

*Estudio Binacional sobre  
la Presencia de Sustancias Tóxicas en el Río Bravo/Río Grande  
y sus Afluentes, en su Porción Fronteriza  
Entre México y Estados Unidos*

---

Binational Study Regarding  
the Presence of Toxic Substances in the Rio Grande/Rio Bravo  
and its Tributaries Along the Boundary Portion  
Between the United States and Mexico



---

*Informe Final, Septiembre de 1994*

Final Report, September 1994

MARCO DE COMPETENCIA

Este estudio e informe fueron llevados a cabo por México y Estados Unidos en cumplimiento del artículo 189 de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, Intitulada "Observación de la calidad de las aguas a lo largo de la frontera entre México y los Estados Unidos", de fecha 13 de noviembre de 1992.

Dependencias participantes

Estados Unidos

México

Agencia de Protección

Comisión Nacional del Agua

**ESTUDIO BINACIONAL RELATIVO A LA PRESENCIA DE SUSTANCIAS TOXICAS EN EL RIO BRAVO/RIO GRANDE Y SUS TRIBUTARIOS EN SU TRAMO INTERNACIONAL ENTRE MEXICO Y ESTADOS UNIDOS**

Vida Silvestre de Texas  
Departamento de Salud de  
Texas

Instituto Nacional de  
Ecología

Internacional

Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos

Septiembre de 1994

## MARCO DE COMPETENCIA

Este estudio e informe fueron llevados a cabo por México y Estados Unidos en cumplimiento del acta 289 de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, intitulada "Observación de la calidad de las aguas a lo largo de la frontera entre México y los Estados Unidos", de fecha 13 de noviembre de 1992.

### Dependencias participantes

#### México

Comisión Nacional del Agua.  
Secretaría de Desarrollo Social.  
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.  
Instituto Nacional de Ecología.

#### Estados Unidos

Agencia de Protección Ambiental.  
Comisión de Conservación de Recursos Naturales de Texas.  
Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas.  
Departamento de Salud de Texas.

#### Internacional

Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos.

## LISTA DE PARTICIPANTES

### Comisión Internacional de Límites y Aguas, Sección mexicana

Alberto Ramírez López  
Jesús Navarro López  
David Negrete Arroyos  
Roberto Enríquez  
Armando Reyes Roman  
Jorge A. Medina Hernández  
Sergio Saul Solís  
Modesto de la Torre  
Sergio López  
Rogelio Esquivel Rangel  
Guadalupe Gómez Hernández

### Comisión Nacional del Agua

Jorge Athala Molano  
Dolores Guerra Alvarez  
Rosario Ledezma Vera  
Roberto Morales González  
Julio Vázquez Soriano  
Mónica Pérez Carrillo  
Evangalina Mancinas Mena  
Hugo Rivera Cuervo  
Teodoro Gutiérrez de la Garza

### Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

José Luis Calderón Bartheneuf  
Ramón F. Baca Aguilar

### Comisión de Conservación de Recursos Naturales de Texas

Jack R. Davis  
Don Ottmers  
Steve Twidwell  
Jeff Kirkpatrick  
Cassie Shaukat  
Charlie Webster  
Augustine de la Cruz  
Greg Larson  
Sergio Mendez  
Jim Bard

Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas

Leroy Kleinsasser  
Roxie Cantu  
Kenny Saunders  
Gordon Linam  
Kevin Mayes  
Ken Rice  
Randy Moss

Departamento de Salud de Texas

Jim Boyer  
Gary fest  
Sharon Dubose  
Robert Leshber

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos

Carl Young  
Charlie Howell  
Dterry Hollister  
Abel Euresti  
Evan Hornig  
Philip Crocker

Comisión Internacional de Límites y Aguas  
Sección estadounidense

Yussuf Farran  
Ozzie Linguist  
Sylvia Andrade  
Doug Echlin  
Robin Smith  
John Lee  
Richard Peace  
Efren Romero  
Jesus Rubio  
John Muse  
Bill Harris  
Reyes Ortiz  
Pablo Diaz  
Roy Cooley  
Carlos Marin  
Robert Ramos  
Raul Garcia

## PROLOGO

Este informe es publicado por los gobiernos de México y Estados Unidos a través de sus respectivas Secciones de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, la Comisión Nacional del Agua de México y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Los gobiernos de ambos países manifiestan su reconocimiento al trabajo realizado por los laboratorios de la Comisión Nacional del Agua y al estado de Texas, específicamente a la Comisión de Conservación de Recursos Naturales de Texas, El Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas y el Departamenteo de Salud de Texas, por su participación en el estudio, con un reconocimiento especial al Dr. Alberto Ramirez de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, Sección mexicana, quien coordinó los trabajos de recolección de muestras, de revisión y corrección del informe, al Sr. Jack Davis de la Comisión de Conservación de Recursos Naturales de Texas, quien coordinó la recolección de muestras, la evaluación de los datos y la elaboración del informe.

Se pueden obtener copias en Inglés de este informe, en las oficinas de la Región 6 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, ubicada en la dirección siguiente: 1445 Ross Avenue, Suite 1200, Dallas Texas, 75202-2733, o bien en las oficinas de la Sección estadounidense de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, ubicadas en la dirección siguiente: 4171 North Mesa Street, Suite 310, El Paso, Texas 7990-1422.

Se pueden obtener copias en español de este informe en las oficinas de la Sección mexicana de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, en la dirección siguiente: Ave. Universidad Núm. 2180, Zona Chamizal, C.P. 32310 Cd. Juárez, Chih., o bien en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua ubicadas en las direcciones siguientes: Gerencia Regional Norte, Subgerencia de Administración del Agua, Comisión Nacional del Agua, Boulevard Revolución Núm.2343 Ote., C. P. 27000, Torreón, Coah., Tel. 18-99-39, 18-99-45; Gerencia de Calidad, Reuso del Agua e Impacto Ambiental, Av. San Bernabé Núm. 459, Col. San Jerónimo Lídice, México, D.F., C.P. 10200, Tel. 595-23344, 683-1740.

## RESUMEN EJECUTIVO

En los últimos 15 años ha tenido lugar un fuerte desarrollo a lo largo de la frontera México-Estados Unidos. La inmigración hacia esta zona ha dado lugar a un crecimiento sustancial de la población de las ciudades, y a la aparición de muchas pequeñas comunidades no incorporadas a dichas ciudades. Durante este período, la población de la región fronteriza, una franja de 200 km de ancho con su centro a lo largo de la Línea Divisoria Internacional, se ha duplicado hasta alcanzar más de seis millones de habitantes.

El crecimiento económico, impulsado en parte por las más de 1400 plantas maquiladoras (de ensamble de productos) que actualmente existen a lo largo de la frontera, ha traído consigo un incremento potencial de degradación de la calidad del agua. El tratamiento de las aguas residuales es insuficiente en muchas comunidades en ambos lados de la frontera. Además de los impactos potenciales debido a las sustancias que generan demanda de oxígeno, microorganismos patógenos, y tóxicos asociados con aguas residuales, existen otras preocupaciones acerca de la calidad del agua. Una se refiere al potencial de contaminación por plaguicidas en las zonas agrícolas en las inmediaciones de Ciudad Juárez/El Paso, Ojinaga/Presidio, Piedras Negras/Eagle Pass, y el bajo valle del Río Bravo/Río Grande. Otro riesgo de contaminación por sustancias químicas, lo representan la operación de las maquiladoras y otras industrias ubicadas en ambos lados de la frontera.

En años recientes, la atención de la prensa nacional, estatal y local de ambos países se ha enfocado hacia los supuestos problemas de calidad del agua en el Río Bravo/Río Grande, particularmente hacia el potencial de contaminación por sustancias químicas tóxicas asociadas con la proliferación de las maquiladoras. En las consultas públicas celebradas durante 1991 a fin de conformar el Plan Integral Ambiental Fronterizo, se manifestó una gran preocupación por parte de la población con respecto a las condiciones ambientales a lo largo del río, y específicamente en lo relativo a la limitada cantidad de información sobre sustancias tóxicas disponible para el Río Bravo/Río Grande.

En febrero de 1992, México y Estados Unidos publicaron el Plan Integral Ambiental para el área fronteriza México-Estados Unidos. (Primera Etapa, 1992-1994). El plan contempla que los dos países trabajen conjuntamente para resolver problemas ambientales en el área fronteriza. Específicamente el plan contempla que los dos países

identifiquen áreas donde cualquier fuente de agua transfronteriza o fuente potencial de agua transfronteriza se encuentre contaminada o donde exista un riesgo identificable de contaminación.

En respuesta a la necesidad de información más completa, los dos países acordaron una investigación intensiva de la calidad del agua en el Río Bravo/Río Grande desde El Paso/Juárez hasta Matamoros/Brownsville. La coordinación entre los dos países se efectuó a través de ambas Secciones de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA). La CILA elaboró el Acta 289, de fecha 13 de noviembre de 1992, mediante la cual aprobó el programa de estudio y acordó la cooperación binacional para la investigación de la calidad del agua. Los participantes en el estudio incluyen personal de La Comisión Internacional de Límites y Aguas, Secciones mexicana y estadounidense, La Comisión Nacional del Agua de México, La Secretaría de Desarrollo Social de México, La Comisión de Conservación de Recursos Naturales de Texas, El Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas, El Departamento de Salud de Texas, La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, El Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos y El Servicio de Parques Nacionales de Estados Unidos,

El principal objetivo del estudio fue efectuar un análisis de todo el espectro de sustancias químicas acordado en el Acta 289 de la Comisión para detectar la ocurrencia y el impacto de las mismas en el sistema. La meta fue atender las preocupaciones respecto a las condiciones del río, y determinar así mismo si los controles de calidad existentes son adecuados. El estudio se condujo durante 1992-93 e incluyó el muestreo en 19 sitios sobre la corriente principal y 26 sitios sobre los tributarios al tramo limítrofe del río (se anexa plano y descripción de las estaciones). Este muestreo no incluyó la toma de muestras en los vasos de las presas internacionales de La Amistad y Falcón.

El muestreo y análisis fueron efectuados por cada país de acuerdo con sus respectivas capacidades analíticas. En ese sentido, la evaluación por parte de Estados Unidos incluyó la determinación de concentraciones de sustancias químicas tóxicas en el agua (45 sitios), en sedimentos (45 sitios), en tejido de peces (18 sitios del cauce principal, y 6 tributarios), pruebas de toxicidad en agua y sedimentos (45 sitios); bioensayos de comunidades de peces (18 sitios en el cauce principal y 7 en los tributarios), y comunidades de macroinvertebrados bentónicos (18 sitios sobre la corriente principal). México por su parte tomó muestras de agua y sedimentos y efectuó análisis de parámetros convencionales y metales pesados (45 sitios).



Estados Unidos obtuvo resultados analíticos válidos para 153 sustancias químicas tóxicas en el agua, 145 en sedimentos, y 140 en tejido de peces. Se detectaron un total de 48 sustancias químicas tóxicas, de las cuales 30 excedieron los niveles de los criterios de evaluación que definieron los investigadores estadounidenses. México obtuvo resultados válidos para 9 parámetros convencionales en agua y 12 metales pesados tanto en agua como en sedimentos. Se identificaron un total de nueve tóxicos, todos los cuales excedieron las normas mexicanas.

Se observaron algunos problemas potenciales relacionados con sustancias químicas tóxicas en la corriente principal. Sólo 5 sustancias químicas tóxicas excedieron los niveles de los criterios de evaluación estadounidenses para agua, 8 para sedimentos y 12 para el tejido de peces. México identificó seis sustancias químicas tóxicas en la corriente principal, que excedieron las normas mexicanas para vida acuática. En las pruebas de toxicidad, se detectaron efectos adversos significativos únicamente en 2 de las 114 determinaciones, específicamente en las muestras tomadas aguas abajo de El Paso/Juárez y aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo. Las comunidades de macroinvertebrados bentónicos fueron en general saludables; sin embargo, 5 de los 36 estaciones que se enumeran a continuación, presentaron características de las comunidades acuáticas que reflejan una probabilidad moderada a alta de impacto químico tóxico (los números en paréntesis identifican la estación).

Aguas abajo de El Paso/Juárez (2)  
Aguas abajo de Piedras Negras/Eagle Pass (10)  
Aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo (12)  
Aguas abajo de El Dren el Anhelito al sur de Las Milpas (16)  
Arroyo Los Olmos (12d)

La integridad biótica en los sitios de la corriente principal indican que de estar ocurriendo impactos tóxicos, éstos eran relativamente ligeros. No se observaron casos de deterioro severo de la vida acuática.

Los problemas potenciales fueron mas evidentes en los tributarios, lo cual no fue sorprendente ya que algunos de ellos transportan aguas residuales relativamente sin diluir. De acuerdo con los resultados estadounidenses, 17 sustancias químicas tóxicas excedieron los niveles de seguridad en agua, 15 en sedimentos y 8 en tejido de peces. Además, las muestras de 14 de los 26 tributarios produjeron efectos adversos significativos en al menos una fase de las pruebas de toxicidad. Los resultados de los análisis de México indicaron ocho sustancias químicas tóxicas que excedieron sus normas de calidad del agua.

Los resultados no indicaron riesgos a corto plazo para la salud humana en los 24 sitios que fueron sujetos a análisis de tejido comestible de peces, en el sentido de que no se excedieron las normas de la Administración Estadounidense de Drogas y Alimentos. Sin embargo, los criterios de bajos niveles de ingestión para la salud humana se excedieron en agua y/o tejido comestible de peces en 22 de los 45 sitios. En 17 de estos sitios, podrían resultar riesgos ligeros al consumir de manera regular por largo tiempo, aguas no tratadas o peces. Se observaron riesgos significativos para otros cinco sitios. Sin embargo, debido a que los cinco sitios se ubican sobre tributarios en las que prevalecen efluentes de aguas residuales, estas aguas son no potables y la calidad convencional del agua no es apropiada para sostener poblaciones de peces.

Toda la información disponible se utilizó para identificar sitios y parámetros químicos de preocupación potencial, a fin de facilitar las decisiones de manejo de la calidad del agua y los esfuerzos futuros de monitoreo. Los 30 parámetros identificados por Estados Unidos que excedieron los niveles de seguridad se consideraron de preocupación potencial, y se les asignó un rango aproximado de importancia con base en su ocurrencia. El grupo de alta prioridad incluye al cloro residual, cloruro de metileno, tolueno, arsénico, cadmio, cromo, cobre, plomo, mercurio, níquel, selenio, plata, zinc, Clordano, p,p'DDE, dieldrín, gamma-bhc (lindani), PCB's, y cianuro. El grupo de prioridad media incluye amoníaco no-ionizado, paraclorometa cresol, fenol, y diazinón. El grupo de prioridad baja comprende fenoles recuperables, cloroformo, antimonio, talio, bis (2-etilhexil), dietil-ftalatos, y di-n-butyl ftalato. Los resultados obtenidos por México fueron congruentes con los órdenes de prioridad arriba mencionados.

Respecto a los sitios de preocupación potencial, se consideraron de manera independiente las estaciones ubicadas sobre la corriente principal de las ubicadas sobre los tributarios. Las siguientes estaciones incluyen a aquellas que mostraron potencial de alto a moderado de impacto por sustancias químicas tóxicas. Los sitios que no se enumeran manifestaron evidencia despreciable de impacto por presencia de sustancias químicas tóxicas.

#### **Sitios sobre la corriente principal**

Alto potencial de impacto por sustancias químicas tóxicas:

- Aguas abajo de Ciudad Juárez/El Paso (2)
- Aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo (12)

Ligero a moderado potencial de impacto por sustancias químicas tóxicas:

- Aguas arriba de la confluencia del Río Conchos cerca a Ojinaga/Presidio (3)
- Aguas abajo de Piedras Negras/Eagle Pass (10)
- Aguas abajo de la Presa Anzaldúas (14)
- Aguas abajo del Dren el Anhelito al sur de Las Milpas (16)

#### **Sitios sobre los tributarios**

Alto potencial de impacto por sustancias químicas tóxicas:

- Planta de tratamiento de aguas residuales Haskell Street, Cámara de Servicios Públicos de El Paso (1a)
- Canal de descargas de Ciudad Juárez (2a)
- Arroyo Manadas (10a)
- Arroyo Zacate (11a)
- Arroyo El Coyote (11c)
- Dren el Anhelito (15a)

Ligero a moderado potencial de impacto por sustancias químicas tóxicas:

- Río Conchos (3a)
- Arroyo Las Vacas (7b)
- Tributario sin nombre al sur de Piedras Negras/Eagle Pass (9a)
- Arroyo los Olmos (12d)

Con base en el grado de contaminación por sustancias químicas tóxicas y el caudal de flujo, la Planta de Tratamiento de aguas residuales Haskell Street (1a) y el canal de descarga de aguas residuales de Cd. Juárez (2a), tienen aparentemente un alto potencial de afectar adversamente el Río Bravo/Río Grande. El Río Conchos (3a), Arroyo San Felipe (7b), arroyo Zacate (11a), y el Dren el Anhelito (15a) presentan ligero a moderado potencial de afectar adversamente el río. El resto de los tributarios presentan poco o ningún potencial de impactar significativamente el Río Bravo/Río Grande con base en la información recopilada durante el estudio.

Se propone así mismo un estudio durante 1994 y 1995 que, para examinar la presencia y magnitud de sustancias químicas tóxicas en los tejidos de peces que se recolecten en los vasos de las presas internacionales de La Amistad y Falcón.

Se recomiendan estudios binacionales de seguimiento con el propósito de definir de mejor manera el grado de impacto, determinar la variación temporal, e identificación subsecuente de fuentes de sustancias químicas tóxicas. Se recomienda llevar a cabo los estudios que se enumeran a continuación durante 1994 y 1995, previa aprobación de ambos gobiernos a través de la CILA.

- Investigación adicional en los seis sitios de la corriente principal y en los diez tributarios en los que se detectó de ligero a moderado o alto potencial de impacto por sustancias químicas tóxicas, incluyendo ampliar el monitoreo en las inmediaciones de Cd. Juárez/El Paso (2) y Nuevo Laredo/Laredo (12)
- Desarrollo de muestreos intensivos en los tributarios de preocupación potencial que sostienen un habitat significativo de vida acuática, como son el Río Conchos (3a) y el Arroyo San Felipe (7b)
- Reevaluación de las concentraciones de sustancias químicas tóxicas en tejido de peces en las estaciones del Río Bravo/Río Grande, en Rancho Foster (6), aguas arriba de Ciudad Acuña/Del Río (7), aguas arriba de Piedras Negras/Eagle Pass (9), y aguas arriba del viejo puente internacional de Nuevo Laredo/Laredo (11), y
- Evaluación de la concentración de sustancias químicas tóxicas en tejido de peces en las cabeceras de los vasos de las presas internacionales de La Amistad y Falcón.

RESULTADOS Y DISCUSION

Calidad convencional del agua..... 24

Corriente principal..... 24

Tributarios..... 25

Compuestos químicos tóxicos en el agua..... 27

Corriente principal..... 27

Tributarios..... 30

Compuestos químicos tóxicos en los sedimentos..... 32

Corriente principal..... 32

Tributarios..... 33

Compuestos químicos tóxicos en tejido de peces..... 43

Tejido de filete de peces..... 45

Tejido de peces enteros..... 47

Defecciones corporales..... 47

Limites de protección a depredadores..... 51

Pruebas de toxicidad..... 53

Corriente principal..... 53

Tributarios..... 54

Evaluación de comunidades macrobenthicas..... 58

Evaluación de técnicas de recolección..... 59

Comparación de métodos de evaluación..... 60

de datos..... 60

Integridad macrobenthica..... 61

## CONTENIDO

	Página
<b>INTRODUCCION</b> .....	1
Información Histórica.....	2
Area de estudio.....	5
<b>DESCRIPCION DEL ESTUDIO</b> .....	10
Aseguramiento de Calidad.....	10
Sitios de muestreo.....	10
Tipos de análisis.....	11
Cobertura de parámetros.....	11
<b>METODOS</b>	
Técnicas fisicoquímicas.....	12
Procedimientos de campo.....	12
Muestreo del agua.....	12
Muestreo de sedimentos.....	13
Muestreo de tejido de peces.....	13
Manejo de muestras.....	14
Análisis de laboratorio.....	15
Evaluación de datos.....	15
Técnicas biológicas.....	16
Pruebas de toxicidad.....	16
Evaluación de la comunidad macrobentónica....	17
Evaluación de la comunidad de peces.....	14
<b>RESULTADOS Y DISCUSION</b> .....	23
Calidad convencional del agua.....	24
Corriente principal.....	24
Tributarios.....	25
Compuestos químicos tóxicos en el agua.....	27
Corriente principal.....	21
Tributarios.....	30
Compuestos químicos tóxicos en los sedimentos....	35
Corriente principal.....	35
Tributarios.....	39
Compuestos químicos tóxicos en tejido de peces....	43
Tejido de filete de peces.....	45
Tejido de peces enteros.....	47
Deformaciones corporales.....	47
Límites de protección a depredadores....	51
Pruebas de toxicidad.....	53
Corriente principal.....	53
Tributarios.....	54
Evaluación de comunidades macrobentónicas....	58
Evaluación de técnicas de recolección....	59
Comparación de métodos de evaluación de datos.....	60
Integridad macrobentónica.....	61

Evaluación de las comunidades de peces.....	68
Evaluación de comunidades de peces de Ciudad Juárez/ El Paso al Vaso Falcón.....	71
Riqueza de especies, composición y similitud.....	71
Índice de integridad biótica.....	74
Evaluación de comunidades de peces de Vaso Falcón a Matamoros/Brownsville..	76
Riqueza de especies, composición y similitud.....	76
Índice de integridad biótica.....	77
Evaluación de comunidades de peces en Tributarios del tramo intermedio.....	79
Riqueza de especies, composición y similitud.....	79
Índice de integridad biótica.....	80
Integración de datos.....	81
Sitios de preocupación potencial.....	81
Corriente principal.....	81
Tributarios.....	85
Compuestos Químicos tóxicos de preocupación potencial.....	87
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>89</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>91</b>
<b>APENDICE A - Tablas.....</b>	<b>100 a 270</b>
<b>APENDICE B - Figuras.....</b>	<b>271 a 275</b>
<b>APENDICE C - Medidas para el aseguramiento de la calidad.....</b>	<b>276 a 279</b>
<b>APENDICE D - Evaluación de la calidad del agua del Río Bravo por la CNA.....</b>	<b>280 a 283</b>

## TABLAS

	Página
Sitios de Muestreo propuestos sobre el Río Bravo y sus Tributarios.....	100
Lista de compuestos químicos tóxicos analizados en agua, sedimento y tejido de peces.....	107
Especificaciones del muestreo.....	110
Métodos utilizados por el laboratorio químico del Departamento de Salud ambiental de Texas y la Comisión Nacional del Agua.....	112
Criterios de clasificación de Índice modificado de integridad biótica para los sitios sobre el Río Bravo/Río Grande y sus tributarios.....	115
Situación y habitat preferido de las especies de peces recolectados en el río Bravo y sus tributarios..	116
Criterios ecológicos de calidad del agua publicados en el Diario Oficial de la Federación del 13/Dic/93...	117
Metodologías analíticas y de preparación de muestras, descripción de equipos y límites de detección utilizados por la Comisión Nacional del Agua.....	119
Niveles de evaluación utilizados por Estados Unidos...	123
Niveles de evaluación para agua en sitios específicos.....	128
Niveles de evaluación para sedimento en sitios específicos.....	132
Resultados obtenidos por México y Estados Unidos para agua y sedimento.....	136
Datos analíticos para agua.....	145
Datos analíticos para sedimentos.....	169
Resultados obtenidos por Estados Unidos para tejido de peces.....	189
Datos analíticos para tejido de peces.....	189-a
Sustancias químicas tóxicas que se registraron a niveles detectables.....	229

Resumen de los casos en que se rebasaron los niveles de evaluación, por parámetro.....	231
Resumen de los casos en que se rebasaron los niveles de evaluación, por estación.....	237
Resultados de pruebas de Toxicidad Ceriodaphnia dubia.....	243
Resultados de pruebas de Toxicidad Pimephales promelas.....	246
Resumen de resultados de pruebas de toxicidad del Río Bravo del programa TOXNET de la TNRCC/USEPA.....	249
Datos de macroinvertebrados bentónicos.....	250
Peces recolectados en los sitios seleccionados en la cuenca del Río Bravo/Río Grande.....	264
Indice de similitud calculado para los peces recolectados en el Río Bravo/Río Grande y sus tributarios....	265
Clasificación de sitios sobre el Río Bravo/Río Grande aguas arriba del Vaso Falcón y en el Río Conchos aplicando el Indice modificado de Integridad Biótica.....	266
Clasificación de sitios sobre el Río Bravo/Río Grande aguas abajo del Vaso Falcón incluyendo el arroyo los Olmos, aplicando un Indice Modificado de Integridad Biótica.....	267
Clasificación de tributarios en el tramo intermedio del Río Bravo/Río Grande, aplicando un Indice Modificado de Integridad Biótica .....	268
Jerarquización de sitios sobre la corriente principal con base en diecisiete componentes de la evaluación de sustancias químicas tóxicas.....	269
Jerarquización de sitios sobre los tributarios con base en doce componentes de la evaluación de sustancias químicas tóxicas.....	270



## FIGURAS

	Página
Resumen de los casos en que se reportaron los niveles de evaluación por parámetro.....	271
Área de estudio y estaciones de muestreo.....	271
Sitios con concentraciones de contaminantes en filetes de peces, que exceden los niveles de evaluación para la salud humana.....	272
Sitios en los que la concentración de contaminantes en peces se encuentra por arriba de la media y del valor correspondiente al 85 percentilo.....	273
Sitios en los que la concentración de contaminantes en peces excede los límites de protección contra predadores.....	274
Número de peces recolectados en los sitios seleccionados.....	275
Índice de integridad biológica para los peces recolectados en el Río Bravo/Río Grande y sus tributarios.....	276
Clasificación de sitios sobre el Río Bravo/Río Grande aguas arriba del Vaso Falcón y en el Río Conchos aplicando el índice modificado de integridad biológica.....	276
Clasificación de sitios sobre el Río Bravo/Río Grande aguas arriba del Vaso Falcón incluyendo el arroyo los Olmos, aplicando un índice Modificado de integridad biológica.....	277
Clasificación de tributarios en el tramo intermedio del Río Bravo/Río Grande, aplicando un índice Modificado de integridad biológica.....	278
Terminación de sitios sobre la corriente principal con base en diecisiete componentes de la evaluación de sustancias químicas tóxicas.....	279
Terminación de sitios sobre los tributarios con base en doce componentes de la evaluación de sustancias químicas tóxicas.....	279

## INTRODUCCION

En los últimos 15 años se ha venido presentando un fuerte desarrollo a lo largo de la frontera México-Estados Unidos. La inmigración hacia esta zona ha dado lugar a un crecimiento sustancial de la población de las ciudades fronterizas, y a la aparición de muchas pequeñas comunidades no incorporadas a dichas ciudades. Durante este período, la población de la región fronteriza, una franja de 200 km de ancho con su centro a lo largo de la Línea Divisoria Internacional, se ha duplicado hasta alcanzar mas de seis millones de habitantes.

El crecimiento económico, impulsado en parte por las más de 1400 plantas maquiladoras que actualmente existen a lo largo de la frontera, ha traído consigo un incremento potencial de degradación de la calidad del agua. En muchas comunidades en ambos lados de la frontera, el tratamiento de las aguas residuales es insuficiente. Existen otras preocupaciones acerca de la calidad del agua, además de los impactos potenciales debido a las substancias que generan demanda de oxígeno, microorganismos patógenos, y tóxicos asociados con aguas residuales. Una de las preocupaciones se refiere al potencial de contaminación por plaguicidas en las zonas agrícolas, en las inmediaciones de Ciudad Juárez/El Paso, Ojinaga/Presidio, Piedras Negras/Eagle Pass, y el bajo valle del Río Bravo/Río Grande. Otro riesgo de contaminación por sustancias químicas, lo representa la operación de las maquiladoras y otras industrias ubicadas en ambos lados de la frontera.

En años recientes, la atención de la prensa nacional, estatal y local de ambos países se ha enfocado hacia los supuestos problemas de calidad del agua en el Río Bravo/Río Grande, particularmente hacia el potencial de contaminación por sustancias químicas tóxicas asociadas con la proliferación de las maquiladoras. En las consultas públicas celebradas durante 1991 a fin de conformar el Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF), se manifestó una gran preocupación pública con respecto a las condiciones ambientales a lo largo del río, y específicamente en lo relativo a la limitada cantidad de información sobre sustancias tóxicas disponible para el Río Bravo/Río Grande.

En febrero de 1992, México y Estados Unidos publicaron el Plan Integral Ambiental para el área Fronteriza México-Estados Unidos. (Primera Etapa, 1992-1994). El PIAF contempla que los dos países trabajen conjuntamente para resolver problemas ambientales en el área fronteriza. Específicamente en el PIAF se indica que los dos países identifiquen áreas donde cualquier fuente de agua

transfronteriza o fuente potencial de agua transfronteriza se encuentre contaminada, o donde exista un riesgo identificable de contaminación.

En respuesta a la necesidad de información más completa, los dos países acordaron una investigación intensiva de la calidad del agua en el Río Bravo/Río Grande desde El Paso/Juárez hasta Matamoros/Brownsville. La coordinación entre los dos países se efectuó a través de ambas Secciones de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA). La CILA elaboró el Acta 289, de fecha 13 de noviembre de 1992, mediante la cual los Gobiernos de México y Estados Unidos aprueban este programa de estudio y se acuerda la cooperación binacional para la investigación de la calidad del agua del río. Los participantes en el estudio incluyen personal de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, Secciones mexicana y estadounidense, la Comisión Nacional del Agua de México, y la Secretaría de Desarrollo Social de México; la Comisión de Conservación de Recursos Naturales de Texas, el Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas, el Departamento de Salud de Texas, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos y el Servicio de Parques Nacionales de Estados Unidos.

El principal objetivo del estudio fue efectuar un análisis de todo el espectro para detectar la ocurrencia y el impacto de sustancias químicas en el sistema acorado en el Acta 289. La meta fue atender las preocupaciones respecto a las condiciones del río, y determinar así mismo si los controles de calidad existentes son adecuados. El estudio se condujo durante 1992-93 e incluyó el muestreo en 19 sitios sobre la corriente principal y 26 sitios sobre los tributarios del tramo limítrofe del río (Tabla 1). Este muestreo no incluyó la toma de muestras en los vasos de las presas internacionales Amistad y Falcón.

#### INFORMACION HISTORICA

La TNRCC elaboró un resumen de los datos biológicos y de calidad del agua para el tramo del Río Bravo/Río Grande ubicado a lo largo de su territorio (1992a). La Comisión Nacional del Agua (CNA) también llevó a cabo análisis de la calidad del agua durante el período de 1976 a 1993, que incluyen parámetros físicos, químicos y bacteriológicos. En el Anexo D aparece una evaluación de estos datos. Las conclusiones respecto a los aspectos convencionales de calidad del agua aparecen en otra parte de este informe (Ver "calidad convencional del agua" bajo el tema de "RESULTADOS Y DISCUSION")

La bibliografía relativa a la integridad biótica en el Río Bravo/Río Grande, alguna de la cual se refiere a factores que afectan el ambiente, se revisó 1992,

mencionándose posibles impactos de sustancias químicas tóxicas para algunos sitios, aunque se muestra poca evidencia al respecto.

Con respecto a sustancias químicas tóxicas, el informe referido de 1992 incluyó toda la información disponible generada por las dependencias estadounidenses. Para el tramo internacional del río, se describieron los datos base, se evaluaron los datos, se identificaron las sustancias químicas tóxicas de preocupación potencial, se consignaron las fuentes potenciales de sustancias químicas tóxicas, se consideraron los posibles impactos y se obtuvieron conclusiones. El estudio reveló preocupación potencial para cuatro sitios.

El primer sitio fue la porción del Río Bravo/Río Grande ubicada en Ciudad Juárez/El Paso (que corresponde en el presente estudio a la estación 2), y donde el flujo se constituye predominantemente por efluentes de aguas residuales municipales durante períodos de bajo gasto. La integridad de las comunidades macrobentónicas locales fue muy baja durante el estudio de 1976-77, de lo cual se consideró que eran parcialmente responsables los contaminantes tóxicos. Además, las pruebas periódicas de toxicidad llevadas a cabo por la USEPA/TNRCC desde 1992, han mostrado efectos adversos significativos en el agua en dos ocasiones, y en sedimentos en una ocasión (Tabla 18). Aunque habían indicaciones de impactos generados por sustancias tóxicas, la base de datos sobre estas sustancias era limitada, por lo que no se pudieron obtener conclusiones concretas en el momento en que se efectuó la evaluación en 1992.

El segundo sitio fue la porción del Río Bravo/Río Grande, desde la confluencia del Río Conchos hasta un punto ubicado 16 km (10 millas) aguas abajo de la misma (corresponde a la estación 4 en el presente estudio), se observaron elevadas concentraciones de DDE, DDD, DDT, endrín, dieldrín, y PCB's, en sedimentos y/o tejido de peces durante estudios especiales llevados a cabo a finales de 1970. El muestreo aguas arriba y aguas abajo de la confluencia del Río Conchos, indicó que el caudal de este tributario es el principal aportador, especialmente en lo que se refiere a DDE Y DDT. La información de finales de los 80's, indica que ha disminuído sustancialmente los niveles de contaminantes, en particular los de DDE Y DDT. Las pruebas de toxicidad llevadas a cabo periódicamente por USEPA/TNRCC desde 1992, solo han revelado un caso de efectos adversos significativos (Tabla 18). El informe de 1992 concluyó que probablemente las concentraciones actuales de plaguicidas no estén deteriorando significativamente la integridad biótica en este tramo, y es mas que probable que no representen un riesgo apreciable para la salud humana, pero queda la posibilidad de que los peces depredadores,

aves y vida silvestre pueda ser moderadamente afectada por la acumulación y biomagnificación de los residuos de plaguicidas.

El tercer sitio fue la porción del bajo Río Bravo/Río Grande, comprendido desde Nuevo Laredo/Laredo hasta las cabeceras del Vaso Falcón (representado por la estación 12 del presente estudio). La base de la preocupación en este tramo fueron los datos químicos y las observaciones de campo en una estación de monitoreo de la TNRCC ubicada 14 km aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo, en la cual los valores de cobre, selenio y clordano en tejido de peces excedieron los criterios de evaluación. Así mismo, en varias ocasiones los peces recolectados en el sitio han mostrado una elevada incidencia de anormalidades físicas. No se determinó si las sustancias químicas tóxicas han sido responsables de esta situación. Las pruebas periódicas de toxicidad desde 1991, han mostrado un ligero potencial de impacto tóxico, ya que se han registrado efectos adversos significativos en dos ocasiones (Tabla 18). Sin embargo, estudios recientes han mostrado que la organización de las comunidades de especies locales es bastante diversa, lo cual indica que las condiciones ambientales son razonablemente saludables y que la integridad de las comunidades de peces no está siendo deteriorada en forma apreciable por las sustancias químicas tóxicas u otros factores ecológicos.

El cuarto sitio fue el tramo del Río Bravo/Río Grande, ubicado inmediatamente aguas arriba de la Presa Anzaldúas, cerca de Mission (representada en este estudio por la estación Núm. 14), donde el Servicio estadounidense de Pesca y Vida Silvestre (USFWS) registró durante 1967-1979, niveles elevados de DDT, DDE, y toxafeno en tejido de peces. Un informe elaborado por la USFWS en 1988, sobre la evaluación de tendencias temporales de datos sobre tejidos para esta zona en 1970-1986, mostró que el DDT y DDE había disminuido de manera constante, en tanto que el toxafeno mostró un ligero incremento. Los datos que presenta para este sitio un informe elaborado por el USGS en 1988, incluye algunos casos en los que el DDE y el toxafeno excedieron los criterios de seguridad para tejido de peces. Los monitoreos de DDT, DDD, DDE, y toxafeno llevados a cabo por la TNRCC en este tramo, muestran que sólo en un caso se registró una excedencia de DDD. Aunque no se han comprobado impactos específicos por residuos de plaguicidas en el área de la Presa Anzaldúas, aparentemente existe el potencial de efectos adversos sobre piscívoros, aves y fauna silvestre.

Como resumen de la evaluación efectuada en 1992 se concluye que para la cuenca en general, la contaminación por sustancias químicas tóxicas y los impactos asociados a las mismas, eran relativamente insignificantes en ese momento. Sin embargo, se enfatizó que la base de datos sobre sustancias químicas tóxicas era mas bien limitada para

algunos tramos del río, principalmente en lo relativo a cobertura de parámetros y/o matrices. Se efectuaron recomendaciones para llenar las lagunas de datos existentes, y se tomaron en cuenta en el diseño del presente estudio.

#### AREA DE ESTUDIO

El Río Bravo/Río Grande nace en las montañas de San Juan, al sur de Colorado, luego fluye hacia el sur a través de Nuevo México, y entra a territorio del estado de Texas aproximadamente a 32 km al noroeste del área de Cd. Juárez/El Paso, y a partir de esta última área se convierte en la línea divisoria internacional entre México y Estados Unidos. La longitud del río es de aproximadamente 3,059 Km (1,900 millas), de la cual aproximadamente 2,053 Km (1,276 millas) corresponden al tramo internacional. La cuenca del Río Bravo es de alrededor de 868,569 Kilómetros cuadrados (335,500 millas cuadradas). Del área total de la cuenca, aproximadamente 230,327 kilómetros cuadrados (88,968 millas cuadradas) de territorio ubicado en Estados Unidos y 226,177 kilómetros cuadrados (87,365 millas cuadradas) de territorio ubicado en México, drenan hacia el Río Bravo/Río Grande, el área restante drena hacia cuencas internas (endorreicas). En el estado de Texas se ubican 125,042 kilómetros cuadrados (48,300 millas cuadradas), de las cuales 100,448 kilómetros cuadrados (38,800 millas cuadradas) drenan hacia el Río Bravo/Río Grande.

El estudio fue realizado en el tramo internacional del río que se extiende desde el área de Cd. Juárez/El Paso, hasta el Golfo de México (Figura 1). La población a lo largo del tramo referido se concentra en las cinco áreas metropolitanas transfronterizas siguientes: Ciudad Juárez/El Paso (1'303,130); Piedras Negras/Eagle Pass (116,829), Nuevo Laredo/Laredo (341,312); Reynosa/McCallen, Edimburg Mission (416,776); y Matamoros/Brownsville (365,017). La economía del área se basa en el comercio, la producción de petróleo y gas, la agricultura, la manufactura, el turismo y el comercio internacional.

El Río es una importante fuente natural para la industria, la agricultura, el abastecimiento de agua con fines domésticos, de recreación y diversión, siendo así mismo el habitat de vida acuática y silvestre. En este respecto también son significativos la mayoría de los principales tributarios y algunos de los de menor importancia.

Las principales áreas agrícolas donde se deriva agua del Río Bravo/Río Grande con fines de riego, incluyen Ciudad Juárez-El Paso, Piedras Negras/Eagle Pass, y Valle del Río Bravo/Río Grande aguas abajo de la Presa Falcón. En el tramo ubicado entre Nuevo Laredo/Laredo hasta el Golfo, el río

constituye la fuente principal de abastecimiento de agua potable para aproximadamente el 98% de la población.

En el oeste de Texas, un gran tramo del río que se extiende desde Redford hasta Terlingua, constituye el límite meridional de la reserva natural del estado denominada Big Bend Ranch. Inmediatamente aguas abajo, otro gran tramo del río se ubica a lo largo del parque nacional estadounidense Big Bend, y constituye el rasgo principal de ese parque nacional. El tramo desde el límite oriental de este último parque hasta la Presa de la Amistad, se ha designado en Estados Unidos como un tramo de río escénico y silvestre. Los vasos de las Presas Falcón y de La Amistad, dos grandes almacenamientos sobre la corriente principal que fueron construídos con fines principales de abastecimiento de agua y control de avenidas, constituyen también importantes atracciones turísticas. La Amistad se ha designado en Estados Unidos como área de recreación nacional y Falcón es el sitio del Parque Estatal Falcón. En el bajo Río Bravo/Río Grande, el río y su ambiente ribereño son los rasgos prominentes de una cantidad de parques y zonas de refugio silvestre. Entre éstos se incluyen los siguientes: Parque Estatal Bentsen, Parque Anzaldúas, Refugio Nacional de Vida Silvestre Santa Ana, Area Estatal de Manejo de Vida Silvestre Anacua, Santuario Sabal Palm, y Refugio Nacional de Vida Silvestre del Valle del Bajo Río Bravo/Río Grande, este último incluye 30 pequeñas zonas separadas que se ubican en los condados de Starr, Hidalgo, Cameron, y Willacy. En conjunto, estos parques y refugios se utilizan intensivamente con fines recreativos y son habitados por un considerable conjunto de plantas, aves, vida silvestre y vida acuática, incluyendo varias especies raras y en peligro de extinción, así como especies que sólo se presentan de manera periférica en territorio de Estados Unidos. Los estados fronterizos de México a lo largo del Río Bravo/Río Grande son Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

Varias características del área de estudio son importantes para un mejor entendimiento de la ecología del río. Entre estas se incluyen los rasgos climatológicos, hidrológicos, geológicos, fisiográficos, y bióticos.

El clima en la porción septentrional de la cuenca es generalmente caliente y árido, volviéndose mas tropical en la dirección sur. La precipitación media anual en el área de Ciudad Juárez/El Paso es de 20 cm (8 pulgadas); en Acuña/Del Río es de 46 cm (18 pulgadas); en Nuevo Laredo/Laredo de 51 cm (20 pulgadas) y en Matamoros/Brownsville de 65 cm (26 pulgadas).

El sistema es hidrológicamente complejo. En el tramo ubicado entre Texas y Nuevo Mexico, el gasto base en otoño e invierno proviene de la infiltración de los depósitos aluviales y de los retornos de riego. Los escurrimientos

altos que se registran durante el período de riego primavera/verano tienen su origen en las descargas de los vasos de almacenamientos ubicados en Nuevo México. La mayor parte del flujo que llega a Ciudad Juárez/El Paso se deriva en la Presa Americana (lado estadounidense) y la Presa Internacional (lado mexicano) con fines de riego. El flujo permanente reaparece en la porción baja de El Paso, generado por una gran descarga de aguas residuales municipales de la planta de tratamiento de aguas residuales Haskell Street. A poca distancia aguas abajo, en la Presa Derivadora Riverside, la mayoría del flujo se deriva con fines de riego (lado estadounidense). El gran tramo siguiente, hasta la confluencia del Río Conchos, es temporalmente intermitente. Los flujos base provienen principalmente de los retornos de riego, con pocas aportaciones provenientes de filtraciones de lluvia y gastos de manantiales provenientes de montañas y arroyos.

La aportación del Río Conchos (en México), el mayor tributario en el tramo México/Estados Unidos, domina típicamente el flujo en el siguiente tramo, en donde se asume que la calidad del agua y las características biológicas son similares a las del Conchos. El volúmen del flujo que aporta el Conchos depende de las derivaciones de las presas mexicanas. La corriente en el Río Bravo/Río Grande es perenne desde la boca del Conchos hasta el Golfo de México. En las proximidades de Ciudad Acuña/Del Río, entre el Conchos y la Presa Amistad, no existen muchas aportaciones o derivaciones significativas. Los ríos Pecos y Devils, dos principales tributarios, son aportadores de la afluencia a la Amistad. Aguas abajo de la Amistad, la aportación de volúmen al Río Bravo/Río Grande depende de las descargas de la presa y de la cantidad de afluente aportado por los arroyos tributarios San Felipe, Sycamore, Pinto y Las Moras (en el lado de Estados Unidos), y los Ríos San Diego, San Rodrigo y Escondido (en México).

Las principales derivaciones para irrigación y generación de energía eléctrica, así como los flujos de retorno, provocan un incremento variable de aportación de flujos aguas abajo de Piedras Negras/Eagle Pass. En el área de Nuevo Laredo/Laredo, se aumenta la corriente aportada debido a los grandes volúmenes de aguas residuales domésticas provenientes de ambos lados del Río. Aguas abajo, el río es confinado por la Presa Falcón, y mas abajo, los flujos aportados se gobiernan por las derivaciones de la presa y por afluentes provenientes de tres tributarios de México, los Ríos Salado, Alamo y San Juan. En la Presa Anzaldúas, en el área de Mission, se desvían frecuentemente hacia México grandes volúmenes de agua para uso doméstico y agrícola. De ahí al Golfo de México, el gasto aportado disminuye progresivamente debido a las pequeñas pero múltiples derivaciones, lo cual es muy variable dependiendo de las descargas de la presa Anzaldúas, de la operación de



plantas de aguas residuales, de los sistemas municipales de abastecimiento de agua potable y de los flujos de retorno de riegos.

El río se divide en tres tramos distintivos, con base en las características geológicas, fisiográficas, climáticas y bióticas: El tramo superior se extiende desde la frontera de Nuevo México hasta La Linda, y se sitúa dentro de la provincia biótica de Chihuahua (análogo a la ecoregión desértica sureña). Este tramo es fisiográficamente más complejo que cualquier corriente de Texas y cuenta con tres secciones geológicas naturales.

La Sección del Bolsón que va de Nuevo México hasta Fort Quitman, se sitúa en un gran bolsón con depósitos de aluvión cuaternario, en terrenos marcados por arroyos, topografía de tierras malas, dunas y arenas, con cubiertas de pasto y maleza de matorrales someros. En el lado mexicano, los afloramientos montañosos terciarios bordean el valle del río. A través de esta sección, el río es principalmente una corriente de cama de arena. El canal tiene un ancho promedio de 40 m y un gradiente medio de 0.6 m/km. El río se encuentra canalizado/bordeado a través de la mayoría de sus secciones y no existen tributarios considerables.

La sección de Presidio, desde Fort Quitman hasta 16 km (10 millas) al suroeste de Redford es topográficamente escabrosa, con montañas y mesetas de cubiertas basálticas, observándose frentes precipitados a lo largo del valle del río, excepto en un bolsón de la confluencia de los Ríos Bravo y Conchos. La vegetación es limitada excepto en el fondo del río, donde crecen mezquites y madroños. El arrastre de fondo es principalmente grava granulada y pequeños cantos rodados, aunque en áreas específicas predominan arena y grava fina. El cauce tiene un ancho de aproximadamente 40 m, con un gradiente medio de 0.8 m/km. El Río Conchos es el único tributario importante.

El terreno complejo de la sección del cañón superior, de 16 km al sureste de Redford a La Linda, se alterna entre bolsones nivelados, bloques de piedra, levantamientos intrusivos y montañas anticlinales, a través de las cuales el río ha cortado profundos cañones. La vegetación es limitada, excepto por densos madroños y mezquites a lo largo del río. El material de arrastre de fondo es principalmente arena y grava, llenando desde arena muy fina hasta gruesos conglomerados. El ancho del arroyo varía de 15 m en cañones constrictivos a 40 m en bolsones, y el gradiente medio es 0.9 m/km. Aunque no existen tributarios principales, la descarga se incrementa a través de esta sección debido a manantiales.

El tramo medio, o Sección del Bajo Cañón, se extiende desde La Linda hasta el sur de Ciudad Acuña/Del Río, se

sitúa en una zona transicional entre tres provincias bióticas: la Chihuahuense al oeste, la Balconiana al este y la Tamaulipeca al sur (semejante a los Desiertos sureños, meseta central de Texas y ecorregiones planas del sur de Texas, respectivamente). El río es cortado a todo lo largo por piedra calcárea cretácea de las mesetas de Stockton y Edwards. A lo largo de las márgenes principales, crece matorral desértico, mezquite, roble, y enebro, esta cubierta se espesa aguas abajo con los aumentos de precipitación y la aparición de carrizo y de zacate bermuda. La composición de la corriente es similar a la de la Sección alta del Cañón. El ancho del arroyo es variable, teniendo un máximo de 100 m en Ciudad Acuña/Del Río, y un gradiente medio de 0.7 m/km. Los tributarios principales son los ríos Pecos y Devils, que convergen con el Río Bravo/Río Grande abajo de Langtry, y forman la Presa Amistad.

Al sur de Ciudad Acuña/Del Río, el río emerge de la mesa de Edwards y entra a la ensenada del Río Bravo/Río Grande, a un campo, con mezquite chaparral sinclinal suavemente pronunciado al sur. Esto constituye el tramo bajo, o Sección Plana Costera, que se extiende hasta el Golfo de México. Esta área la abarca la provincia biótica Tamaulipeca (similar a la ecorregión plana del sur de Texas). Se presentan fuertes influencias neotropicales bióticas, en contraste con las provincias Balconiana y Chihuahuense, en donde predominan las influencias neárticas. La topografía va de plana a suavemente ondulada con relieves locales que raramente exceden los 90 m. Las especies de malezas espinosas dominan la cubierta vegetal, que se incrementa hacia el sur a medida que el clima cambia de semidesértico en Ciudad Acuña/Del Río a subtropical en el área de Matamoros-Brownsville. El río se adentra hasta 15 m dentro de formaciones terciarias. El material de arrastre de fondo entre Ciudad Acuña/Del Río y la Presa Falcón es principalmente grava pequeña y arena. Aguas abajo de Falcón, va cambiando a arena fina y luego a cieno arenoso conforme se va aproximando al Golfo de México. El canal es generalmente ancho, con un rango de 100 m a 150 m, y el gradiente medio disminuye de 0.7 m/km en Ciudad Acuña/Del Río a 0.2 m/km en el área de Nuevo Laredo/Laredo, aproximándose al nivel del mar en las proximidades de Matamoros/Brownsville. Entre los tributarios significativos se incluyen los arroyos Sycamore, Pinto y Las Moras (lado estadounidense) y los Ríos San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado, Alamo y San Juan (lado mexicano).

## DESCRIPCION DEL ESTUDIO

El estudio se diseñó con base en varias reuniones intergubernamentales de planeación, así como comentarios al borrador preliminar del plan de trabajo en numerosas revisiones internas y externas. Entre las dependencias con mas ingerencia en la planeación del proyecto se encuentran: De MEXICO.- La Sección mexicana de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), la Comisión Nacional del Agua (CNA), y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). El equipo binacional de muestreo estuvo formado por TNRCC, TPWD, USEPA, IBWC, CILA y CNA; De ESTADOS UNIDOS.- la Comisión de Conservación de Recursos Naturales de Texas (TNRCC), El Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas (TPWD), El Departamento de Salud de Texas (TDH), La Agencia de Protección Ambiental (USEPA), El Servicio de Pesca y Vida Silvestre (USFWS), el Servicio de Parques Nacionales (USNPS), las Sección estadounidense de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (IBWC).

## ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

El estudio se condujo de acuerdo con el proyecto de aseguramiento de la calidad acordado por la USEPA (TNRCC, 1992b), alcanzándose los objetivos específicos de calidad de los datos. En el Anexo C se muestran los resultados de la evaluación de la calidad del agua.

## SITIOS DE MUESTREOS

Se muestrearon un total de 45 sitios (Ver Tabla 1, figura 1), de los cuales 19 se localizaron en la corriente principal. A fin de incluir las áreas en donde se pensó que existía mayor posibilidad de encontrar contaminantes químicos tóxicos, se establecieron 16 sitios localizados aguas arriba y aguas abajo de Ciudad Juárez/El Paso, Ojinaga/Presidio, Ciudad Acuña/Del Río, Piedras Negras/Eagle Pass, Nuevo Laredo/Laredo, Presa Anzaldúas, Reynosa/Hidalgo, y Matamoros/Brownsville. Se establecieron estaciones sencillas en el parque nacional Big Bend y en el Rancho Foster, en las proximidades de Langtry, para caracterizar las condiciones en tramos remotos ecológicamente importantes. Se estableció una estación suplementaria en el acceso al cañón Lozier para proporcionar una guía de futuras evaluaciones en los efectos de afluentes por el cañón.

Se muestrearon 26 afluentes al río, caracterizados colectivamente como tributarios (13 en México y 13 en Texas). Dichos afluentes se seleccionaron con base en su tamaño, proximidad geográfica a las áreas de la corriente principal de mayor interés, y su potencial como contribuyentes de compuestos tóxicos a la corriente principal. Cada tributario se muestreó en el tramo mas bajo, pero suficientemente arriba de la desembocadura para prevenir flujos de remanso de la corriente principal.

#### TIPOS DE ANALISIS

En los 18 sitios sobre la corriente principal se realizaron medidas de parámetros convencionales de agua; determinación de concentraciones de químicos tóxicos en el agua, sedimentos y tejidos de peces; pruebas de toxicidad de agua y sedimento; y bioevaluación de peces y comunidades de macroinvertebrados bentónicos. Los análisis desarrollados en el sitio adicional (5b) y todos los tributarios incluyeron las medidas de parámetros convencionales en el agua; determinación de concentraciones de sustancias químicas tóxicas en agua y sedimento; y pruebas de toxicidad de agua y sedimento. Así mismo, en algunos tributarios, principalmente en aquellos que son suficientemente grandes para permitir electropesca en botes, se llevó a cabo la determinación de concentraciones de sustancias químicas tóxicas en tejidos de peces y/o bioevaluación de comunidades de peces (estaciones 3a, 6a, 6b, 7b, 8d, 9b, 12d).

México llevó a cabo análisis de parámetros convencionales y metales en muestras de agua y sedimento.

#### COBERTURA DE PARAMETROS

Adicionalmente a los parámetros de sustancias químicas tóxicas, se analizaron muestras de agua para determinar: Amoníaco, carbono orgánico total, dureza total, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, cloruros, sulfatos, turbiedad, pH, temperatura, conductividad específica, oxígeno disuelto y cloro residual; para sedimento: Tamaño de partículas, carbono orgánico total y sulfuro ácido volátil; para tejido de peces: Porcentaje de contenido de lípidos.

Se examinó un total de 161 tóxicos para analizar todas las matrices de muestras (Tabla 2), incluyendo los principales contaminantes identificados en el Apéndice A, Parte 423, del código de Reglamentaciones Federales de Estados Unidos, a excepción de dioxina y asbesto, así como los siguientes contaminantes no prioritarios: 11 plaguicidas para los cuales el estado de Texas ha establecido un criterio numérico, 19 plaguicidas que la USEPA región 6 recomendó incluir, así como 3 compuestos químicos que de

acuerdo con Lewis et al (1991) tienen gran potencial de afectar el Río Bravo. Para el agua, se examinó una lista de 163 parámetros, debido a la inclusión de 2 parámetros potencialmente tóxicos, amoníaco y cloro residual. En el Anexo C se resume el número de parámetros para los cuales se obtuvieron datos analíticos válidos.

## MÉTODOS

### TECNICAS FISICOQUIMICAS

#### Procedimientos de campo

Se emplearon los protocolos de muestreo estándar de la TNRCC (Roques et al, 1991) excepto en donde se requirió alguna modificación específica. Se midió en el campo oxígeno disuelto, temperatura, pH, y conductividad, usando el Hidrolab Surveyor II, el cloro residual se midió usando el método volumétrico DPD (ferroso) (APHA, 1992). Se obtuvo un flujo instantáneo en donde existían medidores de gasto de la IBWC; cuando no era así, las medidas de campo se hicieron in-situ por personal de la CILA/IBWC.

#### Muestreo del agua

Se recolectaron muestras de agua de la corriente, generalmente al centro de la corriente, por bote o vadeando el río. Las alícuotas para todos, salvo un grupo paramétrico, se recogieron directamente de la corriente sumergiendo contenedores apropiados a una profundidad de 30 cm.

Las alícuotas para metales disueltos se obtuvieron utilizando procedimientos ultralimpios, incluyendo el uso de guantes y bombas peristálticas. Se bombeó el agua directamente de la corriente, a través de tubería de caucho pretratada con un filtro en línea de 0.45  $\mu$ . Se utilizó ácido nítrico grado metales y agua desionizada tipo 2 para dar pretratamiento a la tubería y contenedores así como para preservar las muestras. En la Tabla 3 se presentan volúmenes, especificaciones y pretratamiento de los contenedores, así como métodos de preservación para varios tipos de muestras de agua.

Los blancos de campo y los duplicados se emplearon con una frecuencia del 10 %. Se colectaron muestras para aseguramiento de calidad, las cuales fueran preservadas y manejadas de manera idéntica que las muestras de agua ambientales.

### Muestreo de Sedimentos

El muestreo de sedimentos se llevó a cabo generalmente en áreas de aguas tranquilas, en las proximidades de los bancos de corrientes, en donde la deposición fue adecuada para permitir la recolección de suficiente cantidad de muestra (>9 litros). La columna completa de grano fino y sedimento superficial se muestreó sin importar el espesor. De este modo, la profundidad a la cual se tomaron las submuestras fue variable dependiendo de los sitios, variando de alrededor de 0.5 cm a aproximadamente 8 cm.

La mayoría de las muestras se tomaron con una draga Ekman de acero inoxidable, la cual requirió de la recolección de 10 a 20 tomas. Durante una salida, la draga se descompuso y el muestreo se continuó con pala, con 5 a 10 paladas componiendo cada muestra. En unos cuantos sitios tributarios, las capas superficiales de sedimento fueron tan delgadas que el muestreo se tuvo que llevar a cabo paleando con cubiertas de placa de teflón un gran número de pequeñas submuestras.

En cada sitio, las submuestras se depositaron en un balde plástico, mezclándose con una gran espátula de plástico. Se retiró entonces la mezcla y se colocó en contenedores individuales. Posteriormente, antes de recolectar cada muestra se talló con una brocha el equipo de muestreo de sedimento en solución diluida de Alconox y se enjuagó completamente con agua del sitio. En la Tabla 3 se presentan tipos de muestras de sedimento y descripciones de contenedores de muestras, pretratamiento de los contenedores y preservación de muestras.

### Muestreo de tejido de peces

El muestreo de tejidos se condujo utilizando el protocolo de estudio, el cual indicaba la recolección y análisis de muestras compuestas de dos cuerpos completos y dos filetes (tejido comestible) por sitio seleccionado. Cada muestra compuesta incluyó 5 peces de medida similar, excepto en donde las especies buscadas fueron escasas y se tuvo que utilizar un número mas pequeño, o donde se tuvieron que emplear mas individuos para lograr la cantidad requerida de tejido de peces. El número efectivo varió de 2 a 18 y ocasionalmente se analizó un pez individual. Se hicieron esfuerzos para incluir especies depredadoras y especies comestibles en cada sitio. Las especies a estudiar fueron (*Micropterus salmoides*), (*Ictalurus punctatus*) y carpa común (*Cyprinus carpio*). Las especies alternativas recolectadas

incluyeron robalo blanco (*Morone chrysops*), (*Micropterus dolomieu*) y bagre (*Ictalurus furcatus*).

Los peces se recolectaron mediante electropesca en bote y se mantuvieron vivos hasta que se seleccionaron los especímenes para análisis. El pescado seleccionado se colocó en enfriadores limpios con hielo, mientras se preparaban las muestras de campo. Se anotó el peso y medida de cada espécimen y cada deformidad inusual, heridas o infecciones. En el caso de muestras de filetes se anotó también el sexo de cada individuo. Si los peces tocaban desechos durante la recolección y manejo, se enjuagaban con agua destilada antes de su proceso.

Se siguió la Guía de Muestreo de Tejido de Peces de Texas (Apéndice 18 in: Roques et al., 1991), documento de consenso preparado por el estado y dependencias federales, con mínimas excepciones en la preparación de las muestras de tejido de peces comestibles (filetes). Los pescados fueron cortados en filetes en una placa de polipropileno cubierta con papel aluminio. El lado opaco del papel aluminio fue colocado hacia la muestra en la tabla y luego se envolvió el espécimen. Se removieron los filetes sin la piel de ambos lados de cada pescado y posteriormente se envolvieron individualmente en papel aluminio. Se limpiaron entre estaciones o entre muestras compuestas todos los enfriadores, navajas de acero inoxidable, cortadores de polipropileno, bandejas y medidores. En el procedimiento de limpieza se utilizó agua con detergente, se enjuagó con agua ambiente y se dió un enjuague final en agua destilada. Todos los instrumentos se secaron al aire. Las placas de preparación se cubrieron con papel aluminio nuevo entre cada muestra.

En el proceso de peces completos, se recortaron las espinas dorsales y pectorales si estas existían (y se incluyeron en la muestra) para que no se perforara el doblez del papel aluminio, envolviendo doblemente cada pescado en papel aluminio.

Los paquetes se etiquetaron en papel aluminio y se colocaron en bolsas de plástico junto con otros paquetes individuales para integrar la muestra compuesta. Los filetes de muestra se dividieron para hacer un análisis dual por el Departamento de Salud de Texas y la Comisión Nacional del Agua.

#### Manejo de las Muestras

Durante el análisis de muestras de agua, sedimento y tejido de peces, se observaron los requerimientos de almacenamiento, preservación y tiempos de conservación (ver Tabla 3). Todas las muestras se almacenaron y remitieron en hielo. Los contenedores con hielo que contenían las muestras

y su apropiado formato de cadena de resguardo se sellaron con cinta adhesiva y se enviaron a los laboratorios mediante flete nocturno.

#### Análisis de Laboratorio

Se recolectaron las muestras divididas de agua, sedimento y tejido de peces para ser analizadas en laboratorios estadounidenses y mexicanos. Todos los análisis de agua, sedimento y tejido de peces fueron llevados a cabo por el Departamento de Salud de Texas (TDH) en el Laboratorio de Química Ambiental, de Austin, Texas, el cual opera de acuerdo al plan de control de calidad/aseguramiento de calidad aprobado por la USEPA (Twidwell et al., 1991).

México llevó a cabo sus estudios de laboratorio en los laboratorios de la Comisión Nacional del Agua en Chihuahua, Chih., Torreón, Coah., Tampico, Tamps., Monterrey, N.L., y México, D.F., así como en los laboratorios de ATLATEC, S.A., en Monterrey, N.L. Con relación a la evaluación de los resultados, México utilizó las normas mexicanas de calidad del agua.

La Tabla 4 presenta los métodos utilizados por ambos laboratorios.

#### Evaluación de la Información

La información química tóxica fue analizada utilizando los criterios de evaluación listados en las Tablas 7, 8 y 9. Para el agua, los criterios de evaluación se derivaron de las siguientes fuentes por orden o por prioridad: (1) Normas del Estado de Texas para la Protección de la Vida Acuática y la Salud Humana (TNRCC, 1991); (2) Normas Federales de Calidad del Agua (USEPA, 1986, y subsecuentes actualizaciones); (3) concentraciones químicas que han sido consideradas por las normas federales (USEPA, 1980a-1980n); (4) valores del 85o percentilo nacionales (Greenspun y Taylor, 1979); y (5) concentraciones químicas de fuentes suplementarias. Todas las fuentes de donde se adoptaron los niveles de evaluación se anotaron como pie de página en las Tablas 7 y 8. Este arreglo de información permitió la incorporación de al menos un valor de criterio de evaluación por cada químico tóxico detectado en el agua (Tabla 13).

México llevó a cabo la evaluación de la información utilizando normas mexicanas de calidad del agua. Las normas mexicanas de calidad del agua se enlistan en la Tabla 7.

Para sedimento, los valores de comparación contemplan normas nacionales provisionales o normas en borrador para sedimento (USEPA, 1989, 1991). Sin embargo, debido a que estas normas están disponibles para unos cuantos compuestos químicos, la información de los sedimentos fué comparada



principalmente utilizando concentraciones umbrales de contaminantes para la protección de la vida acuática (USEPA, 1985a), a partir del supuesto de una partición equilibrada y normas de calidad de la vida acuática de USEPA. Los valores originales se basan en el supuesto de que el sedimento contiene 4 % de carbono orgánico. Para este estudio, los valores mínimos (1985) presentados por USEPA fueron modificados utilizando la información de carbono orgánico total de la Tabla 11.

criterios  
específicos de =  $\frac{\text{mg/kg TOC en muestra}}{40,000 \text{ mg/kg TOC}}$  \* USEPA concentración  
evaluación  
por sitio

Para contaminantes de sedimentos para los cuales no se desarrollaron valores mínimos en el estudio de USEPA de 1985, los valores de evaluación se obtuvieron de fuentes adicionales, como se identifica en los pies de página de las Tablas 7 y 9. También se utilizaron los valores del 85o percentilo nacional si estaban disponibles.

La información del tejido de peces comestibles se comparó con normas para riesgo a la salud humana utilizando límites de tolerancia o acciones de USFDA (1993), valores para el establecimiento de advertencia de consumo de peces USEPA (1993) y niveles de evaluación de riesgo de TDH (1992). Toda la información de tejido de peces se evaluó utilizando principalmente 85o percentilo nacional (TNRCC, 1994), concentraciones promedio nacionales (Schmitt et al., 1990; USEPA, 1992), y límites de protección contra depredadores desarrollados por varias dependencias. Todas las fuentes que se tomaron como base para derivar los niveles de comparación se encuentran como pie de página en la Tabla 7.

## TECNICAS BIOLOGICAS

### Prueba de Toxicidad

Las pruebas de toxicidad fueron desarrolladas por el laboratorio de la Región 6 de USEPA en Houston, Texas, de acuerdo con los procedimientos descritos por Weber et al. (1989). La exactitud y precisión se aseguró de acuerdo a los procedimientos de normas de aseguramiento/control de calidad de USEPA.

Los eluatos de sedimentos se prepararon combinando una submuestra de la muestra homogeneizada de sedimento y una cantidad apropiada de agua de cultivo. El agua y sedimento se combinaron en una relación agua-sedimento de 1:4 con base en un desplazamiento volumétrico. Después de la combinación, se revolvió la mezcla por aproximadamente 24 horas a una temperatura de 3 a 4 grados centígrados. Después de su

sedimentación y antes de iniciar la prueba, el eluato se extrajo por aspiración y se filtró mediante filtro de fibra de vidrio de 1.5 micrones.

Se evaluaron los eluatos de las muestras de agua y sedimento utilizando dos pruebas de toxicidad, la primera fue una prueba de reproducción y sobrevivencia de 7 días del *Ceriodaphnia dubia* (método 1002.0 de USEPA). Se utilizaron neonatos de menos de 24 horas. Se añadió un neonato a cada una de las 10 réplicas para control (agua de cultivo) y el 100 % de prueba en la muestra de eluato de sedimento. Se utilizaron vasos de precipitado con capacidad de 30 mL como contenedores, con 15 mL de agua de cultivo o de análisis. Se alimentó a los nuevos organismos una vez al día. La solución para la prueba se cambió los días 2, 4 y 6. Se monitoreó y anotó diariamente la mortandad, número de nuevos producidos, oxígeno disuelto y temperatura. Al final de las pruebas, se analizó estadísticamente ( $p = 0.05$ ) la información de mortandad y reproducción, utilizando la prueba exacta de Fisher y la prueba  $t$  respectivamente para determinar la diferencia entre los organismos de control y los expuestos a la solución de análisis.

La segunda prueba fue la de sobrevivencia y teratogenicidad en 7 días de la larva/embrión de *Pimephales promelas* (método 1001.0 de USEPA). Se utilizaron embriones de menos de 36 horas. Se agregaron 10 embriones a cada tres réplicas para el control (agua de cultivo) y el 100 % de la muestra de agua de prueba o eluato de sedimento. Los recipientes de prueba fueron platos de cultivo de Nalgeno de 400 mL que contenían 250 mL de agua de cultivo o de muestra. Durante el período de exposición no se requirió de alimentación. Las soluciones para las pruebas se renovaron los días 2, 4 y 6. Se monitoreó y anotó diariamente la mortandad, (las larvas deformadas se contaron como muertas), oxígeno disuelto y temperatura. Al finalizar las pruebas, la información de mortandad se analizó estadísticamente ( $p = 0.05$ ) utilizando la prueba  $t$ , para determinar la diferencia entre los organismos de control y los expuestos a la solución de prueba.

#### Evaluación de la Comunidad Macrobentónica

Se recolectaron los organismos macrobentónicos utilizando dos técnicas. En los sitios en donde existía fondo rocoso, se tomó una muestra compuesta de 3 a 5 submuestras con un muestreador Surber de un pie cuadrado. En los sitios en donde la tabla de retención fué deficiente, se utilizó una barra de muestreo (fragmento de madera sumergida). Se cortaron en piezas troncos de 2.54 cm ó menos de diámetro utilizando pinzas de corte colectándose suficiente material para llenar dos jarras Mason de 1 qt. Se

recolectaron ambos tipos de muestra en dos sitios con fines de comparación.

Se preservaron las muestras en 5 % de formalina, se regresaron al laboratorio y se lavaron en una malla para suelos estándar (de Estados Unidos) del No. 30. Se limpiaron los troncos con una brocha suave y después de que se removieron todos los organismos se determinó el área superficial de cada tronco. Se seleccionaron los organismos de los fragmentos utilizando un microscópio de disección con 12X, se ennumeraron e identificaron hasta el nivel taxonómico mas pequeño posible.

Se evaluó la información de las poblaciones macrobentónicas utilizando dos técnicas para proporcionar el perfil informativo. La primer técnica fue la de Valoración del Punto Promedio [Mean Point Score (MPS)], que es un método utilizado rutinariamente por la TNRCC para evaluar la integridad de la comunidad macrobentónica. El MPS contempla 6 medidas, 5 de las cuales se relacionan con la estructura de la comunidad (riqueza de especies, cosecha de organismos, índice EPT, diversidad y equilibrio). El sexto, se relaciona con las funciones de la comunidad, y se compone de tres submedidas (número de grupos alimenticios funcionales, prevalescencia del grupo funcional comestible mas abundante y prevalescencia acumulativa de organismos que se alimentan de partículas finas). A cada medida se le asigna de uno a cuatro puntos utilizando el criterio desarrollado por Twidwell y Davis (1989). Para la evaluación de la vida acuática se utilizan categorías (4 = excepcional; 3 = alto; 2 = intermedio; y 1 = limitado). La evaluación asignada a la medida de función comunitaria representa el indicador mas bajo de cualquiera de las tres submedidas. El MPS se calcula dividiendo la suma del punto individual entre seis. Una subcategoría de vida acuática que utiliza evaluación se deriva de los siguientes rangos de normatividad MPS: >3.5 = excepcional; 2.50-3.50 = alto; 1.50-2.49 = intermedio y <1.50 = limitado.

La segunda técnica es la de índice de comunidad de invertebrados (ICI), desarrollada por la EPA de Ohio (1987), que utiliza 10 medidas de estructura de comunidad (riqueza de taxa, % de mosca Mayfly, composición en % de mosca caddisfly, composición en % de insectos Tanitarsine, % de otros dípteros, composición de otros no-insectos e índice EPT). A cada valor de medida se le asigna un punto (0, 2, 4 ó 6) y se suman para obtener el valor ICI. Una graduación de subcategoría de uso para vida acuática se deriva de los siguientes criterios de rango: 45-60 = excepcional; 35-44 = alto; 11-34 = intermedio; y 0-10 = limitado.

## Evaluación de la Comunidad de Peces

La evaluación de la comunidad de peces se condujo por el Programa de estudios de aguas dulces del TPWD. Tanto en los sitios principales como en los tributarios seleccionados, se utilizó la electropesca en bote y con red (Figura 1) con el objetivo de recolectar una muestra representativa de las especies presentes de peces en proporción a su abundancia relativa. Se intentó muestrear todos los tipos principales que habitaban el tramo en estudio. La electropesca se llevó a cabo mediante el montaje de un electrodo cargado con un generador de corriente directa de 7.5 kV con una duración de al menos 15 minutos por sitio, en dirección aguas abajo. Se intentó atrapar todos los peces que se observaron. Como técnica complementaria, se utilizó regularmente el arrastre con red para muestrear los lugares en donde la electropesca no podía ser efectiva (por ejemplo en partes bajas y bancos). Se utilizaron dos redes verticales en la mayoría de las recolecciones, con mallas entrelazadas delta de 30 ft x 6ft x 1/4 de pulgada y de 15 ft x 6 ft x 3/8 de pulgada. El número de arrastres de red dependió de la disponibilidad del habitat con una variación de 4 a 11. Se analizó la deformidad, lesiones y tumores de todos los peces recolectados. Se fijaron las muestras obtenidas del arrastre de red y la de especímenes de peces grandes en formol al 10% y posteriormente se transfirieron a etanol al 75%. Se identificaron los peces o se hizo la comprobación de identificación en campo en el laboratorio utilizando una gran variedad de referencias, incluyendo la de Hubs et al. (1991). Nombres comunes y científicos por Robin et al. (1991).

Se utilizaron varios enfoques para evaluar las influencias potenciales antropogénicas en la comunidad de peces y se reflejaron en diferentes niveles de evaluación. Se desarrolló un proceso inicial mediante la evaluación descriptiva de ocurrencia de especies en este estudio que indicaran una tendencia a largo plazo. Se siguió dicha evaluación con la comparación de información histórica. Se contempló la evaluación y composición de riqueza de especies en un segundo proceso, y posteriormente con la utilización de un índice se proporcionó la medida de similitud de composición de especies entre dos sitios de muestreo (Odum, 1971). Dicho índice varía de 0, sin especies en común entre los sitios, a 1.0 con todas las especies en común. La ecuación utilizada es la siguiente:

$$S = 2C / (A + B),$$

En donde  $S$  = índice de similitud,  $A$  = número de especies en la muestra  $A$ ,  $B$  = número de especies en la muestra  $B$ , y  $C$  = número de especies comunes en ambas muestras. Dado el hecho de que en el estudio diseñado se emplean sitios aguas arriba y aguas abajo de las principales ciudades, cualquier cambio sustancial en la composición de las especies entre las muestras podría indicar un impacto (en ausencia de discriminación de muestras o diferencias de hábitats físicos). El cálculo del índice de una comunidad se contempla en un tercer nivel de proceso, derivado del índice de integridad biótica (IBI), presentado por Karr et al. (1986) y de la evaluación de medidas individuales y observación del balance acumulativo.

El desarrollo de un IBI tipo índice para el Río Bravo/Río Grande y sus tributarios fué problemático dado el amplio rango de hábitats, cambios de fauna y modificaciones hidrológicas encontradas sobre los mas de 2,000 km de río que cubre el estudio. A pesar de dichos problemas, se intentó presentar un IBI preliminar, aunque se puso mas énfasis en la interpretación de medidas individuales que en la puntuación total. Dichas medidas deben ser consideradas como provisionales hasta que puedan ser aplicadas a conjuntos adicionales de información para determinar si responden de manera predecible a impactos directos o indirectos en una comunidad de peces. Se calcularon dos series diferentes de medidas de IBI, correspondiendo a las comunidades identificadas en los análisis preliminares de fauna. Dichos grupos abarcan las áreas siguientes: Cauce del Río Bravo/Río Grande, aguas arriba de la presa Falcón y sus tributarios, incluyendo los Ríos Conchos, Pecos y Devils, el arroyo San Felipe y los Ríos San Rodrigo y Escondido (sitios 1-2, 3a, 6a, 6b, 7b, 8c y 9b); cauce del Río Bravo/Río Grande, aguas abajo de la presa Falcón, incluyendo el Arroyo Los Olmos (12-18, 12d). Se podrían derivar mas índices dadas las diferencias notadas por Hubbs et al. (1977) aguas arriba y aguas abajo del Río Conchos y de la diferente fauna encontrada en los tributarios. Sin embargo, debido a que el objetivo del estudio era el de evaluar las comunidades en relación con la presencia potencial de compuestos químicos tóxicos, se consideró apropiado simplificar los criterios y utilizar solo un conjunto de medidas para el área completa arriba de la Presa Falcón. Esta aproximación se reforzó por el diseño del estudio en general, el cual enfatizaba las diferencias entre los sitios aguas arriba y aguas abajo de las principales ciudades en vez de la comparación de una longitud para todas las ciudades. Adicionalmente, los tributarios del río medio (3a, 6a, 6b, 7b, 8c y 9b) comprendieron diferentes hábitats y fueron analizados separadamente de los sitios del cauce principal. En resumen, las anotaciones de IBI no fueron ni deben ser comparados con estos grupos, debido a la composición y racionalidad de las medidas tanto como la gran variación de hábitats.

Este IBI se modificó sustancialmente por Karr et al. (1986) dada la variación entre las comunidades de peces en el Río Bravo/Río Grande y las del oeste medio de Estados Unidos, con respecto a las cuales se desarrolló originalmente el índice. Las modificaciones se basaron en la examinación de este conjunto de datos, sugerida por Karr et al. (1986) y Miller et al. (1988), y nuestra experiencia previa en la aplicación del IBI en las corrientes de Texas (Linam y Kleinsasser, 1987; Kleinsasser y Liman, 1989; Horning et al. en prensa). Los criterios se desarrollaron usando información histórica (Treviño-Róbinson, 1959; Hubbs et al., 1977; Edwards y Contreras-Balderas, 1991), un resumen de la fauna de la cuenca del Río Bravo/Río Grande (Smith y Miller, 1986), e información de un proyecto diseñado para desarrollar los criterios biológicos de la comunidades en las corrientes dentro de las ecoregiones del estado (Bayer et al., 1992).

En la tabla 5 se resumen las medidas empleadas en el cauce aguas arriba de la Presa Falcón y del Río Conchos, así como los criterios de clasificación. Se redujo el número de medidas propuestas por Karr et al. (1986), empleando sólo tres de los originales utilizados en este estudio. Las medidas originales fueron el número de especies total, número de individuos totales y porcentaje de individuos muertos. Aunque Miller et al. (1988) previno sobre la reducción en el número de medidas, la fauna del Río Bravo/Río Grande está empobrecida y no puede evaluarse apropiadamente usando modificaciones simples. Consecuentemente, seguimos la aproximación de Moyle et al. (1986), quien utiliza un número reducido de series de medidas para evaluar fauna empobrecida en el drenaje Sacramento-San Joaquín de California.

Las medidas, evaluando la contribución de percidos, centrarquidos y catostomidos, se eliminaron en favor de una sola medida representativa del número de especies, como la carpa común. Se eliminaron los Centrarquidos y percidos debido a que las especies nativas de esos grupos fueron mínimas en el Río Bravo/Río Grande en comparación con la fauna de los drenajes más al este (Smith y Miller, 1986). Los peces aspiradores también están empobrecidos en el cauce del Río Bravo, con solamente 4 especies que fueron comunmente recolectadas y otras especies con diferente respuesta a la tensión ambiental producida por el hombre. Las especies Ciprinidos han sido históricamente ricas a través de la cuenca del Río Bravo/Río Grande y han dominado la diversidad de ictiofauna del Río Bravo/Río Grande (Smith y Miller, 1986). Hemos observado que son indicadores confiables de los cambios medioambientales en otros estudios que efectuamos en las corrientes y ríos de Texas (Linam y Kleinsasser, 1987; Kleinsasser y Liman, 1989). Hughes y Grammon (1987) utilizaron a los Ciprinidos como blanco en un estudio de IBI en el río Willamette en Oregon, dando la

responsabilidad del deterioro del hábitat a esta familia (ver también Minckley, 1973; Moyle, 1976). Ramsey (1968) propuso que varias especies de las familias de peces pequeños podrían ser buenos indicadores de la calidad del agua, aunque anticipó que se desconocen los requerimientos de hábitats específicos de varias especies.

Dadas las condiciones medioambientales difíciles en la cuenca del Río Bravo/Río Grande, se eliminaron las medidas por tolerancia. Se reemplazó al número de especies intolerantes con una medida métrica simple y la proporción de "sunfish" verde [=especie tolerante (Karr et al., 1986)], el porcentaje de individuos de la especie mas abundante se uso como indicador de cuando una sola especie era dominante a la comunidad de peces en el sitio.

Las medidas híbridas (Karr et al., 1968) raramente han proporcionado información en nuestros estudios previos utilizando el IBI en Texas, por lo tanto, se reemplazaron en este estudio por el porcentaje de individuos como especie de introducción. Miller et al. (1988) indicó que las medidas híbridas han sido difíciles de aplicar en la mayoría de las regiones y han revisado los problemas asociados con ellos. El uso de medidas que involucre especies introducidas, provee otra manera de evaluar perturbaciones, debido a que estas especies pueden desarrollarse mas en hábitats alterados. Se ha utilizado previamente esta medida por Crumby et al. (1990), y, como lo cita Miller et al. (1988), la proporción de individuos de introducción aumenta constantemente con el incremento de la degradación de hábitats (ver Moyle y Nichols, 1973; Courtenary y Hensley, 1980; Leidy y Fielder, 1985). Hubbs (1982) indica que se puede mejorar la sobrevivencia de exóticos mediante otras perturbaciones y utilizando embalsamientos como ejemplo. El término "especies introducidas" como aquí se emplea, se refiere a las especies no nativas de la cuenca del Río Bravo/Río Grande, pero reconociendo que ciertas especies nativas de la cuenca, como la *Menidia beryllina*, se han incrementado en cantidad a través de la introducción. La situación (introducido o no) de las especies que recolectamos se enlista en la Tabla 6 como resultado de la consulta a Hubbs (1982), Smith y Miller (1986) y Hubbs et al. (1991).

Las medidas tróficas de proporción de cyprinidos insectívoros, de proporción de carnívoros y de proporción de omnívoros no se utilizó debido a las preocupaciones sobre la recolección de peces en un sistema de ríos turbios y largos.

Las medidas y criterios utilizados para evaluar el cauce principal del Río Bravo/Río Grande aguas abajo de la Presa Falcón y del Arroyo Los Olmos se enlistan en la Tabla 5. Dichas medidas y criterios son similares a los utilizados aguas arriba del tramo del río, pero se modificaron para

tomar en cuenta el número proporcional de especies euryhalinas que se han vuelto comunes aguas abajo. Consecuentemente, se añadió otra medida para inventariar el porcentaje de muestras como especies marinas o de estuario. En la Tabla 6 se enlista la designación de estas especies y sigue lo señalado por Edwards y Contreras-Balderas (1991), aunque divergimos de combinar especies marinas y de estuario en un grupo. Se adoptaron criterios de la información histórica de Treviño (1955) y que se resumió por Edwards y Contreras-Balderas (1991). Con esto se miden las especies cambiadas de la comunidad nativa del río a una altamente representada por la especie euryhalina. Se eliminó el número de especies de peces pequeños reconociendo que fue un grupo históricamente importante en el tramo mas bajo. Sin embargo, todos los sitios abajo de la Presa Falcón tendrían medidas pobres usando esa medida, haciéndolo insensible a la diferenciación entre sitios. Además, se decidió mantener el mismo número de medidas aguas arriba y aguas abajo de los tramos. Sin embargo, si el primer intento del estudio ha sido el considerar cambios históricos en la fauna, estos estarían siendo incluídos.

Aunque lo anterior tiene como punto de partida las convenciones de otros (Treviño-Robinson, 1959; Hubbs et al. 1977; Smith y Miller, 1986; y la descripción del área de estudio del presente reporte), en la discusión de la comunidad de peces, el tramo superior se define como el área aguas arriba de la Presa Amistad; el tramo intermedio, de la Presa Amistad a la Presa Falcón; y el tramo bajo, el área de la Presa Falcón a la desembocadura.

Finalmente, se debe observar que una simple evaluación de muestra de la comunidad de peces puede proporcionar la indicación de problemas potenciales, pero sólo a nivel de evaluación preliminar. Resumiendo, se necesitarán muestreos y evaluaciones adicionales para validar y definir los sitios de problemas potenciales observados en este estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

El muestreo se llevó a cabo en cuatro salidas de campo: De Ciudad Juárez/El Paso a el Parque Nacional Big Bend, del 11 al 15 de noviembre de 1992; de Camargo/Río Grande City a Matamoros/Brownsville, del 11 al 14 de enero de 1993; de Langtry a Piedras Negras/Eagle Pass, del 8 al 12 de febrero de 1993; y de Piedras Negras/Eagle Pass a Camargo/Río Grande City, del 22 al 26 de marzo de 1993. La Tabla 10 muestra las fechas de muestreo en sitios individuales. La secuencia del estudio se basó en la prevalecencia de condiciones climatológicas e hidrológicas favorables.

El estudio se enfocó en las condiciones del cauce, asociadas con gastos bajos. Así, los efectos primarios en el



cauce reflejaron las influencias de colocar fuentes de descargas puntuales. Los flujos de llegada (Tabla 10) estuvieron dentro del rango de los 18 de 19 sitios de muestreo del Río Bravo/Río Grande. El flujo de la estación 13 fue aproximadamente 4 veces el nivel preferido, debido a las derivaciones de la Presa Falcón. Las derivaciones no pudieron limitarse a pesar de que se solicitó, debido a las necesidades de irrigación en México. La existencia de grandes gasto de aguas abajo de la Presa Falcón no se considero como factor negativo. La estación 13, el único sitio de muestreo en el tramo afectado fue un sitio de control aguas arriba, en donde no se preveían problemas apreciables relacionados con compuestos químicos tóxicos. La mayoría del flujo en ese tramo se consideraría como agua proveniente de Falcón, aun cuando las descargas hubieran sido de 28 ó 113 m<sup>3</sup>/seg (1,000 ó 4,000 ft<sup>3</sup>/seg). Además, la mayoría del agua liberada de Falcón se derivaba en la Presa Anzaldúas, y las condiciones deseadas de bajos flujos prevalecieron en los sitios de estudio restantes.

Existieron ligeras diferencias en los resultados analíticos obtenidos por ambos países, posiblemente como resultado de las diferencias en la metodología e instrumentación utilizadas.

#### CALIDAD CONVENCIONAL DEL AGUA

Se revisó la información previa (TNRCC, 1992a) y los datos de este estudio para proporcionar un indicador de calidad convencional del agua. También la Comisión Nacional del agua (CNA) ha llevado a cabo análisis de calidad del agua de 1976 a 1993, con base en parámetros físicos, químicos y bacteriológicos. En el Anexo D se encuentra una evaluación de esta información.

#### Corriente Principal

La TNRCC (1992a) llevó a cabo el resumen de 10 años de información (1982-1991) para 12 sitios de monitoreo del Río Bravo, que agrupan 6 ciudades principales de México/Estados Unidos. Los riesgos potenciales a la salud humana debidos a la contaminación bacteriológica fueron evidentes aguas abajo en 5 de las 6 ciudades. Las concentraciones de nutrientes fueron relativamente elevadas en estas mismas áreas. Se consideró responsable de esto a los afluentes de aguas tratadas y no tratadas y a los escurrimientos de fuentes no puntuales de estas ciudades hermanas.

Las concentraciones promedio de oxígeno disuelto excedieron de 5 mg/L a lo largo del gradiente longitudinal, sin depresiones importantes en sitios aguas abajo de las ciudades hermanas. Solo 16 de las 1,257 medidas de oxígeno disuelto, cerca del 1%, fueron menores de 5 mg/L. La mayoría de los valores depresivos ocurrieron en: el sitio aguas

arriba de Ojinaga/Presidio y en el tramo aguas abajo de la Presa Falcón, y se atribuyeron principalmente a los rangos de velocidad de corriente lenta/baja reaereación atmosférica, asociadas con los flujos extremadamente bajos. Otra causa de preocupación potencial fueron las excedencias de los criterios de sólidos totales disueltos aguas arriba de Ojinaga/Presidio y aguas abajo de Matamoros/Brownsville.

Los datos del presente estudio para cloro, sulfato, sólidos totales disueltos, pH, temperatura y oxígeno disuelto se evaluaron utilizando las normas de calidad de agua superficial de Texas (TNRCC, 1991). Los criterios no se cumplieron sólo en dos casos, el cloro y los sólidos totales disueltos estuvieron elevados en la estación 3 y el sulfato y sólidos totales disueltos, en la estación 18, mismos sitios que han sido documentados previamente por la TNRCC (1992a) para ocurrencias de este tipo. En todos los sitios, las concentraciones de oxígeno disuelto fueron mayores de 5 mg/L. Se revisó el carbono orgánico total como un indicador de enriquecimiento orgánico. Los niveles fueron relativamente bajos en todos los sitios, con rango de 3 a 11 mg/L. En 10 de los 19 sitios, las concentraciones fueron de 5 mg/L ó menos.

De esta manera, se indica que la calidad convencional del agua en el Río Bravo es relativamente buena, excepto en localidades con niveles elevados de bacterias coliformes fecales, nutrientes y sólidos totales disueltos. Evidentemente, el río está disponible para asimilar la carga de demanda de oxígeno que recibe, sin desarrollar una disminución sustancial de oxígeno disuelto.

En relación a los sólidos disueltos, que son indicadores de la salinidad del agua, se concluye que el agua del cauce principal es salina y por consiguiente su uso en riego agrícola se restringe a cultivos resistentes a sales y en terrenos permeables con técnicas especiales de cultivo.

La Comisión Nacional del Agua de México (CNA) llevó a cabo la evaluación de la calidad del agua del Río Bravo de 1976 a 1993, (Anexo D), obteniendo resultados similares a los de la TNRCC relativos a la calidad del agua del Río Bravo para el mismo período. En relación a la salinidad, los valores elevados detectados en el presente estudio para la estación 3, coinciden con los esperados en este período en virtud de las descargas de drenaje agrícola que se realizan a través de Fort Hancock.

#### Tributarios

Se evaluó la información para los mismos parámetros mencionados anteriormente a fin de proporcionar un indicador de la calidad convencional del agua en los tramos

muestreados (Tabla 10). El bajo Río Pecos, (6a), Devils (6b) y el Arroyo San Felipe (7b) son segmentos designados, y se gobiernan por criterios específicos de calidad del agua (TNRCC, 1991). Todos los criterios convencionales de calidad se cumplieron en estos sitios, excepto en el río Pecos, en donde los niveles de cloro y sulfato se elevaron ligeramente.

Se presume que los segmentos no designados sustentan un gran uso de vida acuática y se espera que cumplan la concentración mínima de 5 mg/L de oxígeno disuelto (TNRCC, 1991). De los 23 tributarios de esta categoría, 4 mostraron concentraciones de oxígeno disuelto menores de 5 mg/L (Canal de descarga de aguas residuales de Ciudad Juárez, 2a; tributario sin nombre a 3.6 km aguas abajo de Piedras Negras, 9a; Arroyo El Coyote, 11c; Dren el Anheló, 15a). Las concentraciones observadas fueron significativas en vista de la época del año, de la época y la prevaencia de bajas temperaturas de agua, reflejando potenciales condiciones anóxicas durante el verano. Estos 4 tributarios transportan aguas residuales domésticas de Juárez, Piedras Negras, Nuevo Laredo y Reynosa, respectivamente.

De los 23 sitios, 5 mostraron concentraciones de carbono orgánico total mayores de 20 mg/L, incluyendo los cuatro sitios mencionados, mas la estación 11a (Arroyo Zacate). Las concentraciones con rangos de 22 a 49 mg/L reflejaron grados de enriquecimiento orgánico. La carga orgánica del cauce principal parece mínima para los sitios 9a y 11c, que tienen afluentes con volúmenes menores de 0.06 m<sup>3</sup>/seg (2 ft<sup>3</sup>/seg), pequeños en el 15a (0.45 m<sup>3</sup>/seg ó 16 ft<sup>3</sup>/seg) y substanciales en el 2a (1.7 m<sup>3</sup>/seg ó 61 ft<sup>3</sup>/seg). En el primer sitio del cauce principal, aguas abajo de dichos tributarios, sólo el primero pertenece al 2a (estación 3) mostrando concentraciones de carbono orgánico total perceptiblemente arriba de los niveles normales.

De los 23 sitios, 4 mostraron concentraciones elevadas de sólidos totales disueltos, en comparación al máximo nivel observado en el cauce principal (1,820 mg/L, en la estación 3) (Arroyo Manadas, 10a; Arroyo Chacón, 11b; Río Salado, 12a; Arroyo Loas Olmos, 12d). También el Río Pecos (estación 6a) estuvo en esta categoría, aunque no excedieron los criterios para ese segmento. Se esperaría que los niveles anotados (2,970 a 7,480 mg/L) tuvieran efectos perjudiciales en la vida acuática de agua dulce. Tres de estos tributarios (10a, 11b, 12d) parecen contribuir un poco a los sólidos totales disueltos en el cauce principal, como corresponde a los flujos menores de 0.06 m<sup>3</sup>/seg (2 ft<sup>3</sup>/seg). Lo contrario se observó en los otros dos tramos (6a y 12a), ya que sus flujos fueron sustanciales (6.2 y 10 m<sup>3</sup>/seg ó 218 y 37 ft<sup>3</sup>/seg, respectivamente).

En conclusión, la calidad convencional del agua en los tributarios fue generalmente buena, con algunas excepciones.

#### COMPUESTOS QUIMICOS TOXICOS EN EL AGUA

Los Estados Unidos analizaron compuestos químicos tóxicos en las muestras de agua de las 45 estaciones. 35 de los 153 compuestos químicos tóxicos para los que se obtuvieron valores analíticos válidos ocurrieron a niveles detectables (Tablas 10 y 13). 17 de los 35 posibles procesos exhibidos rebasaron los niveles de evaluación (Tabla 14). Estos, junto con el número de sitios involucrados, fueron: amoníaco no ionizado (4); cloro residual (2); paraclorometacresol (1); fenol (1); fenolicos recuperables (1); cloroformo (1); antimonio (1); arsénico (9); cromo (1); mercurio (2); selenio (8); plata (5); talio (1); diazinón (2); bis(2 etil-hexil) ftalato (1); dietil ftalato (1); y cianuro (2).

#### Corriente Principal

El número de compuestos químicos tóxicos detectados varió de 2 en las estaciones 9, 10 y 15, a 8 en la estación 2. En 16 de los 19 sitios, se detectaron 5 ó menos tóxicos (Tabla 13).

Los datos de Estados Unidos mostraron que las concentraciones de sustancias químicas tóxicas elevadas no fueron comunes en la corriente principal (Tabla 15). Sólo hubo 5 instancias en donde ocurrió un posible exceso de los niveles de evaluación, incluyendo 5 compuestos químicos tóxicos (Tabla 14); cloro residual, agudo y crónico en la estación 2; arsénico, 85o percentilo nacional en las estaciones 4 y 5; selenio crónico en la estación 11; plata aguda y crónica en la estación 12; y cianuro crónico en la estación 14. Ninguna de la estaciones mostró concentraciones elevadas de más de un compuesto químico.

La presencia de cloro residual en la estación 2 (aguas abajo de Juárez/El Paso) probablemente contribuyó al empobrecimiento de las condiciones de la comunidad microbiótica en ese sitio. Aunque la concentración fue demasiado baja para cuantificarse, probablemente fue mayor que el criterio de vida acuática considerando la toxicidad del cloro. La planta de tratamiento de aguas residuales Haskell Street de El Paso fue la fuente primaria de descarga (estación 1a), que entra 13.8 km (8.6 millas) aguas arriba. El efluente que se clora con propósitos de desinfección, contiene concentraciones de cloro de 1.2 mg/L, con un volumen de descarga considerable. (45 ft<sup>3</sup>/seg ó 1.3 m<sup>3</sup>/seg), equivalente al 24 % del gasto en la estación 2).

Los niveles de arsénico en las estaciones 4 (aguas abajo de Ojinaga/Presidio) y 5 (desembocadura del cañón de Santa Elena), de 14.4 y 15.8 mg/L respectivamente no parecen impactar al río. No existieron efectos significativos en las pruebas de toxicidad y las comunidades macrobentónicas y los peces residentes se encontraron saludables. Esto no es sorprendente en virtud de los niveles de evaluación que se excedieron, el 85o percentilo nacional no se basa en efectos biológicos. Ambas concentraciones fueron menores que el criterio de vida acuática de 190 mg/L. El Río Conchos fue la fuente mas evidente de aportación de arsénico (estación 3a), entrando a 18.7 km (11.6 millas) aguas arriba de la estación 4. Dicho tributario mostró en el estudio los niveles mas altos de arsénico (20.6 mg/L) y contribuyó con la mayor aportación de volumen de afluencia (530 ft<sup>3</sup>/seg ó 15 m<sup>3</sup>/seg, equivalentes al 66% del gasto en la estación 4). El Arroyo Alamito (estación 3b) que entra a 0.6 km (0.4 millas) aguas arriba de la estación 4, contiene 10.6 mg/L de arsénico. Sin embargo, su contribución fue insignificante en vista del poco volumen de aportación (0.03 m<sup>3</sup>/seg ó 1.1 ft<sup>3</sup>/seg, equivalente al 0.1 % del gasto en la estación 4).

El arsénico en las aguas superficiales se deriva principalmente de procesos naturales (disolución de arseniatos de rocas de minerales; erosión del suelo), contaminación del aire (quema de combustible), aguas residuales industriales y plaguicidas con arsénico (Irwin, 1989; McKee y Wolf, 1963). Los niveles de arsénico en las estaciones 4 y 5 parecen ser de origen natural, a juzgar por los niveles elevados en el Arroyo Alamito, una corriente mínimamente impactada mas el hecho de que las concentraciones en la estación 5 fueron un poco mas altas que en la estación 4, a pesar de la ausencia de aportes antropogénicos a través de ese tramo. Las concentraciones base del Río Conchos pueden ser derivadas de forma similar; sin embargo, la presencia de plaguicidas arseniosos que entran en los escurrimientos de origen agrícola podrían ser los responsables de las concentraciones observadas. En el pasado, se ha mostrado el Conchos como un contribuyente de otros plaguicidas derivados de la agricultura al Río Bravo (TNRCC, 1992a).

Al parecer, las pequeñas excedencias de los criterios de vida acuática crónica por selenio en la estación 11 (arriba de Nuevo Laredo/Laredo) no serían ecológicamente importantes, ya que no se indicaron impactos adversos por pruebas de toxicidad o resultados de bioevaluación. No se encontraron fuentes obvias de selenio que hubieran afectado el sitio. Aunque esta fue la única estación del cauce principal en donde los niveles de selenio fueron elevados, 7 tributarios tienen concentraciones de selenio que exceden los niveles de evaluación. seis de estos 8 sitios, incluyendo la estación 11 se agruparon geográficamente de

aguas arriba de Nuevo Laredo/Laredo a Camargo/Río Grande City.

El selenio se encuentra en niveles naturales altos en suelos y otras partes de Estados Unidos. Tiene numerosas aplicaciones y puede estar presente en aguas residuales industriales. Otras fuentes potenciales incluyen precipitaciones atmosféricas de la emisión de plantas generadoras de energía eléctrica (incluyendo aguas de lavado de superficie terrestre en donde se deposita), aguas residuales municipales comunidades industriales y aspersión de insecticidas (Irwin, 1989; McKee y Wolf, 1963).

Las concentraciones de plata en la estación 12 (aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo) fueron mayores que los criterios agudos y crónicos para vida acuática; existe incertidumbre en relación a si esta excedencia es real, ya que los criterios se basan sobre iones libres mientras que la medida de concentración obtenida representa plata disuelta total. No obstante, existe una posibilidad de que las concentraciones de plata encontradas en ese sitio pueden ser parcialmente responsables de la disminución de las comunidades macrobentónica y de peces en el sitio. No se observaron fuentes evidentes, ya que los niveles en tres tributarios que se muestrearon (estaciones 11a, 11b y 11c) estuvieron abajo del límite de detección. Sin embargo, existe un número de otros afluentes entre las estaciones 11 y 12 (Buzan, 1990) que podrían haber estado involucrados.

Generalmente, la plata no se encuentra en el agua de manera natural en concentraciones abundantes. Varias formas de plata tienen aplicaciones industriales, incluyendo la producción de joyería, vajillas de plata, aleación de metales y cadenas, en electroplateado, en el proceso de comida y bebidas y en fotografía. La plata encontrada en aguas superficiales se genera típicamente de dichos procesos (McKee y Wolf, 1963).

Aunque las concentraciones de cianuro en la estación 14 (aguas abajo de la Presa Anzaldúas) fueron mayores que el criterio crónico de la vida acuática, no se apreciaron impactos evidentes. No existieron efectos significativos en las pruebas de toxicidad y la integridad de las comunidades macrobentónicas y de peces fue relativamente alta (aunque los peces mostraron una pequeña elevación de la incidencia en anomalías físicas). En relación a las fuentes, no se observaron entradas obvias de contribución de cianuro al sitio. El cianuro entra a las aguas superficiales por descargas en gasolineras, horno de coquización, proceso de limpieza de gases en hornos metalúrgicos, operaciones de limpieza y electroplateado de metales e industrias químicas. (McKee y Wolf, 1963).

### Tributarios

Los datos de Estados Unidos muestran que los compuestos químicos tóxicos prevalecieron mas en los tributarios que en el canal principal, lo cual no es sorprendente en virtud de que algunos tributarios transportan aguas residuales casi sin diluir. El número de compuestos químicos tóxicos detectados varió de uno en la estación 8a a 17 en la estación 1a. Se detectaron mas de 5 compuestos químicos tóxicos en 8 de los 26 sitios (Tabla 13).

Existieron 37 casos en donde los niveles de evaluación fueron posiblemente excedidos, incluyendo 17 compuestos químicos tóxicos (Tabla 14): amoníaco sin ionizar, agudo y crónico en la estación 2a; crónico en las estaciones 7a, 9a y 11c; cloro residual agudo y crónico en la estación 1a; paraclorometacresol, 85o percentilo nacional en la estación 2a; fenol, 85o percentilo nacional en la estación 2a; fenólicos recuperables, 85o percentilo nacional en la estación 2a; cloroformo 85o percentilo nacional en la estación 1a; antimonio, salud humana y 85o percentilo nacional en la estación 10a; arsénico, salud humana en las estaciones 1a, 2a, 9a, 11c y 15a; 85o percentilo nacional en las estaciones 3a y 3b; cromo crónico en la estación 12a; mercurio, salud humana en las estaciones 2a y 15a; selenio crónico en las estaciones 5a y 11a; crónico y 85o percentilo nacional en la estación 11c; salud humana, crónico y 85o percentilo nacional en las estaciones 9b, 12a, 12b y 12c; plata aguda y crónica en las estaciones 7b, 8a, 8b y 8e; talio, salud humana en la estación 10a; diazinón agudo y crónico en las estaciones 11a y 12d; bis(2-etilhexil)ftalato crónico y 85o percentilo nacional en la estación 11c; dietil ftalato crónico en la estación 15a; y cianuro crónico en la estación 12d. El número de compuestos químicos ocurridos en niveles elevados por estación fueron: 3 en las estaciones 1a y 15a; 2 en las estaciones 9a, 10a, 11a, 12a y 12d; 1 en las estaciones 3a, 3b, 5a, 7a, 7b, 8a, 8b, 8e, 9b, 12b y 12c; 0 en las estaciones 6a, 6b, 8c, 8d, 11b y 12e.

Los datos de Estados Unidos muestran que los cuatro tributarios con concentraciones elevadas de amoníaco sin ionizar, representados por las estaciones 2a, 7a, 9a y 11c transportan aguas residuales de Juárez, Acuña, Piedras Negras y Nuevo Laredo, respectivamente. Dichos niveles elevados son resultado de la descomposición de nitrógenos

orgánicos introducidos en el drenaje doméstico por cada una de las ciudades. En las cuatro ciudades ocurrieron efectos significativos de las pruebas de toxicidad del agua y en cada caso se consideró al amoníaco sin ionizar como el agente causante primario. Las entradas de amoníaco ionizado asociadas con las estaciones 7a, 9a y 11c probablemente tienen poco o ningún efecto en el río Bravo, en vista del poco volúmen de afluente (Tabla 10). Las contribuciones de la estación 2a, sin embargo, pueden haber tenido efectos considerables a alguna distancia aguas abajo, así como el volúmen asociado del afluente fue considerable (1.7 m<sup>3</sup>/seg ó 61 ft<sup>3</sup>/seg).

Se juzgó que el cloro residual en la estación 1a (planta de tratamiento de aguas residuales Haskell Street del El Paso) era la causa principal de la toxicidad de las aguas en ese sitio. La entrada afectó adversamente el cauce principal en cuando menos 13.8 km aguas abajo (discutido mas detalladamente en el tema "Cauce Principal" anteriormente citado).

Los niveles elevados de los tres compuestos químicos relacionados (paraclorometacresol, fenol y compuestos fenólicos recuperables) en la estación 2a reflejaron su origen en Juárez. Estos contaminantes pueden emanar de la destilación y tratamiento químico del carbón de alquitrán o alquitrán de madera, o de los trabajos en gasolineras, horno de coquización, refinerías de petróleo, plantas químicas, baños de ganado o desperdicios animales y humanos (McKee y Wolf, 1963). Aunque estos compuestos químicos pueden tener menor relación con los efectos tóxicos del agua proveniente de ese sitio, el Río Bravo/Río Grande no parece afectado, ya que no se exceden los niveles de evaluación en ningún punto del cauce principal.

La excedencia del 85o percentilo nacional por cloroformo en la estación 1a no fue de consecuencias ecológicas, ya que la concentración estuvo por abajo del criterio de salud humana y de vida acuática crónica. No se observaron concentraciones elevadas de cloroformo en el cauce principal. El cloroformo se utiliza como anestésico, antiirritante, solvente, agente limpiador, y antiséptico (McKee y Wolf, 1963).

Los niveles elevados de antimonio y talio en la estación 10a en el Arroyo Manadas, al parecer no afectan la ecología. Ocurrieron efectos adversos significantivos en las pruebas de toxicidad del agua del sitio, pero se atribuyeron a los sólidos totales disueltos ya que los niveles de antimonio y talio estuvieron dentro del criterio para vida acuática. Ambos metales excedieron la norma para salud humana, indicando un peligro potencial para la salud humana si se consume regularmente por un período de tiempo el agua sin tratar y/o los peces del arroyo. Las aportaciones del



Arroyo Manadas no afectaron notablemente el Río Bravo, así como tampoco los metales excedieron los niveles de evaluación en ningún lugar del cauce principal. La fuente probable fue la refinera de metales no ferrosos de Anzon, Inc., localizada en la porción alta de la cuenca del Arroyo Manadas. Esta planta estuvo bajo una acción legal en 1991 debido a la descarga no autorizada de antimonio a un drenaje pluvial que descarga al Arroyo Manadas (TNRCC, 1992a).

Los niveles de arsénico en la estación 3a (Río Conchos) y 3b (Arroyo Alamito) discutidos en parte en el tema "Cauce Principal" citado anteriormente, excedieron el 85o percentilo nacional pero estuvieron por abajo del criterio para vida acuática. No se observaron efectos adversos en relación con las pruebas de toxicidad en agua, y la evaluación de los peces en la estación 3a reflejó la integridad relativamente alta de la comunidad.

Las concentraciones de arsénico en las estaciones 1a, 2a, 9a, 11c y 15a no fueron elevadas en comparación con los niveles observados en las otras estaciones. Probablemente no hubo efectos en la vida acuática y la cantidad de arsénico aportado a la corriente principal pudo ser insignificante. Sin embargo, debido a que los gastos en estos tributarios son dominados por aguas residuales domésticas, sus aguas se consideran como no potables. Por lo tanto, es aplicable la serie de criterios nacionales para salud humana basada en el consumo de pescado, que toma en cuenta que el arsénico es un cancerígeno. Los niveles de arsénico en cada uno de los 5 sitios excedieron ese criterio, indicando un riesgo posible para la salud humana si el pescado de este sistema fuera consumido regularmente en durante un tiempo considerable. Sin embargo, los riesgos potenciales parecen mínimos, porque la calidad del agua convencional no es conducente para el sostenimiento de la población de peces.

La concentración de cromo en la estación 12a en el Río Salado fue mayor que el criterio crónico para vida acuática. Se desconoce la ocurrencia de una excedencia efectiva, ya que no se determinó la cantidad de cromo hexavalente.

No hubo efectos significativos en las pruebas de toxicidad practicadas a las aguas del sitio. El cromo presente en las aguas superficiales generalmente se deriva de los efluentes de aguas residuales industriales de descargas de sistemas de enfriamiento (McKee y Wolf, 1963).

Los niveles de mercurio en las estaciones 2a (canal de descarga del drenaje de Juárez) y 15a (Dren Anheló) excedieron los criterios aplicables para salud humana. Los influjos en estos tributarios son dominados primordialmente por aguas residuales domésticas de Juárez y Reynosa,

respectivamente. El mercurio elemental es utilizado en instrumentos eléctricos, odontología, generación de energía, soldadura y en la manufactura de lámparas. Las sales de mercurio son utilizadas de manera comercial e industrial como productos medicinales, desinfectantes, detonadores, pigmentos y para fotograbado. La contaminación de las aguas superficiales con mercurio es normalmente provocada por este tipo de operaciones (McKee y Wolf, 1963).

No se esperaba que las concentraciones de mercurio observadas tuvieran efectos adversos en la vida acuática, si bien pudiera darse el caso de que existiera un peligro para la salud humana si los peces de este sistemas fueran consumidos de manera regular a largo plazo. Aun así, la degradación de la calidad del agua probablemente inhibiría la existencia de poblaciones viables de peces en estos tributarios (verificado para el Dren Anheló a través de actividades de muestreo). Las contribuciones de mercurio provenientes del Dren Anheló probablemente tengan efectos menores en la corriente principal, debido al pequeño volumen de descarga (0.45 m<sup>3</sup>/seg ó 16 ft<sup>3</sup>/seg). Por otro lado, la descarga proveniente del canal de descarga de aguas negras de Juárez fué sustancial (1.7 m<sup>3</sup>/seg ó 61 ft<sup>3</sup>/seg), y los peligros a la salud humana resultados de la entradas asociadas de mercurio pudieran extenderse por una distancia considerable aguas abajo en el Río Bravo.

El selenio excedió vario niveles de evaluación en las estaciones 5a, 9b, 11a, 11c, 12a, 12b y 12c. Fué aparente un cierto grado de conglomeración geográfica, como fué discutido anteriormente en "Corriente Principal". Los niveles en todos estos sitio fueron mayores a los criterios crónicos para vida acuática, reflejando un potencial de efectos dañinos menores sobre la vida acuática residente. No obstante, solo las estaciones 11a y 11c reflejaron efectos adversos significativos en las pruebas de toxicidad del agua, siendo la presencia del selenio mínima en estos dos casos. Con base en la excedencias dentro de los criterios de salud humana, se indicó un posible riesgo para la salud humana en el Río Escondido, Río Salado, Río Alamo y Río San Juan, si las aguas sin tratar y/o peces de esas corrientes fueran consumidos de manera regular a largo plazo. Las contribuciones de selenio de estos siete tributarios no parecieron afectar de una manera apreciable al Río Bravo, siendo únicamente una estación de la corriente principal (11) la que exhibió un exceso en los niveles de evaluación.

Las concentraciones de plata en las estaciones 7b, 8a, 8b, y 8e fueron mayores a los criterios agudos y crónicos para vida acuática. No se tiene la certeza de que en realidad estas fueran excedencias, dado que el criterio esta basado en una forma libre ionica, mientras que la información representa totales de plata disuelta. En lo que respecta al selenio, los sitios estaban conglomerados, ya

que los cuatro tributarios entran al río entre Ciudad Acuña/Del Rio y Piedras Negras/Eagle Pass. Aun así, otro factor aparte del geográfico pudo haber sido responsable en este caso, pudiendo ser las concentraciones de plata observadas el resultado de contaminación por procedimiento. Los cuatro sitios fueron muestreados durante el tercer estudio de campo, durante el cual fue detectada plata en el blanco de campo (ver anexo c).

En las pruebas de toxicidad del agua, la estación 7b (Arroyo San Felipe) fue el único de los cuatro sitios para el cual fueron observados efectos significativos. La concentración asociada de plata fue considerablemente mayor que en cualquier otro sitio del estudio, y evidentemente fue el factor inductivo primario. Los efectos de las contribuciones de plata provenientes de estos tributarios en el Río Bravo fueron insignificantes, siendo observada solo una concentración excesiva en un sitio de la corriente principal desplazado geográficamente (estación 12).

Los niveles elevados de diazinón en las estaciones 11a (Arroyo Zacate) y 12d (Arroyo Los Olmos) fueron considerados primordialmente responsables por los efectos adversos en las pruebas de toxicidad del agua de esos sitios, y probablemente estuvieron involucradas en la depresión de la integridad de las comunidades de peces observadas en un sitio posterior. Las comunidades acuáticas residentes en el Arroyo Zacate probablemente también fueron afectadas adversamente. El flujo en ambos tributarios fue mínimo (tabla 10), y los efectos de sus contribuciones en el Río Bravo probablemente fueron reducidos ya que el diazinón no fue detectado en ningún sitio de la corriente principal. Las fuentes probables fueron los escurrimientos urbanos de Nuevo Laredo, Laredo y Río Grande.

Se presentaron esteres ftálicos en dos tributarios dominados por descargas de aguas negras. La concentración de ftalato en la estación 11c (arroyo del Coyote), excediendo esta el criterio crónico para vida acuática, fue considerada parcialmente responsable por efectos adversos en las pruebas de toxicidad del agua. El dietil ftalato excedió el criterio máximo para la vida acuática en la estación 15a (dren Anheló). Esto pudo haber sido la causa principal de toxicidad en la muestra de agua y pudo haber sido en parte responsable de la aparente escasez de peces en el dren. El flujo en ambos tributarios fue mínimo (tabla 10), y los efectos de las contribuciones de estos esteres ftálicos en el Río Bravo fueron despreciables, en virtud de que ninguno fue detectado en el agua en cualquiera de los sitios de la corriente principal.

Las elevadas concentraciones de cianuro en la estación 12d (Arroyo Los Olmos) pudieron haber estado marginalmente involucradas en los efectos tóxicos del agua en el sitio y

en la reducción de la integridad de las comunidades locales de peces. El flujo fué extremadamente pequeño (0.02 m<sup>3</sup>/seg ó 0.8 ft<sup>3</sup>/seg), y los efectos en la corriente principal fueron mínimos, puesto que no fué detectado cianuro en el agua en el primer sitio del Río Bravo aguas abajo (estación 13).

#### COMPUESTOS QUIMICOS TOXICOS EN LOS SEDIMENTOS

Se analizaron compuestos químicos tóxicos en las muestras de sedimentos de las 45 estaciones. Se obtuvieron resultados analíticos validos para 145 compuestos químicos tóxicos, 13 de los cuales ocurrieron a niveles detectables (tablas 11 y 13), y 16 de los cuales excedieron los niveles de evaluación (tabla 14). Estos, junto con el número de sitios involucrados fueron: cloruro de metileno (6); tolueno (3); arsénico (8); cromo (27); cobre (2); plomo (1); mercurio (2); níquel (29); selenio (1); plata (1); zinc (2); clordano (4); DDE (3); dieldrín (1); ftalato (1) y di-n-butyl ftalato (1). Dos compuestos químicos adicionales para los cuales no existe niveles de evaluación ocurrieron en concentraciones anormalmente altas: paraclorometa cresol (2) y fenol (1).

#### Corriente Principal

Los datos de E.U. indican que el número de compuestos químicos tóxicos detectados fué relativamente uniforme, variando desde 11 en las estaciones 4, 5, 14, 15 y 18 a 17 en la estación 12 (tabla 13).

Ocurrieron 48 casos en donde los niveles de evaluación fueron excedidos involucrando 8 compuestos químicos tóxicos (tabla 14): cloruro de metileno, valor límite, estaciones 1, 2, 3, y 12; tolueno, valor límite, estaciones 12 y 2; arsénico, valor límite, estaciones 2, 3, 4, 5, 5b y 14; cromo, valor limite, estaciones 1, 2, 3, 4, 5, 5b, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18; cero, estaciones 9 y 10.

El cloruro de metileno, que es un solvente orgánico, excedió los valores límites para la vida acuática en cuatro sitios. No se presentaron impactos discernibles en las estaciones 1 y 3. No se presentaron efectos significativos en las pruebas de toxicidad, y las comunidades locales de peces y macrobentónicas no reflejaron impactos visibles producidos por compuestos químicos tóxicos. En la estación 2 fué evidente una ligera posibilidad de impacto. Aunque no se presentaron efectos en las pruebas de toxicidad de sedimentos, la concentración fué la mas alta observada en la corriente principal, y la integridad de las comunidades macrobentónicas fué relativamente baja. La concentración en la estación 12 fué considerada como un posible factor de contribución a la toxicidad de los eluatos de sedimentos y a la condición de inestabilidad de las comunidades locales de

peces y macrobentónicas. No existían fuentes obvias de cloruro de metileno en las proximidades.

Se encontraron concentraciones elevadas de tolueno en las estaciones 2 y 12. En ambos casos las implicaciones de impacto fueron las mismas que las del cloruro de metileno. El tolueno es un constituyente de la brea, y es utilizada en la manufactura de materiales orgánicos y como solvente en la extracción de varias sustancias de origen vegetal (Mckee y Wolf, 1963).

No se encontró ninguna fuente obvia de tolueno aguas arriba de la estación 2. Para la estación 12, las descargas provenientes del Arroyo Chacón (estación 11b) y del Arroyo el Coyote (estación 11c) fueron contribuyentes probables. El Arroyo Chacón presentó la concentración mas alta de tolueno en agua dentro del estudio (9.0 ug/l), posiblemente derivados de los escurrimientos urbanos provenientes de Laredo. El Arroyo Coyote, que transporta efluentes de aguas negras de Nuevo Laredo, tuvo la tercer concentración mas alta en el agua en el estudio (6 ug/l), y la concentración mas alta en sedimentos (33,000 ug/l).

Los niveles de arsénico excedieron los valores límite en cinco sitios consecutivos desde aguas abajo de Juárez/El Paso hasta la boca del Cañon Lozier (estaciones 2, 3, 4, 5, y 5b), y después en la estación 14 (aguas abajo de la Presa Anzalduas). No obstante, los efectos ecologicos asociados fueron mínimos. No se presentaron efectos significativos en las pruebas de toxicidad en sedimentos, y las comunidades de peces y macrobentónicas reflejaron potenciales muy bajos o nulos de la inducción de impactos tóxicos en las estaciones 4, 5 y 14. Fue indicado un potencial moderado de impacto tóxico para la comunidad macrobentónica en la estación 2, pero el arsénico no pareció estar involucrado, ya que la cantidad por la cual fueron excedidos los valores límite no fue mayor que el valor detectado para varios sitios no afectados. Las concentraciones de arsénico en la estación 3, que excedieron el valor límite por la mayor cantidad relativa de todo el estudio, pueden haber contribuído a una integridad macrobentónica menor que la óptima en el sitio.

Las concentraciones de arsénico de la estación 2 a la estación 5b parecen ser de origen natural hasta cierto punto. No obstante, fueron evidentes varias contribuciones al tramo. Las concentraciones de arsénico fueron elevadas en el agua en descargas provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales Haskell Street (1a), el canal de descarga de aguas residuales de Juárez (2a), el Río Conchos (3a), el Arroyo Alamito (3b), mientras se documentaron altos niveles en sedimentos para el Río Conchos (3a) y el Arroyo Terlingua (5a). Para información adicional en las contribuciones de arsénico al tramo, vea las discusiones previas sobre el agua.

Con referencia a la estación 14, se mostró que el Arroyo Los Olmos (12d) constituye un contribuyente para ese tramo, pues mostró las concentraciones mas altas de arsénico en sedimentos en el estudio. Aun así, desde el punto de vista de su volumen de aportación, su papel puede no ser significativo.

El cromo excedió los valores límites en todos los sitios de la corriente principal excepto en 9, 10, y 12. No hubo aparentes impactos sustanciales, dado que ninguno de los 16 sitios presentaron efectos significantivos en las pruebas de toxicidad de sedimentos.

La prevalecencia de concentraciones elevadas contrastó de manera aguda con los resultados para el agua, en la cual no existían niveles excesivos en la corriente principal. Todo esto, aunado a la falta de un impacto apreciable del cromo en los sedimentos, sugiere que la mayoría del cromo presente en el Rio Bravo se encuentra en una forma altamente insoluble, tal como hidróxido o sales de carbonato, y por lo tanto biológicamente no está disponible, y por lo tanto el valor límite de la USEPA puede ser muy estricto para este sistema.

En lo referente a las aportaciones, 14 de 26 tributarios presentaron comparativamente en los sedimentos altas concentraciones de cromo. Los mas notorios fueron aquellos registrados en las estaciones 1a, 7a, 11c, 12a, 12b, y 12d, donde las concentraciones asociadas variaron de 12.9 a 45.1 mg/Kg. La estacion 12a tambien exhibió una concentracion anormalmente alta de cromo en el agua (15 ug/l).

La fuente potenciales industriales de cromo fueron mencionadas en la discusión previa sobre el agua. Para el sistema del Río Bravo, existe la evidencia de que los niveles de cromo en los sedimentos pueden ser elevados de manera natural debido a las características geológicas de la cuenca, con el cromo entrando al río vía el lavado de rocas volcánicas, erosión de suelos y escurrimientos de residuos de actividades mineras pasadas (Irwin, 1989).

Las elevadas concentraciones de cobre en la estacion 2 no parecen causar impactos sustanciales, por no haber sido encontrados efectos significantivos en las pruebas de toxicidad de sedimentos. Aun asi, es posible, que pudieran haber sido parcialmente responsables de las condiciones de degradacion de la comunidad macrobentónica.

El cobre es uno de los mas comunes contaminantes en los escurrimientos urbanos. Otras fuentes incluyen la erosión de los suelos, corrosión de líneas y tuberías y las descargas industriales y de plantas de tratamiento de aguas negras

(Irwin, 1989). Los escurrimientos urbanos de Juárez/El Paso pueden haber estado involucrados, pero la fuente principal de cobre en la estación 2 parece haber sido el efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales Haskell Street de El Paso (estación 1a), la cual exhibió las concentraciones de cobre más altas del estudio. El nivel de (8.8 ug/l) en el agua fue más del doble del siguiente valor más alto registrado, mientras las concentraciones en los lodos (292 mg/Kg) excedieron el segundo más alto de las concentraciones observadas en orden de magnitud.

El plomo excedió el valor límite para la vida acuática en la estación 2; las implicaciones de impacto fueron las mismas que para el cobre. El plomo es introducido a las aguas superficiales en efluentes de varios tipos de industrias, plantas de tratamiento de aguas residuales, operaciones de minería, de la disolución de tuberías de plomo y de escurrimientos urbanos (McKee y Wolf, 1963). El efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales Haskell Street en El Paso (estación 1a) fue evidentemente un contribuyente primario de plomo a la estación 2, debido a que los niveles asociados en el agua (2.8 ug/l) y lodos (80 mg/Kg) fueron los más altos del estudio. Los escurrimientos urbanos de Juárez/El Paso también pudieron estar involucrados.

El mercurio fue otro metal cuyos niveles se elevaron en la estación 2. Los efectos potenciales fueron similares a aquellos del cobre. En lo que se refiere a los dos metales previos, los efluentes de la planta de tratamiento de aguas residuales de El Paso Haskell Street parecieron ser los contribuyentes mayores. Las concentraciones en el agua estaban a un nivel muy bajo para ser detectadas, pero las concentraciones en los lodos (1.51 mg/Kg) fueron por mucho las más altas del estudio.

Con relación a las consecuencias de las concentraciones de cobre, plomo y mercurio de la muestra de sedimento en la planta de tratamiento de aguas residuales Haskell Street en El Paso, es importante notar que esos resultados se basaron en una muestra de lodo que fué tomada del sistema. En donde las características observadas no están directamente relacionadas con la condición en el río, éstas reflejan concentraciones de contaminantes asociados con la fracción de sólidos suspendidos del efluente, los cuales tienen el potencial de inducir un impacto en la corriente.

El níquel excedió los valores máximos para vida acuática en todas las estaciones de la corriente principal excepto en las estaciones 9 y 10. El margen más amplio de excedencia ocurrió en el tramo que comprende desde la estación 1 a la estación 5. Los impactos se presentaron de una manera relativamente menor, debido a que no se observaron efectos considerables en las pruebas de toxicidad de sedimentos para 16 de los 17 sitios afectados. En el

de sedimentos para 16 de los 17 sitios afectados. En el único sitio donde se observaron efectos tóxicos, estación 12, el níquel no pareció ser un factor determinante, debido a que el margen por el cual el valor máximo fué rebasado era mucho menor que en muchos de los sitios en donde no existía toxicidad.

La falta de efectos tóxicos, junto con el hecho de que los niveles de evaluación no fueron excedidos en el agua, sugiere que el níquel se encuentra muy adherido a los sedimentos y biologicamente no está disponible. En lo que se refiere al cromo, el valor máximo asignado por la USEPA puede ser muy estricto para el sistema del Río Bravo.

En lo que se refiere a las entradas, las concentraciones de níquel en los sedimentos o excedieron los valores máximos o se encontraban arriba por 10 mg/kg en 16 de los 26 estaciones de tributarios. Lo mas notorio, fueron ocho tributarios que mostraron concentraciones de 10.6 a 18.9 mg/kg, distribuidos a través de todo el gradiente longitudinal. En la corriente principal, las concentraciones de níquel en el agua no excedieron los niveles de evaluación en nign sitio de tributarios.

El níquel tiene una variedad de aplicaciones industriales, siendo el proceso de laminado de metales uno de los mas prominentes, y puede entrar a las aguas superficiales en los efluentes de aguas residuales industriales o municipales (McKee y Wolf, 1963). No obstante, hay indicaciones de que el níquel en el sistema del Río Bravo pueda ser de origen natural. Las rocas ígneas y sus minerales asociados típicamente contienen cantidades abundantes de níquel (Hem, 1970), y los afloramiento ígneos son muy comunes en la cuenca. La disolución de estas formaciones, la erosión de los suelos, y los escurrimientos de los desechos de actividades mineras pasadas pueden constituir los contribuyentes principales de níquel en el Río Bravo. El argumento de que la fuente en su mayoría sea de origen natural esta fundamentado en que la concentración mas alta en el estudio ocurrió en un tributario lejano y relativamente sin impactos, el Arroyo Terlingua (estación 5).

### Tributarios

El numero de compuestos químicos tóxicos detectados varió de nueve en las estaciones 6a, 8a, a 19 en la estación 1a. Mas de 12 químicos tóxicos fueron detectados en 11 de los 26 sitios (tabla 13).

Se presentaron 44 casos en donde los niveles de evaluación fueron excedidos, involucrando 15 compuestos químicos tóxicos (tabla 14): cloruro de metileno, valor límite, estaciones 2a y 3b; tolueno, valor máximo, estación



2a; arsénico, valor límite, estaciones 3a y 5a; cromo, valor límite, estaciones 2a, 3a, 3b, 5a, 7a, 8c, 8e, 10a, 11b, 12a, y 12b; cobre, 85o percentilo nacional, estación 1a; plata, 85o percentilo nacional, estación 1a; zinc, 85o percentilo nacional, estaciones 1a y 11c; clordano, valor máximo, estaciones 11a y 15a; el valor máximo y el 85o percentilo nacional, estaciones 11b y 11c; DDE, 85o percentilo nacional, estaciones 10a, 11a y 12d; dieldrín, 85o percentilo nacional, estación 11a; bin(2-etilhexil)ftalato, 85o percentilo nacional, estación 11c; y di-n butyl ftalato, 85o percentilo nacional, estación 12d. El número de compuestos químicos tóxicos que excedieron los niveles de evaluación, por estación, fueron: cinco, estación 1a; cuatro, estaciones 2a y 11a; tres, estaciones 3a, 5a, 10a, 11b, y 11c; dos, estaciones 3b, 8c, 8e, 12a, 12b, y 12d; uno, estaciones 7a, 12c, 12e y 15a; cero, estaciones 6a, 6b, 7b, 8a, 8b, 8d, 9a, y 9b. Se presentaron dos compuestos químicos a concentraciones comparativamente altas para los cuales no existían niveles de evaluación: paraclorometa cresol, estaciones 1a y 11c; y fenol, estación 1a.

La concentración de cloruro de metileno en la estación 2a (canal de descarga de aguas negras de Juárez) fué el más alto del estudio, mientras el de la estación 3b (Arroyo Alamito) fué comparativamente bajo (tabla 10). Los impactos fueron imperceptibles en ambos casos, debido a que no se presentaron efectos considerables en las pruebas de toxicidad de sedimentos (tablas 16 y 17). En lo referente a los efectos en el Río Bravo, las contribuciones del 2a pudieron haber sido en parte responsables por las elevadas concentraciones en la estación 3 de la corriente principal. Aunque la distancia es considerable (385 Km), el volumen de influente sustancial (1.7 m<sup>3</sup>/seg ó 61 ft<sup>3</sup>/seg) justifica esta posibilidad. Las contribuciones del 3b parecieron mínimas. El volúmen de influente fué pequeño (0.03 m<sup>3</sup>/seg ó 1.1 ft<sup>3</sup>/seg), y la concentración en la estación 4 de la corriente principal, localizada a 0.6 km (0.4 millas) aguas abajo fué muy reducida para ser detectada. Los desechos de aguas negras que fluyen de Cd. Juárez, pudieron ser la posible fuente de cloruro de metileno en la estación 2a. No se conocen fuentes potenciales para el Arroyo Alamito, una corriente lejana y no muy afectada.

El potencial de impacto y el probable origen del tolueno en la estación 2a fueron los mismos que para el cloruro de metileno. Las contribuciones resultantes una vez mas parecieron afectar al Río Bravo. Aunque la concentración en el primer sitio aguas abajo, estación 3, se encontraba por debajo de los niveles de evaluación, representó sólo uno de los tres casos en donde el tolueno fué detectado en la corriente principal.

Con relación a los altos niveles de arsénico en la estación 3a (Río Conchos) y 5a (Arroyo Terlingua), los potenciales efectos en la corriente principal y sus posibles orígenes, fueron mencionados en discusiones previas. Las concentraciones observadas no parecieron haber afectado a las tributarios, debido a que no ocurrieron efectos en las pruebas de toxicidad de sedimentos. Además, la integridad de la comunidad de peces en la estación 3a fué relativamente alta (los peces del sitio mostraron sin embargo una incidencia ligeramente elevada de individuos con anormalidades físicas).

Los elevados niveles de cobre, mercurio, selenio, plata y fenol, ocurrieron en un solo sitio de un tributario (el efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales Haskell Street de El Paso). Selenio, plata y fenol fueron referidos como cofactores potenciales en la manifestación de la toxicidad de los sedimentos (junto con el paraclorometa cresol, antes expuesto). La descarga fué por lo menos parcialmente responsable de los elevados niveles de mercurio en la estación 2, el único sitio de la corriente principal en donde estos dos metales excedieron los niveles de evaluación. El selenio, la plata y el fenol no se encontraron en exceso en la estación 2. En discusiones previas se presentó información adicional sobre estos cinco químicos. Los altos niveles para una variedad de compuestos químicos tóxicos presentados en una muestra de lodo de la planta Haskell Street de El Paso probablemente sean el resultado de descargas industriales a la red de alcantarillado.

Los otros dos compuestos químicos que aumentaron en la estación 1a fueron el zinc y el paraclorometa cresol. Las aportaciones a la corriente principal no fueron aparentes a partir de la información de la estación 2. El factor que los distinguió de los cinco compuestos químicos anteriores, fue que también estos se presentaron de manera excesiva en una estación adicional, 11c (Arroyo Coyote). En ese sitio, la concentración de zinc fué la segunda más alta y la concentración de paraclorometa cresol la más alta del estudio. Los efectos del zinc fueron mínimos, pero el paraclorometa cresol fué considerado un cofactor posible en la manifestación de toxicidad de los sedimentos. Aunque el volumen de descarga fué de 0.05 m<sup>3</sup>/seg (1.8 ft<sup>3</sup>/seg), las contribuciones al Río Bravo fueron despreciables, mientras en la estación 12 la corriente principal, se mostraron las concentraciones más altas de zinc, siendo esta una de las dos estaciones en la corriente principal donde se encontró paraclorometa cresol.

El cromo excedió los valores máximos para la vida acuática en 11 sitios, y el níquel en 12 sitios, pero no se evidenció ningún efecto. En una de estas estaciones fué observada la toxicidad de sedimentos, 3a (Río Conchos), pero ninguno de los dos metales constituyeron un factor de

discuten los efectos de las entradas de los tributarios a el Río Bravo, las posibles fuentes, junto con otra información relevante.

El clordano fué detectado en cinco sitios. Se presentó una concentración sustancial en la estación 1a (efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales de El Paso Haskell Street), aunque no excedió los valores límites para la vida acuática. Los valores máximos fueron excedidos en las otras cuatro estaciones (11a Arroyo Zacate; 11b Arroyo Chacón; 11c Arroyo el Coyote; 15a Dren Anheló). Las estaciones 11a y 11b evidentemente no fueron afectadas de manera adversa, debido a que no se presentaron efectos de significancia en las pruebas de toxicidad de sedimentos. Lo opuesto sucedió en el caso de las estaciones 11c y 15a, siendo el clordano, al parecer, el factor primario. Pudo haber sido, de igual manera, responsable en parte de la aparente ausencia de peces en el Dren Anheló. Las fuentes mas probables de clordano fueron los escurrimientos urbanos provenientes de Laredo (11a, 11b), y una combinación de escurrimientos urbanos y aguas residuales domésticas de Nuevo Laredo (11c) y Reynosa (15a). Ninguno de los tributarios parecieron afectar al Río Bravo, debido a que el clordano se encontraba en niveles muy bajos para ser detectado en todos los sitios de la corriente principal.

Los niveles de DDE en exceso del 85o percentilo nacional en las estaciones 10a (Arroyo Manadas), 11a (Arroyo Zacate) y 12d (Arroyo Los Olmos) no parecieron provocar impactos adversos, debido a que no se observaron efectos significativos en las pruebas de toxicidad de sedimentos. Las contribuciones al Río Bravo fueron imperceptibles, ya que no se presentaron concentraciones de DDE en ningun sitio de la corriente principal.

El dieldrín excedió el 85o percentilo nacional por un escaso margen en la estación 11a (Arroyo Zacate). Los efectos como los impactos locales en la corriente principal fueron los mismos que para el DDE.

Dos esteres ftálicos se presentaron en concentraciones elevadas: bis(2-etilhexil) ftalato en la estación 11c (Arroyo el Coyote), y di-n-butyl ftalato en la estación 12d (Arrollo Los Olmos). Fueron excedidos los 85o percentilos nacionales por factores de 7.3X y 6.9X, respectivamente. El Bin(2-etilhexil) ftalato fué considerado un cofactor potencial en la manifestación de toxicidad de sedimentos en la estación 11c. No fueron evidentes tales efectos para el di-n-butyl ftalato en la estación 12d. Las aportaciones al Río Bravo parecieron despreciables, debido a que ninguno de los compuestos químicos excedió los niveles de evaluación en la corriente principal.

## COMPUESTOS QUIMICOS TOXICOS EN TEJIDOS DE PECES

Se analizaron compuestos químicos tóxicos en las muestras de tejidos de peces tomadas de 18 sitios de la corriente principal (tabla 12). En total, se recolectaron 45 muestras de filetes y 49 muestras de peces completos. De los 140 compuestos químicos tóxicos para los cuales se obtuvieron resultados analíticos válidos, 29 se presentaron arriba de los límites de detección, incluyendo 16 compuestos químicos orgánicos y 13 inorgánicos (tabla 13). Doce compuestos químicos tóxicos excedieron los niveles de evaluación (tabla 14). Los involucrados y el número de sitio fueron: cadmio (1), cromo (6), cobre (20), plomo (2), mercurio (17), selenio (23), zinc (14), clordano (1), DDT total (5), dieldrín (2), gamma-bhc (lindane) (1), y PCB's totales (6).

El cobre, selenio y zinc se encontraron por arriba del nivel de detección en todas las muestras, y el p,p' DDE fué detectado en la mayoría de las muestras (tabla 13). El aluminio, arsénico, cadmio, cromo, mercurio y níquel fueron detectados en mas de la mitad de las muestras. Fueron ocasionalmente detectados el cloruro de metileno, plomo y talio. Fueron detectados frecuentemente el clordano, arochlor 1248, arochlor 1254, cianuro y plata. Los compuestos químicos restantes rara vez se presentaron en niveles detectables.

Se detectaron algunos compuestos químicos orgánicos para los cuales no existía ningun criterio de evaluación (tabla 13). Las fuentes posibles incluyeron contaminación de las muestras en el campo o en el laboratorio, efluentes municipales clorado y efluentes industriales.

El cloruro de metileno fue detectado en 27 muestras. Este ha sido documentado como un contaminante de campo de muestras de agua o sedimentos (USEPA, 1982), y ha sido identificado por el personal del TDH como un posible contaminante en los laboratorios. Es utilizado comunmente como un solvente orgánico, y es un constituyente de removedores de pintura. El cloruro de metileno fué detectado en muestras de las estaciones 6, 6a, 6b, 7, 8, 8d, 9, 9b, 10, 11, 13, 14, 15, 17 y 18. No se detectó en el agua o en los sedimentos en estos sitios. En algunos de estos sitios no se presentó la influencia de efluentes municipales o industriales, y es muy probable que la mayoría del cloruro de metileno detectado en tejidos fue un artificio de la contaminación de laboratorio.

El tolueno fué detectado en tres muestras recolectadas aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo (estación 12) y aguas abajo de Reynosa/Hidalgo (estación 16). En la estación 12, la concentración en los sedimentos excedió el valor máximo para la vida acuática. No obstante, el tolueno no fué detectado en el agua o en los sedimentos en la estación 16. El tolueno es un solvente asociado con efluentes industriales, es un componente de productos de petróleo, y puede ser un contaminante de campo o de laboratorio (USDOE, 1993).

El 1-2 diclorobenceno fué detectado en cuatro muestras. Puede ocurrir como resultado del mezclado en la columna de agua de efluentes clorados y compuestos orgánicos, tales como el benceno, (USEPA 1982; Joel Lusk U.S. Fish and Wildlife Service, personal communication). Este contaminante fué detectado sólo en la estación 2 (aguas abajo de Juárez/El Paso), en cortes y cuerpos completos de carpa y bagre. Aunque el 1,2-diclorobenceno no fué detectado en el agua o sedimentos en ese sitio, estaba presente en el agua y lodos de la estación 1a, el emisor de la planta de tratamiento de aguas residuales de El Paso Haskell Street, localizado a 13.8 km (8.6 millas) aguas arriba; la descarga de esas instalaciones puede contribuir a las deformaciones corporales observadas en la estación 2.

Los parámetros restantes fueron detectados únicamente en una ó dos muestras, incluyendo cloroformo aguas abajo de Reynosa/Hidalgo (estación 16); triclorofluorometano aguas abajo de la Presa Anzalduas (estación 14) y aguas abajo de Matamoros/Brownsville (estación 18); y 1,1,1-tricloroetano en la boca del Cañon Santa Elena (estación 5). Estos compuestos químicos están potencialmente asociados con la combinación de efluentes municipales clorados y compuestos orgánicos en el agua, y las estaciones 16 y 18 están aguas abajo de ciudades. Ninguno de estos fué detectado en el agua o en sedimentos de los sitios listados. También, son probables contaminantes de campo o laboratorio, por tal motivo su presencia puede no reflejar las concentraciones actuales en el tejido de los peces (USEPA, 1982; USDOE, 1993).

El hexaclorobenceno fué detectado en una muestra recolectada aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo (estación 12). Es utilizado como un plaguicida, y también se presenta como el producto derivado de la degradación de otros plaguicidas. Adicionalmente, puede ser generado como un producto derivado durante el clorado de aguas residuales (USEPA, 1992; Cain, 1993). No fué detectado en el agua o en sedimento en la estación 12.

El último de los compuestos químicos orgánicos para los cuales no existían niveles de evaluación, ftalato, fué medido en 99mg/kg (99 veces el nivel de detección) en una

muestra de la estación 4 (aguas abajo de Ojinaga/Presidio). Este es generalmente derivado de los efluentes industriales, puede también ser un contaminante de campo o de laboratorio asociado con los plásticos (USDOE, 1993; Verschueren, 1983). El hecho de que no fué detectado en el agua o en sedimentos sugiere que la contaminación de muestras pudo haber sido la responsable de su presencia.

#### Tejido de filete de Peces

La información de las muestras de filetes de peces fué evaluada para el riesgo potencial a la salud humana utilizando los niveles de acción o de tolerancia de USFDA, los niveles de evaluación de la USEPA, y los valores de evaluación de riesgo del TDH (tabla 7). No fueron excedidos los valores de tolerancia del USFDA. No obstante ocurrió un número de casos donde se excedieron los valores de la USEPA para tejido de peces, y un sólo caso en donde se excedió el valor de estudio de riesgo del TDH para el selenio (tabla 14).

Las concentraciones totales de DDT y PCB excedieron los valores de la USEPA en 11.1% y 13.3% de las muestras de filetes. Dado que el nivel de detección para los PCB's (0.04 mg/kg) es mayor que el valor de la USEPA (0.01 mg/kg), el número de muestras que mostraron excedencia en sus niveles de evaluación puede ser conservador. Los valores de evaluación del mercurio y dieldrín fueron excedidos al doble y los niveles de clordano y selenio sólo una vez. Las posibles fuentes de contaminación los flujos de retorno de riego/escurrimientos agrícolas (DDT, dieldrín, selenio), las fuente no puntuales en áreas urbanas (clordano, PCB's), y fuentes no puntuales relacionadas con la utilización previa de los suelos, incluyendo la minería, plantas de energía con carbón como combustible, y rellenos sanitarios (mercurio, selenio, PCB's).

Las elevadas concentraciones de plaguicidas y PCB fueron notadas únicamente en el bagre azul, bagre de canal y carpas. Por ser estos compuestos químicos lipofílicos, es muy común que se bioacumulen en peces con altos índices de lípidos, tales como las carpas o el bagre (Kanazawa, 1981; Irwin, 1988; Inmon et al., 1993). No obstante, los metales fueron encontrados en cantidades elevadas en los bagres de bocas grandes y en el bagre blanco en un número limitado de sitios.

El dieldrín excedió el valor de la USEPA para tejido de peces, aguas arriba de Acuña/Del Rio (estacion 7) y en el Arroyo San Felipe (estacion 7b). Aunque el dieldrín no se produce ni se importa en Estados Unidos desde 1985, este continúa entrando en los sistemas acuáticos a través de los escurrimientos agrícolas (USEPA, 1992). Los PCB's totales también excedieron el valor de la USEPA en estos dos sitios,

asi como también corriente abajo de Acuña/Del Rio (estación 8), y aguas abajo y aguas arriba de Piedras Negra/Eagle Pass (estaciones 9 y 10). Los PCB's han sido utilizados de manera extensiva como lubricantes, aislantes y refrigerantes y estan presentes en el medio ambiente en todo Estados Unidos (Eisler, 1986a; USEPA, 1992). Ninguno de estos compuestos químicos fué encontrado en el agua ó los sedimentos de estos sitios.

El DDT total excedió el valor de la USEPA para tejido de peces aguas arriba de la confluencia del Río Conchos (estación 3), en el Río Conchos (estación 3a), aguas arriba de Acuña/Del Rio (estación 7), y en el Arroyo San Felipe (estacion 7b), y en los tramos bajos de la corriente superficial, aguas abajo de la Presa Anzaldúas (estación 14), aguas abajo de Reynosa/Hidalgo (estación 16) y aguas arriba de Matamoros/Brownsville (estación 17). Se detectaron en las muestras de sedimentos de las estaciones 2a y 3a DDT o sus metabolitos, DDE y DDD. Las posibles fuentes de residuos de plaguicidas encontrados en el tejido de peces son los grandes volúmenes de gastos de retorno que entran al río vía el Río Conchos y aguas abajo de la Presa Anzaldúas (Gamble et al., 1988; Irwin, 1989; TNRCC, 1992a; USEPA, 1992).

El mercurio excedió el valor de la USEPA para tejido de peces en el Río Bravo aguas arriba y aguas abajo de Reynosa/Hidalgo (estaciones 15 y 16). Fue detectado en el agua y en los sedimentos del Dren Anheló (estación 15a), con concentraciones en el agua que sobrepasaban los criterios para salud humana. Las entradas de mercurio de ese tributario pueden contribuir a los residuos en el tejido en las estaciones 15 y 16.

El selenio excedió los valores establecidos por el TDH únicamente en la estación 6, próxima a Langtry. Las concentraciones en sedimentos también fueron sustanciales (2.23 mg/Kg); aunque los valores de los niveles de evaluación no fueron excedidos, el valor fue mayor de 1-2 mg/kg, el nivel de fondo para sedimentos acuáticos, identificado por Eisler (1985) y Lemly (1985). El clordano también excedió los niveles de evaluación (valor para tejido de peces de la USEPA) en un sitio, aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo (estación 12). El clordano se detectó en sedimentos de algunos tributarios proximos (estaciones 11a, 11b y 11c), y las aportaciones asociadas probablemente son por lo menos en parte responsables por los elevados niveles de clordano en el tejido de peces en la estacion 12.

El Arroyo San Felipe (estación 7b y el Río Conchos (estación 3a) fueron los únicos tributarios en los cuales las concentraciones de contaminantes en los tejidos de peces excedieron los niveles para salud humana. Los niveles de contaminantes en los peces de las áreas de El Paso y Big

Bend no excedieron los criterios para salud humana, ni tampoco los residuos en los peces recolectados aguas arriba de Nuevo Laredo/Laredo, aguas arriba de la Presa Anzaldúas, y en el área de Matamoros/Brownsville.

La corriente principal aguas arriba de Acuña/Del Rio (estación 7) presentaba tres contaminantes en el tejido de peces comestibles, dichos contaminantes excedieron los niveles de evaluación para la salud humana (DDT total, PCB total, dieldrin) (figura 2). Los peces de las estaciones 3, 3a, 6, 7b, 8, 9, 10, 12, 14, 15, y 16 contenían uno o dos contaminantes que excedieron los niveles de evaluación para la salud humana. No se presentaron mas excedencias en los sitios restantes.

### Tejido de Peces Enteros

Se utilizaron dos tipos de evaluación de la información de las muestras de tejido de peces enteros.

#### *Deformaciones Corporales*

Esta etapa de evaluación utilizó niveles de evaluación derivados por USFWS (85o percentilo nacional y medias geométricas nacionales), USEPA (medias nacionales), y TNRC (85o percentilo estatal). También se utilizó información de fuentes suplementarias. Todos los valores de evaluación utilizados, y las fuentes de las cuales fueron adaptados se muestran en la tabla 7. Los valores apropiados de evaluación no estuvieron disponibles para aluminio, níquel, plata, talio o cianuro.

El zinc excedió el 85o percentilo nacional del USFWS en 14 casos (tabla 14). Únicamente se consideraron muestras de Carpas enteras. El zinc es un componente de las escamas de los peces, y regularmente los peces con escamas grandes contienen grandes concentraciones (Joel Lusk, U.S. Fish and Wildlife Service, comunicación personal). Dado que los niveles de zinc se elevaron únicamente en las muestras en donde fueron analizadas escamas grandes, las concentraciones observadas probablemente no representaron niveles anormalmente altos.

El cobre excedió el 85o percentilo nacional del USFWS en la mayoría de los sitios de la corriente principal y en todos los tributarios excepto en el Río Conchos (tabla 14). Por lo general el cobre se encontró en niveles superiores a los límites de detección en sedimentos, y en el agua fué detectado en 9 sitios de la corriente principal y en 11 tributarios. El cobre se encuentra asociado con la minería, plomería, y las industrias eléctricas (Phillips y Russo, 1978; Moore y Ramamoorthy, 1984; USEPA, 1985b). Como muchos de los tributarios son dominados por el flujo de manantiales, los niveles de cobre en el tejido de peces



puede ser el resultado de la elevación natural en las concentraciones de los niveles de cobre en el agua y en los suelos.

El selenio excedió el 85o percentilo nacional del USFWS en dos tramos del río. El primero comprende desde aguas arriba de la confluencia del Río Conchos (estación 3) a aguas arriba de Acuña/Del Rio (estación 7), incluyendo tres tributarios, el Río Conchos y los Ríos Pecos y Devils (estación, 3a, 6a y 6b). Una vez mas las concentraciones se elevaron en los sitios aguas arriba de Nuevo Laredo/Laredo, aguas arriba de la Presa Anzaldúas y aguas arriba de Reynosa/Hidalgo (estaciones 11, 13 y 15). Los niveles fueron mas altos en la corriente principal de la estación 3 a la estación 7 y el Río Conchos.

Las concentraciones de selenio en los sedimentos excedieron los 2 mg/kg en las estaciones 1a, 5, 6, 10, 10c, 12 y 12d. El selenio fue detectado en concentraciones menores en las estaciones 1a, 5, b5a, 5b, 6a, 11, 12a, 12b, y 12c. Además las concentraciones en el agua excedieron el criterio máximo para la vida acuática en las estaciones 5a y 11. Estos casos coincidieron generalmente en las áreas donde el tejido de peces mostró concentraciones elevadas de selenio.

En las áreas rurales, especialmente en el oeste árido de Estados Unidos, la fuente de selenio mas común son los flujos de retorno del riego o los escurrimiento de las tierras de cultivo (Phillips y Russo, 1978; Presser y Barnes, 1985; CWRCB, 1988; TNRCC, 1992a). En las áreas urbanas, las plantas de energía eléctrica movidas por combustibles fósiles pueden contribuir con selenio por medio del depósito de este en cenizas esparcidas en el aire, o el retorno de aguas de enfriamiento relacionadas con las cenizas dispersas en el aire o sedimentadas (Phillips y Ruso. 1978; EPRI, 1986; Maier et al., 1988).

Las concentraciones de mercurio ocasionalmente excedieron el 85o percentilo nacional del USFWS, primordialmente en la mitad baja del área de estudio. Los sitios afectados se encontraban aguas arriba de Piedras Negras/Eagle Pass, el Río Escondido, aguas arriba de Nuevo Laredo/Laredo, aguas arriba de la Presa Anzaldúas y aguas abajo de Reynosa/Hidalgo (estaciones 9, 9b, 11, 13, 16). Las concentraciones de mercurio en el agua excedieron los niveles de evaluación en la estación 15a, y las concentraciones en los sedimentos fueron mayores a los 0.1 mg/kg en las estaciones 9a, 10a, y 15a.

La minería de metales (incluyendo el mercurio) y carbón ha ocurrido historicamente en gran parte de la cuenca del Río Bravo (TNRCC, 1992a). La ciudad mexicana de Piedras Negras obtiene su nombre por la abundancia del carbón en la

zona. El mercurio es un contaminante asociado con la minería, y los escurrimientos de campos mineros abandonados o activos son posibles contribuyentes de metales. Además, el mercurio puede ser asociado con plantas de generación de energía eléctrica movidas por combustibles fósiles, baterías abandonadas, y descargas de antiguas plantas de tratamiento de aguas negras (Phillips y Russo, 1978; Eisler, 1987; TNRCC, 1992a; USEPA, 1992).

El plomo excedió el 85o percentilo nacional del USFWS aguas arriba de Piedras Negras/Eagle Pass (estación 9). El plomo es un tóxico acumulativo, afectando el crecimiento, la reproducción, desarrollo, metabolismo y el comportamiento de múltiples especies. Esta asociado con la deposición atmosférica de las emisiones de automóviles y fundidoras, baterías abandonadas y pinturas, y aleaciones de metales (Phillips y Russo, 1978; Moore y Ramamoorthy, 1984; Irwin, 1988). No se detectó en el agua del sitio, y no estaba elevado en los sedimentos. Las fuentes potenciales en las proximidades no fueron muy aparentes.

El cadmio excedió el 85o percentilo nacional del USFWS, aguas arriba de Juárez/El Paso (estación 1). El cadmio está asociado con los depósitos de zinc y plomo, fundiciones, combustibles fósiles, y desechos industriales (Eaton, 1974; Brown y Lemay, 1977). No se detectó en el agua y no estaba elevado en los sedimentos del sitio. No se observaron fuentes potenciales.

Las concentraciones de aluminio generalmente fueron superiores a los niveles de detección (tabla 13), y variaron desde 1.9 a 797 mg/kg. Los niveles de aluminio en los peces son fuertemente influenciados por el consumo de tierra por los que se alimentan en el fondo, tales como la carpa y el bagre (Brumbaugh y Kane, 1985; Joel Lusk, USFWS, comunicación personal). Las especies depredadoras, tales como el bagre de boca grande, el bagre de boca pequeña y el bagre blanco, nunca poseían mas de 3.2 mg/kg en este estudio. No se presentó relación aparente alguna entre las concentraciones de aluminio y los sedimentos en los peces enteros. Las concentraciones que fueron observadas en el tejido no indicaron contaminación del medio.

Las concentraciones de níquel variaron de 0.079 a 6.93 mg/kg, y fueron máximas (0.38 a 6.93 mg/kg) en las estaciones 1, 2, 13 y 16. No obstante, los niveles en otras muestras de peces de los mismos sitios fueron sustancialmente mas bajas. Las concentraciones intermedias (0.149 a 0.249 mg/kg) se presentaron en los peces de las estaciones 2, 3, 5, 6a, 6b, 7, 8, 8d, 9b, 11, 13, 14 y 15. Las concentraciones bajas (0.079 a 0.126 mg/kg) fueron encontradas en los peces de las estaciones 1, 4, 6, 6a, 7, 7b, 8, 8d, 13, 14, 15, 16, y 18. Aunque las concentraciones de níquel en los sedimentos excedieron los valores máximos

para la vida acuática en muchos de los sitios (tabla 14), no existía una correlación aparente con los niveles observados en el tejido de peces, con niveles detectables presentándose aguas arriba y aguas abajo de Piedras Negras/Eagle Pass, en el Río Escondido, y aguas arriba y aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo (estaciones 9, 9b, 10, 11 y 12). Adicionalmente, ambas muestras recolectadas aguas abajo de Reynosa/Hidalgo (estación 16) contenían concentraciones detectables de plata.

Aunque las concentraciones de plata en el agua y en los sedimentos no excedieron los niveles de evaluación en las estaciones 9, 9b, 10, 11 o 16, la concentración en el agua en la estación 12 fué lo suficientemente alta para sobrepasar potencialmente criterios crónicos de vida acuática (tabla 14). Los efluentes industriales asociados con metales, aleaciones de metales, y electroplateados son las posibles fuentes de plata (Phillips y Russo, 1978).

El talio también fué detectado de manera poco frecuente, con concentraciones que variaron de 0.038 a 0.053 mg/kg. Fué encontrado en los peces de las estaciones 7b, 8, 13, 15 y 16. El talio es un producto derivado del hierro, cadmio, procesamiento del zinc, asociado con aleaciones, y ha sido utilizado como un raticida e insecticida (Doull et al., 1980). En estos sitios los valores de evaluación no fueron excedidos para los sedimentos o el agua.

El cianuro fué detectado en dos muestras, de las estaciones 7b y 14. Las concentraciones medidas fueron de 2.0 mg/kg, las cuales son ligeramente mayores que el límite de detección (1.0 mg/kg). El cianuro en el agua excedió el criterio crónico para la vida acuática aguas abajo de la Presa Anzaldúas (estación 14), pero no se notaron valores elevados en el agua o sedimentos de la estación 7b.

Algunos compuestos químicos orgánicos excedieron los criterios de evaluación. Las concentraciones de arochlor 1248 fueron mayores que la media geométrica nacional del USFWS aguas arriba de Piedras Negras/Eagle Pass (estación 9), y aguas arriba de Nuevo Laredo/Laredo (estación 11). No se detectaron PCB's en el agua o sedimentos de estos sitios. Las fuentes de PCB's en el tejido no fueron aparentes.

El clordano excedió el 85o percentilo estatal del TNRCC en una muestra recolectada aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo (estación 12). Se utilizó extensamente como plaguicida en áreas urbanas hasta que se prohibió su venta en Estados Unidos en 1988. Aun así, persiste en el medio ambiente, y a veces se presenta en ciertos tramos de los ríos aguas abajo de las ciudades (USEPA, 1992). La posible fuente de clordano en la estación 12 pueden ser los escurrimientos urbanos/industriales provenientes de Nuevo Laredo/Laredo.

El gama-bhc (lindano) excedió la media nacional de la USEPA aguas arriba de la confluencia del Río Conchos (estación 3). No fué detectado en el agua o sedimentos del sitio. Aunque la utilización de este plaguicida ha sido restringido en Estados Unidos desde 1985, la posible fuente pudiera ser la actividad agrícola del área (Irwin, 1989; TNRCC, 1992a; USEPA, 1992).

Para resumir la presencia de compuestos químicos tóxicos basados en el estudio de carga corporal, cinco contaminantes en el tejido de peces excedieron los niveles de evaluación en la estación 9, cuatro en la estación 11, y tres en la estación 13 (figura 3). Once sitios exhibieron excedencias en los niveles de evaluación para dos contaminantes (1, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7, 9b, 10, 12, 16), y 10 sitios para un contaminante (2, 3a, 6, 7b, 8, 8d, 14, 15, 17, 18).

#### *Límites de Protección a Depredadores*

La información del tejido de peces enteros fue sometida a un segundo tipo de evaluación utilizando los límites de protección de depredadores (PPL's) (tabla 7). Estos límites son las concentraciones máximas recomendadas por USFWS, USEPA y otros para la protección de peces depredadores y vida silvestre, de los efectos de la ingestión de contaminantes presentes en los organismos presas.

Para el cromo, mercurio y selenio los valores PPL's son menores que el 85o percentilo utilizado en los estudios de carga corporal. Así, algunos valores para estos contaminantes que no excedieron el 85o percentilo sí excedieron los valores PPL's. También, los PPL's para los PCB's totales son < 0.1 mg/kg; para estar en condiciones de determinar excedencias, se utilizó un valor de 0.1 mg/kg. Por tal motivo, el potencial de efectos por los PCB's en las especies depredadoras puede ser subestimado.

Las concentraciones de selenio excedieron el PPL en todos los sitios excepto aguas abajo de Matamoros/Brownsville (estación 18). El selenio puede afectar la reproducción de los peces y aves depredadoras (Eisler, 1985; Lemly, 1985; Gillespie y Baumann, 1986; Ohlendorf et al., 1986; Hoffman y Heinz, 1988; Ohlendorf, 1989). Aunque las concentraciones de selenio en los peces completos fueron mayores que el PPL a través de todo el sistema, las concentraciones más altas provenían de aguas arriba de la confluencia del Río Conchos a Acuña/Del Rio, y los peces de esa área pueden constituir una seria amenaza a los depredadores. Vea las discusiones previas referentes a las fuentes potenciales de selenio.

De manera similar, el mercurio excedió frecuentemente el PPL. Las únicas áreas en donde las concentraciones fueron menores al PPL incluyeron los sitios aguas arriba de la confluencia del Río Conchos (estaciones 1-3), los Ríos Pecos y Devils (estaciones 6a y 6b), aguas abajo de Acuña/Del Río (estación 8), y aguas abajo de Matamoros/Brownsville (estación 18). Vea las discusiones previas referentes a las fuentes potenciales, y efectos en el agua y en los sedimentos de estos sitios.

El cromo ocasionalmente excedió el PPL. Las concentraciones en los peces del Río Pecos, Río Escondido, aguas arriba y aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo, aguas abajo de la Presa Anzalduas y aguas abajo de Reynosa/Hidalgo fueron lo suficientemente altas para constituir un riesgo a los depredadores que se alimentan de peces. El cromo se detectó en las aguas de varios tributarios del área, incluyendo 6a, 9a, 12a, y 15a. Los niveles de cromo en los sedimentos de las estaciones 11, 14, y 16 excedieron los valores máximos para la vida acuática. Las fuentes generales de cromo incluyen las descargas de aguas residuales del plateado de metales, instalaciones químicas, industriales y de generación de energía eléctrica (Eisler, 1986b).

Los PCB's totales excedieron el PPL aguas arriba de Piedras Negras/Eagle Pass y aguas arriba de Nuevo Laredo/Laredo (estaciones 9 y 11). No se detectaron los PCB's en el agua ni en los sedimentos en estas estaciones. Existe mucha documentación referente a la bioacumulación de PCB's y sus efectos subsecuentes en los organismos. Los PCB's son persistentes, bioacumulativos, carcinogénicos, y conocidos por causar fallas reproductivas en los mamíferos (Parslow y Jefferies, 1973; Neidermayer and Hicky, 1976; Adison y Brodie, 1977; Eisler, 1986a; USEPA, 1992).

El PPL para el plomo fue excedido únicamente aguas abajo de Juárez/El Paso (estación 2). El plomo también se elevó en los sedimentos de ese sitio, excediendo el valor máximo para la vida acuática (tabla 14). También se presentó en concentraciones altas en los lodos de la estación 1a, el emisor de la planta de tratamiento de aguas residuales de El Paso Haskel Street, localizada a 13.8 km aguas arriba, implicando a esas instalaciones como un probable contribuyente de plomo a la estación 2. Vea las discusiones previas referentes a los efectos biológicos y fuentes potenciales.

Para resumir los indicios de contaminación con compuestos químicos tóxicos a partir del análisis de los límites de protección a depredadores, los siguientes sitios presentaron 3 o 4 contaminantes que excedieron el PPL en tejido de peces enteros: aguas arriba de Piedras Negras/Eagle Pass, el Río Escondido, aguas arriba y aguas abajo de de Nuevo Laredo/Laredo, aguas abajo de la Presa

Anzaldúas, y aguas abajo de Reynosa/Hidalgo (estaciones 9, 9b, 11, 12, 14, 16) (figura 4). Las estaciones 2, 3a, 4, 5, 6, 6a, 7, 7b, 8d, 10, 13, y 15 presentaron dos contaminantes que excedieron el PPL, mientras los sitios restantes tuvieron uno o ninguno (1, 3, 6b, 8, 17, 18).

### Pruebas de Toxicidad

Las pruebas de toxicidad fueron llevadas a cabo en muestras de agua y sedimentos de los 45 sitios. Los resultados se muestran en las tablas 14 y 15. Se efectuaron a través de todo el estudio pruebas de referencia de tóxicos, cuyos resultados se encontraban dentro de los límites aceptables establecidos basados en estudios previos con organismos (Terry Hollister, USEPA Laboratory Houston, comunicación personal).

### *Corriente Principal*

En las pruebas de toxicidad del agua, se observaron efectos adversos en sólo un caso. Esto involucraba la muestra de la estación 1, donde se presentó una mortalidad del 100% en la *Ceriodaphnia dubia*. Debido a que este sitio constituía la estación de control aguas arriba en el tramo de Juárez/El Paso, este caso fué sorprendente. Se presentaron 5 químicos tóxicos en niveles cuantificables, pero ninguno excedió los niveles de evaluación. Aún así, no fué identificado ningún agente causante. Las comunidades macrobentónicas y de peces se encontraron saludables, indicando que los efectos tóxicos no persistían. La información adicional del sitio sugería que el caso pudo haber sido una aberración, debido a que no fueron observados efectos significativos en las pruebas de toxicidad ejecutadas de manera periódica desde 1993 (tabla 18).

Las pruebas de toxicidad de sedimentos también revelaron sólo un caso de efectos adversos considerables. Esto fué en la muestra de la estación 12, aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo, en donde se presentó el 100% de mortalidad en larvas/embriones de *P. promelas*. Se detectaron 17 químicos tóxicos en los sedimentos, el número más alto para cualquier estación de la corriente principal. Las concentraciones de cloruro de metileno, tolueno y níquel se encontraron en exceso para los valores de vida acuática, y probablemente fueron en parte responsables por los efectos observados. No obstante, otros químicos, actuando de manera oculta o aditiva, pudieron también estar involucrados. Las comunidades de peces y macrobentónicas del sitio fueron moderadamente afectadas; la presencia de toxicidad en los sedimentos indican que entre los factores causantes se encontraban las propiedades tóxicas de los sedimentos locales. Las pruebas periódicas de toxicidad conducidas

desde 1991 han documentado otros dos casos de efectos significativamente adversos, involucrando sólo una muestra de agua y una de sedimento (tabla 18).

Se hicieron un total de 114 determinaciones tóxicas en las muestras de la corriente principal (sobrevivencia de *Ceriodaphnia dubia* en el agua y en los sedimentos, reproducción de *C. dubia* en el agua y en los sedimentos, y la supervivencia del embrión/larva del *P. promelas* en las aguas y en los sedimentos, en cada uno de los 19 sitios). Un importante hallazgo referente a los efectos químicos tóxicos en el Río Bravo consistió en que de los 114 casos posibles sólo ocurrieron dos en los cuales se presentaron efectos significativos, indicando que tales efectos no son muy comunes durante condiciones de bajo gasto.

Información adicional de toxicidad, para las estaciones 1 y 12 arriba mencionadas, existe también para otros siete sitios de la corriente principal (tabla 18). La mayoría de los sitios se encuentran localizados abajo de ciudades gemelas principales, para monitorear los efectos en las áreas susceptibles a la contaminación con químicos tóxicos. En adición a los efectos en la estación 12, también fueron observados efectos significativamente adversos en las estaciones 2, 4 y 10. Aún así, existen efectos tóxicos potenciales en esos tres sitios, aunque no se presentó toxicidad en esos sitios durante el estudio.

#### **Tributarios**

La toxicidad fué mucho más prevalente que para la corriente principal, debido a que las muestras de 14 de las 26 estaciones produjeron efectos adversos considerables en por lo menos una etapa del estudio de toxicidad. Los 14 sitios afectados se discuten a continuación de manera individual.

En la estación 1a, el emisor de la planta de tratamiento de aguas residuales de El Paso Haskell Street, exhibió el grado de toxicidad más severo del estudio. Se presentó una mortalidad del 100% en *Ceriodaphnia dubia* y en la larva/embrión del *P. promelas* en ambas muestras de sedimento y agua. La información química del agua reflejó la presencia de 17 químicos tóxicos, el valor más alto del estudio. El cloro residual, el cloroformo y el arsénico aumentaron, pero únicamente los anteriores alcanzaron niveles de evaluación para vida acuática. La concentración de cloro residual fué 63 veces más alta que el criterio límite, y sin duda fué la principal causa de toxicidad en el agua. En los lodos, las concentraciones de cobre, mercurio, selenio, plata y zinc excedieron el 85o percentilo nacional, y se presentaron otros dos compuestos químicos para los cuales no se tenían niveles de evaluación, en concentraciones comparativamente altas (parachlorometa

cresol, fenol). Los efectos producidos por el cobre, mercurio y zinc probablemente fueron muy tenues, debido a que las concentraciones observadas fueron considerablemente menores que los valores máximos para la vida acuática. El selenio y la plata no tiene valores máximos; no obstante, el margen por el cual excedieron el 85o percentilo nacional fué reducido para el selenio (1.3X), pero muy extremo para la plata (11.8X). La concentración de paraclorometa cresol fué la segunda más alta observada, mientras que la detección del fenol fué el único caso dentro del estudio. Aún así, entre las causas potenciales de toxicidad en las muestras de sedimentos, el selenio pudo haber jugado un papel poco importante, mientras la plata, el paraclorometa cresol y fenol posiblemente tuvieron una participación más activa.

La muestra de agua de la estación 2a, el canal de descarga de aguas residuales de Ciudad Juárez, indujo una mortalidad del 100% en *C. dubia* y en la larva/embrión del *P. promelas*. Fueron detectados 12 tóxicos, de los cuales 6 excedieron los niveles de evaluación (amoníaco, paraclorometa cresol, fenol, fenólicos recuperables, arsénico y mercurio). El amoníaco no ionizado, siendo la única que excedió el nivel de vida acuática (con una concentración 2.6 veces mayor que el criterio máximo), fué evidentemente el agente causante primario.

Se presentó una mortalidad del 100% en *C. dubia* en los sedimentos de la estación 3a, del Río Conchos. Se detectaron 12 tóxicos en los sedimentos. El arsénico, cromo y níquel excedieron los valores límites de vida acuática y fueron agentes causales potenciales. No obstante, destacó la concentración de arsénico, debido a que la cantidad por la cual excedió los valores máximos fué la más alta del estudio. Por otro lado, las cantidades por las cuales el cromo y el níquel excedieron los valores máximos fueron comparables a las cantidades para los sitios en donde no se observó toxicidad en los sedimentos. La integridad en las comunidades de peces fué relativamente alta en el sitio (aunque los especímenes mostraron una incidencia ligeramente elevada de malformaciones), indicando que algunas presencias químicas dentro de la corriente que fueron excluidas no afectaban a la vida acuática de una manera evidente.

En la muestra de agua de la estación 6a, el Río Pecos, la reproducción de *C. dubia* fue considerablemente reducida. Se detectaron cinco tóxicos, pero ninguno excedió los niveles del estudio. El agente causante evidentemente fueron los sólidos totales disueltos, debido a que las concentraciones observadas variaron aproximadamente en el rango conocido por inducir efectos en *C. dubia* (Terri Hollister, USEPA Región 6 Laboratorio Houston, comunicación personal). La comunidad local de peces se encontró saludable, indicando que no se estaban presentando impactos apreciables en la corriente.



La reproducción de la *Ceriodaphnia dubia* fué considerablemente reducida en las muestras de los siguientes tres sitios. aunque los efectos probablemente no fueron ecológicamente importantes. El efecto ocurrió en el agua y en los sedimentos de la estación 6b, Río Devils. Se detectaron 3 tóxicos en el agua y 11 en los sedimentos, pero ninguno excedió los niveles del estudio. La integridad de la comunidad de peces fué muy buena en el sitio, proporcionando evidencias de que no estaban ocurriendo impactos tóxicos en el río.

Para la estación 7a, Arroyo las Vacas, sólo se tomó en cuenta la muestra de agua. De los cuatro tóxicos que fueron detectados, solo el amoníaco apareció con valores de importancia. La concentración medida equivalió al valor máximo crónico para la vida acuática, y probablemente fué responsable de los efectos observados.

Para la estación 7b, Arroyo San Felipe, los efectos se presentaron en la muestra de agua. Se detectaron dos compuestos químicos tóxicos ; uno de estos, la plata, excedió los niveles de evaluación para la vida acuática y fué el probable agente causante. La concentración observada fué considerablemente mayor a la registrada en cualquier otro sitio. La comunidad local de peces se encontró relativamente saludable, indicando que cualquier efecto tóxico que pudiera estar ocurriendo en el arroyo no era severo.

En la muestra de agua de la estación 9a, un tributario anónimo a 3.6 km al sur de Piedras Negras/Eagle Pass, la reproducción de *C. dubia* se redujo significativamente, y se presentó una mortalidad del 100% en la larva/embrión del *P. promelas*. Se detectaron siete químicos tóxicos, dos de los cuales ocurrieron en niveles elevados. La concentración de arsénico excedió los criterios de salud humana, pero fué menor que los criterios aplicables para la vida acuática. El amoníaco no ionizado, por otro lado, sobrepasó cuatro veces el valor crítico para la vida acuática, y muy probablemente fue reponsable de los efectos observados.

En la muestra de agua de la estación 10a, el Arroyo Manadas, la reproducción y supervivencia de *C. dubia* fueron considerablemente reducidas. Se detectaron cuatro químicos tóxicos, dos de los cuales se presentaron en concentraciones por arriba de los niveles del estudio. El antimonio y el talio excedieron los criterios para la salud humana, excediendo también el antimonio el 85o percentilo nacional. Aún así, las concentraciones de ambos se encontraron por debajo del criterio para vida acuática. El probable agente reponsable fue el total de sólidos disueltos, debido a que la concentración observada se encontraba dentro del rango conocido por afectar de manera adversa a *C. dubia* (Terry

Hollister, USEPA Laboratorio-Houston, comunicación personal).

La muestra de agua de la estación 11a, el Arroyo Zacate, produjo un 100% de mortalidad en *C. dubia*. Se presentaron 8 tóxicos en concentraciones detectables, dos de los cuales excedieron los niveles de evaluación. Las concentraciones de selenio excedieron el criterio crónico de vida acuática, pero sólo por un margen muy reducido, y su efecto fué probablemente mínimo. Sin embargo, las concentraciones de diazinon fueron dos veces mayores que el valor agudo del estudio, y evidentemente fué el factor causante principal.

Se presentó un 100% de mortalidad en *C. dubia* expuesta al agua de la estación 11b, el Arroyo Chacon. Fueron detectados cinco compuestos químicos tóxicos, pero ninguno excedió los niveles de evaluación. Los efectos adversos presentados fueron atribuidos a los sólidos disueltos totales, los cuales se encontraron a un nivel conocido por afectar a *C. dubia* ( Terry Hollister, USEPA Laboratorio-Houston, comunicación personal).

Para la estación 11c, Arroyo el Coyote, la reproducción y sobrevivencia de *C. dubia* fueron afectadas de forma negativa en la muestra de agua. Se detectaron 10 compuestos químicos tóxicos, cuatro de los cuales excedieron los niveles de evaluación. El arsénico excedió el criterio para salud humana, pero no el criterio para vida acuática. El amoníaco, selenio, ftalato excedieron los criterios crónicos de vida acuática por factores de 6.2X, 2.1X y 3.3X respectivamente. Aunque el amoníaco no ionizado pareció haber sido la causa principal de la toxicidad en el agua, con el selenio y el ftalato involucrados en efectos menores. Se presentó un 100% de mortalidad en los sedimentos para ambos *C. dubia* y la larva/embrión del *P. promelas*. Se detectaron 17 químicos tóxicos en los sedimentos, siendo el zinc, clordano y el ftalato los que excedieron los valores del estudio. El zinc excedió el 85o percentilo nacional, pero fué por mucho menor al valor máximo para vida acuática. El clordano excedió el valor máximo de vida acuática por un factor de 1.9X. No existe un valor máximo para la vida acuática para el ftalato, pero la concentración fué muy alta, excediendo el 85o percentilo nacional por un factor de 7.3X y el valor más alto del estudio por un factor de 8X. Otro compuesto químico para el cual no existen niveles de evaluación, paraclorometa cresol, también se encontraba sospechosamente elevado, excediendo el nivel más alto del estudio por 2.3X. Lo anterior indica que el clordano, el ftalato y el paraclorometa cresol fueron potencialmente importantes en la manifestación de la toxicidad en los sedimentos.

Se registraron efectos adversos significativos en la muestra de agua de la estación 12d, Arroyo Los Olmos, debido a que se presentó un 100% de mortalidad en *C. dubia* y en la larva/embrión del *P. promelas*. Se detectaron siete compuestos químicos tóxicos, de los cuales dos excedieron los niveles de evaluación. El cianuro excedió el criterio máximo de vida acuática por un factor de 1.8X, y pudo haber estado marginalmente involucrado en los efectos observados. El diazinón excedió el criterio máximo de vida acuática por 26.3X, y evidentemente tuvo un papel importante. Los sólidos disueltos totales probablemente contribuyeron a los efectos sobre la *C. dubia*, debido a que las concentraciones se encontraban en el rango conocido por afectar a ese organismo (pero bajo el nivel conocido por afectar a la larva/embrión del *P. promelas*) (Terry Hollister, USEPA Laboratorio-Houston, comunicación personal). La estructura de la comunidad local de peces reflejó una moderada probabilidad de que algún tipo de efecto dentro de la corriente estaba ocurriendo.

En la muestra de agua de la estación 15a, el Dren Anhele, la reproducción de *C. dubia* fué significativamente reducida. Se detectaron dieciseis compuestos químicos tóxicos, siendo el arsénico, el mercurio y el dietil ftalato los que excedieron los niveles de evaluación. De los tres, el dietil ftalato excedió los niveles para vida acuática, con una concentración 2.7 veces mayor que el criterio máximo. En los sedimentos, la larva/embrión del *P. promelas* se redujo significativamente. Se detectaron 14 compuestos químicos en los sedimentos, pero únicamente el clordano excedió los niveles de evaluación, con una concentración 3.7 veces mayor que el nivel máximo para vida acuática. Aparentemente los peces se encontraban ausentes del dren, debido a que el intento de recolectar muestras para el análisis de tejidos no produjo especímenes. Esto era reflejo de condiciones severas en la corriente, pero no quedó claro si fué debido a contaminantes tóxicos o convencionales.

#### Evaluación de Comunidades Macrobentónicas

Se llevaron a cabo bioestudios macrobentónicos en 18 estaciones mayores de la corriente principal (tabla 19). Se recolectaron 199 especímenes, un total alto que refleja la complejidad fisiográfica y la variación de las influencias zoogeográficas a lo largo del gradiente longitudinal.

Previo a la interpretación de información, se revisaron técnicas de recolección de muestras y métodos de evaluación de información (descritos en la sección "Técnicas Biológicas") para evaluar sus habilidades relativas para caracterizar la integridad macrobentónica.

## *Evaluación de Técnicas de Recolección*

Debido a que nunca se había utilizado el muestreo de fragmentos de madera en los estudios del TNRCC, se llevó a cabo una comparación con el muestreo de Surber. Esto involucró el empleo de ambos métodos de recolección en dos estaciones. En la estación 8, la integridad macrobentónica era más alta en la muestra Surber, como fué indicado por la riqueza de especies mayores, diversidad, equitatividad, y el índice EPT, además de una cosecha mas óptima en tamaño. Esto no fué reflejado por las registros de puntaje medio (MPS's) del TNRCC, los cuales fueron idénticos. Sin embargo, lo fué para el índice de comunidad de invertebrados de Ohio (ICI); aunque ambos valores de ICI se encontraban dentro del rango asociado con un índice intermedio de uso de la vida acuática, que para la muestra Surber que fué 36% mayor que aquel para la muestra de fragmentos de madera.

En la estación 12, fué evidente una relación similar, por las mismas razones. No obstante, en este caso ambas técnicas de indicación claramente indicaron una mejor integridad en la muestra Surber. El MPS para la muestra Surber fué 23% mayor que para la muestra de captura, lo que fué reducido por una subcategoría (de alta a intermedia). El ICI reflejó un índice intermedio de uso para ambas muestras; aunque, el valor de la muestra Surber fue 57% más alto que el de la muestra de captura.

Aún así, ambos metodos de muestreo resultaron indicando pequeña diferencias en la integridad macrobentónica. El muestreo Surber produjo MPS's 0-23% más altos, y ICI's 36-57% más altos, que el muestreo de captura. Los dos factores naturales relacionados al habitat físico probablemente son instrumentales en esta relación. Primero, los substratos de fondos rocosos de los cuales fueron tomadas las muestras Surbers fueron físicamente más complejas que las muestras de captura, las cuales tenían superficies más lisas. Esto permitió una variedad más grande de microhabitats, los cuales se esperaba que soportaran un ensamblaje macrobentónico más diverso. Segundo, la velocidad de la corriente asociada con las muestras Surber de habitats, fué típicamente con cambios relativamente fuertes en la velocidad de la corriente (Hynes, 1970).

Sin embargo, también existe una posibilidad que comunidades de los residuos de madera fueran más afectadas por ciertas consideraciones ambientales, tales como agentes tóxicos o venenosos, que en comunidades de la corriente, en relación a la susodicha variabilidad hidrológica. Kerans et. al. (1992) mostró que los efectos de tensiones ambientales en ciertas medidas de invertebrados son manifestados en un grado mayor en aguas sin movimiento que en la corriente. Las tensiones potenciales pueden ser aliviadas en la corriente por los efectos de alta reaeración, lavado continuo, y un

bajo grado de acumulación de (potencialmente contaminadas) partículas finas en el substrato, por el contrario lo inverso parece ser verdad para aguas sin movimiento.

La evaluación reveló una tendencia inherente para muestreo Surber para producir, algunas veces indicaciones más favorables de integridad macrobentónica que un muestreo de residuos de madera. Sin embargo, la información complementaria sugiere que las tensiones ambientales pueden incorporar diferencias innatas. Por lo tanto, en la interpretación de los datos, las indicaciones de una reducida integridad macrobentónica usando muestreo de residuos de madera no fue desechada automáticamente. Por el contrario, la posibilidad de que las tensiones ambientales pudieran estar relacionadas, fue estrechamente observado.

#### *Comparación de métodos de evaluación de datos.*

En un estudio TNRCC de 81 sitios en corrientes mínimamente-impactadas, el MPS indicó lecturas altas o excepcionales en una frecuencia 15% mayor que la que realizó el ICI (Bayer et al., 1992). De este modo, las diferencias intrínsecas en la manera en que las técnicas funcionan, parecen ser la causa para estas divergencias.

En el presente estudio, el MPS produjo una categoría de uso para vida acuática en un rango de una subcategoría mayor que la que usó ICI en 9 ocasiones. Los rangos fueron consistentes en otros 11 casos. Por lo tanto, el MPS resultó en una clasificación mayor para vida acuática en el 45% del tiempo.

Así, la frecuencia de la divergencia para el Río Grande/Río Bravo excedió lo que pudo ser esperado en flujos mínimamente-impactados en un 30%. Esto puede reflejar diferencias sensibles de las dos técnicas en situaciones donde agentes tóxicos o ciertos tipos de tensiones ambientales ocurran, con el ICI indicando mayores restricciones. Hay evidencia en otros estudios de la TNRCC que el MPS es muy sensible a los efectos de enriquecimiento orgánico, pero menos sensible a tensiones tóxicas (Davis, 1991), lo cual impulsó el uso de ambas técnicas en el presente estudio).

La comparación de dos métodos de clasificación mostró que puede esperarse que el MPS algunas veces brinde una impresión más favorable de la integridad macrobentónica que el ICI, con una divergencia amplia donde se presente algún tipo de impacto ambiental. Consecuentemente, en casos donde el ICI fué relativamente reducido en relación al MPS, el potencial de variación inherente, y la posibilidad de una divergencia inducida, tuvieron una consideración equitativa en la interpretación de los datos.

### *Integridad Macrobentónica.*

Un alto uso de vida acuática es evidente en 17 de las 18 estaciones macrobentónicas. La única anomalía es en la estación 2, donde se observa un uso limitado de vida acuática. (TNRCC, 1991)

Un descubrimiento importante fue el que no fueron indicados rangos limitados para el uso de vida acuática con ningún método de clasificación. Dicha clasificación usualmente refleja los impactos severos en el flujo.

Las 18 estaciones de muestreo fueron colocadas en 4 categorías basadas en indicaciones de integridad macrobentónica. La categoría 1 incluye 7 lugares, para el cual ambos métodos de clasificación indicaron un uso de vida acuática excepcional o grande (estaciones 4,6,7,9,10,11,14). Las determinaciones para las 7 fueron basadas en muestras Surber. Los rangos y medias para clasificar los valores del método y medidas principales incluyen: MPS, 3.17-3.67, 3.45; ICI, 36-46, 40.3; riqueza de especies, 33-65, 49.6; cultivos en pie, 443-22, 637, 5, 794 individuos/m<sup>2</sup>; diversidad, 3.88-4.51, 4.16; equitatividad, 0.71-0.80, 0.74; índice EPT, 10-20, 15; prevalencia del grupo alimenticio funcional dominante, 23.31- 42.97, 31.60%.

Todos, salvo los más bajos de estos 7 lugares se encontraron entre la confluencia del Río Conchos y la presa Falcón, y 5 fueron agrupadas en la zona entre Langtry y Laredo/Nuevo Laredo. De este modo, los factores zoogeográficos parecen ser parcialmente responsables de la superior integridad macrobentónica, p.e., traslape de influencias dentro de una zona transicional entre 3 provincias bióticas (ver sección "Area de estudio", y discusión por Davis, 1980).

La integridad macrobentónica de la estación 6 sobresalió de la de todos los otros lugares. Fue el único sitio catalogado como excepcional por ambos métodos de clasificación, y los valores MPS e ICI fueron los mas altos en el estudio. Esto fué propiciado por lo remoto del área junto con la consideraciones ambientales generales y zoogeográficas discutidas para la categoría 1 de los lugares.

Los niveles de integridad en los sitios de la categoría 1 reflejaron condiciones ambientales óptimas, falta de efectos tóxicos químicos u otros factores detrimentales, y un logro completo del uso designado de vida acuático. La información complementaria apoya esta aseveración, ya que no ocurrieron efectos significativos en el agua o en las pruebas de toxicidad de sedimentos (tablas 16 y 17), y sólo

unos pocos compuestos químicos tóxicos excedieron los niveles de evaluación (tabla 13). Dichas condiciones no fueron sorprendidas para los tres lugares que estaban aguas arriba de las estaciones de control (estación 7, Del Río/Ciudad Acuña; estación 9, Piedras Negras/Eagle Pass; estación 11, Nuevo Laredo/Laredo), o para la estación 6 la cual se encontraba en un lugar remoto. Para los otros 3, sin embargo, los cuales fueron lugares aguas abajo en donde existen fuentes de contaminantes potenciales (estación 4, Ojinaga/Presidio; estación 10, Piedras Negras/Eagle Pass; estación 14, Presa Anzaldúas), los resultados fueron particularmente significativos indicando que los efectos de contaminantes introducidos de aquellas áreas fueron desdeñables.

La categoría 2 consistió en 6 sitios, los cuales alcanzaron parcialmente un uso de vida acuática alta (estaciones 1,2,5,8,13,16). Estos fueron clasificados como altos por el MPS pero intermedios por el ICI. Rangos y medias para los valores del método de clasificación y medidas principales que incluyen: MPS, 2.50-3.17, 2.76; ICI, 22-30, 26.6; riqueza de especies 15-51; 36.3, cultivos en pie, 495-35, 642, 10, 687 individuos/m<sup>2</sup>; diversidad, 2.78-3.79, 3.37; equitatividad, 0.58-0.71, 0.66; índice EPT, 5-10, 6.9; prevalencia del grupo alimenticio funcional dominante, 29.62-77.15, 48.00%.

Las estaciones 1 y 13 estuvieron aguas arriba de los sitios de control para El Paso/Júarez y la Presa Anzaldúas, respectivamente. Como tal, no se anticiparon impactos apreciables de la corriente. Los valores respectivos MPS de 3.00 y 3.17 estuvieron en la porción media superior del rango asociado con un uso de vida acuática alta, mientras que los valores ICI de 30 estuvieron sólo un poco por abajo del mínimo asociado con un uso alto. Estos fueron los valores mas altos observados en el estudio para muestras de residuos de madera.

La inherente tendencia de las muestras de residuos de madera de disminuir moderadamente la integridad macrobentónica pudo contar para que las cantidades por las cuales los valores ICI se quedaran atrás de los altos rangos en estos dos lugares. En adición, las características físicas del macrohabitat no fueron particularmente apropiadas para organismos macrobentónicos en ninguno de los dos sitios, ya que había indicaciones de un empobrecimiento de la integridad macrobentónica, producto probable de limitaciones físicas del habitat. La estación 1 tiene un substrato arenoso monótono, y fue localizado en una canalización sujeta a un arrastre y relleno. La naturaleza severa del ambiente acuático en este lugar ha sido descrita por Davis (1980). La estación 13 también tuvo un substrato arenoso predominantemente homogéneo, más otras limitaciones como se discutió para las estaciones 15, 17 y abajo de 18.

Adicionalmente, el flujo en ambos lugares, el cual es dependiente de las extracciones de la presa aguas arriba, es altamente variable y algunas veces cambia abruptamente, dando como resultado grandes fluctuaciones físico-químicas.

El nivel indicado de integridad macrobentónica en la estación 5 fue ligeramente más bajo que en la estación 1 y 13, cuando se empleó el muestreo Surber. El MPS estuvo en la porción baja de subcategoría de rango de uso alto, y el ICI estuvo en la mitad del rango de subcategoría de uso intermedio. Al respecto, se asemeja a las características de las estaciones 2, 8, y 16. Sin embargo, fue aunado a las estaciones 1 y 13 por las siguientes razones. Se localizó en un lugar remoto, alejado de cualquier descarga de agua residual o de otras fuentes comunes de contaminación. Las características físicas del habitat en las inmediaciones fueron muy pobres, como ha sido descrito por la diversidad de Davis (1980), principalmente con respecto a la extrema saturación de los substratos y la falta de diversidad del microhabitat. Esta condición evidentemente es inducida por flujos de entrada provenientes del arroyo Terlingua, el cual entra inmediatamente aguas arriba de el área de recolección, durante temporada de lluvias altas. La naturaleza física del substrato fué el factor principal limitante de la integridad macrobentónica, la cual fue confirmada por observaciones adicionales de campo. Subsecuente a las actividades de muestreo en el área, la comunicación con los pescadores reveló que las condiciones fueron sustancialmente diferentes 1 km o más, aguas abajo, de donde la recolección de los peces se desarrolló. No fue evidente una saturación, y fueron recolectados grandes invertebrados, tales como el Megaloptera, los cuales estuvieron ausentes de la muestra macrobentónica, obtenida con redes.

Basado en el habitat físico, técnicas de muestreo, integridad macrobentónica, y consideraciones geográficas, se concluyo que el potencial que los compuestos tóxicos químicos para inducir tensión ambiental en las estaciones 1, 5, 13, fue muy poco. Los datos asociados sostuvieron esta conclusión, ya que pocos compuestos químicos tóxicos excedieron los niveles proyectados (tabla 15) y no se observaron efectos adversos en las pruebas de toxicidad en los eluatos de los sedimentos. Además no ocurrieron efectos significativos en la prueba de toxicidad del agua de las estaciones 5 y 13 (tablas 16 y 17); aún cuando la sobrevivencia de la Ceriodaphnia dubia fue significativamente reducida en el agua de la estación 1, no fueron identificados agentes potenciales que causaran esto, y la condición saludable de los peces locales y comunidades macrobentónicas indicaron que la toxicidad, dentro de la corriente no es persistente.

Indicaciones de la integridad macrobentónica en los sitios restantes en la categoría 2 fueron sintetizados en el



segundo párrafo anterior, los tres se localizaron aguas abajo de los sitios donde existen fuentes potenciales de contaminantes (estación 2, el Paso/Juárez; estación 8, Del Río/Acuña; estación 16, Hidalgo/Reynosa).

En la estación 2, un flujo bajo es controlado por el efluente de la planta tratadora de aguas residuales Haskell Street en El Paso. Además de un hábitat físico pobre, debido a los efectos de canalización de la corriente, existe una carencia de complejidad del sustrato, y otros factores (como es descrito por Davis, 1980). Basándose en estas consideraciones, ha sido designado un uso de vida acuática limitado para este segmento (TNRCC, 1991). En un esfuerzo por eliminar los efectos del hábitat físico, fueron tomadas muestras Surber de fondos de grava en la corriente localizados cerca de 2 km aguas abajo, inmediatamente abajo de la presa derivadora Riverside. Los resultados mostraron que aún cuando, el uso de vida acuática designado fue alcanzado, la integridad macrobentónica fue considerablemente reducida comparada con los niveles que pudieran esperarse en situaciones sin impacto. Adicionalmente, los valores absolutos MPS e ICI fueron de alguna manera menores que en los lugares de control aguas arriba, a pesar del hecho de que los datos de la estación 1 fueron basados en muestreos de residuos de madera. Se indicó un grado de enriquecimiento orgánico por la prevalencia de mineros - (organismos que se alimentan de depósitos de partículas de materia orgánica), principalmente oligoquetos los cuales son altamente tolerantes a dichas condiciones. Mientras que el enriquecimiento orgánico puede tener una contribución en la disminuida integridad macrobentónica, no se descartó la posibilidad de que puedan también estar involucrados los efectos de los compuestos químicos tóxicos

La estación 8 estuvo sujeta a los dos tipos de muestreos, Surber y de residuos de madera. Considerando el muestreo Surber, el hábitat físico no fue ideal, ya que consistió en bancos de cerca de 0.3 m de profundidad sobre grava granular parcialmente incrustado en arena y arcilla. También, se indicó un grado de enriquecimiento de materia orgánica por la prevalencia de mineros, principalmente especies tolerantes de oligoquetos. La comparación de los datos del sitio de control (estación 7) refleja una reducción moderada en la integridad macrobentónica, la cual fue parcialmente atribuible a un hábitat físico menos apropiado. Para la muestra de residuos de madera, el valor ICI fue el segundo más bajo observado en el estudio, y fue apreciablemente menor que para el Surber, como se refleja en la reducción de medidas individuales tales como la riqueza de especies e índice EPT, mientras que la variabilidad inherente entre las técnicas de muestreo y los métodos de clasificación pueden haber influido en las reducciones en la integridad macrobentónica, existió también una posibilidad

consistente en efectos menores por los compuestos químicos que pudieron haberse encontrado.

La integridad macrobentónica en la estación 16 fué influenciada por los mismos factores limitantes discutidos para la estación 13, como las características del habitat físico y el empleo de muestreo de residuos de madera fueron comunes en ambos sitios. Otras limitaciones son presentadas en la discusión para las estaciones 15, 17, y abajo de la 18. Otro posible daño fué un pequeño enriquecimiento orgánico, el cual se reflejó por la presencia de grandes cultivos en pie y la predominancia de mineros. Acumulativamente, estos factores indudablemente contribuyeron para indicar la reducida integridad macrobentónica. De hecho, hubo fuertes indicaciones de que las condiciones físicas inapropiadas fueron el factor principal, ya que la integridad macrobentónica fué mejor que en el sitio de control aguas arriba (estación 15). Sin embargo, teniendo en cuenta el hecho que esta fué la estación aguas abajo para la Hidalgo/Reynosa, donde existen fuentes potenciales de contaminates, junto con el nivel de integridad macrobentónica que fué observada, existe tambien una posibilidad, de que pudieran haber ocurrido efectivos menores por la presencia de compuestos tóxicos químicos.

Con amplias consideraciones asociadas a las características físicas del habitat, técnicas de muestreo, integridad macrobentónica, la localización geográfica, información química, y los resultados de pruebas de toxicidad, se concluyó que el potencial inducido por los tóxicos químicos en la tensión ambiental que estaba ocurriendo, fué pequeño para las estaciones 8 y 16, moderada para la estación 2. En las estaciones 8 y 16, unos pocos compuestos tóxicos excedieron los niveles de evaluación, y no ocurrieron efectos significativos en el agua o en las pruebas de eluatos de sedimentos. En la estación 2, no se observaron efectos significativos en las pruebas de toxicidad, pero se presentó una cantidad de compuestos químicos tóxicos en elevadas concentraciones, siendo esto más notorio en los sedimentos (tabla 15). Para los tres sitios, sin embargo, los niveles observados de integridad macrobentónica indicaron que, sí se presentaron tensiones tóxicas, sus efectos fueron relativamente menores.

La categoría 3 consistió en 4 sitios donde se presentó uso intermedio, manifestado por ambos métodos de clasificación (estaciones 3, 15, 17, 18). Consecuentemente, el nivel de uso de vida acuática designado no fué alcanzado. Sin embargo, la magnitud por la cual no se alcanzó fué relativamente pequeña (con la excepción de los valores de la estación núm. 3). La principal diferencia entre estos sitios y aquellos de la categoría 2 consistió en que los valores MPS fueron un poco bajos, cayendo por arriba del límite inferior del rango de uso intermedio (mientras que los

valores ICI fueron comparables, en la mayoría de los casos con los que normalmente se consideran altos). Los rangos y medias para los valores del método de clasificación y las medidas principales son: MPS, 1.50-2.33, 2.12; ICI, 27-30, 28.3; riqueza de especies, 19-34, 28.3; cultivos en pie, 4,869-42,517, 16,078 individuos/m<sup>2</sup>; diversidad, 1.50-3.43, 2.78; equitatividad, 0.11- 0.69, 0.51; índice EPT, 5-8, 6.5; prevalencia del grupo alimenticio dominante, 54.36-95.73, 69.10%.

La estación 3 se localizó en una área remota, alejada de fuentes de contaminación, y por esa razón fué establecida como un punto de control aguas arriba de Presidio/Ojinaga. La muestra Surber del lugar exhibió una diversidad baja anómala, equitatividad, y el MPS, así como los más bajos números de riqueza de especies en el estudio. Adicionalmente, la composición del grupo alimenticio funcional fué mas imbalanceado que en otro sitio. Este fué el factor principal que contribuyó a la presencia de números dominantes de alimentadores por filtración, larva facultativa de la mosca negra (*Simulium nr bivittatum*). Aunque los valores para ciertas medidas dieron como resultado un MPS disminuído, el ICI fué mas normal, en la mitad superior del rango asociado con un uso intermedio de vida acuática. También las especies sensibles, las cuales estuvieron bien representadas, como fué reflejado por los valores del índice EPT. De este modo, la magnitud por la cual la integridad macrobentónica fué disminuida no fué tan severa como lo había indicado el MPS.

Numerosos elementos contribuyen para que exista un habitat macrobentónico pobre en el área de la estación 3, como fué considerado por Davis (1980). Entre estos elementos se incluyen: elevado número de sólidos disueltos como resultado de la evapotranspiración e irrigación de los flujos recurrentes en el área de Juárez/El Paso hasta Presidio; turbiedad excesiva y sedimentación; predominio de sedimentos finos y un alto grado de incrustación de rocas en el substrato; amplias fluctuaciones físico-químicas generadas por una variación alta del flujo; e intermitencias en los flujos periódicos. Colectivamente, estos factores dan como resultado un habitat físico reducido, y condiciones generalmente generadoras de tensiones ambientales. Una integridad macrobentónica óptima no podra ser esperada bajo dichas condiciones.

De los otros lugares en la categoría 3, dos fueron sitios de control aguas arriba (estación 15, Hidalgo/Reynosa; estación 17, Matamoros/Brownsville), y el otro fué un lugar aguas abajo (estación 18, Matamoros/Brownsville). Estos tres fueron sujetos a muestreos de residuos de madera, y los indicadores resultantes de la integridad macrobentónica fueron muy consistentes. Las características del habitat fueron

relativamente similares. Un gradiente bajo y una morfometría del canal del flujo dieron como resultado una homogeneidad física, por ejemplo, el río es típicamente ancho y profundo, con una falta de corrientes, y rizos. El substrato es monótono, constituido principalmente de arena y arcilla. El flujo de entrada es altamente variado (ver estudio de la descripción del área), dando como resultado una amplia fluctuación físicoquímica. Acumulativamente, estos factores parecen crear un habitat macrobentónico relativamente pobre.

Basado en el habitat físico, técnicas de muestreo, integridad macrobentónica, y consideraciones geográficas, se concluyó que el potencial de que compuestos químicos tóxicos fueran descargados en el flujo de la corriente en las estaciones 3, 15, 17, y 18 fué insignificante. La evidencia adicional apoya esta conclusión incluyendo la insignificancia relativa de las concentraciones de los compuestos químicos tóxicos (tabla 15, y la falta de efectos significativos en el agua y en las pruebas de toxicidad de los eluatos de sedimentos (tablas 16 y 17).

La categoría 4 esta contemplada para un solo lugar, estación 12 la cual no encajó dentro de los patrones previos. Fueron empleadas ambas técnicas de muestreos, y los indicadores respectivos de integridad macrobentónica fueron considerablemente diferentes. Para el muestreo surber, el MPS indicó un uso alto, pero el ICI, fué el menor observado para las muestras surber, el cual se ubicó en la mitad inferior del rango de uso intermedio, se concluyó que el uso de vida acuática alta que se designó no fué alcanzado. Rangos y medias para los valores del método de clasificación y medidas principales son: MPS, 2.17-2.67, 2.42; ICI, 14-22, 18; riqueza de especies, 27-41, 34; cultivos en pie, 14, 801-18, 300, 16, 551 individuos/m<sup>2</sup>; diversidad, 3.28-3.89, 3.59; equitatividad, 0.69- 0.63, 0.71; índice EPT, 2-5, 3.5; prevalencia del grupo alimenticio funcional dominante, 63.15-70.99, 67.07%.

Los Fondos de roca en el río fueron comunes en el área, y en términos generales las características del habitat físicos fueron favorables. Sin embargo, las especies sensibles estuvieron pobremente representadas, como se reflejó por los valores bajos del índice EPT (que fué el más bajo observado para las muestras surber mientras que de residuos de madera fué el más bajo que se haya visto para cualquier muestra). El alcance en la reducción fué amplio, como lo indicaron los valores del índice EPT representados por una reducción del 71% con respecto al sitio de control (estación 11).

El grado de enriquecimiento orgánico fué indicado por la predominancia de mineros, principalmente especies tolerantes de oligoquetos y quironomidos, y por los relativamente grandes cultivos en pie. Esto probablemente

fué la causa parcial de una reducida integridad macrobentónica.

El sitio estuvo aguas abajo de la estación de Nuevo Laredo/Laredo, donde el potencial de introducción de contaminantes es alto. Basado en esta consideración, junto con la prevalecencia de una habitat físico favorable, el nivel observado de integridad macrobentónica, y la insuficiencia de especies sensibles se concluyó que el potencial de inducción de los compuestos químicos tóxicos en la tensión ambiental resultó alto en este lugar. Esta presunción es apoyada por el hecho de que se obtuvieron efectos significativos en las pruebas de toxicidad en los eluatos de sedimentos (tabla 17). No obstante, el nivel de integración macrobentónica observado indicó que si las tensiones tóxicas fueron evidentes, los efectos no fueron severos.

En conclusión, las 18 estaciones principales fueron agrupadas de acuerdo al potencial de que las comunidades macrobentónica pudieran ser afectadas por químicos tóxicos, como sigue.

Potencial indicado	Estación(es)
Ninguno	4,6,7,9,10,11,14
Muy poco	1,5,13
Poco	3,8,15,16,17,18
Moderado	2
Alto	12

#### EVALUACION DE LAS COMUNIDADES DE PECES

Un total de 53 especies de peces se recolectaron de 18 lugares en el cauce principal del Río Grande/Río Bravo y 7 tributarios del río, durante este estudio. Nuestra inspección inicial de los datos de las comunidades de peces reveló algunas diferencias principales que podrían ser definidas por la incidencia en las diferencias de las especies de peces. Se produjo una división alrededor del Río Conchos, con otra división en la Presa Amistad. La división final fué observada en los alrededores de la Presa Falcón. Estas tendencias parecen estar más relacionadas con los cambios en la hidrología del flujo que con otros factores.

La recolección de las estaciones 1 y 2, aguas arriba y aguas abajo del área de El Paso/Juárez, incluyó especies similares a aquellas encontradas en la porción Texana de la parte superior del Río Bravo/Río Grande por previos investigadores (Hubbs et al., 1977; Bestgen y Platania, 1988). Las especies consideradas como comunes en la parte superior del río por Hubbs et al (1977) fueron (*Dorosoma cepedianum*), (*Cyprinella lutrensis*), carpa común, (*Carpoides*

carpio), (*Gambusia affinis*), y el (*Lepomis cyanellus*). Subsecuentemente, Bestgen y Platania (1988) indicaron que esas especies fueron comunes añadieron a la lista el (*Pimephales vigilax*) y el (*Lepomis megalotis*). Recolectado por nosotros, pero no reportado por Hubbs et al. (1977) o Bestgen y Platania (1988), fué una especie introducida, (*Sitizostedion vitreum*), de la estación 1. Hubbs et al. (1977) caracterizó la fauna del Río Bravo/Río Grande aguas arriba del Río Conchos como una fauna ampliamente distribuida y tolerante a la sal.

La influencia del Río Conchos (3a) en el agrupamiento de especies en el Río Bravo/Río Grande se hizo aparente en la estación 3, aguas arriba de la confluencia, y continuando aguas abajo hasta la Presa de la Amistad. Hubbs et al. (1977) discutió sobre la influencia del Río Conchos y las especies que ocurren en el Río Bravo/Río Grande empezando en la extensión que contiene la confluencia de los dos ríos. Las diferencias en la fauna aguas arriba y aguas abajo del Río Conchos también han sido bien establecidas. Hubbs et al. (1977).

En este estudio, la Presa de la Amistad presentó una división distintiva entre una turbiedad moderada aguas arriba influenciada por modificaciones en la corriente, flujos de retorno para irrigación, salidas infiltraciones, y el Río Conchos (estaciones 3,3a,4,5 y 6) y una cuenca aguas abajo influenciada por flujos claros de agua y la Presa y a un grado inferior, por escurrimientos que emanan de los tributarios en ambos lados de la frontera. Las modificaciones de este habitat aguas abajo por medio de cambios en los patrones de flujo y una reducida turbiedad (tabla 10) aparentemente ha creado una brecha longitudinal en la existencia de algunas especies de peces. Algunos miembros de la comunidad de peces fueron observados aguas arriba de la presa y mas abajo del río, cerca de Eagle Pass/Piedras Negras y Laredo/Nuevo Laredo (estaciones 9,10,11,12), pero estuvieron ausentes inmediatamente aguas abajo de la Presa de la Amistad en las estaciones 7 y 8. El (*Notropis braytoni*) fué recolectada en las estaciones 3,3a,4,5,6 aguas arriba de la presa y en la estación 11 aguas abajo, estando ausente en los lugares intermedios. Otras especies demostraron un patrón similar como el (*Notropis jemezanus*), recolectados en las estaciones 3,3a,4,5,6,6a,11,12; y el (*Cycleptus elongatus*), recolectado en las estaciones 3a,4,5,12. El (*Rhinichthys cataractae*) fué observada en las estaciones 3a,4,5,6 pero no aguas abajo. El (*Carpiodes Carpio*) y el (*Ictalurus furcatus*) estuvieron presentes aguas arriba de la Amistad y aguas abajo de Falcón, pero estuvieron ausentes en la parte media de la cuenca. Platania (1991) observó patrones similares de incidencia para el (*Notropis Braytoni*) y el (*Notropus Jemezanus*). Esas 4 especies, mas el (*Carpiodes Carpio*) y el (*Ictalurus Furcatus*) fueron todos recolectados cerca de las

estaciones 7 y 8 antes del embalsamiento de la Presa la Amistad (Treviño-Robinson, 1959). Asociado con la ausencia de ciertas especies aguas abajo de la Amistad, fué la presencia de peces típicos de arroyos o riachuelos (Smith y Miller, 1986 en la represa principal de las estaciones 7,8,9. La existencia del (*Dionda episcopa*) y el (*Etheostoma grahami*) en un habitat de un río ilustra la influencia de la Amistad y los tributarios asociados sobre el Río Grande/Río Bravo en esa porción de la cuenca. Otras especies únicas en la parte media de la cuenca y los tributarios fueron el (*Notropis amabilis*), el (*Moxostoma congestum*), y el (*Micropterus Dolomieu*).

La Presa Falcón provee una delimitación entre el agua fresca del río de la parte media de la cuenca y la parte baja de la misma que se hace salobre hacia la boca del río. Las especies estuarinas y marinas estuvieron presentes en todos los sitios aguas abajo en la presa, pero asumiendo las grandes proporciones de las comunidades de peces en las dos estaciones mas abajo, 17 y 18, las cuales se encuentran en el kilómetro 155.8 y 78.3, respectivamente. Las especies que representan esta fauna estuarina y marina fueron el (*Anguilla rostrata*), (*Strongylura marina*), el (*Fundulus grandis*), (*Cyprinodon variegatus*), el (*Poecilia formosa*), (*Poecilia latipinna*), (*Agonostomus monticola*), (*Mugil cephalus*), y el (*Gobiomorus dormitor*). Basado en la recolección en el arroyo de Los Olmos (12d), cuya confluencia está a más de 330 km aguas arriba de la desembocadura del Río Bravo/Río Grande, se observa que las especies de agua salobre se mueven más río arriba durante los períodos en que se reduce el flujo del río, probablemente seguido de los cambios en los gradientes de salinidad. Las especies estuarinas o marinas acapararon aproximadamente el 96% de la recolección total para el arroyo Los Olmos. Ese sitio tuvo muy altas conductividades. Una recolección de la siguiente estación aguas abajo no fué dominada por especies de aguas salobres, posiblemente porque los flujos estuvieron elevados en el tiempo del muestreo. Ausentes de nuestras recolecciones por toda la cuenca aguas abajo de Falcón estuvieron algunas especies como (*Notropis Braytoni*) , y (*Notropis Jemezianus*) los cuales han sido históricamente observados en esta área (Treviño-Robinson, 1959), lo que sugiere un cambio en la comunidad de los peces; Edwards y Contreras-Balderas (1991) observaron la eliminación de especies estrictamente de aguas dulces, aguas abajo de Brownsville/Matamoros y un reemplazo por especies marinas y estuarinas. Ellos también observaron un incremento en la proporción de especies estuarinas entre la presa Anzaldúas y Brownsville/Matamoros. Los cambios en ambos segmentos fueron atribuídos principalmente a la reducción de flujos y el actual incremento en la salinidad. Ellos especularon también que los incrementos de la contaminación química podrían haber afectado especies indígenas de la

zona, en concordancia con los cambios en los flujos de corriente.

Especies tales como el (*Micropterus Salmoides*) y el (*Morone Chysops*) también se hicieron comunes aguas abajo de la presa Falcón, indudablemente por la influencia de las pescaderías de la presa. En conclusión las modificaciones hidrológicas han dado forma a lo que actualmente es la comunidad de peces del Río Bravo/Río Grande. Aguas arriba del Río Conchos donde es independiente, el agrupamiento de especies es pequeño y adaptado a condiciones altamente variables. El Río Conchos provee de un suministro confiable de agua y habitat a las especies que caracterizan el río aguas abajo de la presa la Amistad. La presa reduce la turbiedad y altera la calidad del agua y junto con la influencia del sistema de derivación, causa un cambio en la comunidad de peces hacia una agua clara, con agrupamientos menores en la corriente. Más hacia aguas abajo cerca de Piedras Negras/Eagle Pass y Laredo, algunas características observadas aguas arriba de la Amistad, se hacen presentes de nuevo. La Presa Falcón y sus derivaciones sirven para reducir los flujos aguas abajo, con las especies marinas y estuarinas invadiendo más hacia aguas arriba. Cualquier evaluación de las comunidades de peces con el propósito de resaltar el impacto de los contaminantes deberá ser conducida dentro del contexto de estos patrones de fauna alterada.

#### Evaluación de las comunidades de peces de Cd. Juárez/El Paso a la presa Falcón (estaciones 1-12, 3a).

##### *Riquezas de especies, composición, y similitud.*

El número de especies (figura 5) varió desde 9 hasta 19 especies en los sitios del Río Bravo/Río Grande aguas arriba de la presa Falcón y en el Río Conchos. El valor medio fue de 12. El segmento del Río Conchos (3a) presentó notablemente más especies (18) que los lugares aledaños. Hubbs et al. (1997) observó esta misma tendencia. Los sitios con un número menor que la media (estaciones 1-3) estuvieron todos aguas arriba de el Río Conchos con la excepción de la estación 7, aguas abajo de la Amistad, el cual tuvo el menor número de especies. La aglomeración de la estación 9, localizada aguas arriba de Eagle Pass, tuvo el mayor número de especies que cualquier otro lugar entre Juárez/El Paso y la presa Falcón. La variación más notable en la riqueza de las especies entre los sitios agrupando las ciudades hermanas principales se situó en las estaciones 9 y 10, con una diferencia de 7 especies. Las especies que se presentaron aguas arriba pero no aguas abajo fueron el (*Dionda Episcopa*) el (*Notropis Jemezianus*) el (*Astynax mexicanus*), el (*Pylodictis olivaris*), el (*Micropterus*



dolomieu) el (*Micropterus Salmoides*) y el (*Etheosma grahami*). Algunas de estas especies -los dos (*Micropterus*) y los (*Etheostoma*)-- se encuentran entre las especies más sensibles al habitat del cauce principal sugiriendo un potencial para los impactos basándose en en la composición de la población. El (*Notropis amabilis*) fué recolectado en la estación 10 , pero no en la estación 9. Estos cambios no fueron plenamente reflejados en el índice de similitud (tabla 21) dado que las dos ciudades también tuvieron muchas especies en común. Cabe notar, sin embargo, que la estación 9 comparte una similitud mayor con un tributario intermedio, el Río Escondido (9b), que con la estación 10.

El otro único descenso en el número de especies entre los sitios aguas arriba y aguas abajo fué en la estación 2 con relación a la estación 1, y cuantificado con un decremento de 1, sin embargo la composición de la comunidad resultó un poco diferente. El *Pylodictis olivaris* y el (*Lepomis macrochirus*) se recolectaron en la estación 1, pero no en la estación 2, mientras que el (*Morone chrysops* y el (*M. salmoides*) fueron tomados aguas abajo pero no aguas arriba. Desde un punto de vista de análisis del impacto, muy poco se puede asociar con las diferencias de la población entre esos lugares, y las diferencias en el índice de similitud cuando se compara con los sitios aguas arriba y abajo (tabla 21).

Un incremento en la riqueza de las especies se observó en las estaciones aguas abajo con relación a las de aguas arriba cuando se compararon con las estaciones 7 y 8, la cual fué de cuatro especies; entre la estaciones 11 y 12, 3 especies, y entre las estaciones 3 y 4, 2 especies. Se recolectó en la estación 7 pero no en la 8 (*Notropis amabilis*), (*M. dolomieu*), y el (*Cichlasoma cyanoguttatum*), mientras que el (*Lepisosteus oculatus*), (*Cyprinella venusta*), (*Dionda episcopa*), (*Noxostoma congestum*), (*Ictalurus punctatus*), (*Lepomis gulosas*), y el (*M. Salmoides*) fueron capturados aguas abajo pero estuvieron ausentes aguas arriba. La similitud entre estos sitios fué relativamente baja (tabla 21). Los cambios en estas comunidades probablemente reflejan la condición de cambio de la población de los peces dada la influencia anteriormente mencionada, de la presa Amistad.

No obstante el incremento en la riqueza del número de especies no fué grande en la estación 12 con relación a la 11, la similitud entre las dos estaciones fué baja (tabla 21). Las especies (*Gambusia Affinis*) y el (*N. Braytoni*) fueron todas recolectadas aguas arriba, pero estuvieron ausentes aguas abajo, mientras que lo inverso ocurrió para el (*Cycleptus elongatus*), (*M. congestum*), (*Astyanax mexicanus*), (*M. chrysops*), (*Lepomis gulosus*), (*Lepomis megalotis*), y el (*M. salmoides*). El habitat físico fué sustancialmente más diverso en la estación 12, consistiendo

en más lugares alejados, residuos de madera, y vegetación en el cauce, lo cual tiende a favorecer a las especies centrarquidas. Un habitat específico que favorece al (*Cycleptus elongatus*), es el de campos rocosos con variaciones de velocidad, los cuales se observaron aguas abajo. La baja similitud y la eliminación de las dos especies (*Notropis*), sin embargo, sugiere que existen impactos potenciales por las descargas de aguas residuales de Nuevo Laredo/Laredo.

La diferencia en la riqueza de especies en las estaciones 3 y 4 fué menor y el índice de similitud entre los dos lugares fué alto (tabla 21). Se observó al (*Pimephales Promelas*) y el (*A. mexicanus*), aguas arriba pero no aguas abajo por el contrario, las especies (*Dorosoma cepedianum*), (*C. elongatus*), (*Rhinichthys cataratae*), y el (*Lepomis megalotis*) fueron recolectados aguas abajo pero estuvieron ausentes aguas arriba. Dos de estas especies, el (*Rhinichthys cataratae*) y el (*C. elongatus*), no fueron observados aguas arriba del Río Conchos y su ausencia en la estación 3 puede reflejar la falta de flujos estables aguas arriba de la confluencia y la influencia de los flujos de retorno para la irrigación. La turbiedad del río en la estación 3 fué de (110 jtu) y con una alta conductividad (2,640  $\mu$ homs/cm). Esa situación también imposibilita una efectiva electrocución y puede influenciar moderadamente la muestra, proveyendo de alguna manera una ténue comparación entre los sitios aguas arriba y aguas abajo. Sin embargo, la riqueza de las especies y las comparaciones de la composición para las estaciones 3 y 4 no sugiere un impacto sustancial por las entradas intermedias de contaminantes.

La riqueza de las especies fué la misma en las estaciones 5 y 6 teniendo una similitud moderada en la población. Presentes en la estación 5, pero no en la 6, estuvieron el (*C. elongatus*), (*I. furcatus*), (*Pylodictis olivaris*), y el (*Tilapia aurea*). Aquellas especies encontradas aguas abajo estuvieron ausentes aguas arriba, entre ellas están el (*Ictiobus bubalus*), (*M. chrysops*), (*M. salmoides*), y el (*Aplodinotus grunniens*). El habitat físico, particularmente el substrato, en la estación 5 fué diferente de aquella en la estación 6. Se presentaron numerosos rápidos empedrados, con algo de grava y pequeñas rocas en la estación 5, mientras que en la estación 6 presentó partículas más pequeñas en el substrato, principalmente grava y arena con algo empedrado. Esas condiciones pueden haber favorecido al (*Cycleptus elongatus*) en la estación 5 más que en la estación 6, mientras que la proximidad de la presa Amistad aguas abajo probablemente justifican la presencia de (*Morone chrysops*) y el (*Micropterus salmoides*) en la estación 6.

### Indice de integridad biótica

El índice de integridad biótica calculado para los sitios aguas arriba de la presa Falcón y en el Río Conchos varió desde 13 a 24 de 30 puntos posibles (tabla 22). El valor de la media para estos lugares fué de 18. Las estaciones con un resultado dentro de los dos cuartos inferiores fueron: 3a,5,6,7,8,12. La estación 12, aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo, contabilizó el registro más bajo en esta cuenca (IBI = 13). La riqueza de las especies fué considerado alto, a pesar de que el lugar fué clasificado bajo por el reducido número de especies. Otras áreas en las cuales se habían considerado valores bajos fueron por el dominio de una especie singular, (*Pimephales*), el cual formó hasta el 60% de la muestra; un valor relativamente bajo de captura; un número elevado de individuos introducidos, principalmente la carpa común; y la mas alta incidencia de deformidades, lesiones, y tumores de cualquier muestra recolectada en el estudio. Nosostros observamos deformidades, lesiones, y tumores en el 10.9% de la captura por electrocución en este sitio y 2.75% de el total de la captura.

Las estaciones 7 y 8 también tuvieron valores que fueron menores que la media (14 y 17, respectivamente). Como se anotó anteriormente, la recolección de la estación 7 tuvo el menor número de especies en el estudio y solo un tipo de especie (*Pimephales*), y el (*N. amabilis*). El índice de captura fué el mas bajo en el río aguas arriba de Falcón y el segundo mas bajo en el estudio general. Adicionalmente, el número de especies intoducidas de carpa común y el (*Micropterus dolomieu*) fué elevado. La estación 8 tuvo una moderada riqueza de especies y dos especies (*Dionda episcopa*), y (*Cyprinella venusta*), esta última, una introducción. El índice de captura fué una vez más relativamente bajo y el número de individuos introducidos fué elevado consistiendo estos de carpa común y (*Cyprinella venusta*). Como ya se hizo notar, esos lugares, particularmente la estación 7, demostraron un patrón de fauna modificado con relación a la presencia de la presa Amistad. A pesar de que esté presente un impacto potencial por contaminantes en la estación 8 a través de puntos generadores aguas arriba, es imposible la diferenciación de las influencias anteriormente mencionadas.

Las estaciones 5 y 6 fueron valoradas como bajas en la incidencia de deformidades, lesiones, y tumores e índices relativamente bajos de captura. La estación 5 también fué valorada como baja por una alta incidencia de individuos introducidos, principalmente la carpa común. La muestra de la estación 6 fué dominada por más de un 65% por el (*Cyprinella lustrensis*), lo cual causó que recibiera una

clasificación menor que la óptima. Ambos lugares tuvieron muchas características de las especies del Río Bravo/Río Grande, incluyendo el (*Macrhybopsis aestivalis*), (*Notropis braytoni*), (*N. jemezianus*), y el (*R. cataractae*). Dada la presencia de esas especies, lo remoto de los lugares, y un bajo potencial de entradas por contaminantes, la probabilidad de impacto por contaminación parece ser muy pequeña.

El sitio final con un resultado menor que la media fué el Río Conchos (3a). Este sitio tuvo una riqueza de especies alta con relación a los sitios aledaños en el Río Grande/Río Bravo, aunque la recolección fué catalogada como baja por el porcentaje de peces introducidos, principalmente representados por la carpa común. Fueron observadas algunas especies sensibles, incluyendo el (*Macrhybopsis aestivalis*), (*Notropis braytoni*) y el (*Rhithichthys cataractae*). Sin embargo, este sitio también tuvo la tercer incidencia más alta de deformidades, lesiones, y tumores en el estudio. Cuando se consideraron solo las muestras por electrocución, 4.5% de la captura tuvo alguna anomalía física.

En la evaluación de las diferencias entre muestras combinadas agrupando las ciudades hermanas mayores, dos (estaciones 3 y 4 y estaciones 7 y 8) se tuvieron valores más altos de IBI aguas abajo que aguas arriba. Las dificultades en el muestreo observadas anteriormente pueden haber influenciado el resultado en la estación 3 así también como los impactos de los flujos de retorno, en la calidad del agua. Además, la influencia de las especies del Río Conchos (3a) puede haber reducido la dominancia por una especie particular en la estación 4, la única medida que se mejoró por encima de la estación 3. La situación en las estaciones 7 y 8 ya ha sido discutida.

Tres lugares agrupados tuvieron valores bajos aguas abajo. La estación 12 estuvo 9 puntos más abajo que la estación 11, la estación 10 fué 4 puntos menor que la estación 9 y la estación 6 estuvo dos puntos más abajo que la estación 5. No se observó diferencia alguna entre las estaciones 1 y 2. A pesar de que la estación 12 tuvo más especies que la 11, dos especies características (*Notropis braytoni*) y (*Notropis jemezianus*) estuvieron ausentes aguas abajo. Como se observó anteriormente la estación 12 también tuvo un gran dominio por una especie, un índice bajo de captura, una alta incidencia de enfermedades. El decremento substancial en los valores IBI entre las estaciones 11 y 12, el bajo índice de similitud, y el valor general reducido de la estación 12 indica una alta probabilidad de impacto por contaminantes. La caída en los valores IBI entre las estaciones 9 y 10 es también apoyada por el decremento en la riqueza de especies anteriormente mencionada, y sugiere una probabilidad moderada de impacto por contaminantes. Dada la pequeña variación entre los valores en las estaciones 5 y 6

y la carencia de entrada de contaminantes, el potencial de impacto es muy pequeño.

En conclusión, basados en un variedad de medidas de la población de peces la estación 12 tiene una alta probabilidad de impacto por contaminantes; la estación 10, una probabilidad moderada y la estación 3a, una pequeña probabilidad. En el último caso, la presencia de deformidades en las aletas fue el indicador primario, aunque Bestgen y Platania (1988) observaron impactos en el Río Bravo/Río Grande en sus sitios aguas abajo del Río Conchos, ellos observaron decrementos en la densidad de los peces y observaron depósitos gruesos de sedimento anóxico. La estación 3 demostró muy pocos impactos que pudieron estar relacionados con los flujos de retorno de irrigación. Las estaciones 5 y 6 demostraron algún potencial de impacto por contaminación, pero como se observó, la probabilidad parece ser muy pequeña. Finalmente, la situación en las estaciones 7 y 8 descartan cualquier evaluación definitiva. Las estaciones 1,2,4,9 y 11 no demostraron ningún potencial por impacto de contaminantes basados en la evaluación de las comunidades de peces.

#### Evaluación de las comunidades de peces del vaso Falcón a Matamoros/Brownsville (estaciones 12d, 13-18)

##### *Riqueza de Especies, Composición, y similitud*

Aguas abajo de la presa Falcón, La riqueza de especies varió de 11 a 21, con los números mas bajos en las estaciones 16 y 12d (11 especies) y estación 18 (12 especies). La riqueza de especies más alta (21 especies) fué en las estaciones 13 y 14, las primeras estaciones aguas abajo de Falcón, han sido aumentados por pescados estuarinos, y especies introducidas. La riqueza fué notablemente menor en las estaciones 12d, 16, y 18. Comparando lugares agrupando las ciudades hermanas principales, fué observada una diferencia de 7 especies entre las estaciones 15 y 16 y 6 especies entre las estaciones 17 y 18. En la situación prevaleciente, ninguna de las especies presentes aguas arriba y ausentes aguas abajo son particularmente sensibles a los impactos de contaminación, a pesar de que la magnitud de diferencia en el número de especies sugiere un efecto. Las especies presentes en la estación 15 pero no en la 16 fueron el (*Lepisosteus osseus*), (*Dorosoma cepedianum*), (*Pimephales vigilax*), (*Ictiobus bubalus*), (*Gambusia affinis*), (*Morone chrysops*), (*Cichlasoma cyanoguttatum*), (*Tipalia aurea*), y el (*Mugil cephalus*). Presentes aguas abajo pero no aguas arriba estuvieron el (*Ictalurus furcatus*) y el (*Mugil cephalus*). La similitud (tabla 21) fué moderada.

La situación en las estaciones 17 y 18 fueron de alguna manera similares con un patrón claro no evidente en la consideración de especies presentes en la 17 pero no en la 18. Aquellos que están presentes en el sitio aguas arriba pero ausentes aguas abajo fueron las siguientes especies: (*Lepisosteus oculatus*), (*Dorosoma cepedianum*), (*Dorosoma petenense*), (*Cyprinella lutrensis*), (*A. mexicanus*), (*I. furcatus*), (*Gambusia affinis*), (*Morone chrysops*), (*Lepomis microlophus*), y (*Agnostomus monticola*). Aquellos presentes en la estación 18 pero ausentes en la 17 fueron (*Cyprinodon variegatus*), (*Poecilia formosa* y *latipinna*), (*Cichasoma Cyanoguttatum*). Las especies aguas abajo son mas estuarinas en naturaleza, sugiriendo una salinidad general mas alta en la cuenca.

Sin embargo, algunas de las especies que desaparecieron entre los dos sitios son tolerantes a condiciones salobres y el agrupamiento en la estación 18 contiene elementos de agua dulce, incluyendo al (*Lepomis megaloti*) y el (*Micropterus salmoide*). La similitud fué la mas baja en el estudio (tabla 21).

Aunque las estaciones 13 y 14 tuvieron el mismo número de especies, fueron evidentes algunas diferencias. Aguas arriba pero no aguas abajo se encontró el (*strongylura marina*), (*Poecilia latipinna*), (*Lepomis auritus*), (*Lepomis cyanellus*), (*Aplodinotus granniens*), (*Cichasoma cyanoguttatum*), y el (*Dorosoma petenense*). Las especies observadas en la estación 14 pero no en la 13 fueron las siguientes: (*Anguilla rostrata*), (*Carpiodes carpio*), (*Ictalurus furcatus*), (*Gambusia affinis*), (*Agnostomus monticola*), (*Mugil cephalus*), y el (*Gobiomorus dormitor*). Sin embargo, el número de especies estuarino/marinas parece ser un poco mayor aguas abajo de la presa Anzaldúas (estación 14), la cual a veces representa una barrera migratoria. La similitud (tabla 21) entre los dos sitios fué moderada.

La estación 12d tuvo lo que parece ser una comunidad altamente modificada, dada su localización algunos cientos de kilometros tierra dentro y la presencia de 96% de especies eurihalinas. La conductividad fué elevada (tabla 10) lo que indudablemente cuenta para la naturaleza salobre de la comunidad. La recolección fué dominada por el (*Poecilia formosa*).

#### *Indice de Integridad Biótica*

Todos los lugares aguas arriba tuvieron mayores valores IBI que sus contrapartes aguas abajo (tabla 23). La mayor diferencia fué en la estación 16, el cual fué 6 puntos IBI más bajo que la estación 15. La estación 14 estuvo 4 puntos más abajo que la estación 13, principalmente por la segunda

más alta incidencia de deformidades, lesiones, y tumores en el estudio. El resultado de la estación 18 bajó 3 puntos en relación con la estación 17. EL resultado de la estación 12 fué comparable con las estaciones aguas abajo.

La estación 16 presentó un valor reducido del IBI en relación a la estación 15, a causa de la desaparición ya mencionada en la riqueza de especies y un mayor dominio de la muestra por una especie en particular, (*Astyanax mexicanus*). Como se observó antes, estos sitios tuvieron una baja similitud. De hecho, la comunidad de peces en la estación 15 resultó más similar a la estación 17 que a la estación 16. Este factor, conjuntamente con los valores disminuídos de IBI, además del profundo descenso en la riqueza de especies en comparación de los sitios aledaños, sugiere un probable impacto por contaminación en la estación 16.

EL valor menor del IBI en la estación 14 con relación a la 13 fué el resultado de un mayor número de individuos con deformidades, lesiones, y tumores. El porcentaje fué el segundo más alto en el estudio. La similitud resultó relativamente alta para los dos sitios y la riqueza de especies en la estación 14, resultó ser el segundo más alto en el estudio. Consecuentemente, el único indicador que apunta a un impacto potencial es el porcentaje de individuos enfermos. Basándose solo en este descubrimiento, el impacto potencial por contaminantes parece ser pequeño.

El decremento en el valor IBI en la estación 18 con relación a la estación 17 es difícil de evaluar en términos de impacto por contaminación probable. El sitio fué descendido en la clasificación por presentar una riqueza de especies menor que la óptima y el elevado porcentaje de especies marinas y estuarinas. La medida posterior sugiere que los cambios en la comunidad observados en la estación 18 son "reales", pero el separar la influencia de los flujos reducidos con la de impactos por contaminación requeriría estudios adicionales.

La estación 12d fué clasificada baja por el dominio anteriormente mencionado de las especies eurihalinas, el cual excedió aún a aquel del sitio más bajo, la estación 18. El sitio fué también bajo en la clasificación por la dominancia de una especie particular. Los rangos en la captura fueron altos comparados con los sitios en la corriente principal, pero eso puede estar más relacionado a la falta de flujo y al tamaño menor de la corriente, una circunstancia que hace la recolección más eficiente. Dada la naturaleza modificada de la comunidad, el impacto potencial parece moderado.

En conclusión, de los sitios aguas abajo de Falcón, 12d y 16 parecen tener un potencial moderado para el impacto,

con la estación, 14 teniendo una pequeña probabilidad. El único indicador que señala a la estación 14, es la presencia de peces con deformidades, lesiones, o tumores. La estación 18 es difícil de interpretar dados los factores anteriormente mencionados. Las estaciones 13, 15, y 17 demostraron que no hay un impacto atribuible a los contaminantes, basados en esta evaluación.

#### Evaluación de las comunidades de Peces en Tributarios del tramo intermedio (estaciones 6a, 6b, 7b, 8d, 9b)

##### *Riqueza de especies, Composición, y Similitud*

La riqueza de especies en los tributarios del cauce medio van desde 12 a 23 (figura 5), con el menor número en el río Pecos (6a) y el arroyo San Felipe (7b). En el último caso, los sitios para arrastre con red fueron escasos en la cuenca muestrada, lo cual puede haber influenciado la recolección. El Río Escondido (9b) y el Río San Rodrigo (8d) tuvieron el número mayor de especies, con 23 y 18, respectivamente. La recolección en el Río Devils (6b) presentó 15 especies. La similitud (Tabla 21) entre los tributarios fué generalmente baja y en el rango de 0.333 a 0.667, con una amplia variación en los habitantes como causa probable. Una excepción principal fué un valor de 0.829 entre el Río Escondido y el San Rodrigo. El Río Pecos resultó ser el más diferente de los otros tributarios con 75% de su fauna comprendida de especies de cyprinidos y no se presentaron centrarquidos. Se observaron algunas especies nativas, incluyendo el (Cyprinella proserpina), (Maerhybopsis aestivallis), (Notropis amabilis), y (Notropis braytoni). Las especies de Centrarquidos fueron numerosas en el Río Escondido y el Río San Rodrigo con 6 y 7 especies, respectivamente. Las recolecciones de aquellas dos corrientes incluyen algunas especies características tales como el (Dionda episcopa) y el (Notropis amabilis) en ambas corrientes y el (Notropis jemezianus) en el Río Escondido. Tres especies centrarquidos se presentaron en la recolección de el Río Devils junto con algunas especies pequeñas, entre ellas el (Cyprinella proserpina) y el (Notropis stramineus), este último solo fué capturado en este sitio. El arroyo San Felipe tuvo solo dos especies (Cyprinella) proserpina y (Venusta) y dos especies de centrarquidos. (C venusta), una especie introducida, fué abundante en toda la porción media del cauce del río. El (Moxostoma congestum) el cual es un catostomido, fué también común en todos esos tributarios. El (Etheostoma grahami) se encontró en el río Pecos, Río Escondido, y Río San Rodrigo.



### Indice de Integridad Biótica

Los resultados IBI variaron de 18 a 23 (tabla 24), con el valor más bajo en el arroyo San Felipe (7b). Este sitio fué clasificado bajo, menor que óptimo en la riqueza de especies, muy pocas especies pequeñas (una de las cuales es introducida), un grado de captura menor que el óptimo, y un alto porcentaje de especies introducidas, principalmente carpa y tilapia. Todo los tributarios fueron valorados bajos debido a un alto porcentaje de especies introducidas. El valor IBI para el arroyo San Felipe, junto con una baja riqueza de especies y un menor número de especies pequeñas, podrían indicar un potencial menor para impacto. También es notable la carencia del (*Etheostoma grahami*), el cual Treviño-Robinson (1959) recolectó en algunas estaciones en el arroyo San Felipe. Platania (1991), sin embargo, recolectó especies pequeñas adicionales, así como el (*E. grahami*) aguas arriba en Hinds Spring, un tributario del arroyo San Felipe. El también observó al (*Dionda episcopa*) y el (*Notropis amabilis*) inmediatamente aguas abajo del manantial del remanso en Del Río. Consecuentemente, cualquier impacto parecerá estar en la parte más baja de la cuenca del arroyo.

El Río Pecos (6a) tuvo el segundo valor más bajo en el IBI basándose en el decremento en la riqueza de especies, un bajo índice de captura, y un alto número de especies introducidas, principalmente el (*Cyprinella venusta*). El río Pecos tuvo el mayor número de especies de todos los sitios de el estudio, algunos de los cuales son relativamente sensibles a la degradación de habitat. El bajo índice de captura puede estar relacionada a la elevada conductividad (4,330  $\mu$ mhos) haciendo difícil la electropesca. La conductividad elevada indudablemente también selecciona a las especies que de alguna manera pudieran habitar el área. La fuente de la conductividad es parcialmente natural, y también parcialmente atribuible a las actividades del hombre. Sin embargo, el impacto potencial parece ser pequeño.

Basándose en esta evaluación de los tributarios medios del río, el arroyo San Felipe (7b) tiene un poco potencial de impacto por contaminantes; el río Pecos (6a), muy poco potencial; y el resto de los tributarios (6b,8d, y 9b), ningún potencial.

Un resumen de los datos de todas las comunidades de peces produjo los siguientes valores de impactos potenciales:

Potencial Indicado	Estación(nes)
No concluyente	7,8,18
Ninguno	1,2,4,6b,8d,9,9b,11,13,15,17
Muy poco	3,5,6,6a
Poco	3a,7b,14
Moderado	10,12d,16
Alto	12

#### INTEGRACION DE DATOS

El aspecto final de la evaluación fué el de integrar la información disponible para identificar los sitios y las sustancias químicas de preocupación potencial. El objetivo fué la priorización para la supervisión de la calidad del agua y monitoreos futuros.

#### Sitios de Preocupación Potencial

Los sitios fueron agrupados de acuerdo al impacto potencial por compuestos químicos tóxicos, basados en la información acumulada. Los sitios del caudal principal y sus tributarios se trataron por separado, ya que el alcance de evaluación fué diferente para los dos.

#### *Corriente Principal*

Los sitios fueron clasificados para 17 componentes individuales, pertenecientes a 7 categorías que se describen a continuación.

Química del agua: (1) número de compuestos químicos tóxicos detectados; (2) Número de compuestos químicos tóxicos que excedieron los niveles de evaluación; (3) factor promedio por el cual fueron excedidos los niveles de evaluación.

Química de los sedimentos: (4), (5), y (6), igual que para la química del agua.

Química de los tejidos: (7), (8), y (9), igual que para la química del agua.

Pruebas de toxicidad en el agua: (10) Mortalidad de la Ceriodaphnia dubia, porcentaje mayor que en el control; (11) la reproducción de la Ceriodaphnia dubia, porcentaje menor que en el control; (12) mortalidad de el embrio/larva

de (Pimephales promelas), porcentaje mayor que en el control.

Pruebas de toxicidad de eluatos de sedimentos: (13), (14), y (15), igual que para las pruebas de toxicidad del agua.

Evaluación de la comunidad macrobentónica: (16) potencial indicado para los efectos de los compuestos químicos tóxicos.

Evaluación de la población de peces: (17) indicó potencial para efectos de compuestos químicos tóxicos.

La estación 5b se excluyó por la falta de los siguientes datos: Tejidos, macrobentónicos, y población de peces. Para un parámetro que exceda niveles múltiples de niveles de evaluación, el factor de excedencia utilizado fué aquel con el nivel de protección más estricto. Los valores basados en las evaluaciones de la comunidades macrobentónicas y peces se multiplicaron por un factor de 3 para dar a un peso equitativo a todas las categorías. Los valores para los componentes individuales fueron sumados para cada lugar, y la suma de valores fué dividida por el número apropiado de componentes. Este último paso fué necesario dado que fueron inconclusas las evaluaciones en las comunidades de peces para las estaciones 7,8 y 18, y 21 para las otras 15 estaciones. Una valoración final se derivó de los respectivos cocientes (tabla 25).

La clasificación se usó junto con la información suplementaria para agrupar los lugares del cauce de acuerdo a impacto por los compuestos químicos tóxicos. La información adicional incluye los datos de las siguiente dependencias USEPA/TNRCC TOXNET (tabla 18), y otros datos históricos relativos a los compuestos químicos tóxicos ( ver sección de información histórica). El término "Impacto" como se aplica aquí, se refiere a los efectos adversos que se tengan en la vida acuática, o los riesgos para la salud humana asociados con el consumo de agua y/o peces.

Las agrupaciones se basaron en 8 características. Los sitios para los cuales al menos 6 características reflejaron potencial de impacto por compuestos químicos tóxicos fueron colocados en el primer grupo. El primer grupo, para el cual un alto potencial de impacto por compuestos químicos tóxicos estaba formando por las estaciones 2 y 12.

Ambas se localizaron aguas abajo de aquellas áreas donde cantidades apreciables de agua residual entran al río (El Paso/Juárez, y Laredo, Nuevo/Laredo, respectivamente). Estos sitios se caracterizaron por: efectos significativos en las pruebas de toxicidad en el agua y/o eluatos de sedimentos, y/o menciones múltiples en los programas

USEPA/TNRCC TOXNET (tabla 18); 4 ó más compuestos tóxicos que excedieron los niveles de evaluación en el agua y/ó sedimentos; excedencia en los criterios para salud humana en agua y/o tejidos, por uno o más compuestos químicos tóxicos; un potencial de impacto moderado a alto para la corriente como lo indicaron las comunidades macrobentónicas y de peces; una clasificación alta, de 1.0 a 3.0; y datos históricos de efectos por compuestos químicos tóxicos. La estación 12 exhibió todas estas características. La estación 2 no mostró ninguna excedencia en los criterios para salud humana, como tampoco se reflejó ningún impacto en las comunidades de peces. Parece ser que los efectos tóxicos en ese lugar son selectivos para organismos invertebrados, como lo sugirió la estructura de la comunidad macrobentónica y el hecho de que los efectos TOXNET hayan involucrado *Ceriodaphnia*, pero no los embríos/larvas de *Pimephales Promelas* (tabla 18).

Las características de los sitios restantes fueron muy diversas, para establecer límites específicos; las siguientes características generales se usaron para el propósito de agrupamiento: efectos significativos en las pruebas de toxicidad en agua y eluatos de sedimento, en el presente estudio o el programa TOXNET; cuatro compuestos químicos tóxicos que hayan excedido los niveles de evaluación en agua y/ó sedimento; la excedencia de los criterios para salud humana en agua y/ó tejido por uno ó más compuestos químicos tóxicos; potencial moderado de impacto para la corriente como lo indicaron las comunidades macrobentónica y de peces; un rango de 2.0 a 9.0; e indicaciones de efectos de compuestos químicos tóxicos de fuentes de datos históricos. Los lugares que exhiben 3 ó más de estas características fueron colocados en el segundo grupo; aquellos que manifestaron 2 o menos se colocaron en el tercer grupo.

El segundo grupo, para el cual se manifestó un potencial moderado de impacto por compuestos químicos tóxicos, son las estaciones 3, 10, 14, y 16. Los últimos 3 estuvieron aguas abajo de aquellas áreas donde existe un potencial sustancial de entradas de compuestos químicos tóxicos (Piedras Negras/Eagle Pass, Presa Anzaldúas, e Hidalgo/Reynosa, respectivamente), mientras la estación 3 fué el sitio de control aguas arriba para la cuenca Ojinaga/Presidio. Las características por las que se colocan dentro del segundo grupo fueron las siguientes. La estación 3 tuvo 4 compuestos químicos tóxicos que excedieron los niveles de evaluación en el agua y/ó sedimentos, un compuesto químico que excedió los criterios para salud humana en tejido, y una clasificación relativamente alta (5.0). La estación 10 tuvo un compuesto químico tóxico que excedió los criterios para salud humana en tejidos, se manifestó un potencial de impacto moderado por sustancias químicas tóxicas como lo evidenciaron las comunidades de

peces, y dos casos de efectos tóxicos significativos reportados por el programa TOXNET. La estación 14 tuvo 4 compuestos químicos tóxicos que excedieron los niveles de evaluación en agua y/o sedimentos, un compuesto químico tóxico que excedió los criterios de salud humana en tejido, un valor de clasificación relativamente alto (6.5), e implicaciones de efectos tóxicos provenientes de información histórica. La estación 16 presentó dos compuestos químicos tóxicos que excedieron los criterios para salud humana en tejido, un potencial moderado de impacto por compuestos químicos como lo indicaron las comunidades de peces, y un valor de clasificación relativamente alto (4.0).

El tercer grupo, para el cual se manifestó muy poco o ningún potencial de impacto por compuestos químicos, incluyó las estaciones 1,4,5,6,7,8,9,11,13,15,17, y 18. No sorprende que el grupo fué dominado por sitios de control aguas arriba (1,7,9,11,13,15,,17) y sitios remotos (5,6). Tres de los sitios, fueron sin embargo, lugares aguas abajo (4,8,18), y sus características comunes indicaron que los efectos de las entradas de compuestos químicos tóxicos de las áreas de Ojinaga/Presidio, Acuña/Del Río, y Matamoros/Brownsville son mínimas.

Tres de los sitios en el tercer grupo (4,7,8) exhibieron dos de las características anteriormente mencionadas, cinco (1,5,6,9,15) presentaron solo una de las características, y cuatro (11,13,17, y 18) no presentaron ninguna característica. Las estaciones 7 y 8 presentaron excedencias en los criterios para salud humana en tejido, 8 tuvo una clasificación elevada de (8.0), y 7 tuvo una clasificación alta de (2.0). Esto último resultó principalmente de niveles elevados de una variedad de compuestos químicos tóxicos en tejido de pescado. Esto puede estar relacionado a las descargas hipolimnéticas de la presa Amistad, así como a las entradas no conocidas de contaminantes entre la presa y la estación 7. La única evidencia adversa para la estación 4 fueron los datos históricos incluyendo un caso de efectos significativo en el programa TOXNET (Tabla 18), y la documentación de niveles elevados de plaguicidas durante los 70's y los primeros años de los 80's (TNRCC, 1992a). No se presentaron indicaciones de problemas relacionados con compuestos químicos tóxicos en la estación 4 durante el presente estudio.

Entre los sitios con una característica negativa, estuvieron las estaciones 6,9, y 15, presentando excedencias de los criterios para salud humana en tejido de pescado, La estación 5 tuvo un valor de clasificación relativamente alto (6.5), debido principalmente a excedencias en los niveles de evaluación por metales en el tejido de peces, la estación 1 presentó efectos significativos en las pruebas de toxicidad en el agua. Este último acontecimiento puede haber sido una aberración. No se encontró aparentemente un agente causante

de acuerdo a los datos de los resultados de análisis químicos, y ningún otro descubrimiento arrojó algún indicativo de impacto por compuestos químicos tóxicos. Además de esto, no se han presentado efectos significativos en las 5 muestras recolectadas para el programa TOXNET (tabla 18).

### *Tributarios*

Los sitios fueron clasificados por cada uno de los 12 componentes pertenecientes a las cuatro categorías (química del agua, química de los sedimentos, pruebas de toxicidad en agua y eluatos de sedimentos. Los datos de los compuestos químicos tóxicos para los tejidos de peces, y los datos de valoración biológica de las comunidades macrobentónicas y de peces, no fueron empleadas en la clasificación porque no fueron generados para todos los sitios en los tributarios. Para un parámetro que exceda multiples niveles de evaluación, el factor de excedencia utilizado fué aquel asociado con el valor de nivel de evaluación más severo. Las clasificaciones para los doce componentes fueron sumadas para cada sitio, y se derivó una clasificación final de las sumatorias de los niveles (tabla 26).

La clasificación fué usada junto con información adicional para agrupar a los tributarios de acuerdo al potencial de impacto por compuestos químicos tóxicos. Entre la información adicional se incluyeron los valores excedentes en el criterio para salud humana en tejido (disponible para 6 lugares), además de observaciones de las condiciones de las comunidades de peces (disponible para 8 sitios). El término "Impacto" como se aplica aquí, se refiere a los efectos adversos que se tengan en la vida acuática, ó los riesgos para la salud humana asociados con el consumo regular de agua y/o peces de estos sistemas. Los efectos potenciales de los flujos de los tributarios a Río Bravo/Río Grande son considerados separadamente.

El primer grupo, para el cual se observó un potencial alto debido a compuestos químicos tóxicos, consiste en las estaciones 1a, 2a, 10a, 11a, 11c y 15a. Estos se caracterizaron por: efectos significativos en las pruebas de toxicidad en agua y/o eluato de sedimentos, para el cual se identificaron posibles agentes químicos tóxicos causales; cuatro o mas compuestos químicos tóxicos que excedieron los niveles de evaluación en agua y/o sedimentos; excedencia en los valores del criterio para salud humana en agua y/o tejido por uno o mas compuestos químicos tóxicos, por factores  $> 5X$ ; alto potencial de impacto para la corriente como se indicó en las características de las comunidades de peces (cuando fueron evaluadas las comunidades de peces); y una clasificación alta, de 1.0 a 7.0. Las estaciones 1a, 2a, 15a presentaron todas estas características, y las estaciones 10a, 11a y 11c, todas menos una.

Se encontraron divergencias en: 10a, los sólidos disueltos totales como la causa probable en los efectos observados en las pruebas de toxicidad; en la estación 11a, no excedencia en los criterios para salud humana; en la 11c, excedencia en los criterios para salud humana a razón de un factor  $< 5X$ .

El segundo grupo, para el cual se sugirió un potencial de impacto de ligero a moderado, consistió en las estaciones 3a, 7b, 9a, y 12d. Las cualidades de este grupo fueron las siguientes: efectos significativos en las pruebas de toxicidad de agua y/o eluatos de sedimentos, para el cual se identificaron probables agentes causales de efectos tóxicos químicos; la excedencia en los criterios de salud humana en agua y/o tejido por uno o más de los compuestos químicos tóxicos, por un factor de 2 a  $3x$ ; potencial de impacto en la corriente de ligero a moderado como lo reflejaron las comunidades de peces (cuando dichas comunidades fueron evaluadas); una clasificación moderada, de 8.0 a 14.0. Las estaciones 3a y 9a presentaron todas estas cualidades, la estación 12d, todas menos una, y la estación 7b todas menos dos. Las desviaciones fueron: 12d, una clasificación mayor que 8.0; y 7b, menos de dos compuestos químicos tóxicos que excedieron los niveles de protección del agua y/o sedimentos, la excedencia en los criterios para salud humana por un factor  $> 3X$ .

El tercer grupo, para el cual se presentó muy poco o ningún potencial de impacto por compuestos químicos tóxicos, estuvo formado por las estaciones 3b, 5a, 6a, 6b, 7a, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 9b, 11b, 12a, 12b, 12c y 12e. Estos presentaron las siguientes características: ningún efecto significativo en las pruebas de toxicidad en agua ó sedimento, efectos significativos atribuibles a los sólidos disueltos totales, o efectos significativos considerados no importantes ecológicamente; dos o menos compuestos químicos tóxicos que excedieron los niveles de protección en agua y/o sedimento; ninguna excedencia en los criterios para salud humana, o excedencia solo por Selenio en agua por un factor  $1.4X$ ; muy poco o ningún potencial de impacto para la corriente como lo indicaron las comunidades de peces (cuando fueron evaluadas las comunidades de peces); y una baja clasificación, de 15.0 a 26.0. Las estaciones 6a, 6b, 7a, 8a, 8b, 8c, 8d, 9b, 12e, presentaron todas estas características, las estaciones 3b, 5a, 12b, 12c todas menos una, y las estaciones 8e, 11b, y 12a, todas menos dos. Las variaciones fueron en: 3b, 5a, 12b, mas de dos compuestos químicos tóxicos que excedieron los niveles de evaluación en agua y/o sedimentos; 12c, una clasificación mayor de 15.0; y 8e, 11b, y 12a, mas de dos compuestos químicos tóxicos que excedieron los niveles de evaluación en agua y/o sedimento y una clasificación mayor de 15.0.

Durante las condiciones de bajo flujo, como las prevalecientes durante el estudio, el potencial de efectos adversos en el Río Grande/Río Bravo esta relacionado con la agrupación de datos señalada anteriormente y con el caudal de aportación de los tributarios. Entre los tributarios del primer grupo, el potencial parece ser alto para las estaciones 1a y 2a (1.3 - 1.7 m<sup>3</sup>/s), moderado para la 11a y 15a (0.17 - 0.45 m<sup>3</sup>/s), y poco para la 10a y 11c (< 0.06 m<sup>3</sup>/s). El potencial asociado con los tributarios en el segundo grupo es de poco a moderado para las estaciones 3a y 7b (4 - 15 m<sup>3</sup>/s), y muy poco para la 9a y 12d (< 0.03 m<sup>3</sup>/s). No se esperaría que los tributarios en el tercer grupo afecten a la corriente, no obstante el caudal de aportación.

Existe una posibilidad de que los tributarios en el primero y segundo grupo puedan generar mayores efectos relativos durante avenidas, debido a los escurrimientos de sedimentos del fondo. Sin embargo, esto no ha sido documentado.

#### Compuestos Químicos Tóxicos de Preocupación Potencial

Los 30 compuestos químicos tóxicos que excedieron los niveles de evaluación son considerados como una preocupación potencial en el sistema del Río Grande/Río Bravo. A estos compuestos químicos se les asignó un nivel aproximado de importancia basado en su incidencia.

El grupo de alta prioridad incluye 19 compuestos químicos que exceden los niveles de evaluación en el cauce principal.

Cloro residual	Plomo	Clordano
Cloruro de metileno	Mercurio	p,p' DDE
Tolueno	Níquel	Dieldrin
Arsénico	Selenio	Gamma-bhc (lindano)
Cadmio	Plata	PCB's
Cromo	Zinc	Cianuros
Cobre		

El grupo de prioridad media incluye 4 compuestos químicos que excedieron los niveles de evaluación en multiples sitios en los tributarios.

Amoníaco no ionizado	Fenol	Diazinon
Paraclorometa cresol		



El grupo de baja prioridad incluye 7 compuestos químicos que excedieron los niveles de protección en un solo lugar en un tributario: Fenoles recuperables, Talio, Dietil ftalato, Cloroformo, Bis(2-etilhexil)ftalato, Di-n-butyl ftalato y Antimonio

La identificación de estos 30 compuestos químicos es muy consistente con las anteriores evidencias reportadas para el sistema. En su revisión de los datos históricos de la calidad del agua para la cuenca del Río Bravo/Río Grande, el TNRCC (1992a) identificó compuestos químicos tóxicos de potencial preocupación. Todos menos cinco de estos (endrin, hexaclorobenzeno, toxafeno, 2,4,5-T, HPA's totales) están incluidos en la lista anterior. El 2,4,5-T, históricamente elevado en el bajo Río Pecos, no fué analizado en el presente estudio, pero los otros cuatro sí. Ni endrin o toxafeno fueron detectados en ningún medio. El Hexaclorobenzeno fué detectado en tejido en un sitio (estación 12), pero no excedió los niveles de evaluación. De 15 HPA's que fueron analizados, el naftaleno fué el único que se presentó por encima de los límites de detección, en agua desde las estaciones 1a y 15a, pero de nuevo, no fueron excedidos los niveles de evaluación. Por lo tanto, los compuestos químicos referidos no demostraron ser problematicos durante el estudio presente, y por esta razón no fueron incluidos en la lista anterior.

## RECOMENDACIONES

Deberá llevarse a cabo un monitoreo de seguimiento en aquellos lugares de preocupación potencial identificados en el presente estudio. Los objetivos deberán ser reexaminados o deberá realizarse una definición mejor del grado de impacto, para evaluar la variación temporal, y, en algunos casos, identificar mas ampliamente fuentes de compuestos químicos tóxicos. Deberá realizarse una vigilancia en los lugares de donde se indicó que existe un potencial de impacto por compuestos químicos tóxicos alto, o de poco a moderado (estaciones 2,3,10,12,14,16; estaciones tributarias 1a,2a,3a,7b,9a,10a,11a,11c,12d,15a). Excepto para los casos indicados abajo, el alcance de la evaluación deberá ser el mismo que empleado en el presente estudio (ver "Tipos de Análisis" bajo "DESCRIPCION DEL ESTUDIO").

Se recomienda un monitoreo mas intenso para los dos sitios en la corriente principal donde se presentó un alto potencial de impacto por compuestos químicos tóxicos (estación 2, aguas abajo de Juárez/El Paso; estación 12, aguas abajo de Nuevo Laredo/Laredo). En la reevaluación del área de las estaciones 2, 3 deberán muestrearse 3 estaciones, incluyendo la 1a,2a y un nuevo sitio localizado

a una corta distancia aguas arriba de 1a. El propósito de muestrear un nuevo lugar sería el de intentar distinguir los efectos de la influencia urbana aguas arriba, de aquella de la descarga de la planta tratadora de aguas residuales Haskell Street en El Paso. El alcance de la evaluación en el nuevo sitio deberá incluir análisis de compuestos químicos tóxicos y pruebas de toxicidad en agua y sedimentos. La evaluación biológica y análisis de contaminantes en el tejido de peces no son recomendados para el nuevo sitio por que el habitat físico en el área es extremadamente pobre (canalización del cauce con concreto). La adición de otro sitio aguas abajo de la estación 2 no tendría razón, porque todos los flujos en el río son desviados a cierta distancia aguas abajo, en la presa derivadora Riverside.

En la reevaluación del área de la estación 12, el muestreo deberá ser realizado en la estación 12, en un nuevo sitio aguas abajo de la estación 12, así como en los tributarios muestreados durante el presente estudio (10a, 11a, 11b, 11c). Existen en el área un número adicional de flujos de entrada (Buzan, 1990), de ser posible deberán ser muestreados hasta 3 sitios en un esfuerzo por identificar entradas de compuestos químicos tóxicos. El nuevo sitio en la corriente principal deberá ser establecido 10-15 Km aguas abajo de la estación 12, para examinar la variación longitudinal y para definir ampliamente la extensión del impacto de los compuestos químicos tóxicos que emanan de Nuevo Laredo/Laredo.

Otra recomendación es que el Río Conchos (3a) y el arroyo San Felipe (7b), los únicos tributarios de preocupación potencial que mantienen una vida acuática significativa, deberán ser objeto de una intensiva vigilancia. Deberán ser evaluados múltiples sitios a lo largo de cada cauce de manera similar a como se evaluaron las estaciones en el cauce principal en el presente estudio. Las fuentes de descargas particulares también deberán ser muestreados, y evaluados al igual que los tributarios durante el presente estudio.

Finalmente, se recomienda una vigilancia para evaluar específicamente las concentraciones de compuestos químicos tóxicos en el tejido de peces (todo el cuerpo y partes comestibles) para 6 lugares; cuatro son lugares donde el potencial de impacto prevaleciente por compuestos químicos tóxicos fué bajo en el presente estudio, pero que exhibieron valores elevados de compuestos químicos tóxicos que excedieron los niveles de evaluación, o concentraciones anormales de ciertos contaminantes, en tejido de pescado (estaciones 6, 7, 9, 11). Esto deberá ser reevaluado ampliamente para caracterizar posibles riesgos para las

comunidades de peces, especies predatorias que se alimentan de pescado, y la salud humana. Adicionalmente, deberán ser evaluados los niveles de contaminación en el tejido de peces en al menos un sitio en la Presa Amistad y un sitio en la Presa Falcón, ninguno de los cuales fué muestreado durante el presente estudio. Ambos mantienen una significativa actividad de pesca deportiva, y son necesarios datos como punto de referencia para caracterizar los niveles existentes de contaminación en tejido. Los lugares mas importantes, si se seleccionara un solo sitio, deberán estar en el límite superior extremo de cada presa, donde el potencial por contaminación es mayor en relación con los flujos de entrada del río.

En la reevaluación del área de la estación 12, el muestreo deberá ser realizado en la estación 12, en un nuevo sitio aguas abajo de la estación 12, así como en los tributarios muestreados durante el presente estudio (10A, 11A, 12A, 13A). Existen en el área un número adicional de flujos de entrada (Brazo, 1950), de los cuales deberán ser muestreados hasta 3 sitios en un esfuerzo por identificar entradas de contaminantes químicos. El nuevo sitio en la corriente principal deberá ser establecido 10-15 km aguas abajo de la estación 12, para examinar la variación longitudinal y para definir ampliamente la extensión del impacto de los contaminantes químicos que emanen de Nuevo Laredo/Laredo.

Esta recomendación es que el Río Comchos (12) y el Arroyo San Felipe (10), los únicos tributarios de importancia potencial que mantienen una vida acuática significativa, deberán ser objeto de una intensa vigilancia. Deberán ser evaluados múltiples sitios a lo largo de cada cauce de manera similar a como se evaluaron las estaciones en el cauce principal en el presente estudio. Las fuentes de descarga particulares también deberán ser muestreadas y evaluadas al igual que los tributarios durante el presente estudio.

Finalmente, se recomienda una vigilancia para evaluar específicamente las concentraciones de contaminantes químicos en el tejido de peces (todo el cuerpo y partes comestibles) para 5 lugares, cuatro con lugares donde el potencial de impacto preexistente por contaminantes químicos fue bajo en el presente estudio, pero que exhibieron valores elevados de contaminantes químicos, o concentraciones excepcionales de ciertos contaminantes, en tejido de pescado (estaciones 2, 3, 11). Esto deberá ser reevaluado ampliamente para caracterizar posibles riesgos para las

## BIBLIOGRAFIA

- Addison, R.F. and P.F. Brodie. 1977. Organochlorine residues in maternal blubber, milk, and pup blubber from grey seals (*Halichoerus grypus*) from Sable Island, Nova Scotia. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 34: 937-941.
- APHA (American Public Health Association). 1992. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 18th Edition. American Public Health Association, Washington, D.C.
- Arthur, J.W., J.A. Zischke, K.N. Allen, and R.O. Hermanutz. 1983. Effects of diazinon on macroinvertebrates and insect emergence in outdoor experimental channels. *Aquatic Toxicology* 4: 283-301.
- Bayer, C.W., J.R. Davis, S.R. Twidwell, R. Kleinsasser, G. Linam, K. Mayes, and E. Hornig. 1992. Texas Aquatic Ecoregion Project: An Assessment of Least Disturbed Streams. Draft report, Texas Natural Resource Conservation Commission, Austin.
- Belcher, R.C. 1975. The geomorphic evolution of the Rio Grande. *Baylor Geological Studies Bulletin* 29.
- Bestgen, K.R. and S.P. Platania. 1988. The ichthyofauna and aquatic habitats of the Rio Grande from the New Mexico-Texas border to Big Bend National Park. Report to the U.S. Fish and Wildlife Service Office of Endangered Species, Albuquerque, NM.
- Blair, W.F. 1950. The biotic provinces of Texas. *Texas Journal of Science* 2: 93-117.
- Braumbaugh, W.G. and D.A. Kane. 1985. Variability of aluminum concentrations in organs and whole bodies of smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*). *Environmental Science and Technology* 19: 828-831.
- Brown, T.L. and H.E. Lemay. 1977. *Chemistry: The Central Science*. Prentice-Hall, Inc., NJ.
- Buzan, D.L. 1990. Intensive Survey of Rio Grande Segment 2304. Rept. No. IS 90-03, Texas Natural Resource Conservation Commission, Austin.
- Cain, B.W. 1993. Contaminant Assessment of the Upper Texas Coast. U.S. Fish and Wildlife Service, Houston, TX.
- Courtenay, W.R. Jr., and D.A. Hensley. 1980. Special problems associated with monitoring exotic species. Pp. 281-308 in: C.H. Hocutt and J.R. Stauffer, Jr., editors. *Biological Monitoring of Fish*. D.C. Heath, Lexington, MA.
- Crumby, W.D., M.A. Webb, F.J. Bulow, and H.J. Cathey. 1990. Changes in biotic integrity of a river in north-central Tennessee. *Transactions of the American Fisheries Society* 119: 885-893.

- CWRCB (California Water Resources Control Board). 1988. Selenium in California. Volume 1: History, chemistry, biology, uses, management. Rept. No. 88-10-I-WR, California Water Resources Control Board, Sacramento, CA.
- Davis, J.R. 1980. Species composition and diversity of benthic macroinvertebrates in the upper Rio Grande, Texas. *Southwestern Naturalist* 25: 137-150.
- Davis, J.R. 1991. Analysis of Fish Kills and Associated Water Quality Conditions in the Trinity River, Texas. IV. Assessment of Biotic Integrity. Rept. No. LP 91-03, Texas Natural Resource Conservation Commission, Austin.
- Doull, J., C.D. Klassen, and M.O. Amdur. 1980. Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. MacMillan Publishing Co., Inc., New York, NY.
- Eaton, J.G. 1974. Chronic cadmium toxicity to the bluegill (*Lepomis macrochirus* Rafinesque). *Transactions of the American Fisheries Society* 100: 729-735.
- Edwards, R.J. and S. Contreras-Balderas. 1991. Historical changes in the ichthyofauna of the lower Rio Grande (Rio Bravo del Norte), Texas and Mexico. *Southwestern Naturalist* 36: 201-212.
- Eisler, R. 1985. Selenium hazards to fish, wildlife, and invertebrates: a synoptic review. U.S. Fish and Wildlife Service Biological Report 85.
- Eisler, R. 1986a. Polychlorinated biphenyl hazards to fish, wildlife, and invertebrates: a synoptic review. U.S. Fish and Wildlife Service Biological Report 85.
- Eisler, R. 1986b. Chromium hazards to fish, wildlife, and invertebrates: a synoptic review. U.S. Fish and Wildlife Service Biological Report 85.
- Eisler, R. 1987. Mercury hazards to fish, wildlife, and invertebrates: a synoptic review. U.S. Fish and Wildlife Service Biological Report 85.
- Emerson, P.M. and E.W. Bourbon. 1991. The Border and Free Trade. Report to the North American Institute, Santa Fe, NM. Environmental Defense Fund, Austin, TX.
- EPRI (Electric Power Research Institute). 1986. Speciation of selenium and arsenic in natural waters and sediment. Volume 2: arsenic speciation. Report No. EA-4641, Electric Power Research Institute.
- Gamble, L.R., G. Jackson, and T.C. Muarer. 1988. Organochlorine, trace element, and petroleum hydrocarbon contaminants investigation of the lower Rio Grande valley, Texas, 1985-1986. U.S. Fish and Wildlife Service, Corpus Christi, TX.
- Gillespie, R.B. and P.C. Baumann. 1986. Effects of high tissue concentrations of selenium on reproduction by bluegills. *Transactions of the American Fisheries Society* 115: 208-213.

Greenspun, R.L. and P.L. Taylor. 1979. Nonparametric and Comparison-to-Criteria Approaches to Analyzing Ambient Water, Fish, and Sediment Residue Data for the Metals, Pesticides, and Several of the Non-Pesticide Organics Priority Pollutants. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

Hem, J.D. 1970. Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water, Second Edition. Geological Survey Water-Supply Paper 1473, U.S. Geological Survey, Washington, D.C.

Hoffman, D.J. and G.H. Heinz. 1988. Embryotoxic and teratogenic effects of selenium in the diet of mallards. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 24: 477-490.

Hornig, C.E., C. Bayer, S. Twidwell, J.R. Davis, L.J. Kleinsasser, G. Linam, and K. Mayes. In press. Development of regionally-based biological criteria in Texas. In: W. Davis and T. Simon, editors. *Biological Assessment and Criteria: Tools for Water Resource Planning and Decision Making*. Lewis Publishers, Inc., Chelsea, MI.

Hubbs, C.L. 1940. Fishes from the Big Bend Region of Texas. *Transactions of the Texas Academy of Science (1938-1939)* 23: 3-12.

Hubbs, C. 1982. Occurrence of exotic fishes in Texas waters. The Pearce ~ Sellards Series No. 36. Texas Memorial Museum, Austin.

Hubbs, C., R.R. Miller, R.J. Edwards, K.W. Thompson, E. Marsh, G.P. Garrett, G.L. Powell, D.J. Morris, and R.W. Zerr. 1977. Fishes inhabiting the Rio Grande, Texas and Mexico, between El Paso and the Pecos confluence. Pp. 91-97 in: R.R. Johnson and D.A. Jones, editors. *Importance, preservation, and management of riparian habitat*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service General Technical Report RM-43.

Hubbs, C., R.J. Edwards, and G.P. Garrett. 1991. An annotated checklist of the freshwater fishes of Texas, with keys to identification of species. *Texas Journal of Science* 43(4): supplement.

Hughes, R.M. and J.R. Gammon. 1987. Longitudinal changes in fish assemblages and water quality in the Willamette River, Oregon. *Transactions of the American Fisheries Society* 116: 196-209.

Hynes, H.B.N. 1970. *The Ecology of Running Waters*. University of Toronto Press, Toronto.

Inmon, L.E., S.B. Smith, and C.F. Facemire. 1993. Contamination of the Sulfur River Wildlife Management Area and watershed in and near Texarkana, Arkansas and Texas. Publication No. VI-91-4254, U.S. Fish and Wildlife Service, Vicksburg, MS.

Irwin, R.J. 1988. Impacts of toxic chemicals on Trinity River fish and wildlife. *Contaminants Report, Ecological Services, U.S. Fish and Wildlife Service, Fort Worth, TX*.

- Irwin, R.J. 1989. Toxic chemicals in fish and wildlife at Big Bend National Park, Texas. Contaminants Report, Ecological Services, U.S. Fish and Wildlife Service, Fort Worth, TX.
- Kanazawa, J. 1981. Measurement of the bioconcentration factors of pesticides by freshwater fish and their correlation with physicochemical properties or acute toxicities. *Pesticide Science* 12: 417-424.
- Karr, J.R., K.D. Fausch, P.L. Angermeier, P.R. Yant, and I.J. Schlosser. 1986. Assessing biological integrity in running waters: A method and its rationale. Special publication 5, Illinois Natural History Survey, Champaign, IL.
- Kerans, B.L., J.R. Karr, and S.A. Ahlstedt. 1992. Aquatic invertebrate assemblages: spatial and temporal differences among sampling protocols. *Journal of the North American Benthological Society* 11: 377-390.
- Kleinsasser, L.J. and G.W. Linam. 1989. Water quality and fish assemblages in the Trinity River, Texas, between Fort Worth and Lake Livingston. Resource Protection Division, Texas Parks and Wildlife Department, Austin.
- Leidy, R.A. and P.L. Fielder. 1985. Human disturbance and patterns of fish species diversity in the San Francisco Bay drainage, California. *Biological Conservation* 33: 247-267.
- Lemly, A.D. 1985. Toxicology of selenium in a freshwater reservoir: Implications for environmental hazard evaluation and safety. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 10: 314-338.
- Lewis, S.J., M. Kaltofen, and G. Ormsby. 1991. Border Trouble: Rivers in Peril. A Report on Water Pollution Due to Industrial Development in Northern Mexico. National Toxic Campaign Fund, Boston, MA.
- Linam, G.W. and L.J. Kleinsasser. 1987. Fisheries use attainability study for the Bosque River. Resource Protection Division, Texas Parks and Wildlife Department, Austin.
- Maier, K.J., R.S. Ogle, and A.W. Knight. 1988. The selenium problem in lentic ecosystems. *Lake and Reservoir Management* 4(2).
- McKee, J.E. and H.W. Wolf. 1963. Water Quality Criteria, Second Edition. Publ. No. 3-A, California State Water Resources Control Board, Sacramento, CA.
- Miller, D.L., P.M. Leonard, R.M. Hughes, J.R. Karr, P.B. Moyle, L.H. Schrader, B.A. Thompson, R.A. Daniels, K.D. Fausch, G.A. Fitzhugh, J.R. Gammon, D.B. Halliwell,

- P.L. Angermeir, and D.J. Orth. 1988. Regional applications of an index of biotic integrity for use in water resource management. *Fisheries* 13: 12-20.
- Minckley, W.L. 1973. *Fishes of Arizona*. Sims Printing Co., Phoenix, AZ.
- Moore, J.W. and S. Ramamoorthy. 1984. *Heavy Metals in Natural Waters*. Springer-Verlag, New York, NY.
- Moyle, P.B. 1976. *Inland fishes of California*. University of California Press, Berkeley, CA.
- Moyle, P.B. and R.D. Nichols. 1973. Ecology of some native and introduced fishes of the Sierra Nevada foothills in central California. *Copeia* 1973: 478-490.
- Moyle, P.B., L.R. Brown, and B. Herbold. 1986. Final report on development and preliminary tests of indices of biotic integrity for California. Final report to the U.S. Environmental Protection Agency, Environmental Research Laboratory, Corvallis, OR.
- Neidermyer, W.J. and J.J. Hickey. 1976. Chronology of organochlorine compounds in Lake Michigan fish, 1929-66. *Pesticide Monitoring Journal* 10: 92-95.
- Norberg-King, T., M. Lukasewycz, and J. Jenson. 1989. Results of Diazinon Levels in POTW Effluents in the United States. National Effluent Toxicity Assessment Center Technical Report 14-89, USEPA Environmental Research Laboratory, Duluth, MN.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. W.B. Saunders Co., Philadelphia, PA.
- Ohio EPA (Environmental Protection Agency). 1987. *Biological Criteria for the Protection of Aquatic Life. Volume II. Users Manual for Biological Field Assessment of Ohio Surface Waters*. Doc. No. 0046e/0013e, Division of Water Quality Monitoring and Assessment, Ohio Environmental Protection Agency, Columbus, OH.
- Ohlendorf, H.M., D.J. Hoffman, M.K. Saiki, and T.W. Aldrich. 1986. Embryonic mortality and abnormalities of aquatic birds: Apparent impacts of selenium from irrigation drainwater. *The Science of the Total Environment* 52: 49-63.
- Ohlendorf, H.M. 1989. Bioaccumulation and effects of selenium in wildlife. Pp. 133-177 in: *Selenium in Agriculture and the Environment*. Soil Science Society of America Special Publication No. 23, Madison, WI.
- Omernik, J.M. 1985. Aquatic ecoregions of the conterminous United States. *Annals of the Association of American Geographers* 77: 118-225.
- Parslow, J.L.F. and D.J. Jefferies. 1973. Relationship between organochlorine residues in livers and whole bodies of guillemots. *Environmental Pollution* 5: 26-31.



- Phillips, G.R. and R.C. Russo. 1978. Metal Bioaccumulation in Fishes and Aquatic Invertebrates: A Literature Review. Rept. No. EPA 600/3-78-103, U.S. Environmental Protection Agency, Duluth, MN.
- Platania, S.P. 1991. The ichthyofauna of the Rio Grande drainage, Texas and Mexico, from Boquillas to San Ygnacio. Final Report to the U.S. Fish and Wildlife Service, Arlington, TX.
- Presser T.S. and I. Barnes. 1985. Dissolved constituents including selenium in waters in the vicinity of Kesterson Wildlife Refuge and the West Grassland, Fresno and Merced counties, California. Water Resources Investigation Rept. 85-4220, U.S. Geological Survey, Menlo Park, CA.
- Ramsey, J.S. 1968. Freshwater fishes. Pp. Y1-Y15 in: F.K. Parrish, editor. Keys to water quality indicative organisms: Southeastern United States. Federal Water Pollution Control Administration, Washington, D.C.
- Robins, C.R., R.M. Bailey, C.E. Bond, J.R. Brooker, E.A. Lachner, R.N. Lea, and W.B. Scott. 1991. Common and scientific names of fishes from the United States and Canada. American Fisheries Society Special Publication 20, Bethesda, MD.
- Roques, P., B. Kubala, and D. Buzan. 1991. Water Quality Monitoring Procedures Manual. Surface Water Quality Monitoring Team, Texas Natural Resource Conservation Commission, Austin.
- Schmitt, C.J. and W.G. Brumbaugh. 1990. National Contaminant Biomonitoring Program: Concentrations of arsenic, cadmium, copper, lead, mercury, selenium, and zinc in U.S. freshwater fish, 1976-1984. Archives for Environmental Contamination and Toxicology 19: 731-747.
- Schmitt, C.J., J.L. Zajicek, and P.H. Peterson. 1990. National Contaminant Biomonitoring Program: Residues of organochlorine chemicals in U.S. freshwater fish, 1976-1984. Archives for Environmental Contamination and Toxicology 19: 748-781.
- Smith, M.L. and R.R. Miller. 1986. The evolution of the fishes of the Rio Grande basin as inferred from its fish fauna. Pp. 457-485 in: C.H. Hocutt and E.O. Wiley, editors. The Zoogeography of North American Freshwater Fishes. John Wiley and Sons, New York, NY.
- TDH (Texas Department of Health). 1992. Human health risk assessment for selenium in fish tissues of specimens taken from Brandy Branch, Martin Lake, and Welsh reservoirs. Interoffice memorandum, Texas Department of Health, Austin.
- TNRCC (Texas Natural Resource Conservation Commission). 1991. Texas Surface Water Quality Standards. Texas Natural Resource Conservation Commission, Austin. 138 pp.

TNRCC (Texas Natural Resource Conservation Commission). 1992a. Regional Assessment of Water Quality in the Rio Grande Basin. Rept. No. GP 92-02, Texas Natural Resource Conservation Commission, Austin.

TNRCC (Texas Natural Resource Conservation Commission). 1992b. Work Plan/Quality Assurance Project Plan, Rio Grande Toxic Substances Study. Watershed Management Division, Texas Natural Resource Conservation Commission, Austin.

TNRCC (Texas Natural Resource Conservation Commission). 1993. Drinking Water Standards for Texas. Texas Natural Resource Conservation Commission, Austin.

TNRCC (Texas Natural Resource Conservation Commission). 1994. Percentiles, Ranges, and Averages for Some Parameters in the Texas Surface Water Quality Monitoring Data Base. Watershed Management Division, Texas Natural Resource Conservation Commission, Austin.

Trevino, D.T. 1955. The ichthyofauna of the lower Rio Grande river, from the mouth of the Pecos River to the Gulf of Mexico. M.S. thesis, Department of Zoology, University of Texas, Austin.

Trevino-Robinson, D.T. 1959. The ichthyofauna of the lower Rio Grande, Texas and Mexico. *Copeia* 1959: 253-256.

Twidwell, S.R. and J.R. Davis. 1989. An Assessment of Six Least Disturbed Unclassified Texas Streams. Rept. No. LP 89-04, Texas Natural Resource Conservation Commission, Austin.

Twidwell, S.R., C.E. Bohmfalk, and J. DuPont. 1991. Quality Assurance Project Plan for the Texas Water Commission for Environmental Monitoring and Measurement Activities. Texas Natural Resource Conservation Commission, Austin.

USDOE (U.S. Department of Energy). 1993. Air Force Plant 4 preliminary assessment: Site inspection and remedial investigation report, Vol. 1. USDOE Contract DE-AC04-86ID12584.

USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980a. Ambient Water Quality Criteria for Phenol. Rept. No. EPA 440/5-80-066, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980b. Ambient Water Quality Criteria for Chloroform. Rept. No. EPA 440/5-80-033, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980c. Ambient Water Quality Criteria for Halomethanes. Rept. No. EPA 440/5-80-051, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980d. Ambient Water Quality Criteria for Tetrachloroethylene. Rept. No. EPA 440/5-80-073, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980e. Ambient Water Quality Criteria for Chlorinated Ethanes. Rept. No. EPA 440/5-80-029, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980f. Ambient Water Quality Criteria for Naphthalene. Rept. No. EPA 440/5-80-059, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980g. Ambient Water Quality Criteria for Benzene. Rept. No. EPA 440/5-80-018, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980h. Ambient Water Quality Criteria for Chlorinated Benzenes. Rept. No. EPA 440/5-80-028, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980i. Ambient Water Quality Criteria for Toluene. Rept. No. EPA 440/5-80-075, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980j. Ambient Water Quality Criteria for Ethylbenzene. Rept. No. EPA 440/5-80-048, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980k. Ambient Water Quality Criteria for Antimony. Rept. No. EPA 440/5-80-020, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980l. Ambient Water Quality Criteria for Thallium. Rept. No. EPA 440/5-80-074, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980m. Ambient Water Quality Criteria for Phthalate Esters. Rept. No. EPA 440/5-80-067, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980n. Ambient Water Quality Criteria for Chlorinated Phenols. Rept. No. EPA 440/5-80-032, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1982. Fate of Priority Pollutants in Publicly Owned Treatment Works. Rept. No. EPA 440/1-82-303, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1985a. National Perspective on Sediment Quality. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1985b. Ambient Water Quality Criteria for Copper - 1984. Rept. No. EPA 440/1-84-331, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1986. Quality Criteria for Water - 1986. Rept. No. EPA 440/5-86-001, Office of Water Regulations and Standards, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1989. Briefing Report to the EPA Science Advisory Board on the Equilibrium Partitioning Approach to Generating Sediment Quality Criteria. Rept. No. EPA 440/5-89-002, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1991. Proposed Sediment Quality Criteria for the Protection of Benthic Organisms: Dieldrin. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1992. National Study of Chemical Residues in Fish. Rept. No. EPA 823-R-92-008a & b, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1993. Guidance for Assessing Chemical Contaminant Data for Use in Fish Advisories. Rept. No. EPA 823-R-93-002, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USFDA (U.S. Food and Drug Administration). 1993. Action Levels for Poisonous or Deleterious Substances in Human Food and Animal Feed. U.S. Food and Drug Administration, Washington, D.C.
- Verschueren, K. 1983. Handbook of Environmental Data on Organic Compounds, 2nd Edition. Van Nostrand Reinhold Co., New York, NY. 576 pp.
- Weber, C.I., W.H. Peltier, T.J. Norberg-King, W.B. Horning II, F.A. Kessler, J.R. Menkedick, T.W. Neiheisel, P.A. Lewis, D.J. Klemm, Q.H. Pickering, E.L. Robinson, J.M. Lazorchak, L.J. Wymer, and R.W. Freeburg. 1989. Short-Term Methods for Estimating the Chronic Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater Organisms. Rept. No. EPA 600/4-89-001, Environmental Research Laboratory, U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, OH.



TABLA 1

SITIOS DE MUESTREO PROPUESTOS SOBRE EL RIO BRAVO Y SUS  
TRIBUTARIOS

TABLA 1

CLAVE DE LA ESTACION	DESCRIPCION DE LOS SITIOS DE MUESTREO
1	Río Bravo, en el Puente Gouthene, a 2.7 Km. río arriba de la Presa Americana (Km. 1030.8).
2	Río Bravo en el Puente Internacional Zaragoza (Km. 1932.8).
3	Río Bravo 2.0 Km. aguas arriba de la confluencia del Río Cochos (Km. 1222.2).
4	Río Bravo abajo de la confluencia del Río Cochos (Km. 1228.2).
5	Río Bravo a la entrada del Cañon Santa Elena (Km. 1424.7).
5b	Río Bravo, aguas abajo de la desembocadura del Cañon Loxley, 44 Km al suroeste de Dryden en Terrell, Texas (Km. 1,021.7 del río).
6	Río Bravo en el rancho Foster cerca de Langley (Km. 1058.2).
7	Río Bravo a 366 m aguas arriba del Puente Internacional de Cd. Acuña \ Del Río (Km. 903.2).
8	Río Bravo 6.4 Km. aguas abajo del Puente Internacional de Cd. Acuña \ Del Río (Km. 896.8).
9	Río Bravo 1 Km. aguas arriba del Puente Internacional de Piedras Negras \ Hágite Pass (Km. 722.8).

TABLA 1

SITIOS DE MUESTREO PROPUESTOS SOBRE EL RIO BRAVO Y SUS  
TRIBUTARIOS

CLAVE DE LA ESTACION	DESCRIPCION
-----CORRIENTE PRINCIPAL-----	
1	Río Bravo, en el Puente Courchesne, a 2.7 Km, río arriba de la Presa Americana (Km. 2020.8).
2	Río Bravo en el Puente Internacional Zaragoza (Km. 1992.8).
3	Río Bravo 5.0 Km. aguas arriba de la confluencia del Río Conchos (Km. 1552.2).
4	Río Bravo abajo de la confluencia del Río Conchos (Km. 1528.5).
5	Río Bravo a la entrada del Cañon Santa Elena (Km. 1424.7).
5b	Río Bravo, aguas abajo de la desembocadura del Cañón Lozier, 44 Km al Sureste de Dryden en Terrel, Texas (Km 1,062.7 del río).
6	Río Bravo en el rancho Foster cerca de Langtry (Km. 1058.2).
7	Río Bravo a 366 m aguas arriba del Puente Internacional de Cd. Acuña / Del Río (Km. 903.2).
8	Río Bravo 6.4 Km. aguas abajo del Puente Internacional de Cd. Acuña / Del Río (Km 896.8).
9	Río Bravo 1 Km. aguas arriba del Puente Internacional de Piedras Negras /Eagle Pass (Km. 799.8).

10

Río Bravo 14 Km. aguas abajo del Puente Internacional de Piedras Negras / Eagle Pass, cerca del Canal lateral de irrigación Núm. 50 (km. 785.8).

ESTACION	CLAVE DE LA	D E S C R I P C I O N
11		Río Bravo en la planta de tratamiento de Laredo, 8.1 Km. aguas arriba del Puente Internacional de Nuevo Laredo \ Laredo (Km. 585.9).
12		Río Bravo 13.2 Km. aguas abajo del Puente Internacional de Nuevo Laredo \ Laredo (Km. 587.6).
13		Río Bravo en los Ebanos, 54.7 Km aguas arriba de la Presa Anzaldua (Km. 328.8).
14		Río Bravo 0.8 Km. aguas abajo de la presa Anzaldua (Km. 323.3).
15		Río Bravo en el Puente Internacional Reynosa \ Hidalgo (Km. 256.7).
16		Río Bravo abajo del dren Anhele al sur de las Milpas (Km. 244.1).
17		Río Bravo 6.3 Km. aguas abajo de la planta de bombeo de San Benito y 15.3 Km al suroeste de San Benito (Km. 125.8).
18		Río Bravo 0.3 Km. aguas abajo de la planta de bombeo El Jardín y 11.2 Km. aguas abajo del Puente Internacional Matamoros \ Brownsville (Km. 78.3).



**SITIOS DE MUESTREO PROPUESTOS SOBRE EL RIO BRAVO Y SUS  
TRIBUTARIOS**

<b>CLAVE DE LA ESTACION</b>	<b>D E S C R I P C I O N</b>
11	Río Bravo en la planta de tratamiento de Laredo, 5.1 Km. aguas arriba del Puente Internacional de Nuevo Laredo / Laredo (Km. 585.9).
12	Río Bravo 13.2 Km. aguas abajo del Puente Internacional de Nuevo Laredo / Laredo (Km. 567.6).
13	Río Bravo en Los Ebanos, 54.7 Km aguas arriba de la Presa Anzaldúas (Km. 328.8).
14	Río Bravo 0.8 Km. aguas abajo de la presa Anzaldúas (Km. 273.3).
15	Río Bravo en el Puente Internacional Reynosa / Hidalgo (Km. 256.7).
16	Río Bravo abajo del dren Anhelito al sur de Las Milpas (Km. 244.1).
17	Río Bravo 6.3 Km. aguas abajo de la planta de bombeo de San Benito y 15.3 Km al suroeste de San Benito (Km. 155.8).
18	Río Bravo 0.3 Km. aguas abajo de la planta de bombeo El Jardín y 11.2 Km. aguas abajo del Puente Internacional Matamoros / Brownsville (Km. 78.3).

. . . . .

-----  
CLAVE DE LA  
ESTACION  
-----

D E S C R I P C I O N  
-----

-----T R I B U T A R I O S -----

- 1a Descarga de la planta de tratamiento de la Comisión de Servicios Públicos de El Paso en Haskell Street, en el Condado de El Paso, Texas.
- 2a Dren de descarga en Cd. Juárez en el cruce de la carretera en Nuevo Zaragoza, 1.1 Km. al oeste - suroeste del Puente Internacional de Zaragoza, en el Estado de Chihuahua, México.
- 3a\* Río Conchos 0.2 Km. aguas arriba de la desembocadura y 4.8 Km al Noroeste de Ojinaga, en el Estado de Chihuahua, México.
- 3b Arroyo Alamito, 91 m aguas arriba de FM 170, a 0.5 Km aguas arriba de la desembocadura y a 9.7 Km. al sureste de Presidio, en el Condado de Presidio, Texas.
- 5a Arroyo Terlingua 0.2 Km. aguas arriba de la desembocadura y 13.7 Km. al sur de Terlingua en el Condado de Brewster, Texas.
- 6a\* Río Pecos en Shumla Bend aguas arriba de la Presa Amistad.

.....

-----  
CLAVE DE LA  
ESTACION  
-----

D E S C R I P C I O N  
-----

-----T R I B U T A R I O S -----

- 6b\* Río Diablos en el cruce Pafford aguas arriba de la Presa Amistad. 18.5 Km al este de Comstock.
- 7a Arroyo de las Vacas, en el puente en Cd. Acuña, 0.2 Km. aguas arriba de la desembocadura en Cd. Acuña en el Estado de Coahuila, México.
- 7b\* Arroyo San Felipe en el puente del camino a Silos Farm, 1.8 Km. aguas arriba de la desembocadura y 3.2 Km. al sur - sureste de Del Río, en el Condado de Val Verde, Texas.
- 8a Arroyo Pinto en el Rancho Moody, en el Condado Kinney, Texas.
- 8b Río San Diego 2.4 Km. aguas arriba de la desembocadura y 6.0 Km. al oeste de Jiménez, en el Estado de Coahuila, México.
- 8c Arroyos las Moras, 1.8 Km arriba de la desembocadura en el Condado de Maverick, Texas.
- 8d\* Río San Rodrigo 1.6 Km. aguas arriba de la desembocadura en El Moral, en el Estado de Coahuila, México.
- 8e Canal Maverick en la planta de poder de Maverick, 14.5 Km al norte-noroeste de Eagle Pass, Tx.
- 9a Tributario Desconocido a 0.1 Km. aguas arriba de la desembocadura y a 3.6 Km. al sur del Puente Internacional Piedras Negras / Eagle Pass en el Estado de Coahuila, México.
- 9b\* Río Escondido a 0.1 Km. aguas arriba desde la desembocadura y 5.9 Km. al este de Villa de Fuente en el Estado de Coahuila, México.

10a

Arroyo Manadas a 1.7 Km. aguas arriba de la desembocadura en FM 1472 en las proximidades del norte de la Cd. de Laredo en el Condado de Webb, Texas.

W O N

ESTACION

-----T R I B U T A R I O-----

• • • • •

11a El Arroyo Escate a 0.1 Km. aguas arriba de la desembocadura en Laredo, en el Condado de Webb, Texas.

11b Arroyo Chacón a 0.1 Km. aguas arriba de la desembocadura en Laredo, en el Condado de Webb, Texas.

11c Arroyo el Coyote 0.1 Km. aguas arriba de la desembocadura y 7.3 Km al suroeste de Nuevo Laredo, Tamps.

12a Rio Salado localizado a 10 Km al suroeste de las Tortillas en el Estado de Tamaulipas.

12b Rio Aimo a 8 Km de la desembocadura a 1 Km al Norte de la Cd. Mier, en el Estado de Tamaulipas.

12c Rio San Juan a 5 Km de la desembocadura en Camargo, Tamaulipas.

12d Arroyo Los Olmos 2.1 Km aguas arriba de la desembocadura en el Condado de Starr, Texas.

12e El Arroyo Puertecitos a 0.1 Km. aguas arriba de la desembocadura y 12.3 Km al oeste - noroeste de Cd. Ordaz, en el Estado de Tamaulipas, México.

12f Gran Arroyo a 0.1 Km. aguas arriba de la desembocadura y 1.2 Km a este de Reynosa, en el Estado de Tamaulipas, México.

\* - - - - - Tributarios designados para el análisis de caudales y evaluación de comunidades de peces.

CLAVE DE LA  
ESTACION

D E S C R I P C I O N

-----T R I B U T A R I O S -----

- 11a El Arroyo Zacate a 0.1 Km. aguas arriba de la desembocadura en Laredo, en el Condado de Webb, Texas.
- 11b Arroyo Chacón a 0.1 Km. aguas arriba de la desembocadura en Laredo, en el Condado de Webb, Texas.
- 11c Arroyo el Coyote 0.1 Km. aguas arriba de la desembocadura y 7.2 Km al sureste de Nuevo Laredo, Tamps.
- 12a Río Salado localizado a 10 Km al Sureste de las Tortillas en el Estado de Tamaulipas.
- 12b Río Alamo a 8 Km de la desembocadura a 1 Km al Norte de la Cd. Mier, en el Estado de Tamaulipas.
- 12c Río San Juan a 5 Km de la desembocadura en Camargo, Tamaulipas.
- 12d Arroyo Los Olmos 2.1 Km aguas arriba de la desembocadura en el Condado de Starr, Texas.
- 12e El dren Puertecitos a 0.1 Km. aguas arriba de la desembocadura y 12.3 Km. al oeste - noroeste de Cd. Ordaz, en el Estado de Tamaulipas, México.
- 15a Dren Anheló a 0.1 Km. aguas arriba de la desembocadura y 3.2 Km. a este de Reynosa, en el Estado de Tamaulipas, México.

\* - Tributarios designados para el análisis de tejidos y evaluación de comunidades de peces.

TABLA 2

LISTA DE COMPUESTOS QUIMICOS TOXICOS A ANALIZAR EN AGUA, SEDIMENTO Y TEJIDO DE PECES

FENOLES Y CRESOLES

- paraclorometa cresol
- pentaclorofenol
- fenol
- fenólicos recuperables
- 2-clorofenol
- 2-nitrofenol
- 2,4-diclorofenol
- 2,4-dimetilfenol
- 2,4-dinitrofenol
- 2,4,6-triclorofenol
- 4-nitrofenol
- 4,6-dinitro-orto-cresol

ETERES

- bis (clorometil) eter
- bis (2-cloroetoxi) metano
- bis (2-cloroetil) eter
- bis (2-cloroisopropil) eter
- 2-cloroetil vinil eter
- 4-bromofenil fenil eter
- 4-clorofenil fenil eter

ALIFATICOS HALOGENADOS

- bromodiclorometano
- bromoformo
- tetracloruro de carbono
- cloroetano
- cloroformo
- dibromoclorometano
- dicloro, difluorometano
- hexaclorobutadieno
- hexaclorociclopentadieno
- hexacloroetano
- bromuro de metilo
- cloruro de metilo
- cloruro de metileno
- tetracloroetileno
- tricloroetileno
- triclorofluorometano
- cloruro de vinilo
- 1,1-dicloroetano
- 1,1-dicloroetileno

- 1,1,1-tricloroetano
- 1,1,2-tricloroetano
- 1,1,2,2-tetracloroetano
- 1,2-dicloroetano
- 1,2-dicloropropano
- 1,2-trans-dicloroetileno
- 1,3-trans-dicloropropeno
- 1,3-cis-dicloropropeno

HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICICLICOS

- acenafteno
- acenaftileno
- antraceno/fenantreno
- benzo (A) antraceno
- 1,2-benzoantraceno
- benzo (B) fluoroanteno
- benzo (GHI) perileno
- 1,12-benzoperileno
- benzo (K) fluoroanteno
- benzo-A-pireno
- criseno
- fluoroanteno
- fluoreno
- indeno (1,2,3-CD)pireno
- naftaleno
- pireno
- 1,2,5,6-dibenzoantraceno

AROMATICOS MONOCICLICOS

- benceno
- clorobenceno
- etilbenceno
- hexaclorobenceno
- nitrobenceno
- estireno
- tolueno
- xileno
- 1,2-diclorobenceno
- 1,2,4-triclorobenceno
- 1,3-diclorobenceno
- 1,4-diclorobenceno
- 2,4-dinitrotolueno
- 2,6-dinitrotolueno

**NITROSAMINAS Y OTROS  
COMPUESTOS NITROGENADOS**

acrilonitrilo  
bencidina  
n-nitrosodi-N-propilamina  
n-nitrosodimetilamina  
n-nitrosodifenilamina  
1,2-difenilhidrazina  
3,3-diclorobencidina

**METALES +**

aluminio  
antimonio  
arsenico  
berilio  
cadmio  
cromo  
cobre  
plomo  
mercurio  
niquel  
selenio  
plata  
talio  
zinc

**PLAGUICIDAS**

acroleina  
aldicab  
aldrin  
hexacloruro de alfabenceno  
atrazina  
hexacloruro de betabenceno  
carbaryl  
carbofuran  
clordano  
clorfenvifos  
clorotalonil  
clorpyrifos  
clorsulfuron  
p,p' DDD  
p,p' DDE  
p,p' DDT  
hexacloruro de deltabenceno  
demeton  
diazinon

dibromocloropropano  
(dbcp)

dicamba  
acido 2,4-diclorofenoxiacetico  
(2,4-D)  
dicofol (keltano)  
dicrotofos  
dieldrin  
dinoseb  
alfa endosulfan  
beta endosulfan  
sulfato de endosulfan  
endrin  
aldehido de endrin  
fenthion (baytex)  
gamma-bhc (lindano)  
guthion  
heptachlor  
heptachlor epoxido  
isoforano  
malathion  
metsulfuron  
methomyl  
metoxyclo  
metolacloro  
mirex  
parathion  
picloram  
prometon  
simazine  
tetraetilpirofosfato  
(tepp)  
toxafeno  
2,4,5-TP (silvex)

**BIFENILOS POLICLORADOS (PCB)  
COMPUESTOS RELACIONADOS**

aroclor 1016  
aroclor 1221  
aroclor 1232  
aroclor 1242  
aroclor 1248  
aroclor 1254  
aroclor 1260  
2-cloronaftaleno

ESTERES FTALICOS

Tabla 3

Especificaciones del Muestreo

bis (2-etilhexil)ftalato

di-n-butil ftalato

di-n-octil ftalato

dietil ftalato

dimetil ftalato

n-butil bencil ftalato

COMPUESTOS INORGANICOS

cianuros

PARAMETROS CONVENCIONALES +

nitrogeno amoniacal

pH

carbono orgánico total (COT)

sólidos disueltos totales (SDT)

sólidos en suspensión totales

(SST)

dureza total

conductividad específica

cloruros

+ - Indica los parámetros que serán analizados simultáneamente en ambos países.



Tabla 3  
Especificaciones del Muestreo

Parámetros	Volumen de la Muestra	Preservación	Tiempo
TSS, TDS, cloruros, sulfatos	1 lt.	hielo	7 días
dureza total turbiedad	1 lt.	hielo	24 hrs.
amoníaco, TOC, fenoles	1 lt. Frasco Mason con teflon	conc. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> a pH < 2; hielo	28 días
metales disueltos	1 lt. botellas de plástico	filtro; HNO <sub>3</sub> a pH < 2; hielo	28 días
compuestos orgánicos volátiles	2 vasos de 40 ml.	hielo	7 días
plagidas	1 lt. 2 frascos Mason	hielo	7 días
compuestos orgánicos	1 lt. Frasco Mason con teflon	hielo	7 días
cianuro	1 lt.	NaOH a pH < 2; hielo	14 días
toxicidad	2 galones	hielo	24 hrs.
compuestos orgánicos	1 lt. Frasco Mason con teflon	hielo	7 días
metales	1 lt. Frasco Mason con teflon	hielo	28 días
TOC, distribución de partículas por tamaño	1 lt. Frasco Mason con teflon	hielo	7 días



Tabla 4  
Métodos Utilizados por el Laboratorio Químico del Departamento  
de Salud Ambiental de Texas

Analisis	Matriz	Preparación/Digestion Método de Extracción	Método Analítico	Descripción del Método
GRANULOMETRIA	sedimento			separación fraccional y determinación gravimetrica
INORGANICOS				
acido	sedimento	muestra	Método 9030A	destilación volumétrica
amoníaco	agua	muestra filtrada	EPA 350.1	colorimétrico
cloruro	agua	muestra filtrada	EPA 325.2	colorimétrico
cianuro	agua	destilacion	EPA 335.2	espectrofotométrico
	sedimento	muestra	EPA 335.2	espectrofotométrico
	tejido		EPA 335.2	espectrofotométrico
	tejido	muestra	AOAC 15 ed. 964.12	digestión
fenoles	agua	destilación/extraccion con cloroformo	EPA 420.1	espectrofotométrico, manual 4-AAP con destilación
	sedimento	muestra	EPA 420.1	espectrofotométrico, manual 4-AAP con destilación
	tejido		EPA 420.1	spectrofotometrico, manual 4-AAP con destilación
sulfatos	agua	muestra filtrada	EPA 9036	automatizado, método del azul de metiltimol
sólidos totales disueltos	agua	muestra filtrada	EPA 160.1	gravimétrico, filtrable hasta 180°C
dureza total	agua	muestra filtrada	EPA 130.2	volumétrico, EDTA
carbon orgánico total	agua		EPA 415.1	combustion ú oxidación
	sedimento	muestra	EPA 415.1	combustion ú oxidación
solidos suspendidos totales	agua		EPA 160.2	gravimétrico, filtrable 103-105 °C
turbiedad	agua		EPA 180.1	nefelometrico
METALES				
aluminio	agua		EPA 200.7	ICP
	sedimento	EPA SW Método 3050	EPA 200.7	ICP
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	EPA 200.7	ICP
antimonio	agua	EPA 3005	EPA 204.2	GFAA

Tabla 4 (continuación)  
Métodos Utilizados por el Laboratorio Químico del Departamento  
de Salud Ambiental de Texas

Analisis	Matriz	Preparación/Digestion Método de Extracción	Método Analítico	Descripción del Método
arsénico	agua	SM 3113B	EPA 206.2	GFAA
	sedimento	EPA SW Método 3050	EPA 206.2	GFAA
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	EPA 206.3	
berilio	agua		EPA 200.7	ICP
	sedimento	EPA SW Método 3050	EPA 200.7	ICP
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	EPA 200.7	ICP
cadmium	agua		EPA 213.2	GFAA
	sedimento	EPA SW Método 3050	EPA 213.2	GFAA
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	EPA 213.2	GFAA
cromo	agua		EPA 200.7	ICP
	sedimento	EPA SW Método 3050	EPA 200.7	ICP
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	EPA 218.2	GFAA
cobre	agua		EPA 200.7	ICP
	sedimento	EPA SW Método 3050	EPA 200.7	ICP
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	EPA 220.2	GFAA
plomo	agua		EPA 239.2	GFAA
	sedimento	EPA SW Método 3050	EPA 239.2	GFAA
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	EPA 239.2	GFAA
mercurio	agua	EPA 245.1	EPA 245.1	vapor frio, manual
	sedimento	EPA SW Método 3050	EPA 245.5	vapor frio, manual
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	EPA 245.6	vapor frio, manual
níquel	agua			ICP
	sedimento	EPA SW Método 3050	EPA 200.7	ICP
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	EPA 200.7 EPA 249.2	GFAA
selenio	agua	SM 3113B	EPA 270.2	GFAA
	sedimento	EPA SW Método 3050	2,3 diaminonaftaleno	fluorométrico
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	2,3 diaminonaftaleno	fluorométrico

Tabla 4 (continuación)  
Métodos Utilizados por el Laboratorio Químico del Departamento  
de Salud Ambiental de Texas

Analisis	Matriz	Preparación/Digestion Método de Extracción	Método Analítico	Descripción del Método
plata	agua		EPA 200.7	ICP
	sedimento	EPA SW Método 3050	EPA 272.2	GFAA
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	EPA 272.2	GFAA
talio	agua		EPA 279.2	GFAA
	sedimento	EPA SW Método 3050	EPA 279.2	GFAA
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	EPA 279.2	GFAA
zinc	agua		EPA 200.7	ICP
	sedimento	EPA SW Método 3050	EPA 200.7	ICP
	tejido	modificación de EPA SW Método 200.3	EPA 200.7	ICP
compuestos orgánicos volátiles	agua	EPA 5030, purga y trampa	EPA 8260	GC/MS
	sedimento	EPA 5030, extracción de metanol, purga y trampa	EPA 8260	GC/MS
	tejido	EPA Rwgion VII	EPA 8260	GC/MS
compuestos organicos semivolatiles	agua	EPA 3520, líquido continuo	EPA 8270	GC/MS
	sedimento	EPA 3540, extracción soxhlet	EPA 8270	GC/MS
	tejido	EPA 3540, extracción soxhlet EPA 3640, limpieza GPC	EPA 8270	GC/MS
insecticidas	agua	EPA 3510, separación por embudo	EPA 8080	GC-ECD
	sedimento	EPA 3540, extracción soxhlet; EPA 3620 fraccionamiento con florisil	EPA 8080	GC-ECD
	tejido	USFDA PAM Método 211 extracción, EPA 3640 limpieza, EPA 3620, fraccionamiento con florisil	EPA 8080	GC-ECD
herbicidas	agua	EPA 3510, separación por embudo, esterificación con diazometano	EPA 8150	GC-ECD
	sedimento	EPA 8150, separación por embudo, esterificación con diazometano	EPA 8150	GC-ECD
carbamates	agua	dilución, inyección directa	EPA 531	HPLC derivación post-columna

**TABLA 5. Criterios de clasificación de Índice Modificado de Integridad Biótica para sitios sobre el Río Bravo/Río Grande y sus tributarios**

	Clasificación		
	5	3	1
<b>Medidas (Sitios 1–12, 3A, 6A, 6B, 7B, 8D, 9b)</b>			
1. Número total de especies	> 14	8 – 14	< 8
2. Número de especies pequeñas	> 5	3 – 5	< 3
3. % de individuos en las especies mas abundantes	< 40	40 – 55	> 55
4. Número total de individuos*			
a. Individuos por hora de electropesca	> 224	112 – 224	< 112
b. Individuos por arrastre con red	> 67	34 – 67	< 34
5. % de individuos muestra	< 0.5	0.5 – 1	> 1
6. % de individuos como especies introducidas	< 6	6 – 12	> 12
<b>Medidas (Sitios 13–18, 12D)</b>			
1. Número total de especies	> 14	8 – 14	< 8
2. % de individuos como especies estuarino/marino	0 – 18	>18–49	> 49
3. % de individuos en las especies mas abundantes	< 40	40 – 55	> 55
4. Número total de individuos*			
a. Individuos por hora de electropesca	> 224	112 – 224	< 112
b. Individuos por arrastre con red	> 67	34 – 67	< 34
5. % de individuos muestra	< 0.5	0.5 – 1	> 1
6. % de individuos como especies introducidas	< 6	6 – 12	> 12

\* Estimación calculada como promedio de a y b.

**TABLA 6. Situación (N=nativa, I=introducida) y habitat preferido (F=agua dulce, E=estuarino ó marino) de las especies de peces recolectados en el Río Bravo y sus tributarios.**

Nombre científico	Situación	Habitat Preferido
<i>Lepisosteus oculatus</i>	N	F
<i>Lepisosteus osseus</i>	N	F
<i>Anguilla rostrata</i>	N	E
<i>Dorosoma cepedianum</i>	N	F
<i>Dorosoma petenense</i>	N	F
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	F
<i>Cyprinella proserpina</i>	N	F
<i>Cyprinella venusta</i>	I	F
<i>Cyprinus carpio</i>	I	F
<i>Dionda episcopa</i>	N	F
<i>Macrhybopsis aestivalis</i>	N	F
<i>Notropis amabilis</i>	N	F
<i>Notropis braytoni</i>	N	F
<i>Notropis jemezianus</i>	N	E
<i>Notropis stramineus</i>	N	F
<i>Pimephales promelas</i>	N	F
<i>Pimephales vigilax</i>	N	F
<i>Rhinichthys cataractae</i>	N	F
<i>Carpionotus carpio</i>	N	F
<i>Cycleptus elongatus</i>	N	F
<i>Ictalurus bubalus</i>	N	F
<i>Moxostoma austrinum</i>	N	F
<i>Moxostoma congestum</i>	N	F
<i>Astyanax mexicanus</i>	N	F
<i>Ictalurus furcatus</i>	N	F
<i>Ictalurus punctatus</i>	N	F
<i>Ictalurus lupus</i>	N	F
<i>Pylodictis olivaris</i>	N	F
<i>Strongylura marina</i>	N	E
<i>Cyprinodon variegatus</i>	N	E
<i>Fundulus grandis</i>	N	E
<i>Fundulus zebrinus</i>	I	F
<i>Gambusia affinis</i>	N	F
<i>Poecilia formosa</i>	N	E
<i>Poecilia latipinna</i>	N	E
<i>Menidia beryllina</i>	N	E
<i>Morone chrysops</i>	I	F
<i>Lepomis auritus</i>	I	F
<i>Lepomis cyanellus</i>	N	F
<i>Lepomis gulosus</i>	N	F
<i>Lepomis macrochirus</i>	N	F
<i>Lepomis megalotis</i>	N	F
<i>Lepomis microlophus</i>	I	F
<i>Micropterus dolomieu</i>	I	F
<i>Micropterus salmoides</i>	N	F
<i>Etheostoma grahami</i>	N	F
<i>Stizostedion vitreum</i>	I	F
<i>Aplodinotus grunniens</i>	N	F
<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	N	F
<i>Tilapia aurea</i>	I	F
<i>Agonostomus monticola</i>	N	E
<i>Mugil cephalus</i>	N	E
<i>Gobiomorus dormitor</i>	N	E

TABLA 7

CRITERIOS ECOLOGICOS DE CALIDAD DEL AGUA PUBLICADOS  
EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION EL 13 DE DICIEMBRE DE 1993

PARAMETROS INORGANICOS	FUENTE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	REGO AGRICOLA	PECUARIO	PROTECCION DE LA VIDA ACUATICA AGUA DULCE
POTENCIAL HIDROGENO	5-9	4.5-9.0	-----	XII
SOLIDOS DISUELTOS	500	500 (XVI)	1000	-----
SOLIDOS SUSPENDIDOS	500	50	-----	VII
TURBEDAD	COND. NATURALES	-----	-----	VII
DUREZA TOTAL	500	-----	-----	-----
FENOLES	0.3	-----	-----	0.1
ALUMINIO	0.02	5.0	5.0	0.05
MERCURIO	0.001	-----	0.003	0.00001
ARSENICO	0.05	0.1	0.2	0.2
NIQUEL	0.01	2.0	1.0	X
PLATA	0.05	-----	-----	XIV
ZINC	5.0	0.2	50	XVII
NITROGENO AMONICAL	-----	-----	-----	0.06
CADMO	0.01	0.01	0.02	VI
CIANURO	0.02	0.02	-----	0.005
SULFATOS	500	130.0	-----	0.005
CLORUROS	250.0	147.5	-----	250.0
COBRE	1.0	0.2	0.5	VII
CROMO	0.05	1.0	1.0	0.01
FIERRO	0.3	5.0	-----	1.0
PLOMO	0.05	5.0	0.1	XV
SELENIO	0.01	0.02	0.05	0.008



VI LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Cd DE 4 DIAS EN  $\mu\text{g/L}$  NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:

$$\text{Cd } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [0.7852 \ln (\text{Dureza}) - 3.490]$$

VII LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Cu DE 4 DIAS EN  $\mu\text{g/L}$  NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:

$$\text{Cu } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [0.8545 \ln (\text{Dureza}) - 1.465]$$

VIII LOS SOLIDOS SUSPENDIDOS EN COMBINACION CON EL COLOR, NO DEBEN REDUCIR LA PROFUNDIDAD DEL NIVEL DE COMPENSACION DE LA LUZ PARA LA ACTIVIDAD FOTOSINTETICA EN MAS DEL 10% A PARTIR DEL VALOR NATURAL

X LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Ni DE 4 DIAS EN  $\mu\text{g/L}$  NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:

$$\text{Ni } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [0.8460 \ln (\text{Dureza}) + 1.645]$$

XIII NO PODRA HABER VARIACIONES MAYORES A 0.2 UNIDADES DE pH TOMANDO COMO BASE EL VALOR NATURAL ESTACIONAL

XIV LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Ag DE 4 DIAS EN  $\mu\text{g/L}$  NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:

$$\text{Ag } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [1.72 \ln (\text{Dureza}) - 6.52]$$

XV LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Pb DE 4 DIAS EN  $\mu\text{g/L}$  NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:

$$\text{Pb } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [1.273 \ln (\text{Dureza}) - 4.705]$$

XVI - CULTIVOS SENSIBLES 500-1000 mg/L

- CULTIVOS CON MANEJO ESPECIAL 1000-2000 mg/L

- PARA FRUTAS SENSIBLES RELACION DE ABSORCION DE SODIO (RAS)  $\leq 4$ , Y PARA FORRAJES DE 8-18

XVII LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Zn DE 4 DIAS EN  $\mu\text{g/L}$  NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:

$$\text{Zn } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [0.8473 \ln (\text{Dureza}) + 10.3604]$$

VI	LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Cd DE 4 DIAS EN $\mu\text{g/L}$ NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:	$\text{Cd } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [0.7852 \ln (\text{Dureza}) - 3.490]$	0.006
VII	LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Cu DE 4 DIAS EN $\mu\text{g/L}$ NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:	$\text{Cu } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [0.8545 \ln (\text{Dureza}) - 1.465]$	XA
VIII	LOS SOLIDOS SUSPENDIDOS EN COMBINACION CON EL COLOR, NO DEBEN REDUCIR LA PROFUNDIDAD DEL NIVEL DE COMPENSACION DE LA LUZ PARA LA ACTIVIDAD FOTOSINTETICA EN MAS DEL 10% A PARTIR DEL VALOR NATURAL		0.01
X	LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Ni DE 4 DIAS EN $\mu\text{g/L}$ NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:	$\text{Ni } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [0.8460 \ln (\text{Dureza}) + 1.645]$	0.002
XIII	NO PODRA HABER VARIACIONES MAYORES A 0.2 UNIDADES DE pH TOMANDO COMO BASE EL VALOR NATURAL ESTACIONAL		XA
XIV	LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Ag DE 4 DIAS EN $\mu\text{g/L}$ NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:	$\text{Ag } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [1.72 \ln (\text{Dureza}) - 6.52]$	0.3
XV	LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Pb DE 4 DIAS EN $\mu\text{g/L}$ NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:	$\text{Pb } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [1.273 \ln (\text{Dureza}) - 4.705]$	0.02
XVI	CULTIVOS SENSIBLES 500-1000 mg/L - CULTIVOS CON MANEJO ESPECIAL 1000-2000 mg/L - PARA FRUTAS SENSIBLES RELACION DE ABSORCION DE SODIO (RAS) $\leq 4$ , Y PARA FORRAJES DE 8-18		0.1
XVII	LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Zn DE 4 DIAS EN $\mu\text{g/L}$ NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:	$\text{Zn } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [0.8473 \ln (\text{Dureza}) + 10.3604]$	0.7

**TABLA 4**

**METODOLOGIAS ANALITICAS Y DE PREPARACION DE  
MUESTRAS, DESCRIPCION DE EQUIPOS Y LIMITES  
DE DETECCION UTILIZADOS POR LA  
COMISION NACIONAL DEL AGUA**



SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST):

METODO NOM-AA-34-1981. / METODO 2540 D. STANDARD METHODS. POR GRAVIMETRIA, DETERMINANDO LA MATERIA RETENIDA EN UN FILTRO DE 0.45  $\mu\text{m}$  Y SECANDO A 103-105  $^{\circ}\text{C}$ . L.D.=1 mg/L.

DUREZA TOTAL (DT):

EN LA ETAPA 3 SE EMPLEO EL METODO 2340 B. STANDARD METHODS. CALCULADO A PARTIR DE LAS DETERMINACIONES SEPARADAS DE CALCIO Y MAGNESIO POR ABSORCION ATOMICA. EXPRESADA COMO mg/L DE  $\text{CaCO}_3$ . L.D.=3 mg/L. EN LA ETAPA 1, POR FALTA DE MUESTRA, SE CALCULO A PARTIR DE UN ANALISIS DE REGRESION LINEAL DE C.E.-DUREZA Y DE S.D.T.-DUREZA. EN LAS ETAPAS 2 Y 4 SE EMPLEO EL METODO NOM-AA-72-1981. / METODO 2340 C. STANDARD METHODS. TITULACION CON EDTA. L.D.=1 mg/L COMO  $\text{CaCO}_3$ .

SULFATOS ( $\text{SO}_4$ ):

METODO NOM-AA-74-1981. / METODO 4500- $\text{SO}_4$ .E STANDARD METHODS 17 TH ED. POR TURBIDIMETRIA, PRECIPITANDO CON CLORURO DE BARIO. EN LA ETAPA 1 SE EMPLEO UN TURBIDIMETRO HF INSTRUMENTS DRT 100 (L.D.=5 mg/L). EN LA ETAPA 2 SE EMPLEO UN ESPECTROFOTOMETRO SPECTRONIC 20 BAUSCH AND LOMB (L.D.=1 mg/L). EN LA ETAPA 3 SE UTILIZO UN ESPECTROFOTOMETRO SPECTRONIC 210 MILTON ROY. (L.D.=1 mg/L) EN LA ETAPA 4 SE USO UN ESPECTROFOTOMETRO COLEMAN Jr. II PERKIN ELMER (L.D.=1 mg/L).

TURBIEDAD:

METODO NEFELOMETRICO. METODO 2130.B STANDARD METHODS. EN LA ETAPA 1 SE EMPLEO UN TURBIDIMETRO HF INSTRUMENTS DRT 100. EN LA ETAPA 2 SE USO UN NEFELOMETRO DIGITAL MONITEC TA1. EN LAS ETAPAS 3 Y 4 SE USO UN TURBIDIMETRO COLE PARMER 8391-35. L.D.=0.05 UTN.

NITROGENO AMONIAICAL ( $\text{N-NH}_3$ ):

EN LAS ETAPAS 1, 3 Y 4 SE USO EL METODO TITRIMETRICO CON DESTILACION PREVIA. METODO 4500- $\text{NH}_3$ .E STANDARD METHODS. SE EMPLEO UN UN DESTILADOR MACRO KJELDHAL LAB-CONCO, USANDO UNA SOLUCION INDICADORA DE ACIDO BORICO COMO ABSORBENTE DEL DESTILADO Y TITULANDO CON  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.02N. L.D.=0.11 mg/L. EN LA ETAPA 2 SE EMPLEO EL METODO 4500- $\text{NH}_3$ .C STANDARD METHODS. COLORIMETRICO DE NESSLERIZACION CON DESTILACION, USANDO UN ESPECTROFOTOMETRO SPECTRONIC 20. L.D.=0.02 mg/L.

ALCALINIDAD TOTAL:

METODO NOM-AA-36-1980. TITULACION CON HCl 0.02 N, USANDO ANARANJADO DE METILO COMO INDICADOR, EXPRESANDO LOS RESULTADOS COMO mg/L DE CaCO<sub>3</sub>. L.D.=3 mg/L.

CIANUROS (CN):

PARA LA ETAPA 2 SE ANALIZO EMPLEANDO EL METODO 4500-CN E. STANDARD METHODS. COLORIMETRICO CON REACTIVO DE ACIDO BARBITURICO-PIRIDINA. SE USO UN ESPECTROFOTOMETRO SPECTRONIC 20 B&L. L.D.=0.02 mg/L. PARA LA ETAPA 4 SE ANALIZO EMPLEANDO EL METODO 4500-CN F. STANDARD METHODS. ION SELECTIVO DE CIANUROS. SE USO UN ANALIZADOR CORNING 250. L.D.=0.001 mg/L.

FENOLES:

METODO 5530 C. STANDARD METHODS. EXTRACCION CON CLOROFORMO, CON 4-AMINDANTIPIRINA. PARA LA ETAPA 2 SE EMPLEO UN ESPECTROFOTOMETRO SPECTRONIC 20 B&L Y PARA LA ETAPA 4 SE USO UN ESPECTROFOTOMETRO COLEMAN Jr. II PERKIN ELMER. L.D.=0.001 mg/L.

#### ANALISIS DE METALES EN MUESTRAS DE AGUA:

LAS MUESTRAS SE FILTRARON A 0.45  $\mu\text{m}$  EN CAMPO, SE ACIDULARON A  $\text{pH} < 2$  CON ACIDO NITRICO ULTRAPURO, CONSERVANDOSE EN REFRIGERACION HASTA SU ANALISIS. LOS ANALISIS SE REALIZARON POR ABSORCION ATOMICA.

EN LAS ETAPAS 1 Y 3 SE UTILIZO UN ESPECTROFOTOMETRO VARIAN SPECTRAA-20 Y EN LAS ETAPAS 2 Y 4 SE UTILIZO UN ESPECTROFOTOMETRO PERKIN ELMER 5000, AMBOS DE DOBLE HAZ Y CON CORRECTOR DE FONDO, EMPLEANDO LAMPARAS UNIELEMENTO DE CATODO HUECO. LAS CURVAS DE CALIBRACION Y SUS ESTANDARES SE PREPARARON DIARIAMENTE UTILIZANDO 5 ESTANDARES MAS EL BLANCO, LOS CUALES SE ACIDULARON DE IGUAL MANERA QUE LAS MUESTRAS. PARA LOS PARAMETROS: Cd, Cu, Fe (EN ETAPAS 1 Y 3), Ag, Ni, Pb, Zn, Al (EN ETAPAS 2 Y 4) Y Cr, SE UTILIZO EL SISTEMA DE FLAMA POR ASPIRACION DIRECTA DE LA MUESTRA, Y PARA EL ANALISIS DE: As, Se Y Hg, EN LAS ETAPAS 1 Y 3 SE UTILIZO EL SISTEMA GENERADOR DE HIDRUROS Y VAPOR FRIO VARIAN VGA-76 Y EN LAS ETAPAS 2 Y 4 SE UTILIZO EL SISTEMA GENERADOR DE HIDRUROS Y VAPOR FRIO PERKIN ELMER. EL As Y EL Se SE ANALIZARON SECUENCIALMENTE EN LA MISMA MUESTRA, SIGUIENDO LA TECNICA DE GENERACION DE HIDRUROS, LA MUESTRA SE PREPARO EN HCl 6 M, COLOCANDO EN EL RECIPIENTE DEL REDUCTOR: 0.6%  $\text{NaBH}_4$ , 0.5% NaOH; 10% KI, EN EL CANAL DEL ACIDO SE ALIMENTO HCl 10 M. EL MERCURIO SE ANALIZO EN MUESTRA SEPARADA CON LA TECNICA DE VAPOR FRIO, AÑADIENDO A LA MUESTRA ACIDO NITRICO (5% v/v) Y ACIDO CLORHIDRICO (5% v/v), COLOCANDO EN EL RECIPIENTE DEL REDUCTOR: 25% w/v  $\text{SnCl}_2$  EN 20% v/v HCl, Y EL CANAL DEL ACIDO SE ALIMENTO HCl 5 M.

#### ANALISIS DE METALES EN MUESTRAS DE SEDIMENTO:

EN LAS ETAPAS 1 Y 3 LA PREPARACION DE MUESTRAS INCLUYO SECADO Y TAMIZADO, SE REALIZO UNA EXTRACCION CON HCl DILUIDO, UTILIZANDO 20 g DE MUESTRA Y 125 ml DE HCl 0.5 N, SOMETIENDOSE A REACCION POR 16 HORAS EN UN AGITADOR MECANICO EBERBACH, FILTRANDO POSTERIORMENTE A 0.45  $\mu\text{m}$ . LOS ANALISIS SE REALIZARON DE MANERA SIMILAR Y CON EL MISMO EQUIPO QUE LAS MUESTRAS DE AGUA REPORTANDO LOS RESULTADOS EN mg/Kg DE MATERIA SECA, QUE CORRESPONDEN A LOS METALES EXTRAIBLES O NO RESIDUALES, EN LOS QUE SE INCLUYEN A LAS PARTICULAS METALICAS QUE SE DEPOSITAN SOBRE LAS PARTICULAS DEL SEDIMENTO, ASI COMO LOS COMPLEJOS MATERIA ORGANICA-METAL Y A LOS METALES QUE ESTAN EN FORMA DE SALES INSOLUBLES.

PARA EL ANALISIS DE METALES EN SEDIMENTOS EN LAS ETAPAS 2 Y 4, SE TOMARON 3 g DE MUESTRA SECA Y TAMIZADA, SE AÑADIERON 5 ml DE ACIDO NITRICO SUPRAPUR, PROCEDRIENDO A DIGERIR POR MICROONDAS, EL EXTRACTO SE DILUYO A 50 ml CON AGUA DESTILADA Y POSTERIORMENTE SE LLEVO A CUANTIFICACION POR ABSORCION ATOMICA.

LOS LIMITES DE DETECCION EN  $\mu\text{g/L}$  DE SOLUCION EN EL ANALISIS DE METALES POR ABSORCION ATOMICA FUERON:

EN EL CASO DE LAS ETAPAS 1 Y 3:

	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
L.D.	3	1	3	10	3	8	0.2	10	13	1	3
S.D.	1	0.5	1	5	1	3	0.1	5	7	0.5	2

EN EL CASO DE LAS ETAPAS 2 Y 4:

	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Al	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
L.D.	30	1	2	40	40	10	0.5	50	80	0.5	10
S.D.	9	0.5	1	10	5	5	0.1	10	10	0.1	3

**TABLAS 7, 8 Y 9**  
**NIVELES DE EVALUACION**  
**UTILIZADOS POR LOS E.U.A.**

Categoría	Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3			Nivel 4		
	Porcentaje	Grupos	Grupos	Porcentaje	Grupos	Grupos	Porcentaje	Grupos	Grupos	Porcentaje	Grupos	Grupos
1.0	100%	1	1	100%	1	1	100%	1	1	100%	1	1
1.1	90%	10	10	90%	10	10	90%	10	10	90%	10	10
1.2	80%	20	20	80%	20	20	80%	20	20	80%	20	20
1.3	70%	30	30	70%	30	30	70%	30	30	70%	30	30
1.4	60%	40	40	60%	40	40	60%	40	40	60%	40	40
1.5	50%	50	50	50%	50	50	50%	50	50	50%	50	50
1.6	40%	60	60	40%	60	60	40%	60	60	40%	60	60
1.7	30%	70	70	30%	70	70	30%	70	70	30%	70	70
1.8	20%	80	80	20%	80	80	20%	80	80	20%	80	80
1.9	10%	90	90	10%	90	90	10%	90	90	10%	90	90
2.0	0%	100	100	0%	100	100	0%	100	100	0%	100	100

Categoría	Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3			Nivel 4		
	Porcentaje	Grupos	Grupos	Porcentaje	Grupos	Grupos	Porcentaje	Grupos	Grupos	Porcentaje	Grupos	Grupos
1.0	100%	1	1	100%	1	1	100%	1	1	100%	1	1
1.1	90%	10	10	90%	10	10	90%	10	10	90%	10	10
1.2	80%	20	20	80%	20	20	80%	20	20	80%	20	20
1.3	70%	30	30	70%	30	30	70%	30	30	70%	30	30
1.4	60%	40	40	60%	40	40	60%	40	40	60%	40	40
1.5	50%	50	50	50%	50	50	50%	50	50	50%	50	50
1.6	40%	60	60	40%	60	60	40%	60	60	40%	60	60
1.7	30%	70	70	30%	70	70	30%	70	70	30%	70	70
1.8	20%	80	80	20%	80	80	20%	80	80	20%	80	80
1.9	10%	90	90	10%	90	90	10%	90	90	10%	90	90
2.0	0%	100	100	0%	100	100	0%	100	100	0%	100	100

Screening Level Concentrations  
 Table 3



**Table 7**  
**Screening Level Concentrations**

Parameter	Water					Sediment		Tissue		
	Human Health			Aquatic Life		National 85th Percentile <sup>1</sup> (mg/kg)	Other (mg/kg)	Whole Body		
	National 85th Percentile <sup>1</sup> (µg/L)	Consumption of Fish and Water <sup>23</sup> (µg/L)	Consumption of Fish Only <sup>24</sup> (µg/L)	Acute Value (µg/L)	Chronic Value (µg/L)			National 85th Percentile <sup>1</sup> (mg/kg)	Other (mg/kg)	Edible Tissue <sup>28</sup> (mg/kg)
<b>CONVENTIONALS</b>										
ammonia (unionized)	NV	NV	NV	SS	SS	NM	NM	NM	NM	NM
residual chlorine	NV	NV	NV	19 <sup>14</sup>	11 <sup>14</sup>	NM	NM	NM	NM	NM
<b>PHENOLS AND CRESOLS</b>										
parachloronitro cresol	25	NV	NV	30 <sup>20</sup>	NV	NV	NV	NA	NA	NA
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	13	21,000 <sup>14</sup>	4,600,000 <sup>14</sup>	10,200 <sup>4</sup>	2,560 <sup>4</sup>	NV	NV	NA	NA	NA
phenolics recoverable	24	NV	NV	NV	NV	NM	NM	NM	NM	NM
<b>HALOGENATED ALIPHATICS</b>										
bromodichloromethane*	10	2.7 <sup>14</sup>	220 <sup>14</sup>	11,000 <sup>6</sup>	NV	NA	NA	NA	NA	NA
chloroform*	27	100 <sup>19</sup>	12,130 <sup>19</sup>	28,900 <sup>5</sup>	1,240 <sup>5</sup>	NV	NV	NV	NV	NV
methylene chloride*	68	47 <sup>14</sup>	16,000 <sup>14</sup>	11,000 <sup>6</sup>	NV	NV	SS	NV	NV	NV
tetrachloroethylene*	4	597 <sup>19</sup>	1,832 <sup>19</sup>	5,280 <sup>7</sup>	840 <sup>7</sup>	NA	NA	NA	NA	NA
trichlorofluoromethane	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NV	NV	NV
1,1,1-trichloroethane	20	200 <sup>19</sup>	1,030,000 <sup>8</sup>	18,000 <sup>8</sup>	NV	NA	NA	NV	NV	NV
<b>POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS</b>										
naphthalene	10	36 <sup>14</sup>	2,600 <sup>14</sup>	2,300 <sup>9</sup>	620 <sup>9</sup>	NA	NA	NA	NA	NA
<b>MONOCYCLIC AROMATICS</b>										
benzene*	100	5 <sup>19</sup>	312 <sup>19</sup>	5,300 <sup>10</sup>	NV	NA	NA	NA	NA	NA
chlorobenzene	NA	NA	NA	NA	NA	NV	NV	NA	NA	NA
ethylbenzene	10	3,100 <sup>14</sup>	29,000 <sup>14</sup>	32,000 <sup>13</sup>	NV	NA	NA	NA	NA	NA
hexachlorobenzene*	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NV	NV	0.07
toluene	31	6,800 <sup>14</sup>	200,000 <sup>14</sup>	17,500 <sup>12</sup>	NV	NV	SS	NV	NV	NV
xylene	NV	10,000 <sup>18</sup>	NV	10,000 <sup>21</sup>	5,000 <sup>22</sup>	NV	NV	NA	NA	NA
1,2-dichlorobenzene	10	2,700 <sup>14</sup>	17,000 <sup>14</sup>	250 <sup>11</sup>	50 <sup>11</sup>	NV	SS	NV	NV	NV
1,4-dichlorobenzene	10	400 <sup>14</sup>	2,600 <sup>14</sup>	250 <sup>11</sup>	50 <sup>11</sup>	NV	SS	NA	NA	NA
<b>METALS</b>										
aluminum	NV	NV	NV	991 <sup>19</sup>	87 <sup>14</sup>	NV	NV	NV	NV	NV
antimony	54	14 <sup>14</sup>	4,300 <sup>14</sup>	9,000 <sup>15</sup>	1,600 <sup>15</sup>	NM	NM	NM	NM	NM
arsenic*	10	50 <sup>19</sup>	1.4 <sup>14</sup>	360 <sup>19</sup>	190 <sup>19</sup>	14	SS	0.2	0.27 <sup>33</sup> ; 0.5 <sup>32</sup>	NV

Table 7 (continued)  
Screening Level Concentrations

Parameter	Human Health			Aquatic Life		Sediment		Tissue		
	National 85th Percentile 1 (µg/L)	Consumption of Fish and Water 23 (µg/L)	Consumption of Fish Only 24 (µg/L)	Acute Value (µg/L)	Chronic Value (µg/L)	National 85th Percentile 1 (mg/kg)	Other (mg/kg)	Whole Body		Edible Tissue 24 (mg/kg)
								National 85th Percentile 1 (mg/kg)	Other (mg/kg)	
beryllium	NA	NA	NA	NA	NA	3	NV	NA	NA	NA
cadmium	6	10 <sup>19</sup>	NV	SS	SS	6.6	SS	0.05 <sup>31</sup> , 0.5 <sup>32</sup>	0.05 <sup>31</sup> , 0.5 <sup>32</sup>	10
chromium, total	20	50 <sup>19</sup>	NV	NV	NV	60	SS	0.39	0.2 <sup>32</sup> , 1.2 <sup>34</sup>	NV
trivalent	NV	33,300 <sup>25</sup>	673,000 <sup>25</sup>	SS	SS	NM	NM	NM	NM	NM
hexavalent	NV	50 <sup>25</sup>	NV	16 <sup>19</sup>	11 <sup>1</sup>	NM	NM	NM	NM	NM
copper	20	1,300 <sup>14</sup>	NV	SS	SS	52	SS	2.2	1.0 <sup>33</sup>	NV
lead	20	5 <sup>19</sup>	25 <sup>19</sup>	SS	SS	110	SS	0.8	0.22 <sup>31</sup> , 0.3 <sup>32</sup>	NV
mercury	1.3	0.0122 <sup>19</sup>	0.0122 <sup>19</sup>	2.4 <sup>19</sup>	1.3 <sup>19</sup>	0.77	SS	0.63	0.1 <sup>32</sup> , 0.17 <sup>33</sup>	0.6, 1.0 <sup>29</sup>
nickel	20	610 <sup>14</sup>	4,600 <sup>14</sup>	SS	SS	44	SS	0.6	NV	NV
arsenic	10	10 <sup>19</sup>	NV	20 <sup>19</sup>	5 <sup>19</sup>	3.5	NV	0.83	0.5 <sup>32</sup> , 0.73 <sup>33</sup>	50, 2.0 <sup>34</sup>
silver	10	50 <sup>19</sup>	NV	0.92 <sup>19</sup>	0.49 <sup>19</sup>	3	NV	0.80	NV	NV
thallium	NV	1.7 <sup>14</sup>	6.3 <sup>14</sup>	NV	20 <sup>16</sup>	NV	NV	NV	NV	NV
zinc	80	5,000 <sup>3</sup>	NV	SS	SS	170	SS	28	34.2 <sup>33</sup>	NV
<b>PESTICIDES</b>										
chlordane*	NA	NA	NA	NA	NA	77 µg/kg	SS	0.47	0.04 <sup>34</sup> , 36	0.06 <sup>34</sup> , 0.3 <sup>29</sup> , 34
chlorpyrifos	NA	NA	NA	NA	NA	NV	SS	NA	NA	NA
p,p' DDD*	NA	NA	NA	NA	NA	22 µg/kg	SS	0.64	0.1 <sup>34</sup> , 1.0 <sup>27</sup> , 32	0.3 <sup>27</sup>
p,p' DDE*	NA	NA	NA	NA	NA	18 µg/kg	SS	2.9	1.21 <sup>34</sup> , 1.0 <sup>27</sup> , 32	5.0 <sup>27</sup> , 29
p,p' DDT*	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.0	0.11 <sup>34</sup> , 1.0 <sup>27</sup> , 32	5.0 <sup>27</sup> , 29
diazinon	NV	NV	NV	0.35 <sup>2</sup>	0.30 <sup>3</sup>	NA	NA	NA	NA	0.3 <sup>27</sup>
dieldrin*	NA	NA	NA	NA	NA	5.5 µg/kg	SS	0.28	0.01 <sup>34</sup> , 0.1 <sup>32</sup>	0.007
gamma-bhc (lindane)*	0.1	4 <sup>19</sup>	16 <sup>19</sup>	2 <sup>19</sup>	0.06 <sup>19</sup>	NA	NA	NV	0.0027 <sup>35</sup>	0.3 <sup>29</sup>
<b>PCB'S AND RELATED COMPOUNDS</b>										
arochlor 1248*	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NV	0.06 <sup>31</sup> , <0.1 <sup>30</sup> , 32	0.01 <sup>30</sup>
arochlor 1254*	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	9.6	0.21 <sup>31</sup> , <0.1 <sup>30</sup> , 32	2.0 <sup>29</sup> , 30

Table 7 (continued)  
Screening Level Concentrations

Parameter	Water			Sediment			Tissue			
	National 85th Percentile <sup>1</sup> (µg/L)	Consumption of Fish and Water <sup>23</sup> (µg/L)	Consumption of Fish Only <sup>24</sup> (µg/L)	Acute Value (µg/L)	Chronic Value (µg/L)	National 85th Percentile <sup>1</sup> (mg/kg)	Other (mg/kg)	National 85th Percentile <sup>1</sup> (mg/kg)	Other (mg/kg)	Edible Tissue <sup>28</sup> (mg/kg)
<b>PHTHALATE ESTERS</b>										
bis(2-ethylhexyl) phthalate*	5	18 <sup>14</sup>	59 <sup>14</sup>	940 <sup>17</sup>	3 <sup>17</sup>	8,900 µg/kg	NV	NV	NV	NV
diethyl phthalate	20	23,000 <sup>14</sup>	120,000 <sup>14</sup>	940 <sup>17</sup>	3 <sup>17</sup>	NA	NA	NA	NA	NA
di-n-butyl phthalate	NA	NA	NA	NA	NA	350 µg/kg	SS	NA	NA	NA
<b>GENERAL INORGANICS</b>										
cyaside	0.068 mg/L	0.7 mg/L <sup>16</sup>	270 mg/L <sup>16</sup>	0.046 mg/L <sup>19</sup>	0.011 mg/L <sup>19</sup>	18	NV	NV	NV	NV
1 - from Greenspan and Taylor, 1979										
2 - from Norberg-King et al., 1989 (represents 48 hr. LC50 value for <i>Ceriodaphnia dubia</i> )										
3 - from Arthur et al., 1983 (represents lowest recorded adverse effect level, which resulted in lowered emergence and elevated drift of stream insects)										
4 - from USEPA, 1980 a										
5 - from USEPA, 1980 b										
6 - from USEPA, 1980 c										
7 - from USEPA, 1980 d										
8 - from USEPA, 1980 e										
9 - from USEPA, 1980 f										
10 - from USEPA, 1980 g										
11 - from USEPA, 1980 h										
12 - from USEPA, 1980 i										
13 - from USEPA, 1980 j										
14 - national criterion (USEPA, 1986)										
15 - from USEPA, 1980 k										
16 - from USEPA, 1980 l										
17 - from USEPA, 1980 m										
18 - drinking water maximum contaminant level (TNRCC, 1993)										
19 - state criterion (TNRCC, 1991)										
20 - from USEPA, 1980 n										
21 - minimum concentration reported to kill fish (McKee and Wolf, 1963)										
22 - concentration reported to adversely affect bluegill sunfish within a ten hour period (McKee and Wolf, 1963)										
23 - applicable to all mainstem stations, and tributary stations 3a, 3b, 5a, 6a, 6b, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 9a, 10a, 11a, 11b, 12a, 12b, 12c, 12d, 12e										
24 - applicable to tributaries dominated by treated or untreated domestic sewage effluent, which are not regarded as potential drinking water supplies (1a, 2a, 7a, 9a, 11c, 15a)										
25 - established as a national criterion, but later withdrawn in National Toxics Rule (USEPA, 1986)										
26 - from a risk assessment by TDH (1992)										
27 - value is for total DDT (sum of DDD + DDE + DDT)										

TABLA 7

CRITERIOS ECOLOGICOS DE CALIDAD DEL AGUA PUBLICADOS  
EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION EL 13 DE DICIEMBRE DE 1993

PARAMETROS INORGANICOS	FUENTE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	RIEGO AGRICOLA	PECUARIO	PROTECCION DE LA VIDA ACUATICA AGUA DULCE
POTENCIAL HIDROGENO	5-9	4.5-9.0	-----	XII
SOLIDOS DISUELTOS	500	500 (XVI)	1000	-----
SOLIDOS SUSPENDIDOS	500	50	-----	VII
TURBEDAD	COND. NATURALES	-----	-----	VII
DUREZA TOTAL	500	-----	-----	-----
FENOLES	0.3	-----	-----	0.1
ALUMINIO	0.02	5.0	5.0	0.05
MERCURIO	0.001	-----	0.003	0.00001
ARSENICO	0.05	0.1	0.2	0.2
NIQUEL	0.01	2.0	1.0	X
PLATA	0.05	-----	-----	XIV
ZINC	5.0	0.2	50	XVII
NITROGENO AMONICAL	-----	-----	-----	0.06
CADMO	0.01	0.01	0.02	VI
CIANURO	0.02	0.02	-----	0.005
SULFATOS	500	130.0	-----	0.005
CLORUROS	250.0	147.5	-----	250.0
COBRE	1.0	0.2	0.5	VII
CROMO	0.05	1.0	1.0	0.01
FIERRO	0.3	5.0	-----	1.0
PLOMO	0.05	5.0	0.1	XV
SELENIO	0.01	0.02	0.05	0.008

Table 7 (continued)  
Screening Level Concentrations

- 28 - from Guidance for Assessing Chemical Contaminant Data for Use in Fish Advisories (USEPA, 1993)
- 29 - action or tolerance level (USFDA, 1993)
- 30 - value is for total PCBs (sum of all arachlors)
- 31 - geometric mean from the USFWS National Contaminant Biomonitoring Program (Schmitt *et al.*, 1990)
- 32 - U.S. Fish and Wildlife Service predator protection limit
- 33 - 85th percentile value from the USFWS National Contaminant Biomonitoring Program (Schmitt and Brumbaugh, 1990)
- 34 - 85th percentile value from the TNRC Surface Water Quality Monitoring program (TNRC, 1994)
- 35 - mean concentration from National Study of Chemical Residues in Fish (USEPA, 1992)
- 36 - value is for total chlordane (sum of trans + cis isomers)
- NV - no value exists
- NA - not applicable because parameter was not detected in this matrix
- NM - parameter was not measured in this matrix
- SS - criterion is site-specific; see Table 8 for water, Table 9 for sediment
- \* - parameter identified as a carcinogen; human health criteria based on risk factor of  $10^{-5}$

Contaminant	Water	Sediment	Soil	Food
PCBs	0.01	0.03	0.02	0.008
Chlordane	0.1	NA	NA	NA
DDT	1.0	1.0	1.0	1.0
Heptachlor	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin	0.1	0.1	0.1	0.1
Aldrin	0.1	0.1	0.1	0.1
Dieldrin	0.1	0.1	0.1	0.1
Chlordane (trans + cis)	0.1	0.1	0.1	0.1
Heptachlor epoxide	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin sulfate	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin ketone	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin alcohol	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin ether	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin oxime	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin imine	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin amine	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin nitrile	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin carbamate	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin phosphonate	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin sulfonamide	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin pyridine	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin imidazole	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin heterocyclic amine	0.1	0.1	0.1	0.1
Endrin other	0.1	0.1	0.1	0.1

126

IN ET OPINO QUON DE TY LORNDON ET 19 DE DECEMBRE DE 1892  
CHERIEG ECOFOONOS DE EWFDVQ DIT YOTV WIKLVYDZ

1981

VI LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Cd DE 4 DIAS EN  $\mu\text{h/L}$  NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:

$$\text{Cd } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [0.7852 \ln (\text{Dureza}) [0.7852 \ln (\text{Dureza})] - 3.490]$$

VII LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Cu DE 4 DIAS EN  $\mu\text{g/L}$  NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:

$$\text{Cu } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [0.8545 \ln (\text{Dureza}) - 1.465]$$

VIII LOS SOLIDOS SUSPENDIDOS EN COMBINACION CON EL COLOR, NO DEBEN REDUCIR LA PROFUNDIDAD DEL NIVEL DE COMPENSACION DE LA LUZ PARA LA ACTIVIDAD FOTOSINTETICA EN MAS DEL 10% A PARTIR DEL VALOR NATURAL

X LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Ni DE 4 DIAS EN  $\mu\text{g/L}$  NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:

$$\text{Ni } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [0.8460 \ln (\text{Dureza}) + 1.645]$$

XIII NO PODRA HABER VARIACIONES MAYORES A 0.2 UNIDADES DE pH TOMANDO COMO BASE EL VALOR NATURAL ESTACIONAL

XIV LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Ag DE 4 DIAS EN  $\mu\text{g/L}$  NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:

$$\text{Ag } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [1.72 \ln (\text{Dureza}) - 6.52]$$

XV LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Pb DE 4 DIAS EN  $\mu\text{g/L}$  NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:

$$\text{Pb } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [1.273 \ln (\text{Dureza}) - 4.705]$$

XVI - CULTIVOS SENSIBLES 500-1000 mg/L

- CULTIVOS CON MANEJO ESPECIAL 1000-2000 mg/L

- PARA FRUTAS SENSIBLES RELACION DE ABSORCION DE SODIO (RAS)  $\leq 4$ , Y PARA FORRAJES DE 8-18

XVII LA CONCENTRACION PROMEDIO DE Zn DE 4 DIAS EN  $\mu\text{g/L}$  NO DEBE EXCEDER MAS DE UNA VEZ CADA 3 AÑOS EL VALOR NUMERICO DE LA SGTE. ECUACION:

$$\text{Zn } (\mu\text{g/L}) = e^{**} [0.8473 \ln (\text{Dureza}) + 10.3604]$$

Table 8  
Site-Specific Screening Level Concentrations for Water<sup>a</sup>

Parameter	Station											
	1	1a	2	2a	3	3a	3b	4	5	5a	5b	6
<b>CONVENTIONALs (mg/L)</b>												
ammonia (unionized) m.a	0.096/0.018	0.302/0.041	NA	0.151/0.029	0.177/0.025	NA	NA	NA	NA	NA	0.123/0.024	0.146/0.028
<b>METALS (µg/L)<sup>b</sup></b>												
cadmium c.d.s	NA	NA	146/3.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
chromium, trivalent c.f.s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
copper B.B.s	NA	33.4/21.1	65.2/38.8	NA	NA	46.4/28.5	13.0/9.0	65.8/39.1	NA	NA	NA	62.2/37.1
lead I.I.s	477/18.6	173/6.7	NA	433/16.9	715/27.9	NA	NA	NA	475/18.5	NA	NA	NA
nickel B.I.s	NA	2,332/259	NA	4,304/478	5,999/667	3,131/348	NA	4,290/477	4,573/508	NA	NA	NA
zinc o.p.s	NA	193/174	351/318	355/322	496/449	NA	82.3/74.5	355/321	378/342	NA	NA	346/304

Table 8 (continued)  
 Site-Specific Screening Level Concentrations for Water<sup>a</sup>

Parameter	Station											
	6a	6b	7	7a	7b	8	8a	8b	8c	8d	8e	9
<b>CONVENTIONALS (mg/L)</b>												
ammonia (unionized) <sup>m,n</sup>	0.099/0.016	0.131/0.025	NA	0.092/0.010	NA	0.118/0.023	0.157/0.030	NA	NA	NA	NA	NA
<b>METALS (µg/L)<sup>b</sup></b>												
cadmium <sup>c,d,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
chromium, trivalent <sup>c,f,s</sup>	10,404/1,240	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
copper <sup>g,h,s</sup>	NA	34.1/21.5	45.2/27.8	62.3/37.2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	33.9/21.4	NA
lead <sup>i,j,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
nickel <sup>k,l,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
zinc <sup>o,p,s</sup>	NA	NA	253/229	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

(continued) Table 8  
 Site-Specific Screening Level Concentrations for Water



**Table 8 (continued)  
Site-Specific Screening Level Concentrations for Water<sup>a</sup>**

Parameter	Station											
	9a	9b	10	10a	11	11a	11b	11c	12	12a	12b	12c
<b>CONVENTIONALS (mg/L)</b>												
ammonia (unionized) <sup>m,a</sup>	0.135/0.017	NA	NA	NA	NA	0.202/0.037	NA	0.148/0.014	0.224/0.041	NA	0.283/0.041	0.302/0.041
<b>METALS (µg/L) <sup>b</sup></b>												
cadmium <sup>c,d,s</sup>	NA	137/3.0	NA	807/10.3	107/2.5	71.6/1.9	1,017/12.2	NA	NA	613/8.6	NA	155/3.3
chromium, trivalent <sup>c,f,s</sup>	6,816/812	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	14,280/1,702	NA	NA
copper <sup>g,b,s</sup>	NA	61.8/37.0	NA	272/142	50.5/30.7	36.0/22.6	330/169	NA	NA	NA	NA	68.9/40.8
lead <sup>i,j,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
nickel <sup>k,l,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4,466/496
zinc <sup>o,p,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	206/187	NA	NA	NA	NA	NA	NA

130

ammonia (unionized) <sup>m,a</sup>	0.135/0.017	NA	NA	NA	NA	0.202/0.037	NA	0.148/0.014	0.224/0.041	NA	0.283/0.041	0.302/0.041
cadmium <sup>c,d,s</sup>	NA	137/3.0	NA	807/10.3	107/2.5	71.6/1.9	1,017/12.2	NA	NA	613/8.6	NA	155/3.3
chromium, trivalent <sup>c,f,s</sup>	6,816/812	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	14,280/1,702	NA	NA
copper <sup>g,b,s</sup>	NA	61.8/37.0	NA	272/142	50.5/30.7	36.0/22.6	330/169	NA	NA	NA	NA	68.9/40.8
lead <sup>i,j,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
nickel <sup>k,l,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4,466/496
zinc <sup>o,p,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	206/187	NA	NA	NA	NA	NA	NA

(continued) & other  
level concentrations for water

Table 8 (continued)  
Site-Specific Screening Level Concentrations for Water<sup>a</sup>

Parameter	Station									
	12d	12e	13	14	15	15a	16	17	18	
<b>CONVENTIONALS (mg/L)</b>										
ammonia (unionized) <sup>m,n</sup>	0.016/0.020	0.114/0.015	0.152/0.029	NA	NA	0.102/0.013	0.143/0.028	NA	NA	
<b>METALS (µg/L) <sup>b</sup></b>										
cadmium <sup>c,d,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
chromium, trivalent <sup>e,f,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	7,533/898	NA	NA	NA	
copper <sup>g,b,s</sup>	109/61.7	NA	47.1/28.9	46.5/28.6	NA	104/59.2	48.6/29.7	63.2/37.7	77.4/45.3	
lead <sup>i,j,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
nickel <sup>k,l,s</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
zinc <sup>o,p,s</sup>	557/504	534/484	NA	NA	NA	534/484	270/244	342/309	NA	
NA - not applicable because parameter was below the detection limit at this site <sup>a</sup> - values in table represent criteria for protection of freshwater aquatic life, presented as acute value/chronic value <sup>m</sup> - calculated according to equations described by USEPA (1984) <sup>n</sup> - values for this parameter represent national criteria (USEPA, 1986) <sup>s</sup> - values for this parameter represent state criteria (TNRCC, 1991) <sup>b</sup> - metals criteria calculated using hardness concentrations from Table 8, according to following equations: $c = e^{(1.128[\ln(\text{hardness})]-1.6774)}$ $i = e^{(1.273[\ln(\text{hardness})]-1.460)}$ $d = e^{(0.7852[\ln(\text{hardness})]-3.490)}$ $j = e^{(1.273[\ln(\text{hardness})]-4.705)}$ $e = e^{(0.8190[\ln(\text{hardness})]+3.688]}$ $k = e^{(0.8460[\ln(\text{hardness})]+3.3612]}$ $f = e^{(0.8190[\ln(\text{hardness})]+1.561]}$ $l = e^{(0.8460[\ln(\text{hardness})]+1.1645]}$ $g = e^{(0.9422[\ln(\text{hardness})]-1.3844]}$ $o = e^{(0.8473[\ln(\text{hardness})]+0.8604]}$ $h = e^{(0.8545[\ln(\text{hardness})]-1.386]}$ $p = e^{(0.8473[\ln(\text{hardness})]+0.7614]}$										

**Table 9**  
**Site-Specific Screening Level Concentrations for Sediment\***

Parameter	Station											
	1	1a	2	2a	3	3a	3b	4	5	5a	5b	6
<b>HALOGENATED ALIPHATICS (µg/kg)</b>												
methylene chloride <sup>a</sup>	110	NA	139	315	230	NA	550	NA	NA	NA	NA	NA
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (µg/kg)</b>												
toluene <sup>b</sup>	550	39,350	695	1,575	1,150	NA	2,750	NA	NA	NA	NA	NA
1,2-dichlorobenzene <sup>c</sup>	NA	11,018	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,4-dichlorobenzene <sup>c</sup>	NA	11,018	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>METALS (mg/kg)</b>												
arsenic <sup>d</sup>	1.82	130	2.29	5.20	3.80	2.39	9.08	4.46	5.36	4.54	3.96	13.6
cadmium <sup>e</sup>	1.71	122	2.15	4.88	3.57	2.25	8.53	4.19	5.04	4.26	3.72	12.8
chromium <sup>f</sup>	1.38	98.4	1.74	3.94	2.88	1.81	6.88	3.38	4.06	3.44	3.00	10.3
copper <sup>g</sup>	7.48	535	9.45	21.4	15.6	9.86	37.4	18.4	22.1	18.7	16.7	56.1
lead <sup>h</sup>	7.26	519	9.17	20.8	15.2	9.57	36.3	17.8	21.5	18.2	15.8	54.5
mercury <sup>i</sup>	0.04	3.15	0.06	0.13	0.09	0.06	0.22	0.11	0.13	0.11	0.10	0.33
nickel <sup>j</sup>	1.10	78.7	1.39	3.15	2.30	1.45	5.50	2.70	3.25	2.75	2.40	8.25
zinc <sup>k</sup>	41.8	2,991	52.8	120	87.4	55.1	209	103	124	105	91.2	314
<b>PESTICIDES (µg/kg)</b>												
chlordane <sup>l</sup>	NA	78.7	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
chlorpyrifos <sup>oo</sup>	NA	507	NA	20.3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
p,p' DDD <sup>m</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
p,p' DDE <sup>n</sup>	NA	NA	NA	4,410	NA	2,030	NA	NA	NA	NA	NA	NA
dieldrin <sup>ooo</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>PHTHALATE ESTERS (µg/kg)</b>												
di-n-butyl phthalate <sup>o</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Table 9 (continued)  
 Site-Specific Screening Level Concentrations for Sediment\*

Parameter	Station											
	6a	6b	7	7a	7b	8	8a	8b	8c	8d	8e	9
<b>HALOGENATED ALIPHATICS (µg/kg)</b>												
methylene chloride <sup>a</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (µg/kg)</b>												
toluene <sup>b</sup>	NA	15,750	1,435	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,2-dichlorobenzene <sup>c</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,4-dichlorobenzene <sup>c</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>METALS (mg/kg)</b>												
arsenic <sup>d</sup>	32.9	52.0	4.74	52.1	31.7	12.1	80.4	43.6	5.78	22.1	5.42	11.4
cadmium <sup>e</sup>	30.9	48.8	4.45	48.9	29.8	11.4	75.6	40.9	5.43	20.8	5.09	10.7
chromium <sup>f</sup>	24.9	39.4	3.59	39.4	24.0	9.19	60.9	33.0	4.38	16.8	4.11	8.63
copper <sup>g</sup>	136	214	19.5	215	131	50.0	332	180	23.8	91.1	22.3	46.9
lead <sup>h</sup>	132	208	18.9	208	127	48.5	322	174	23.1	88.4	21.7	45.5
mercury <sup>i</sup>	NA	NA	0.11	1.26	NA	0.29	NA	1.06	0.14	NA	0.13	0.28
nickel <sup>j</sup>	20.0	31.5	2.87	31.6	19.2	7.35	48.8	26.4	3.50	13.4	3.29	6.90
zinc <sup>k</sup>	758	1,197	109	1,199	730	279	1,853	1,003	133	509	125	262
<b>PESTICIDES (µg/kg)</b>												
chlordane <sup>l</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
chlorpyrifos <sup>oo</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
p,p'-DDD <sup>mm</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
p,p'-DDE <sup>nn</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	9,660
dieldrin <sup>ooo</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>PHTHALATE ESTERS (µg/kg)</b>												
di-n-butyl phthalate <sup>o</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Table 9 (continued)  
Site-Specific Screening Level Concentrations for Sediment\*

Parameter	Station											
	9a	9b	10	10a	11	11a	11b	11c	12	12a	12b	12c
<b>HALOGENATED ALIPHATICS (µg/kg)</b>												
methylene chloride <sup>a</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	530	NA	NA	NA
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (µg/kg)</b>												
toluene <sup>b</sup>	6,025	NA	NA	NA	NA	NA	NA	47,750	2,650	NA	NA	NA
1,2-dichlorobenzene <sup>c</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,4-dichlorobenzene <sup>c</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>METALS (mg/kg)</b>												
arsenic <sup>d</sup>	19.9	14.4	7.05	11.6	7.82	12.8	7.10	158	8.75	9.82	10.2	11.1
cadmium <sup>e</sup>	18.7	13.6	6.63	10.9	7.35	12.0	6.67	148	8.23	9.22	9.61	10.4
chromium <sup>f</sup>	15.1	10.9	5.34	8.81	5.93	9.69	5.38	119	6.63	7.44	7.75	8.38
copper <sup>g</sup>	81.9	59.5	29.1	47.9	32.2	52.7	29.2	649	36.0	40.5	42.2	45.6
lead <sup>h</sup>	79.5	57.8	28.2	46.5	31.1	51.2	28.4	630	35.0	39.3	40.9	44.2
mercury <sup>i</sup>	0.48	0.35	0.17	0.28	0.19	0.31	0.17	3.82	0.21	0.24	0.25	0.27
nickel <sup>j</sup>	12.1	8.75	4.28	7.05	4.74	7.75	4.30	95.5	5.30	5.95	6.20	6.70
zinc <sup>k</sup>	458	333	162	268	180	295	163	3,629	201	226	236	255
<b>PESTICIDES (µg/kg)</b>												
chlordane <sup>l</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	7.8	4.3	95.5	NA	NA	NA	NA
chlorpyrifos <sup>oo</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	615	NA	NA	NA	NA
p,p' DDD <sup>mm</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	5,038	NA	NA	NA	NA	NA	NA
p,p' DDE <sup>nn</sup>	16,870	12,250	NA	9,870	6,636	10,850	6,020	NA	7,420	NA	NA	NA
dieldrin <sup>ooo</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	140	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>PHTHALATE ESTERS (µg/kg)</b>												
di-n-butyl phthalate <sup>o</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Table 9 (continued)  
Site-Specific Screening Level Concentrations for Sediment\*

Parameter	Station								
	12d	12e	13	14	15	15a	16	17	18
<b>HALOGENATED ALIPHATICS (µg/kg)</b>									
methylene chloride <sup>a</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (µg/kg)</b>									
toluene <sup>b</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	4,475	NA	NA	NA
1,2-dichlorobenzene <sup>c</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,4-dichlorobenzene <sup>c</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>METALS (mg/kg)</b>									
arsenic <sup>d</sup>	24.6	11.8	5.69	2.37	3.47	14.8	2.85	4.29	3.22
cadmium <sup>e</sup>	23.1	11.1	5.35	2.22	3.26	13.9	2.68	4.03	3.02
chromium <sup>f</sup>	18.6	8.94	4.31	1.79	2.63	11.2	2.16	3.25	2.44
copper <sup>g</sup>	101	48.6	23.5	9.76	14.3	60.9	11.8	17.7	13.3
lead <sup>h</sup>	98.3	47.2	22.8	9.47	13.9	59.1	11.4	17.2	12.9
mercury <sup>i</sup>	0.60	0.29	0.14	0.06	0.08	0.36	0.07	0.10	0.08
nickel <sup>j</sup>	14.9	7.15	3.45	1.44	2.11	8.95	1.73	2.60	1.95
zinc <sup>k</sup>	566	272	131	54.5	80.0	340	65.7	98.8	74.1
<b>PESTICIDES (µg/kg)</b>									
chlordane <sup>l</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	9.0	NA	NA	NA
chlorpyrifos <sup>**</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
p,p'-DDD <sup>m</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
p,p'-DDE <sup>n</sup>	20,860	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
dieldrin <sup>***</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>PHTHALATE ESTERS (µg/kg)</b>									
di-n-butyl phthalate <sup>o</sup>	1.49x10 <sup>6</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

NA - not applicable because parameter was below the detection limit at this site

\* - values for all parameters except chlorpyrifos and dieldrin calculated as described in "Physicochemical Methods" section, using total organic carbon data from Table 9, and the following threshold concentrations (from USEPA, 1985a):

a - 2 mg/kg	f - 25 mg/kg	k - 760 mg/kg
b - 10 mg/kg	g - 136 mg/kg	l - 0.02 mg/kg
c - 2.8 mg/kg	h - 132 mg/kg	m - 13 mg/kg
d - 33 mg/kg	i - 0.8 mg/kg	n - 28 mg/kg
e - 31 mg/kg	j - 20 mg/kg	o - 2,000 mg/kg

\*\* - values derived from interim sediment quality criterion of 3.22 µg/g organic carbon (USEPA, 1989), normalized using total organic carbon data from Table 9

\*\*\* - values derived from proposed national criterion of 9.0 µg/g organic carbon (USEPA, 1991), normalized using total organic carbon data from Table 9

**TABLAS 10 Y 11**  
**RESULTADOS OBTENIDOS POR**  
**MEXICO Y LOS E.U.A.**  
**PARA AGUA Y SEDIMENTO**

1. - Agua potable que incluye análisis de 20 (20) muestras de agua potable (AP) en México y 10 (10) muestras de agua potable (AP) en los Estados Unidos. El análisis de agua potable se realizó en el laboratorio de agua potable de la Secretaría de Salud en México y en el laboratorio de agua potable de la EPA en los Estados Unidos.

País	Número de Muestras	Parámetro	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor
México	20	pH	-	7.5	-	8.5	-	7.0	-	8.0
				7.8		7.2		7.5		
				8.0		7.5		7.8		
				8.2		7.8		8.0		
Estados Unidos	10	pH	-	7.5	-	8.0	-	7.0	-	8.0
				7.8		7.2		7.5		
				8.0		7.5		7.8		
				8.2		7.8		8.0		

2. - Sedimento que incluye análisis de 20 (20) muestras de sedimento (S) en México y 10 (10) muestras de sedimento (S) en los Estados Unidos. El análisis de sedimento se realizó en el laboratorio de agua y sedimento de la Secretaría de Salud en México y en el laboratorio de agua y sedimento de la EPA en los Estados Unidos.

País	Número de Muestras	Parámetro	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor
México	20	pH	-	7.5	-	8.5	-	7.0	-	8.0
				7.8		7.2		7.5		
				8.0		7.5		7.8		
				8.2		7.8		8.0		
Estados Unidos	10	pH	-	7.5	-	8.0	-	7.0	-	8.0
				7.8		7.2		7.5		
				8.0		7.5		7.8		
				8.2		7.8		8.0		

3. - Agua que incluye análisis de 20 (20) muestras de agua (A) en México y 10 (10) muestras de agua (A) en los Estados Unidos. El análisis de agua se realizó en el laboratorio de agua y sedimento de la Secretaría de Salud en México y en el laboratorio de agua y sedimento de la EPA en los Estados Unidos.

País	Número de Muestras	Parámetro	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor
México	20	pH	-	7.5	-	8.5	-	7.0	-	8.0
				7.8		7.2		7.5		
				8.0		7.5		7.8		
				8.2		7.8		8.0		
Estados Unidos	10	pH	-	7.5	-	8.0	-	7.0	-	8.0
				7.8		7.2		7.5		
				8.0		7.5		7.8		
				8.2		7.8		8.0		

4. - Sedimento que incluye análisis de 20 (20) muestras de sedimento (S) en México y 10 (10) muestras de sedimento (S) en los Estados Unidos. El análisis de sedimento se realizó en el laboratorio de agua y sedimento de la Secretaría de Salud en México y en el laboratorio de agua y sedimento de la EPA en los Estados Unidos.

País	Número de Muestras	Parámetro	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor
México	20	pH	-	7.5	-	8.5	-	7.0	-	8.0
				7.8		7.2		7.5		
				8.0		7.5		7.8		
				8.2		7.8		8.0		
Estados Unidos	10	pH	-	7.5	-	8.0	-	7.0	-	8.0
				7.8		7.2		7.5		
				8.0		7.5		7.8		
				8.2		7.8		8.0		

5. - Agua que incluye análisis de 20 (20) muestras de agua (A) en México y 10 (10) muestras de agua (A) en los Estados Unidos. El análisis de agua se realizó en el laboratorio de agua y sedimento de la Secretaría de Salud en México y en el laboratorio de agua y sedimento de la EPA en los Estados Unidos.

País	Número de Muestras	Parámetro	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor
México	20	pH	-	7.5	-	8.5	-	7.0	-	8.0
				7.8		7.2		7.5		
				8.0		7.5		7.8		
				8.2		7.8		8.0		
Estados Unidos	10	pH	-	7.5	-	8.0	-	7.0	-	8.0
				7.8		7.2		7.5		
				8.0		7.5		7.8		
				8.2		7.8		8.0		

TABLE 10 (Continuation)

RESULTS OF PHYSICO-CHEMICALS ETAPA 1

ESTACION	pH	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA µ mhos/cm	CLORUROS mg/L	SOLIDOS DISUELTOS mg/L	DUREZA mg/L	SULFATOS mg/L	NITROGENO AMONICAL mg/L	OXIGENO DISUELTTO mg/L
1	8.2	1700	202	1136	350	488	0	9.8
1a	6.4	1831	362	1240	358	182	19	5.9
2	7.6	1760	232	1100	357	484	1.6	6.4
2a	7.8	1810	290	1132	360	196	17.7	0.31
3	8.4	2640	496	1604	491	586	0	8.9
3a	8.2	962	64	596	281	250	0	9.6
3b	8.8	453	21	120	97	82	0	11.2
4	8.1	1620	212	1168	380	441	0	8.77
5	8.4	1680	233	882	329	511	0.0	9.3
5a	8.1	1305	8.4	968	388	655	0.0	8.8

MAXIMOS  
PERMISIBLES  
NORMAS  
MEXICANAS:

VIDA ACUATICA	6-9						0.06	MIN 5.0
CONSUMO HUMANO	6-9	1000	250	500		500	1	MIN 4.0
RIEGO AGRICOLA	6-9	1000	147.5	500		130	5.0	MIN 3.2
USO PECUARIO	6-9	1000		1000		100	2.0	MIN 4.0

■ NOTA: LOS VALORES DE CONDUCTIVIDAD ELECTRICA  
> 500 NO EFECTOS NOCIIVOS EN NINGUN CULTIVO.  
500-1000 NO EFECTOS EN CULTIVOS SENSIBLES.  
1000-2000 PARA COSECHAS QUE REQUIEREN MANEJO ESPECIAL.  
2000-5000 PARA PLANTAS TOLERANTES EN SUELOS PERMEABLES.



2010-2000 DATA WORKING INFORMATION IN DIFFERENT DATA FILES  
 2010-2000 DATA COLLECTIONS ARE REPORTED WITH 10 DECIMALS  
 2010-2000 NO EFFECTS IN CO-STUDY SCHEMATIC  
 2010-2000 NO EFFECTS IN CO-STUDY SCHEMATIC  
 2010-2000 NO EFFECTS IN CO-STUDY SCHEMATIC

TABLA 10 (Continuación)

RESULTADOS DE ANALISIS DE METALES PESADOS EN AGUA ETAPA 1

ESTACION	PLATA µg/L	COBRE µg/L	NIQUEL µg/L	SELENIO µg/L	ZINC µg/L
1	117 #35	44 #34	53.5 #455	0.3	21.1
1a	201 #36	51 #35	65 #455	1.8	23.5
2	189 #36	41 #35	62.5 #463	0.8	12.7
2a	275 #38	31 #36	79.5 #475	0.1	9.3
3	196 #63	47 #46	57 #606	0.1	16.7
3a	192 #24	49 #29	64 #379	0.8	5.9
3b	198 #4	116 #11	95.5 #154	0.2	6.5
4	189 #4	48 #37	93.5 #488	0.4	7.1
5	171 #31	50 #33	74 #432	2.2	3.8
5a	159 #42	47 #38	54.5 #496	2.2	4.7

MAXIMOS  
 PERMISIBLES  
 NORMAS  
 MEXICANAS:

	PLATA	COBRE	NIQUEL	SELENIO	ZINC
VIDA ACURTICA	50	1000	10	10	5000
CONSUMO HUMANO	50	1000	10	10	5000
RIEGO AGRICOLA	50	200	200	20	2000
USO PECUARIO	50	500	1000	50	5000

NR = NO SE REPORTARON VALORES

139

139

TABLA 10 (Continuación)

RESULTADOS DE ANALISIS FISICO-QUIMICOS ETAPA 2

ESTACION	pH	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA µ mhos/cm	CLORUROS mg/L	SOLIDOS DISUELTOS mg/L	SOLIDOS SUSPENDIDOS mg/L	UREZA mg/L	SULFATOS mg/L	NITROGENO AMONICAL mg/L	OXIGENO DISUELTO mg/L	TURBIEDAD NTU	FENOLES mg/L	CIANUROS mg/L
12d	7.82	6280	1445	4526	6	638	1070	0.08	8.1	37.1	0.003	<0.02
12e	7.4	3130	397	2108	65	543	688	0.08	9.1	28.4	<0.001	<0.02
13	8	1010	132	821	50	262	21.4	0.05	10	8.8	<0.001	<0.02
14	8.1	1086	130	712	27	251	192	0.03	11.85	11.8	0.002	<0.02
15	8	1072	135	962	35	261	224	0.03	11.3	11.3	<0.001	<0.02
15a	7.43	3310	542	2149	59	590	360	9.75	1.31	96.1	0.01	<0.02
16	7.8	1394	147	808	53	270	218	0.27	9.71	17.5	<0.001	<0.02
17	7.8	1610	175	850	35	343	298	0.17	10.02	17.3	0.036	<0.02
18	7.6	1970	237	946	39	411	339	0.09	10.27	13.4	0.012	<0.02

MAXIMOS PERMISIBLES NORMAS MEXICANAS:

VIDA ACUATICA	6-9							0.06	MIN 5.0		0.1	0.005
CONSUMO HUMANO	6-9	1000	250	500			500	1	MIN 4.0		0.3	0.02
RIEGO AGRICOLA	6-9	≠1000	147.5	≠500			130	5.0	MIN 3.2		-	-
USO PECUARIO	6-9	1000		1000			100	2.0	MIN 4.0		-	-

\* NOTA: LOS VALORES DE CONDUCTIVIDAD ELECTRICA  
> 500 NO EFECTOS NOCIOS EN NINGUN CULTIVO.  
500-1000 NO EFECTOS EN CULTIVOS SENSIBLES.  
1000-2000 PARA COSECHAS QUE REQUIEREN MANEJO ESPECIAL.  
2000-5000 PARA PLANTAS TOLERANTES EN SUELOS PERMEABLES.

TABLA 10 (Continuación)

RESULTADOS DE ANALISIS DE METALES PESADOS EN AGUA ETAPA 2

ESTACION	PLATA µg/L	ARSENICO µg/L	CADMIO µg/L	CROMO µg/L	COBRE µg/L	MERCURIO µg/L	NIQUEL µg/L	PLOMO µg/L	SELENIO µg/L	ZINC µg/L
12d	<30 #98	15.5	130.5 #1.9	<40 #58	<40 #58	10	<50 #756	<80 #34	<0.5	<10
12e	<30 #75	1.9	53.9 #1.3	<40	<40 #50	9	<50 #660	<80 #27	<0.5	<10
13	<30 #21	2.5	3.6 #2.4	<40	<40 #27	5	<50 #356	<80 #11	<0.5	<10
14	<30 #20	2.5	5.1 #2.3	<40	<40 #26	0.4	<50 #343	<80 #10	<0.5	<10
15	<30 #21	2.6	3.7 #2.4	<40	<40 #27	0.4	<50 #355	<80 #11	<0.5	<10
15a	<30 #86	2.4	3.9 #1.6	<40	<40 #54	9	<50 #708	<80 #30	<0.5	<10
16	<30 #22	2.6	1.7 #2.5	<40	<40 #28	7	<50 #365	<80 #11	<0.5	<10
17	<30 #34	3.2	2 #3.0	<40	<40 #31	7.5	<50 #417	<80 #15	<0.5	<10
18	<30 #16	2.9	1.1 #3.4	<40	<40 #40	7	<50 #521	<80 #19	<0.5	<10

MAXIMOS  
PERMISIBLES  
NORMAS  
MEXICANAS:

VIDA ACUATICA	#	200	#	10	#	0.01	#	#	8	
CONSUMO HUMANO	50	50	10	50	1000	1	10	50	10	5000
RIEGO AGRICOLA		100	10	100	200		200	5000	20	2000
USO PECUARIO		200	20	100	500	3	1000	100	50	50000

TABLA 10 (Continuación)

RESULTADOS DE FISICO-QUIMICOS ETAPA 3

ESTACION	pH	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA μ mhos/cm	CLORUROS mg/L	SOLIDOS DISUELTOS mg/L	DIÓXIDO DE ZINC mg/L	SULFATOS mg/L	NITROGENO AMONICAL mg/L	OXIGENO DISUELTO mg/L
5b	8.0	1637	215	1204	389	386	0.128	10.39
6	7.9	1860	225	1201	384	371	0.195	10.23
6a	8.0	4017	1061	3114	938	528	0.193	10.23
6b	7.9	385	10	331	236	16	0.064	9.1
7	8.1	1042	115	747	289	230	0.387	11.7
7a	7.7	923	78	705	389	197	1.548	6.6
7b	7.0	399	12	330	280	21	0	8.4
8	8.0	1128	103	657	301	210	0.129	9.4
8a	8.1	421	58	371	276	45	0.064	9.9
8b	7.8	400	39	231	277	67	0.129	9.9
8c	7.9	574	43	312	113	29	0.064	9
8d	7.8	345	44	262	298	18	0.387	9.4
8e	8.1	894	44	680	297	192	0.064	10.3

MAXIMOS  
PERMISIBLES  
NORMAS  
MEXICANAS:

VIDA ACUATICA	6-9						0.06	MIN 5.0
CONSUMO HUMANO	6-9	1000	250	500		500	1	MIN 4.0
RIEGO AGRICOLA	6-9	≠ 1000	147.5	≠ 500		130	5.0	MIN 3.2
USO PECUARIO	6-9	1000		1000		100	2.0	MIN 4.0

■ NOTA: LOS VALORES DE CONDUCTIVIDAD ELECTRICA  
> 500 NO EFECTOS NOCIIVOS EN NINGUN CULTIVO.  
500-1000 NO EFECTOS EN CULTIVOS SENSIBLES.  
1000-2000 PARA COSECHAS QUE REQUIEREN MANEJO ESPECIAL.  
2000-5000 PARA PLANTAS TOLERANTES EN SUELOS PERMEABLES.

TABLA 10 (Continuación)

RESULTADOS DE METALES PESADOS EN AGUA ETAPA 3

ESTACION	PLATA µg/L	ARSENICO µg/L	CADMIO µg/L	CROMO µg/L	COBRE µg/L	MERCURIO µg/L	NIQUEL µg/L	PLORO µg/L	SELENIO µg/L	ZINC µg/L
5b	5.9 #12	10.6	2.9 #3.3	<10.0	35 #37	0.2	15 #198	6 #18	<1.0	281
6	7.5 #11	7.0	4.7 #3.3	<10.0	42 #37	0.3	26 #193	16 #18	<1.0	95
6a	13.8 #190	3.7	5.1 #6.6	<10.0	39 #80	0.5	14 #1048	17 #55	<1.0	0
6b	2 #18	0.9	1.6 #2.2	<10.0	30 #25	0	8 #327	12 #10	<1.0	0
7	3 #25	1.6	2.1 #2.6	<10.0	26 #29	0.2	10 #387	16 #12	<1.0	14
7a	6 #12	<1.0	1.8 #3.3	<10.0	35 #38	0.2	7 #498	13 #18	<1.0	0
7b	2.5 #24	<1.0	1.6 #2.6	<10.0	35 #29	0.4	11 #377	13 #12	<1.0	1
8	3.2 #27	<1.0	2.1 #2.7	<10.0	28 #30	1.3	11 #401	16 #13	<1.0	3
8a	2.2 #23	<1.0	1.2 #2.5	<10.0	25 #28	0.4	0 #373	12 #12	<1.0	2
8b	2.8 #23	<1.0	1.2 #2.5	<10.0	23 #28	0.3	0 #373	10 #12	<1.0	5.3
8c	2.7 #5.0	<1.0	1.1 #1.2	<10.0	24 #13	0.3	6 #174	5 #4.0	<1.0	2
8d	0.5 #27	<1.0	2.0 #2.7	<10.0	25 #30	0.3	3 #397	9 #13	<1.0	10
8e	2.2 #26	<1.0	2.1 #2.7	<10.0	32 #30	0.4	3 #396	14 #13	<1.0	2

MAXIMOS  
PERMISIBLES  
NORMAS  
MEXICANAS:

VIDA ACUATICA	#	200	#	10	#	0.01	#	#	8	
CONSUMO HUMANO	50	50	10	50	1000	1	10	50	10	5000
RIEGO AGRICOLA		100	10	100	200		200	5000	20	2000
USO PECUARIO		200	20	100	500	3	1000	100	50	50000

TABLA 10 (Continuación)

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS EN AGUA ETAPA 4

ESTACION	pH	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA µ mhos/cm	CLORUROS mg/L	SOLIDOS DISUELTOS mg/L	SOLIDOS SUSPENDIDOS mg/L	DUREZA mg/L	SULFATOS mg/L	NITROGENO AMONIAICAL mg/L	OXIGENO DISUELTO mg/L	TURBIDIDAD NTU	FENOLIS mg/L	CIANUROS mg/L
9	8.52	1060	127	688	20	272	230	0.032	7.44	3	0.017	<0.02
9a	7.53	2640	927	1792	56	541	289	5.93	3.65	21	0.054	<0.02
9b	8.1	926	85	646	14	382	128	0.335	7.5	8	0.065	<0.02
10	8.09	1060	117	680	52	284	179	0.141	6.04	4	0.018	<0.02
10a	8.64	6333	841	5144	54	1585	2190	3	7.37	13	0.033	<0.02
11	8.40	1080	132	672	14	285	121	0.076	7.1	2	0.057	<0.02
11a	8.20	801	97	582	284	209	225	0.215	6.8	150	0.148	<0.02
11b	8.40	9400	1561	7324	104	2003	2620	8	9.1	21	0.05	<0.02
11c	7.33	2130	367	1136	118	481	452	7.508	0.44	61	0.045	<0.02
11d	8.50	1110	130	724	22	282	231	0.352	7.1	7	0.009	<0.02
12a	8.30	3640	367	2632	256	1328	1263	0.906	9.6	35	0.026	<0.02
12b	7.57	587	82	408	112	178	62	0	6.38	85	0.051	<0.02
12c	8.17	2220	714	1802	120	399	399	0.064	16.36	40	0.026	<0.02

MAXIMOS  
PERMISIBLES  
NORMAS  
MEXICANAS:

VIDA ACUATICA	6-9							0.06	MIN 5.0		0.1	0.005
CONSUMO HUMANO	6-9	1000	250	500			500	1	MIN 4.0		0.3	0.02
RIEGO AGRICOLA	6-9	≠ 1000	147.5	≠ 500			130	5.0	MIN 3.2		---	---
USO PECUARIO	6-9	1000		1800			100	2.0	MIN 4.0		---	---

\* NOTA: LOS VALORES DE CONDUCTIVIDAD ELECTRICA  
> 500 NO EFECTOS NOCIOS EN NINGUN CULTIVO.  
500-1000 NO EFECTOS EN CULTIVOS SENSIBLES.  
1000-2000 PARA COSECHAS QUE REQUIEREN MANEJO ESPECIAL.  
2000-5000 PARA PLANTAS TOLERANTES EN SUELOS PERMEABLES.

TABLA 10 (Continuación)

RESULTADOS DE METALES PESADOS EN AGUA ETAPA 4

ESTACION	PLATA µg/L	ARSENICO µg/L	CADMIO µg/L	CROMO µg/L	COBRE µg/L	MERCURIO µg/L	NIQUEL µg/L	PLOMO µg/L	SELENIO µg/L	ZINC µg/L
9	<30 #23	5.4	12.4 #2.5	<40	<40 #28	<0.5	<50 #368	<80 #11	<0.5	<10
9a	<30 #74	3.1	46 #4.3	<40	<40 #50	<0.5	<50 #658	<80 #27	<0.5	<10
9b	<30 #41	1.8	4.7 #3.2	<40	<40 #37	<0.5	<50 #190	<80 #18	<0.5	<10
10	<30 #24	3.8	3.8 #2.6	<40	<40 #29	<0.5	<50 #381	<80 #12	<0.5	<10
10a	<30 #470	4.7	59 #9.9	<40	<40 #125	<0.5	<50 #1633	<80 #107	<0.5	<10
11	<30 #25	4.7	5 #2.6	<40	<40 #29	<0.5	<50 #387	<80 #12	<0.5	<10
11a	<30 #14	2.9	5 #2.0	<40	<40 #22	<0.5	<50 #294	<80 #8	<0.5	<10
11b	<30 #703	1.1	140.7 #11.9	<40	<40 #153	<0.5	<50 #1990	<80 #144	<0.5	<10
11c	<30 #63	1.1	32.2 #4.0	<40	<40 46	<0.5	<50 #606	<80 #24	<0.5	<10
12	<30 #24	2.4	0.9 #2.6	<40	<40 #29	<0.5	<50 #381	<80 #12	<0.5	<10
12a	<30 #347	1.2	5.6 #8.6	<40	<40 #108	<0.5	<50 #1406	<80 #86	<0.5	<10
12b	<30 #11	1.0	5.4 #1.8	<40	<40 #19	<0.5	<50 #257	<80 #7	<0.5	<10
12c	<30 #11	2.6	66 #3.4	<40	<40 #39	<0.5	<50 #508	<80 #19	<0.5	<10

MAXIMOS  
PERMISIBLES  
NORMAS  
MEXICANAS:

VIDA ACUATICA	#	200	#	10	#	0.01	#	#	8	#
CONSUMO HUMANO	50	50	10	50	1000	1	10	50	10	5000
RIEGO AGRICOLA		100	10	100	200		200	5000	20	2000
USO PECUARIO		200	20	100	500	3	1000	100	50	50000

Table 10  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	1	1a	2	2a	3	3a	3b	4	5	5a	5b	6
DATE	111192	111192	111192	111292	111392	111392	111392	111492	111592**	111592	020893	020893
TIME	0900	1600	1000	1400	1000	1200	1600	0900	1200	1200	1040	1322
<b>CONVENTIONALS</b>												
ammonia (NH <sub>3</sub> -N) (mg/L)	0.09	20.82	<0.02	17.67	0.19	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	0.09
ammonia (unionized) (mg/L) <sup>f</sup>	0.006	0.028	<0.001	0.395	0.010	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.002
chloride (mg/L)	202	378	238	293	500	65	21	227	237	9	223	213
dissolved oxygen (mg/L)	9.8	5.9	6.8	0.3	8.9	9.6	11.2	8.8	9.3	8.8	10.4	10.7
flow (cfs)	185	45	186	61	278	530	1.1	798	722	2.8	8	847
pH (std. units)	8.6	6.3	7.7	7.9	8.4	8.1	8.6	8.2	8.4	8.1	7.9	8.0
residual chlorine (mg/L)	0.0	1.2	<0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
specific conductance (umhos/cm)	1,700	1,930	1,760	1,810	2,640	962	525	1,620	1,680	1,305	1,550	1,540
sulfate (mg/L)	445	175	406	206	510	262	49	368	386	560	347	369
temperature (°C)	8.4	27.4	15.1	15.7	12.5	15.7	23.4	13.9	14.5	17.5	12.8	14.5
total dissolved solids (mg/L)	1,200	1,100	1,240	1,180	1,820	680	318	1,120	1,190	1,030	1,060	1,030
total hardness (mg/L)	400	180	366	371	550	255	66	370	359	386	344	348
total organic carbon (mg/L)	5	15	6	49	11	4	1	7	8	1	8	9
total suspended solids (mg/L)	54	5	120	96	358	20	5	97	109	7	116	155
turbidity (ju)	1.8	2.4	23	12	110	3.5	0.4	22	28	1.4	32	21
<b>PHENOLS AND CREOLS (ug/L)</b>												
parachlorometa cresol	<5.5	<13	<5.8	27	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<6.9	<5.6
pentachlorophenol	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<11	<13	<12	15	<14	<12	<11	<11	<11	<11	<12	<12
phenolics recoverable	<2.0	10	<2.0	36.8	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	0	0
2-chlorophenol	<11	<13	<12	<12	<14	<12	<11	<11	<11	<11	<12	<12
2,4-dichlorophenol	<11	<13	<12	<12	<14	<12	<11	<11	<11	<11	<12	<12
2,4-dimethylphenol	<11	<13	<12	<12	<14	<12	<11	<11	<11	<11	<12	<12
2,4-dinitrophenol	<22	<26	<23	<23	<28	<23	<22	<22	<22	<22	<23	<23
2,4,6-trichlorophenol	<11	<13	<12	<12	<14	<12	<11	<11	<11	<11	<12	<12
4-nitrophenol	<22	<26	<23	<23	<28	<23	<22	<22	<22	<22	<23	<23
4,6-dinitro-ortho-cresol	<22	<26	<23	<23	<28	<23	<22	<22	<22	<22	<23	<23
<b>ETHERS (ug/L)</b>												
bis(2-chloroethoxy) methane	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
bis(2-chloroethyl) ether	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
bis(2-chloroisopropyl) ether	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
4-bromobenzyl phenyl ether	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6



Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	1	1a	2	2a	3	3a	3b	4	5	5a	5b	6
4-chlorophenyl phenyl ether	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
<b>HALOGENATED ALIPHATICS (µg/L)</b>												
bromochloromethane	<2.0	2.3	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
bromoforn	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
carbon tetrachloride	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
chloroethane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
chloroform	<2.0	37.5	2.3	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dibromochloromethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dichlorodifluoromethane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
hexachlorobutadiene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
hexachlorocyclopentadiene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
hexachloroethane	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
methyl bromide	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methyl chloride	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methylene chloride	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
tetrachloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
trichloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
trichlorofluoromethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
vinyl chloride	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,1-dichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1-dichloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1,1-trichloroethane	<2.0	2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1,2-trichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1,2,2-tetrachloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2-dichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2-dichloropropane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2-trans-dichloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,3-trans-dichloropropene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,3-cis-dichloropropene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
<b>POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (µg/L)</b>												
acenaphthene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
acenaphthylene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
anthracene/phenanthrene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
benzo(A) anthracene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
benzo(B) fluoranthene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
benzo(OH) perylene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
benzo(K) fluoranthene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
benzo(A) pyrene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	1	1a	2	2a	3	3a	3b	4	5	5a	5b	6
chrysenes	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
fluoranthene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
fluorene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
indeno(1,2,3-CD)pyrene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
naphthalene	<2.0	6.9	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
pyrene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
1,2,5,6-dibenzanthracene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (µg/L)</b>												
benzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
chlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
ethylbenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
hexachlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
nitrobenzene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
styrene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
toluene	<2.0	<2.0	<2.0	7.5	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
xylene	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
1,2-dichlorobenzene	<2.0	3.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2,4-trichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,3-dichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,4-dichlorobenzene	<2.0	2.5	<2.0	2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
2,4-dinitrotoluene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
2,6-dinitrotoluene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
<b>NITROSAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (µg/L)</b>												
acrylamide	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
benzidine	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.2	<1.2
n-nitrosodi-N-propylamine	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
n-nitrosodimethylamine	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
n-nitrosodiphenylamine	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
1,2-diphenylhydrazine	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
3,3'-dichlorobenzidine	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.2	<1.2
<b>METALS (µg/L)</b>												
aluminum	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
antimony	1.5	5.8	6.3	3.2	5.6	6.3	1.4	5.0	4.1	1.7	2.1	1.9
arsenic	2.6	7.1	4.4	4.6	8.1	20.6	10.6	14.4	15.8	<0.7	4.5	5.5
beryllium	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<0.8	<0.8
cesium	<0.10	<0.10	0.21	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.13	<0.10
chromium	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	1	1a	2	2a	3	3a	3b	4	5	5a	5b	6
copper	<1.6	8.8	4.2	<1.6	<1.6	2.1	2.1	2.4	<1.6	<1.6	<1.6	1.8
lead	1.1	2.8	<1.0	1.2	1.6	<1.0	<1.0	<1.0	1.8	<1.0	<1.0	<1.0
mercury	<0.13	<0.13	<0.13	0.14	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
nickel	<4.7	5.9	<4.7	8.1	15.4	9.6	<4.7	19.6	10.6	<4.7	<4.7	<4.7
selenium	<2.4	3.7	<2.4	<2.4	<2.0	<2.0	<2.4	<2.4	3.0	5.5	4.9	<4.0
silver	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<2.7	<2.7
thallium	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
zinc	<5.0	20.7	9.7	6.4	5.2	<5.0	6.4	14.0	7.6	<5.0	<5.0	5.3
PESTICIDES (µg/L)												
aldicarb	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<5	<5	<10	<10
aldrin	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
alpha benzene hexachloride	<0.03	<0.03	<0.03	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
atrazine	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
beta benzene hexachloride	<0.03	<0.03	<0.03	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
carbaryl	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<5	<5	<10	<10
carbofuran	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<5	<5	<10	<10
chlordane	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chlorfenvinphos	<0.07	<0.07	<0.07	<0.14	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
chlorothalonil	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorpyrifos	<0.6	<0.6	<0.6	<1.2	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
p,p' DDD	<0.15	<0.15	<0.15	<0.30	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
p,p' DDE	<0.10	<0.10	<0.10	<0.20	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
p,p' DDT	<0.15	<0.15	<0.15	<0.30	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
delta benzene hexachloride	<0.03	<0.03	<0.03	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
diazinon	<0.3	<0.3	<0.3	<0.6	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
dibromochloropropane (dbcp)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dicamba	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
dicofol (kelthane)	<2.0	<2.0	<2.0	<4.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dieldrin	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
dinoseb	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
endosulfan alpha	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endosulfan beta	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endosulfan sulfate	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endrin	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endrin aldehyde	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
gamma-bhc (lindane)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
guthion	<3.0	<3.0	<3.0	<6.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
heptachlor	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
heptachlor epoxide	<0.06	<0.06	<0.06	<0.12	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	1	1a	2	2a	3	3a	3b	4	5	5a	5b	6
isophorone	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
malathion	<0.4	<0.4	<0.4	<0.8	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
methomyl	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<5	<5	<10	<10
methoxychlor	<0.5	<0.5	<0.5	<1.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
metolachlor	<0.5	<0.5	<0.5	<1.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
mirex	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
parathion	<0.5	<0.5	<0.5	<1.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
picloram	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
simazine	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
tosaphenc	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
2,4,5-TP (silvex)	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>PCB's AND RELATED COMPOUNDS (µg/L)</b>												
arochlor 1016	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1221	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1232	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1242	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1248	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1254	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1260	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2-chloronaphthalene	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
<b>PHTHALATE ESTERS (µg/L)</b>												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
di-n-butyl phthalate	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
di-n-octyl phthalate	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
diethyl phthalate	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
dimethyl phthalate	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
n-butyl benzyl phthalate	<5.5	<6.3	<5.8	<5.6	<6.9	<5.8	<5.3	<5.5	<5.4	<5.4	<5.7	<5.6
<b>GENERAL INORGANICS (mg/L)</b>												
cyanide	0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

a - not measured, but approximately equivalent to flow at station 6

f - calculated from total ammonia concentration according to equations described by USEPA (1984)

\* - lab unable to produce satisfactory results

\*\* - for semivolatile organics, no sample obtained on this date due to a field error; data for this chemical group based on resampling by U.S. National Park Service (012093; 1300 hrs.)

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	6a	6b	7	7a	7b	8	8a	8b	8c	8d	8e	9
DATE	020893	020993	021093	021093	020993	021093	021193	021193	021193	021293	021293	032293
TIME	1645	0920	1640	1505	1502	1000	1735	0930	1000	1125	1210	0752
CONVENTIONALS												
ammonia (NH <sub>3</sub> -N) (mg/L)	0.02	0.02	<0.02	1.86	<0.02	0.05	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ammonia (unionized) (mg/L) <sup>f</sup>	<0.001	<0.001	<0.001	0.010	<0.001	0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
chloride (mg/L)	1,120	15	118	75	17	108	52	24	106	20	17	122
dissolved oxygen (mg/L)	10.2	9.1	11.7	6.6	8.3	9.4	10.0	9.9	9.0	9.4	10.3	8.2
flow (cfs)	218	323	b	18	141	1,172	19	142	25	19	1,244	993
pH (std. units)	7.6	7.9	8.1	7.2	7.7	7.7	7.9	7.8	7.8	7.7	8.1	8.1
residual chlorine (mg/L)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
specific conductance (µmhos/cm)	4,330	400	978	927	451	936	541	508	404	403	934	990
sulfate (mg/L)	650	10	210	182	20	191	51	71	205	33	16	204
temperature (°C)	12.7	13.7	15.2	18.3	21.6	14.0	16.3	14.0	12.4	16.5	14.8	18.0
total dissolved solids (mg/L)	2,920	208	630	636	202	606	298	296	622	215	214	678
total hardness (mg/L)	890	184	248	349	202	255	193	225	256	178	183	281
total organic carbon (mg/L)	1	5	4	8	2	4	3	2	5	2	3	3
total suspended solids (mg/L)	<5	6	<5	40	18	7	5	<5	21	<5	141	15
turbidity (jtu)	0.4	0.2	0.3	5.5	1.2	0.8	1.3	1.8	2.2	1.2	14	4.4
PHENOLS AND CRESOLS (µg/L)												
parachlorometa cresol	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
pentachlorophenol	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<12	<12	<11	<12	<11	<11	<11	<12	<12	<11	<11	<12
phenolics recoverable	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-chlorophenol	<12	<12	<11	<12	<11	<11	<11	<12	<12	<11	<11	<12
2-nitrophenol	<12	<12	<11	<12	<11	<11	<11	<12	<12	<11	<11	<12
2,4-dichlorophenol	<12	<12	<11	<12	<11	<11	<11	<12	<12	<11	<11	<12
2,4-dimethylphenol	<12	<12	<11	<12	<11	<11	<11	<12	<12	<11	<11	<12
2,4-dinitrophenol	<24	<23	<22	<23	<22	<22	<22	<23	<23	<22	<21	<23
2,4,6-trichlorophenol	<12	<12	<11	<12	<11	<11	<11	<12	<12	<11	<11	<12
4-nitrophenol	<24	<23	<22	<23	<22	<22	<22	<23	<23	<22	<21	<23
4,6-dinitro-ortho-cresol	<24	<23	<22	<23	<22	<22	<22	<23	<23	<22	<21	<23
ETHERS (µg/L)												
bis(2-chloroethoxy) methane	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
bis(2-chloroethyl) ether	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
bis(2-chloroisopropyl) ether	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
4-bromophenyl phenyl ether	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	6a	6b	7	7a	7b	8	8a	8b	8c	8d	8e	9
4-chlorophenyl phenyl ether	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
<b>HALOGENATED ALIPHATICS (µg/L)</b>												
bromodichloromethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
bromoform	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
carbon tetrachloride	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
chloroethane	<5.0	<5.0	<2.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
chloroform	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dibromochloromethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dichlorodifluoromethane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
hexachlorobutadiene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
hexachlorocyclopentadiene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
hexachloroethane	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
methyl bromide	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methyl chloride	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methylene chloride	<2.0	<2.0	<2.0	4.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
tetrachloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
trichloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
trichlorofluoromethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
vinyl chloride	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,1-dichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1-dichloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1,1-trichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1,1,2-trichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1,1,2-tetrachloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2-dichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2-dichloropropane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2-trans-dichloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,3-trans-dichloropropene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,3-cis-dichloropropene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
<b>POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (µg/L)</b>												
acenaphthene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
acenaphthylene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
anthracene/phenanthrene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
benzo(A) anthracene 1,2-benzanthracene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
benzo(B) fluoranthene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
benzo(GH) perylene 1,12-benzoperylene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
benzo(K) fluoranthene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
benzo-A-pyrene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	6a	6b	7	7a	7b	8	8a	8b	8c	8d	8e	9
chrysenes	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
fluoranthene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
fluorene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
isodioxol(1,2,3-CD) pyrene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
naphthalene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
pyrene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
1,2,5,6-dibenzanthracene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (µg/L)</b>												
benzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
chlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
ethylbenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
hexachlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
nitrobenzene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
styrene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
toluene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
xylene	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
1,2-dichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2,4-trichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,3-dichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,4-dichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
2,4-dinitrotoluene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
2,6-dinitrotoluene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
<b>NITROSAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (µg/L)</b>												
acrylonitrile	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
benzidine	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.1	<1.1	<1.2	<1.2	<1.1	<1.1	<1.2
n-nitrosodi-N-propylamine	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
n-nitrosodimethylamine	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
n-nitrosodiphenylamine	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
1,2-diphenylhydrazine	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
3,3'-dichlorobenzidine	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.1	<1.1	<1.2	<1.2	<1.1	<1.1	<1.2
<b>METALS (µg/L)</b>												
aluminum	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
antimony	3.8	2.6	5.2	2.8	1.4	1.0	1.6	1.7	2.3	1.6	3.9	3.0
arsenic	<2.0	<2.0	4.8	<2.0	<2.0	4.8	<2.0	<2.0	5.3	<2.0	<2.0	5.3
beryllium	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
cadmium	<0.12	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.13	<0.10	<0.10	<0.13
chromium	5.1	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	6a	6b	7	7a	7b	8	8a	8b	8c	8d	8e	9
copper	<1.6	1.8	2.4	1.8	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	1.8	<1.6
lead	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
mercury	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
nickel	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7
selenium	4.0	<8.0	<8.0	<4.0	<8.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
silver	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	4.8	<2.7	2.9	2.9	<2.7	<2.7	3.4	<2.7
thallium	0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
zinc	<5.0	<5.0	16.7	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
PESTICIDES (µg/L)												
aldicarb	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
aldrin	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
alpha benzene hexachloride	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
atrazine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
beta benzene hexachloride	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
carbaryl	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
carbofuran	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
chlordane	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chlorfenviaphos	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
chlorothalonil	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorpyrifos	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
p,p' DDD	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
p,p' DDE	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
p,p' DDT	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
delta benzene hexachloride	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
diazinon	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
dibromochloropropane (dbcp)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dicamba	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
dicofol (kekthane)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dieldrin	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
dinoseb	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
endosulfan alpha	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endosulfan beta	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endosulfan sulfate	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endrin	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endrin aldehyde	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
gamma-bhc (lindane)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
guthion	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
heptachlor	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
heptachlor epoxide	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06



Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	6a	6b	7	7a	7b	8	8a	8b	8c	8d	8e	9
isophorone	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
malathion	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
methocryl	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
methoxychlor	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
metolachlor	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
mirex	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
parathion	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
picloram	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
simazine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
tosaphene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
2,4,5-TP (sibex)	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>PCB's AND RELATED COMPOUNDS (µg/L)</b>												
arochlor 1016	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1221	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1232	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1242	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1248	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1254	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1260	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2-chloroazthalene	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
<b>PHTHALATE ESTERS (µg/L)</b>												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
di-n-butyl phthalate	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
di-n-octyl phthalate	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
diethyl phthalate	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
dimethyl phthalate	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
n-butyl benzyl phthalate	<5.9	<5.6	<5.4	<5.6	<5.4	<5.5	<5.4	<5.7	<5.6	<5.5	<5.3	<5.8
<b>GENERAL INORGANICS (mg/L)</b>												
cyanide	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

b - not measured, but approximately equivalent to flow at station 8  
 f - calculated from total ammonia concentration according to equations described by USEPA (1984)  
 o - lab unable to produce satisfactory results

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	9a	9b	10	10a	11	11a	11b	11c	12	12a	12b	12c
DATE	032293	032293	032393	032393	032493	032393	032493	032593	032493	032693	032593	032693
TIME	1116	1330	0845	1614	0835	1753	1640	1000	1343	1200	1700	1805
CONVENTIONALS												
ammonia (NH <sub>3</sub> -N) (mg/L)	7.07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.13	<0.02	8.82	0.24	<0.02	0.02	0.02
ammonia (un-ionized) (mg/L) <sup>f</sup>	0.070	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	<0.001	0.067	0.010	<0.001	0.001	0.001
chloride (mg/L)	535	86	121	868	125	93	1,530	333	131	333	70	636
dissolved oxygen (mg/L)	3.7	8.7	7.7	9.1	8.3	8.3	11.4	0.4	7.9	9.3	6.4	15.5
flow (cfs)	0.7	74	1,172	1.3	0.7	5.9	0.7	1.8	1,384	37	d	1.0
pH (std. units)	7.4	7.8	7.9	8.0	8.0	7.8	7.9	7.3	8.0	8.0	8.0	8.0
residual chlorine (mg/L)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
specific conductance (umhos/cm)	2,610	893	989	6,000	1,013	796	8,760	2,130	1,054	3,460	587	2,800
sulfate (mg/L)	287	135	206	2,350	213	187	3,310	475	223	1,550	54	438
temperature (°C)	20.1	20.0	18.4	20.4	20.0	20.4	22.6	23.2	20.7	24.9	24.1	28.3
total dissolved solids (mg/L)	1,720	588	618	5,100	660	530	7,480	1,450	696	3,050	364	1,830
total hardness (mg/L)	531	346	285	1,670	279	195	2,050	484	291	1,310	166	388
total organic carbon (mg/L)	22	1	3	12	3	33	14	28	4	4	7	6
total suspended solids (mg/L)	28	14	15	19	19	111	36	79	22	33	88	41
turbidity (ftu)	3.0	5.0	3.6	7.3	6.4	58	14	35	5.8	18	51	5.2
PHENOLS AND CRESOLS (µg/L)												
parachlorometa cresol	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	13	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
pentachlorophenol	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<12	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11
phenolics recoverable	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-chlorophenol	<12	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11
2-nitrophenol	<12	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11
2,4-dichlorophenol	<12	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11
2,4-dimethylphenol	<12	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11
2,4-dinitrophenol	<23	<22	<22	<22	<22	<22	<21	<22	<21	<22	<22	<22
2,4,6-trichlorophenol	<12	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11
4-nitrophenol	<23	<22	<22	<22	<22	<22	<21	<22	<21	<22	<22	<22
4,6-dinitro-ortho-cresol	<23	<22	<22	<22	<22	<22	<21	<22	<21	<22	<22	<22
ETHERS (µg/L)												
bis(2-chloroethoxy) methane	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
bis(2-chloroethyl) ether	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
bis(2-chloroisopropyl) ether	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
4-bromobiphenyl phenyl ether	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	9a	9b	10	10a	11	11a	11b	11c	12	12a	12b	12c
4-chlorophenyl phenyl ether	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
<b>HALOGENATED ALIPHATICS (µg/L)</b>												
bromodichloromethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
bromoform	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
carbon tetrachloride	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
chloroethane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
chloroform	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dibromochloromethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dichlorodifluoromethane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
hexachlorobutadiene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
hexachlorocyclopentadiene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
hexachloroethane	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
methyl bromide	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methyl chloride	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methylene chloride	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
tetrachloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
trichloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
trichlorofluoromethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
vinyl chloride	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,1-dichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1-dichloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1,1-trichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1,2-trichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1,2,2-tetrachloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2-dichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2-dichloropropane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2-trans-dichloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,3-trans-dichloropropene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,3-cis-dichloropropene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
<b>POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (µg/L)</b>												
acenaphthene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
acenaphthylene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
anthracene/phenanthrene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
benzo(A) anthracene 1,2-benzanthracene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
benzo(B) fluoranthene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
benzo(ghi) perylene 1,12-benzoperylene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
benzo(k) fluoranthene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
benzo-A-pyrene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	9a	9b	10	10a	11	11a	11b	11c	12	12a	12b	12c
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (µg/L)</b>												
benzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
chlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
ethylbenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
hexachlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
nitrobenzene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
styrene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
toluene	3.8	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	9.0	6.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
xylenes	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	6.8	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
1,2-dichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2,4-trichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,3-dichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,4-dichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	7.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
2,4-dinitrobenzene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
2,6-dinitrotoluene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
<b>NITROSAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (µg/L)</b>												
acrylamide	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
benzidine	<12	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11
n-nitrosodiphenylamine	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
n-nitrosodimethylamine	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
n-nitrosodiphenylamine	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
1,2-diphenylhydrazine	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
3,3'-dichlorobenzidine	<12	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11
<b>METALS (µg/L)</b>												
aluminum	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	30
antimony	2.5	1.3	3.1	78.0	4.4	8.9	8.3	4.1	1.5	3.3	5.3	5.3
arsenic	3.9	<2.0	2.7	<10	3.6	2.2	<10.0	2.1	2.7	<10.0	<2.0	3.6
beryllium	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
cadmium	<0.10	0.40	<0.13	0.37	0.15	0.12	0.19	<0.10	<0.12	0.19	<0.10	0.19
chromium	3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	15.0	<3.6	<3.6

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	9a	9b	10	10a	11	11a	11b	11c	12	12a	12b	12c
PESTICIDES (µg/l)												
copper	<1.6	2.7	<1.6	1.6	1.6	6.1	1.8	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	3.8
lead	<1.0	<1.0	<1.0	<4.0	<1.0	<1.0	<4.0	<1.0	<1.0	<4.0	<1.0	<1.0
mercury	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
nickel	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	7.9
selenium	4.6	14.4	<4.0	<8.0	5.4	5.1	1.4	10.7	<4.0	10.3	13.7	11.2
silver	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	2.9	<2.7	<2.7	<2.7
thallium	1.0	<0.8	<0.8	2.2	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	1.0
zinc	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5.5	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
aldicarb	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
aldrin	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
alpha benzene hexachloride	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
atrazine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
beta benzene hexachloride	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
carbaryl	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
carbofuran	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
chlorodane	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chlorfenvinphos	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
chlorobutanol	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorpyrifos	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
p,p' DDD	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
p,p' DDE	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
p,p' DDT	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
delta benzene hexachloride	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
diazinon	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.7	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
dibromochloropropane (dbcp)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dicamba	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dicofol (hexhaoc)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
dicidrin	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
dinoseb	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endosulfan alpha	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endosulfan beta	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endosulfan sulfate	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endrin	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
endrin aldehyde	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
gamma-hex (lindane)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.07	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
guthion	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
heptachlor	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
heptachlor epoxide	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station											
	9a	9b	10	10a	11	11a	11b	11c	12	12a	12b	12c
isophorone	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
malathion	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
methomyl	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
methoxychlor	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
metolachlor	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
mirex	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
parathion	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
picloram	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
simazine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
toxaphene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
2,4,5-TP (silvex)	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
PCB'S AND RELATED COMPOUNDS (µg/L)												
arochlor 1016	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1221	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1232	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1242	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1248	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1254	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1260	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2-chloronaphthalene	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
PHTHALATE ESTERS (µg/L)												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	10	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
di-n-butyl phthalate	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
di-n-octyl phthalate	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
diethyl phthalate	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
dimethyl phthalate	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
n-butyl benzyl phthalate	<5.6	<5.3	<5.4	<5.5	<5.4	<5.3	<5.3	<5.4	<5.2	<5.5	<5.4	<5.4
GENERAL INORGANICS (mg/L)												
cyanide	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

159

- c - not measured, but approximately equivalent to flow at station 12
- d - no flow, but perennial pools present, from which samples were taken
- f - calculated from total ammonia concentration according to equations described by USEPA (1984)
- o - lab unable to produce satisfactory results

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station								
	12d	12e	13	14	15	15a	16	17	18
DATE	011193	011293	011193	011293	011293	011393	011393	011493	011493
TIME	1045	1400	1400	1415	1700	1730	1000	1000	1500
<b>CONVENTIONALS</b>									
ammonia (NH <sub>3</sub> -N) (mg/L)	0.02	0.09	0.02	<0.02	<0.02	0.03	0.02	<0.02	<0.02
ammonia (unionized) (mg/L) <sup>f</sup>	<0.001	0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
chloride (mg/L)	1,370	381	127	123	128	530	125	171	234
dissolved oxygen (mg/L)	8.9	9.1	10.2	11.9	11.3	1.3	9.8	10.0	10.3
flow (cfs)	0.8	38	4,180	990	e	16	940	95	150
pH (std. units)	7.8	7.4	8.1	8.1	8.0	7.4	7.8	7.8	7.8
residual chlorine (mg/L)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
specific conductance (microhm/cm)	6,860	3,130	1,220	1,180	1,200	3,310	1,394	1,610	1,970
sulfate (mg/L)	1,050	710	218	235	236	430	249	266	350
temperature (°C)	11.5	17.7	15.1	15.9	15.9	16.1	15.8	15.9	16.7
total dissolved solids (mg/L)	4,100	1,970	690	680	690	1,810	740	850	1,070
total hardness (mg/L)	630	600	259	256	260	600	268	354	439
total organic carbon (mg/L)	7	3	5	4	4	39	6	7	7
total suspended solids (mg/L)	48	57	43	22	19	43	43	45	39
turbidity (ntu)	13	22	10	7.3	8.3	9.3	7.0	10	10
<b>PHENOLS AND CRESOLS (µg/L)</b>									
parachlorometa cresol	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	8.5	<5.5	<5.6	<5.7
pentachlorophenol	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<12	<11	<12	<11	<11	<12	<11	<12	<12
phenolics recoverable	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	16	5	*	*
2-chlorophenol	<12	<11	<12	<11	<11	<12	<11	<12	<12
2-nitrophenol	<12	<11	<12	<11	<11	<12	<11	<12	<12
2,4-dichlorophenol	<12	<11	<12	<11	<11	<12	<11	<12	<12
2,4-dimethylphenol	<12	<11	<12	<11	<11	<12	<11	<12	<12
2,4-dinitrophenol	<24	<22	<23	<22	<22	<23	<22	<23	<23
2,4,6-trichlorophenol	<12	<11	<12	<11	<11	<12	<11	<11	<12
4-nitrophenol	<24	<22	<23	<22	<22	<23	<22	<23	<23
4,6-dinitro-ortho-cresol	<24	<22	<23	<22	<22	<23	<22	<23	<23
<b>ETHERS (µg/L)</b>									
bis(2-chloroethoxy) methane	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7
bis(2-chloroethyl) ether	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7
bis(2-chloroisopropyl) ether	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7
4-bromophenyl phenyl ether	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station									
	12d	12e	13	14	15	15a	16	17	18	
4-chlorophenyl phenyl ether	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	
<b>HALOGENATED ALIPHATICS (µg/L)</b>										
bromodichloromethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
bromoform	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
carbon tetrachloride	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
chloroethane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
chloroform	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
dibromochloromethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
dichlorodifluoromethane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
hexachlorobutadiene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
hexachlorocyclopentadiene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	
hexachloroethane	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	
methyl bromide	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
methyl chloride	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
methylene chloride	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
tetrachloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	2.7	<2.0	<2.0	<2.0	
trichloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
trichlorofluoromethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
vinyl chloride	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
1,1-dichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
1,1-dichloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
1,1,1-trichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
1,1,2-trichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
1,1,2,2-tetrachloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
1,2-dichloroethane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
1,2-dichloropropane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
1,2-trans-dichloroethylene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
1,3-trans-dichloropropane	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
1,3-cis-dichloropropene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
<b>POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (µg/L)</b>										
acenaphthene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	
acenaphthylene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	
anthracene/phenanthrene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	
benzo(A) anthracene 1,2-benzanthracene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	
benzo(B) fluoranthene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	
benzo(GH) perylene 1,12-benzoperylene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	
benzo(K) fluoranthene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	
benzo-A-pyrene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	



Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station										
	12d	12e	13	14	15	15a	16	17	18		
chrysene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
fluoranthene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
fluorene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
indeno(1,2,3-CD) pyrene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
naphthalene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	4.4	<2.0	<2.0	<2.0		
pyrene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
1,2,5,6-dibenzofluoranthene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (µg/L)</b>											
benzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	2.1	<2.0	<2.0	<2.0		
chlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
ethylbenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	2.9	<2.0	<2.0	<2.0		
hexachlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
nitrobenzene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
styrene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
toluene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	5.0	<2.0	<2.0	<2.0		
xylene	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	18.1	<6.0	<6.0	<6.0		
1,2-dichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
1,2,4-trichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
1,3-dichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
1,4-dichlorobenzene	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
2,4-dinitrotoluene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
2,6-dinitrotoluene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
<b>NITROAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (µg/L)</b>											
acrylamide	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
benzidine	<12	<11	<12	<11	<11	<12	<11	<12	<12		
n-nitrosodipropylamine	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
n-nitrosodimethylamine	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
n-nitrosodiphenylamine	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
1,2-diphenylhydrazine	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7		
3,3-dichlorobenzidine	<12	<11	<12	<11	<11	<12	<11	<12	<12		
<b>METALS (µg/L)</b>											
aluminum	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20		
antimony	4.0	4.5	5.4	1.2	2.9	2.9	4.6	5.9	1.8		
arsenic	3.4	<4.0	1.8	2.3	2.1	2.6	2.6	4.2	2.8		
beryllium	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8		
cadmium	<0.12	<0.10	<0.12	<0.10	<0.10	<0.10	<0.12	<0.12	<0.10		
chromium	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	<3.6	3.6	<3.6	<3.6	<3.6		

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station									
	12d	12e	13	14	15	15a	16	17	18	
copper	1.8	<1.6	3.0	2.1	<1.6	2.1	1.8	2.8	2.1	
lead	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
mercury	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.29	<0.25	<0.25	<0.25	
nickel	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	<4.7	
selenium	<8.0	<8.0	<8.0	<8.0	<8.0	<8.0	<8.0	<8.0	<8.0	
silver	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	
thallium	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	
zinc	5.1	5.1	<5.0	<5.0	<5.0	5.8	5.8	5.8	<5.0	
<b>PESTICIDES (µg/L)</b>										
aldicarb	<15	<15	<15	<15	<15	<10	<10	<10	<10	
aldrin	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
alpha benzene hexachloride	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
atrazine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
beta benzene hexachloride	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
carbaryl	<15	<15	<15	<15	<15	<10	<10	<10	<10	
carbofuran	<15	<15	<15	<15	<15	<10	<10	<10	<10	
chlorfane	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
chlorfenvinphos	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	
chlorobotalol	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
chlorpyrifos	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	
p,p' DDD	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	
p,p' DDE	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
p,p' DDT	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	
delta benzene hexachloride	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
diazinon	9.2	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
dibromochloropropane (dbcp)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
dicamba	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
dicofol (ketthane)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	
dicldrin	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
dinoseb	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
endosulfan alpha	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
endosulfan beta	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
endosulfan sulfate	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
endrin	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
endrin aldehyde	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
fenoxa-bhc (lindane)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
guthion	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	
heptachlor	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
heptachlor epoxide	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	

Table 10 (continued)  
Analytical Data - Water

Parameter	Station									
	12d	12e	13	14	15	15a	16	17	18	
isophorone	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	<5.7
malathion	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
methomyl	<15	<15	<15	<15	<15	<10	<10	<10	<10	<10
methoxychlor	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
metolachlor	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
mirax	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
parathion	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
picloram	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
samazin	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
lorasene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
2,4,5-TP (alvex)	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
PCB'S AND RELATED COMPOUNDS (µg/L)										
arochlor 1016	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1221	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1232	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1242	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1248	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1254	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
arochlor 1260	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2-chloronaphthalene	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	<5.7
PHTHALATE ESTERS (µg/L)										
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	<5.7
di-n-butyl phthalate	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	<5.7
di-n-octyl phthalate	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	<5.7
diethyl phthalate	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	8.0	<5.5	<5.6	<5.7	<5.7
dimethyl phthalate	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	<5.7
n-butyl benzyl phthalate	<6.0	<5.5	<5.6	<5.4	<5.3	<5.6	<5.5	<5.6	<5.7	<5.7
GENERAL INORGANICS (mg/L)										
cyanide	0.02	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01

e - not measured, but approximately equivalent to flow at station 16  
 f - calculated from total ammonia concentration according to equations described by USEPA (1984)  
 \* - lab unable to produce satisfactory results

TABLA 11 (Continuación)

RESULTADOS DE ANALISIS DE METALES PESADOS EN SEDIMENTOS ETAPA 1

ESTACION	PLATA mg/kg	COBRE mg/kg	NIQUEL mg/kg	ZINC mg/kg
1	0.93	1.69	2.70	8.68
1a	5.2	129.6	11.50	10.65
2	1.69	15.30	3.80	19.19
2a	1.43	8.74	3.00	24.20
3	1.56	1.91	6.00	11.18
3a	2.1	2.90	4.70	8.04
3b	1.52	0.86	4.30	1.69
4	1.66	2.85	3.90	10.61
5	1.66	1.21	5.40	6.79
5a	2.31	3.79	6.50	9.89

TABLA 11 (Continuación)

**RESULTADOS DE ANALISIS DE METALES PESADOS EN SEDIMENTOS ETAPA 2**

ESTACION DE MONITOREO	ARSENICO mg/kg	CADMIO mg/kg	COBRE mg/kg	MERCURIO mg/kg	NIQUEL mg/kg	PLATA mg/kg	PLOMO mg/kg	ZINC mg/kg	SELENIO mg/kg	CROMO mg/kg
12d	0.045	1.15	5.16	<0.0083	17.16	<0.5	22.33	42.33	0.03	7.55
12e	1.850	1.5	4.5	<0.0063	19.98	<0.5	15.66	38.50	0.06	9.00
13	4.056	1.15	5.16	<0.0083	24.00	<0.5	21.50	35.50	<0.0083	15.15
14	8.47	1.5	3.33	<0.0083	21.33	<0.5	21.00	35.50	<0.0083	9.50
15	2.41	1.33	5.83	<0.0083	18.50	0.53	20.50	35.50	<0.0083	9.50
15a	3.77	1.66	3.00	<0.0083	20.56	<0.5	25.16	27.00	<0.0083	8.15
16	4.82	1.66	5.16	<0.0083	25.50	0.83	26.50	53.83	<0.0083	13.55
17	4.07	1.66	4.33	0.015	22.56	<0.5	23.90	38.50	<0.0083	14.55
18	4.52	1.5	6.33	<0.0083	19.83	<0.5	21.50	34.65	<0.0083	5.65

TABLA 11 (Continuación)

**RESULTADOS DE ANALISIS DE METALES PESADOS EN SEDIMENTOS ETAPA 3**

ESTACION	ARSENICO mg/kg	CADMIO mg/kg	COBRE mg/kg	MERCURIO mg/kg	NIQUEL mg/kg	PLATA mg/kg	PLOMO mg/kg	ZINC mg/kg	SELENIO mg/l:g	CROMO mg/kg
5b	3.215	0.306	1.025	0.09	1.82	0.963	3.638	0.694	<.006	<.063
6	0.925	0.306	0.738	0.08	1.606	0.931	3.6	0.706	<.006	<.063
6a	4.205	0.288	0.681	0.09	1.469	0.919	3.606	0.55	<.006	<.063
6b	1.233	0.288	0.688	0.06	1.575	0.925	3.438	0.6	<.006	<.063
7	0.833	0.294	0.656	0.06	2.044	0.919	3.575	0.744	<.006	<.063
7a	1.982	0.431	0.775	0.06	1.863	1.081	3.55	1.663	<.006	<.063
7b	0.745	0.288	0.631	0.07	1.756	0.919	3.419	0.431	<.006	<.063
8	0.925	0.3	0.513	0.05	1.619	0.875	3.4	0.419	<.006	<.063
8a	1.233	0.313	0.544	0.05	1.656	0.881	3.444	0.756	<.006	<.063
8b	1.233	0.306	0.919	0.07	1.456	0.925	3.619	0.713	<.006	<.063
8c	1.119	0.3	0.706	0.07	2.013	0.913	3.5	0.519	<.006	<.063
8d	1.02	0.295	0.513	0.05	1.923	0.815	2.845	0.431	<.006	<.063
8e	1.045	0.295	0.544	0.05	0.823	0.823	2.633	0.431	<.006	<.063

TABLA 11 (Continuación)

**RESULTADOS DE ANALISIS DE METALES PESADOS EN AGUA EN SEDIMENTOS ETAPA 4**

ESTACION DE MONITOREO	ARSENICO mg/kg	CADMIO mg/kg	COBRE mg/kg	MERCURIO mg/kg	NIQUEL mg/kg	PLATA mg/kg	PLOMO mg/kg	ZINC mg/kg	SELENIO mg/kg	CROMO mg/kg
9	3.31	1.33	3.83	<0.0083	15.83	<0.5	40	28.83	0.043	7.51
9a	2.860	1.33	9	0.053	20.66	1.11	28.83	129.15	0.015	15.16
9b	1.96	1.00	5.33	<0.0083	15.83	<0.5	18.15	61.66	0.015	6.00
10	3.47	0.83	3.16	<0.0083	13.83	<0.5	18.15	144.33	0.03	6.00
10a	3.01	1.15	6.83	0.023	18.50	0.53	28.33	57.83	0.03	12.50
11	4.62	1.50	6.00	<0.0083	20.66	<0.5	25.16	46.16	0.023	14.66
11a	2.56	1.50	5.83	<0.0083	16.50	<0.5	33.50	57.33	0.023	6.00
11b	4.82	1.15	6.33	0.015	15.83	<0.5	16.66	111.65	<0.0083	10.33
11c	2.56	1.50	6.33	<0.0083	19.83	<0.5	17.66	36.50	0.08	13.65
12	2.41	1.00	6.00	<0.0083	13.83	<0.5	16.33	48.00	<0.0083	11.00
12a	3.77	1.00	6.83	<0.0083	18.50	<0.5	17.66	40.50	0.03	14.66
12b	2.56	1.33	5.33	0.015	20.66	<0.5	19.16	50.00	0.015	15.66
12c	3.01	1.50	6.00	<0.0083	18.50	<0.5	17.33	34.65	0.045	10.33

Table 11  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	1	1a	2	2a	3	3a	3b	4	5	5a	5b	6
DATE	111292	111192	111192	111292	111392	111392	111392	111492	111592	111592	020893	020893
TIME	0900	1600	1000	1400	1000	1200	1600	0900	1200	1200	1040	1322
CONVENTIONALS												
acid volatile sulfide (mg/kg)	51	3,140	79	362	83	10	137	34	91	72	65	244
total organic carbon (mg/kg)	2,200	157,400	2,780	6,300	4,600	2,900	11,000	5,400	6,500	5,500	4,800	16,500
particle size distribution (% of dry wt.)												
clay, < 0.0039 mm	5	13	8	5	26	9	9	5	28	40	6	20
silt, 0.0039-0.0625 mm	6	75	10	12	66	24	28	15	64	58	19	67
sand, 0.0625-2.0 mm	90	12	82	83	8	67	63	80	8	2	75	13
gravel, > 2.0 mm	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1
PHENOLS AND CRESOLS (µg/kg)												
parachloro- <i>o</i> -cresol	<700	14,100	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
pentachlorophenol	<5.0	<25	<25	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<1,400	4,600	<2,700	<8,800	<1,800	<1,500	<1,800	<1,400	<2,100	<2,500	<1,500	<2,200
phenolics recoverable	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-chlorophenol	<1,400	<8,800	<2,700	<8,800	<1,800	<1,500	<1,800	<1,400	<2,100	<2,500	<1,500	<2,200
2-nitrophenol	<1,400	<8,800	<2,700	<8,800	<1,800	<1,500	<1,800	<1,400	<2,100	<2,500	<1,500	<2,200
2,4-dichlorophenol	<1,400	<8,800	<2,700	<8,800	<1,800	<1,500	<1,800	<1,400	<2,100	<2,500	<1,500	<2,200
2,4-dimethylphenol	<1,400	<8,800	<2,700	<8,800	<1,800	<1,500	<1,800	<1,400	<2,100	<2,500	<1,500	<2,200
2,4-dinitrophenol	<2,800	<18,000	<5,300	<18,000	<3,500	<2,900	<3,500	<2,700	<4,100	<4,900	<2,900	<4,300
2,4,6-trichlorophenol	<1,400	<8,800	<2,700	<8,800	<1,800	<1,500	<1,800	<1,400	<2,100	<2,500	<1,500	<2,200
4-nitrophenol	<2,800	<18,000	<5,300	<18,000	<3,500	<2,900	<3,500	<2,700	<4,100	<4,900	<2,900	<4,300
4,6-dinitro- <i>o</i> -cresol	<2,800	<18,000	<5,300	<18,000	<3,500	<2,900	<3,500	<2,700	<4,100	<4,900	<2,900	<4,300
ETHERS (µg/kg)												
bis(2-chloroethoxy) methane	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
bis(2-chloroethyl) ether	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
bis(2-chloroisopropyl) ether	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
4-bromophenyl phenyl ether	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
4-chlorophenyl phenyl ether	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
HALOGENATED ALIPHATICS (µg/kg)												
bromodichloromethane	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
bromoform	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
carbon tetrachloride	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
chloroethane	<800	<1,100	<800	<1,200	<1,000	<700	<1,000	<800	<1,300	<1,500	<800	<1,400



Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	1	1a	2	2a	3	3a	3b	4	5	5a	5b	6
chloroform	<400	<500	600	900	400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
dibromochloromethane	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
dichlorodifluoromethane	<800	<1,100	<800	<1,200	<1,000	<700	<1,000	<800	<1,300	<1,500	<800	<1,400
hexachlorobutadiene	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
hexachlorocyclopentadiene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
hexachloroethane	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
methyl bromide	<800	<1,100	<800	<1,200	<1,000	<700	<1,000	<800	<1,300	<1,500	<800	<1,400
methyl chloride	<800	<1,100	<800	<1,200	<1,000	<700	<1,000	<800	<1,300	<1,500	<800	<1,400
methylene chloride	1,800	<500	3,200	4,000	2,300	<300	1,200	<300	<600	<600	<400	<600
tetrachloroethylene	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
trichloroethylene	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
trichlorofluoromethane	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
vinyl chloride	<800	<1,100	<800	<1,200	<1,000	<700	<1,000	<800	<1,300	<1,500	<800	<1,400
1,1-dichloroethane	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
1,1-dichloroethylene	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
1,1,1-trichloroethane	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
1,1,2-trichloroethane	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
1,1,2,2-tetrachloroethane	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
1,2-dichloroethane	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
1,2-dichloropropane	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
1,2-trans-dichloroethylene	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
1,3-trans-dichloropropene	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
1,3-cis-dichloropropene	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (µg/kg)												
acenaphthene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
acenaphthylene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
anthracene/phenanthrene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
benzo(A) anthracene 1,2-benzanthracene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
benzo(B) fluoranthene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
benzo(GH) perylene 1,12-benzoperylene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
benzo(K) fluoranthene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
benzo-A-pyrene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
chrysene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
fluoranthene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
fluorene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
indeno(1,2,3-CD) pyrene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
naphthalene	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
pyrene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
1,2,5,6-dibenzanthracene	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	1	1a	2	2a	3	3a	3b	4	5	5a	5b	6
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (µg/kg)</b>												
benzene	< 400	< 500	< 400	< 500	< 400	< 300	< 400	< 300	< 600	< 600	< 400	< 600
chlorobenzene	< 400	600	< 400	< 500	< 400	< 300	< 400	< 300	< 600	< 600	< 400	< 600
ethylbenzene	< 400	< 500	< 400	< 500	< 400	< 300	< 400	< 300	< 600	< 600	< 400	< 600
benzochlorobenzene	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
nitrobenzene	< 700	< 4,400	< 1,400	< 4,400	< 900	< 800	< 900	< 700	< 1,100	< 1,300	< 800	< 1,100
nitrobenzene	< 400	< 500	< 400	< 500	< 400	< 300	< 400	< 300	< 600	< 600	< 400	< 600
styrene	500	900	1,300	2,400	800	< 300	800	< 300	< 600	< 600	< 400	< 600
toluene	< 1,000	< 1,300	< 1,000	< 1,400	1,200	< 800	< 1,200	< 900	< 1,600	< 1,800	< 1,000	< 1,700
styrene	< 400	500	< 400	< 500	< 400	< 300	< 400	< 300	< 600	< 600	< 400	< 600
1,2-dichlorobenzene	< 400	< 500	< 400	< 500	< 400	< 300	< 400	< 300	< 600	< 600	< 400	< 600
1,2,4-trichlorobenzene	< 400	< 500	< 400	< 500	< 400	< 300	< 400	< 300	< 600	< 600	< 400	< 600
1,3-dichlorobenzene	< 400	< 500	< 400	< 500	< 400	< 300	< 400	< 300	< 600	< 600	< 400	< 600
1,4-dichlorobenzene	< 400	1,000	< 400	< 500	< 400	< 300	< 400	< 300	< 600	< 600	< 400	< 600
2,4-dinitrotoluene	< 700	< 4,400	< 1,400	< 4,400	< 900	< 800	< 900	< 700	< 1,100	< 1,300	< 800	< 1,100
2,6-dinitrotoluene	< 700	< 4,400	< 1,400	< 4,400	< 900	< 800	< 900	< 700	< 1,100	< 1,300	< 800	< 1,100
<b>NITROSAMINES AND OTHER</b>												
<b>N COMPOUNDS (µg/kg)</b>												
acrylonitrile	< 1,600	< 2,200	< 1,600	< 2,300	< 2,000	< 1,400	< 2,000	< 1,500	< 2,600	< 2,900	< 1,700	< 2,700
benzidine	< 1,400	< 8,800	< 2,700	< 8,800	< 1,800	< 1,500	< 1,800	< 1,400	< 2,100	< 2,500	< 1,500	< 2,200
n-nitrosodipropylamine	< 700	< 4,400	< 1,400	< 4,400	< 900	< 800	< 900	< 700	< 1,100	< 1,300	< 800	< 1,100
n-nitrosodimethylamine	< 700	< 4,400	< 1,400	< 4,400	< 900	< 800	< 900	< 700	< 1,100	< 1,300	< 800	< 1,100
n-nitrosodiphenylamine	< 700	< 4,400	< 1,400	< 4,400	< 900	< 800	< 900	< 700	< 1,100	< 1,300	< 800	< 1,100
1,2-diphenylhydrazine	< 700	< 4,400	< 1,400	< 4,400	< 900	< 800	< 900	< 700	< 1,100	< 1,300	< 800	< 1,100
3,3'-dichlorobenzidine	< 1,400	< 8,800	< 2,700	< 8,800	< 1,800	< 1,500	< 1,800	< 1,400	< 2,100	< 2,500	< 1,500	< 2,200
<b>METALS (mg/kg)</b>												
aluminum	3,560	4,640	5,340	4,210	12,000	5,950	5,540	5,990	15,100	19,500	7,340	15,800
antimony	1.73	7.74	2.57	1.93	7.93	8.77	3.05	4.47	8.74	7.63	5.18	7.70
arsenic	0.22	< 0.43	0.28	0.26	0.73	0.29	0.55	0.37	0.77	0.85	0.44	0.68
beryllium	0.10	2.40	0.35	0.25	0.37	0.24	0.11	0.26	0.37	0.41	0.26	0.29
cadmium	4.79	45.10	7.75	5.32	9.64	5.95	7.08	6.66	10.40	15.40	8.62	12.60
chromium	4.61	292.00	19.20	12.50	12.00	5.90	2.82	6.13	10.10	15.50	4.79	8.23
copper	4.20	80.60	12.40	7.80	10.40	9.53	7.00	7.80	10.70	9.40	8.91	12.30
lead	0.02	1.51	0.06	0.06	0.02	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	0.03	0.05
mercury	3.34	16.70	4.40	4.05	12.50	7.21	3.27	6.21	11.60	18.90	6.60	9.44
nickel	0.70	4.49	0.96	1.11	1.75	1.69	1.08	1.47	2.28	1.85	1.60	2.23
silver	< 0.08	35.50	0.24	0.61	< 0.07	< 0.08	< 0.07	< 0.07	< 0.08	< 0.11	0.02	< 0.15
thallium	< 0.30	< 0.70	< 0.41	< 0.39	< 0.26	< 0.29	< 0.22	< 0.25	< 0.34	< 0.48	< 0.21	< 0.37
zinc	15.3	392.0	26.9	33.2	48.3	32.0	28.7	43.0	50.4	68.3	38.7	50.3

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	1	1a	2	2a	3	3a	3b	4	5	5a	5b	6
<b>PESTICIDES (µg/kg)</b>												
aldicarb	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
aldrin	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
alpha benzene hexachloride	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
atrazine	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
beta benzene hexachloride	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
carbaryl	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
carbofuran	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
chlordane	<6.0	67.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
chlorfenvinphos	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
chlorothalomid	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
chlorpyrifos	<10	22.0	<10	7.7	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
p,p' DDD	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
p,p' DDE	<3.0	<3.0	<3.0	6.5	<3.0	3.5	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
p,p' DDT	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
delta benzene hexachloride	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
diazinon	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
dibromochloropropane (dbcp)	<400	<500	<400	<500	<400	<300	<400	<300	<600	<600	<400	<600
dicamba	<10	<50	<50	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	<50	<250	<250	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
dicofol (kethane)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
dieldrin	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dinoseb	<10	<50	<50	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
endosulfan alpha	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
endosulfan beta	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
endosulfan sulfate	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
endrin	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
endrin aldehyde	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
gamma-bhc (lindane)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
guthion	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
heptachlor	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
heptachlor epoxide	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
isopborone	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
malathion	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methomyl	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
methoxychlor	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
metolachlor	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
miraz	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
parathion	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
pictoram	<10	<50	<50	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
simazine	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	1	1a	2	2a	3	3a	3b	4	5	5a	5b	6
isophene	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2,4,5-TP (silvest)	<10	<50	<50	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB'S AND RELATED COMPOUNDS (µg/kg)												
arochlor 1016	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1221	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1232	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1242	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1248	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1254	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1260	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
2-chlorodibenzofuran	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
PHTHALATE ESTERS (µg/kg)												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<700	<4,400	<1,400	8,100	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
di-n-butyl phthalate	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
di-n-octyl phthalate	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
dibutyl phthalate	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
dimethyl phthalate	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
n-butyl benzyl phthalate	<700	<4,400	<1,400	<4,400	<900	<800	<900	<700	<1,100	<1,300	<800	<1,100
GENERAL INORGANICS (mg/kg)												
cyanide	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

<sup>a</sup> - all concentrations expressed in terms of dry weight of sediment  
 \* - lab unable to produce satisfactory results

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	6a	6b	7	7a	7b	8	8a	8b	8c	8d	8e	9
DATE	020893	020993	021093	021093	020993	021093	021193	021193	021193	021293	021293	032293
TIME	1645	0920	1640	1505	1502	1000	1735	0930	1000	1125	1210	0752
CONVENTIONALS												
acid volatile sulfide (mg/kg)	186	44	71	928	20	163	222	147	13	18	11	171
total organic carbon (mg/kg)	39,900	63,000	5,740	63,100	38,400	14,700	97,500	52,800	7,000	26,800	6,570	13,800
particle size distribution (% of dry wt.)												
clay, < 0.0039 mm	4	15	10	25	6	10	25	8	20	10	20	10
silt, 0.0039-0.0625 mm	9	53	31	67	19	39	47	34	37	28	48	16
sand, 0.0625-2.0 mm	85	32	59	8	72	50	22	57	18	61	32	68
gravel, > 2.0 mm	2	<1	<1	<1	3	1	6	1	25	1	<1	6
PHENOLS AND CRESOLS (µg/kg)												
parachloro meta cresol	< 800	< 1,900	< 800	< 1,500	< 900	< 1,000	< 1,800	< 1,000	< 1,000	< 800	< 800	< 900
pentachlorophenol	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	< 1,500	< 3,700	< 1,600	< 3,000	< 1,800	< 1,900	< 3,500	< 2,000	< 1,900	< 1,600	< 1,500	< 1,700
phenolics recoverable												
2-chlorophenol	< 1,500	< 3,700	< 1,600	< 3,000	< 1,800	< 1,900	< 3,500	< 2,000	< 1,900	< 1,600	< 1,500	< 1,700
2-nitrophenol	< 1,500	< 3,700	< 1,600	< 3,000	< 1,800	< 1,900	< 3,500	< 2,000	< 1,900	< 1,600	< 1,500	< 1,700
2,4-dichlorophenol	< 1,500	< 3,700	< 1,600	< 3,000	< 1,800	< 1,900	< 3,500	< 2,000	< 1,900	< 1,600	< 1,500	< 1,700
2,4-dimethylphenol	< 1,500	< 3,700	< 1,600	< 3,000	< 1,800	< 1,900	< 3,500	< 2,000	< 1,900	< 1,600	< 1,500	< 1,700
2,4-dinitrophenol	< 3,000	< 7,400	< 3,100	< 5,900	< 3,500	< 3,700	< 6,900	< 3,900	< 3,700	< 3,200	< 2,900	< 3,400
2,4,6-triclorophenol	< 1,500	< 3,700	< 1,600	< 3,000	< 1,800	< 1,900	< 3,500	< 2,000	< 1,900	< 1,600	< 1,500	< 1,700
4-nitrophenol	< 3,000	< 7,400	< 3,100	< 5,900	< 3,500	< 3,700	< 6,900	< 3,900	< 3,700	< 3,200	< 2,900	< 3,400
4,6-dinitro-ortho-cresol	< 3,000	< 7,400	< 3,100	< 5,900	< 3,500	< 3,700	< 6,900	< 3,900	< 3,700	< 3,200	< 2,900	< 3,400
ETHERS (µg/kg)												
bis(2-chloroethoxy) methane	< 800	< 1,900	< 800	< 1,500	< 900	< 1,000	< 1,800	< 1,000	< 1,000	< 800	< 800	< 900
bis(2-chloroethoxy) ether	< 800	< 1,900	< 800	< 1,500	< 900	< 1,000	< 1,800	< 1,000	< 1,000	< 800	< 800	< 900
bis(2-chloroisopropoxy) ether	< 800	< 1,900	< 800	< 1,500	< 900	< 1,000	< 1,800	< 1,000	< 1,000	< 800	< 800	< 900
4-bromophenyl phenyl ether	< 800	< 1,900	< 800	< 1,500	< 900	< 1,000	< 1,800	< 1,000	< 1,000	< 800	< 800	< 900
4-chlorophenyl phenyl ether	< 800	< 1,900	< 800	< 1,500	< 900	< 1,000	< 1,800	< 1,000	< 1,000	< 800	< 800	< 900
HALOGENATED ALIPHATICS (µg/kg)												
bromodichloromethane	< 400	< 800	< 400	< 800	< 400	< 500	< 1,000	< 500	< 500	< 400	< 400	< 500
bromoform	< 400	< 800	< 400	< 800	< 400	< 500	< 1,000	< 500	< 500	< 400	< 400	< 500
carbon tetrachloride	< 400	< 800	< 400	< 800	< 400	< 500	< 1,000	< 500	< 500	< 400	< 400	< 500
chlorobenzene	< 900	< 1,900	< 900	< 2,000	< 1,100	< 1,200	< 2,400	< 1,200	< 1,200	< 1,000	< 900	< 1,100

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	6a	6b	7	7a	7b	8	8a	8b	8c	8d	8e	9
chloroform	<400	1,600	600	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
dibromochloromethane	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
dichlorodifluoromethane	<900	<1,900	<900	<2,000	<1,100	<1,200	<2,400	<1,200	<1,200	<1,000	<1,000	<1,100
hexachlorocyclopentadiene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
hexachlorocyclohexadiene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
hexachloroethane	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
methyl bromide	<900	<1,900	<900	<2,000	<1,100	<1,200	<2,400	<1,200	<1,200	<1,000	<1,000	<1,100
methyl chloride	<900	<1,900	<900	<2,000	<1,100	<1,200	<2,400	<1,200	<1,200	<1,000	<1,000	<1,100
methyl ketone chloride	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
tetrachloroethylene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
trichloroethylene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
trichlorofluoromethane	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
vinyl chloride	<900	<1,900	<900	<2,000	<1,100	<1,200	<2,400	<1,200	<1,200	<1,000	<1,000	<1,100
1,1-dichloroethane	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
1,1-dichloroethylene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
1,1,1-trichloroethane	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
1,1,2-trichloroethane	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
1,1,2,2-tetrachloroethane	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
1,2-dichloroethane	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
1,2-dichloropropane	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
1,2-trans-dichloroethylene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
1,3-trans-dichloropropane	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
1,3-cis-dichloropropane	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
POLYCYCLIC AROMATIC												
HYDROCARBONS (µg/kg)												
acenaphthene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
acenaphthylene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
anthracene/phenanthrene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
benzo(A) anthracene 1,2-benzanthracene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
benzo(B) fluoranthene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
benzo(G,H,I) perylene 1,12-benzoperylene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
benzo(K) fluoranthene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
benzo-A pyrene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
chrysene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
fluoranthene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
fluorene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
indeno(1,2,3-CD) pyrene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
naphthalene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
pyrene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
1,2,5,6-dibenzanthracene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	6a	6b	7	7a	7b	8	8a	8b	8c	8d	8e	9
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (µg/kg)</b>												
benzene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
chlorobenzene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
ethylbenzene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
hexachlorobenzene	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
nitrobenzene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,000	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
styrene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
toluene	<400	1,300	500	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
xylene	<1,100	<2,300	<1,100	<2,400	<1,300	<1,400	<2,800	<1,500	<1,400	<1,100	<1,000	<1,300
1,2-dichlorobenzene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
1,2,4-trichlorobenzene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
1,3-dichlorobenzene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
1,4-dichlorobenzene	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
2,4-dinitrotoluene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,000	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
2,6-dinitrotoluene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,000	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
<b>NITROSOAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (µg/kg)</b>												
acrylamide	<1,800	<3,800	<1,800	<4,000	<2,200	<2,300	<4,700	<2,400	<2,300	<1,900	<1,700	<2,100
benzidine	<1,500	<3,700	<1,600	<3,000	<1,800	<1,900	<3,500	<2,000	<1,900	<1,600	<1,500	<1,700
n-nitrosodipropylamine	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
n-nitrosodimethylamine	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
n-nitrosodiphenylamine	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
1,2-diphenylhydrazine	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
3,3'-dichlorobenzidine	<1,500	<3,700	<1,600	<3,000	<1,800	<1,900	<3,500	<2,000	<1,900	<1,600	<1,500	<1,700
<b>METALS (mg/kg)</b>												
aluminum	2,450	2,950	8,390	12,100	4,670	10,800	6,890	4,340	14,100	6,080	8,930	4,730
antimony	1.44	1.61	3.92	4.46	4.54	5.28	2.51	2.30	2.96	2.31	3.62	3.98
arsenic	<0.18	<0.42	0.44	0.57	0.26	0.55	<0.44	<0.21	0.66	0.24	0.49	0.29
beryllium	0.18	0.15	0.20	0.53	0.20	0.26	0.19	0.19	0.32	0.22	0.21	0.09
cadmium	3.73	3.27	8.12	43.90	4.32	9.29	5.46	3.66	13.20	6.02	9.54	4.38
chromium	1.45	2.50	5.68	20.80	3.72	7.00	2.90	2.52	10.20	4.16	6.46	2.70
copper	2.87	3.27	9.37	29.70	10.80	10.60	4.82	3.02	13.40	4.86	10.30	7.28
lead	<0.04	<0.03	0.04	0.20	<0.04	0.05	<0.04	0.04	0.06	<0.03	0.04	0.02
mercury	2.07	2.09	6.35	8.98	3.67	7.75	4.60	3.04	10.90	4.70	7.53	4.06
nickel	0.89	0.52	0.51	0.56	0.32	0.66	0.49	0.36	1.95	0.25	1.35	1.53
selenium	<0.14	<0.25	<0.10	0.83	0.23	<0.16	<0.24	<0.17	<0.13	<0.14	<0.11	<0.07
silver	<0.18	<0.23	0.24	<0.22	0.20	0.35	<0.25	<0.17	0.29	<0.13	0.25	0.17
thallium	7.33	17.1	37.1	92.3	19.9	37.0	18.0	11.8	49.0	17.8	38.9	24.0
zinc												

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	6a	6b	7	7a	7b	8	8a	8b	8c	8d	8e	9
PESTICIDES (µg/kg)												
aldicarb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
aldrin	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
alpha benzene hexachloride	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
atrazine	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
beta benzene hexachloride	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
carbaryl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
carbofuran	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
chlordane	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
chlorfenvinphos	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
chlorothalonil	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
chlorpyrifos	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
p,p' DDD	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
p,p' DDE	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	4.0
p,p' DDT	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
delta benzene hexachloride	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
diazinon	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
dibromochloropropane (dbcp)	<400	<800	<400	<800	<500	<500	<1,000	<500	<500	<400	<400	<500
dicamba	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
dicofof (kelthane)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
dieldrin	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dinoseb	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
endosulfan alpha	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
endosulfan beta	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
endosulfan sulfate	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
endrin	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
endrin aldehyde	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
gamma-bbc (lindane)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
guthion	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
heptachlor	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
heptachlor epoxide	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
isophorone	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
malathion	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methomyl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
methoxychlor	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
metolachlor	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
mirex	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
parathion	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
picloram	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
simazine	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50



Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	6a	6b	7	7a	7b	8	8a	8b	8c	8d	8e	9
isoprene	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2,4,5-TP (nlvcs)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<b>PCB* AND RELATED COMPOUNDS (µg/kg)</b>												
arochlor 1016	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1221	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1232	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1242	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1248	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1254	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1260	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
2-chloronaphthalene	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
<b>PHTHALATE ESTERS (µg/kg)</b>												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
di-n-butyl phthalate	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
di-n-octyl phthalate	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
diethyl phthalate	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
dimethyl phthalate	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
n-butyl benzyl phthalate	<800	<1,900	<800	<1,500	<900	<1,000	<1,800	<1,000	<1,000	<800	<800	<900
<b>GENERAL INORGANICS (mg/kg)</b>												
cyanide	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

<sup>a</sup> - all concentrations expressed in terms of dry weight of sediment  
 \* - lab unable to produce satisfactory results

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	9a	9b	10	10a	11	11a	11b	11c	12	12a	12b	12c
DATE	032293	032293	032393	032393	032493	032393	032493	032593	032493	032693	032593	032693
TIME	1116	1330	0845	1614	0835	1753	1640	1000	1343	1200	1700	1805
CONVENTIONALS												
acid volatile sulfide (mg/kg)	1,040	38	227	1,250	113	1,130	301	397	221	16	68	253
total organic carbon (mg/kg)	24,100	17,500	8,550	14,100	9,480	15,500	8,600	191,000	10,600	11,900	12,400	13,400
particle size distribution (% of dry wt.)												
clay, < 0.0039 mm	4	7	5	18	18	12	12	14	8	26	28	20
silt, 0.0039-0.0625 mm	62	74	12	47	56	27	35	49	24	62	66	45
sand, 0.0625-2.0 mm	34	7	78	26	26	61	51	37	66	10	6	7
gravel, > 2.0 mm	<1	<1	5	8	1	<1	1	<1	2	3	<1	28
PHENOLS AND CRESOLS (µg/kg)												
parachlorometacresol	1,200	<1,000	800	<1,000	<900	<4,100	<800	32,000	1,300	<900	<1,000	<1,200
pentachlorophenol	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<1,900	<1,900	<1,500	<2,000	<1,700	<8,100	<1,600	<32,000	<1,600	<1,800	<2,000	<2,300
phenolics recoverable	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-chlorophenol	<1,900	<1,900	<1,500	<2,000	<1,700	<8,100	<1,600	<32,000	<1,600	<1,800	<2,000	<2,300
2-nitrophenol	<1,900	<1,900	<1,500	<2,000	<1,700	<8,100	<1,600	<32,000	<1,600	<1,800	<2,000	<2,300
2,4-dichlorophenol	<1,900	<1,900	<1,500	<2,000	<1,700	<8,100	<1,600	<32,000	<1,600	<1,800	<2,000	<2,300
2,4-dimethylphenol	<1,900	<1,900	<1,500	<2,000	<1,700	<8,100	<1,600	<32,000	<1,600	<1,800	<2,000	<2,300
2,4-dinitrophenol	<3,700	<3,700	<3,000	<4,000	<3,400	<16,100	<3,100	<63,000	<3,100	<3,500	<4,000	<4,600
2,4,6-trichlorophenol	<1,900	<1,900	<1,500	<2,000	<1,700	<8,100	<1,600	<32,000	<1,600	<1,800	<2,000	<2,300
4-nitrophenol	<3,700	<3,700	<3,000	<4,000	<3,400	<16,100	<3,100	<63,000	<3,100	<3,500	<4,000	<4,600
4,6-dinitro-ortho-cresol	<3,700	<3,700	<3,000	<4,000	<3,400	<16,100	<3,100	<63,000	<3,100	<3,500	<4,000	<4,600
ETHERS (µg/kg)												
bis(2-chloroethoxy) methane	<1,000	<1,000	<800	<1,000	<900	<4,100	<800	<16,000	<800	<900	<1,000	<1,200
bis(2-chloroethyl) ether	<1,000	<1,000	<800	<1,000	<900	<4,100	<800	<16,000	<800	<900	<1,000	<1,200
bis(2-chloroisopropyl) ether	<1,000	<1,000	<800	<1,000	<900	<4,100	<800	<16,000	<800	<900	<1,000	<1,200
4-bromophenyl phenyl ether	<1,000	<1,000	<800	<1,000	<900	<4,100	<800	<16,000	<800	<900	<1,000	<1,200
4-chlorophenyl phenyl ether	<1,000	<1,000	<800	<1,000	<900	<4,100	<800	<16,000	<800	<900	<1,000	<1,200
HALOGENATED ALIPHATICS (µg/kg)												
bromodichloromethane	<500	<500	<400	<500	<400	<400	<400	<900	<400	<500	<500	<600
bromoform	<500	<500	<400	<500	<400	<400	<400	<900	<400	<500	<500	<600
carbon tetrachloride	<500	<500	<400	<500	<400	<400	<400	<900	<400	<500	<500	<600
chloroethane	<1,200	<1,200	<900	<1,300	<1,000	<1,000	<900	<2,100	<1,000	<1,100	<1,300	<1,500

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	9a	9b	10	10a	11	11a	11b	11c	12	12a	12b	12c
chloroform	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	2,600	< 500	< 500	< 600
dibromochloromethane	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
dichlorodifluoromethane	< 1,200	< 1,200	< 900	< 1,300	< 1,000	< 1,000	< 900	< 2,100	< 1,000	< 1,100	< 1,300	< 1,500
hexachlorobutadiene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
hexachlorocyclopentadiene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
hexachloroethane	< 1,000	< 1,000	< 900	< 1,300	< 1,000	< 1,000	< 800	< 2,100	< 1,000	< 1,100	< 1,300	< 1,500
methyl bromide	< 1,200	< 1,200	< 900	< 1,300	< 1,000	< 1,000	< 900	< 2,100	< 1,000	< 1,100	< 1,300	< 1,500
methyl chloride	< 1,200	< 1,200	< 900	< 1,300	< 1,000	< 1,000	< 900	< 2,100	< 1,000	< 1,100	< 1,300	< 1,500
methyl bromide	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	1,200	< 500	< 500	< 600
tetrachloroethylene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
trichloroethylene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
trichlorofluoromethane	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
vinyl chloride	< 1,200	< 1,200	< 900	< 1,300	< 1,000	< 1,000	< 900	< 2,100	< 1,000	< 1,100	< 1,300	< 1,500
1,1-dichloroethane	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 100	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,1-dichloroethane	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,1,1-trichloroethylene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,1,2-trichloroethane	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,1,2-trichloroethane	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,1,2,2-tetrachloroethane	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,2-dichloroethane	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,2-dichloropropane	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,2-trans-dichloroethylene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,3-trans-dichloropropane	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,3-cis-dichloropropane	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
POLYCYCLIC AROMATIC												
HYDROCARBONS (µg/kg)												
acenaaphthene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
acenaaphthylene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
anthracene/phenanthrene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
benzo(A) anthracene/1,2-benzanthracene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
benzo(B) fluoranthene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
benzo(GHI) perylene/1,12-benzoperylene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
benzo(K) fluoranthene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
benzo-A-pyrene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
chrysene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
fluoranthene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
fluorene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
indeno(1,2,3-CD) pyrene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
naphthalene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
pyrene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
1,2,5,6-dibenzanthracene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	9a	9b	10	10a	11	11a	11b	11c	12	12a	12b	12c
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (µg/kg)</b>												
benzene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
chlorobenzene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
ethylbenzene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
hexachlorobenzene	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
nitrobenzene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
styrene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
toluene	2,000	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	33,000	4,400	< 500	< 500	< 600
xylene	< 1,400	< 1,400	< 1,100	< 1,500	< 1,200	< 1,200	< 1,100	< 2,600	< 1,100	< 1,300	< 1,500	< 1,800
1,2-dichlorobenzene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,2,4-trichlorobenzene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,3-dichlorobenzene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
1,4-dichlorobenzene	< 500	< 500	< 400	< 500	< 400	< 400	< 400	< 900	< 400	< 500	< 500	< 600
2,4-dinitrotoluene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
2,6-dinitrotoluene	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
<b>NITROSAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (µg/kg)</b>												
acrylonitrile	< 2,300	< 2,300	< 1,800	< 2,500	< 2,000	< 2,000	< 1,800	< 4,200	< 1,800	< 2,200	< 2,500	< 3,000
benzidine	< 1,900	< 1,900	< 1,500	< 2,000	< 1,700	< 8,100	< 1,600	< 32,000	< 1,600	< 1,800	< 2,000	< 2,300
n-nitrosodi-N-propylamine	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
n-nitrosodimethylamine	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
n-nitrosodiphenylamine	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
1,2-diphenylhydrazine	< 1,000	< 1,000	< 800	< 1,000	< 900	< 4,100	< 800	< 16,000	< 800	< 900	< 1,000	< 1,200
3,3-dichlorobenzidine	< 1,900	< 1,900	< 1,500	< 2,000	< 1,700	< 8,100	< 1,600	< 32,000	< 1,600	< 1,800	< 2,000	< 2,300
<b>METALS (mg/kg)</b>												
aluminum	7,220	9,410	4,290	11,100	7,250	7,560	8,880	10,900	5,470	16,500	19,100	10,200
antimony	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
arsenic	4.74	4.05	3.05	5.20	4.99	4.02	6.11	2.60	3.22	4.42	4.62	4.72
beryllium	0.50	0.51	0.27	0.64	0.40	0.42	0.54	0.55	0.32	0.61	0.73	0.46
cadmium	0.42	0.25	0.06	0.24	0.23	0.47	0.16	2.31	0.27	0.33	0.19	0.46
chromium	11.70	7.60	4.00	11.10	6.35	8.87	9.22	18.00	5.97	12.90	17.50	7.81
copper	11.60	7.34	2.32	8.46	5.17	15.10	5.21	27.80	6.91	8.48	7.25	7.34
lead	30.10	13.20	7.56	18.60	13.50	50.70	18.40	32.40	15.10	14.60	14.90	12.10
mercury	0.14	0.06	0.03	0.13	0.04	0.09	0.05	0.04	0.06	0.03	0.04	0.02
nickel	8.66	7.34	3.60	10.60	6.97	8.36	8.55	10.90	6.19	12.20	13.30	9.66
selenium	< 0.21	1.64	2.64	1.33	1.58	0.66	1.14	2.23	2.43	1.29	1.08	1.37
silver	0.93	0.14	< 0.07	< 0.10	< 0.09	0.09	< 0.07	0.30	0.21	< 0.06	< 0.07	< 0.07
thallium	0.61	0.16	< 0.13	0.25	0.16	< 0.18	< 0.14	< 0.24	< 0.15	0.17	0.17	0.17
zinc	112.0	40.5	21.9	67.9	34.6	154.0	58.9	184.0	53.5	47.8	57.8	38.2

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	9a	9b	10	10a	11	11a	11b	11c	12	12a	12b	12c
<b>PESTICIDES (µg/kg)</b>												
aldicarb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
aldrin	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
alpha benzene hexachloride	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
atrazine	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
beta benzene hexachloride	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
carbaryl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
carbofuran	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
chlordane	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	59.0	172.0	185.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
chlorfenvinphos	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
chlorothalonil	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
chlorpyrifos	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	94.0	<10	<10	<10	<10
p,p' DDD	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	8.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
p,p' DDE	12.5	6.5	<1.5	22.0	6.0	27.0	13.0	<1.5	7.0	<1.5	<1.5	<1.5
p,p' DDT	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
delta benzene hexachloride	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
diazinon	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,1-dibromo-2,2-dichloroethane (dibcp)	<500	<500	<400	<400	<400	<400	<400	<900	<400	<500	<500	<600
dicamba	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
dicofol (kelthane)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
dieldrin	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	6.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dinoseb	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
endosulfan alpha	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
endosulfan beta	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
endosulfan sulfate	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
endrin	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
endrin aldehyde	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
gamma-bhc (lindane)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
guthion	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
heptachlor	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
heptachlor epoxide	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
isophorone	<1,000	<1,000	<800	<900	<900	<4,100	<800	<16,000	<800	<900	<1,000	<1,200
malathion	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methomyl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
methoxychlor	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
metolachlor	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
mirex	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
parathion	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
picloram	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
simazine	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station											
	9a	9b	10	10a	11	11a	11b	11c	12	12a	12b	12c
toxaphene	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2,4,5-TP (nbex)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB's AND RELATED COMPOUNDS (ug/kg)												
arochlor 1016	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1221	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1232	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1242	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1248	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1254	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1260	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
2-chloronaphthalene	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
PHTHALATE ESTERS (ug/kg)												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	1,400	<1,000	<800	<1,000	<900	<4,100	<800	65,000	<800	<900	<1,000	<1,200
di-n-butyl phthalate	<1,000	<1,000	<800	<1,000	<900	<4,100	<800	<16,000	<800	<900	<1,000	<1,200
di-n-octyl phthalate	<1,000	<1,000	<800	<1,000	<900	<4,100	<800	<16,000	<800	<900	<1,000	<1,200
dichetyl phthalate	<1,000	<1,000	<800	<1,000	<900	<4,100	<800	<16,000	<800	<900	<1,000	<1,200
dimethyl phthalate	<1,000	<1,000	<800	<1,000	<900	<4,100	<800	<16,000	<800	<900	<1,000	<1,200
n-butyl benzyl phthalate	<1,000	<1,000	<800	<1,000	<900	<4,100	<800	<16,000	<800	<900	<1,000	<1,200
GENERAL INORGANICS (mg/kg)												
cyanide	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

<sup>a</sup> - all concentrations expressed in terms of dry weight of sediment

• - lab unable to produce satisfactory results

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station								
	12d	12e	13	14	15	15a	16	17	18
DATE	011193	011293	011193	011293	011293	011293	011393	011493	011493
TIME	1045	1400	1400	1415	1700	1730	1000	1000	1500
CONVENTIONALS									
acid volatile sulfide (mg/kg)	740	130	68	76	81	890	53	34	48
total organic carbon (mg/kg)	29,800	14,300	6,900	2,870	4,210	17,900	3,460	5,200	3,900
particle size distribution (% of dry wt.)									
clay, <0.0039 mm	29	5	12	5	1	15	7	2	4
silt, 0.0039-0.0625 mm	66	38	32	12	4	41	17	24	10
sand, 0.0625-2.0 mm	5	45	56	83	95	44	76	74	86
gravel, >2.0 mm	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PHENOLS AND CRESOLS (µg/kg)									
para-chloro-meta cresol	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
meta-chloro-ortho cresol	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<3,300	<2,200	<1,600	<1,500	<1,400	<3,700	<1,500	<1,500	<1,400
phenolics recoverable	<3,300	<2,200	<1,600	<1,500	<1,400	<3,700	<1,500	<1,500	<1,400
2-chlorophenol	<3,300	<2,200	<1,600	<1,500	<1,400	<3,700	<1,500	<1,500	<1,400
2,4-dichlorophenol	<3,300	<2,200	<1,600	<1,500	<1,400	<3,700	<1,500	<1,500	<1,400
2,4-dimethylphenol	<3,300	<2,200	<1,600	<1,500	<1,400	<3,700	<1,500	<1,500	<1,400
2,4-dinitrophenol	<6,500	<4,300	<3,200	<2,900	<2,700	<7,400	<3,000	<2,900	<2,800
2,4,6-trichlorophenol	<3,300	<2,200	<1,600	<1,500	<1,400	<3,700	<1,500	<1,500	<1,400
4-nitrophenol	<6,500	<4,300	<3,200	<2,900	<2,700	<7,400	<3,000	<2,900	<2,800
4,6-dinitro-ortho-cresol	<6,500	<4,300	<3,200	<2,900	<2,700	<7,400	<3,000	<2,900	<2,800
ETHERS (µg/kg)									
bis(2-chloroethoxy) methane	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
bis(2-chloroethyl) ether	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
bis(2-chloroisopropyl) ether	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
4-bromophenyl phenyl ether	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
4-chlorophenyl phenyl ether	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
HALOGENATED ALIPHATICS (µg/kg)									
bromochloroethane	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400
bromoform	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400
carbon tetrachloride	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400
chloroethane	<2,000	<1,400	<1,000	<900	<800	<1,200	<900	<800	<800

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station									
	12d	12e	13	14	15	15a	16	17	18	
chloroform	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
dibromochloromethane	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
dichlorodifluoromethane	<2,000	<1,400	<1,000	<900	<800	<1,200	<900	<800	<800	
hexachlorobenzene	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
hexachlorocyclopentadiene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<800	
hexachloroethane	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<800	
methyl bromide	<2,000	<1,400	<1,000	<900	<800	<1,200	<900	<800	<800	
methyl chloride	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
tetrachloroethylene	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
trichloroethylene	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
trichlorofluoromethane	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
vinyl chloride	<2,000	<1,400	<1,000	<900	<800	<1,200	<900	<800	<800	
1,1-dichloroethane	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
1,1-dichloroethylene	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
1,1,1-trichloroethane	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
1,1,2-trichloroethane	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
1,1,2,2-tetrachloroethane	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
1,2-dichloroethane	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
1,2-dichloropropane	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
1,2-trans-dichloroethylene	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
1,3-trans-dichloropropene	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
1,3-cis-dichloropropene	<900	<600	<400	<400	<300	<500	<400	<400	<400	
POLYCYCLIC AROMATIC										
HYDROCARBONS (µg/kg)										
acrenaphthene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
acrenaphthylene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
anthracene/phenanthrene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
benzo(A) anthracene 1,2-benzanthracene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
benzo(B) fluoranthene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
benzo(GHI) perylene 1,12-benzoperylene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
benzo(K) fluoranthene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
benzo-A-pyrene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
chrysenes	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
fluoranthene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
fluorene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
indeno(1,2,3-CD) pyrene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
naphthalene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
pyrene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	
1,2,5,6-dibenzanthracene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700	



Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station								
	12d	12e	13	14	15	15a	16	17	18
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (µg/kg)</b>									
benzene	< 900	< 600	< 400	< 400	< 300	< 500	< 400	< 400	< 400
chlorobenzene	< 900	< 600	< 400	< 400	< 300	< 500	< 400	< 400	< 400
ethylbenzene	< 900	< 600	< 400	< 400	< 300	< 500	< 400	< 400	< 400
hexachlorobenzene	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
nitrobenzene	< 1,700	< 1,100	< 800	< 800	< 700	< 1,900	< 800	< 800	< 700
styrene	< 900	< 600	< 400	< 400	< 300	< 500	< 400	< 400	< 400
toluene	< 900	< 600	< 400	< 400	< 300	600	< 400	< 400	< 400
xylene	< 2,500	< 1,700	< 1,200	< 1,000	< 1,000	< 1,400	< 1,100	< 1,000	< 1,000
1,2-dichlorobenzene	< 900	< 600	< 400	< 400	< 300	< 500	< 400	< 400	< 400
1,2,4-trichlorobenzene	< 900	< 600	< 400	< 400	< 300	< 500	< 400	< 400	< 400
1,3-dichlorobenzene	< 900	< 600	< 400	< 400	< 300	< 500	< 400	< 400	< 400
1,4-dichlorobenzene	< 900	< 600	< 400	< 400	< 300	< 500	< 400	< 400	< 400
2,4-dinitrotoluene	< 1,700	< 1,100	< 800	< 800	< 700	< 1,900	< 800	< 800	< 700
2,6-dinitrotoluene	< 1,700	< 1,100	< 800	< 800	< 700	< 1,900	< 800	< 800	< 700
<b>NITROSAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (µg/kg)</b>									
acrylonitrile	< 4,100	< 2,700	< 2,000	< 1,700	< 1,600	< 2,300	< 1,800	< 1,700	< 1,600
benzidine	< 3,300	< 2,200	< 1,600	< 1,500	< 1,400	< 3,700	< 1,500	< 1,500	< 1,400
n-nitrosodi-N-propylamine	< 1,700	< 1,100	< 800	< 800	< 700	< 1,900	< 800	< 800	< 700
n-nitrosodimethylamine	< 1,700	< 1,100	< 800	< 800	< 700	< 1,900	< 800	< 800	< 700
n-nitrosodiphenylamine	< 1,700	< 1,100	< 800	< 800	< 700	< 1,900	< 800	< 800	< 700
1,2-diphenylhydrazine	< 1,700	< 1,100	< 800	< 800	< 700	< 1,900	< 800	< 800	< 700
3,3-dichlorobenzidine	< 3,300	< 2,200	< 1,600	< 1,500	< 1,400	< 3,700	< 1,500	< 1,500	< 1,400
<b>METALS (mg/kg)</b>									
aluminum	15,900	8,560	5,990	4,750	2,100	7,650	6,260	3,870	3,310
antimony	*	*	*	*	*	*	*	*	*
arsenic	10.30	2.55	4.86	2.62	3.44	2.95	2.80	3.81	2.88
beryllium	0.69	0.42	0.33	0.24	0.14	0.43	0.31	0.25	0.23
cadmium	0.36	0.25	0.15	0.06	0.04	0.27	0.16	0.12	0.12
chromium	16.20	7.11	6.10	4.90	2.64	8.78	6.26	4.89	3.64
copper	14.50	6.10	3.70	2.05	1.09	11.00	3.32	2.21	2.20
lead	24.90	5.91	6.60	4.50	4.35	9.34	5.72	4.36	4.02
mercury	0.06	0.03	0.05	0.01	0.02	0.11	0.03	0.03	0.02
nickel	11.70	8.41	5.56	4.16	2.31	7.41	5.06	4.28	3.66
selenium	2.21	1.37	1.12	1.19	1.11	1.54	1.61	1.25	1.29
silver	< 0.15	< 0.11	< 0.11	< 0.09	< 0.09	1.01	< 0.09	< 0.08	< 0.09
thallium	0.48	0.31	0.19	< 0.19	< 0.19	< 0.23	0.16	0.18	< 0.16
zinc	67.6	28.0	23.9	18.5	12.9	39.8	27.2	18.8	16.9

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station								
	12d	12e	13	14	15	15a	16	17	18
<b>PESTICIDES (µg/kg)</b>									
aldicarb	*	*	*	*	*	*	*	*	*
aldrin	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
alpha benzene hexachloride	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
atrazine	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
beta benzene hexachloride	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
carbaryl	*	*	*	*	*	*	*	*	*
carbofuran	*	*	*	*	*	*	*	*	*
chlordane	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	33.0	<3.0	<3.0	<3.0
chlorfenvinphos	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
chlorothalonil	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
chlorpyrifos	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
p,p' DDD	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
p,p' DDE	35.0	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
p,p' DDT	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
delta benzene hexachloride	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
diazinon	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
dibromochloropropane (dbcp)	<900	<600	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400
dicamba	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
dicofol (kcrthanc)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
dieldrin	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
dinoseb	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
endosulfan alpha	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
endosulfan beta	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
endosulfan sulfate	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
endrin	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
endrin aldehyde	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
gamma-bhc (lindane)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
guthion	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
heptachlor	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
heptachlor epoxide	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
isopborone	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
malathion	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methomyl	*	*	*	*	*	*	*	*	*
methoxychlor	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
metolachlor	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
mirex	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
parathion	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
picloram	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
simazine	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50

Table 11 (continued)  
Analytical Data - Sediment

Parameter <sup>a</sup>	Station								
	12d	12e	13	14	15	15a	16	17	18
toxaphene	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2,4,5-TP (sulcs)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB's AND RELATED COMPOUNDS (µg/kg)									
arochlor 1016	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1221	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1232	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1242	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1248	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1254	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
arochlor 1260	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
2-chloronaphthalene	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
PHTHALATE ESTERS (µg/kg)									
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
di-n-butyl phthalate	2,400	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
di-n-octyl phthalate	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
dichthyl phthalate	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
dimethyl phthalate	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
n-butyl benzyl phthalate	<1,700	<1,100	<800	<800	<700	<1,900	<800	<800	<700
GENERAL INORGANICS (mg/kg)									
cyanide	3.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

<sup>a</sup> - all concentrations expressed in terms of dry weight of sediment

• - lab unable to produce satisfactory results

**TABLAS 12**  
**RESULTADOS OBTENIDOS POR**  
**LOS E.U.A. PARA MUESTRAS**  
**DE TEJIDO DE PECES**



Table 12  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	1			2			3			3a		
	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp fillets	channel catfish, whole	carp, whole	carp fillets
NUMBER OF SPECIMENS IN SAMPLE	5	5	5	5	5	5	7	1	1	18	5	5
DATE	111292	111292	111292	111292	111192	111192	111192	111192	111392	111392	111392	111392
TIME	0830	0830	0830	0830	0830	0830	0830	0830	0830	0830	1230	1230
CONVENTIONALS	3.2	1.8	4.0	1.4	3.0	2.4	**	1.2	1.6	3.5	2.2	3.0
lipid content (%)												
PHENOLS AND CREOLS (mg/kg)												
parachloro meta cresol	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0
pentachlorophenol	<2.0	<2.0	<2.0	<4.0	<2.0	<2.0	<2.0	<4.0	<4.0	<2.0	<4.0	<4.0
phloroglucinol (C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> OH) single compound	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<2.0	<1.0	<2.0	<2.0
phenolics recoverable	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-chlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<2.0	<1.0	<2.0	<2.0
2-nitrophenol	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<2.0	<1.0	<2.0	<2.0
2,4-dichlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<2.0	<1.0	<2.0	<2.0
2,4-dimethylphenol	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<2.0	<1.0	<2.0	<2.0
2,4-dinitrophenol	<2.0	<2.0	<2.0	<4.0	<2.0	<2.0	<2.0	<4.0	<4.0	<2.0	<4.0	<4.0
2,4,6-trichlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<2.0	<1.0	<2.0	<2.0
4-nitrophenol	<2.0	<2.0	<2.0	<4.0	<2.0	<2.0	<2.0	<4.0	<4.0	<2.0	<4.0	<4.0
4,6-dinitro-ortho-cresol	<2.0	<2.0	<2.0	<4.0	<2.0	<2.0	<2.0	<4.0	<4.0	<2.0	<4.0	<4.0
ETHERS (mg/kg)												
bis(2-chloroethoxy) methane	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0
bis(2-chloroethyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0
bis(2-chloroisopropyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0
4-bromophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0
4-chlorophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0
HALOGENATED ALIPHATICS (mg/kg)												
bromodichloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
carbon tetrachloride	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
chloroform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibromochloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorodifluoromethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

<sup>a</sup> -  
CO  
LD  
I  
PI

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species														
	1			2			3			3a					
	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish, fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish, fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish, fillets	carp, whole	carp fillets	
hexachlorobutadiene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
hexachlorocyclopentadiene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
hexachloroethane	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
methyl bromide	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
methyl chloride	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
methylene chloride	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
tetrachloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
trichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
trichlorofluoromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
vinyl chloride	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
1,1-dichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,1-dichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,1,1-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,1,1,2-tetrachloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,1,2-dichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,2-dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,2-trans-dichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,3-trans-dichloropropene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,3-cis-dichloropropene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
POLYCYCLIC AROMATIC															
HYDROCARBONS (mg/kg)															
acetylene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
acetylene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
anthracene/phenanthrene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
benzo(A) anthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
benzo(B) fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
benzo(GH) perylene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
benzo(K) fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
benzo(A) pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
chrysene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
fluorene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
indeno(1,2,3-CD) pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
naphthalene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	
1,2,5,6-dibenzanthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	1			2			3			3a		
	carp, whole	channel catfish, whole	carp fillets	carp, whole	channel catfish, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish, whole	carp fillets	channel catfish, whole	carp, whole	carp fillets
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (mg/kg)</b>												
benzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ethylbenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobenzene	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
nitrobenzene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
styrene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluene	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
xylene	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	0.05	0.06	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
1,2-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,4-trichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,4-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
2,4-dinitrotoluene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
2,6-dinitrotoluene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>NITROSAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (mg/kg)</b>												
acrylamide	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
benzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
n-nitrosodi-N-propylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-nitrosodimethylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-nitrosodiphenylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,2-diphenylhydrazine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
3,3'-dichlorobenzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<b>METALS (mg/kg)</b>												
aluminum	27.6	<1.0	<1.0	8.3	<1.2	<1.0	9.6	<1.0	<1.0	<1.0	16.8	<1.0
antimony	0.053	0.040	0.040	0.044	0.028	0.049	0.064	0.028	0.028	0.027	0.028	0.028
arsenic	<0.038	<0.037	<0.037	<0.033	<0.048	<0.037	<0.035	<0.034	<0.035	<0.034	<0.035	<0.038
beryllium	0.066	0.017	0.036	0.003	0.003	0.011	0.040	0.034	0.003	0.004	0.028	0.001
cadmium	<0.040	0.046	<0.037	0.120	<0.039	0.030	<0.040	0.035	<0.157	0.104	0.047	<0.040
chromium	1.850	0.759	0.661	1.630	0.243	0.792	1.070	0.213	0.681	0.778	0.884	0.622
copper	<0.152	<0.148	<0.140	0.171	<0.189	<0.145	0.324	<0.136	<0.137	<0.067	<0.137	<0.150
lead	0.046	0.110	<0.023	0.062	0.062	0.031	<0.023	0.019	0.190	0.057	0.140	0.089
mercury	0.108	<0.074	0.847	0.176	<0.095	<0.073	6.930	0.409	0.095	0.246	<0.069	<0.075
nickel	0.530	0.312	0.491	0.537	0.285	0.530	0.402	0.225	0.564	1.290	1.120	1.640
selenium	<0.196	<0.187	<0.193	<0.179	<0.194	<0.181	<0.196	<0.188	<0.195	<0.175	<0.181	<0.199
silver												



Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	1			2			3			3a		
	carp, whole	channel catfish, whole	carp, fillets	carp, whole	channel catfish, whole	carp, fillets	channel catfish, whole	channel catfish, fillets	carp, fillets	channel catfish, whole	carp, whole	carp, fillets
thallium	<0.080	<0.074	<0.077	<0.075	<0.078	<0.078	<0.080	<0.078	<0.079	<0.075	<0.116	<0.119
zinc	47.0	18.4	7.6	37.2	18.7	8.9	18.7	3.4	7.7	20.3	23.3	10.8
<b>PESTICIDES (ng/kg)</b>												
aldicarb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
aldrin	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
alpha benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
atrazine	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
beta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
carbofuran	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
carbofuran	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
chlorodane	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
chlor fenaviphos	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
chlorobakonil	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
chloryrifos	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDD	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDE	0.260	0.180	0.180	0.058	0.080	0.040	0.100	0.065	0.300	0.028	0.041	0.840
p,p' DDT	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
delta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
diazinon	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
dibromochloropropane (dbcp)	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
dicamba	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
dicolal (acitbasac)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
diclorin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
diuroncb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
endosulfan alpha	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan beta	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan sulfate	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
endrin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
endrin aldehyde	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
gamma-bbc (lindane)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
guthion	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
heptachlor	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
heptachlor epoxide	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
isophorone	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
malathion	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
metobomyl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
methoxychlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	1				2				3		3a	
	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp fillets	channel catfish, whole	carp, whole	carp fillets
metolachlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
mirex	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
parathion	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
pchloran	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
amazine	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
toxaphene	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
2,4,5-TP (silvex)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>PCB's AND RELATED COMPOUNDS (mg/kg)</b>												
arochlor 1016	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1221	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1232	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1242	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1248	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1254	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1260	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
2-chloronaphthalene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>PHTHALATE ESTERS (mg/kg)</b>												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0
di-n-butyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0
di-n-octyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0
diethyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0
dimethyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0
n-butyl benzyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0
<b>GENERAL INORGANICS (mg/kg)</b>												
cyanide	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

<sup>a</sup> - all concentrations expressed in terms of wet weight of tissue

\* - lab unable to produce satisfactory results

\*\* - could not be analyzed due to insufficient sample volume

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	4				5			6				6a
	carp, whole	carp fillets	blue catfish, whole	blue catfish fillets	carp, whole	carp fillets	blue catfish, whole	carp, whole	carp fillets	white bass, whole	white bass fillets	carp, whole
NUMBER OF SPECIMENS IN SAMPLE	4	5	2	2	5	5	2	5	5	5	5	5
DATE	111492	111492	111492	111492	111592	111592	111592	020893	020893	020893	020893	020893
TIME	0930	0930	0930	0930	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1400
CONVENTIONALS												
lipid content (%)	2.3	0.3	1.5	<0.1	2.4	2.5	<0.1	14.3	3.0	1.6	*	8.5
PHENOLS AND CRESOLS (mg/kg)												
parachloro-meta cresol	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
pentachlorophenol	<20	<4.0	<4.0	<4.0	<20	<4.0	<4.0	<20	<20	<20	<20	<20
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<10	<2.0	<2.0	<2.0	<10	<2.0	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
phenolics recoverable	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-chlorophenol	<10	<2.0	<2.0	<2.0	<10	<2.0	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
2-nitrophenol	<10	<2.0	<2.0	<2.0	<10	<2.0	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dichlorophenol	<10	<2.0	<2.0	<2.0	<10	<2.0	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dimethylphenol	<10	<2.0	<2.0	<2.0	<10	<2.0	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dinitrophenol	<20	<4.0	<4.0	<4.0	<20	<4.0	<4.0	<20	<20	<20	<20	<20
2,4,6-trichlorophenol	<10	<2.0	<2.0	<2.0	<10	<2.0	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
4-nitrophenol	<20	<4.0	<4.0	<4.0	<20	<4.0	<4.0	<20	<20	<20	<20	<20
4,6-dinitro-ortho-cresol	<20	<4.0	<4.0	<4.0	<20	<4.0	<4.0	<20	<20	<20	<20	<20
ETHERS (mg/kg)												
bis(2-chloroethoxy) methane	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
bis(2-chloroethyl) ether	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
bis(2-chloroisopropyl) ether	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
4-bromophenyl phenyl ether	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
4-chlorophenyl phenyl ether	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
HALOGENATED ALIPHATICS (mg/kg)												
bromodichloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
carbon tetrachloride	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
chloroform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibromochloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorodifluoromethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species												
	4			5			6			6a			
	carp, whole	carp fillets	blue catfish, whole	blue catfish fillets	carp, whole	carp fillets	blue catfish, whole	carp, whole	carp fillets	white bass, whole	white bass fillets	carp, whole	carp, whole
bis(2-chlorobutyl) ether	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bis(2-chloroethyl) ether	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
bis(2-chloroethyl) ether	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methyl bromide	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
methyl chloride	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
methyl ethyl ether	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tetrahydrofuran	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
vinyl chloride	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1-dichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2,2-tetrachloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,2-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,2-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-cis-dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-cis-dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
<b>POLYCYCLIC AROMATIC</b>													
<b>HYDROCARBONS (mg/kg)</b>													
acetylene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
acetylene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
anthracene/phenanthrene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(a)anthracene/1,2-benzanthracene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(b)fluoranthene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(e)fluoranthene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(k)fluoranthene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(a)pyrene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(a)pyrene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
fluoranthene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
fluoranthene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
indeno(1,2,3-cd)pyrene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
naphthalene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pyrene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,2,5,6-dibenzanthracene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species										
	4		5		6		6a				
	carp, whole	carp, fillets	blue catfish, whole	blue catfish, fillets	carp, whole	carp, fillets	blue catfish, whole	white bass, whole	white bass, fillets	carp, whole	carp, whole
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (mg/kg)</b>											
benzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ethylbenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobenzene	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
nitrobenzene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
styrene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
styrene	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
1,2-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,4-trichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,4-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
2,4-dinitrotoluene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
2,6-dinitrotoluene	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>NITROSAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (mg/kg)</b>											
acrylamide	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
benzidine	<1.0	<2.0	<2.0	<2.0	<1.0	<2.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
n-nitrosodi-N-propylamine	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-nitrosodimethylamine	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-nitrosodiphenylamine	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,2-diphenylhydrazine	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
3,3'-dichlorobenzidine	<1.0	<2.0	<2.0	<2.0	<1.0	<2.0	<2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>METALS (mg/kg)</b>											
aluminum	46.6	<1.0	8.4	<1.2	23.3	1.5	14.5	16.2	1.8	2.8	37.5
antimony	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
arsenic	0.080	<0.027	0.047	0.041	0.054	0.054	0.050	0.070	0.049	0.062	0.042
beryllium	<0.034	<0.039	<0.039	<0.047	<0.035	<0.036	<0.038	<0.040	<0.039	<0.039	<0.036
cadmium	0.033	0.002	0.003	0.003	0.044	0.001	0.007	0.010	<0.017	<0.009	0.045
chromium	0.133	<0.038	0.079	0.023	0.022	<0.039	0.101	0.082	0.038	0.059	0.220
copper	1.240	0.397	0.311	0.258	1.630	0.626	0.546	0.694	0.799	0.798	1.180
lead	0.107	<0.154	<0.077	<0.094	0.070	<0.144	0.119	<0.078	<0.079	<0.116	0.063
mercury	0.150	0.150	0.075	0.130	0.150	0.110	0.053	<0.069	<0.082	0.163	<0.044
nickel	0.040	0.140	0.079	0.122	<0.068	0.107	0.174	0.104	<0.075	0.126	0.182
selenium	1.060	1.300	0.441	0.367	1.360	1.440	0.619	0.830	1.440	1.610	0.140
silver	<0.183	<0.192	<0.189	<0.187	<0.187	<0.197	<0.195	<0.066	<0.065	<0.066	<0.064

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species										
	4		5		6		6a				
	carp, whole	carp fillets	blue catfish, whole	blue catfish fillets	carp, whole	carp fillets	blue catfish, whole	white bass, whole	white bass fillets	carp, whole	carp, whole
thallium	<0.075	<0.075	<0.079	<0.096	<0.076	<0.079	<0.079	0.043	<0.004	<0.036	<0.036
zinc	41.6	6.2	10.2	3.2	44.8	8.6	14.7	6.0	3.1	65.1	65.1
PESTICIDES (mg/kg)											
aldicarb	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
aldrin	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
alpha benzene hexachloride	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
atrazine	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
beta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
carbaryl	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
carbofuran	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
chloroac	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
chlorfenvinphos	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
chlorothaloxal	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
chlorpyrifos	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDD	0.790	0.085	0.850	0.042	0.280	0.101	0.012	0.220	0.110	0.100	0.100
p,p' DDE	0.026	<0.010	0.035	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDT	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
delta benzene hexachloride	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
diazinon	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
di bromo-chloropropane (dbcp)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
dieldrin	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
dicamba	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
dicofol (lfeithane)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
dieldrin	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
diasec	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan alpha	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan beta	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan sulfate	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
endrin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
endrin aldehyde	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
gamma-hch (lindane)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
guthion	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
heptachlor	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
heptachlor epoxide	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0
isophorone	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
malethion	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
methomyl	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
methoxychlor	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	4				5			6				6a
	carp, whole	carp fillets	blue catfish, whole	blue catfish fillets	carp, whole	carp fillets	blue catfish, whole	carp, whole	carp fillets	white bass, whole	white bass fillets	carp, whole
metolachlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
mirex	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
parathion	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
picloram	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
amazine	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
loraphenc	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
2,4,5-TP (silvex)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>PCB's AND RELATED COMPOUNDS (mg/kg)</b>												
arochlor 1016	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1221	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1232	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1242	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1248	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1254	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1260	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
2-chloronaphthalene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>PHTHALATE ESTERS (mg/kg)</b>												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<5.0	<1.0	<1.0	99.7	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
di-n-butyl phthalate	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
di-n-octyl phthalate	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
diethyl phthalate	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
dimethyl phthalate	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-butyl benzyl phthalate	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>GENERAL INORGANICS (mg/kg)</b>												
cyanide	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	<1.0	4.0	<1.0

<sup>a</sup> - all concentrations expressed in terms of wet weight of tissue

\* - lab unable to produce satisfactory results

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	6a			6b				7			7b	
	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	smallmouth bass, whole	carp, whole	carp fillets
NUMBER OF SPECIMENS IN SAMPLE	5	1	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5
DATE	020893	020893	020893	020993	020993	020993	020993	021093	021093	021093	020993	020993
TIME	1400	1400	1400	0930	0930	0930	0930	1430	1430	1430	1500	1500
CONVENTIONALS												
lipid content (%)	3.1	6.0	1.1	2.5	3.6	0.9	0.8	9.7	11.2	2.0	7.3	15.2
PHENOLS AND CREOLS (mg/kg)												
parachlorometa cresol	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
pentachlorophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
phenols recoverable	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-chlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2-nitrophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dichlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dimethylphenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dinitrophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
2,4,6-trichlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
4-nitrophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
4,6-dinitro-ortho-cresol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
ETHERS (mg/kg)												
bis(2-chloroethoxy) methane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
bis(2-chloroethyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
bis(2-chloroisopropyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
4-bromophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
4-chlorophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
HALOGENATED ALIPHATICS (mg/kg)												
bromodichloromethane	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoform	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
carbon tetrachloride	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroethane	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
chloroform	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibromochloromethane	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorodifluoromethane	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05



Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	6a			6b			7			7b		
	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	smallmouth bass, whole	carp, whole	carp fillets
hexachlorobutadiene	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorocyclopentadiene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
hexachloroethane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methyl bromide	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
methyl chloride	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
methylene chloride	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	0.03	<0.02	<0.02	<0.02
tetrachloroethylene	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroethylene	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichlorofluoromethane	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
vinyl chloride	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1-dichloroethane	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-dichloroethylene	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroethane	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2-trichloroethane	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2,2-tetrachloroethane	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroethane	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-trans-dichloroethylene	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-trans-dichloropropane	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-cis-dichloropropane	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
POLYCYCLIC AROMATIC												
HYDROCARBONS (ng/kg)												
acetylene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
acetylene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
anthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(A) anthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(B) fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(GH) perylene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(K) fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(A)-pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
chrysene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
fluorene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
indeno(1,2,3-CD) pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
naphthalene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,2,5,6-dibenzanthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	6a			6b			7			7b		
	carp filets	channel catfish, whole	channel catfish filets	carp whole	carp filets	channel catfish, whole	channel catfish filets	carp, whole	carp filets	smallmouth bass, whole	carp, whole	carp filets
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (ng/kg)</b>												
benzene	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorobenzene	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ethylbenzene	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobenzene	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
nitrobenzene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
styrene	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluene	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
xylene	***	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	***	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
1,2-dichlorobenzene	<5.0	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<5.0	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,4-trichlorobenzene	<5.0	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<5.0	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-dichlorobenzene	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,4-dichlorobenzene	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
2,4-dinitrotoluene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
2,6-dinitrotoluene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>NITROSAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (ng/kg)</b>												
acrylonitrile	***	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	***	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
benzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
n-nitrosodi-N-propylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-nitrosodimethylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-nitrosodiphenylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,2-diphenylhydrazine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
3,3-dichlorobenzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<b>METALS (ng/kg)</b>												
aluminum	<0.9	7.3	1.1	13.9	<1.0	2.5	5.7	39.8	1.6	2.3	<1.0	2.0
antimony	0.137	0.027	<0.020	0.044	0.037	<0.020	<0.020	0.109	0.024	<0.019	0.019	0.147
arsenic	<0.037	<0.040	<0.040	<0.034	<0.039	<0.039	<0.040	<0.039	<0.038	<0.037	<0.040	<0.040
beryllium	<0.008	0.018	<0.009	0.021	<0.017	<0.010	<0.010	0.042	0.042	<0.009	<0.009	<0.009
cadmium	<0.039	0.041	<0.040	0.126	<0.039	0.052	<0.040	0.113	<0.038	<0.037	0.091	<0.040
chromium	1.120	0.436	0.365	1.220	1.560	0.396	0.323	2.040	1.530	0.776	1.670	1.310
copper	0.081	<0.080	<0.040	0.076	<0.078	<0.078	<0.039	<0.077	<0.039	<0.082	0.037	<0.080
lead	<0.083	<0.085	0.149	0.092	0.173	<0.077	0.120	0.066	0.081	0.162	<0.076	<0.074
mercury	<0.076	0.087	0.134	0.162	0.190	0.146	0.087	0.142	<0.075	0.162	0.101	<0.080
nickel	1.280	0.515	1.090	0.961	0.946	0.637	0.873	1.040	0.365	1.040	0.648	0.704
selenium	<0.066	<0.066	<0.064	<0.066	<0.066	<0.065	<0.065	<0.064	<0.065	<0.066	<0.061	<0.066
silver												

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	6a			6b				7		7b		
	carp filets	channel catfish, whole	channel catfish filets	carp, whole	carp filets	channel catfish, whole	channel catfish filets	carp, whole	carp filets	smallmouth bass, whole	carp, whole	carp filets
thallium	<0.037	<0.040	<0.040	<0.034	0.073	<0.039	<0.040	<0.039	<0.038	<0.037	<0.040	<0.040
zinc	14.7	9.9	4.2	45.1	7.5	13.8	3.7	42.4	15.8	16.9	50.6	17.9
PESTICIDES (mg/kg)												
aldicarb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
aldrin	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
alpha benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
atrazine	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
beta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
carbaryl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
carbofuran	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
chlordane	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.180	<0.010	0.032	0.130
chlorfenvinphos	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
chlorothalonil	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
chlorpyrifos	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDD	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.009	0.031	<0.010	<0.010	0.028
p,p' DDE	0.070	<0.005	0.110	0.030	0.061	0.008	0.022	0.130	0.300	0.042	0.046	0.270
p,p' DDT	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
delta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
diazinon	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
dibromochloropropane (dbcp)	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
dicamba	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
dicofol (kethane)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
dieldrin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.011	<0.006	<0.006	0.009
dinoseb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
endosulfan alpha	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan beta	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan sulfate	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endrin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
endrin aldehyde	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
gamma-bbc (lindane)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
guthion	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
heptachlor	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
heptachlor epoxide	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
isophorone	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
malathion	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
methomyl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
methoxychlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030

202

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	6a			6b			7			7b		
	carp fillets	channel caufab, whole	channel caufab, fillets	carp whole	carp fillets	channel caufab, whole	channel caufab, fillets	carp, whole	carp, fillets	southoath basu, whole	carp, whole	carp, fillets
metolachlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
nitex	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
parathion	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
picloram	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
simazine	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
toxaphene	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
2,4,5-TP (silvex)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>PCB's AND RELATED COMPOUNDS (ng/kg)</b>												
arochlor 1016	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1221	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1232	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1242	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1248	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1254	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1260	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
2-chloronaphthalene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>PHTHALATE ESTERS (ng/kg)</b>												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
di-n-butyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
di-n-octyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
diethyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
dimethyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-butyl benzyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>GENERAL INORGANICS (mg/kg)</b>												
cyanide	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

\* - all concentrations expressed in terms of wet weight of tissue  
 \* - lab unable to produce satisfactory results  
 \*\*\* - sample lost due to lab accident

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species															
	7b				8				8d				9			
	largemouth bass, whole	largemouth bass, filets	carp, whole	carp, filets	channel catfish, whole	channel catfish, filets	carp, whole	carp, filets	smallmouth bass, whole	smallmouth bass, filets	carp, whole	carp, filets	smallmouth bass, whole	smallmouth bass, filets	carp, whole	carp, filets
NUMBER OF SPECIMENS IN SAMPLE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
DATE	020993	020993	021093	021093	021093	021093	021093	021093	021193	021193	021193	021193	021193	021193	032293	032293
TIME	1500	1500	1000	1000	1000	1000	1130	1130	1130	1130	1130	1130	1130	1130	0830	0830
CONVENTIONALs																
lipid content (%)	2.0	0.9	6.3	16.4	10.6	5.1	3.3	**	3.2	**	10.9	6.2	**	**	10.9	6.2
PHENOLS AND CRESOLS (mg/kg)																
parachlorometa cresol	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
pentachlorophenol	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
phenolics recoverable	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-chlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2-nitrophenol	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4-dichlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4-dimethylphenol	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4-dinitrophenol	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
2,4,6-trichlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
4-nitrophenol	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
4,6-dinitro-ortho-cresol	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
ETHERS (ng/kg)																
bis(2-chloroethoxy) methane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
bis(2-chloroethyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
bis(2-chloroisopropyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
4-bromophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
4-chlorophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
HALOGENATED ALIPHATICS (mg/kg)																
bromochloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
carbon tetrachloride	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
chloroform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibromochloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorodifluoromethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species															
	7b				8				8d				9			
	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	smallmouth bass, whole	smallmouth bass fillets	carp, whole	carp, fillets	smallmouth bass, whole	smallmouth bass fillets	carp, whole	carp fillets
benzochlorobutadiene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzochlorocyclopentadiene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzochloroethane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methyl bromide	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
methyl chloride	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	***	0.23	<0.02	0.11	0.02	0.02	<0.02	<0.02	0.02	0.03	<0.02	<0.02
tetrachloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichlorofluoromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
vinyl chloride	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	***	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1-dichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-dichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2,2-tetrachloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-trans-dichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-trans-dichloropropene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-cis-dichloropropene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
<b>POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (ng/kg)</b>																
acenetaphthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
acenetaphthylene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
anthracene/phenanthrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(A) anthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(B) fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(GHI) perylene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(K) fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo-A-pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
chrysenes	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
fluorene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
indeno(1,2,3-CD) pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
naphtalene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,2,5,6-dibenzanthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	7b			8			8d			9		
	largemouth bass, whole	largemouth bass, fillets	carp, whole	channel catfish, whole	channel catfish, fillets	carp, whole	carp, fillets	smallmouth bass, whole	smallmouth bass, fillets	carp, whole	carp, fillets	
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (mg/kg)</b>												
benzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
chlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
ethylbenzene	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
hexachlorobenzene	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
nitrobenzene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
styrene	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
toluene	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
xylene	<0.06	<0.06	<0.06	***	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	
1,2-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<5.0	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,2,4-trichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<5.0	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,3-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,4-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	***	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
2,4-dinitrotoluene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
2,6-dinitrotoluene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
<b>NITROAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (mg/kg)</b>												
acrylonitrile	<0.1	<0.1	<0.1	***	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
benzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
m-nitroso-N-propylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
m-nitrosodimethylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
m-nitrosodiphenylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
1,2-diphenylhydrazine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
3,3'-dichlorobenzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
<b>METALS (mg/kg)</b>												
aluminum	<1.9	<1.0	8.3	50.9	<1.0	29.8	1.4	2.6	<2.0	30.6	<2.0	
antimony	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
arsenic	<0.020	<0.020	0.094	0.144	0.064	0.101	0.061	<0.020	•	0.729	0.725	
beryllium	<0.040	<0.040	<0.040	<0.038	<0.040	<0.039	<0.038	<0.040	•	<0.044	<0.044	
cadmium	<0.010	<0.010	<0.010	<0.009	<0.010	0.036	<0.009	<0.011	•	0.039	<0.009	
chromium	0.054	<0.040	0.084	0.141	<0.040	0.125	<0.039	0.070	•	0.113	<0.041	
copper	0.525	0.172	1.590	0.823	0.493	1.740	1.290	0.429	•	2.390	1.060	
lead	<0.083	<0.046	<0.079	0.058	<0.080	0.065	<0.100	<0.077	•	0.111	0.075	
mercury	0.153	0.119	<0.076	<0.077	<0.084	0.097	0.204	0.161	•	0.227	0.266	
nickel	0.116	0.102	<0.080	0.233	0.085	0.183	<0.076	0.123	•	<0.119	<0.120	
selenium	0.680	0.704	0.669	0.559	0.324	0.593	0.611	0.562	•	0.275	0.844	
silver	<0.067	<0.066	<0.063	<0.064	<0.069	<0.065	<0.097	<0.065	•	0.035	<0.033	

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species															
	7b				8				8d				9			
	largemouth bass, whole	largemouth bass filets	carp, whole	carp filets	channel catfish, whole	channel catfish filets	carp, whole	carp filets	smallmouth bass, whole	smallmouth bass filets	carp, whole	carp filets	smallmouth bass, whole	smallmouth bass filets	carp, whole	carp filets
thallium	0.046	<0.040	<0.036	<0.040	0.038	<0.040	<0.039	<0.039	<0.040	<0.040	<0.039	<0.039	<0.040	<0.037	<0.040	
zinc	15.2	4.3	31.8	24.4	16.2	5.4	48.8	6.2	14.5	61.5	6.2	14.5	61.5	61.5	12.5	
<b>PESTICIDES (mg/kg)</b>																
aldicarb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
aldrin	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
alpha benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
atrazine	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	
beta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
carbaryl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
carbofuran	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
chlorlone	0.034	<0.010	0.026	0.033	<0.010	0.028	<0.010	<0.010	<0.010	0.028	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
chlorfenvinphos	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
chlorodanil	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
chlorpyrifos	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
p,p' DDD	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
p,p' DDE	0.071	0.009	0.033	0.170	0.110	0.043	0.020	0.013	0.110	0.013	0.020	0.013	0.110	0.320	0.240	
p,p' DDT	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
delta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
diazinon	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
diobromochloropropane (dbcp)	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	
diazinb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
dicofol (kelthane)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	
dieldrin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	
dicoseb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
endosulfan alpha	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
endosulfan beta	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
endosulfan sulfate	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
endrin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	
endrin aldehyde	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
gamma hcb (lindane)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	
guthion	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
heptachlor	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	
heptachlor epoxide	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	
isophorone	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
malathion	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	
methomyl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
metboxychlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	



Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	7b			8			8d			9		
	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	smallmouth bass, whole	smallmouth bass fillets	carp, whole	carp fillets
metolachlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
murex	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
parathion	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
picloram	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
simazine	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
toxaphene	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
2,4,5-TP (alvet)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PCB's AND RELATED COMPOUNDS (mg/kg)												
arochlor 1016	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1221	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1232	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1242	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1248	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1254	0.088	<0.040	<0.040	0.110	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	0.360
arochlor 1260	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
2-chloronaphthalene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
PHTHALATE ESTERS (mg/kg)												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
di-n-butyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
di-n-octyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
diethyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
dimethyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-butyl benzyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
GENERAL INORGANICS (mg/kg)												
cyanide	2.0	6.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

<sup>a</sup> - all concentrations expressed in terms of wet weight of tissue  
 \* - lab unable to produce satisfactory results  
 \*\* - could not be analyzed due to insufficient sample volume  
 \*\*\* - sample lost due to lab accident

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	9		9b			10			11			
	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	channel catfish, whole	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets
NUMBER OF SPECIMENS IN SAMPLE	5	5	3	3	3	2	5	5	2	3	5	5
DATE	032293	032293	032293	032293	032293	032293	032293	032293	032293	032293	032493	032493
TIME	0830	0830	1100	1100	1100	1100	1500	1500	1500	1500	0830	0830
CONVENTIONALS												
lipid content (%)	10.3	10.3	9.5	4.2	0.7	7.6	8.9	9.4	11.8	7.3	4.4	1.4
PHENOLS AND CRESOLS (mg/kg)												
parachlorometa cresol	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
pentachlorophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
phenolics recoverable	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-chlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2-nitrophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dichlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dimethylphenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dinitrophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
2,4,6-trichlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
4-nitrophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
4,6-dinitro-ortho-cresol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
ETHERS (mg/kg)												
bis(2-chloroethoxy) methane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
bis(2-chloroethyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
bis(2-chloroisopropyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
4-bromophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
4-chlorophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
HALOGENATED ALIPHATICS (mg/kg)												
bromodichloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
carbon tetrachloride	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
chloroform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibromochloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorodifluoromethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

012  
209



Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	9			9b			10			11		
	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	channel catfish, whole	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish, fillets	carp, whole	carp fillets
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (mg/kg)</b>												
benzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ethylbenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobenzene	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
nitrobenzene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
styrene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
xylene	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
1,2-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,4-trichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,4-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
2,4-dinitrotoluene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
2,6-dinitrotoluene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>NITROSAMINES AND OTHER</b>												
<b>N COMPOUNDS (mg/kg)</b>												
acrylamide	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
benzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
n-nitrosodi-N-propylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-nitrosodimethylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-nitrosodiphenylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,2-diphenylhydrazine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
3,3'-dichlorobenzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<b>METALS (mg/kg)</b>												
aluminum	13.4	<2.0	28.5	2.7	<2.0	15.7	31.0	<2.0	9.6	<2.0	797.0	<2.0
antimony	0.100	<0.020	0.230	0.129	<0.020	0.031	0.211	0.166	0.093	0.161	0.062	0.062
arsenic	<0.044	<0.048	<0.046	<0.047	<0.048	<0.047	<0.044	<0.044	<0.044	<0.049	<0.049	<0.049
beryllium	0.009	<0.009	0.008	<0.009	<0.009	0.008	0.034	<0.008	0.009	0.027	0.010	<0.010
cadmium	<0.040	<0.040	0.079	<0.040	0.292	0.038	0.061	<0.040	<0.090	0.081	0.374	0.051
chromium	0.363	0.233	1.350	0.737	0.388	0.193	1.590	0.869	0.236	1.990	0.531	0.531
copper	0.243	<0.077	0.108	<0.085	<0.083	0.170	<0.091	<0.090	<0.085	0.108	<0.079	<0.079
mercury	0.117	0.166	0.170	0.304	0.375	0.098	0.132	0.185	0.082	0.171	0.321	0.321
nickel	<0.120	<0.120	<0.116	<0.117	0.202	<0.120	<0.118	<0.139	<0.119	0.203	<0.120	<0.120
nickel	0.547	0.279	0.410	0.537	0.772	0.351	0.808	0.793	0.618	0.859	0.767	0.767
selelanium	<0.033	<0.034	0.042	0.049	<0.033	<0.035	0.039	<0.034	<0.033	0.039	<0.034	<0.034
silver												

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/species											
	9			9b			10			11		
	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	channel catfish, whole	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets
thallium	<0.003	<0.004	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	<0.003	<0.003	0.003	<0.003
zinc	14.1	5.1	29.4	10.7	15.2	10.4	49.3	13.2	9.4	15.2	7.9	<0.040
PESTICIDES (mg/kg)												
aldixarb	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
aldrin	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
alpha benzene hexachloride	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
atrazine	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
beta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
carbaryl	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
carbofuran	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
chlorthane	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
chlorfenvinphos	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
chlorobutanol	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
chlorpyrifos	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDD	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDE	0.140	0.055	0.120	0.100	0.140	0.051	0.240	0.220	0.051	0.096	0.083	0.083
p,p' DDT	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
delta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
diazinon	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
dibromochloropropane (dbcp)	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
dicamba	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
dicolol (ketbase)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
dicldran	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
dicosob	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan alpha	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan beta	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan sulfate	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
endrin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
endrin aldehyde	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
gamma-hch (lindane)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
guthion	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
heptachlor	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
heptachlor epoxide	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
isophorone	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
malathion	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
metbomyl	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
methoxychlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	9			9b			10			11		
	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	channel catfish, whole	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets
metolachlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
metolachlor	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
parathion	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
picloram	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
simazine	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
toxaphene	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
2,4,5'-TP (subex)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>PCB's AND RELATED COMPOUNDS (ng/kg)</b>												
arochlor 1016	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1221	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1232	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1242	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1248	0.180	0.170	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	0.059	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1254	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1260	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
2-chloronaphthalene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>PHTHALATE ESTERS (mg/kg)</b>												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
di-n-butyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
di-n-octyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
dibutyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
dimethyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-butyl benzyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>GENERAL INORGANICS (mg/kg)</b>												
cyanide	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

\* - all concentrations expressed in terms of wet weight of tissue

• - lab unable to produce satisfactory results

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	11		12				13				14	
	channel catfish, whole	channel catfish filets	carp, whole	carp filets	channel catfish, whole	channel catfish filets	carp, whole	carp filets	largemouth bass, whole	largemouth bass filets	channel catfish, whole	carp, whole
NUMBER OF SPECIMENS IN SAMPLE	5	5	5	5	4	5	1	1	5	5	1	5
DATE	032493	032493	032493	032493	032493	032493	011193	011193	011193	011193	011193	011293
TIME	0830	0830	1400	1400	1400	1400	1417	1417	1417	1417	1417	1245
CONVENTIONALS												
lipid content (%)	6.7	2.5	6.9	7.6	10.9	4.6	2.8	1.1	<0.1	<0.1	*	1.0
PHENOLS AND CRESOLS (mg/kg)												
parachlorometa cresol	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
pentachlorophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<4.0	<20	<20	<20	<20	<20
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
phenolics recoverable	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-chlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
2-nitrophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dichlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dimethylphenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
2,4-dinitrophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<4.0	<20	<20	<20	<20	<20
2,4,6-trichlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
4-nitrophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<4.0	<20	<20	<20	<20	<20
4,6-dinitro-ortho-cresol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<4.0	<20	<20	<20	<20	<20
ETHERS (mg/kg)												
bis(2-chloroethoxy) methane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
bis(2-chloroethyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
bis(2-chloroisopropyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
4-bromophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
4-chlorophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
HALOGENATED ALIPHATICS (mg/kg)												
bromodichloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
carbon tetrachloride	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
chloroform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibromochloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorodifluoromethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	11			12			13			14		
	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	channel catfish, whole	carp, whole
hexachlorobutadiene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorocyclopentadiene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
hexachloroethane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methyl bromide	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
methyl chloride	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
methylene chloride	0.09	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tetrachloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichlorofluoromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
vinyl chloride	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1-dichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-dichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2,2-tetrachloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-trans-dichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-trans-dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-cis-dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
<b>POLYCYCLIC AROMATIC</b>												
<b>HYDROCARBONS (mg/kg)</b>												
acenaaphthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
acenaaphthylene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
anthracene/phenanthrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(A) anthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(B) fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(GHI) perylene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(K) fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(A) pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
chrysene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
fluorene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
indeno(1,2,3-CD) pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
naphthalene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,2,5,6-dibenzanthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0



Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	11		12				13				14	
	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	channel catfish, whole	carp, whole
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (mg/kg)</b>												
benzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ethylbenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobenzene	<0.002	<0.002	<0.002	0.003	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
nitrobenzene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
styrene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluene	<0.02	<0.02	0.03	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
xylene	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
1,2-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,4-trichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,4-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
2,4-dinitrotoluene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
2,6-dinitrotoluene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>NITROSAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (mg/kg)</b>												
acrylonitrile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
benzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
n-nitrosodi-N-propylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-nitrosodimethylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-nitrosodiphenylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,2-diphenylhydrazine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
3,3-dichlorobenzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<2.0	<10	<10	<10	<10	<10
<b>METALS (mg/kg)</b>												
aluminum	147.0	<2.0	35.5	2.0	170.0	<2.0	<1.9	<2.0	<1.9	<1.7	4.4	9.3
antimony	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
arsenic	0.029	<0.020	0.089	0.108	0.095	<0.020	0.112	0.044	<0.027	<0.025	<0.027	0.070
beryllium	<0.047	<0.048	<0.046	<0.048	<0.047	<0.048	<0.042	<0.043	<0.042	<0.039	<0.043	<0.045
cadmium	0.023	<0.009	0.012	<0.009	<0.009	<0.010	0.010	<0.009	<0.005	<0.004	0.015	0.018
chromium	0.083	0.044	0.487	0.061	0.159	<0.040	0.049	0.098	0.122	0.050	0.085	0.052
copper	0.496	0.263	1.710	0.845	0.608	0.181	1.190	0.684	0.289	0.279	0.369	1.290
lead	<0.084	<0.087	0.201	<0.083	0.149	<0.079	<0.113	<0.117	<0.113	<0.104	<0.115	<0.079
mercury	0.170	0.115	0.125	0.228	0.116	0.146	<0.066	0.090	0.235	0.375	<0.067	<0.069
nickel	<0.119	<0.118	<0.118	<0.120	<0.120	<0.160	0.205	1.100	0.380	1.910	0.116	<0.079
selenium	0.471	0.202	0.657	0.673	0.375	0.279	0.662	0.807	0.901	0.654	0.334	0.696
silver	<0.033	<0.035	0.049	<0.044	0.037	<0.034	<0.034	<0.033	<0.034	<0.035	<0.036	<0.033

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	11		12				13		14			
	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	channel catfish, whole	carp, whole
thallium	<0.039	<0.040	<0.039	<0.039	<0.039	<0.040	0.053	0.040	0.042	0.051	<0.039	<0.040
zinc	15.2	5.4	76.0	11.8	11.8	5.2	24.8	6.5	10.7	3.8	13.1	33.8
PESTICIDES (mg/kg)												
aldicarb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
aldrin	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
alpha benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
atrazine	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
beta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
carbaryl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
carbofuran	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
chlordane	<0.010	<0.010	0.140	0.200	<0.010	0.062	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
chlorfenvinphos	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
chlorothalonil	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
chlorpyrifos	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDD	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDE	0.280	0.043	0.100	0.200	0.120	0.033	0.094	0.036	0.099	0.027	0.093	0.180
p,p' DDT	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.016	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
delta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
diazinon	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
dibromochloropropane (dbcp)	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
dicamba	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
dicofol (kelthane)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
dieldrin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
dinoseb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
endosulfan alpha	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan beta	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan sulfate	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endrin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
endrin aldehyde	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
gamma-bhc (lindane)	<0.002	<0.002	<0.002	0.003	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
guthion	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
heptachlor	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
heptachlor epoxide	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
isophorone	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
malathion	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
methomyl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
methoxychlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	11		12				13				14	
	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish, whole	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	channel catfish, whole	carp, whole
metolachlor	< 0.030	< 0.030	< 0.030	< 0.030	< 0.030	< 0.030	< 0.030	< 0.030	< 0.030	< 0.030	< 0.030	< 0.030
mirax	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008
parathion	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040
picloram	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
simazine	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100
toxaphene	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100
2,4,5-TP (silvex)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>PCB'S AND RELATED COMPOUNDS (mg/kg)</b>												
arochlor 1016	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040
arochlor 1221	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040
arochlor 1232	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040
arochlor 1242	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040
arochlor 1248	0.100	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040
arochlor 1254	0.180	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040
arochlor 1260	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040	< 0.040
2-chloronaphthalene	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 1.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
<b>PHTHALATE ESTERS (mg/kg)</b>												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 1.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
di-n-butyl phthalate	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 1.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
di-n-octyl phthalate	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 1.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
dichthyl phthalate	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 1.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
dimethyl phthalate	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 1.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
n-butyl benzyl phthalate	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 1.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
<b>GENERAL INORGANICS (mg/kg)</b>												
cyanide	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	1.6	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0

<sup>a</sup> - all concentrations expressed in terms of wet weight of tissue  
\* - lab unable to produce satisfactory results

218

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	14			15			16					
	carp filets	channel catfish, whole	blue catfish filets	largemouth bass, whole	largemouth bass filets	carp filets	largemouth bass, whole	largemouth bass filets	carp, whole	carp filets	channel catfish whole	
NUMBER OF SPECIMENS IN SAMPLE	5	2	1	5	5	4	5	5	3	3	5	
DATE	011293	011293	011293	011293	011293	011293	011293	011293	011693	011693	011693	
TIME	1245	1245	1245	1245	1245	1600	1600	1600	1030	1030	1030	
CONVENTIONAL												
lipid content (%)	0.1	*	3.3	0.9	0.4	1.5	0.5	0.4	5.8	1.7	4.2	
PHENOLS AND CRESOLS (mg/kg)												
para-chloro-cresol	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<10	
meta-chloro-cresol	<20	<20	<20	<20	<20	<40	<20	<40	<20	<20	<40	
ortho-chloro-cresol	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<10	<20	<10	<10	<20	
phenols recoverable	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
2-chlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<10	<20	<10	<10	<20	
2-nitrophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<10	<20	<10	<10	<20	
2,4-dichlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<10	<20	<10	<10	<20	
2,4-dimethylphenol	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<10	<20	<10	<10	<20	
2,4-dinitrophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<40	<20	<40	<20	<20	<40	
2,4,6-trichlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<10	<20	<10	<10	<20	
4-nitrophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<40	<20	<40	<20	<20	<40	
4,6-dinitro-ortho-cresol	<20	<20	<20	<20	<20	<40	<20	<40	<20	<20	<40	
ETHERS (mg/kg)												
bis(2-chloroethoxy) methane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<10	
bis(2-chloroethyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<10	
bis(2-chloroisopropyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<10	
4-bromophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<10	
4-chlorophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<10	
HALOGENATED ALIPHATICS (mg/kg)												
bromochloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
bromodichloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
bromotrichloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
chloroethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
chloroform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
dibromochloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
diclorodifluoromethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	14					15				16		
	carp fillets	channel catfish, whole	bhc catfish fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish whole
hexachlorobutadiene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorocyclopentadiene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
hexachloroethane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
methyl bromide	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
methyl chloride	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
methylene chloride	<0.02	0.04	<0.02	0.04	0.02	0.11	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tetrachloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichlorofluoromethane	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
vinyl chloride	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1-dichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-dichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2,2-tetrachloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-trans-dichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-trans-dichloropropene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-cis-dichloropropene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
POLYCYCLIC AROMATIC												
HYDROCARBONS (mg/kg)												
acenaphthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
acenaphthylene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
anthracene/phenanthrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
benzo(A) anthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
benzo(B) fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
benzo(OH) perylene 1,12-benzoperylene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
benzo(K) fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
benzo-A-pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
chrysene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
fluorene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
indeno(1,2,3-CD) pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
naphthalene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
1,2,5,6-dibenzanthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	14			15			16			16		
	carp fillets	channel catfish, whole	blue catfish fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	carp whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish whole
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (mg/kg)</b>												
benzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ethylbenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobenzene	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
nitrobenzene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10
styrene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
xylene	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
1,2-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,4-trichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,4-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
2,4-dinitrofluorene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10
2,6-dinitrofluorene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10
<b>NITROSAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (mg/kg)</b>												
acrylamide	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
benzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<10	<10	<10	<10	<10	<20
n-nitrosodipropylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10
n-nitrosodimethylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10
n-nitrosodiphenylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10
1,2-diphenylhydrazine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10
3,3'-dichlorobenzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<10	<10	<10	<10	<10	<20
<b>METALS (mg/kg)</b>												
aluminum	<2.0	51.5	<1.9	<1.8	<1.9	4.1	<2.0	<2.3	<1.9	81.8	<1.9	70.6
antimony	0.050	0.074	<0.077	0.048	<0.077	0.037	<0.078	<0.077	<0.077	0.073	0.033	0.052
arsenic	<0.045	<0.039	<0.043	<0.040	<0.043	<0.044	<0.044	<0.042	<0.041	<0.044	<0.044	<0.044
beryllium	<0.005	0.012	<0.004	0.004	<0.004	0.010	<0.005	<0.005	0.012	<0.004	0.007	0.007
cadmium	0.040	0.268	<0.039	0.081	0.051	<0.040	<0.039	0.148	<0.040	0.499	<0.080	0.197
chromium	0.531	0.708	0.266	0.917	0.255	0.962	1.010	0.423	0.245	1.370	0.741	1.370
copper	<0.080	0.104	<0.075	<0.072	<0.077	<0.079	<0.078	<0.076	<0.075	0.096	0.176	0.116
lead	0.193	0.139	0.548	<0.056	0.271	0.128	0.319	0.102	0.756	0.208	0.628	0.126
mercury	<0.080	0.223	<0.077	0.082	<0.077	0.082	<0.078	0.249	0.072	0.489	<0.086	0.112
nickel	0.626	0.396	0.115	0.725	0.650	0.540	0.637	0.789	0.565	0.658	0.560	0.439
potassium	<0.032	**	<0.033	<0.032	<0.033	<0.032	<0.032	<0.033	<0.033	0.088	<0.034	0.036

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	14			15			16			16		
	carp fillets	channel catfish whole	blue catfish fillets	largemouth bass whole	largemouth bass fillets	carp whole	carp fillets	largemouth bass whole	largemouth bass fillets	carp whole	carp fillets	channel catfish whole
thallium	<0.039	<0.036	<0.039	<0.047	0.061	<0.040	0.057	0.039	0.055	0.040	<0.039	<0.039
zinc	7.2	25.9	4.6	12.1	4.3	42.4	11.1	13.9	5.0	43.0	13.5	14.4
PESTICIDES (mg/kg)												
aldicarb	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
aldrin	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
alpha benzene hexachloride	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
azoxine	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
beta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
carbaryl	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
carbofuran	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
chlorfenvinphos	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
chlorfenvinphos	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
chlorobakool	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
chlorpyrifos	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDD	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDE	0.048	0.150	0.370	0.110	0.072	0.150	0.110	0.110	0.093	0.190	0.290	0.103
p,p' DDT	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
delta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
diazinon	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
dibromochloropropane (dbcp)	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
dicamba	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
dicofol (ketilthane)	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
dieldrin	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
diuron	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan alpha	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan beta	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan sulfate	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
endrin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
endrin acetylde	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
gamma-bhc (lindane)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
guthion	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
heptachlor	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
heptachlor epoxide	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
isophorone	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
malathion	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
methomyl	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
methoxychlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species											
	14			15				16				
	carp fillets	channel catfish, whole	blue catfish fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	carp, whole	carp fillets	channel catfish whole
metolachlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
mirex	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
parathion	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
picloram	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
siazine	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
toxaphene	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
2,4,5-TP (silver)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PCB's AND RELATED COMPOUNDS (mg/kg)												
arochlor 1016	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1221	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1232	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1242	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1248	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1254	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1260	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
2-chloronaphthalene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
PHTHALATE ESTERS (mg/kg)												
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
di-n-butyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
di-n-octyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
diethyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
dimethyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
n-butyl benzyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0	<5.0	<1.0	<5.0	<5.0	<1.0
GENERAL INORGANICS (mg/kg)												
cyanide	<1.0	2.0	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2.0	<1.0	1.0	<1.0	1.0	<1.0

<sup>a</sup> - all concentrations expressed in terms of wet weight of tissue  
 \* - lab unable to produce satisfactory results  
 \*\* - could not be analyzed due to insufficient sample volume

223



Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species										LO	ULO
	16	17		18		16	17		18			
	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	channel catfish fillets		
NUMBER OF SPECIMENS IN SAMPLE	5	5	4	5	5	4	4	4	5	1	<10	<10
DATE	011693	011593	011593	011593	011593	011593	011593	011593	011593	011593	<10	<10
TIME	1030	1445	1445	1445	1445	1000	1000	1000	1000	1000	<10	<10
CONVENTIONALS lipid content (%)	1.3	0.6	1.1	1.0	0.4	0.2	1.6	1.3	0.3	1.1	<10	<10
PHENOLS AND CRESOLS (mg/kg)											<0.005	<0.005
parachlorometa cresol	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<0.005	<0.005
pentachlorophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<0.005	<0.005
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<0.005	<0.005
phenolics recoverable	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	<0.005	<0.005
2-chlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<0.005	<0.005
2-nitrophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<0.005	<0.005
2,4-dichlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<0.005	<0.005
2,4-dimethylphenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<0.005	<0.005
2,4-dinitrophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<0.005	<0.005
2,4,6-trichlorophenol	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<0.005	<0.005
4-nitrophenol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<0.100	<0.100
4,6-dinitro-ortho-cresol	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<0.100	<0.100
ETHERS (mg/kg)											<0.005	<0.005
bis(2-chloroethoxy) methane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<0.005	<0.005
bis(2-chloroethyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<0.005	<0.005
bis(2-chloroisopropyl) ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<0.005	<0.005
4-bromophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<0.005	<0.005
4-chlorophenyl phenyl ether	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<0.005	<0.005
HALOGENATED ALIPHATICS (mg/kg)											<0.02	<0.02
bromodichloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
carbon tetrachloride	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
chloroform	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibromochloromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorodifluoromethane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/species											
	16			17			18			19		
	chanoid caifish fillets	carp, whole	carp, fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass, fillets	carp, whole	carp, fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass, fillets	chanoid caifish fillets		
benzochlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzobenzocyclopentadiene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzochloroethane	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
methyl bromide	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
methyl chloride	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
methyl ketone chloride	<0.02	0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tetrachloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichlorofluoromethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
vinyl chloride	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1-dichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-dichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2-trichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2,2-tetrachloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroethane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-trans-dichloroethylene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-trans-dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-cis-dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
POLYCYCLIC AROMATIC												
HYDROCARBONS (ng/kg)												
acetylene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
acetylene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
anthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(A) anthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(B) fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(GHI) perylene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(K) fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
benzo(A)-pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
chrysene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
fluoranthene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
fluorene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
indeno(1,2,3-CD) pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
naphthalene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pyrene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,2,5,6-dibenzanthracene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species									
	16	17				18				
	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	channel catfish fillets
<b>MONOCYCLIC AROMATICS (mg/kg)</b>										
benzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ethylbenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobenzene	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
nitrobenzene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
styrene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
xylene	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
1,2-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,4-trichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,3-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,4-dichlorobenzene	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
2,4-dinitrotoluene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
2,6-dinitrotoluene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>NITROSAMINES AND OTHER N COMPOUNDS (mg/kg)</b>										
acrylonitrile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
benzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
n-nitrosodi-N-propylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-nitrosodimethylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-nitrosodiphenylamine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
1,2-diphenylhydrazine	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
3,3-dichlorobenzidine	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<b>METALS (mg/kg)</b>										
aluminum	<1.9	54.4	<1.9	<3.0	<1.9	3.2	<1.8	3.2	1.9	39.5
antimony	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
arsenic	<0.027	0.113	0.046	0.039	<0.028	0.054	<0.026	0.038	<0.028	<0.028
beryllium	<0.044	<0.045	<0.043	<0.045	<0.044	<0.040	<0.042	<0.043	<0.044	<0.045
cadmium	0.007	**	0.009	0.005	<0.005	0.019	0.005	<0.004	<0.008	0.034
chromium	<0.080	**	<0.080	0.169	<0.080	0.064	<0.080	<0.038	<0.039	<0.099
copper	0.299	0.903	1.010	1.090	0.199	1.050	1.200	1.340	0.157	0.346
lead	0.186	0.104	0.057	0.129	<0.078	<0.071	<0.074	<0.076	<0.078	0.086
mercury	0.275	<0.066	0.322	0.157	0.588	<0.081	0.160	<0.070	0.434	0.078
nickel	0.685	**	<0.160	<0.159	<0.083	<0.072	<0.335	0.116	<0.078	<0.102
selenium	0.238	0.317	0.476	0.469	0.583	0.494	0.320	0.597	0.561	0.268
silver	<0.037	**	<0.036	<0.034	<0.037	<0.034	<0.034	<0.025	<0.033	<0.039

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species									
	16		17			18				
	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	channel catfish fillets
metolachlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
mirax	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
parathion	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
picloram	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
simazine	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
toxaphene	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
2,4,5-TP (silvex)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>PCB's AND RELATED COMPOUNDS (mg/kg)</b>										
arochlor 1016	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1221	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1232	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1242	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1248	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1254	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
arochlor 1260	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
2-chloronaphthalene	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>PHthalate ESTERS (mg/kg)</b>										
bis(2-ethylhexyl) phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
di-n-butyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
di-n-octyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
diethyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
dimethyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
n-butyl benzyl phthalate	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
<b>GENERAL INORGANICS (mg/kg)</b>										
cyanide	2.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2.0	<1.0	<1.0	<1.0

- \* - all concentrations expressed in terms of wet weight of tissue
- \* - lab unable to produce satisfactory results
- \*\* - could not be analyzed due to insufficient sample volume

Table 12 (continued)  
Analytical Data - Tissue

Parameter <sup>a</sup>	Station/Species									
	16		17			18				
	channel catfish fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	carp, whole	carp fillets	largemouth bass, whole	largemouth bass fillets	channel catfish fillets
thallium	<0.039	<0.040	0.038	<0.040	0.039	<0.036	0.037	<0.038	0.053	<0.040
zinc	6.0	34.1	12.0	14.5	5.0	31.6	21.1	8.5	4.3	5.6
PESTICIDES (mg/kg)										
aldicarb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
aldrin	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
alpha benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
atrazine	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
beta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
carbaryl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
carbofuran	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
chlordane	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
chlorfenvinphos	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
chlorothalonil	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
chlorpyrifos	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDD	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.012	<0.010	<0.010	<0.010
p,p' DDE	0.330	0.032	0.280	0.220	0.046	0.017	0.120	0.078	0.028	0.016
p,p' DDT	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
delta benzene hexachloride	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
diazinon	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
dibromochloropropane (dbcp)	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
dicamba	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
dicofol (kethane)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
dieldrin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
dinoseb	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
endosulfan alpha	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan beta	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endosulfan sulfate	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
endrin	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
endrin aldehyde	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
gamma-bbc (lindane)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
guthion	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
heptachlor	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
heptachlor epoxide	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
isophorone	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
malathion	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
methomyl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
methoxychlor	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030

**TABLAS 13, 14 Y 15**  
**COMPUESTOS QUIMICOS TOXICOS**  
**QUE OCURRIERON A NIVELES DETECTABLES**  
**O EXCEDIERON LOS LIMITES DE EVALUACION**



Table 13  
Toxic Chemicals That Occurred at Detectable Levels

Parameter	Matrix Detected In*		
	Water	Sediment	Tissue
<b>CONVENTIONALS</b>			
ammonia (unionized)	22/45 (48.9%)		
residual chlorine	2/45 (4.4%)		
<b>PHENOLS AND CRESOLS</b>			
parachlorometa cresol	3/45 (6.7%)	5/45 (11.1%)	
phenol (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) single compound	1/45 (2.2%)	1/45 (2.2%)	
phenolics recoverable	4/17 (23.5%)		
<b>HALOGENATED ALIPHATICS</b>			
bromodichloromethane	1/45 (2.2%)		
chloroform	2/45 (4.4%)	1/45 (2.2%)	1/92 (1.1%)
methylene chloride	1/45 (2.2%)	6/45 (13.3%)	27/92 (29.3%)
tetrachloroethylene	1/45 (2.2%)		
trichlorofluoromethane			2/92 (2.2%)
1,1,1-trichloroethane	1/45 (2.2%)		1/92 (1.1%)
<b>POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS</b>			
naphthalene	2/45 (4.4%)		
<b>MONOCYCLIC AROMATICS</b>			
benzene	1/45 (2.2%)		
chlorobenzene		1/45 (2.2%)	
ethylbenzene	1/45 (2.2%)		
hexachlorobenzene			1/94 (1.1%)
toluene	5/45 (11.1%)	12/45 (26.7%)	3/94 (3.3%)
xylene	2/45 (4.4%)	1/45 (2.2%)	
1,2-dichlorobenzene	1/45 (2.2%)	1/45 (2.2%)	4/94 (4.2%)
1,4-dichlorobenzene	4/45 (8.9%)	1/45 (2.2%)	
<b>METALS</b>			
aluminum	1/45 (2.2%)	45/45 (100%)	54/93 (58.1%)
antimony	45/45 (100%)		
arsenic	30/45 (66.7%)	45/45 (100%)	59/93 (63.4%)
beryllium		40/45 (88.9%)	
cadmium	8/45 (17.8%)	45/45 (100%)	50/92 (54.3%)
chromium	4/45 (8.9%)	45/45 (100%)	53/92 (57.6%)
copper	23/45 (51.1%)	45/45 (100%)	93/93 (100%)
lead	5/45 (11.1%)	45/45 (100%)	26/93 (27.9%)
mercury	2/45 (4.4%)	40/45 (88.9%)	70/93 (75.3%)
nickel	7/45 (15.6%)	45/45 (100%)	47/92 (51.1%)
scandium	14/45 (31.1%)	44/45 (97.8%)	93/93 (100%)
silver	5/45 (11.1%)	12/45 (26.7%)	9/92 (9.8%)
thallium	4/45 (8.9%)	18/45 (40.0%)	18/93 (19.4%)
zinc	15/45 (33.3%)	45/45 (100%)	93/93 (100%)



Table 13 (continued)  
Toxic Chemicals That Occurred at Detectable Levels

Parameter	Matrix Detected In*		
	Water	Sediment	Tissue
<b>PESTICIDES</b>			
chlor丹		5/45 (11.1%)	10/94 (10.6%)
chlorpyrifos		3/45 (6.7%)	
p,p' DDD		1/45 (2.2%)	6/94 (6.4%)
p,p' DDE		11/45 (24.4%)	93/94 (98.9%)
p,p' DDT			3/94 (3.2%)
diazinon	2/45 (4.4%)		
dieldrin		1/45 (2.2%)	2/94 (2.1%)
gamma-bhc (lindane)	1/45 (2.2%)		2/94 (2.1%)
<b>PCB's AND RELATED COMPOUNDS</b>			
arochlor 1248			7/94 (7.4%)
arochlor 1254			6/94 (6.4%)
<b>PHTHALATE ESTERS</b>			
bis(2-ethylhexyl) phthalate	1/45 (2.2%)	3/45 (6.7%)	1/94 (1.1%)
diethyl phthalate	1/45 (2.2%)		
di-n-butyl phthalate		1/45 (2.2%)	
<b>GENERAL INORGANICS</b>			
cyanide	7/45 (15.6%)	1/45 (2.2%)	13/94 (13.8%)

\* - values represent number of samples parameter was detected in/number of samples for which valid analytical results were obtained, followed by percent detection in parentheses

Table 14  
Summary of Screening Level Exceedances, by Parameter\*

Parameter	Station	Matrix	Screening Level(s) Exceeded	Exceedance Factor
un-ionized ammonia	2a	water	aquatic life acute	2.6X
			aquatic life chronic	13.6X
	7a	water	aquatic life chronic	1.0X
	9a	water	aquatic life chronic	4.1X
residual chlorine	11c	water	aquatic life chronic	6.2X
	1a	water	aquatic life acute	63.2X
			aquatic life chronic	109.1X
	2	water	aquatic life acute <sup>a</sup>	1.1X <sup>a</sup>
		aquatic life chronic <sup>a</sup>	1.6X <sup>a</sup>	
parachloro-meta creol	1a	sediment	third highest level observed <sup>b</sup>	10.8X <sup>b</sup>
	2a	water	national 85th percentile	1.1X
	11c	sediment	second highest level observed <sup>c</sup>	2.3X <sup>c</sup>
phenol	1a	sediment	d	d
	2a	water	national 85th percentile	1.2X
phenolics recoverable	2a	water	national 85th percentile	1.5X
chloroform	1a	water	national 85th percentile	1.4X
methylene chloride	1	sediment	aquatic life threshold	16.4X
	2	sediment	aquatic life threshold	23.0X
	2a	sediment	aquatic life threshold	12.7X
	3	sediment	aquatic life threshold	10.0X
	3b	sediment	aquatic life threshold	2.2X
	12	sediment	aquatic life threshold	2.3X
toluene	2	sediment	aquatic life threshold	1.9X
	2a	sediment	aquatic life threshold	1.5X
	12	sediment	aquatic life threshold	1.7X
antimony	10a	water	national 85th percentile	1.4X
			human health	5.6X
arsenic	1a	water	human health	5.1X
	2	sediment	aquatic life threshold	1.1X
	2a	water	human health	3.3X
	3	sediment	aquatic life threshold	2.1X
	3a	water	national 85th percentile	2.1X
		sediment	aquatic life threshold	3.7X
	3b	water	national 85th percentile	1.1X
	4	water	national 85th percentile	1.4X
		sediment	aquatic life threshold	1.0X
	5	water	national 85th percentile	1.6X
		sediment	aquatic life threshold	1.6X
	5a	sediment	aquatic life threshold	1.7X
	5b	sediment	aquatic life threshold	1.3X
	9a	water	human health	2.8X
	11c	water	human health	1.5X
14	sediment	aquatic life threshold	1.1X	
15a	water	human health	1.9X	
cadmium	1	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.3X
chromium	1	sediment	aquatic life threshold	3.5X
	2	sediment	aquatic life threshold	4.5X
	2a	sediment	aquatic life threshold	1.4X
	3	sediment	aquatic life threshold	3.4X
	3a	sediment	aquatic life threshold	3.3X
	3b	sediment	aquatic life threshold	1.03X

Table 14 (continued)  
Summary of Screening Level Exceedances, by Parameter\*

Parameter	Station	Matrix	Screening Level(s) Exceeded	Exceedance Factor
chromium	4	sediment	aquatic life threshold	2.0X
	5	sediment	aquatic life threshold	2.6X
	5a	sediment	aquatic life threshold	4.5X
	5b	sediment	aquatic life threshold	2.9X
	6	sediment	aquatic life threshold	1.2X
	6a	tissue (carp)	USPWS predator protection limit	1.1X
	7	sediment	aquatic life threshold	2.3X
	7a	sediment	aquatic life threshold	1.1X
	8	sediment	aquatic life threshold	1.01X
	8c	sediment	aquatic life threshold	3.0X
	8c	sediment	aquatic life threshold	2.3X
	9b	tissue (largemouth bass)	USPWS predator protection limit	1.46X
	10a	sediment	aquatic life threshold	1.3X
	11	sediment	aquatic life threshold	1.1X
	11b	tissue (carp)	USPWS predator protection limit	1.9X
	12	sediment	aquatic life threshold	1.7X
	12a	tissue (carp)	USPWS predator protection limit	2.4X
			water	aquatic life chronic*
		sediment	aquatic life threshold	1.7X
	12b	sediment	aquatic life threshold	2.3X
	13	sediment	aquatic life threshold	1.4X
	14	sediment	aquatic life threshold	2.7X
		tissue (channel catfish)	USPWS predator protection limit	1.3X
	15	sediment	aquatic life threshold	1.0X
	16	sediment	aquatic life threshold	2.9X
		tissue (carp)	USPWS predator protection limit	2.5X
	17	sediment	aquatic life threshold	1.5X
	18	sediment	aquatic life threshold	1.5X
copper	1	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.9X
	1a	sediment	national 85th percentile	5.6X
	2	sediment	aquatic life threshold	2.0X
	4	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.6X
	5	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.2X
	5	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.6X
	6a	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.2X
	6b	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.2X
	7	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	2.0X
	7b	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.7X
	8	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.6X
	8d	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.7X
	9	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	2.4X
	9b	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.4X
	10	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.6X
	11	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	2.0X
	12	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.7X
	13	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.2X
14	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.3X	
16	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.4X	
		tissue (channel catfish)	USPWS 85th percentile	1.4X
17	tissue (largemouth bass)	USPWS 85th percentile	1.1X	
18	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.1X	
		tissue (largemouth bass)	USPWS 85th percentile	1.3X
lead	2	sediment	aquatic life threshold	1.4X
		tissue (channel catfish)	USPWS predator protection limit	1.1X
	9	tissue (channel catfish)	USPWS 85th percentile	1.1X
mercury	1a	sediment	national 85th percentile	2.0X
	2	sediment	aquatic life threshold	1.0X
	2a	water	human health	11.5X
	3a	tissue (carp)	USPWS predator protection limit	1.4X

Table 14 (continued)  
 Summary of Screening Level Exceedances, by Parameter\*

Parameter	Station	Matrix	Screening Level(s) Exceeded	Exceedance Factor
mercury	4	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.5X
	5	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.5X
	6	tissue (white bass)	USFWS predator protection limit	1.6X
	7	tissue (smallmouth bass)	USFWS predator protection limit	1.6X
	7b	tissue (largemouth bass)	USFWS predator protection limit	1.5X
	8d	tissue (smallmouth bass)	USFWS predator protection limit	1.6X
	9	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.3X
			USFWS predator protection limit	2.3X
			USFWS predator protection limit	2.4X
	9b	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.0X
			USFWS predator protection limit	1.7X
			USFWS 85th percentile	2.2X
	10a	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.3X
	11	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.01X
			USFWS predator protection limit	1.7X
			USFWS 85th percentile	1.0X
			USFWS predator protection limit	1.7X
	12	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.3X
			USFWS predator protection limit	1.2X
	13	tissue (largemouth bass)	USFWS 85th percentile	1.4X
		USFWS predator protection limit	2.4X	
14	tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	1.4X	
15	tissue (largemouth bass)	USEPA fish tissue value	1.3X	
		USFWS predator protection limit	1.02X	
		USFWS predator protection limit	1.3X	
15a	water	human health	23.8X	
16	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	1.05X	
		USFWS 85th percentile	1.2X	
		USFWS predator protection limit	2.1X	
		USFWS predator protection limit	1.3X	
17	tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	1.6X	
		USFWS predator protection limit	1.6X	
nickel	1	sediment	aquatic life threshold	3.0X
	2	sediment	aquatic life threshold	3.2X
	2a	sediment	aquatic life threshold	1.3X
	3	sediment	aquatic life threshold	5.4X
	3a	sediment	aquatic life threshold	5.0X
	4	sediment	aquatic life threshold	2.3X
	5	sediment	aquatic life threshold	3.6X
	5a	sediment	aquatic life threshold	6.9X
	5b	sediment	aquatic life threshold	2.8X
	6	sediment	aquatic life threshold	1.1X
	7	sediment	aquatic life threshold	2.2X
	8	sediment	aquatic life threshold	1.1X
	8c	sediment	aquatic life threshold	3.1X
	8e	sediment	aquatic life threshold	2.3X
	10a	sediment	aquatic life threshold	1.5X
	11	sediment	aquatic life threshold	1.5X
	11a	sediment	aquatic life threshold	1.1X
	11b	sediment	aquatic life threshold	2.0X
12	sediment	aquatic life threshold	1.2X	
12a	sediment	aquatic life threshold	2.1X	
12b	sediment	aquatic life threshold	2.2X	
12c	sediment	aquatic life threshold	1.4X	
12e	sediment	aquatic life threshold	1.2X	
13	sediment	aquatic life threshold	1.6X	
14	sediment	aquatic life threshold	2.9X	
15	sediment	aquatic life threshold	1.1X	
16	sediment	aquatic life threshold	2.9X	
17	sediment	aquatic life threshold	1.7X	
18	sediment	aquatic life threshold	1.9X	

Table 14 (continued)  
Summary of Screening Level Exceedances, by Parameter\*

Parameter	Station	Matrix	Screening Level(s) Exceeded	Exceedance Factor
selenium	1	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.1X
	1a	sediment	national 85th percentile	1.3X
	2	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.1X
	3	tissue (channel catfish)	USFWS 85th percentile	1.8X
	3a	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	2.6X
	4	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.5X
	5	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	2.1X
	5a	tissue (blue catfish) water	USFWS 85th percentile aquatic life chronic	1.9X 1.1X
	6	tissue (white bass)	TDH risk assessment value	1.1X
	6a	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.1X
	7	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.7X
	7b	tissue (white bass)	USFWS 85th percentile	2.2X
	8	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	3.2X
	8d	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X
	9	tissue (smallmouth bass)	USFWS predator protection limit	1.03X
	9b	water	USFWS 85th percentile	1.3X
	10	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.7X
	11	tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	1.03X
	11a	water	USFWS 85th percentile	1.3X
	11c	water	USFWS predator protection limit	1.9X
	12	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.3X
	12a	water	USFWS 85th percentile	1.3X
	12b	water	USFWS predator protection limit	2.1X
	12c	water	USFWS 85th percentile	1.1X
	13	tissue (largemouth bass)	USFWS predator protection limit	1.1X
		tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X
			USFWS predator protection limit	1.8X
			USFWS 85th percentile	1.3X

Table 14 (continued)  
Summary of Screening Level Exceedances, by Parameter\*

Parameter	Station	Matrix	Screening Level(s) Exceeded	Exceedance Factor
selenium	14	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.4X
		tissue (largemouth bass)	USFWS predator protection limit	1.5X
	15	tissue (largemouth bass)	USFWS 85th percentile	1.1X
			USFWS predator protection limit	1.6X
	16	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.1X
	18	tissue (largemouth bass)	USFWS predator protection limit	1.2X
silver	1a	sediment	national 85th percentile	11.8X
	7b	water	aquatic life acute <sup>f</sup>	5.2X <sup>f</sup>
	8a	water	aquatic life chronic <sup>f</sup>	9.8X <sup>f</sup>
			aquatic life acute <sup>f</sup>	3.2X <sup>f</sup>
	8b	water	aquatic life chronic <sup>f</sup>	5.9X <sup>f</sup>
			aquatic life acute <sup>f</sup>	3.2X <sup>f</sup>
	8c	water	aquatic life chronic <sup>f</sup>	5.9X <sup>f</sup>
			aquatic life acute <sup>f</sup>	3.7X <sup>f</sup>
	12	water	aquatic life chronic <sup>f</sup>	6.9X <sup>f</sup>
			aquatic life acute <sup>f</sup>	3.2X <sup>f</sup>
thallium	10a	water	human health	1.3X
zinc	1	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.4X
	1a	sediment	national 85th percentile	2.3X
	2	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.1X
	4	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X
	5	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.3X
	6a	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.9X
	6b	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.3X
	7	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X
	7b	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.5X
	8b	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.4X
	9	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.8X
	10	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.4X
	11c	sediment	national 85th percentile	1.1X
	12	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	2.2X
	15	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X
	16	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.3X
chlordan	11a	sediment	aquatic life threshold	7.6X
	11b	sediment	aquatic life threshold	40.0X
			national 85th percentile	2.2X
	11c	sediment	aquatic life threshold	1.9X
			national 85th percentile	2.4X
	12	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	2.5X
p,p' DDE	15a	sediment	Texas 85th percentile	3.5X
			aquatic life threshold	3.7X
	10a	sediment	national 85th percentile	1.2X
DDT (total)	11a	sediment	national 85th percentile	1.5X
	12d	sediment	national 85th percentile	1.9X
	3	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	1.0X
diazinon	3a	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	2.8X
	7	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	1.1X
	14	tissue (blue catfish)	USEPA fish tissue value	1.2X
	16	tissue (channel catfish)	USEPA fish tissue value	1.1X
	11a	water	aquatic life acute	2.0X
p,p' DDE			aquatic life chronic	2.3X
	12d	water	aquatic life acute	26.3X

Table 14 (continued)  
Summary of Screening Level Exceedances, by Parameter\*

Parameter	Station	Matrix	Screening Level(s) Exceeded	Exceedance Factor
diazinon	12d	water	aquatic life chronic	30.7X
dieldrin	7	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	1.6X
	7b	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	1.3X
	11a	sediment	national 85th percentile	1.1X
gamma-bhc (lindane)	3	tissue (channel catfish)	USEPA national mean	1.5X
PCB's (total)	7	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	11X
	7b	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	13X
	8	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	11X
	9	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	36X
		tissue (channel catfish)	USEPA fish tissue value	17X
		tissue (carp)	USFWS geometric mean	14X
			USFWS predator protection limit	8.4X
		tissue (channel catfish)	USFWS geometric mean	3.0X
			USFWS predator protection limit	1.8X
		10	tissue (carp)	USEPA fish tissue value
	11	tissue (channel catfish)	USFWS geometric mean	1.7X
			USFWS predator protection limit	2.8X
bis(2-ethylhexyl) phthalate	11c	water	aquatic life chronic	3.3X
			national 85th percentile	2.0X
		sediment	national 85th percentile	7.3X
diethyl phthalate	15a	water	aquatic life chronic	2.7X
di-n-butyl phthalate	12d	sediment	national 85th percentile	6.9X
cyanide	12d	water	aquatic life chronic	1.8X
	14	water	aquatic life chronic	1.8X

- \* - includes certain chemicals for which screening levels do not exist, but which occurred at conspicuously high concentrations
- a - represents a potential exceedance; instream concentration, which was too low to quantify, was estimated at 20 µg/L
- b - no screening level exists, but observed concentration was conspicuously elevated, being the second highest in the study and exceeding the third highest by a factor of 10.8X
- c - no screening level exists, but observed concentration was conspicuously elevated, being the greatest in the study and exceeding the second highest by a factor of 2.3X
- d - no screening level exists, but observed concentration was conspicuously elevated; this was the only site in the study where parameter was detected in this matrix
- e - represents a potential exceedance; screening level concentration is for hexavalent chromium, whereas measured concentration represented total dissolved chromium
- f - represents a potential exceedance; screening level concentration is for silver in free ion form, whereas measured concentration represented total dissolved silver

Table 15  
Summary of Screening Level Exceedances, by Station\*

Station	Parameter	Matrix	Screening Level(s) Exceeded	Exceedance Factor	
1	methylene chloride	sediment	aquatic life threshold	16.4X	
	cadmium	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.3X	
	chromium	sediment	aquatic life threshold	3.5X	
	copper	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.9X	
	nickel	sediment	aquatic life threshold	3.0X	
	selenium	tissue (carp)	USPWS predator protection limit	1.1X	
	zinc	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.4X	
1a**	residual chlorine	water	aquatic life acute	63.2X	
			aquatic life chronic	109.1X	
	parachlorometa cresol	sediment	third highest level observed <sup>b</sup>	10.8X <sup>b</sup>	
	phenol	sediment			
	chloroform	water	national 85th percentile	1.4X	
	arsenic	water	human health	5.1X	
	copper	sediment	national 85th percentile	5.6X	
	mercury	sediment	national 85th percentile	2.0X	
	selenium	sediment	national 85th percentile	1.3X	
	silver	sediment	national 85th percentile	11.8X	
	zinc	sediment	national 85th percentile	2.3X	
2	residual chlorine	water	aquatic life acute <sup>a</sup>	1.1X <sup>a</sup>	
			aquatic life chronic <sup>a</sup>	1.8X <sup>a</sup>	
	methylene chloride	sediment	aquatic life threshold	23.0X	
	toluene	sediment	aquatic life threshold	1.9X	
	arsenic	sediment	aquatic life threshold	1.1X	
	chromium	sediment	aquatic life threshold	4.5X	
	copper	sediment	aquatic life threshold	2.0X	
		tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.6X	
	lead	sediment	aquatic life threshold	1.4X	
		tissue (channel catfish)	USPWS predator protection limit	1.1X	
	mercury	sediment	aquatic life threshold	1.0X	
	nickel	sediment	aquatic life threshold	3.2X	
	selenium	tissue (carp)	USPWS predator protection limit	1.1X	
	zinc	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.1X	
	2a**	unionized ammonia	water	aquatic life acute	2.6X
			aquatic life chronic	13.6X	
parachlorometa cresol		water	national 85th percentile	1.1X	
phenol		water	national 85th percentile	1.2X	
phenolics recoverable		water	national 85th percentile	1.5X	
methylene chloride		sediment	aquatic life threshold	12.7X	
toluene		sediment	aquatic life threshold	1.5X	
arsenic		water	human health	3.3X	
chromium		sediment	aquatic life threshold	1.4X	
mercury		water	human health	11.5X	
nickel		sediment	aquatic life threshold	1.3X	
3		methylene chloride	sediment	aquatic life threshold	10.0X
		arsenic	sediment	aquatic life threshold	2.1X
	chromium	sediment	aquatic life threshold	3.4X	
	nickel	sediment	aquatic life threshold	5.4X	
	selenium	tissue (channel catfish)	USPWS 85th percentile	1.8X	
			USPWS predator protection limit	2.6X	
	DDT (total)	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	1.0X	
gamma-bhc (lindane)	tissue (channel catfish)	USEPA national mean	1.5X		
3a	arsenic	water	national 85th percentile	2.1X	
		sediment	aquatic life threshold	3.7X	
	chromium	sediment	aquatic life threshold	3.3X	
	mercury	tissue (carp)	USPWS predator protection limit	1.4X	
	nickel	sediment	aquatic life threshold	5.0X	
	tissue (carp)	USPWS 85th percentile	1.5X		



Table 15 (continued)  
Summary of Screening Level Exceedances, by Station\*

Station	Parameter	Matrix	Screening Level(s) Exceeded	Exceedance Factor
3a	arsenic	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	2.2X
	DDT (total)	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	2.8X
3b**	methylene chloride	sediment	aquatic life threshold	2.2X
	arsenic	water	national 85th percentile	1.1X
	chromium	sediment	aquatic life threshold	1.03X
4	arsenic	water	national 85th percentile	1.4X
		sediment	aquatic life threshold	1.0X
	chromium	sediment	aquatic life threshold	2.0X
	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X
	mercury	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.5X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	2.3X
	selenium	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.5X
			USFWS predator protection limit	2.1X
	zinc	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X
5	arsenic	water	national 85th percentile	1.6X
		sediment	aquatic life threshold	1.6X
	chromium	sediment	aquatic life threshold	2.6X
	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.6X
	mercury	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.5X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	3.6X
	selenium	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.9X
			USFWS predator protection limit	2.8X
		tissue (blue catfish)	USFWS predator protection limit	1.2X
	zinc	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.3X
5a**	arsenic	sediment	aquatic life threshold	1.7X
	chromium	sediment	aquatic life threshold	4.5X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	6.9X
	selenium	water	aquatic life chronic	1.1X
5b**	arsenic	sediment	aquatic life threshold	1.3X
	chromium	sediment	aquatic life threshold	2.9X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	2.8X
6	chromium	sediment	aquatic life threshold	1.2X
	mercury	tissue (white bass)	USFWS predator protection limit	1.6X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	1.1X
	selenium	tissue (white bass)	TDH risk assessment value	1.1X
		tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.1X
			USFWS predator protection limit	1.7X
		tissue (white bass)	USFWS 85th percentile	2.2X
		USFWS predator protection limit	3.2X	
6a	chromium	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.1X
	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X
	selenium	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X
			USFWS predator protection limit	1.7X
	zinc	tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	1.03X
	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.9X	
6b	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X
	selenium	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.3X
			USFWS predator protection limit	1.9X
		tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	1.3X
	zinc	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.3X
7	chromium	sediment	aquatic life threshold	2.3X
	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	2.0X

Table 15 (continued)  
Summary of Screening Level Exceedances, by Station\*

Station	Parameter	Matrix	Screening Level(s) Exceeded	Exceedance Factor
7	mercury	tissue (smallmouth bass)	USFWS predator protection limit	1.6X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	2.2X
	selenium	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.4X
			USFWS predator protection limit	2.1X
		tissue (smallmouth bass)	USFWS 85th percentile	1.4X
			USFWS predator protection limit	2.1X
	zinc	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X
	DDT (total)	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	1.1X
	dieldrin	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	1.6X
	PCBs (total)	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	11X
7a**	unionized ammonia	water	aquatic life chronic	1.0X
	chromium	sediment	aquatic life threshold	1.1X
7b	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.7X
	mercury	tissue (largemouth bass)	USFWS predator protection limit	1.5X
	selenium	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.3X
		tissue (largemouth bass)	USFWS predator protection limit	1.4X
	silver	water	aquatic life acute <sup>f</sup>	5.2X <sup>f</sup>
			aquatic life chronic <sup>f</sup>	9.8X <sup>f</sup>
	zinc	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.5X
	dieldrin	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	1.3X
PCBs (total)	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	13X	
8	chromium	sediment	aquatic life threshold	1.01X
	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.6X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	1.1X
	selenium	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.3X
		tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	1.1X
	PCBs (total)	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	11X
8a**	silver	water	aquatic life acute <sup>f</sup>	3.2X <sup>f</sup>
			aquatic life chronic <sup>f</sup>	5.9X <sup>f</sup>
8b**	silver	water	aquatic life acute <sup>f</sup>	3.2X <sup>f</sup>
			aquatic life chronic <sup>f</sup>	5.9X <sup>f</sup>
	zinc	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.4X
8c**	chromium	sediment	aquatic life threshold	3.0X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	3.1X
8d	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.7X
	mercury	tissue (smallmouth bass)	USFWS predator protection limit	1.6X
	selenium	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.2X
		tissue (smallmouth bass)	USFWS predator protection limit	1.1X
8e**	chromium	sediment	aquatic life threshold	2.3X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	2.3X
	silver	water	aquatic life acute <sup>f</sup>	3.7X <sup>f</sup>
			aquatic life chronic <sup>f</sup>	6.9X <sup>f</sup>
9	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	2.4X
	lead	tissue (channel catfish)	USFWS 85th percentile	1.1X
	mercury	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.3X
			USFWS predator protection limit	2.3X
		tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	2.4X
	selenium	tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	1.1X
	zinc	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.8X
	PCBs (total)	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	36X
		tissue (channel catfish)	USEPA fish tissue value	17X
		tissue (carp)	USFWS geometric mean	14X
		USFWS predator protection limit	8.4X	

Table 15 (continued)  
Summary of Screening Level Exceedances, by Station\*

Station	Parameter	Matrix	Screening Level(s) Exceeded	Exceedance Factor	
9	PCBs (total)	tissue (channel catfish)	USFWS geometric mean	3.0X	
			USFWS predator protection limit	1.8X	
9a**	unionized ammonia	water	aquatic life chronic	4.1X	
	arsenic	water	human health	2.8X	
9b	chromium	tissue (largemouth bass)	USFWS predator protection limit	1.46X	
	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.4X	
	mercury	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.0X	
		tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	1.7X	
		tissue (largemouth bass)	USFWS 85th percentile	2.2X	
	selenium	water	aquatic life chronic	2.9X	
			national 85th percentile	1.4X	
			human health	1.4X	
10		tissue (largemouth bass)	USFWS predator protection limit	1.5X	
	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.6X	
	selenium	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.6X	
		tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	1.2X	
	zinc	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.4X	
	PCBs (total)	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	4.4X	
	10a**	antimony	water	national 85th percentile	1.4X
				human health	5.6X
chromium		sediment	aquatic life threshold	1.3X	
mercury		tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.3X	
nickel		sediment	aquatic life threshold	1.5X	
thallium		water	human health	1.3X	
p,p' DDE		sediment	national 85th percentile	1.2X	
11	chromium	sediment	aquatic life threshold	1.1X	
		tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.9X	
	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	2.0X	
	mercury	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.01X	
			USFWS predator protection limit	1.7X	
		tissue (channel catfish)	USFWS 85th percentile	1.0X	
			USFWS predator protection limit	1.7X	
	nickel	sediment	aquatic life threshold	1.5X	
	selenium	water	aquatic life chronic	1.1X	
		tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X	
			USFWS predator protection limit	1.7X	
	PCBs (total)	tissue (channel catfish)	USFWS geometric mean	1.7X	
			USFWS predator protection limit	2.8X	
11a**	nickel	sediment	aquatic life threshold	1.1X	
	selenium	water	aquatic life chronic	1.02X	
	chlordan	sediment	aquatic life threshold	7.6X	
	p,p' DDE	sediment	national 85th percentile	1.5X	
	diazinon	water	aquatic life acute	2.0X	
			aquatic life chronic	2.3X	
	dieldrin	sediment	national 85th percentile	1.1X	
11b**	chromium	sediment	aquatic life threshold	1.7X	
	nickel	sediment	aquatic life threshold	2.0X	
	chlordan	sediment	aquatic life threshold	40.0X	
			national 85th percentile	2.2X	
11c**	unionized ammonia	water	aquatic life chronic	6.2X	
	parachlorometa cresol	sediment	second highest level observed <sup>c</sup>	2.3X <sup>a</sup>	
	arsenic	water	human health	1.5X	
	selenium	water	aquatic life chronic	2.1X	

Table 15 (continued)  
 Summary of Screening Level Exceedances, by Station\*

Station	Parameter	Matrix	Screening Level(s) Exceeded	Exceedance Factor	
11c**	selenium	water	national 85th percentile	1.1X	
	zinc	sediment	national 85th percentile	1.1X	
	chlordan	sediment	aquatic life threshold	1.9X	
			national 85th percentile	2.4X	
	bis(2-ethylhexyl) phthalate	water	aquatic life chronic	3.3X	
			national 85th percentile	2.0X	
		sediment	national 85th percentile	7.3X	
	12	methylene chloride	sediment	aquatic life threshold	2.3X
		toluene	sediment	aquatic life threshold	1.7X
		chromium	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	2.4X
copper		tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.7X	
mercury		tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.3X	
		tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	1.2X	
nickel		sediment	aquatic life threshold	1.2X	
selenium		tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.3X	
silver		water	aquatic life acute <sup>f</sup>	3.2X <sup>f</sup>	
			aquatic life chronic <sup>f</sup>	5.9X <sup>f</sup>	
		zinc	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	2.2X
		chlordan	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	2.5X
		tissue (carp)	Texas 85th percentile	3.5X	
12a**	chromium	water	aquatic life chronic <sup>e</sup>	1.4X <sup>e</sup>	
		sediment	aquatic life threshold	1.7X	
	nickel	sediment	aquatic life threshold	2.1X	
	selenium	water	aquatic life chronic	2.1X	
			national 85th percentile	1.03X	
			human health	1.03X	
		di-n-butyl phthalate	sediment	national 85th percentile	6.9X
12b**	chromium	sediment	aquatic life threshold	2.3X	
	nickel	sediment	aquatic life threshold	2.2X	
	selenium	water	aquatic life chronic	2.7X	
			national 85th percentile	1.4X	
			human health	1.4X	
12c**	nickel	sediment	aquatic life threshold	1.4X	
	selenium	water	aquatic life chronic	2.2X	
			national 85th percentile	1.1X	
			human health	1.1X	
12d**	p,p' DDE	sediment	national 85th percentile	1.9X	
	diazinon	water	aquatic life acute	26.3X	
			aquatic life chronic	30.7X	
			aquatic life chronic	1.8X	
12e**	nickel	sediment	aquatic life threshold	1.2X	
13	chromium	sediment	aquatic life threshold	1.4X	
	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X	
	mercury	tissue (largemouth bass)	USFWS 85th percentile	1.4X	
			USFWS predator protection limit	2.4X	
	nickel	sediment	aquatic life threshold	1.6X	
	selenium	tissue (largemouth bass)	USFWS 85th percentile	1.2X	
		USFWS predator protection limit	1.8X		
		tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.3X	
14	arsenic	sediment	aquatic life threshold	1.1X	
	chromium	sediment	aquatic life threshold	2.7X	
		tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	1.3X	
	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.3X	
	mercury	tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	1.4X	

Table 15 (continued)  
Summary of Screening Level Exceedances, by Station\*

Station	Parameter	Matrix	Screening Level(s) Exceeded	Exceedance Factor
14	nickel	sediment	aquatic life threshold	2.9X
	selenium	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.4X
	DDT (total)	tissue (largemouth bass)	USFWS predator protection limit	1.5X
		tissue (blue catfish)	USEPA fish tissue value	1.2X
	cyanide	water	aquatic life chronic	1.8X
15	chromium	sediment	aquatic life threshold	1.0X
		tissue (largemouth bass)	USEPA fish tissue value	1.3X
			USFWS predator protection limit	1.02X
	mercury	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.3X
		sediment	aquatic life threshold	1.1X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	1.1X
	selenium	tissue (largemouth bass)	USFWS 85th percentile	1.1X
			USFWS predator protection limit	1.6X
zinc	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.1X	
	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X	
15a**	arsenic	water	human health	1.9X
	mercury	water	human health	23.8X
	chlordan	sediment	aquatic life threshold	3.7X
	diethyl phthalate	water	aquatic life chronic	2.7X
16	chromium	sediment	aquatic life threshold	2.9X
		tissue (carp)	USFWS predator protection limit	2.5X
	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.4X
		tissue (channel catfish)	USFWS 85th percentile	1.4X
	mercury	tissue (carp)	USEPA fish tissue value	1.05X
		tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.2X
		tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	2.1X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	1.3X
		tissue (channel catfish)	USFWS predator protection limit	2.9X
	selenium	tissue (carp)	USFWS predator protection limit	1.3X
	zinc	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.3X
DDT (total)	tissue (channel catfish)	USEPA fish tissue value	1.1X	
17	chromium	sediment	aquatic life threshold	1.5X
	copper	tissue (largemouth bass)	USFWS 85th percentile	1.1X
	mercury	tissue (largemouth bass)	USFWS predator protection limit	1.6X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	1.7X
18	chromium	sediment	aquatic life threshold	1.5X
	copper	tissue (carp)	USFWS 85th percentile	1.1X
		tissue (largemouth bass)	USFWS 85th percentile	1.3X
	nickel	sediment	aquatic life threshold	1.9X
selenium	tissue (largemouth bass)	USFWS predator protection limit	1.2X	

- \* - includes certain chemicals for which screening levels do not exist, but which occurred at conspicuously high concentrations
- \*\* - tissue not analyzed at this site
- <sup>a</sup> - represents a potential exceedance; instream concentration, which was too low to quantify, was estimated at 20 µg/L
- <sup>b</sup> - no screening level exists, but observed concentration was conspicuously elevated, being the second highest in the study and exceeding the third highest by a factor of 10.8X
- <sup>c</sup> - no screening level exists, but observed concentration was conspicuously elevated, being the greatest in the study and exceeding the second highest by a factor of 2.3X
- <sup>d</sup> - no screening level exists, but observed concentration was conspicuously elevated; this was the only site in the study where parameter was detected in this matrix
- <sup>e</sup> - represents a potential exceedance; screening level concentration is for hexavalent chromium, whereas measured concentration represented total dissolved chromium
- <sup>f</sup> - represents a potential exceedance; screening level concentration is for silver in free ion form, whereas measured concentration represented total dissolved silver

**TABLAS 16 Y 17**  
**RESULTADOS DE**  
**ENSAYOS DE TOXICIDAD**



Table 16  
 Toxicity Testing Results - Ceriodaphnia dubia

Sta- tion	Date	Water						Sediment					
		mortality			reproduction			mortality			reproduction		
		con. <sup>a</sup>	sam. <sup>a</sup>	sig. <sup>b</sup>	con. <sup>c</sup>	sam. <sup>c</sup>	sig. <sup>b</sup>	con. <sup>a</sup>	sam. <sup>a</sup>	sig. <sup>b</sup>	con. <sup>c</sup>	sam. <sup>c</sup>	sig. <sup>b</sup>
<u>Mainstem Stations</u>													
1	11/12/92	0	100	y	18.7	---	---	10	0	n	18.4	19.5	n
2	11/11/92	0	0	n	18.7	15.9	n	10	0	n	18.4	18.9	n
3	11/13/92	0	0	n	18.7	19.3	n	10	0	n	18.4	18.2	n
4	11/14/92	0	10	n	18.7	17.4	n	10	0	n	18.4	21.5	n
5	11/15/92	0	0	n	18.7	18.4	n	10	0	n	18.4	19.2	n
5b	2/8/93	0	0	n	21.6	21.4	n	0	0	n	20.4	20.6	n
6	2/8/93	0	0	n	21.6	20.3	n	0	0	n	20.4	20.2	n
7	2/10/93	0	10	n	21.6	18.7	n	0	0	n	20.4	22.6	n
8	2/10/93	0	0	n	21.6	20.2	n	0	0	n	20.4	22.5	n
9	3/22/93	0	0	n	22.1	21.9	n	0	0	n	20.9	20.5	n
10	3/23/93	0	10	n	22.1	20.5	n	0	0	n	20.9	22.3	n
11	3/24/93	0	0	n	22.1	18.5	n	0	0	n	20.9	21.7	n
12	3/24/93	0	0	n	22.1	21.5	n	0	0	n	20.9	20.3	n
13	1/11/93	0	0	n	20.1	18.6	n	0	0	n	20.7	24.6	n
14	1/12/93	0	0	n	20.1	19.3	n	0	0	n	20.7	18.5	n
15	1/12/93	0	0	n	20.1	19.9	n	0	10	n	20.7	18.4	n



Table 16 (continued)  
 Toxicity Testing Results - Ceriodaphnia dubia

Sta- tion	Date	Water						Sediment					
		mortality			reproduction			mortality			reproduction		
		con. <sup>a</sup>	sam. <sup>a</sup>	sig. <sup>b</sup>	con. <sup>c</sup>	sam. <sup>c</sup>	sig. <sup>b</sup>	con. <sup>a</sup>	sam. <sup>a</sup>	sig. <sup>b</sup>	con. <sup>c</sup>	sam. <sup>c</sup>	sig. <sup>b</sup>
16	1/13/93	0	0	n	20.1	20.5	n	0	0	n	20.7	20.6	n
17	1/14/93	0	20	n	20.1	20.4	n	0	0	n	20.7	19.6	n
18	1/14/93	0	0	n	20.1	19.1	n	0	0	n	20.7	19.1	n
<u>Tributary Stations</u>													
1a	11/11/92	0	100	y	18.7	---	---	10	100	y	18.4	---	---
2a	11/12/92	0	100	y	18.7	---	---	10	0	n	18.4	20.1	n
3a	11/13/92	0	0	n	18.7	19.4	n	10	100	y	18.4	---	---
3b	11/13/92	0	0	n	18.7	20.8	n	10	0	n	18.4	20.8	n
5a	11/15/92	0	10	n	18.7	17.0	n	10	0	n	18.4	19.2	n
6a	2/8/93	0	0	n	21.6	5.4	y	0	0	n	20.4	25.5	n
6b	2/9/93	0	0	n	21.6	16.0	y	0	0	n	20.4	16.1	y
7a	2/10/93	0	0	n	21.6	16.0	y	0	0	n	20.4	21.6	n
7b	2/9/93	0	0	n	21.6	15.3	y	0	0	n	20.4	19.8	n
8a	2/11/93	0	0	n	21.6	19.7	n	0	0	n	20.4	19.8	n
8b	2/11/93	0	0	n	21.6	20.8	n	0	0	n	20.4	20.1	n
8c	2/11/93	0	10	n	21.6	21.4	n	0	10	n	20.4	23.0	n
8d	2/12/93	0	0	n	21.6	22.2	n	0	0	n	20.4	18.7	n
8e	2/12/93	0	0	n	21.6	20.5	n	0	0	n	20.4	19.9	n

Table 16 (continued)  
 Toxicity Testing Results - Ceriodaphnia dubia

Sta- tion	Date	Water						Sediment					
		mortality			reproduction			mortality			reproduction		
		con. <sup>a</sup>	sam. <sup>a</sup>	sig. <sup>b</sup>	con. <sup>c</sup>	sam. <sup>c</sup>	sig. <sup>b</sup>	con. <sup>a</sup>	sam. <sup>a</sup>	sig. <sup>b</sup>	con. <sup>c</sup>	sam. <sup>c</sup>	sig. <sup>b</sup>
9a	3/22/93	0	0	n	22.1	16.5	y	0	0	n	20.9	18.5	n
9b	3/22/93	0	0	n	22.1	20.1	n	0	0	n	20.9	21.6	n
10a	3/23/93	0	50	y	22.1	9.6	y	0	20	n	20.9	18.6	n
11a	3/23/93	0	100	y	22.1	---	---	0	10	n	20.9	18.3	n
11b	3/24/93	0	100	y	22.1	---	---	0	0	n	20.9	22.9	n
11c	3/25/93	0	40	y	22.1	4.3	y	0	100	y	20.9	---	---
12a	3/26/93	0	0	n	22.1	20.9	n	0	0	n	20.9	24.4	n
12b	3/25/93	0	0	n	22.1	21.9	n	0	0	n	20.9	23.4	n
12c	3/26/93	0	0	n	22.1	21.2	n	0	0	n	20.9	20.5	n
12d	1/11/93	0	100	y	20.1	---	---	0	10	n	20.7	20.3	n
12e	1/12/93	0	0	n	20.1	17.9	n	0	10	n	20.7	23.0	n
15a	1/13/93	0	20	n	20.1	2.1	y	0	0	n	20.7	18.7	n

<sup>a</sup> - percentage of organisms affected

<sup>b</sup> - whether or not test results were significantly different from the control ( $p > 0.95$ ) (y = yes; n = no)

<sup>c</sup> - mean number of young produced per female

(abbreviations: con. = control; sam. = sample; sig. = significance)

Table 17  
 Toxicity Testing Results - Pimephales promelas

Station	Date	Water			Sediment		
		control <sup>a</sup>	sample <sup>a</sup>	significance <sup>b</sup>	control <sup>a</sup>	sample <sup>a</sup>	significance <sup>b</sup>
<b>Mainstem Stations</b>							
1	11/12/92	7	0	n	7	0	n
2	11/11/92	7	10	n	7	10	n
3	11/13/92	7	0	n	7	3	n
4	11/14/92	7	3	n	7	10	n
5	11/15/92	7	3	n	7	0	n
5b	2/8/93	3	3	n	7	0	n
6	2/8/93	3	3	n	7	7	n
7	2/10/93	3	7	n	7	7	n
8	2/10/93	3	0	n	7	0	n
9	3/22/93	7	0	n	3	3	n
10	3/23/93	7	0	n	3	0	n
11	3/24/93	7	7	n	3	0	n
12	3/24/93	7	7	n	3	100	y
13	1/11/93	7	3	n	7	7	n
14	1/12/93	7	0	n	7	0	n
15	1/12/93	7	3	n	7	3	n
16	1/13/93	7	0	n	7	0	n
17	1/14/93	7	10	n	7	7	n

Table 17 (continued)  
 Toxicity Testing Results - Pimephales promelas

Station	Date	Water			Sediment		
		control <sup>a</sup>	sample <sup>a</sup>	significance <sup>b</sup>	control <sup>a</sup>	sample <sup>a</sup>	significance <sup>b</sup>
18	1/14/93	7	0	n	7	0	n
				<b>Tributary Stations</b>			
1a	11/11/92	7	100	y	7	100	y
2a	11/12/92	7	100	y	7	27	n
3a	11/13/92	7	3	n	7	7	n
3b	11/13/92	7	10	n	7	7	n
5a	11/15/92	7	0	n	7	3	n
6a	2/8/93	3	7	n	7	0	n
6b	2/9/93	3	7	n	7	17	n
7a	2/10/93	3	10	n	7	0	n
7b	2/9/93	3	7	n	7	10	n
8a	2/11/93	3	7	n	7	0	n
8b	2/11/93	3	0	n	7	10	n
8c	2/11/93	3	3	n	7	10	n
8d	2/12/93	3	3	n	7	7	n
8e	2/12/93	3	7	n	7	0	n
9a	3/22/93	7	100	y	3	17	n
9b	3/22/93	7	3	n	3	3	n

Table 17 (continued)  
 Toxicity Testing Results - Pimephales promelas

Station	Date	Water			Sediment		
		control <sup>a</sup>	sample <sup>a</sup>	significance <sup>b</sup>	control <sup>a</sup>	sample <sup>a</sup>	significance <sup>b</sup>
10a	3/23/93	7	7	n	3	10	n
11a	3/23/93	7	20	n	3	7	n
11b	3/24/93	7	10	n	3	7	n
11c	3/25/93	7	17	n	3	100	y
12a	3/26/93	7	0	n	3	10	n
12b	3/25/93	7	0	n	3	17	n
12c	3/26/93	7	7	n	3	10	n
12d	1/11/93	7	100	y	7	3	n
12e	1/12/93	7	13	n	7	10	n
15a	1/13/93	7	20	n	7	40	y

<sup>a</sup> - percentage of organisms affected; effects include the combined number of dead (unhatched) embryos, dead larvae, and organisms exhibiting terata and abnormal swimming behavior

<sup>b</sup> - whether or not test results were significantly different from the control ( $p > 0.95$ ) (y = yes; n = no)

Table 18  
 Summary of Rio Grande Toxicity Testing Results  
 from USEPA/TNRCC TOXNET Program, 1991-Present\*

Station	Number of Water Toxicity Tests Conducted	Number of Sediment Eluate Toxicity Tests Conducted	Significant Effects
1	3	2	none
2	7	4	<i>Ceriodaphnia dubia</i> reproduction reduced in one water sample; <i>Ceriodaphnia dubia</i> survival reduced in one water sample; <i>Ceriodaphnia dubia</i> reproduction reduced in one sediment eluate sample
4	7	3	fathead minnow survival reduced in one water sample
32.7 km downstream from sta. 8	4	3	none
10	8	3	<i>Ceriodaphnia dubia</i> reproduction reduced in two water samples
12	8	3	<i>Ceriodaphnia dubia</i> reproduction reduced in one water sample; <i>Ceriodaphnia dubia</i> survival reduced in one sediment eluate sample
16	4	3	none
11.2 km upstream from sta. 18	4	0	none
18	4	3	none

\*testing performed by USEPA Region 6 Laboratory, Houston; methodologies and test organisms same as in present study



TABLE 19

DATOS SOBRE POBLACIONES DE  
MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS

ESTACION	MUESTRAS DE BENTONITAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Profundidad (cm)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Temperatura (°C)	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
Velocidad de corriente (cm/s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Alcalinidad (mg/l)	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
pH	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Conductividad (µmhos/cm)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Salinidad (‰)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Profundidad (cm)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Temperatura (°C)	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
Velocidad de corriente (cm/s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Alcalinidad (mg/l)	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
pH	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Conductividad (µmhos/cm)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Salinidad (‰)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Benthic macroinvertebrate data  
Table 19



Table 19  
Benthic Macroinvertebrate Data

Parameter	Station										
	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10
DATE	111292	111192	111392	111492	111592	020893	021093	021093	021093	032293	032393
TIME	0900	1600	1000	0900	1200	1322	1640	1000	1000	0752	0845
SAMPLING METHOD	snags	Surber	Surber	Surber	Surber	Surber	Surber	Surber	snags	Surber	Surber
COMMUNITY INDICES											
Number of Species	42	32	19	50	15	33	64	51	39	50	65
Number of Individuals/m <sup>2</sup>	17,054	2,446	4,869	9,273	495	910	3,985	6,656	9,985	1,408	22,637
Diversity	3.53	3.38	0.46	4.00	2.78	3.93	4.51	3.42	3.06	4.05	4.49
Redundancy	0.36	0.35	0.93	0.30	0.37	0.27	0.27	0.41	0.44	0.33	0.26
Equitability	0.65	0.68	0.11	0.71	0.71	0.78	0.75	0.60	0.58	0.72	0.75
EPT Index	7	7	7	15	6	13	15	10	5	15	20
TNRCC Mean Point Score	3.00	2.83	1.50	3.17	2.83	3.67	3.33	2.50	2.50	3.50	3.33
Ohio ICI	30	26	27	43	24	46	36	30	22	42	41
FUNCTIONAL FEEDING GROUPS (% of community)											
Grazers	2.41	3.52	1.62	10.20	7.25	22.45	20.80	7.89	7.38	42.97	9.76
Gatherers	17.37	22.54	1.77	16.65	43.48	27.28	20.86	9.71	32.42	26.71	17.33
Filterers	37.16	4.84	95.73	36.83	3.62	35.74	8.02	4.72	0.00	6.80	19.95
Miners	19.75	47.70	0.13	24.07	25.72	3.94	25.52	60.00	16.29	14.63	27.83
Shredders	10.34	14.16	0.13	3.54	16.30	0.94	22.14	15.95	40.92	3.64	13.29
Predators	12.97	7.25	0.61	8.72	3.62	9.65	2.66	1.72	2.99	5.25	11.84
TAXON											
	NUMBER OF INDIVIDUALS/m <sup>2</sup>										
COELENTERATA											
<i>Hydra sp.</i>	12								41		
TURBELLARIA											
<i>Dugesia tigrina</i>		469		3			328	443	2,149	41	610
NEMERTEA											
<i>Prostoma rubrum</i>	12		4				40	19	117	2	7

Table 19 (continued)  
Benthic Macroinvertebrate Data

Taxon	Station											
	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	
<b>NEMATODA</b>												
unidentified species				24			5	185	15	2	36	
<b>HIRUDINEA</b>												
<i>Helobdella stagnalis</i>								4	10			
<i>Helobdella triseriata</i>												
<b>OLIGOCHAETA</b>												
<i>Aelosoma</i> sp.									41			
<i>Branchiura sowerbyi</i>										4		
<i>Chaetogaster cristallinus</i>								17	56			
<i>Chaetogaster diaphanus</i>									36			
<i>Chaetogaster diastrophus</i>												
<i>Dero digitata</i>												
<i>Dero trifida</i>	29	65						6				
<i>Ilyodrilus templetoni</i>		99						646	10			
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>		459						2,521				
<i>Limnodrilus</i> sp.				3			8		10		4	
<i>Limnodrilus udekemianus</i>		17						129				
Lumbricidae							51					
<i>Nais behningi</i>										2		
<i>Nais pardalis</i>	147			3				19		4	7	
<i>Nais simplex</i>							100	6	10			
<i>Nais variabilis</i>	252			3			277	88	203		36	
<i>Pristina aquiseta</i>												
<i>Pristina americana</i>												
<i>Pristina leidyi</i>										2		
<i>Pristina osborni</i>												
<i>Pristina sima</i>		17		22			22					
<i>Sparganophilus tamesis</i>		4					5	136		4	47	
<i>Stephensoniana trivandana</i>								41				
<i>Waspa mobilis</i>								13				
<b>GASTROPODA</b>												
<i>Cincinnatia cincinnatiensis</i>								16	2			
<i>Cochliopina riograndensis</i>								140	424	381		
<i>Elimia comalensis</i>								8	2	30		
<i>Ferrissia rivularis</i>	6	4									14	
<i>Melanoides granifera</i>												
<i>Physella virgata</i>	12	13						116		10	4	
<i>Pyrgophorus spinosus</i>												

Table 19 (continued)  
Benthic Macroinvertebrate Data

Taxon	Station										
	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10
<b>PELECYPODA</b>											
<i>Corbicula fluminea</i>							239	108		60	563
<i>Pisidium casertanum</i>							11	78			
<i>Pisidium compressum</i>							3	121			
<b>AMPHIPODA</b>											
<i>Hyalolella azteca</i>							718	870	3,877		
<b>CLADOCERA</b>											
<i>Daphnia</i> sp.								17			
<b>COPEPODA</b>											
<i>Macrocyclus</i> sp.									10		
<b>DECAPODA</b>											
<i>Palaemonetes vulgaris</i>											
<b>MYSIDACEA</b>											
<i>Neomysis</i> sp.											
<b>OSTRACODA</b>											
<i>Candona</i> sp.							3				
<i>Cypridopsis vidua</i>							3	2	10		
<i>Herpetocypris</i> sp.							5	2	5		
<i>Ilyocypris</i> sp.											4
<i>Limnocythere</i> sp.							3				
<i>Stenocypris</i> sp.							3				
<b>HYDRACARINA</b>											
<i>Atractides</i> sp.											
<i>Brachypoda</i> sp.							16				
<i>Hydrocetes</i> sp.											
<i>Sperchon</i> sp.							3				
unidentified species				3							
<b>COLEOPTERA</b>											
Chrysomelidae											
<i>Cyphon</i> sp.											
<i>Dubtraphia</i> sp.											
<i>Enochrus</i> sp.											
<i>Helichus subarcticus</i>									6		

252

Table 19 (continued)  
Benthic Macroinvertebrate Data

Taxon	Station											
	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	
<i>Heterelmis</i> sp.				57		5						4
<i>Hexacyclops ferrugineus</i>							3	6				43
<i>Hydrochus</i> sp.												
<i>Laccophilus</i> cf. <i>terminalis</i>			7									
<i>Limnocalanus macrurus</i>												
<i>Macrelmis texanus</i>						3	48			6		90
<i>Microcyclus pusillus</i>				3			118		249	19		179
<i>Ochthebius</i> sp.	6		7	3								
<i>Paracymus</i> sp.												
<i>Paracymus subcupreus</i>			4									
<i>Psephenus texanus</i>							38	2	20			7
Saldidae			4									
Staphylinidae												
<i>Stenelmis cheryl</i>										4		
<i>Stenelmis occidentalis</i>										9		32
<i>Stenelmis</i> sp.				35		5	3		5			
DIPTERA												
<i>Ablabesmyia mallochii</i>												
<i>Ablabesmyia</i> sp.												
<i>Atrichopogon</i> sp.												
<i>Atarus</i> sp.												
<i>Brachydeniera</i> sp.				3				91				
<i>Cardiocladius</i> sp.		90										
Chironomini genus A		9										
Chironomini genus B												
<i>Chironomus decorus</i> gr.		127										
<i>Cladotanytarsus mancus</i> gr.	53											
<i>Cladotanytarsus</i> sp. gr. A										30		187
<i>Cladotanytarsus vanderwulpi</i> gr.	53											
<i>Conchapelopia</i> sp.											11	463
<i>Cricotopus (Cricotopus) bicinctus</i> gr.	2,054	28		83	18		13				24	463
<i>Cricotopus (Cricotopus) tremulus</i> gr.	1,180	659	11	248	136	8	221	222	320	6		649
<i>Cricotopus (Cricotopus) trifascia</i> gr.							35	11			47	2,960
<i>Cricotopus (Isocladius) interseclus</i> gr.												
<i>Cryptochironomus fulvus</i> gr.				124		5					4	187
<i>Dasyhelea</i> sp.												
<i>Dicoretendipes neomodestus</i>	205			164	18				11		17	
<i>Dicoretendipes nervosus</i> Type I												
<i>Dicoretendipes</i> sp.	106											
<i>Einfeldia</i> sp. gr. C						5						

Table 19 (continued)  
Benthic Macroinvertebrate Data

Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10
<i>Geranomysia</i> sp.							22				
<i>Glyptotendipes</i> sp. gr. A											
<i>Goeldiichironomus holopraetinus</i> gr.											
<i>Goeldiichironomus pictus</i> gr.											
<i>Hemerodromia</i> sp.	59	4									32
<i>Labrundinia neopilella</i>	106										
<i>Labrundinia</i> sp.											
<i>Limnophila</i> sp.							3				
<i>Limnophora</i> sp.											
<i>Nanocladius distinctus</i>											
<i>Nanocladius minutus</i>				40		8				13	
<i>Nanocladius rectinervis</i>	53										
<i>Nitidulama</i> sp.											187
<i>Orthocladus (Euacladocladus) sp.</i>				331							187
<i>Orthocladus (Euacladocladus) sp.</i>											93
<i>Orthocladus (Orthocladus) ar. clarkei</i>							323	93	1,067	4	
<i>Orthocladus (Orthocladus) ar. densifer</i>	358						22	140	20	24	1,389
<i>Orthocladus (Orthocladus) sp.</i>				1,074	29	13	22				
<i>Parachironomus arcuatus</i> gr.											
<i>Parachironomus frequens</i> gr.											
<i>Paraccladius</i> sp.	53								41		
<i>Paraccladopelma campolobis</i> gr.	822	9	4	826	179	5	8	24	483	41	1,019
<i>Parabiefferella</i> ar. bathophila											
<i>Pedionomus beckae</i>											
<i>Pentaneura</i> sp.	153						8	11	20	6	370
<i>Polypedium convictum</i>	258	9	4	455	11	5	8	24	41	26	2,591
<i>Polypedium illinoense</i>									61	4	
<i>Polypedium ar. scalanum</i> sp. B	153					5		11			187
<i>Probrezia</i> sp.									41		
<i>Pseudochironomus</i> sp.										67	1,482
<i>Rhectonyxarctus caliginis</i> gr.										4	1,758
<i>Sarcophaga</i> sp.											
<i>Simulium ar. divitatum</i>	6	6	4,600	22	14	24					14
<i>Simulium ar. irritatum</i>	12										
<i>Simulium ar. vittatum</i>											
<i>Simulium</i> sp.		4					5	9		4	90
<i>Senochironomus</i> sp.											
<i>Tabanus</i> sp.											
<i>Tanytarsus glabrescens</i> gr.	358			40							4
<i>Tanytarsus guertzi</i> gr.	53	54		702							
<i>Tanytarsus</i> sp.	106	17									
<i>Tanytarsus ar. coffmani</i>											

Table 19 (continued)  
Benthic Macroinvertebrate Data

Taxon	Station										
	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10
<i>Telopelopia</i> sp.	1,491			40	7	5					
<i>Thienemanniella</i> cf. <i>fusca</i>	153										
<i>Thienemanniella</i> cf. <i>xena</i>	516	9		83		5			142		
<i>Thienemanniella</i> sp.									41		
<i>Thienemannimyia</i> sp.											276
<i>Tribelos</i> sp.											
EPHEMEROPTERA											
<i>Acentrella carolina</i>				32	7	38	151	24	5	2	187
<i>Acentrella insignificans</i>		52									
<i>Baetis ephippiatus</i>			4								
<i>Baetodes edmundsi</i>				11			8				
<i>Brachycercus</i> sp.			4								4
<i>Caenis latipennis</i>											
<i>Callibaetis</i> sp.					4						
<i>Camelobaetis mexicanus</i>			4				27	2		4	4
<i>Centropilum</i> sp.			7								
<i>Choroterpes (Neochoroterpes) mexicanus</i>			126	65	11	43				54	
<i>Fallcon quilleri</i>	393	24	7	59	43	3	215	82	249	17	147
<i>Hepiagenia</i> sp.	235	6									
<i>Isonychia sicca manca</i>							3			4	233
<i>Leptohyphes apache</i> gr.				3							
<i>Leptohyphes packeri</i>							3	4		39	14
<i>Rhithrogena</i> sp.						16					
<i>Stenonema</i> sp.											
<i>Thraulodes gonzalesi</i>				172	7	54	30	9		200	29
<i>Traverella presidiana</i>				794		86	16				
<i>Tricorythodes albilineatus</i> gr.	1,056	15		307		151	86	26	81	71	395
<i>Tricorythodes curvatus</i> gr.											22
HEMIPTERA											
<i>Ambrysus circumcinctus</i>				19							11
<i>Belostoma</i> sp.			4								
<i>Cryphocricos hungerfordi</i>							5			2	68
Corixidae							3	3			
<i>Limnocoris lutzl</i>											7
<i>Merragata</i> sp.			4	439							
<i>Rhagovelia</i> sp.		2									
LEPIDOPTERA											
<i>Parapoynx</i> sp.											

Table 19 (continued)  
Benthic Macroinvertebrate Data

Taxon	Station										
	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10
<i>Paragyrractis</i> sp.				8		3	19	13	5	2	129
<i>Synclisa</i> sp.											
MEGALOPTERA											
<i>Corydalus cornutus</i>				5		5	3				11
NEUROPTERA											
<i>Climacia areolaris</i>											
ODONATA											
<i>Argia</i> sp. A	100	73				35		2		4	4
<i>Argia</i> sp. B							13				
<i>Brechmorhoga mendax</i>				5							25
<i>Enallagma</i> sp.	100			3							
<i>Erpetogomphus</i> sp.	12	6	7	70	7	32	3	2		32	237
<i>Gomphus (Gomphurus) externus</i>											
<i>Helwerina</i> sp.	53										
TRICHOPTERA											
<i>Cheumatopsyche</i> sp.		4	61	164	4	16	35			4	377
<i>Cynellus fraternus</i>											
<i>Helicopsyche</i> sp.	6						32	2		2	11
<i>Hydropsyche</i> sp.											25
<i>Hydropsila</i> sp.	23	11		124		3	199	15	41	420	452
<i>Ibhyrichia</i> sp.				5							
<i>Lepionema</i> sp.											126
<i>Mayatrichia ayama</i>				22		48					4
<i>Nectopsyche candida</i>	29										
<i>Nectopsyche gracilis</i>				5		3	3	4	30	2	4
<i>Neotrichia</i> sp.											
<i>Neureclipsis</i> sp.											
<i>Ochrotrichia</i> sp.				73						41	2,379
<i>Oecetis</i> sp.							8	2		2	68
<i>Polycentropus</i> sp.							3				
<i>Protophila</i> sp.						16					47
<i>Smicridea</i> sp.	6,215	80		2,204		199				6	1,353

Table 19 (continued)  
Benthic Macroinvertebrate Data

Parameter	Station								
	11	12	12	13	14	15	16	17	18
DATE	032493	032493	032493	011193	011293	011293	011393	011493	011493
TIME	0835	1343	1343	1400	1415	1700	1000	1000	1500
SAMPLING METHOD	Surber	Surber	snags	snags	Surber	snags	snags	snags	snags
COMMUNITY INDICES									
Number of Species	46	41	27	35	39	29	40	34	31
Number of Individuals/m <sup>2</sup>	1,903	14,801	18,300	2,534	443	7,947	35,642	42,517	8,977
Diversity	3.88	3.89	3.28	3.60	4.24	3.08	3.79	3.10	3.43
Redundancy	0.34	0.28	0.32	0.36	0.29	0.39	0.29	0.39	0.32
Equitability	0.70	0.73	0.69	0.70	0.80	0.63	0.71	0.61	0.69
EPT Index	17	5	2	7	10	8	6	5	6
TNRCC Mean Point Score	3.50	2.67	2.17	3.17	3.67	2.33	2.50	2.33	2.33
Ohio ICI	38	22	14	30	36	30	24	28	28
FUNCTIONAL FEEDING GROUPS (% of community)									
Grazers	22.91	3.45	1.50	8.06	23.31	4.44	1.18	0.92	2.06
Gatherers	24.59	4.84	6.54	23.15	13.67	6.90	2.19	2.14	3.00
Filterers	28.97	1.55	0.06	3.84	22.82	5.76	5.77	23.58	32.04
Miners	7.50	70.99	63.15	29.62	20.47	69.63	77.15	54.36	56.66
Shredders	3.91	8.09	15.87	21.44	7.92	7.57	10.26	16.52	2.16
Predators	12.12	11.07	12.88	13.90	11.81	5.69	3.45	2.48	4.06
TAXON									
	11	12	12	13	14	15	16	17	18
NUMBER OF INDIVIDUALS/m <sup>2</sup>									
COELENTERATA									
<i>Hyla</i> sp.	3	133	23					36	
TURBELLARIA									
<i>Dugesia tigrina</i>	5	535	613		2	17	27		
NEMERTEA									
<i>Prasoma rubrum</i>		172	40		45	11	7	4	141



Table 19 (continued)  
Benthic Macroinvertebrate Data

Taxon	Station								
	11	12	12	13	14	15	16	17	18
<b>NEMATODA</b>									
unidentified species	3	36	104		2			36	459
<b>HIRUDINEA</b>									
<i>Helobdella stagnalis</i>		32							
<i>Helobdella triserialis</i>		22							
<b>OLIGOCHAETA</b>									
<i>Aeolosoma</i> sp.		309	1,122						276
<i>Branchiura sowerbyi</i>	5								
<i>Chaetogaster cristallinus</i>							2,601		
<i>Chaetogaster diaphanus</i>				6					
<i>Chaetogaster diastrophus</i>									
<i>Dero digitata</i>		850							
<i>Dero trifida</i>		771	1,284				5,723	503	94
<i>Ilyodrilus templetoni</i>									
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>		1,543							
<i>Limnodrilus</i> sp.				6					
<i>Limnodrilus udekemianus</i>									
Lumbricidae									
<i>Nais behningi</i>									
<i>Nais pardalis</i>				6	30	706	5,203	11,034	2,100
<i>Nais simplex</i>									
<i>Nais variabilis</i>		771	4,008	6		94			365
<i>Pristina acquiseia</i>							3,122	36	1,006
<i>Pristina americana</i>		388							
<i>Pristina leidy</i>		79	162						94
<i>Pristina osborni</i>				6					
<i>Pristina sima</i>									
<i>Sparganophilus samesis</i>									
<i>Stephensoniana trivandranra</i>									
<i>Waspa mobilis</i>		79							
<b>GASTROPODA</b>									
<i>Cincinnatia cincinnatiensis</i>	5				2	6			
<i>Cochliopina riograndensis</i>					2				
<i>Elimia comalensis</i>									
<i>Ferrissia rivularis</i>	11	283	6	6		6			
<i>Melanoides granifera</i>					11				
<i>Physella virgata</i>	13	68	127		2	11	14	148	
<i>Pyrgophorus spinosus</i>					2				

TGS 258

Table 19 (continued)  
Benthic Macroinvertebrate Data

Taxon	Station									
	11	12	12	13	14	15	16	17	18	
<b>PELECYPODA</b>										
<i>Corbicula fluminea</i>	428	230			6					
<i>Pisidium casertanum</i>							100			
<i>Pisidium compressum</i>								121	133	
<b>AMPHIPODA</b>										
<i>Hyaloleia azteca</i>		20			17					13
<b>CLADOCERA</b>										
<i>Daphnia</i> sp.				13		201	100			
<b>COPEPODA</b>										
<i>Macrocylops</i> sp.		20					10			
<b>DECAPODA</b>										
<i>Palaemonetes vulgaris</i>					6					
<b>MYSIDACEA</b>										
<i>Neomysis</i> sp.					4					
<b>OSTRACODA</b>										
<i>Cundona</i> sp.										
<i>Cypridopsis vidua</i>	2	23	120	19		11	100	113	133	
<i>Herpetocypris</i> sp.										
<i>Ilyocypris</i> sp.										
<i>Limnocythere</i> sp.				52						
<i>Stenocypris</i> sp.										
<b>HYDRACARINA</b>										
<i>Atracodes</i> sp.										
<i>Brachypoda</i> sp.	11	15	15	13	14	12	7	13	10	
<i>Hydrozetes</i> sp.				6						
<i>Sperchon</i> sp.										
unidentified species										
<b>COLEOPTERA</b>										
Chrysomelidae		4		58				4		
<i>Cyphon</i> sp.							74	18		
<i>Dubiraphia</i> sp.										
<i>Enochrus</i> sp.									4	
<i>Helichus suturalis</i>										



Table 19 (continued)  
Benthic Macroinvertebrate Data

Taxon	Station									
	11	12	12	13	14	15	16	17	18	
<i>Geranomyia</i> sp.				6	2			166	6	
<i>Glyptotendipes</i> sp. gr. A				13			3,189	7,978	24	
<i>Goeldichironomus holoprasinus</i> gr.					2					
<i>Goeldichironomus pictus</i> gr.									94	
<i>Hemerodromia</i> sp.	3			13	2					
<i>Labrundinia neopilosella</i>										
<i>Labrundinia</i> sp.			98							
<i>Limnophila</i> sp.						17	7		6	
<i>Limnophora</i> sp.							20			
<i>Nanocladius distinctus</i>	5	366				50	1,993	1,564	159	
<i>Nanocladius minimus</i>										
<i>Nanocladius recūnervis</i>			301			99		939	488	
<i>Nitthauma</i> sp.										
<i>Orthocladus (Eudactylocladius) sp.</i>					2		196			
<i>Orthocladus (Eworthocladus) sp.</i>										
<i>Orthocladus (Orthocladus) nr clarki</i>		2,077	98							
<i>Orthocladus (Orthocladus) nr densifer</i>	11	1,711	602	39	50	657	797			
<i>Orthocladus (Orthocladus) sp.</i>										
<i>Parachironomus arcuatus</i> gr.			98						94	
<i>Parachironomus frequens</i> gr.								157		
<i>Paraccladius</i> sp.										
<i>Paraccladocera campicolabris</i> gr.										
<i>Parakiefferiella nr bathophila</i>										
<i>Pedionomus beckae</i>								157		
<i>Penanoneura</i> sp.										
<i>Polydora convictum</i>	51	2,935	405	58	2		196			
<i>Polydora illinoense</i>	135	610	5,633	512	2	508	1,993	2,503	53	
<i>Polydora nr scalanum</i> sp. B										
<i>Probeta</i> sp.										
<i>Pseudochironomus</i> sp.	57	244								
<i>Rheotanytarsus exiguus</i> gr.				13	17	155	1,196	157		
<i>Sarcophaga</i> sp.										
<i>Simulium nr bivittatum</i>	8						7			
<i>Simulium nr trivittatum</i>										
<i>Simulium nr vittatum</i>										
<i>Simulium</i> sp.			6	13						
<i>Stenochironomus</i> sp.			405					315	118	
<i>Tabanus</i> sp.										
<i>Tanytarsus glabrescens</i> gr.				19		811	797	36	65	
<i>Tanytarsus guerbus</i> gr.										
<i>Tanytarsus nr coffmani</i>						50				

Table 19 (continued)  
Benthic Macroinvertebrate Data

Taxon	Station									
	11	12	12	13	14	15	16	17	18	
<i>Tetopelopia</i> sp.							196			
<i>Thienemanniella</i> cf. <i>fusca</i>						408		625		
<i>Thienemanniella</i> cf. <i>zena</i>			301	19			399			
<i>Thienemanniella</i> sp.										
<i>Thienemannimyia</i> sp.				84						
<i>Tribelos</i> sp.									24	
EPHEMEROPTERA										
<i>Acentrella carolina</i>										
<i>Acentrella insignificans</i>										
<i>Baetis ephippiatus</i>										
<i>Baetodes edmundsi</i>										
<i>Brachycercus</i> sp.	105	4								
<i>Caenis lanipennis</i>									6	
<i>Callibaetis</i> sp.								13		
<i>Camelobaculidius mexicanus</i>	13									
<i>Centropilum</i> sp.										
<i>Choroterpes (Neochoroterpes) mexicanus</i>										
<i>Fallicon quillert</i>	51	4		285	15	50	20			
<i>Hepiagenia</i> sp.										
<i>Isonychia sicca manca</i>	62									
<i>Leptohyphes apache</i> gr.										
<i>Leptohyphes packeri</i>					2					
<i>Rhithrogena</i> sp.										
<i>Stenonema</i> sp.				26		11	7	4		
<i>Thraulodes gonzalesi</i>	374			6	6					
<i>Traverella presidiana</i>	22									
<i>Tricorythodes albilineatus</i> gr.	5	7		318	24	77	203			
<i>Tricorythodes curvatus</i> gr.	8									
HEMIPTERA										
<i>Ambrysus circumcinctus</i>										
<i>Belostoma</i> sp.										
<i>Cryphocricos hungerfordi</i>	11									
Corixidae								36		
<i>Limnocoris lutzl</i>	30									
<i>Merrugaia</i> sp.	5									
<i>Rhagovelia</i> sp.										
LEPIDOPTERA										
<i>Paraponyx</i> sp.	3									

Table 19 (continued)  
Benthic Macroinvertebrate Data

Taxon	Station									
	11	12	12	13	14	15	16	17	18	
<i>Parargynacis</i> sp.		4			4		14			
<i>Synclitia</i> sp.										
MEGALOPTERA										
<i>Corydalus cornutus</i>		4								
NEUROPTERA										
<i>Clunacia areolaris</i>				6						
ODONATA										
<i>Argia</i> sp. A	27	11			2					
<i>Argia</i> sp. B	8									
<i>Birechmorhoga mendax</i>										
<i>Enallagma</i> sp.										
<i>Erpetogomphus</i> sp.	38									
<i>Gomphus</i> ( <i>Gomphurus</i> ) <i>esternus</i>		4								
<i>Heiaerthis</i> sp.		4								
TRICHOPTERA										
<i>Chamaetipsyche</i> sp.							74	364	18	
<i>Cynclia fraternus</i>	16				4					
<i>Helicopsyche</i> sp.	11					11	311	9,492	2,376	
<i>Hydropsyche</i> sp.	51	100	69	6	47	6	184	6	6	
<i>Hydropsilla</i> sp.				19	4					
<i>Ibysrichia</i> sp.										
<i>Leptotema</i> sp.	3									
<i>Mayairichia ayama</i>										
<i>Nectopsyche candida</i>					2					
<i>Nectopsyche gracilis</i>									94	
<i>Neotrichia</i> sp.										
<i>Neureclipsis</i> sp.	3									
<i>Ochrotrichia</i> sp.	223									
<i>Oecetis</i> sp.	11				2					
<i>Polycentropus</i> sp.	3	39								
<i>Proclipsis</i> sp.	51		6	65	78	6	203		453	
<i>Smicridea</i> sp.										



TABLE 20. Fishes collected at selected sites in the Rio Grande basin by Texas Parks and Wildlife Department and Comision Nacional del Agua. Fishes were sampled in 1992-1993 by seining and electrofishing.

Scientific name	Common name	SITES																									
		1	2	3	3A	4	5	6	6A	6B	7	7B	8	8D	9	9B	10	11	12	12D	13	14	15	16	17	18	
<i>Leptosteus oculatus</i>	Spotted gar																										
<i>Longnose gar</i>	Longnose gar																										
<i>Anguilla rostrata</i>	American eel																										
<i>Dorosoma cepedianum</i>	Gizzard shad	36	50		27	4	3	8		12	9	46	3	2	3	2	3	45	4		81	3	3	3			
<i>Dorosoma petenense</i>	Threadfin shad				6																	5					
<i>Cyprinella lutrensis</i>	Red shiner	385	87	270	173	154	68	307	25	46	207	75	119	183	251	75	153	2	8	26	120	40	21				
<i>Cyprinella venusta</i>	Prosopline shiner									4	7	100	102	142	188	24	23										
<i>Cyprinus carpio</i>	Common carp									94	159	7	100	102	142	188	24	23									
<i>Dionda episcopa</i>	Roundnose minnow									28	18	32	20	21	3	16	6	17	10	17							
<i>Machycopterus acuminatus</i>	Speckled chub									7	10	1	3														
<i>Notropis anostanus</i>	Texas shiner											13			1	5	29	2									
<i>Notropis baylandi</i>	Tamaulipas shiner																										
<i>Notropis leucostictus</i>	Rio Grande shiner																										
<i>Notropis stramineus</i>	Sand shiner																										
<i>Pimephales promelas</i>	Fathead minnow									60		46	4														
<i>Pimephales vigilans</i>	Bullhead minnow																										
<i>Rhinichthys cataractae</i>	Longnose dace	198	64									7	30	1	15	24					3	1	1				
<i>Carpilodes carpio</i>	River carp sucker																										
<i>Cyprinus elongatus</i>	Blue sucker																										
<i>Achirus bubalis</i>	Smallmouth buffalo																										
<i>Moxostoma valenciennianum</i>	Mexican redbreast																										
<i>Moxostoma congensium</i>	Gray redbreast																										
<i>Aurynotus mexicanus</i>	Mexican leira																										
<i>Acalanus luridus</i>	Blue catfish																										
<i>Acalanus lupus</i>	Channel catfish	27	16	47																							
<i>Pylodictis olivaris</i>	Headwater catfish																										
<i>Strongylura marina</i>	Flathead catfish																										
<i>Cyprinodon variegatus</i>	Atlantic crookedtail	2																									
<i>Fundulus grandis</i>	Sheepshead minnow																										
<i>Fundulus zebrinus</i>	Gulf killifish																										
<i>Gambusia affinis</i>	Plains killifish																										
<i>Poecilia formosa</i>	Western mosquitofish	11	279	90	83	159						63															
<i>Poecilia latipinna</i>	Amazon molly																										
<i>Menidia beryllina</i>	Saltin molly																										
<i>Menidia chrysops</i>	Inland silverside																										
<i>Lepomis auritus</i>	White bass																										
<i>Lepomis cyanethus</i>	Redbreast sunfish																										
<i>Lepomis gulosus</i>	Green sunfish																										
<i>Lepomis macrochirus</i>	Warmouth																										
<i>Lepomis megalotis</i>	Bluegill sunfish																										
<i>Lepomis microlophus</i>	Longear sunfish																										
<i>Macropterus dolomieu</i>	Redear sunfish																										
<i>Etheostoma caeruleum</i>	Smallmouth bass																										
<i>Etheostoma caeruleum</i>	Largemouth bass																										
<i>Siniperca kneri</i>	Rio Grande darter																										
<i>Ambloplites rupestris</i>	Whitefish																										
<i>Ambloplites rupestris</i>	Freshwater drum																										
<i>Chisoxonoma taylorianum</i>	Rio Grande chitid																										
<i>Tripterus loati</i>	Blue blenni																										
<i>Agonostomus mombocoides</i>	Mountain mullet																										
<i>Mugil cephalus</i>	Striped mullet																										
<i>Gobiomorus dormitor</i>	Bigmouth sleeper																										





TABLE 21. Similarity Index calculated for fishes collected from the Rio Grande and tributaries by the Texas Parks and Wildlife Department and Comision Nacional del Agua. Fishes were sampled in 1992-1993 using seines and electrofishing gear.

		SITES																									
		1	2	3	3A	4	5	6	6A	6B	7	7B	8	8D	9	9B	10	11	12	12D	13	14	15	16	17	18	
1	1.000																										
2	0.762	1.000																									
3	0.476	0.500	1.000																								
3A	0.483	0.357	0.500	1.000																							
4	0.809	0.694	0.737	0.800	1.000																						
5	0.417	0.348	0.552	0.710	0.720	1.000																					
6	0.333	0.522	0.435	0.518	0.500	0.882	1.000																				
6A	0.435	0.384	0.455	0.333	0.417	0.400	0.320	1.000																			
6B	0.308	0.409	0.180	0.242	0.294	0.286	0.286	0.444	1.000																		
7	0.300	0.316	0.211	0.222	0.284	0.291	0.284	0.417	0.284	1.000																	
7B	0.174	0.273	0.182	0.333	0.187	0.240	0.240	0.333	0.667	0.288	1.000																
8	0.333	0.435	0.281	0.258	0.320	0.277	0.154	0.400	0.429	0.545	0.545	1.000															
8D	0.414	0.428	0.286	0.389	0.333	0.184	0.258	0.400	0.604	0.593	0.533	0.645	1.000														
9	0.605	0.552	0.345	0.432	0.387	0.375	0.313	0.518	0.518	0.557	0.571	0.516	0.563	0.757	1.000												
9B	0.471	0.485	0.303	0.428	0.343	0.278	0.278	0.400	0.578	0.500	0.571	0.667	0.828	0.810	1.000												
10	0.608	0.545	0.344	0.400	0.417	0.329	0.240	0.583	0.583	0.286	0.500	0.400	0.400	0.710	0.668	1.000											
11	0.598	0.545	0.515	0.533	0.483	0.568	0.488	0.667	0.288	0.180	0.260	0.320	0.400	0.645	0.617	0.667	1.000										
12	0.538	0.440	0.400	0.424	0.519	0.397	0.428	0.518	0.487	0.250	0.444	0.500	0.608	0.647	0.421	0.593	0.593	1.000									
12D	0.182	0.286	0.288	0.345	0.174	0.187	0.187	0.087	0.231	0.300	0.435	0.250	0.345	0.333	0.178	0.261	0.174	0.231	1.000								
13	0.335	0.452	0.258	0.482	0.424	0.285	0.412	0.242	0.389	0.287	0.485	0.353	0.513	0.500	0.384	0.485	0.364	0.556	0.438	1.000							
14	0.500	0.581	0.452	0.482	0.424	0.353	0.412	0.242	0.278	0.287	0.364	0.353	0.410	0.500	0.384	0.485	0.424	0.556	0.376	0.438	1.000						
15	0.552	0.663	0.428	0.516	0.400	0.387	0.518	0.287	0.424	0.296	0.487	0.487	0.323	0.444	0.541	0.380	0.523	0.487	0.545	0.483	0.487	1.000					
16	0.455	0.478	0.571	0.414	0.435	0.333	0.333	0.281	0.231	0.200	0.348	0.333	0.345	0.400	0.235	0.348	0.348	0.442	0.455	0.438	0.455	0.438	1.000				
17	0.414	0.500	0.458	0.500	0.400	0.323	0.323	0.200	0.263	0.222	0.400	0.387	0.333	0.488	0.341	0.467	0.400	0.485	0.414	0.821	0.821	0.821	1.000				
18	0.261	0.273	0.182	0.287	0.167	0.160	0.160	0.167	0.370	0.288	0.417	0.320	0.287	0.323	0.229	0.323	0.229	0.296	0.400	0.485	0.485	0.485	0.821	1.000			

TABLE 22. Ratings of sites on the Rio Grande upstream of Falcon Reservoir and on the Rio Conchos using a modified Index of Biotic Integrity.

Metric	SITES																									
	1	2	3	3A	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1. Total number of species	11	3	10	3	10	3	18	5	12	3	13	3	13	3	13	3	19	5	12	3	12	3	15	5		
2. Number of minnow species	2	1	2	1	4	3	4	3	4	3	5	3	5	3	1	2	1	5	3	4	3	6	5	4	3	
3. % of individuals in most abundant species	56.35	1	75.41	1	63.53	1	41.00	3	39.65	5	36.56	5	65.18	1	49.22	3	25.00	5	31.40	5	50.20	3	34.25	5	60.00	1
4. Total number of individuals	340	5	181	3	..	296	5	120	3	114	3	86	1	72	1	133	3	159	3	121	3	229	5	144	3	
a. Individuals per hour electrofishing	67	3	103	5	61	3	36	3	47	3	10	1	47	3	6	1	5	1	36	3	66	3	18	1	21	1
b. Individuals per seine haul	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	2	2	2	2	1	2	1	2	2	3	3	3	3	3	2	
5. % diseased individuals	0.00	5	0.00	5	0.00	5	1.42	1	0.00	5	1.00	3	0.85	3	0.00	5	0.00	5	0.28	5	0.20	5	0.00	5	2.75	1
6. % of individuals as introduced species	2.19	5	2.61	5	0.24	5	18.01	1	4.49	5	14.52	1	7.01	3	30.47	1	33.33	1	34.83	1	41.60	1	15.53	1	18.08	1
Total IBI score	19	19	20	17	17	24	17	15	14	17	22	18	22	13	13	17	22	22	18	22	18	22	22	22	13	

TABLE 23. Ratings of Rio Grande sites downstream of Falcon Reservoir and on Arroyo Los Olmos using a modified Index of Biotic Integrity.

Metric	SITES													
	12D		13		14		15		16		17		18	
1. Total number of species	11	3	21	5	21	5	18	5	11	3	18	5	12	3
2. % of individuals as estuarine/marine species	96.05	1	3.3	5	13.79	5	10.26	5	10.82	5	35.48	3	74.88	1
3. % of individuals in most abundant species	61.98	1	38.21	5	26.60	5	35.19	5	55.67	1	16.94	5	31.40	5
4. Total number of individuals														
a. Individuals per hour electrofishing	--		82	1	98	1	74	1	49	1	97	1	132	3
b. Individuals per seine haul	101	5	--		5	1	33	1	18	1	5	1	13	1
Mean		5		1		1		1		1		1		2
5. % diseased individuals	0.24	5	0.47	5	1.97	1	0.00	5	0.00	5	0.00	5	0.48	5
6. % of individuals as introduced species	0.49	5	8.96	3	10.84	3	3.23	5	3.09	5	9.68	3	6.76	3
Total IBI score		20		24		20		26		20		22		19

TABLE 24. Ratings of middle reach tributaries on the Rio Grande using a modified Index of Biotic Integrity.

Metric	SITE									
	6A	6B	7B	8D	9B					
1. Total number of species	12	3	15	5	12	3	18	5	23	5
2. Number of minnow species	7	5	4	3	2	1	4	3	6	5
3. % of individuals in most abundant species	34.81	5	38.84	5	18.52	5	42.68	3	35.43	5
4. Total number of individuals										
a. Individuals per hour electrofishing	110	1	213	3	246	5	350	5	307	5
b. Individuals per seine haul	26	1	62	3	2	1	48	3	62	3
Mean		1		3		3		4		4
5. % diseased individuals	0.00	5	0.19	5	0.00	5	0.00	5	0.65	3
6. % of individuals as introduced species	45.19	1	39.59	1	42.59	1	21.08	1	35.87	1
				20		22		18		21
										23

Table 25  
 Ranking of Mainstem Sites Based on Seventeen  
 Components of the Toxic Chemical Evaluation\*

Station	Station Description	Rank
12	downstream from Laredo/Nuevo Laredo	1.0
7	upstream from Del Rio/Acuna	2.0
2	downstream from El Paso/Juarez	3.0
16	downstream from Hidalgo/Reynosa	4.0
3	upstream from Presidio/Ojinaga	5.0
5	at mouth of Santa Elena Canyon	6.5
14	downstream from Anzalduas Dam	6.5
8	downstream from Del Rio/Acuna	8.0
1	upstream from El Paso/Juarez	9.0
17	upstream from Brownsville/Matamoros	10.0
11	upstream from Laredo/Nuevo Laredo	11.0
4	downstream from Presidio/Ojinaga	12.0
10	downstream from Eagle Pass/Piedras Negras	13.0
6	at Foster Ranch near Langtry	14.5
15	upstream from Hidalgo/Reynosa	14.5
18	downstream from Brownsville/Matamoros	16.0
13	upstream from Anzalduas Dam	17.0
9	upstream from Eagle Pass/Piedras Negras	18.0

\* - a rank of "1.0" reflects adverse implications; "18.0" reflects favorable implications

Table 26  
 Ranking of Tributary Sites Based on Twelve  
 Components of the Toxic Chemical Evaluation\*

Station	Station Description	Rank
1a	El Paso PSB Haskell Street WWTW outfall	1.0
11c	Arroyo el Coyote	2.0
2a	Juarez sewage discharge canal	3.0
11a	Zacate Creek	4.0
12d	Arroyo Los Olmos	5.0
15a	Anhelo Drain	6.0
10a	Manadas Creek	7.0
9a	unnamed tributary 3.6 km below Piedras Negras	8.0
11b	Chacon Creek	9.0
3a	Rio Conchos	10.0
8e	Maverick Canal	11.0
12c	Rio San Juan	12.0
12a	Rio Salado	13.0
7b	San Felipe Creek	14.0
12b	Rio Alamo	15.0
5a	Terlingua Creek	16.0
7a	Arroyo de las Vacas	17.0
12e	Puertecitos Drain	18.0
3b	Alamito Creek	19.0
8c	Las Moras Creek	20.0
6b	Devils River	21.0
8a	Pinto Creek	22.0
9b	Rio Escondido	23.0
8b	Rio San Diego	24.0
6a	Pecos River	25.0
8d	Rio San Rodrigo	26.0

\* - a rank of "1.0" reflects adverse implications; "26.0" reflects favorable implications

**ANEXO B**  
**FIGURAS**





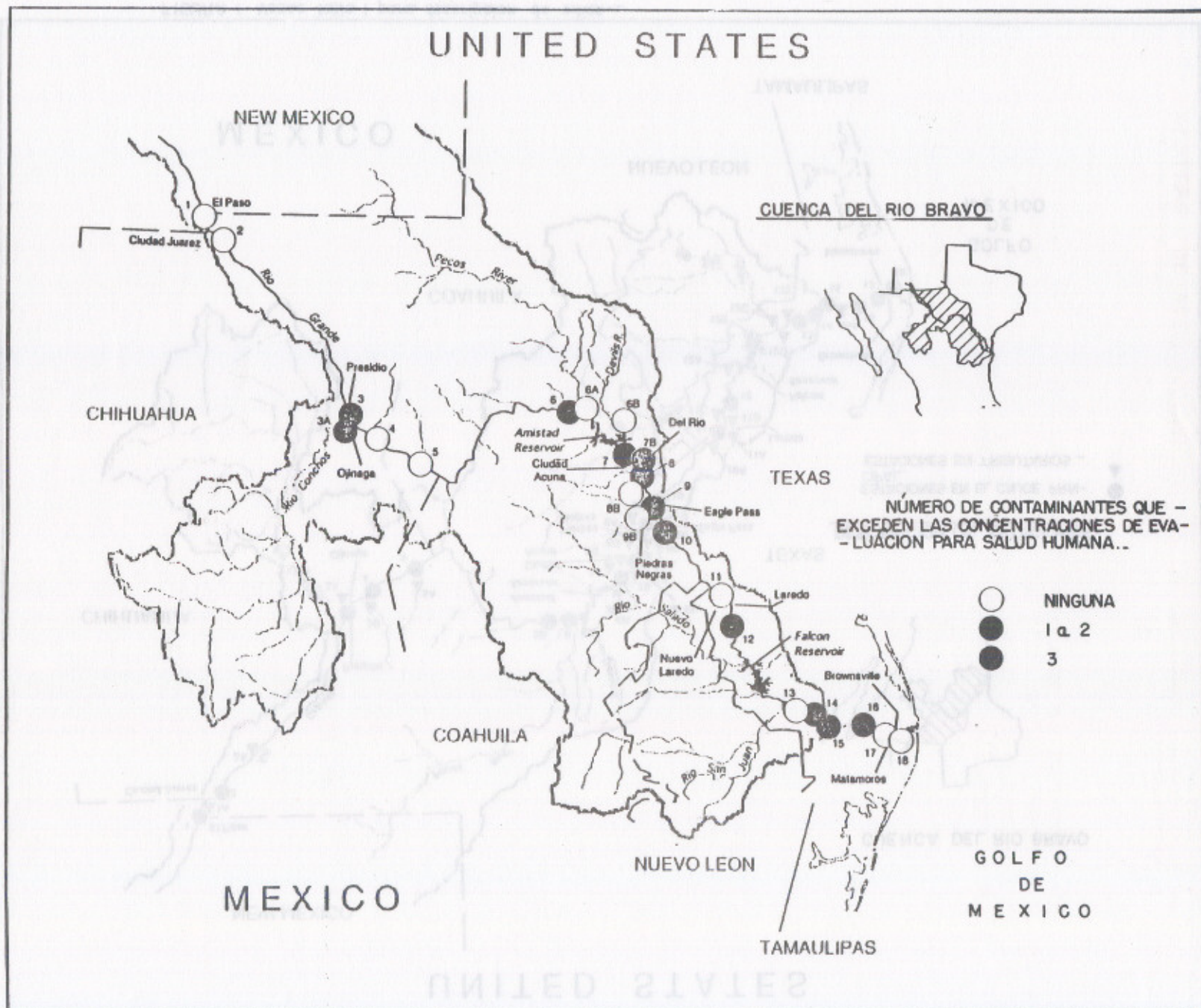


FIGURA 2... SITIOS CON CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES EN TEJIDO DE PECES POR ENCIMA DE LOS NIVELES DE EVALUACION PARA SALUD HUMANA ...

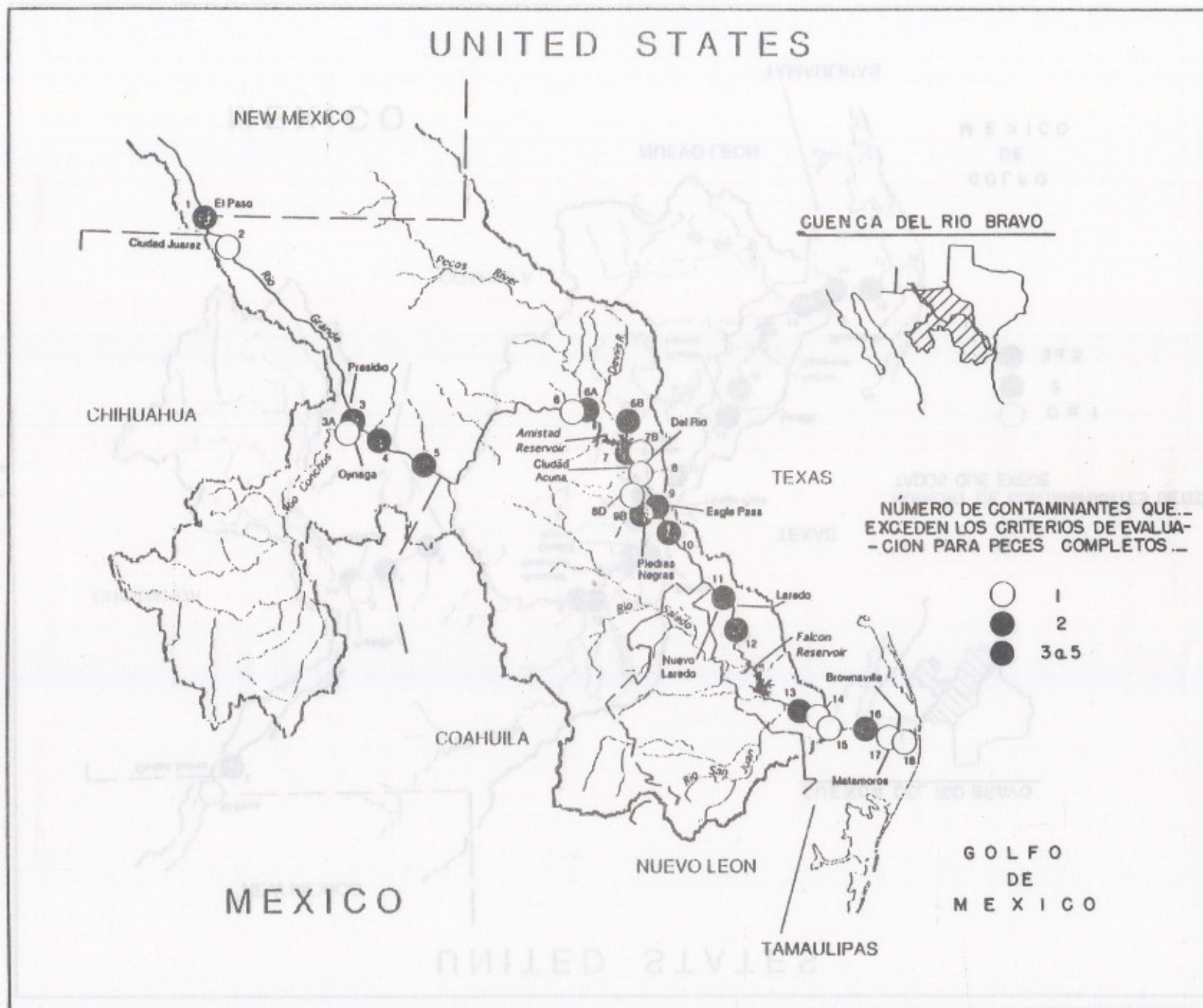
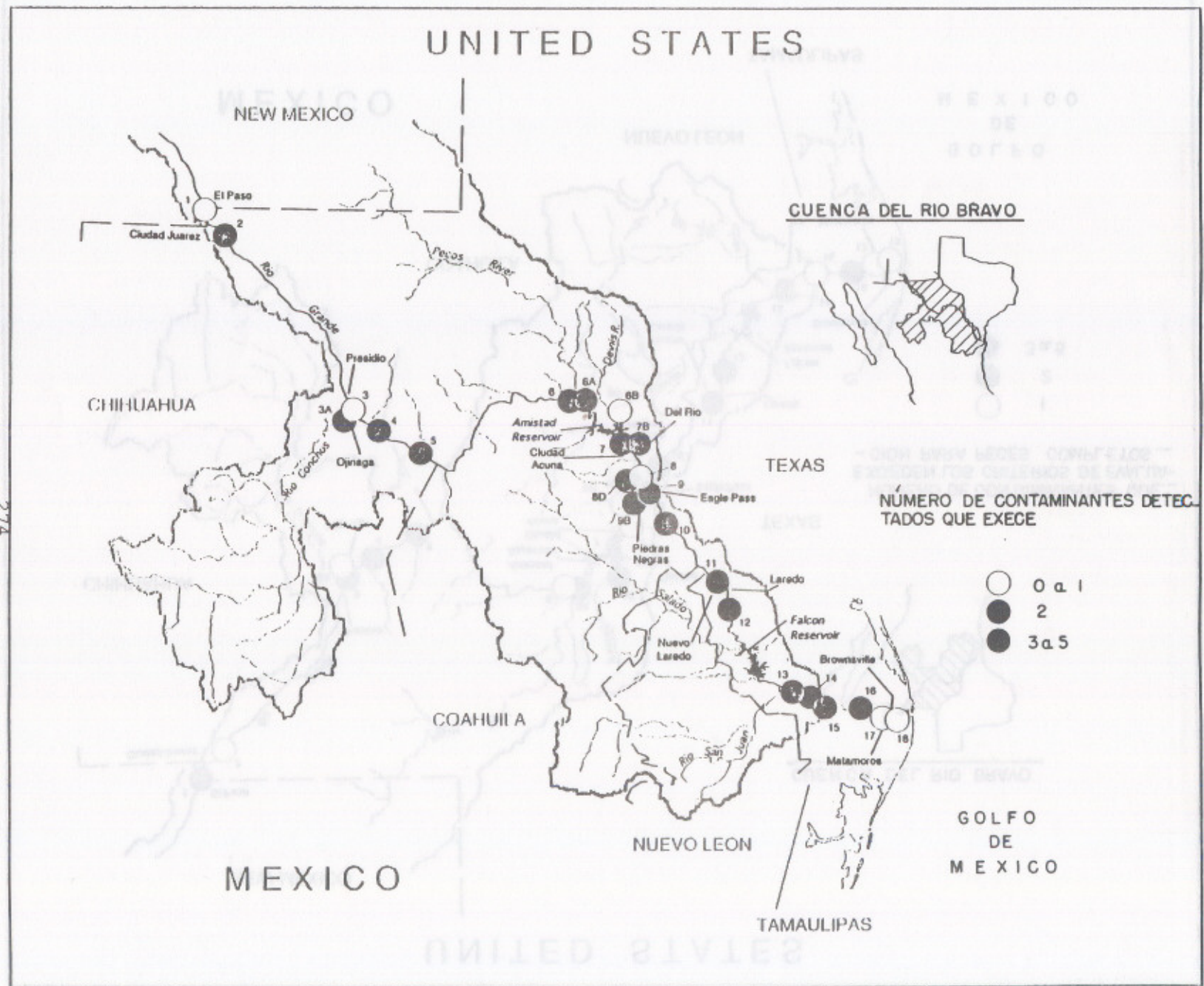


FIGURA 3.- SITIOS CON CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES EN PECES COMPLETOS QUE EXEDIERON EL 85° PERCENTILO O LAS CONCENTRACIONE PROMEDIO...



274

FIGURA 4.- SITIOS CON CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES EN PECES COMPLETOS POR ENCIMA DEL NIVEL DE PROTECCION PARA PREDADORES...

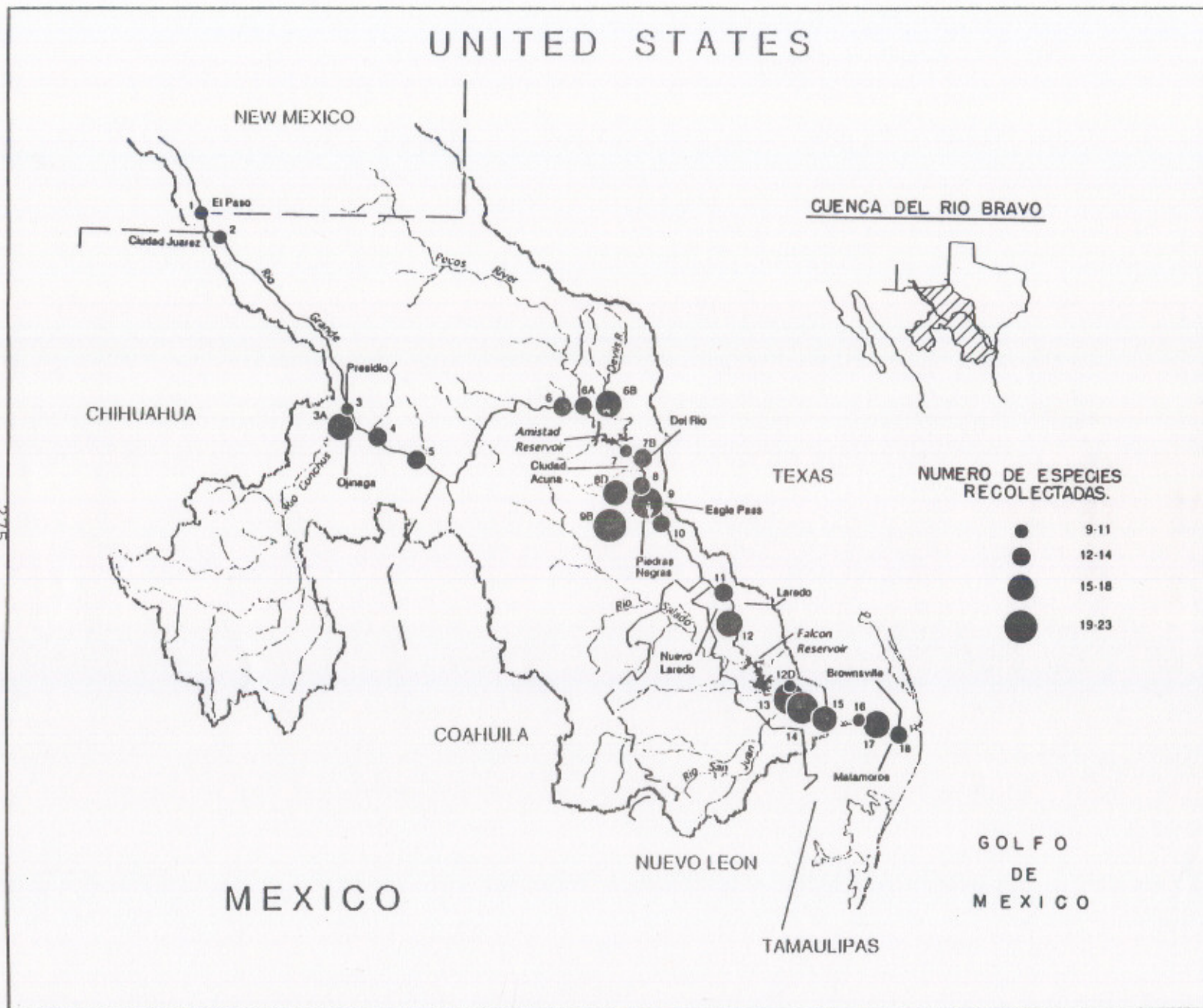


FIGURA 5.- NÚMERO DE PECES RECOLECTADOS EN SITIOS SELECCIONADOS ...

ANEXO C  
MEDIDAS DE ASEGURAMIENTO  
DE LA CALIDAD

BLANCOS DE CAMPO

Los blancos de campo fueron analizados con una frecuencia de aproximadamente 10% (una por salida de muestreo; 4 blancos/2 muestras ambientales). Los blancos consistieron de agua destilada tipo 2, la cual fue llevada al campo, empacada y preservada de manera idéntica a las muestras ambientales. Se analizaron compuestos orgánicos volátiles, semivolátiles, plaguicidas y metales en los blancos. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Blancos Analíticos para blancos de campo (a)

Parámetro*	1a salida	2a salida	3a salida	4a salida
Metales				
Antimonio	5.4(6.4X)	7.8(7.8X)	7.8(7.8X)	9.2(9.2X)
Níquel	8.0(1.7X)	nd	nd	nd
Selenio	nd	nd	5.8(2.9X)	nd
Plata	nd	nd	3.4(3.4X)	nd
Zinc	5.2(1.1X)	nd	nd	nd

(a) - valores en microgramos/l, seguidos en paréntesis por el factor por el cual excedieron los límites de detección. \* - se incluyen en esta tabla solo los parámetros que se encontraron por encima de los límites de detección. nd - no detectado

No se detectaron sustancias orgánicas en ninguno de los blancos, sin embargo, se encontraron 5 metales por arriba de los límites de detección: Níquel, Selenio y Plata fueron detectados en uno de los blancos, mientras que el Antimonio se en los 4 blancos.

## ANEXO C

### MEDIDAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El estudio fué conducido de acuerdo con el proyecto de aseguramiento de calidad aprobado por la EPA, Región 6, el 4 de enero de 1993. Los procedimientos de aseguramiento de la calidad se describen en detalle en dicho documento. A continuación se resume una evaluación de medidas específicas de control de calidad de los resultados de este estudio.

#### BLANCOS DE CAMPO

Los blancos de campo fueron analizados con una frecuencia de aproximadamente 10% ( una por salida de muestreo; 4 blancos/45 muestras ambientales). Los blancos consistieron de agua desionizada tipo 2, la cual fué llevada al campo, manejada y preservada de manera idéntica a las muestras ambientales. Se analizaron compuestos orgánicos volátiles, semivolátiles, plaguicidas y metales en los blancos. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Datos Análíticos para blancos de campo(a)

Parámetro*	1a salida	2a salida	3a salida	4a salida
-----				
Metales				
Antimonio	6.4(6.4X)	7.8(7.8X)	7.8(7.8X)	9.2(9.2X)
Níquel	8.0(1.7X)	nd	nd	nd
Selenio	nd	nd	5.8(2.9X)	nd
Plata	nd	nd	3.4(3.4X)	nd
Zinc	5.5(1.1X)	nd	nd	nd
-----				

(a) - valores en microgramos/l, seguidos en paréntesis por el factor por el cual excedieron los límites de detección

\* - se incluyen en esta tabla solo los parámetros que se encontraron por encima de los límites de detección

nd - no detectado

No se detectaron sustancias orgánicas en ninguno de los blancos, sin embargo, se encontraron 5 metales por arriba de los límites de detección: Níquel, Selenio y Plata fueron detectados en uno de los blancos, mientras que el Antimonio se en los 4 blancos.

Los posibles factores responsables por la ocurrencia de metales en los blancos fueron: (1) precontaminación del agua de laboratorio utilizada; (2) precontaminación del Acido Nítrico, grado metales, usado como preservativo; (3) solubilización de metales de la bomba peristáltica, de los filtros en línea o las paredes del recipiente; (4) contaminación proveniente de la atmósfera o de los guantes o colectores de muestras; y (5) contaminación en el laboratorio durante el análisis.

Considerando la frecuencia de ocurrencia, se considera que los factores (4) y (5) fueron los responsables de la contaminación por Níquel, Selenio, Plata y Zinc, mientras que los factores (1) a (3) fueron mas probablemente los responsables por la contaminación por Antimonio. La evaluación posterior mostró que el agua desionizada fué la mayor fuente de Antimonio, ya que las concentraciones en los blancos excedieron a las de las muestras ambientales de agua. Lo anterior se notificó al laboratorio de tal forma que se puedan tomar medidas para evitar recurrencias.

Los efectos de la contaminación por Ni, Se, Ag y Zn sobre los resultados analíticos se consideran no significativos, dada su mínima frecuencia de ocurrencia y baja concentración relativa en los blancos. Una conclusión similar se aplica al Sb; aún cuando se encontró en concentraciones relativamente altas en todos los blancos, la fuente principal de este elemento parece haber sido el agua desionizada tipo 2, la cual no estaba presente en las muestras ambientales y por lo tanto no las afectó.

En conclusión, la evaluación de los blancos de campo indicó que la contaminación por sustancias químicas tóxicas de las muestras ambientales de agua, durante su recolección, preservación, manejo y análisis de laboratorio fué mínima y que la probabilidad de que los resultados analíticos del estudio hubieran sido afectados significativamente por la contaminación de procedimiento, es mínima.

#### PRECISION

La precisión de los resultados fué evaluada por análisis de duplicados de las muestras de agua, los cuales se emplearon con una frecuencia del 10% (uno/salida; 4 duplicados/45 muestras ambientales). Los duplicados representaban muestras divididas de sitios seleccionados, las cuales fueron recolectadas, manejadas y preservadas usando procedimientos standard. Los parámetros analizados incluyeron compuestos orgánicos volátiles,



semivolátiles, plaguicidas y metales. los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Resultados Analíticos de duplicados de muestras

Parameter*	Survey/Station	Duplicate Values ( $\mu\text{g/L}$ )		Mean ( $\mu\text{g/L}$ )	Standard Deviation	Coefficient of Variation <sup>b</sup> (%)	Target Coefficient of Variation (%)
		1	2				
<b>METALS</b>							
antimony	1st/5a	1.7	5.8	3.75	2.05	54.7	6.8
	2nd/17	5.9	1.7	3.8	2.1	55.3	6.8
	3rd/8	1.0	4.9	2.95	1.95	66.1	6.8
	4th/12	1.5	2.1	1.8	0.3	16.7	6.8
arsenic	2nd/17	4.2	3.2	3.7	0.5	13.5	11.2
	3rd/8	4.8	3.7	4.25	0.55	12.9	11.2
	4th/12	2.7	3.2	2.95	0.25	8.5	11.2
copper	2nd/17	2.8	2.4	2.6	0.2	7.7	2.5
	4th/12	<1.6 <sup>c</sup>	1.6	1.6	0	0	2.5
lead	1st/5a	<1.0 <sup>c</sup>	1.2	1.1	0.1	9.1	5.8
nickel	1st/5a	<4.7 <sup>c</sup>	7.3	6.0	1.3	21.7	4.5
selenium	1st/5a	5.5	5.9	5.7	0.2	3.5	6.8
	4th/12	<4.0 <sup>c</sup>	8.7	6.35	2.35	37.0	6.8
silver	4th/12	2.9	<2.7 <sup>c</sup>	2.8	0.1	3.6	3.1
zinc	1st/5a	<5.0 <sup>c</sup>	6.4	5.7	0.7	12.3	3.3
	2nd/17	5.8	5.8	5.8	0	0	3.3
						Mean 20.2	
						Max 66.1	
						Min 0	

- \* - only parameters that occurred above detection limits are included in table
- \* - calculated as  $100(\text{standard deviation})/\text{mean}$
- \* - detection limit value was employed in calculations

Se encontraron 8 metales con concentraciones por arriba de los límites de detección. Los coeficientes de variación para los valores de los duplicados, excedieron generalmente los valores objetivo por cantidades pequeñas a moderadas.

Sin embargo, los objetivos de precisión son para los duplicados de laboratorio, mientras que en este estudio se emplearon duplicados de campo, los cuales son inherentemente mas variables, motivo por el cual los grados de excedencia de los valores objetivo observados son considerados como aceptables. Se concluyó que la precisión fué satisfactoria para los propósitos de este estudio.

## EXACTITUD

Se analizaron blancos, estándares internos y muestras de control de calidad, de acuerdo con los requerimientos de los laboratorios acreditados ante la EPA, según se describe en el plan de aseguramiento de control de calidad. Estos resultados no fueron reportados por el laboratorio, pero cualquier problema detectado fué anotado en los formatos para muestras ambientales.

El laboratorio fué incapaz de alcanzar los requerimientos de exactitud especificados para ciertos parámetros; estos casos se indican mediante un asterisco en las tablas 10, 11 y 12, los datos correspondientes no fueron utilizados; esta omisión está considerada en en la subsección de "Grado de Terminación".

Solo hubo otros dos casos de exactitud cuestionable en los datos, ambos involucraban concentraciones de plaguicidas asociadas con análisis de compuestos orgánicos semivolátiles por GC/MS. Para un lote de 14 muestras de agua el valor estadístico del estándar interno de precisión se encontraba fuera de los límites de control de calidad. Para un lote de 10 muestras de sedimento, la recuperación del estándar interno de Aldrin estuvo fuera de los límites de control de calidad.

Sin embargo, los plaguicidas fueron también analizados por otra técnica, Análisis con detector de Ni 63, a partir de la cual se derivaron los resultados utilizados en este informe para casi todos los plaguicidas, incluyendo Endrin y Aldrin. Esta técnica es mas sensible y utiliza límites de detección mas bajos que la otra. Dado que los datos cuestionables obtenidos por GC/MS para orgánicos semivolátiles no fueron utilizados, el problema con los estándares internos notuvo consecuencias.

## GRADO DE TERMINACION DEL ESTUDIO

Se estableció en el plan de aseguramiento de la calidad un grado de terminación del estudio del 90%, el cual se alcanzó, con un margen de +3.3%, según se muestra en la siguiente tabla:

## Resumen del Grado de Terminación del Estudio

	Water		Sediment		Tissue		Benthos		Neikton	
	T <sup>a</sup>	A <sup>a</sup>	T	A	T	A	T	A	T	A
(A) # of stations	40 <sup>a</sup>	45 <sup>b</sup>	40 <sup>a</sup>	45 <sup>b</sup>	24 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	18 <sup>a</sup>	18 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>
(B) # of samples	40 <sup>c</sup>	45 <sup>c</sup>	40 <sup>c</sup>	45 <sup>c</sup>	96 <sup>d</sup>	94 <sup>d</sup>	18 <sup>e</sup>	20 <sup>e</sup>	24 <sup>e</sup>	25 <sup>e</sup>
(C) # of parameters	177 <sup>f</sup>	167 <sup>g</sup>	166 <sup>f</sup>	150 <sup>g</sup>	162 <sup>h</sup>	141 <sup>h</sup>	1 <sup>i</sup>	1 <sup>i</sup>	1 <sup>i</sup>	1 <sup>i</sup>
(D) # of data points	7,080 <sup>j</sup>	7,482 <sup>k</sup>	6,640 <sup>j</sup>	6,750 <sup>k</sup>	15,552 <sup>l</sup>	13,083 <sup>l</sup>	18 <sup>m</sup>	20 <sup>m</sup>	24 <sup>m</sup>	25 <sup>m</sup>

(E) total # of data points targeted = 29,314

(F) total # of data points achieved = 27,360

OVERALL COMPLETENESS = (F)/(E) X 100 = 93.3%

- <sup>a</sup> - T = targeted; A = achieved
- <sup>b</sup> - 18 major mainstem stations and 22 tributary stations
- <sup>c</sup> - 18 major mainstem stations, one supplementary mainstem station, and 26 tributary stations
- <sup>d</sup> - 18 major mainstem stations and six tributary stations
- <sup>e</sup> - 18 major mainstem stations
- <sup>f</sup> - 18 major mainstem stations and seven tributary stations
- <sup>g</sup> - one sample per station
- <sup>h</sup> - four samples per station
- <sup>i</sup> - number of samples per station varied from one to four, depending on the availability of appropriate fish species
- <sup>j</sup> - one sample per station plus two duplicates
- <sup>k</sup> - 161 toxic chemicals, 13 field/conventional parameters, one flow measurement, and two toxicity measurements
- <sup>l</sup> - represents the maximum achieved; varied from sample to sample, depending on how many valid values were reported by the lab
- <sup>m</sup> - 161 toxic chemicals, three conventional parameters, and two toxicity measurements
- <sup>n</sup> - 161 toxic chemicals and one conventional parameter
- <sup>o</sup> - represents comprehensive evaluation of macrobenthic community structure
- <sup>p</sup> - represents comprehensive evaluation of nekton community structure
- <sup>q</sup> - (B) X (C)
- <sup>r</sup> - (B) X (C) minus missing data points

### REPRESENTATIVIDAD

La localización de las estaciones de muestreo, el muestreo en un variedad de medios (agua, sedimento, tejido de peces, biota) y el uso de métodos de campo y analíticos aprobados aseguran que los resultados encontrados representan las condiciones reales de las condiciones en esa corriente. La habilidad para caracterizar precisamente un sistema completo depende del número de estaciones de muestreo y del tipo de análisis empleado; a este respecto, el estudio fué meticulosamente diseñado para lograr la máxima representatividad, con los recursos disponibles.

## COMPARABILIDAD

La comparabilidad de los datos obtenidos se aseguró mediante el empleo de las técnicas estandarizadas de campo y laboratorio, descritas en el plan de aseguramiento de la calidad. Los métodos analíticos empleados fueron tomados de los publicados por la EPA en el "Federal Register". Los procedimientos utilizados fueron consistentes en las diversas salidas de toma de muestras, excepto en raras excepciones en donde se requirieron ligeras modificaciones. Cualquier divergencia se describe en la sección de métodos de este informe, sin embargo no hubo ninguna que pudiera afectar la comparabilidad de los datos obtenidos.

COMISION NACIONAL DEL AGUA  
SUBDIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION DEL AGUA  
GERENCIA DE CALIDAD, REUSO DEL AGUA E IMPACTO AMBIENTAL

RED NACIONAL DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

ANEXO D

EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AGUA

DEL RIO BRAVO

(1976 A 1993)

DESCRIPCION

La Cuenca del Rio Bravo se ubica en las estancias de Chihuahua, Coahuila, Nuevo Leon y Tamaulipas del lado mexicano y en el estado de Texas en los E.U., en las cuencas ambas gobiernos comparten sus aguas. De ahí que sea importante conocer la calidad de sus aguas, para lo cual, el Gobierno de México y a través de la Comisión Nacional del Agua (CNA), lleva a cabo la vigilancia continua desde la década de los 70's, con estaciones de monitoreo registradas en una Red Nacional.

CALIDAD DEL AGUA

En este documento, se presentan las tendencias de 1976 a 1993 de algunos parámetros fisicoquímicos significativos y de Índice de Calidad del Agua (ICA), respecto a la calidad del Rio Bravo en 11 estaciones de la Red Nacional de Monitoreo, para la clasificación de acuerdo con los "Criterios Ecologicos de Calidad del Agua" de México y también del Índice de Calidad del Agua.

Los sitios de monitoreo evaluados son: 1) Cd. Juárez, 2) Ojinaga, 3) Pinar de la Amistad, 4) Acuña, 5) Páscar Negrete, 6) Nuevo Laredo, 7) Pinar Falcón, 8) Miguel Alemán, 9) Camargo, 10) Reynosa, 11) Nuevo Progreso y 12) Tamaulipas. La focalización de los sitios se presenta en forma anexa, en un mapa y una gráfica.

# M E X I C O

COMISION NACIONAL DEL AGUA  
SUBDIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION DEL AGUA  
GERENCIA DE CALIDAD, REUSO DEL AGUA E IMPACTO AMBIENTAL

RED NACIONAL DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

## EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AGUA

RIO BRAVO

### DESCRIPCION

La Cuenca del río Bravo se ubica en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas del lado mexicano y en el estado de Texas en los E.U., en los cuales ambos gobiernos comparten sus aguas. De ahí que sea importante conocer la calidad de sus aguas, para lo cual, el Gobierno de México y a través de la Comisión Nacional del Agua (CNA), lleva a cabo la vigilancia continua desde la década de los 70's, con estaciones de monitoreo registradas en una Red Nacional.

### CALIDAD DEL AGUA

En este documento, se presentan las tendencias de 1976 a 1993 de algunos parámetros fisicoquímicos significativos y de Indices de Calidad del Agua (ICA), respecto a la calidad del río Bravo en 12 sitios de la Red Nacional de Monitoreo, para su clasificación de acuerdo con los "Criterios Ecológicos de Calidad del Agua" de México y también del Índice de Calidad del Agua.

Los sitios de monitoreo evaluados son: 1) Cd. Juárez, 2) Ojinaga, 3) Presa de La Amistad, 4) Acuña, 5) Piedras Negras, 6) Nuevo Laredo, 7) Presa Falcón, 8) Miguel Alemán, 9) Camargo, 10) Reynosa, 11) Nuevo Progreso y 12) Matamoros. La localización de los sitios se presenta en forma anexa, en una tabla y una gráfica.

Los parámetros de tendencia analizados son: DBO, DQO, Coliformes Fecales, Sulfatos, Sólidos Disueltos Totales y Conductividad Específica.

#### DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO):

Este parámetro tiende a aumentar de acuerdo con el periodo 1976-1993, en el tramo Cd. Juárez-Ojinaga, hasta 11 y 15 mg/l, para después bajar a menos de 3 mg/l hasta Cd. Acuña, para continuar en un promedio constante en ese valor, hasta Matamoros. La calidad es aceptable para la mayoría de los usos del agua.

#### DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO):

En todo el tramo de Cd. Juárez a Matamoros, permanece en promedio por debajo de 20 mg/l, que hace a las aguas del río Bravo aceptables para cualquier uso, excepto en el tramo de Cd. Miguel Alemán a Nuevo Progreso que se eleva muy por arriba de los 45 mg/l en promedio, la cual la hacen restringida para ciertos usos, principalmente el potable.

#### COLIFORMES FECALES:

Se destaca la presencia de este parámetro en todos los sitios de monitoreo, del cual se estima que no deberá aparecer en el agua para uso potable y restringido a los demás usos.

#### SULFATOS:

En general, los sulfatos se presentan en promedio, por debajo de los 250 mg/l, que hacen al agua aceptable para todos los usos.

#### SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES (SDT):

La gran mayoría de los resultados se presentan en promedio, por arriba de los 500 mg/l, haciéndola una agua no apta como fuente de abastecimiento de uso potable y, en el caso de riego agrícola sólo aplicable en cultivos de manejo especial y tolerantes, así mismo, es aceptable para uso pecuario.

#### CONDUCTIVIDAD ESPECÍFICA (C.E.):

Para este parámetro, caben los mismos comentarios que para SDT

#### ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA:

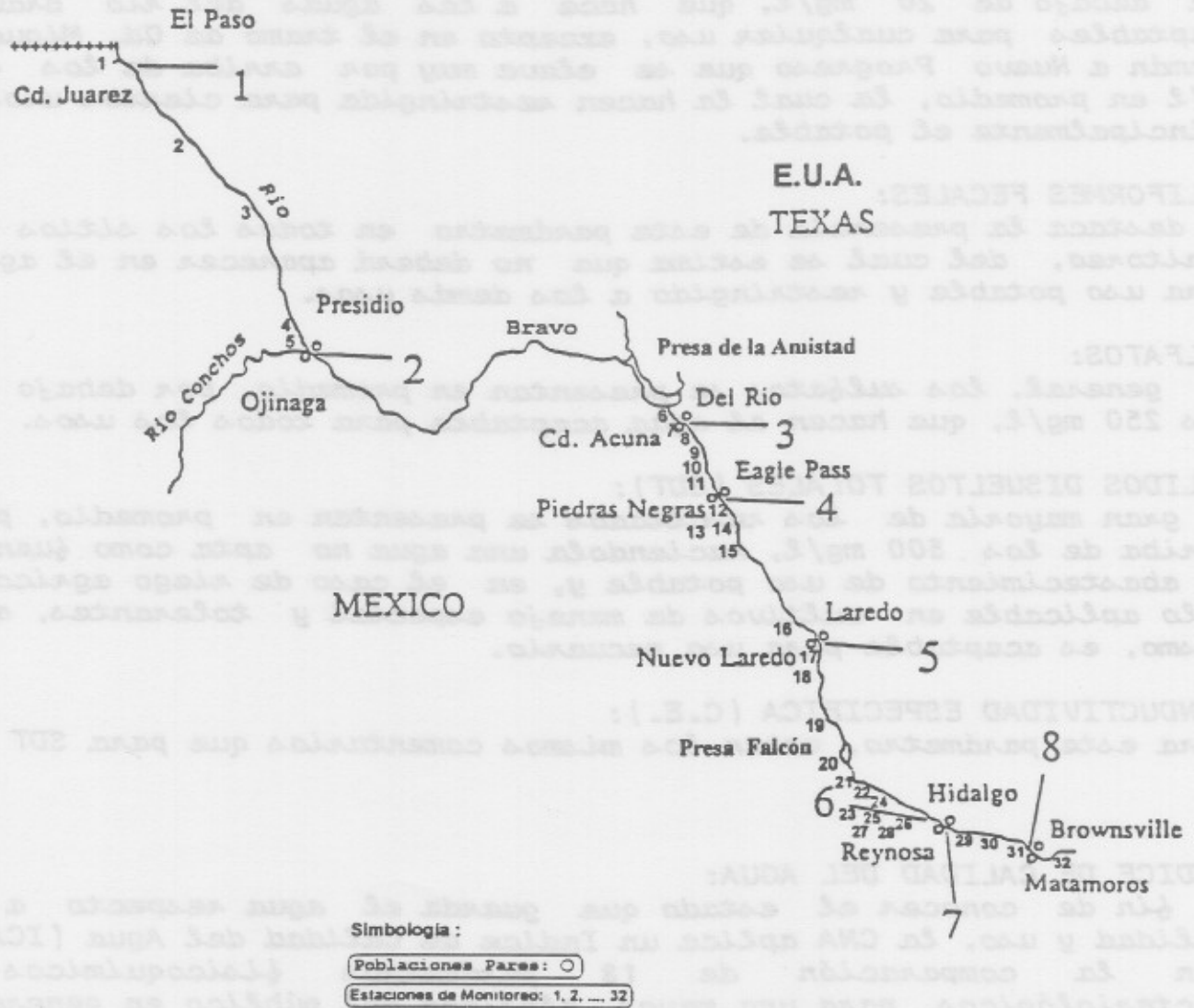
A fin de conocer el estado que guarda el agua respecto a su calidad y uso, la CNA aplica un Índice de Calidad del Agua (ICA) con la comparación de 18 parámetros físicoquímicos bacteriológicos, para una mayor claridad del público en general con un rango entre cero, para el peor caso, y 100 para la calidad óptima.

Se anexan los resultados del ICA de los 12 sitios de monitoreo en el periodo 1976-1993, así como la escala para clasificar el uso que se le puede dar al agua.

COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

MONITOREO DE LA  
CALIDAD DEL AGUA

RIO BRAVO





COMISION  
SUBDIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION DEL AGUA  
GERENCIA DE CALIDAD, REUSO DEL AGUA E IMPACTO AMBIENTAL

RED NACIONAL DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

REGION HIDROLOGICA No. 24 : CUENCA DEL RIO BRAVO

ESTACIONES DE MONITOREO EN OPERACION (**)	CUERPO DE AGUA	ESTADO	CLAVE (S.I.C.A.)	AÑO DE INICIO	COORDENADAS GEOGRAFICAS		
					LATITUD N	LONGITUD W	
1	TRATADO INTERNACIONAL CD. JUAREZ	BRAVO	CHIHUAHUA	00CH241G0370100	1986	31°46'20"	106°29'58"
2	PUEBTE ZARAGOZA WATERFILL	BRAVO	CHIHUAHUA	00CH241G0370101	1987	31°40'36"	106°19'30"
3	PUEBTE FORT HANCKOCK	BRAVO	CHIHUAHUA	00CH241D0530100	1987	31°16'30"	105°51'00"
4	RIO CONCHOS PUEBTE OJINAGA	CONCHOS (*)	CHIHUAHUA	00CH24JA0520001	1975	29°32'40"	104°28'35"
5	RIO BRAVO PUEBTE PRESIDIO	BRAVO	CHIHUAHUA	00CH24HF0520001	1975	29°33'23"	104°23'40"
6	PRESA DE LA AMISTAD	BRAVO	COAHUILA	04CO24GA0020001	1976	29°27'00"	101°03'00"
7	REPRESA DE LA AMISTAD	BRAVO	COAHUILA	04CO24GA0020002	1976	29°25'00"	101°02'00"
8	REPRESA DEL RIO	BRAVO	COAHUILA	04CO24FD0020001	1976	29°21'00"	100°56'00"
9	1 KM AGUAS ABAJO CD. ACUÑA	BRAVO	COAHUILA	00CO24FC0020001	1976	29°18'00"	100°53'00"
10	RIO SAN DIEGO	SAN DIEGO (*)	COAHUILA	00CO24FC0140001	1976	29°04'00"	100°40'00"
11	RIO SAN RODRIGO	SAN RODRIGO (*)	COAHUILA	00CO24FB0140001	1976	28°53'00"	100°37'00"
12	PUEBTE INTERNACIONAL PIEDRAS NEGRAS	BRAVO	COAHUILA	00CO24FA0250001	1977	28°42'00"	100°30'00"
13	RIO ESCONDIDO	ESCONDIDO (*)	COAHUILA	00CO24FA0250002	1976	28°40'00"	100°31'00"
14	AGUAS ABAJO RIO ESCONDIDO	BRAVO	COAHUILA	00CO24FA0250003	1976	28°37'00"	100°27'00"
15	ANTES DE COLECTOR ALAZANAS	BRAVO	TAMAULIPAS	00TM24EB0270100	1984	27°32'50"	99°29'00"
16	PUEBTE INTERNAL. NUEVO LAREDO	BRAVO	TAMAULIPAS	00TM24EA0270001	1975	27°30'00"	99°30'00"
17	AGUAS ABAJO DEL DREN MINA	BRAVO	TAMAULIPAS	00TM24EB0270101	1981	27°30'00"	99°29'00"
18	AGUAS ABAJO ARROYO EL COYOTE	BRAVO	TAMAULIPAS	00TM24EA0270100	1983	27°24'45"	99°29'15"
19	RIO SALADO	SALADO (*)	TAMAULIPAS	00TM24DA0140002	1975	26°50'00"	99°33'30"
20	PRESA FALCON	BRAVO	TAMAULIPAS	00TM24DA0140003	1976	26°33'30"	99°09'30"
21	PUEBTE RIO ALAMO	ALAMO (*)	TAMAULIPAS	00TM24CD0240001	1976	26°27'00"	99°09'00"
22	PUEBTE INTERNACIONAL MIGUEL ALEMAN	BRAVO	TAMAULIPAS	00TM24CA0250001	1975	26°24'30"	99°00'50"
23	DREN RANCHERIAS	DREN (*)	TAMAULIPAS	27TM24CA0070001	1976	26°21'30"	98°55'00"
24	PUEBTE INTERNACIONAL CD. CAMARGO	BRAVO	TAMAULIPAS	00TM24BA0070002	1976	26°33'00"	98°49'00"
25	PUEBTE RIO SAN JUAN	SAN JUAN (*)	TAMAULIPAS	00TM24BA0070003	1976	26°18'30"	98°50'00"
26	DREN PUERTECITOS	DREN (*)	TAMAULIPAS	27TM24BA0070001	1976	26°17'00"	98°44'00"
27	DREN HUIZACHE	DREN (*)	TAMAULIPAS	27TM24AC0150001	1976	26°14'30"	98°38'30"
28	REPRESA ANZALDUAS	BRAVO	TAMAULIPAS	00TM24AC0320002	1976	26°09'30"	98°23'30"
29	PUEBTE INTERNACIONAL REYNOSA	BRAVO	TAMAULIPAS	00TM24AB0320001	1975	26°05'30"	98°16'00"
30	REPRESA EL RETAMAL	BRAVO	TAMAULIPAS	04TM24AB0330001	1976	26°02'30"	98°03'30"
31	PUEBTE INTERNACIONAL NUEVO PROGRESO	BRAVO	TAMAULIPAS	00TM24AB0330001	1976	26°04'00"	97°57'00"
32	PUEBTE INTERNACIONAL VIEJO MATAMOROS	BRAVO	TAMAULIPAS	00TM24AA0220001	1976	25°53'00"	97°30'30"

(\*) AFLUENTE DEL RIO BRAVO

(\*\*) PERIODICIDAD DE MUESTREO: Chihuahua y Coahuila (6 muestras al año); Tamaulipas (4 muestras al año, excepto "Puente Internacional Viejo Matamoros" con 12 muestras)

PARAMETROS ANALITICOS : pH, DBO<sub>5</sub>, COLOR, D.T., D.Ca, S.T., C.E., DQO, SO<sub>4</sub>, ALC. T., Cl, SST, SDT, COLIS TOT. y COLIS FEC.  
COMUNES A LOS 3 ESTADOS

PARAMETROS ADICIONALES : Chihuahua y Tamaulipas (O.D., P-PO<sub>4</sub> T, SAAM, TURB., S.SED. y N-NO<sub>3</sub>).  
Chihuahua (TEMP. AGUA, G y A, P-PO<sub>4</sub> ORTO, ALC.FEN., N-NO<sub>2</sub>, ACIDEZ T., HCO<sub>3</sub>, STF, SSF, SDV, SDF, SSV, STV, ESTREPT. y CO<sub>3</sub>).  
Coahuila (N-NH<sub>3</sub>, N-ORG., ALC.FEN., N-NO<sub>2</sub> y D.Mg).