,91868	0,00074	0,94055	0,00116
0,91868	0,00060	0,94055	0,00021
0,91868	0,00048	0,94055	0,00275
0,91868	0,00211	0,94055	0,00085
0,91868	0,00044	0,94055	0,00064
0,91868	0,00070	0,94056	0,00679
0,91868	0,00109	0,94225	0,00213
0,91868	0,00033	0,94225	0,00224
0,91868	0,00036	0,94363	0,00287
0,91868	0,00041	0,94493	0,00435
0,92199	0,00966	0,94879	0,00373
0,92199	0,00063	0,95543	0,00407
0,92199	0,00658	0,96242	0,00842
0,92199	0,00310	0,96242	0,00641
0,92305	0,00382	0,97974	0,00286
0,92401	0,00796	0,98430	0,01032
0,92827	0,00237	0,98430	0,00568
0,92960	0,00274	0,98867	0,01453
0,92961	0,01093	1,00000	0,00132
0,92961	0,00142		
0,92961	0,00211		
0,92961	0,00011		
0,92961	0,00039		
0,92961	0,00101		
0,92961	0,00036		
0,92961	0,00248		
0,92961	0,00063		
0,92961	0,00008		
0,92961	0,00014		
0,93212	0,00310		

Anexo 7.- Arreglo de O₂ normalizado y NH₄ combinados, para datos de Bahía Concepción y Ensenada de la Paz.

Arreglo combinado de los años 1997, 200 y 2001
de O₂ normalizado y mg L-1 de NO₃.

O ₂ Norm	NH ₄	O ₂ Norm	NH ₄	O ₂ Norm	NH ₄	O ₂ Norm	NH ₄	O ₂ Norm	NH ₄	O ₂ Norm	NH ₄	O ₂ Norm	NH ₄
0,00361	0,00180	0,01241	0,21590	0,08803	0,12009	0,20839	0,01005	0,41082	0,00265	0,49250	0,00180	0,52086	0,00180
0,00766	0,00180	0,01241	0,35669	0,09188	0,00180	0,21440	0,02208	0,41164	0,00176	0,49397	0,00238	0,52098	0,00682
0,01084	0,01068	0,01241	0,15907	0,09923	0,00180	0,21611	0,00180	0,41550	0,00186	0,49585	0,00180	0,52098	0,00180
0,01084	0,00180	0,01241	0,05479	0,10119	0,00180	0,21611	0,00437	0,43222	0,00180	0,49617	0,00180	0,52404	0,00180
0,01241	0,02032	0,01241	0,29962	0,10337	0,00260	0,22205	0,01642	0,44016	0,00513	0,49617	0,00180	0,52450	0,00180
0,01241	0,00713	0,01241	0,05168	0,11026	0,00180	0,22420	0,00384	0,44104	0,00366	0,49770	0,00180	0,52450	0,00180
0,01241	0,01337	0,01241	0,02062	0,11485	0,00180	0,22420	0,01484	0,44352	0,00180	0,49805	0,00180	0,52453	0,00180
0,01241	0,00223	0,01241	0,31317	0,11485	0,00180	0,22769	0,01849	0,44352	0,00180	0,49875	0,00180	0,52484	0,00555
0,01241	0,00171	0,01241	0,23442	0,11738	0,11773	0,22769	0,02048	0,45079	0,00180	0,49885	0,00449	0,52484	0,00180
0,01241	0,03487	0,01241	0,32497	0,12496	0,00180	0,23927	0,00180	0,45442	0,00840	0,49885	0,00770	0,52766	0,00180
0,01241	0,03729	0,01241	0,45399	0,13017	0,00180	0,23927	0,01679	0,45483	0,02551	0,50168	0,00180	0,52820	0,00177
0,01241	0,04511	0,01241	0,26341	0,13599	0,00563	0,24943	0,01109	0,45538	0,00180	0,50169	0,00627	0,52820	0,00765
0,01241	0,08353	0,01241	0,04353	0,14279	0,00862	0,24992	0,03079	0,45559	0,00097	0,50536	0,00180	0,52833	0,00180
0,01241	0,06232	0,01241	0,30340	0,14305	0,01920	0,24992	0,00340	0,45574	0,00180	0,50536	0,00180	0,52833	0,00180
0,01241	0,10766	0,01241	0,20387	0,14672	0,00180	0,27182	0,00180	0,45942	0,00833	0,50536	0,01165	0,52833	0,00180
0,01241	0,05056	0,01241	0,18768	0,14672	0,09514	0,27510	0,00180	0,46310	0,02062	0,50597	0,00180	0,52833	0,01159
0,01241	0,14971	0,01241	0,48897	0,14701	0,00180	0,27528	0,00180	0,46334	0,00180	0,50597	0,00180	0,52833	0,00180
0,01241	0,08710	0,01470	0,00486	0,15437	0,00036	0,27877	0,01068	0,46708	0,00245	0,50720	0,00028	0,52833	0,00180
0,01241	0,00180	0,01531	0,00265	0,15772	0,01920	0,29344	0,04318	0,46708	0,00180	0,50940	0,01303	0,52833	0,00180
0,01241	0,15652	0,01544	0,00180	0,16080	0,00180	0,29887	0,00282	0,46839	0,00180	0,50986	0,00812	0,52833	0,00180
0,01241	0,24480	0,01807	0,00180	0,16907	0,00180	0,30873	0,00671	0,47081	0,00365	0,51087	0,01056	0,52925	0,00366
0,01241	0,13898	0,01843	0,00180	0,16907	0,00180	0,30901	0,01031	0,47091	0,00180	0,51302	0,00705	0,52925	0,00180
0,01241	0,00180	0,02205	0,00180	0,16980	0,00180	0,31241	0,00180	0,47345	0,00180	0,51302	0,01119	0,53186	0,00180
0,01241	0,24868	0,02891	0,00180	0,16980	0,00180	0,31259	0,00621	0,47345	0,00180	0,51302	0,00180	0,53186	0,00180
0,01241	0,17311	0,03446	0,07117	0,17240	0,01893	0,32279	0,00779	0,47345	0,00180	0,51352	0,00180	0,53298	0,00966
0,01241	0,20072	0,03675	0,01914	0,17611	0,00180	0,32279	0,04839	0,47467	0,00540	0,51374	0,00926	0,53341	0,01187
0,01241	0,19173	0,04410	0,01334	0,17752	0,00180	0,33308	0,00474	0,47467	0,00707	0,51374	0,01565	0,53599	0,00180
0,01241	0,10532	0,04410	0,00180	0,17973	0,07389	0,33746	0,05153	0,47473	0,00180	0,51620	0,00545	0,53599	0,00180
0,01241	0,14214	0,04977	0,00618	0,18138	0,01026	0,33813	0,00616	0,47473	0,00180	0,51682	0,00180	0,53599	0,00920
0,01241	0,24714	0,05017	0,02085	0,18793	0,00180	0,34846	0,00180	0,47684	0,00964	0,51685	0,00180	0,53660	0,00180
0,01241	0,21521	0,05360	0,01394	0,19296	0,00302	0,35213	0,05242	0,47853	0,01256	0,51712	0,00180	0,53660	0,00180
0,01241	0,00180	0,06891	0,01501	0,19682	0,00180	0,35283	0,00366	0,48239	0,00180	0,51719	0,00300	0,53807	0,00129
0,01241	0,22943	0,07590	0,00180	0,19847	0,00180	0,35504	0,00180	0,48515	0,00180	0,52043	0,00180	0,53920	0,00178
0,01241	0,36032	0,07590	0,02481	0,19847	0,00180	0,36754	0,00180	0,48515	0,00180	0,52068	0,00180	0,53982	0,00180
0,01241	0,00098	0,07657	0,00180	0,19878	0,00180	0,38147	0,00396	0,48625	0,00146	0,52068	0,00180	0,54028	0,01385
0,01241	0,22530	0,07657	0,02248	0,19908	0,00180	0,38977	0,01289	0,48625	0,00180	0,52068	0,00180	0,54028	0,00910
0,01241	0,00180	0,07718	0,00838	0,20239	0,00180	0,39363	0,01509	0,48714	0,00866	0,52068	0,00180	0,54028	0,00180
0,01241	0,21643	0,07718	0,01013	0,20541	0,01551	0,40092	0,00402	0,48785	0,00180	0,52068	0,00180	0,54028	0,00180
0,01241	0,52929	0,08104	0,01181	0,20541	0,07006	0,41082	0,00375	0,49152	0,00180	0,52068	0,00180	0,54028	0,00180
0,01241	0,19052	0,08104	0,01599	0,20582	0,00180	0,41082	0,02871	0,49152	0,00180	0,52068	0,00180	0,54287	0,02038

Anexo 7... continua.

O ₂ Norm	NH ₄	O ₂ Norm	NH ₄	O ₂ Norm	NH ₄	O ₂ Norm	NH ₄
0,54287	0,00180	0,57221	0,00434	0,60156	0,01338	0,64686	0,00180
0,54287	0,00579	0,57221	0,00298	0,60156	0,00180	0,64686	0,00180
0,54365	0,00180	0,57336	0,00921	0,60156	0,00180	0,65046	0,00180
0,54365	0,00180	0,57336	0,00180	0,60202	0,00567	0,65054	0,00004
0,54365	0,01677	0,57336	0,00180	0,60331	0,00094	0,65405	0,00924
0,54365	0,00180	0,57427	0,00530	0,60347	0,00479	0,65467	0,00132
0,54395	0,00180	0,57439	0,00015	0,60522	0,00180	0,66024	0,00180
0,54395	0,00107	0,57464	0,00180	0,60701	0,00471	0,66377	0,00113
0,54395	0,00180	0,57703	0,00180	0,60717	0,00180	0,66391	0,01755
0,54654	0,00226	0,57740	0,00180	0,60889	0,00180	0,66616	0,00180
0,54763	0,00180	0,57740	0,00674	0,60889	0,00180	0,67063	0,00506
0,55020	0,00230	0,57810	0,00180	0,61071	0,00239	0,67125	0,01409
0,55020	0,00501	0,57810	0,00180	0,61256	0,00180	0,67254	0,00180
0,55062	0,00180	0,57815	0,00233	0,61256	0,00180	0,67618	0,00180
0,55062	0,00782	0,57815	0,00075	0,61623	0,00906	0,67627	0,00180
0,55130	0,00180	0,57815	0,00698	0,61623	0,00180	0,67792	0,00180
0,55130	0,00780	0,57815	0,00119	0,61623	0,00180	0,67792	0,00180
0,55302	0,00237	0,57850	0,00180	0,61801	0,00180	0,68156	0,00180
0,55387	0,00180	0,58110	0,00180	0,62114	0,00180	0,68692	0,00107
0,55387	0,00460	0,58193	0,00917	0,62356	0,00180	0,68708	0,00136
0,55571	0,01085	0,58322	0,00180	0,62527	0,00605	0,68754	0,00180
0,55750	0,00113	0,58688	0,00180	0,62723	0,00180	0,69072	0,00528
0,55754	0,00973	0,58688	0,00180	0,62787	0,00180	0,69799	0,00180
0,55754	0,00579	0,58806	0,00180	0,62849	0,02724	0,70082	0,00152
0,55754	0,00205	0,58806	0,00180	0,62849	0,00180	0,70890	0,00180
0,55865	0,00180	0,58806	0,00252	0,62849	0,01483	0,71072	0,00211
0,55896	0,00180	0,58850	0,00108	0,62887	0,00180	0,71072	0,00180
0,55985	0,00464	0,58959	0,00180	0,63054	0,00175	0,71253	0,00180
0,56121	0,00180	0,58959	0,00180	0,63090	0,00180	0,71302	0,00180
0,56438	0,00303	0,59220	0,00180	0,63090	0,00180	0,71437	0,00062
0,56438	0,00800	0,59220	0,00225	0,63255	0,00180	0,71980	0,00180
0,56488	0,00209	0,59220	0,00180	0,63457	0,02206	0,71980	0,00180
0,56493	0,00180	0,59289	0,01409	0,63553	0,00180	0,72166	0,00176
0,57000	0,00593	0,59422	0,00180	0,63584	0,00180	0,72241	0,00372
0,57045	0,00180	0,59422	0,00180	0,63606	0,00042	0,72643	0,00180
0,57045	0,00180	0,59590	0,00376	0,63606	0,00180	0,72707	0,00180
0,57126	0,00188	0,59879	0,00076	0,63951	0,00180	0,73071	0,00180
0,57221	0,00261	0,60009	0,00498	0,64319	0,00458	0,73071	0,00180
0,57221	0,00770	0,60107	0,00180	0,64557	0,00180	0,76258	0,00180
0,57221	0,00666	0,60107	0,00180	0,64686	0,00180	0,82402	0,00180
						0,86738	0,00180
						0,86830	0,00180

Anexo 8.- Arreglo de O₂ normalizado y PO₄ combinados, para datos de Bahía Concepción y Ensenada de la Paz.

Arreglo combinado de los años 1997, 200 y 2001
de O₂ normalizado y mg L⁻¹ de PO₄.

O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm
0.00361	0.14830	0.01241	0.24063	0.01241	0.11000	0.07657	0.02188	0.14655	0.04440	0.20541
0.00766	0.02057	0.01241	0.29267	0.01470	0.06509	0.07657	0.05729	0.14672	0.03843	0.20582
0.00819	0.08491	0.01241	0.30374	0.01531	0.07371	0.07718	0.08096	0.14672	0.05435	0.20736
0.01084	0.12226	0.01241	0.22519	0.01544	0.05039	0.07718	0.08294	0.14699	0.03387	0.20827
0.01084	0.06885	0.01241	0.20603	0.01807	0.14974	0.07826	0.07782	0.14701	0.08800	0.20839
0.01241	0.02267	0.01241	0.25247	0.01843	0.05123	0.08049	0.07291	0.15357	0.09354	0.21097
0.01241	0.07036	0.01241	0.12450	0.02016	0.07450	0.08104	0.04931	0.15437	0.03283	0.21440
0.01241	0.08904	0.01241	0.13707	0.02174	0.05258	0.08104	0.05232	0.15772	0.06774	0.21511
0.01241	0.08759	0.01241	0.25761	0.02205	0.07814	0.08190	0.10625	0.16080	0.05105	0.21611
0.01241	0.08775	0.01241	0.23702	0.02682	0.10516	0.08401	0.08499	0.16880	0.08823	0.21611
0.01241	0.11163	0.01241	0.27174	0.02891	0.08215	0.08803	0.07613	0.16907	0.05261	0.21916
0.01241	0.11376	0.01241	0.30107	0.03006	0.11430	0.08899	0.05275	0.16907	0.05657	0.22131
0.01241	0.13220	0.01241	0.22736	0.03150	0.11269	0.09060	0.10189	0.16960	0.09845	0.22131
0.01241	0.13203	0.01241	0.09989	0.03150	0.09528	0.09188	0.02093	0.16980	0.03889	0.22205
0.01241	0.13579	0.01241	0.26208	0.03446	0.04916	0.09923	0.06398	0.16980	0.08778	0.22391
0.01241	0.14733	0.01241	0.22722	0.03510	0.08230	0.10119	0.06029	0.17240	0.01134	0.22420
0.01241	0.10754	0.01241	0.19644	0.03510	0.07993	0.10201	0.00711	0.17301	0.08740	0.22420
0.01241	0.13766	0.01241	0.28342	0.03675	0.11666	0.10337	0.01421	0.17611	0.01886	0.22715
0.01241	0.15370	0.01241	0.13453	0.03793	0.17761	0.10956	0.08182	0.17648	0.11875	0.22769
0.01241	0.09448	0.01241	0.13328	0.04410	0.11458	0.10975	0.07681	0.17752	0.06922	0.22769
0.01241	0.16305	0.01241	0.16437	0.04410	0.04646	0.11026	0.09956	0.17840	0.11534	0.23165
0.01241	0.18532	0.01241	0.18228	0.04609	0.05551	0.11112	0.06341	0.17973	0.03835	0.23165
0.01241	0.18679	0.01241	0.06302	0.04753	0.06119	0.11225	0.05056	0.18116	0.05383	0.23227
0.01241	0.11193	0.01241	0.10306	0.04977	0.07283	0.11485	0.04105	0.18138	0.06007	0.23564
0.01241	0.18626	0.01241	0.03918	0.05017	0.06981	0.11485	0.04422	0.18145	0.04986	0.23579
0.01241	0.11372	0.01241	0.11895	0.05184	0.10454	0.11549	0.09639	0.18360	0.05043	0.23646
0.01241	0.21531	0.01241	0.11428	0.05250	0.10130	0.11738	0.06877	0.18793	0.05749	0.23646
0.01241	0.22240	0.01241	0.20191	0.05360	0.05281	0.12496	0.06582	0.19245	0.07259	0.23883
0.01241	0.18608	0.01241	0.22373	0.05575	0.04020	0.12599	0.05128	0.19296	0.04610	0.23927
0.01241	0.19919	0.01241	0.22381	0.06178	0.01022	0.13017	0.01665	0.19454	0.07198	0.23927
0.01241	0.21571	0.01241	0.25628	0.06188	0.05936	0.13258	0.12313	0.19682	0.06994	0.24267
0.01241	0.18120	0.01241	0.25628	0.06344	0.08717	0.13456	0.12167	0.19847	0.04842	0.24943
0.01241	0.08416	0.01241	0.02843	0.06356	0.06995	0.13599	0.00563	0.19847	0.09037	0.24992
0.01241	0.20154	0.01241	0.02423	0.06566	0.07767	0.13602	0.04926	0.19878	0.03522	0.24992
0.01241	0.22556	0.01241	0.02874	0.06891	0.00285	0.13617	0.05949	0.19878	0.06575	0.25191
0.01241	0.04649	0.01241	0.27088	0.06958	0.07572	0.13649	0.08389	0.19908	0.01368	0.25234
0.01241	0.21231	0.01241	0.26926	0.07349	0.08404	0.13834	0.09227	0.20063	0.07202	0.26248
0.01241	0.02264	0.01241	0.03979	0.07349	0.08832	0.14114	0.03661	0.20063	0.08183	0.26667
0.01241	0.23052	0.01241	0.01078	0.07590	0.04144	0.14279	0.03467	0.20239	0.06395	0.26668
0.01241	0.28880	0.01241	0.11871	0.07590	0.01837	0.14305	0.06774	0.20541	0.00984	0.27182

Anexo 8... continua.

O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm
0,33308	0,02104	0,38847	0,01725	0,42768	0,01223	0,46907	0,02882	0,48977	0,01527	0,51087
0,33548	0,05429	0,38977	0,00498	0,42799	0,02305	0,46931	0,01574	0,49151	0,02043	0,51088
0,33548	0,05508	0,38985	0,04869	0,42864	0,02233	0,46933	0,03921	0,49152	0,02029	0,51160
0,33548	0,04954	0,39081	0,01536	0,43064	0,02135	0,47081	0,01374	0,49152	0,05919	0,51302
0,33548	0,04669	0,39249	0,04505	0,43156	0,03353	0,47091	0,04855	0,49163	0,02014	0,51302
0,33746	0,04062	0,39325	0,01997	0,43222	0,02078	0,47345	0,00916	0,49250	0,01071	0,51302
0,33813	0,01595	0,39363	0,02002	0,43782	0,02386	0,47345	0,00934	0,49250	0,00763	0,51304
0,34058	0,05029	0,39505	0,00615	0,43788	0,02927	0,47345	0,00120	0,49267	0,00919	0,51352
0,34391	0,02520	0,39520	0,04884	0,44016	0,00787	0,47467	0,01160	0,49278	0,01290	0,51374
0,34473	0,04325	0,39647	0,00460	0,44104	0,01488	0,47467	0,00285	0,49346	0,04669	0,51374
0,34790	0,02632	0,39789	0,01145	0,44249	0,01629	0,47473	0,01563	0,49397	0,00285	0,51517
0,34797	0,05283	0,39872	0,04131	0,44352	0,01955	0,47473	0,00099	0,49585	0,00821	0,51594
0,34846	0,02509	0,39900	0,03116	0,44352	0,01733	0,47560	0,02297	0,49617	0,00637	0,51620
0,34989	0,02642	0,40092	0,02068	0,44441	0,03068	0,47610	0,03561	0,49617	0,00993	0,51682
0,35130	0,00285	0,40288	0,04535	0,44441	0,03592	0,47670	0,01964	0,49618	0,02896	0,51685
0,35213	0,03466	0,40288	0,03727	0,44441	0,03697	0,47684	0,01956	0,49633	0,02933	0,51709
0,35283	0,00366	0,40288	0,03861	0,44516	0,05388	0,47847	0,01792	0,49686	0,01250	0,51709
0,35286	0,02617	0,40288	0,03772	0,44516	0,04161	0,47847	0,04783	0,49770	0,00287	0,51712
0,35504	0,02828	0,40746	0,03324	0,44883	0,04226	0,47853	0,01311	0,49805	0,02165	0,51719
0,35511	0,04236	0,40910	0,03607	0,44883	0,05049	0,47985	0,03862	0,49860	0,03574	0,52043
0,35557	0,04495	0,40924	0,01114	0,45064	0,03308	0,47989	0,01184	0,49875	0,01883	0,52068
0,35557	0,04907	0,40947	0,03830	0,45064	0,03427	0,48073	0,01836	0,49885	0,01190	0,52068
0,35575	0,03941	0,41018	0,02547	0,45079	0,01798	0,48130	0,01293	0,49885	0,01852	0,52068
0,35808	0,04002	0,41066	0,00678	0,45116	0,01997	0,48130	0,01278	0,49913	0,00834	0,52068
0,35850	0,04051	0,41082	0,02478	0,45381	0,02082	0,48179	0,03338	0,50168	0,02001	0,52068
0,36740	0,04191	0,41082	0,02598	0,45442	0,02192	0,48239	0,00269	0,50169	0,00123	0,52068
0,36754	0,01778	0,41082	0,01110	0,45483	0,02740	0,48312	0,02187	0,50247	0,01496	0,52068
0,37173	0,04415	0,41164	0,01119	0,45538	0,01383	0,48420	0,01275	0,50478	0,00483	0,52075
0,37173	0,03427	0,41269	0,02151	0,45559	0,01452	0,48515	0,01405	0,50536	0,00043	0,52086
0,37540	0,04947	0,41326	0,03487	0,45574	0,00908	0,48515	0,01060	0,50536	0,06682	0,52098
0,37644	0,05191	0,41326	0,04355	0,45917	0,05144	0,48568	0,00654	0,50536	0,01160	0,52098
0,37779	0,02851	0,41350	0,00771	0,45942	0,01864	0,48594	0,03441	0,50597	0,00459	0,52404
0,37916	0,04277	0,41371	0,03163	0,46310	0,00686	0,48598	0,06585	0,50597	0,01209	0,52404
0,38147	0,01322	0,41491	0,01020	0,46334	0,00180	0,48625	0,00285	0,50709	0,01818	0,52404
0,38363	0,00285	0,41550	0,01970	0,46696	0,02719	0,48625	0,00827	0,50720	0,01012	0,52450
0,38371	0,01239	0,41775	0,00834	0,46708	0,01681	0,48694	0,01745	0,50751	0,00514	0,52450
0,38470	0,05048	0,41882	0,09971	0,46708	0,04215	0,48714	0,01964	0,50848	0,02100	0,52453
0,38612	0,06062	0,42364	0,04236	0,46839	0,00285	0,48785	0,01858	0,50940	0,00291	0,52464
0,38612	0,07930	0,42742	0,06838	0,46872	0,05761	0,48842	0,03637	0,50986	0,01672	0,52484
0,38698	0,02304	0,42768	0,01098	0,46872	0,01567	0,48937	0,05872	0,51024	0,01651	0,52484

Anexo 8... continua.

O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm
0.53807	0.00129	0.55387	0.01619	0.57199	0.01106	0.58124	0.01227	0.59048	0.01461	0.60107
0.53920	0.00609	0.55387	0.02488	0.57221	0.02118	0.58124	0.02589	0.59053	0.01367	0.60156
0.53964	0.01908	0.55402	0.01736	0.57221	0.02041	0.58153	0.02223	0.59063	0.01367	0.60156
0.53982	0.00918	0.55537	0.01841	0.57221	0.01861	0.58191	0.01183	0.59063	0.00826	0.60156
0.53994	0.02739	0.55571	0.00860	0.57221	0.00687	0.58193	0.03472	0.59155	0.02192	0.60158
0.54028	0.00107	0.55724	0.03386	0.57221	0.00617	0.58315	0.01337	0.59197	0.00876	0.60202
0.54028	0.00567	0.55750	0.03027	0.57319	0.00779	0.58315	0.01521	0.59220	0.00648	0.60331
0.54028	0.00645	0.55754	0.01804	0.57329	0.01214	0.58315	0.02151	0.59220	0.01500	0.60347
0.54028	0.01517	0.55754	0.01748	0.57336	0.00921	0.58322	0.00782	0.59220	0.00891	0.60350
0.54028	0.01106	0.55754	0.00661	0.57336	0.00828	0.58478	0.01552	0.59285	0.02103	0.60360
0.54058	0.01932	0.55863	0.03143	0.57336	0.00939	0.58491	0.00483	0.59289	0.02024	0.60360
0.54099	0.03846	0.55865	0.00583	0.57336	0.00763	0.58491	0.01651	0.59299	0.01548	0.60522
0.54236	0.01407	0.55896	0.01330	0.57418	0.01306	0.58491	0.00810	0.59299	0.00902	0.60527
0.54287	0.01899	0.55985	0.01678	0.57427	0.03390	0.58491	0.00935	0.59315	0.01621	0.60701
0.54287	0.00898	0.55988	0.01825	0.57439	0.02019	0.58688	0.01847	0.59315	0.01589	0.60717
0.54287	0.01757	0.56087	0.01176	0.57464	0.00285	0.58688	0.00811	0.59315	0.01935	0.60808
0.54365	0.00706	0.56121	0.01906	0.57536	0.01192	0.58697	0.01778	0.59422	0.01393	0.60889
0.54365	0.01015	0.56139	0.01290	0.57580	0.07651	0.58708	0.02148	0.59422	0.01692	0.60889
0.54365	0.01316	0.56222	0.01183	0.57703	0.01328	0.58760	0.01623	0.59484	0.01598	0.60920
0.54365	0.02706	0.56228	0.01535	0.57717	0.01659	0.58764	0.01705	0.59524	0.00888	0.61016
0.54395	0.00180	0.56371	0.01644	0.57717	0.01966	0.58764	0.01828	0.59585	0.02146	0.61054
0.54395	0.00107	0.56378	0.01355	0.57740	0.00837	0.58764	0.01552	0.59585	0.02008	0.61071
0.54395	0.01787	0.56438	0.01890	0.57740	0.00598	0.58764	0.03541	0.59590	0.00513	0.61107
0.54439	0.01737	0.56438	0.01355	0.57746	0.00285	0.58766	0.00922	0.59600	0.01404	0.61256
0.54483	0.02266	0.56488	0.01977	0.57751	0.03119	0.58777	0.01371	0.59614	0.01794	0.61256
0.54572	0.03097	0.56489	0.01480	0.57794	0.01183	0.58806	0.00758	0.59751	0.01715	0.61297
0.54654	0.01593	0.56493	0.01628	0.57810	0.01891	0.58806	0.00285	0.59763	0.01809	0.61304
0.54763	0.01168	0.56515	0.01122	0.57810	0.01968	0.58806	0.00493	0.59771	0.01075	0.61304
0.54855	0.01924	0.56515	0.01122	0.57815	0.01689	0.58809	0.00553	0.59871	0.02284	0.61447
0.54855	0.00834	0.56522	0.01067	0.57815	0.01857	0.58848	0.02344	0.59871	0.02392	0.61623
0.54876	0.01521	0.56652	0.01200	0.57815	0.03078	0.58848	0.01998	0.59879	0.03262	0.61623
0.55020	0.03954	0.56741	0.02455	0.57815	0.02141	0.58850	0.00591	0.59915	0.00968	0.61623
0.55020	0.01776	0.56777	0.01747	0.57850	0.01901	0.58852	0.02043	0.60006	0.02374	0.61801
0.55062	0.01890	0.57000	0.00342	0.57866	0.02100	0.58959	0.03313	0.60009	0.02068	0.61858
0.55062	0.01840	0.57045	0.03373	0.57945	0.01825	0.58959	0.05420	0.60016	0.02365	0.61877
0.55130	0.02329	0.57045	0.00486	0.57971	0.01479	0.58967	0.03573	0.60016	0.02589	0.61915
0.55130	0.01553	0.57062	0.00982	0.58000	0.03088	0.58978	0.03173	0.60062	0.01841	0.61985
0.55284	0.00748	0.57101	0.02002	0.58000	0.02602	0.58998	0.02014	0.60068	0.02065	0.62002
0.55302	0.00237	0.57126	0.01840	0.58095	0.02014	0.58998	0.02171	0.60068	0.01122	0.62066
0.55362	0.01052	0.57152	0.05403	0.58110	0.00399	0.59017	0.01935	0.60107	0.03722	0.62070

Anexo 8... continua.

O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm
0.64355	0.00919	0.66064	0.02013	0.68692	0.01301	0.72166	0.01873	0.75987	0.10095	0.79909
0.64455	0.02070	0.66208	0.01833	0.68692	0.01052	0.72182	0.02260	0.75988	0.02148	0.79909
0.64465	0.01803	0.66215	0.02449	0.68694	0.03050	0.72182	0.01691	0.75988	0.02148	0.79909
0.64532	0.01804	0.66215	0.02719	0.68708	0.02147	0.72241	0.01969	0.76008	0.01287	0.79909
0.64532	0.02153	0.66246	0.02154	0.68738	0.02065	0.72476	0.01781	0.76258	0.03916	0.79909
0.64557	0.01794	0.66377	0.00964	0.68752	0.02039	0.72643	0.00803	0.76316	0.01975	0.79909
0.64610	0.02313	0.66391	0.01460	0.68754	0.00180	0.72707	0.01919	0.76316	0.02712	0.80045
0.64686	0.00731	0.66460	0.02438	0.68986	0.02505	0.72948	0.01814	0.76316	0.01677	0.80045
0.64686	0.01666	0.66601	0.02406	0.69072	0.01718	0.73049	0.02468	0.76316	0.01865	0.80045
0.64686	0.01261	0.66616	0.01962	0.69361	0.02245	0.73069	0.00460	0.76644	0.01076	0.80045
0.64741	0.03020	0.67063	0.02366	0.69423	0.02253	0.73071	0.02046	0.76644	0.01045	0.80045
0.64885	0.01779	0.67066	0.01137	0.69423	0.02839	0.73071	0.02192	0.76644	0.01092	0.80045
0.64902	0.02839	0.67074	0.02298	0.69754	0.03496	0.73557	0.02035	0.76644	0.01440	0.80045
0.64910	0.01667	0.67125	0.01289	0.69787	0.01272	0.73634	0.00460	0.76708	0.01155	0.80045
0.64910	0.02298	0.67146	0.01968	0.69799	0.01999	0.73675	0.14248	0.76723	0.01756	0.80045
0.65028	0.02530	0.67218	0.01562	0.70082	0.01735	0.73725	0.01789	0.76786	0.01182	0.80045
0.65046	0.01797	0.67254	0.01861	0.70103	0.01743	0.73840	0.01694	0.76837	0.01437	0.80045
0.65054	0.00004	0.67320	0.02944	0.70192	0.01155	0.73870	0.01766	0.77001	0.01850	0.80386
0.65123	0.02304	0.67382	0.04687	0.70319	0.01622	0.73916	0.01662	0.77406	0.01928	0.80547
0.65171	0.02054	0.67463	0.02284	0.70328	0.00888	0.73930	0.02229	0.77563	0.01212	0.80673
0.65199	0.01637	0.67527	0.02103	0.70564	0.01345	0.73930	0.01781	0.77650	0.02170	0.80673
0.65240	0.00633	0.67606	0.02438	0.70618	0.02550	0.74058	0.00522	0.77668	0.01736	0.80756
0.65375	0.00784	0.67618	0.02159	0.70890	0.02201	0.74345	0.01841	0.77694	0.01045	0.80756
0.65405	0.01834	0.67627	0.00809	0.70900	0.11974	0.74647	0.01317	0.77944	0.01912	0.80756
0.65455	0.02833	0.67749	0.02637	0.70922	0.02460	0.74847	0.01424	0.77976	0.01599	0.80756
0.65457	0.02760	0.67792	0.02068	0.70954	0.01796	0.74874	0.02248	0.77976	0.01994	0.80783
0.65457	0.02928	0.67792	0.01861	0.71072	0.02068	0.75298	0.01599	0.78014	0.01880	0.80783
0.65467	0.03275	0.67843	0.01197	0.71072	0.01942	0.75329	0.00101	0.78219	0.00886	0.80844
0.65487	0.01743	0.67843	0.01467	0.71228	0.01975	0.75463	0.01392	0.78351	0.01756	0.80844
0.65487	0.02223	0.67843	0.02230	0.71253	0.02055	0.75611	0.00055	0.78622	0.01928	0.80931
0.65552	0.02080	0.67845	0.00304	0.71302	0.01133	0.75619	0.01212	0.78877	0.01345	0.81054
0.65601	0.02070	0.67845	0.00460	0.71401	0.02058	0.75619	0.01167	0.79027	0.01803	0.81079
0.65631	0.01968	0.68038	0.01302	0.71437	0.01861	0.75619	0.01167	0.79329	0.01706	0.81079
0.65631	0.01367	0.68156	0.01806	0.71438	0.01646	0.75619	0.01167	0.79329	0.01766	0.81079
0.65776	0.01773	0.68176	0.02587	0.71438	0.01781	0.75619	0.01078	0.79702	0.01182	0.81369
0.65831	0.02215	0.68179	0.02100	0.71731	0.01287	0.75733	0.01472	0.79744	0.01347	0.81369
0.65887	0.02223	0.68179	0.03542	0.71731	0.01152	0.75778	0.01219	0.79744	0.01691	0.81369
0.65900	0.01152	0.68248	0.02765	0.71731	0.01152	0.75778	0.01725	0.79744	0.01392	0.81451
0.66024	0.01254	0.68322	0.02668	0.71980	0.02548	0.75778	0.01219	0.79744	0.01616	0.81760
0.66030	0.02146	0.68669	0.01551	0.71980	0.01961	0.75778	0.01108	0.79751	0.01092	0.81760

Anexo 8... continua.

O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄	O ₂ Norm	PO ₄
0,83769	0,01393	0,85559	0,01392	0,87133	0,01881	0,89090	0,01287	0,91868	0,01886	0,94055	
0,83769	0,01472	0,85559	0,01347	0,87221	0,01242	0,89090	0,01272	0,91868	0,01931	0,94056	
0,83898	0,01661	0,85778	0,01330	0,87283	0,01197	0,89090	0,01542	0,91868	0,01811	0,94225	
0,84093	0,01630	0,85974	0,01302	0,87284	0,01171	0,89159	0,01536	0,91868	0,01766	0,94225	
0,84093	0,01521	0,85974	0,01317	0,87284	0,01076	0,89159	0,01662	0,91868	0,01781	0,94363	
0,84093	0,01552	0,85974	0,01302	0,87335	0,01660	0,89243	0,01282	0,91868	0,01661	0,94493	
0,84105	0,01317	0,86120	0,01265	0,87509	0,01301	0,89453	0,01045	0,91868	0,01751	0,94879	
0,84181	0,01203	0,86120	0,01754	0,87509	0,01771	0,89680	0,01437	0,91868	0,01766	0,95543	
0,84181	0,01219	0,86120	0,01458	0,87509	0,01599	0,89680	0,02125	0,91868	0,01676	0,96242	
0,84181	0,01140	0,86120	0,01599	0,87509	0,01536	0,89680	0,01841	0,91868	0,01317	0,96242	
0,84181	0,01345	0,86120	0,02054	0,87509	0,01270	0,89768	0,01820	0,92199	0,01237	0,97974	
0,84181	0,01155	0,86250	0,01266	0,87538	0,01364	0,90128	0,01062	0,92199	0,01441	0,98430	
0,84181	0,01219	0,86250	0,00918	0,87672	0,01392	0,90128	0,01167	0,92199	0,01441	0,98430	
0,84212	0,01661	0,86250	0,01551	0,87931	0,01856	0,90128	0,01182	0,92199	0,01441	0,98867	
0,84296	0,01500	0,86311	0,01302	0,88051	0,01197	0,90774	0,01781	0,92305	0,01961	1,00000	
0,84521	0,01452	0,86311	0,01422	0,88051	0,01182	0,90774	0,01916	0,92401	0,01394		
0,84555	0,00807	0,86322	0,01629	0,88051	0,01212	0,90774	0,01736	0,92827	0,01346		
0,84773	0,01899	0,86322	0,01629	0,88051	0,01272	0,90774	0,01676	0,92960	0,01751		
0,84936	0,01437	0,86390	0,01227	0,88051	0,01063	0,91166	0,01242	0,92961	0,01961		
0,84936	0,01392	0,86390	0,01287	0,88051	0,01122	0,91185	0,01093	0,92961	0,01946		
0,84936	0,01242	0,86394	0,01272	0,88051	0,01093	0,91185	0,01061	0,92961	0,01631		
0,84936	0,01167	0,86399	0,01946	0,88051	0,01272	0,91185	0,01124	0,92961	0,01781		
0,84936	0,01167	0,86399	0,01796	0,88051	0,01257	0,91581	0,01197	0,92961	0,01796		
0,85106	0,01991	0,86399	0,01691	0,88051	0,01332	0,91692	0,01566	0,92961	0,01886		
0,85106	0,02022	0,86399	0,01362	0,88146	0,02602	0,91868	0,02170	0,92961	0,01736		
0,85144	0,01332	0,86491	0,02242	0,88146	0,01928	0,91868	0,01931	0,92961	0,01796		
0,85306	0,02095	0,86491	0,01724	0,88146	0,03198	0,91868	0,02050	0,92961	0,01856		
0,85306	0,01691	0,86491	0,01521	0,88146	0,01724	0,91868	0,01976	0,92961	0,01646		
0,85306	0,01706	0,86491	0,01270	0,88526	0,01395	0,91868	0,01826	0,92961	0,01631		
0,85306	0,01751	0,86491	0,01223	0,88526	0,01458	0,91868	0,01946	0,93212	0,01143		
0,85309	0,01375	0,86491	0,01191	0,88526	0,01803	0,91868	0,01751	0,93212	0,01284		
0,85339	0,01287	0,86598	0,01362	0,88526	0,01646	0,91868	0,01706	0,93212	0,01362		
0,85474	0,01881	0,86598	0,01287	0,88526	0,01191	0,91868	0,01766	0,93399	0,02050		
0,85474	0,01426	0,86727	0,02179	0,88587	0,01916	0,91868	0,01721	0,93443	0,01092		
0,85474	0,01285	0,86738	0,00755	0,88754	0,01740	0,91868	0,01811	0,93653	0,00918		
0,85474	0,01474	0,86830	0,00915	0,88754	0,01301	0,91868	0,01706	0,93968	0,01361		
0,85474	0,01411	0,86898	0,01411	0,89090	0,01212	0,91868	0,01826	0,94055	0,01856		
0,85559	0,01512	0,87013	0,01287	0,89090	0,01242	0,91868	0,01811	0,94055	0,01616		
0,85559	0,01377	0,87013	0,01242	0,89090	0,01287	0,91868	0,01871	0,94055	0,01931		
0,85559	0,01392	0,87013	0,01272	0,89090	0,01317	0,91868	0,01841	0,94055	0,01931		

Anexo 9- Nutrientes (Aguirre-Bahena 2001) y precipitación en la Ensenada de la Paz, en 1998.

Nutrientes (Aguirre-bahena 2000)
y datos climáticos por fecha
en la Ensenada de La Paz.

8-9 de Julio 1998									Climatológicos de julio 1998								
Marea viva									1998								
	Nitritos			Nitratos			Ortofosfatos			Fecha	1	2	3	4	5	6	7
	exterior	canal	interior	exterior	canal	interior	exterior	canal	interior								
1	0,028			1,448			0,37			°CMáx	41	39	38	33,8	35,9	36,4	
2	0,033			1,857			0,333			°CMín	23,2	22,2	22,4	22,6	23,5	23	26,2
3		0,033			1,086			0,434		°Camb 8am	26,6	25,6	23,6	24,4	26,4	26,8	29,4
4		0,046			1,294			0,37		Precip mm		0	0	0	0	0	0
5		0,052			0,965			0,453		Evap	9,42	11,5	10	10,9	7,82	5,78	8,16
6			0,074			1,238			0,438	Fecha	11	12	13	14	15	16	17
7			0,069			1,086			0,469	°CMáx	42,6	37,5	39	39,2	39,8	40,6	37
8			0,052			2,11			0,427	°CMín	25	26,4	26	25	24,2	24,4	25
9			0,048			2,147			0,474	°Camb 8am	28	30,2	27,9	27,2	26	26,8	28,4
10			0,089			0,731			0,626	Precip mm	0	0	0	0	0	0	0
11			0,072			0,703			0,453	Evap	12,2	7,44	8,46	9,26	10,8	10,3	9,32
12			0,141			0,555			0,73	Fecha	21	22	23	24	25	26	27
13			0,067			0,675			0,453	°CMáx	34,7	37,3	38,2	38,5	38,4	39,9	40,8
14			0,074			0,265			0,516	°CMín	25,6	25	25,6	25	25	25,3	25
15		0,035			0,0844			0,343		°Camb 8am	28,6	29	29	29	29	29	30
	0,031	0,042	0,076	1,653	0,857	1,057	0,352	0,400	0,510	Precip mm	0	0	0	0	0	0	0
										Evap	6,09	7,8	7,83	7,58	9,36	10,3	9,58
29-30 de Julio 1998																	
Marea muerta																	
	Nitritos			Nitratos			Ortofosfatos			Fecha	31						
	exterior	canal	interior	exterior	canal	interior	exterior	canal	interior								
1	0,034			0,879			0,84			°CMáx	39,9						
2	0,026			0,26			0,803			°CMín	25,7						
3		0,058			0,44			0,701		°Camb 8am	30,4						
4		0,034			0,047			0,794		Precip mm	0						
5		0,045			0,024			0,803		Evap	10,3						
6			0,064			0,095			0,998	Prom	8,6						
7			0,054			0,269			1,054								
8			0,082			0,071			1,424								
9			0,084			0,098			1,082								
10			0,09			0,024			1,378								
11			0,073			0,073			1,174								
12			0,127			0,095			1,703								
13			0,103			0,44			0,98								
14			0,509			1,111			3,047								
15			0,133			0,073			1,128								
16		0,047			0,26			0,794									
17		0,019			2,198			0,794									
	0,030	0,041	0,132	0,570	0,594	0,235	0,822	0,777	1,397								

Anexo 9... continua

19-20 de Agosto 1998										Climatológicos de agosto 1998													
Marea viva										1998													
Nitritos			Nitratos			Ortofosfatos			Agosto														
exterior	canal	interior	exterior	canal	interior	exterior	canal	interior	Fecha	1	2	3	4	5	6	7	°CMáx	°CMín	°Camb 8am	Precip mm	Evap		
1	0,062		0,678			0,588			11	12	13	14	15	16	17	39,8	39,5	38	37,5	40,5	38	35	
2	0,021		0,164			0,458			°CMín	25	27	26,5	25,5	25	25	24	25	27	26,5	25,5	25	24	
3		0,026		0,348			0,458		°Camb 8am	29	32	28	28	29	29	26	29	32	28	28	29	29	26
4		0,021		0,164			0,443		Precip mm	0	0	0	0	0	0	98,4	0	0	0	0	0	0	
5		0,034		0,426			0,483		Evap	9,63	8,76	8,18	4,84	12,1	5,83		9,63	8,76	8,18	4,84	12,1	5,83	
6			0,088		0,673			0,739	Fecha	21	22	23	24	25	26	27	39,5	39,5	39,5	38	37	39	38,5
7			0,092		0,949			0,714	°CMáx	35,5	37,5	35,5	38	39	38,5	39	35,5	37,5	35,5	38	39	38,5	39
8			0,09		0,689			0,764	°CMín	24,5	26	24	26	25	24	25	24,5	26	24	26	25	24	25
9			0,09		0,929			0,869	°Camb 8am	29	29	29,5	30	28	27	28	29,5	30	28,5	29	30	29	28
10			0,075		0,574			0,709	Precip mm	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0
11			0,124		1,239			0,924	Evap	8,33	5,18	8,18	10,3	10,3	8,8	8,56	8,33	5,18	8,18	10,3	10,3	8,8	8,56
12			0,128		0,984			1,025	Fecha	21	22	23	24	25	26	27	39	39,5	39,5	38	37	39	38,5
13			0,124		1,239			1,025	°CMáx	39	39,5	39,5	38	37	39	38,5	39	39,5	39,5	38	37	39	38,5
14			0,117		0,902			0,899	°CMín	24,5	26	24,5	26	26	26	25	24,5	26	24,5	26	26	26	25
15			0,286		2,711			1,601	°Camb 8am	29,5	30	28,5	29	30	29	28	29,5	30	28,5	29	30	29	28
16			0,192		1,477			1,125	Precip mm	0	0	8	0	3,5	0	0	0	0	8	0	3,5	0	0
17			0,098		1,007			0,854	Evap	10,8	5,67	4,8	4,27	7,42	9,2	9,6	10,8	5,67	4,8	4,27	7,42	9,2	9,6
	0,042	0,027	0,125	0,421	0,313	1,114	0,523	0,461	Fecha	31							31						
									°CMáx	39,5							39,5						
									°CMín	25,5							25,5						
									°Camb 8am	29,5							29,5						
									Precip mm	0							0						
									Evap	7,94							7,94						
									Prom	7,93							7,93						

9-10 de Septiembre 1998										Climatológicos de septiembre 1998													
Marea intermedia										1998													
Nitritos			Nitratos			Ortofosfatos			Septiembre														
exterior	canal	interior	exterior	canal	interior	exterior	canal	interior	Fecha	1	2	3	4	5	6	7	°CMáx	°CMín	°Camb 8am	Precip mm	Evap		
1	0,034		0,252			0,373			11	12	13	14	15	16	17	38	35	28	32	34	35	37	
2	0,008		0,275			0,285			°CMáx	24	24	24,5	23	23	24	25	24	24	24,5	23	23	24	25
3		0,034		0,384			0,51		°CMín	29	25	27	26	26	28	28	29	25	27	26	26	28	28
4		0,037		0,275			0,515		°Camb 8am	29	27	26	26	27	28	28,5	29	27	26	26	27	28	28,5
5		0,03		0,384			0,574		Precip mm	11,9	2,4	105	0	0	0	0	11,9	2,4	105	0	0	0	0
6			0,032		0,627		0,466		Evap	4,43	9,57	5,06	9,85	6,43	5,72	6,86	4,43	9,57	5,06	9,85	6,43	5,72	6,86
7			0,032		1,633		0,677		Fecha	11	12	13	14	15	16	17	37	37	36	34	35,5	37	38,2
8			0,05		1,633		0,75		°CMáx	37	37	36	34	35,5	37	38,2	37	37	36	34	35,5	37	38,2
9			0,034		0,693		0,633		°CMín	25,5	24,5	24	22,5	24	24,5	26	25,5	24,5	24	22,5	24	24,5	26
10			0,037		0,734		0,633		°Camb 8am	29	27	26	26	27	28	28,5	29	27	26	26	27	28	28,5
11			0,045		0,605		0,535		Precip mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12			0,041		0,493		0,872		Evap	4,46	9,63	7,51	7,31	7,1	6,04	2,49	4,46	9,63	7,51	7,31	7,1	6,04	2,49
13			0,041		0,561		0,652		Fecha	21	22	23	24	25	26	27	35	36	36,5	37	37	36	36
14			0,032		0,252		1,068		°CMáx	35	36	36,5	37	37	36	36	35	36	36,5	37	37	36	36
15			0,03		0,252		1,068		°CMín	21,5	18	19	21	21	19,5	20	21,5	18	19	21	21	19,5	20
16			0,05		0,451		0,774		°Camb 8am	27	24	25	24	26	24	24	27	24	25	24	26	24	24
17			0,076		0,451		0,931		Precip mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18			0,078		0,297		1,42		Evap	7,68	6,15	7,17	6,39	7,44	7,6	6,3	7,68	6,15	7,17	6,39	7,44	7,6	6,3
	0,021	0,034	0,044	0,264	0,661	0,496	0,329	0,533	Prom	6,55							6,55						

Anexo 10.- Físico-químicos de Bahía Concepción, BCS. Arreglados para el balance de masas, 2001.

Datos físicos y químicos de Bahía Concepción, 2001.
para aplicación del modelo biogeoquímico.

	Lluvia, 35 mm 12-13 sep				Sin lluvia anterior					
	15-ago-01	22-ago-01	29-ago-01	05-sep-01	14/09/01	19/09/01	25/09/01	10/07/01	19/07/01	25/07/01
Salinidad	35,15	34,85	35,05	34,9	34,8	35	34,9	35,3	35,2	35,0
Prom. Est. 1 y 2	35,05	34,85	34,95	35	34,8	34,9	34,9	35,1	35,4	34,9
	34,75	34,7	34,9	34,6	34,8	35,15	34,85	34,5	34,6	34,9
	34,45	34,4	34,85	34,5	34,8	34,9	34,65	34,35	34,3	34,2
	33,95	34,3	34,25	34,3	34,3	34,35	34,4	34,3	34,3	34,2
	34,15	34,4	34,2	34,3	35,0	34,3	34,2	34,3	34,2	34,1
Nitratos	0,54	0,59	0,63	1,29	0,333	0,656	0,536	0,298	0,661	2,131
Prom. Est. 1 y 2	1,00	0,67	0,55	1,44	0,522	0,895	0,648	0,236	0,497	2,269
	0,50	0,84	0,51	1,37	0,382	0,657	0,885	0,785	0,535	1,619
	0,62	0,97	2,31	1,47	0,360	0,506	0,854	2,136	1,219	4,033
	0,43	1,04	0,83	3,56	0,567	0,606	0,301	3,264	1,420	2,327
	0,60	1,14	0,49	2,99	0,554	0,931	0,552	0,595	0,923	3,142
Nitritos	0,02	0,00	0,05	0,01	0,064	0,105	0,012	0,025	0,000	0,000
Prom. Est. 1 y 2	0,01	0,00	0,07	0,00	0,052	0,1335	0,020	0,016	0,000	0,000
	0,00	0,00	0,06	0,00	0,0515	0,158	0,017	0,019	0,000	0,000
	0,22	0,00	0,05	0,00	0,060	0,182	0,009	1,282	0,000	0,323
	0,02	0,05	0,12	0,40	0,1345	0,256	0,019	1,974	0,703	0,000
	0,00	0,00	0,05	0,31	0,048	0,3375	0,021	0,039	0,000	0,000
Amonio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,667	0,047	0,000	0,000	0,000	0,000
Prom. Est. 1 y 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,692	0,189	0,000	0,000	0,000	0,000
	0	0	0	0	0,927	0,327	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,59	0,17	0,00	0,00	0,385	0,399	0,000	0,000	0,000	0,886
	0,03	0,72	0,19	0,00	0,802	0,536	0,000	0,381	0,000	0,000
	15,77	14,51	7,63	2,58	19,97	10,96	13,98	4,961	13,345	8,834
Fosforo	0,30	0,78	0,30	0,21	0,354	0,845	0,545	0,182	0,847	0,323
Prom. Est. 1 y 2	0,30	0,85	0,21	0,21	0,503	0,735	1,410	0,074	1,106	0,195
	0,31	0,92	0,23	0,27	0,444	0,775	1,016	0,130	0,985	0,249
	0,88	1,12	1,30	0,64	0,572	0,356	1,466	1,542	1,960	0,966
	1,12	2,03	1,42	0,99	1,639	0,824	1,604	3,085	4,811	2,153
	7,15	8,61	6,96	4,22	8,213	5,283	6,839	4,822	5,311	6,219
Silicatos	8,41	41,29	16,47	11,75	10,29	5,72	5,10	10,636	5,799	8,644
Prom. Est. 1 y 2	8,28	35,44	13,75	8,07	10,75	5,16	6,69	9,500	4,741	8,463
	7,25	32,39	14,29	9,84	10,99	5,26	10,58	12,216	5,642	8,828
	14,44	34,68	22,65	14,46	12,97	6,07	8,29	25,863	12,010	16,586
	21,44	47,24	27,53	25,70	22,76	10,68	9,04	43,538	27,606	29,283
	89,45	111,79	87,24	63,31	91,75	77,14	88,26	61,461	80,340	76,113

Anexo 11.- Balance geoquímico de Bahía Concepción, BCS., 2001.

Balances físicos y químicos de Bahía Concepción, 2001.

10 de julio del 2001

Datos generales	Laguna			
Superficie	m	m ²	m ³	km ²
Prof. Media	10,0	282.000.000		282,0
Volumen			2.820.000.000	

Datos meteorológicos		
Julio 2001		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00	0,00	mm/mes
0,000	8,580	mm/d

Datos de flujos de agua	10 de julio 2001	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0086	m/d
Efluentes (Vq)	0	m ³ /d
Drenajes (Vo)	0	m ³ /d
Ríos (Vc)	0	m ³ /d

Datos de calidad de agua	10 julio	Unidades
Salinidad	34,97	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	0,459	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,129	mmol/m ³
Silicatos	10,784	
Exterior		
Salinidad	34,36	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	0,211	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,117	mmol/m ³
Silicatos	7,430	
Efluentes		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Drenaje		
Salinidad	0,0	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Ríos		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m ²)	0,0	m ³ /d
Ve=ev (m/d) * Sup (m ²)	1.935.648,0	m ³ /d
Vq=efluente	0,00	m ³ /d
Vo=drenes	0,00	m ³ /d
Vc=rio	0,00	m ³ /d
Vr=(Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	1.935.648,0	m ³ /d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2	34,66	ups
Vr*Sr	67.096.011,84	ups/m ³ /d
Vx*(Sext-Sint)	-67.096.011,84	ups/m ³ /d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	110.597.821,71	m ³ /d

Tiempo de recambio	
T=Vsist/Vx+Vr	25,1 días

Flujos de nutrientes		
Vr*DIPr=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	237.819	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	-1.296.759	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	1.058.941	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	0,004	mmol/m ² /día
Vr*DINr=Vr*(DINext+DINsist)/2	648.790	mmol/día
Vx*(DINext-DINsist)	-27.467.983	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINt=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINsist)	26.819.193	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	0,095	mmol/m ² /día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISisist)/2	17.627.843	mmol/día
Vx*(DISiext-DISisist)	-370.933.297	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSic	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISit=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISisist)	353.305.454	mmol/día
ΔDISi=(-DISir-DISix)/Sup sist	1,253	mmol/m ² /día

Anexo 11... continua.

Balances físicos y químicos de Bahía Concepción, 2001.

19 de julio del 2001

Datos generales	Laguna			
	m	m2	m3	km2
Superficie		282.000.000		282,0
Prof. Media	10,0			
Volumen			2.820.000.000	

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m2)		0,0 m3/d
Ve=ev (m/d) * Sup (m2)	1.935.648,0	m3/d
Vq=efluente	0,00	m3/d
Vo=drenes	0,00	m3/d
Vc=rio	0,00	m3/d
Vr=-(Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	1.935.648,0	m3/d

Datos meteorológicos		
Julio 2001		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00	0,00	mm/mes
0,000	8,580	mm/d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2		34,71 ups
Vr*Sr	67.176.663,84	ups/m3/d
Vx*(Sext-Sint)	-67.176.663,84	ups/m3/d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	97.357.483,83	m3/d

Datos de flujos de agua	19 de julio 2001	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0086	m/d
Efluentes (Vq)	0	m3/d
Drenajes (Vo)	0	m3/d
Ríos (Vc)	0	m3/d

Tiempo de recambio	
T=Vsis/Vx+Vr	28,4 días

Datos de calidad de agua		
	19 julio	Unidades
Lag.+cana	Salinidad	35,05 ups
	Nitratos (+nitritos+amonio)	0,564 mmol/m ³
	Ortofosfatos	0,979 mmol/m ³
	Silicatos	5,394
Exterior	Salinidad	34,36 ups
	Nitratos (+nitritos+amonio)	0,211 mmol/m ³
	Ortofosfatos	0,117 mmol/m ³
	Silicatos	7,430
Efluentes		
	Salinidad	0,00 ups
	Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000 mmol/m ³
	Ortofosfatos	0 mmol/m ³
Drenaje		
	Salinidad	0,0 ups
	Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000 mmol/m ³
	Ortofosfatos	0 mmol/m ³
Ríos		
	Salinidad	0,00 ups
	Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00 mmol/m ³
	Ortofosfatos	0,00 mmol/m ³

Flujos de nutrientes		
Vr*DIPr=Vr*(DIPext+DIPsist)/2		1.060.961 mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	-83.944.868	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	82.883.907	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	0,294	mmol/m2/día
Vr*DINr=Vr*(DINext+DINsist)/2		
Vx*(DINext-DINsist)	-34.410.272	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDIN=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINsist)	33.659.781	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	0,119	mmol/m2/día
Vr*DISr=Vr*(DISiext+DISisist)/2		
Vx*(DISiext-DISisist)	12.411.489	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISit=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISisist)	-210.619.886	mmol/día
ΔDISi=(-DISir-DISix)/Sup sist	-0,747	mmol/m2/día

Anexo 11... continua.

Balances físicos y químicos de Bahía Concepción, 2001.

25 de julio del 2001

Datos generales	Laguna			
Superficie	m	m ²	m ³	km ²
Prof. Media	10,0	282.000.000		282,0
Volumen			2.820.000.000	

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m2)	0,0	m3/d
Ve=ev (m/d) * Sup (m2)	1.935.648,0	m3/d
Vq=efluente	0,00	m3/d
Vo=drenes	0,00	m3/d
Vc=rio	0,00	m3/d
Vr=-(Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	1.935.648,0	m3/d

Datos meteorológicos		
Julio 2001		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00	0,00	mm/mes
0,000	8,580	mm/d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2	34,64	ups
Vr*Sr	67.047.620,64	ups/m3/d
Vx*(Sext-Sint)	-67.047.620,64	ups/m3/d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	120.444.827,50	m3/d

Datos de flujos de agua	25 de julio 200	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0086	m/d
Efluentes (Vq)	0	m3/d
Drenajes (Vo)	0	m3/d
Ríos (Vc)	0	m3/d

Tiempo de recambio		
T=Vsist/Vx+Vr	23,0	días

Datos de calidad de agua	25 julio	Unidades
Salinidad	34,92	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	2,006	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,256	mmol/m ³
Silicatos	8,645	
Exterior		
Salinidad	34,36	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	0,211	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,117	mmol/m ³
Silicatos	7,430	
Efluentes		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Drenaje		
Salinidad	0,0	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Ríos		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³

Flujos de nutrientes		
Vr*DIPr=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	360.789	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	-16.715.735	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	16.354.946	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	0,058	mmol/m2/día
Vr*DINr=Vr*(DINext+DINsist)/2	2.145.742	mmol/día
Vx*(DINext-DINsist)	-216.208.001	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINt=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINsist)	214.062.258	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	0,759	mmol/m2/día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISisist)/2	15.557.739	mmol/día
Vx*(DISiext-DISisist)	-146.336.451	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISit=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISisist)	130.778.712	mmol/día
ΔDISi=(-DISir-DISix)/Sup sist	0,464	mmol/m2/día

Anexo 11... continua.

Balances físicos y químicos de Bahía Concepción, 2001.

15 de agosto del 2001

Datos generales	Laguna			
	m	m ²	m ³	km ²
Superficie		282.000.000		282,0
Prof. Media	10,0			
Volumen			2.820.000.000	

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m ²)	0,0	m ³ /d
Ve=ev (m/d) * Sup (m ²)	1.739.376,0	m ³ /d
Vq=efluente	0,00	m ³ /d
Vo=drenes	0,00	m ³ /d
Vc=rio	0,00	m ³ /d
Vr=-(Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	1.739.376,0	m³/d

Datos meteorológicos		
Agosto 2001		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00	0,00	mm/mes
0,000	7,710	mm/d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2	34,58	ups
Vr*sr	60.141.824,16	ups/m ³ /d
Vx*(Sext-Sint)	-60.141.824,16	ups/m ³ /d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	73.944.865,77	m³/d

Datos de flujos de agua	15 agosto	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0077	m/d
Efluentes (Vq)	0	m ³ /d
Drenajes (Vo)	0	m ³ /d
Ríos (Vc)	0	m ³ /d

Tiempo de recambio		
T=Vsist/Vx+Vr	37,3	días

Datos de calidad de agua	15 agosto	Unidades
Salinidad	34,98	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	0,691	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,305	mmol/m ³
Silicatos	7,978	
Salinidad	34,17	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	1,740	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,862	mmol/m ³
Silicatos	40,421	
Efluentes		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Drenaje		
Salinidad	0,0	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Ríos		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³

Flujos de nutrientes		
Vr*DIPr=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	1.014.658	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	41.210.090	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	-42.224.748	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	-0,150	mmol/m ² /día
Vr*DINr=Vr*(DINext+DINsist)/2	2.113.958	mmol/día
Vx*(DINext-DINsist)	77.589.731	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINt=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINsist)	-79.703.689	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	-0,283	mmol/m ² /día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISisist)/2	42.091.856	mmol/día
Vx*(DISiext-DISisist)	2.399.008.069	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISit=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISisist)	-2.441.099.925	mmol/día
ΔDISi=(-DISir-DISix)/Sup sist	-8,656	mmol/m ² /día

Anexo 11... continua.

Balances físicos y químicos de Bahía Concepción, 2001.

22 de agosto del 2001

Datos generales	Laguna			
	m	m ²	m ³	km ²
Superficie		282.000.000		282,0
Prof. Media	10,0			
Volumen			2.820.000.000	

Datos meteorológicos		
Agosto 2001		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00	0,00	mm/mes
0,000	7,710	mm/d

Datos de flujos de agua	22 agosto	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0077	m/d
Efluentes (Vq)	0	m ³ /d
Drenajes (Vo)	0	m ³ /d
Ríos (Vc)	0	m ³ /d

Datos de calidad de agua	22 agosto	Unidades
Salinidad	34,80	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	0,701	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,848	mmol/m ³
Silicatos	36,373	
Salinidad	34,17	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	1,740	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,862	mmol/m ³
Silicatos	40,421	
Efluentes		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Drenaje		
Salinidad	0,0	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Ríos		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m ²)	0,0	m ³ /d
Ve=ev (m/d) * Sup (m ²)	1.739.376,0	m ³ /d
Vq=efluente	0,00	m ³ /d
Vo=drenes	0,00	m ³ /d
Vc=rio	0,00	m ³ /d
Vr=-(Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	1.739.376,0	m³/d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2	34,49	ups
Vr*Sr	59.982.381,36	ups/m ³ /d
Vx*(Sext-Sint)	-59.982.381,36	ups/m ³ /d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	95.210.129,14	m³/d

Tiempo de recambio		
T=Vsist/Vx+Vr	29,1	días

Flujos de nutrientes		
Vr*DIPr=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	1.487.485	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	1.298.031	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	-2.785.517	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	-0,010	mmol/m ² /día
Vr*DINr=Vr*(DINext+DINSist)/2	2.122.561	mmol/día
Vx*(DINext-DINSist)	98.961.408	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINt=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINSist)	-101.083.969	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	-0,358	mmol/m ² /día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISIsist)/2	66.786.907	mmol/día
Vx*(DISiext-DISIsist)	385.401.082	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISit=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISIsist)	-452.187.989	mmol/día
ΔDISi=(-DISir-DISix)/Sup sist	-1,604	mmol/m ² /día

Anexo 11... continua.

Balances físicos y químicos de Bahía Concepción, 2001.

29 de agosto del 2001

Datos generales	Laguna			
	m	m2	m3	km2
Superficie		282.000.000		282,0
Prof. Media	10,0			
Volumen			2.820.000.000	

Datos meteorológicos		
Agosto 2001		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00	0,00	mm/mes
0,000	7,710	mm/d

Datos de flujos de agua	29 agosto	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0077	m/d
Efluentes (Vq)	0	m3/d
Drenajes (Vo)	0	m3/d
Ríos (Vc)	0	m3/d

Datos de calidad de agua	29 agosto	Unidades
Salinidad	34,97	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	0,621	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,249	mmol/m ³
Silicatos	14,838	
Salinidad	34,17	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	1,740	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,862	mmol/m ³
Silicatos	40,421	
Efluentes		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Drenaje		
Salinidad	0,0	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Ríos		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m2)	0,0	m3/d
Ve=ev (m/d) * Sup (m2)	1.739.376,0	m3/d
Vq=efluente	0,00	m3/d
Vo=drenes	0,00	m3/d
Vc=rio	0,00	m3/d
Vr=-(Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	1.739.376,0	m3/d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2	34,57	ups
Vr*Sr	60.127.329,36	ups/m3/d
Vx*(Sext-Sint)	-60.127.329,36	ups/m3/d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	75.473.635,18	m3/d

Tiempo de recambio		
T=Vsist/Vx+Vr	36,5	días

Flujos de nutrientes		
Vr*DIPr=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	966.136	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	46.272.886	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	-47.239.022	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	-0,168	mmol/m2/día
Vr*DINr=Vr*(DINext+DINsist)/2	2.053.391	mmol/día
Vx*(DINext-DINsist)	84.449.966	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINt=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINsist)	-86.503.358	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	-0,307	mmol/m2/día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISisist)/2	48.058.365	mmol/día
Vx*(DISiext-DISisist)	1.930.818.109	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISit=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISisist)	-1.978.876.473	mmol/día
ΔDISi=(-DISir-DISix)/Sup sist	-7,017	mmol/m2/día

Anexo 11... continua.

Balances físicos y químicos de Bahía Concepción, 2001.

5 de septiembre del 2001

Datos generales	Laguna			
Superficie	m	m2	m3	km2
Prof. Media	10,0	282.000.000		282,0
Volumen			2.820.000.000	

Datos meteorológicos		
sept. 2001		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00	0,00	mm/mes
0,000	7,310	mm/d

Datos de flujos de agua	5 septiembre	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0073	m/d
Efluentes (Vq)	0	m3/d
Drenajes (Vo)	0	m3/d
Ríos (Vc)	0	m3/d

Datos de calidad de agua	5 septiembre	Unidades
Salinidad	34,83	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	1,369	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,229	mmol/m ³
Silicatos	9,889	
Salinidad	34,40	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	1,278	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,651	mmol/m ³
Silicatos	10,509	
Efluentes		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Drenaje		
Salinidad	0,0	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Ríos		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m2)	0,0	m3/d
Ve=ev (m/d) * Sup (m2)	1.649.136,0	m3/d
Vq=efluente	0,00	m3/d
Vo=drenes	0,00	m3/d
Vc=rio	0,00	m3/d
Vr=-(Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	1.649.136,0	m3/d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2	34,62	ups
Vr*Sr	57.087.591,20	ups/m3/d
Vx*(Sext-Sint)	-57.087.591,20	ups/m3/d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	131.740.595,08	m3/d

Tiempo de recambio		
T=Vsist/Vx+Vr	21,1	días

Flujos de nutrientes		
Vr*DIPr=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	725.297	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	55.646.130	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	-56.371.426	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	-0,200	mmol/m2/día
Vr*DINr=Vr*(DINext+DINsist)/2	2.182.336	mmol/día
Vx*(DINext-DINsist)	-11.941.187	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINT=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINsist)	9.758.851	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	0,035	mmol/m2/día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISisist)/2	16.819.868	mmol/día
Vx*(DISiext-DISisist)	81.626.473	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISit=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISisist)	-98.446.341	mmol/día
ΔDISi=(-DISir-DISix)/Sup sist	-0,349	mmol/m2/día

Anexo 11... continua.

Balances físicos y químicos de Bahía Concepción, 2001.

14 de septiembre del 2001

Datos generales	Laguna			
Superficie	m	m ²	m ³	km ²
Prof. Media	10,0	282.000.000		282,0
Volumen			2.820.000.000	

Datos meteorológicos		
Julio 2001		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00	0,00	mm/mes
0,000	7,31	mm/d

Datos de flujos de agua	14-sep-01	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0073	m/d
Efluentes (Vq)	0	m ³ /d
Drenajes (Vo)	0	m ³ /d
Ríos (Vc)	0	m ³ /d

Datos de calidad de agua			
14 septiembre			
		Unidades	
Lag.+canal	Salinidad	34,80	ups
	Nitratos (+nitritos+amonio)	1,231	mmol/m ³
	Ortofosfatos	0,434	mmol/m ³
	Silicatos	10,676	
Exterior	Salinidad	34,40	ups
	Nitratos (+nitritos+amonio)	1,278	mmol/m ³
	Ortofosfatos	0,651	mmol/m ³
	Silicatos	10,509	
Efluentes			
Salinidad	0,00	ups	
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³	
Ortofosfatos	0	mmol/m ³	
Drenaje			
Salinidad	0,0	ups	
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³	
Ortofosfatos	0	mmol/m ³	
Ríos			
Salinidad	0,00	ups	
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³	
Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³	

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m ²)	0,0	m ³ /d
Ve=ev (m/d) * Sup (m ²)	1.649.136,0	m ³ /d
Vq=efluente	0,00	m ³ /d
Vo=drenes	0,00	m ³ /d
Vc=rio	0,00	m ³ /d
Vr=-(Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	1.649.136,0	m ³ /d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2	34,60	ups
Vr*Sr	57.060.105,60	ups/m ³ /d
Vx*(Sext-Sint)	-57.060.105,60	ups/m ³ /d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	142.650.264,00	m ³ /d

Tiempo de recambio		
T=Vsist/Vx+Vr	19,5	días

Flujos de nutrientes		
Vr*DIP=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	894.361	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	31.006.224	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	-31.900.584	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	-0,113	mmol/m ² /día
Vr*DIN=Vr*(DINext+DINsist)/2	2.068.532	mmol/día
Vx*(DINext-DINsist)	6.758.056	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINt=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINsist)	-8.826.588	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	-0,031	mmol/m ² /día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISIsist)/2	17.468.817	mmol/día
Vx*(DISiext-DISIsist)	-23.882.032	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISit=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISIsist)	6.413.215	mmol/día
ΔDISi=(-DISir-DISix)/Sup sist	0,023	mmol/m ² /día

Anexo 11... continua.

Balances físicos y químicos de Bahía Concepción, 2001.

19 de septiembre del 2001

Datos generales	Laguna			
	m	m ²	m ³	km ²
Superficie		282.000.000		282,0
Prof. Media	10,0			
Volumen			2.820.000.000	

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m ²)	0,0	m ³ /d
Ve=ev (m/d) * Sup (m ²)	1.649.136,0	m ³ /d
Vq=efluente	0,00	m ³ /d
Vo=drenes	0,00	m ³ /d
Vc=rio	0,00	m ³ /d
Vr=-(Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	1.649.136,0	m³/d

Datos meteorológicos		
Julio 2001		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00	0,00	mm/mes
0,000	7,31	mm/d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2	34,71	ups
Vr*Sr	57.238.762,00	ups/m ³ /d
Vx*(Sext-Sint)	-57.238.762,00	ups/m ³ /d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	92.819.614,05	m³/d

Datos de flujos de agua	19-sep-01	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0073	m/d
Efluentes (Vq)	0	m ³ /d
Drenajes(Vo)	0	m ³ /d
Ríos (Vc)	0	m ³ /d

Tiempo de recambio		
T=Vsist/Vx+Vr	29,9	días

Datos de calidad de agua	19 septiembre	Unidades
Salinidad	35,02	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	1,056	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,785	mmol/m ³
Silicatos	5,383	
Exterior		
Salinidad	34,40	ups
Nitratos (+nitritos+amonio)	1,278	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,651	mmol/m ³
Silicatos	10,509	
Efluentes		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Drenaje		
Salinidad	0,0	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Ríos		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³

Flujos de nutrientes		
Vr*DIPr=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	1.184.300	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	-12.462.580	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	11.278.281	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	0,040	mmol/m ² /día
Vr*DINr=Vr*(DINext+DINsist)/2	1.924.665	mmol/día
Vx*(DINext-DINsist)	20.592.031	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINt=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINsist)	-22.516.697	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	-0,080	mmol/m ² /día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISisist)/2	13.104.062	mmol/día
Vx*(DISiext-DISisist)	475.790.248	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISit=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISisist)	-488.894.310	mmol/día
ΔDISi=(-DISir-DISix)/Sup sist	-1,734	mmol/m ² /día

Anexo 11... continua.

Balances físicos y químicos de Bahía Concepción, 2001.

25 de septiembre del 2001

Datos generales		Laguna		
Superficie	m	m ²	m ³	km ²
Prof. Media	10,0	282.000.000		282,0
Volumen			2.820.000.000	

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m ²)		0,0 m ³ /d
Ve=ev (m/d) * Sup (m ²)	1.649.136,0	m ³ /d
Vq=efluente	0,00	m ³ /d
Vo=drenes	0,00	m ³ /d
Vc=rio	0,00	m ³ /d
Vr=-(Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	1.649.136,0	m³/d

Datos meteorológicos		
Julio 2001		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00	0,00	mm/mes
0,000	7,31	mm/d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2		34,64 ups
Vr*sr	57.128.819,60	ups/m ³ /d
Vx*(Sext-Sint)	-57.128.819,60	ups/m ³ /d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	118.197.557,79	m³/d

Datos de flujos de agua		25-sep-01	Unidades
Precipitación (Vp)		0,0000	m/d
Evaporación (Ve)		0,0073	m/d
Efluentes (Vq)		0	m ³ /d
Drenajes (Vo)		0	m ³ /d
Ríos (Vc)		0	m ³ /d

Tiempo de recambio	
T=Vsis/Vx+Vr	23,5 días

Datos de calidad de agua		25 septiembre	Unidades
Lag.+cana	Salinidad	34,88	ups
	Nitratos (+nitritos+amonio)	0,706	mmol/m ³
	Ortofosfatos	0,990	mmol/m ³
	Silicatos	7,457	
Exterior	Salinidad	34,40	ups
	Nitratos (+nitritos+amonio)	1,278	mmol/m ³
	Ortofosfatos	0,651	mmol/m ³
	Silicatos	10,509	
Efluentes			
Salinidad	0,00	ups	
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³	
Ortofosfatos	0	mmol/m ³	
Drenaje			
Salinidad	0,0	ups	
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³	
Ortofosfatos	0	mmol/m ³	
Ríos			
Salinidad	0,00	ups	
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³	
Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³	

Flujos de nutrientes		
Vr*DIPr=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	1.353.322	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	-40.098.521	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	38.745.199	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	0,137	mmol/m ² /día
Vr*DINr=Vr*(DINext+DINsist)/2	1.635.909	mmol/día
Vx*(DINext-DINsist)	67.613.928	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINt=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINsist)	-69.249.837	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	-0,246	mmol/m ² /día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISisist)/2	14.814.264	mmol/día
Vx*(DISiext-DISisist)	360.728.112	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISit=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISisist)	-375.542.376	mmol/día
ΔDISi=(-DISir-DISix)/Sup sist	-1,332	mmol/m ² /día

Anexo 12.- Balance geoquímico de la Ensenada de La Paz, BCS., 1998.

Balance físico-químico de la Ensenada de La Paz, BCS., 1998

8-9 de julio

Datos generales	Laguna			
	m	m ²	m ³	km ²
Superficie		45.000.000		45,0
Prof. Media	5,5			
Volumen			247.500.000	

Datos meteorológicos		
8 - 9 julio		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00		mm/mes
0,000	9,840	mm/d

Datos de flujos de agua	8-9 jul	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0098	m/d
Efluentes (Vq)	0	m ³ /d
Drenajes (Vo)	0	m ³ /d
Ríos (Vc)	0	m ³ /d

Datos de calidad de agua	8-9 jul	Unidades
Salinidad	37,20	ups
Nitratos (+nitritos)	1,061	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,476	mmol/m ³
Silicatos	10,157	mmol/m ³
Salinidad	35,27	ups
Nitratos (+nitritos)	1,683	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,352	mmol/m ³
Silicatos	1,872	mmol/m ³
Efluentes		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Drenaje		
Salinidad	0,0	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Ríos		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m ²)	0,0	m ³ /d
Ve=ev (m/d) * Sup (m ²)	354.240,0	m ³ /d
Vq=efluente	0,00	m ³ /d
Vo=drenes	0,00	m ³ /d
Vc=rio	0,00	m ³ /d
Vr=- (Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	354.240,0	m ³ /d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2	36,24	ups
Vr*sr	12.837.393,28	ups/m ³ /d
Vx*(Sext-Sint)	-12.837.393,28	ups/m ³ /d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	6.655.955,87	m ³ /d

Tiempo de recambio		
T=Vsist/Vx+Vr	35,3	días

Flujos de nutrientes		
Vr*DIPr=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	146.540	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	-827.643	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	681.103	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	0,015	mmol/m ² /día
Vr*DINr=Vr*(DINext+DINsist)/2	485.995	mmol/día
Vx*(DINext-DINsist)	4.140.824	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINt=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINsist)	-4.626.819	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	-0,103	mmol/m ² /día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISisist)/2	2.130.658	mmol/día
Vx*(DISiext-DISisist)	-55.147.666	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISIt=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISisist)	53.017.008	mmol/día
ΔDISI=(-DISir-DISix)/Sup sist	1,178	mmol/m ² /día

Anexo 12... continua.

Balance físico-químico de la Ensenada de La Paz, BCS., 1998

29-30 de julio

Datos generales	Laguna			
Superficie	m	m ²	m ³	km ²
Prof. Media	5,5	45.000.000		45,0
Volumen			247.500.000	

Datos meteorológicos		
29 - 30 julio		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00		mm/mes
0,000	6,120	mm/d

Datos de flujos de agua	29-30 jul	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0061	m/d
Efluentes (Vq)	0	m ³ /d
Drenajes (Vo)	0	m ³ /d
Ríos (Vc)	0	m ³ /d

Datos de calidad de agua		29-30 jul	Unidades
Lag. + canal	Salinidad	36,94	ups
	Nitratos (+nitritos)	0,456	mmol/m ³
	Ortofosfatos	1,190	mmol/m ³
	Silicatos	17,467	
Exterior	Salinidad	35,21	ups
	Nitratos (+nitritos)	0,600	mmol/m ³
	Ortofosfatos	0,822	mmol/m ³
	Silicatos	8,272	
Efluentes			
	Salinidad	0,00	ups
	Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
	Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Drenaje			
	Salinidad	0,0	ups
	Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
	Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Ríos			
	Salinidad	0,00	ups
	Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³
	Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m ²)	0,0	m ³ /d
Ve=ev (m/d) * Sup (m ²)	220.320,0	m ³ /d
Vq=efluente	0,00	m ³ /d
Vo=drenes	0,00	m ³ /d
Vc=rio	0,00	m ³ /d
Vr=-(Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	220.320,0	m ³ /d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2	36,07	ups
Vr*sr	7.947.885,00	ups/m ³ /d
Vx*(Sext-Sint)	-7.947.885,00	ups/m ³ /d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	4.599.319,66	m ³ /d

Tiempo de recambio		
T=Vsist/Vx+Vr	51,4	días

Flujos de nutrientes		
Vr*DIPr=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	221.616	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	-1.696.076	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	1.474.460	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	0,033	mmol/m ² /día
Vr*DINr=Vr*(DINext+DINsist)/2	116.274	mmol/día
Vx*(DINext-DINsist)	660.002	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINT=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINsist)	-776.276	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	-0,017	mmol/m ² /día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISisist)/2	2.835.324	mmol/día
Vx*(DISiext-DISisist)	-42.291.817	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISit=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISisist)	39.456.494	mmol/día
ΔDISi=(-DISir-DISix)/Sup sist	0,877	mmol/m ² /día

Anexo 12... continua.

Balance físico-químico de la Ensenada de La Paz, BCS., 1998

19-20 de agosto

Datos generales	Laguna			
	m	m2	m3	km2
Superficie		45.000.000		45,0
Prof. Media	5,5			
Volumen			247.500.000	

Datos meteorológicos		
19- 20 Agosto		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00	0,00	mm/mes
0,000	6,640	mm/d

Datos de flujos de agua	19-20 ago	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0066	m/d
Efluentes (Vq)	0	m3/d
Drenajes (Vo)	0	m3/d
Ríos (Vc)	0	m3/d

Datos de calidad de agua	19-20 ago	Unidades
Salinidad	36,09	ups
Nitratos (+nitritos)	1,060	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,842	mmol/m ³
Silicatos	15,880	
Salinidad	34,96	ups
Nitratos (+nitritos)	0,463	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,523	mmol/m ³
Silicatos	23,840	
Efluentes		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Drenaje		
Salinidad	0,0	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Rios		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³

Lag. +cana
Exterior

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m2)	0,0	m3/d
Ve=ev (m/d) * Sup (m2)	239.040,0	m3/d
Vq=efluente	0,00	m3/d
Vo=drenes	0,00	m3/d
Vc=rio	0,00	m3/d
Vr=- (Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	239.040,0	m3/d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2	35,52	ups
Vr*Sr	8.491.747,00	ups/m3/d
Vx*(Sext-Sint)	-8.491.747,00	ups/m3/d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	7.520.455,15	m3/d

Tiempo de recambio		
T=Vsist/Vx+Vr	31,9	días

Flujos de nutrientes		
Vr*DIPr=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	163.161	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	-2.400.028	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	2.236.867	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	0,050	mmol/m2/día
Vr*DINr=Vr*(DINext+DINSist)/2	181.937	mmol/día
Vx*(DINext-DINSist)	-4.491.466	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINT=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINSist)	4.309.529	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	0,096	mmol/m2/día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISIsist)/2	4.747.330	mmol/día
Vx*(DISiext-DISIsist)	59.855.553	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISIt=-Vo*DISio-Vq*DISiq-Vr*DISir-Vx*(DISiext-DISIsist)	-64.602.884	mmol/día
ΔDISI=(-DISir-DISix)/Sup sist	-1,436	mmol/m2/día

Anexo 12... continua.

Balance físico-químico de la Ensenada de La Paz, BCS., 1998

9-10 de septiembre

Datos generales	Laguna			
	m	m ²	m ³	km ²
Superficie		45.000.000		45,0
Prof. Media	5,5			
Volumen			247.500.000	

Datos meteorológicos		
9-10 Septiembre		
Precipitación	Evaporación	Unidades
0,00		mm/mes
0,000	6,555	mm/d

Datos de flujos de agua	9-10 sep	Unidades
Precipitación (Vp)	0,0000	m/d
Evaporación (Ve)	0,0066	m/d
Efluentes (Vq)	0	m ³ /d
Drenajes (Vo)	0	m ³ /d
Ríos (Vc)	0	m ³ /d

Datos de calidad de agua	9-10 sep	Estiaje
Salinidad	35,25	ups
Nitratos (+nitritos)	0,584	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,743	mmol/m ³
Silicatos	16,155	
Salinidad	34,92	ups
Nitratos (+nitritos)	0,285	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,329	mmol/m ³
Silicatos	4,357	
Efluentes		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Drenaje		
Salinidad	0,0	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,000	mmol/m ³
Ortofosfatos	0	mmol/m ³
Ríos		
Salinidad	0,00	ups
Nitratos (+nitritos + amonio)	0,00	mmol/m ³
Ortofosfatos	0,00	mmol/m ³

Balance hidráulico		
Vp= pp (m/d) * Sup (m ²)	0,0	m ³ /d
Ve=ev (m/d) * Sup (m ²)	235.980,0	m ³ /d
Vq=efluente	0,00	m ³ /d
Vo=drenes	0,00	m ³ /d
Vc=rio	0,00	m ³ /d
Vr=- (Vp)-(-Ve)-(Vq)-(Vo)-(Vc)	235.980,0	m ³ /d

Balance salino		
Sr=(Sext+Sist)/2	35,08	ups
Vr*Sr	8.279.094,30	ups/m ³ /d
Vx*(Sext-Sint)	-8.279.094,30	ups/m ³ /d
Vx=(Vq*Sq+Vo*So+Vc*Sc-VrSr)/(Sext-Ssist)	25.282.572,19	m ³ /d

Tiempo de recambio		
T=Vsist/Vx+Vr	9,7	días

Flujos de nutrientes		
Vr*DIP=Vr*(DIPext+DIPsist)/2	126.507	mmol/día
Vx*(DIPext-DIPsist)	-10.471.725	mmol/día
VoPo	0	mmol/día
VqPq	0	mmol/día
VcPc	0	
ΔDIPt=-Vo*DIPo-Vq*DIPq-Vr*DIPr-Vx*(DIPext-DIPsist)	10.345.218	mmol/día
ΔDIP=(-DIPr-DIPx)/Sup sist	0,230	mmol/m ² /día
Vr*DIN=Vr*(DINext+DINsist)/2	102.473	mmol/día
Vx*(DINext-DINsist)	-7.571.955	mmol/día
VoNo	0	mmol/día
VqNq	0	mmol/día
VcNc	0	
ΔDINt=-Vo*DINo-Vq*DINq-Vr*DINr-Vx*(DINext-DINsist)	7.469.481	mmol/día
ΔDIN=(-DINr-DINx)/Sup sist	0,166	mmol/m ² /día
Vr*DISir=Vr*(DISiext+DISisist)/2	2.420.167	mmol/día
Vx*(DISiext-DISisist)	-298.274.306	mmol/día
VoSio	0	mmol/día
VqSiq	0	mmol/día
VcSic	0	
ΔDISIt=-Vo*DISIo-Vq*DISIq-Vr*DISIr-Vx*(DISiext-DISisist)	295.854.139	mmol/día
ΔDISI=(-DISIr-DISIx)/Sup sist	6,575	mmol/m ² /día

FUNCIÓN QUE DESCRIBE UN PROCESO AMBIENTAL COSTERO PARA SER
USADO EN EL ESTUDIO DE INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE ECOSISTEMAS

Tesis doctoral

Centro de investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

La Paz, Baja California Sur, México

Noviembre 26, 2004.