





## **DIRECCIÓN DE CUENCAS Y SUSTENTABILIDAD**

### **GERENCIA DE LABORATORIO**



# **“RESULTADOS DEL MONITOREO RÍO SANTIAGO, RÍO ZULA Y ARROYO EL AHOGADO DE AGOSTO DE 2010”**

**D I R E C C I Ó N   D E   C U E N C A S   Y   S U S T E N T A B I L I D A D**



## **I.OBJETIVO**

Conocer las características presentes de la calidad del agua del río Santiago a lo largo de 262.5 km en el estado de Jalisco además de los afluentes río Zula y arroyo El Ahogado; verificando la eficacia de las acciones aplicadas para solventar las necesidades ambientales existentes en la zona, y visualizar la gestión sobre un plan integral ambiental eficiente.



## II. INTRODUCCIÓN

En nuestro país la vigilancia del cumplimiento de los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales corresponde a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional del Agua y la Secretaría de Marina, en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

El Río Santiago es junto con sus afluentes directos e indirectos hasta el sitio de Arcediano un cuerpo receptor tipo “C”, en los municipios de Ocotlán, Poncitlán, Zapotlán del Rey, Chapala, Guadalajara, Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán, El Salto, Tlajomulco de Zúñiga, Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan y Zapotlanejo.

Con la reclasificación del Río Santiago a tipo C, los límites máximos permisibles son más estrictos para las descargas de aguas residuales y con ello se pretende preservar la vida acuática.



### III. ANTECEDENTES

En lo que va del 2010, conforme al Programa de Monitoreo del Río Santiago se han realizado **ocho** monitoreos:

Enero 26, 27.

Junio 15, 16.

Febrero 16, 17.

Julio 20, 21 y 22.

Marzo 16, 17.

Agosto 17, 18.

Abril 27, 28.

Mayo 25, 26.



## **IV. METODOLOGÍA**

**1.Muestreo Puntual:** 17 y 18 de agosto de 2010.

**2.Puntos Muestreo:** Diez puntos en el Río Santiago, dos en Arroyo El Ahogado y uno en el Río Zula.

**3.Parámetros:** Fisicoquímicos, Microbiológicos y Metales Pesados.

**4.Interpretación de Resultados:** Conforme a los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Uso 3: Protección vida acuática e Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.



## V. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO:



| No. | Punto de Muestreo   | Ubicación                               | Coordenadas                    |
|-----|---------------------|---|--------------------------------|
| 1   | Río Santiago 1      | Ocotlán                                 | 20°20'48.94" N, 102°46'45.81"O |
| 2   | Río Santiago 2      | Cortina Presa Corona – Poncitlán        | 20°23'58.8" N, 103°05'26.23"O  |
| 3   | Río Santiago 3      | Exhacienda Zapotlanejo                  | 20°26'31.21" N, 103°08'37.73"O |
| 4   | Río Santiago 4      | Compuerta - Puente El Salto-Juanacatlán | 20°30'46.17" N, 103°10'28.41"O |
| 5   | Río Santiago 5      | Puente Grande                           | 20°34'15.73" N, 103°08'50.22"O |
| 6   | Río Santiago 6      | Vertedero Controlado de Matatlán        | 20°40'05.84" N, 103°11'13.81"O |
| 7   | Río Santiago 7      | Paso de Guadalupe                       | 20°50'20.75" N, 103°19'44.3"O  |
| 8   | Río Santiago 8      | San Cristóbal de la Barranca            | 21°02'18.08" N, 103°25'33.73"O |
| 9   | Río Santiago 9      | Camino al Salvador Tequila              | 20°54'43.58" N, 103°42'43.07"O |
| 10  | Río Santiago 10     | Paso la Yesca                           | 21°11'24.38" N, 104°04'22.99"O |
| 11  | Arroyo El Ahogado 1 | Carretera a Chapala antes de Aeropuerto | 20°32'16.17" N, 103°17'48.13"O |
| 12  | Arroyo El Ahogado 2 | Puente localidad El Muelle              | 20°29'52.33" N, 103°13'00.2"O  |
| 13  | Río Zula            | Puente Carretera Guadalajara-La Barca   | 20°20'40.38" N, 102°46'29.16"O |



# PLANO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO





# Río Santiago 1- Ocotlán



*Siguiente*



# Río Santiago 1- Ocotlán



[Siguiente](#)



# Río Santiago 1- Ocotlán



[Retorno](#)



# Río Santiago 2- Presa Corona (Poncitlán)



*Siguiente*



## Río Santiago 2- Presa Corona (Poncitlán)



*Siguiente*



## Río Santiago 2- Cortina Presa Corona (Poncitlán)





## Río Santiago 3- Exhacienda Zapotlanejo



[Siguiente](#)



# Río Santiago 3- Exhacienda Zapotlanejo



*Siguiente*



## Río Santiago 3- Exhacienda Zapotlanejo



[Retorno](#)



## Río Santiago 4- Compuerta El Salto-Juanacatlán



[Siguiente](#)



## Río Santiago 4- Compuerta El Salto-Juanacatlán



[Siguiente](#)



# Río Santiago 4- Compuerta El Salto-Juanacatlán



[Retorno](#)



# Río Santiago 5- Puente Grande



*Siguiente*



# Río Santiago 5- Puente Grande



*Siguiente*



# Río Santiago 5- Puente Grande



[Retorno](#)



## Río Santiago 6- Vertedero Controlado de Matatlán



[Siguiete](#)



## Río Santiago 6- Vertedero Controlado de Matatlán



*Siguiente*



# Río Santiago 6- Vertedero Controlado de Matatlán



[Retorno](#)



# Río Santiago 7- Paso de Guadalupe



*Siguiente*



# Río Santiago 7- Paso de Guadalupe



*Siguiente*



## Río Santiago 7- Paso de Guadalupe





# Río Santiago 8- San Cristóbal de la Barranca



*Siguiente*



# Río Santiago 8- San Cristóbal de la Barranca



*Siguiente*



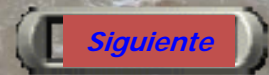
## Río Santiago 8- San Cristóbal de la Barranca



[Retorno](#)



## Río Santiago 9- Camino al Salvador Tequila





## Río Santiago 9- Camino al Salvador Tequila



*Siguiente*



## Río Santiago 9- Camino al Salvador Tequila



[Retorno](#)



# Río Santiago 10- Paso La Yesca Hostotipaquillo



[Siguiente](#)



# Río Santiago 10- Paso La Yesca Hostotipaquillo



*Siguiente*



# Río Santiago 10- Paso La Yesca Hostotipaquillo



[Retorno](#)



# Arroyo El Ahogado 1- Carr. Chapala Aeropuerto

TLAJOMULCO



*Siguiente*



# Arroyo El Ahogado 1- Carr. Chapala Aeropuerto



[Siguiente](#)



# Arroyo El Ahogado 1- Carr. Chapala Aeropuerto



[Retorno](#)



# Arroyo El Ahogado 2- Puente Localidad El Muelle



*Siguiente*



## Arroyo El Ahogado 2- Puente Localidad El Muelle



[Siguiente](#)



## Arroyo El Ahogado 2- Puente Localidad El Muelle



[Retorno](#)



# Río Zula- Puente Carretera Guadalajara-La Barca



*Siguiente*



# Río Zula- Puente Carretera Guadalajara-La Barca



*Siguiente*



# Río Zula- Puente Carretera Guadalajara-La Barca





## VI. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

Para evaluar la Calidad del Agua se utilizan los 3 Indicadores de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST).






La DQO indica presencia de sustancias provenientes de descargas municipales y no municipales; la DBO representa la cantidad de materia orgánica biodegradable, proveniente principalmente de descargas municipales. El incremento de la concentración de estos parámetros incide en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua.

Por otro lado los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los SST desde el punto de vista, puramente físico, afecta el paso de luz que es indispensable para la vida acuática; además del azolvamiento de cuerpos de agua.

# EVALUACIÓN DE LA DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO



**Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA**

-  Excelente (Menor o Igual a 10)
-  Buena Calidad (Mayor de 10 o Menor o Igual a 20)
-  Aceptable (Mayor de 20 o Menor o Igual a 40)
-  Contaminada (Mayor de 40 o Menor o Igual a 200)
-  Fuertemente Contaminada (Mayor de 200)

Municipalities shown on the map include: SAN MARTÍN DE BOLAÑOS, SAN CRISTÓBAL DE LA SIENNA, TEQUILA, MAGDALENA, AMATITÁN, SAN JUANITO DE ESCOBEDO, SAN MARCOS, ETZATLÁN, AHUALULCO DE MERCADO, TEUCHITLÁN, TALA, AMECA, GUADALAJARA, TLAQUEPAQUE, TONALÁ, EL SALTO, TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, IXTLAHUACÁN DE LOS MEMBRILLOS, JUANACATLÁN, ZAPOTLÁN DEL REY, ZAPOTLANEJO, ACATÍC, TEPATITLÁN DE MORELOS, VALLE DE GUADALUPE, CANADAS DE OBREGÓN, MEXICACÁN, TEOCALTIÇHE, YAHUALICA DE GONZÁLEZ GALLO, TOTA TLÁN, ZAPOTLÁN DEL REY, PONCITLÁN, JAMAY, TUXCUECA, TIZAPÁN EL ALTO, TEQUICUITLÁN DE CORONA, TAPALPA, TECHALUTA DE MONTENEGRO, ATOYAC, JUCHITLÁN, UNIÓN DE TULA, SUACH, VIXTLA, A, T, AYUTL, and UNIÓN DE TULA.



# EVALUACIÓN DE LA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO





# EVALUACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES



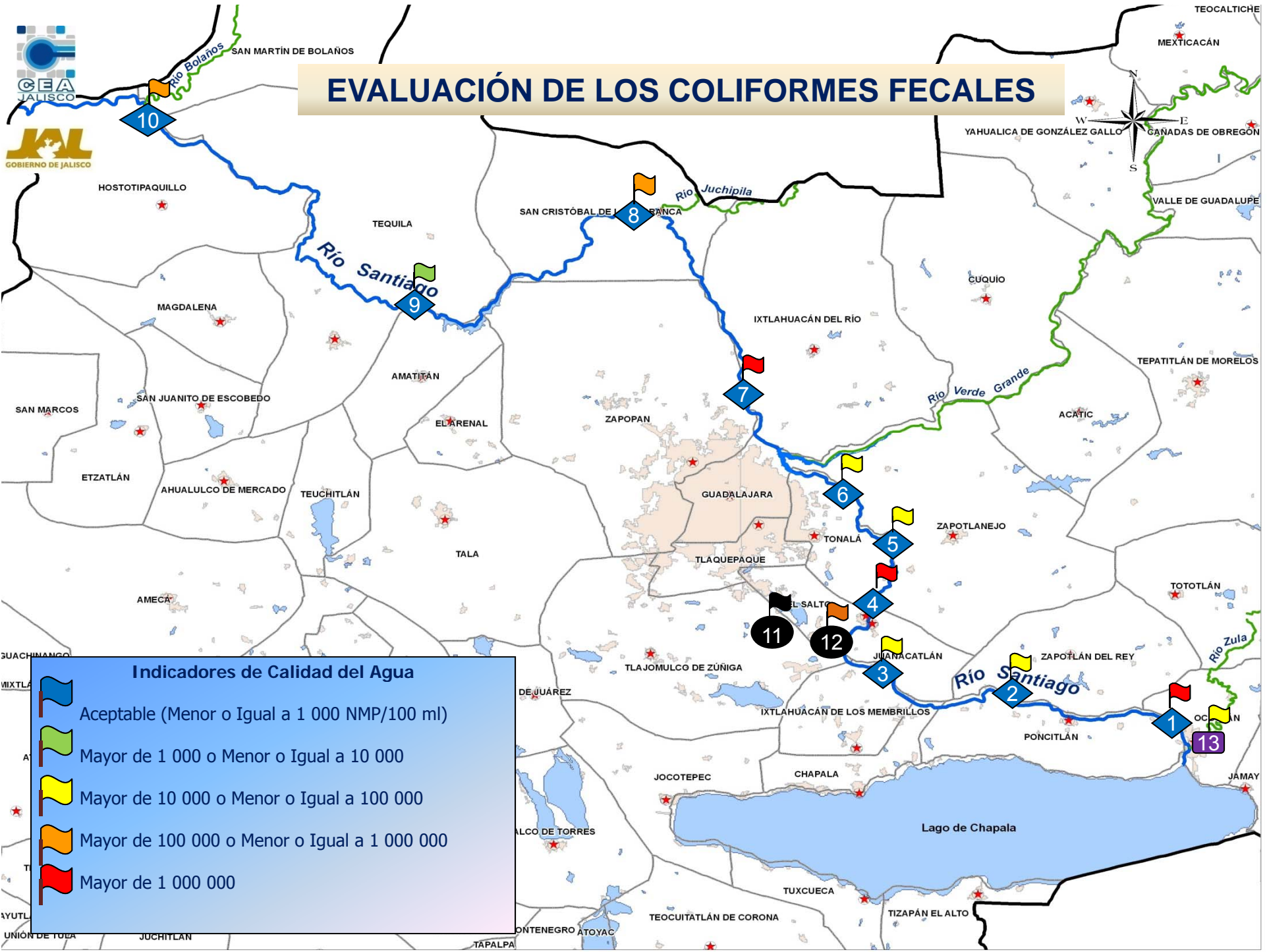


## **VI. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA**






Continuando con la Evaluación de la Calidad del Agua, en el caso de Parámetros Microbiológicos, se utilizan los Coliformes Fecales, que de acuerdo a los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática el límite máximo permisible es de 1000 Número Más Probable/100 ml.

Los coliformes fecales que están presentes en el tracto intestinal de las personas y animales de sangre caliente, son utilizados como indicadores de la contaminación por heces fecales.

# EVALUACIÓN DE LOS COLIFORMES FECALES



**Indicadores de Calidad del Agua**

-  Aceptable (Menor o Igual a 1 000 NMP/100 ml)
-  Mayor de 1 000 o Menor o Igual a 10 000
-  Mayor de 10 000 o Menor o Igual a 100 000
-  Mayor de 100 000 o Menor o Igual a 1 000 000
-  Mayor de 1 000 000

SUACHINANGO  
MIXTLA  
ATLACAPULCO  
TETIQUILCO  
TETIQUILCO  
TEPUICACÁN  
UNIÓN DE TULA  
JUCHITLÁN

HOSTOTIPAQUILLO  
MAGDALENA  
SAN JUANITO DE ESCOBEDO  
SAN MARCOS  
ETZATLÁN  
AHUALULCO DE MERCADO  
TEUCHITLÁN  
AMECA

TEQUILA  
SAN CRISTÓBAL DE LA LANCA  
AMATITÁN  
EL ARENAL  
ZAPOPAN  
TALA

GUADALAJARA  
TLAQUEPAQUE  
TONALÁ  
EL SALTO

TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA  
DE JUÁREZ  
JOCOTEPEC  
ALCO DE TORRES  
TUXCUECA  
TEOCUITLÁN DE CORONA  
TAPALPA

IXTLAHUACÁN DEL RÍO  
GUADALAJARA  
TLAQUEPAQUE  
TONALÁ  
EL SALTO  
JUANACATLÁN

ZAPOTLANEJO  
ZAPOTLÁN DEL REY  
PONCITLÁN

YAHUALICA DE GONZÁLEZ GALLO  
CANADAS DE OBREGÓN  
VALLE DE GUADALUPE  
ACÁTIC  
TOTOTLÁN

TEOCALTICHE  
MEXICACÁN  
TEPATILÁN DE MORELOS  
Río Zula



Lago de Chapala  
TIZAPÁN EL ALTO



## VII. GRAFICOS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos se comparan con los Límites establecidos en los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Uso 3 Protección Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

| Parámetros Fisicoquímicos                          |   |
|--|---|
| <a href="#"><u>Temperatura</u></a>                 | <a href="#"><u>DBO<sub>5</sub></u></a>          |
| <a href="#"><u>pH</u></a>                          | <a href="#"><u>DQO</u></a>                      |
| <a href="#"><u>Oxígeno Disuelto</u></a>            | <a href="#"><u>Nitrógeno de Nitratos</u></a>    |
| <a href="#"><u>Conductividad</u></a>               | <a href="#"><u>Nitrógeno de Nitritos</u></a>    |
| <a href="#"><u>Turbiedad</u></a>                   | <a href="#"><u>Nitrógeno Amoniacal</u></a>      |
| <a href="#"><u>Alcalinidad Total</u></a>           | <a href="#"><u>Nitrógeno Total Kjeldahl</u></a> |
| <a href="#"><u>Cloruros Totales</u></a>            | <a href="#"><u>SAAM</u></a>                     |
| <a href="#"><u>Dureza Total</u></a>                | <a href="#"><u>Grasas y Aceites</u></a>         |
| <a href="#"><u>Fluoruros</u></a>                   | <a href="#"><u>Fósforo Total</u></a>            |
| <a href="#"><u>Sulfatos</u></a>                    | <a href="#"><u>Sulfuros</u></a>                 |
| <a href="#"><u>Sólidos Suspendidos Totales</u></a> | <a href="#"><u>Sólidos Sedimentables</u></a>    |
| <a href="#"><u>Sólidos Disueltos Totales</u></a>   |   |

| Metales Pesados                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <a href="#"><u>Aluminio</u></a> | <a href="#"><u>Fierro</u></a>   |
| <a href="#"><u>Arsénico</u></a> | <a href="#"><u>Mercurio</u></a> |
| <a href="#"><u>Bario</u></a>    | <a href="#"><u>Níquel</u></a>   |
| <a href="#"><u>Cadmio</u></a>   | <a href="#"><u>Plomo</u></a>    |
| <a href="#"><u>Cobre</u></a>    | <a href="#"><u>Sodio</u></a>    |
| <a href="#"><u>Cromo</u></a>    | <a href="#"><u>Zinc</u></a>     |

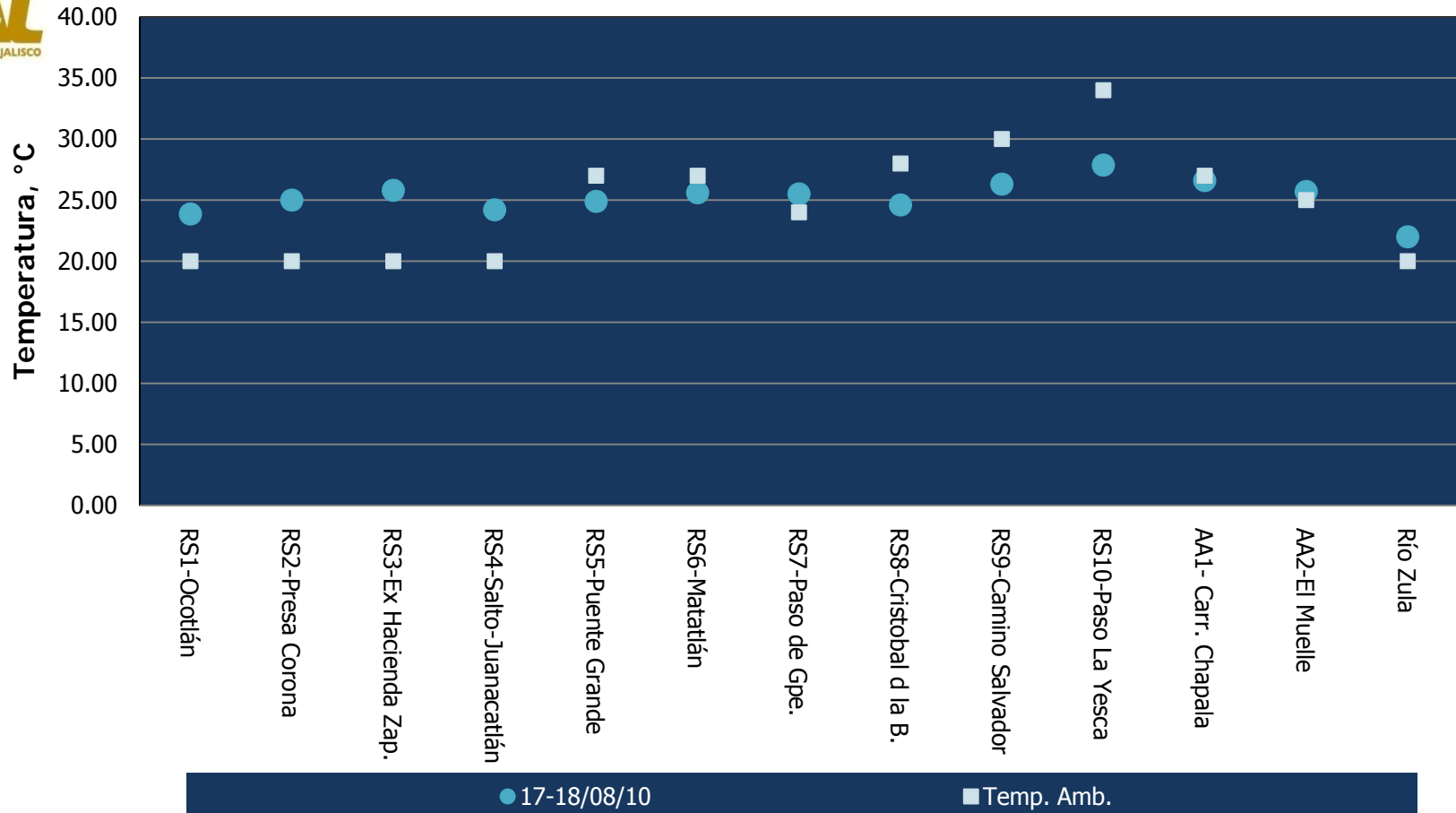
| Microbiológicos                           |
|---|
| <a href="#"><u>Coliformes Totales</u></a> |
| <a href="#"><u>Coliformes Fecales</u></a> |





# Temperatura

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



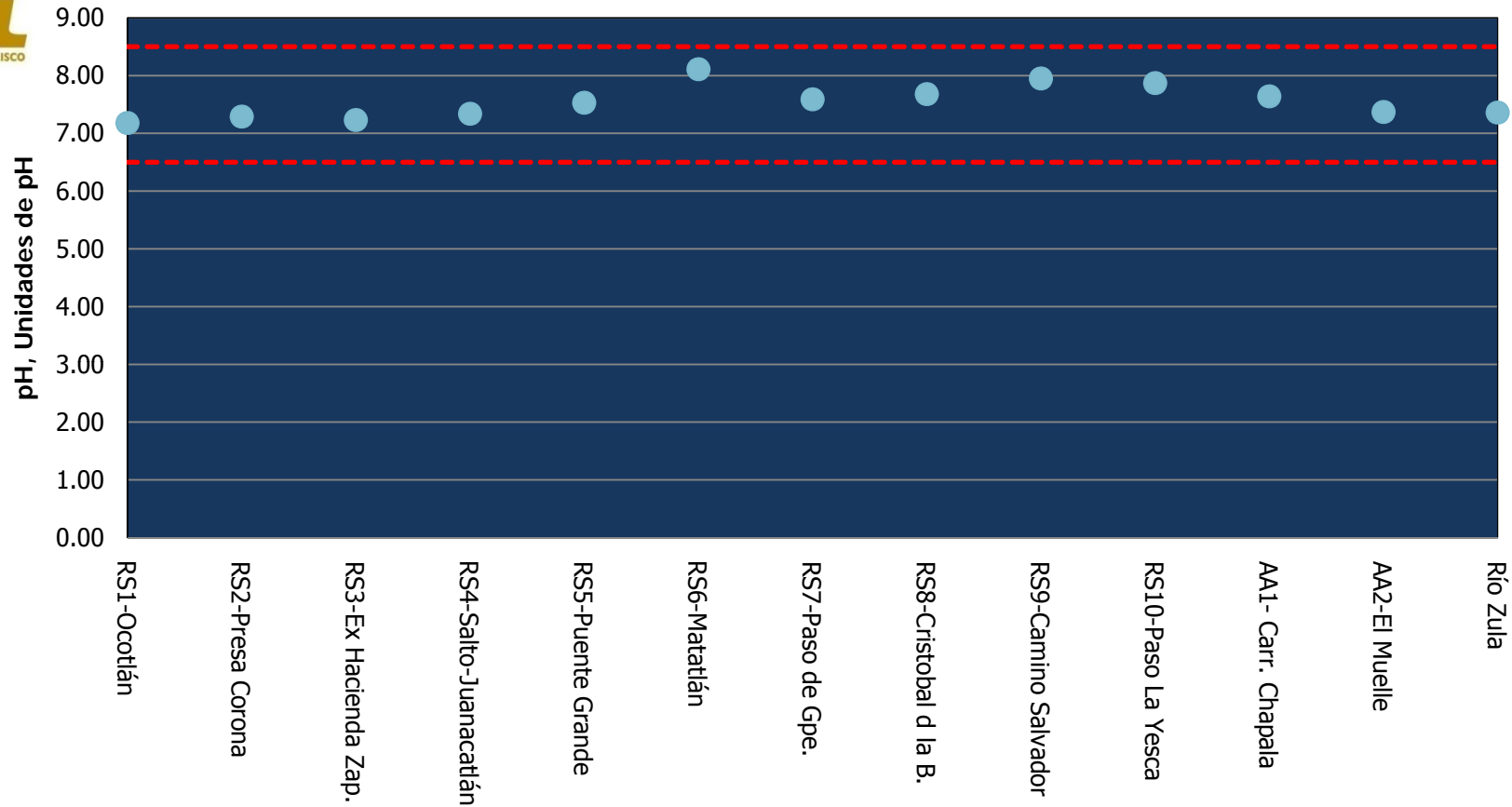
Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible  
Menor o Igual a 1.5 °C Condiciones Naturales del sitio para Temperatura





# pH

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 17-18/08/10

--- Límite Inf.

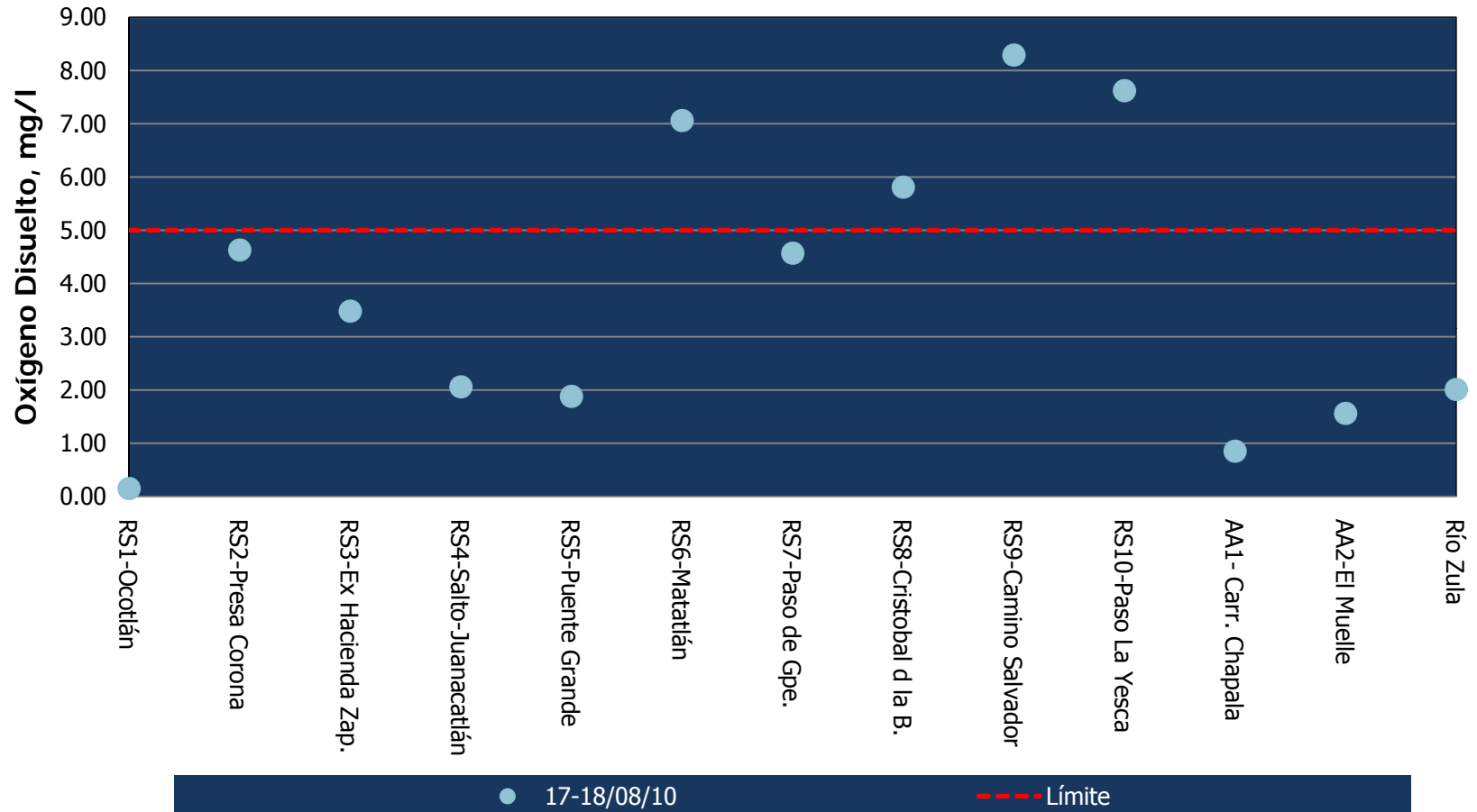
--- Límite Sup.

**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible de 6.5 a 8.5 Unidades de pH para pH





## Oxígeno Disuelto Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

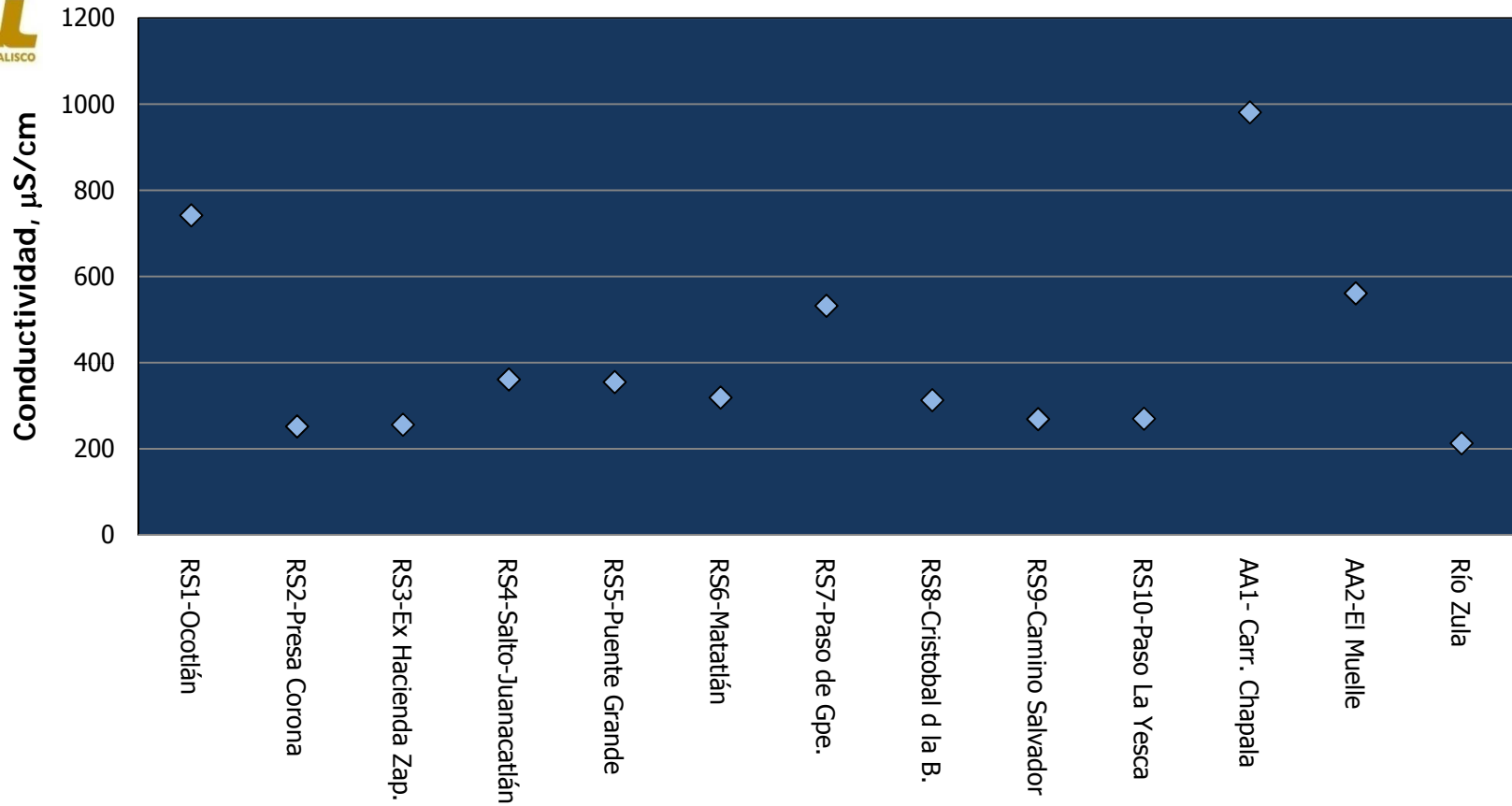


Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Mínimo Permissible 5 mg/l de Oxígeno Disuelto



# Conductividad

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



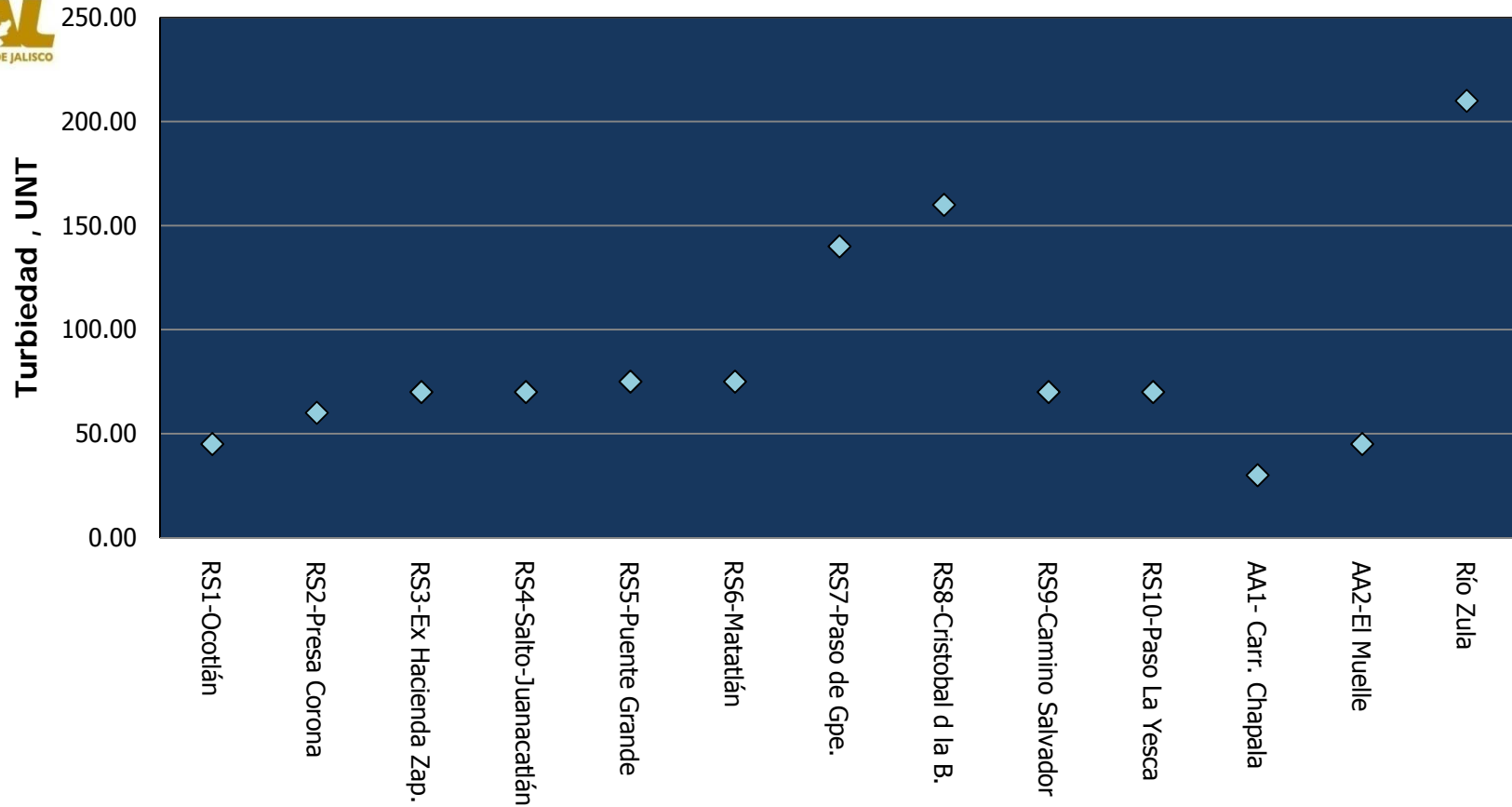
◆ 17-18/08/10

Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible NO APLICA para Conductividad



# Turbiedad

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



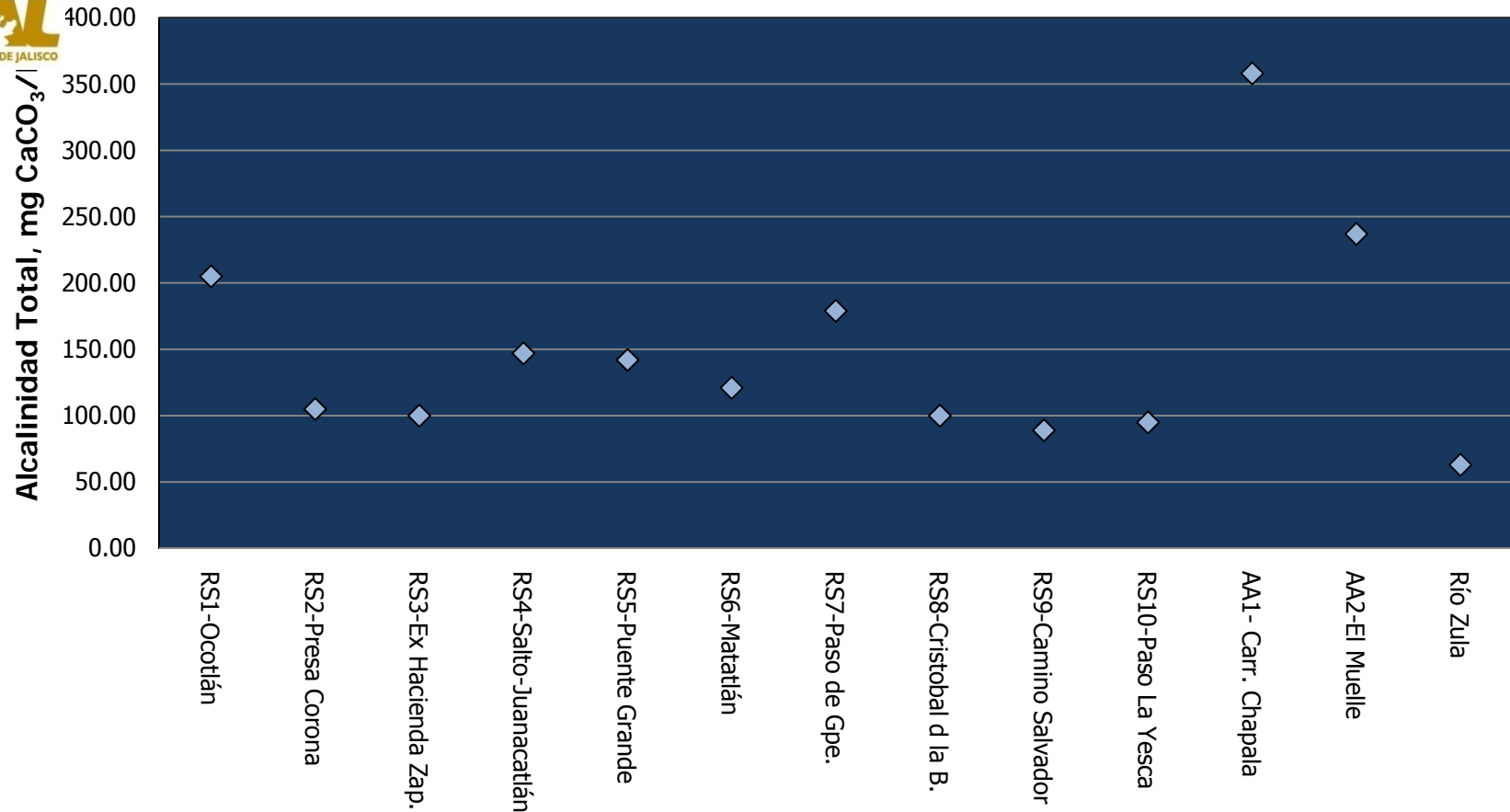
◆ 17-18/08/10

Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Usos 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible NO APLICA para Turbiedad





## Alcalinidad Total Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



◆ 17-18/08/10

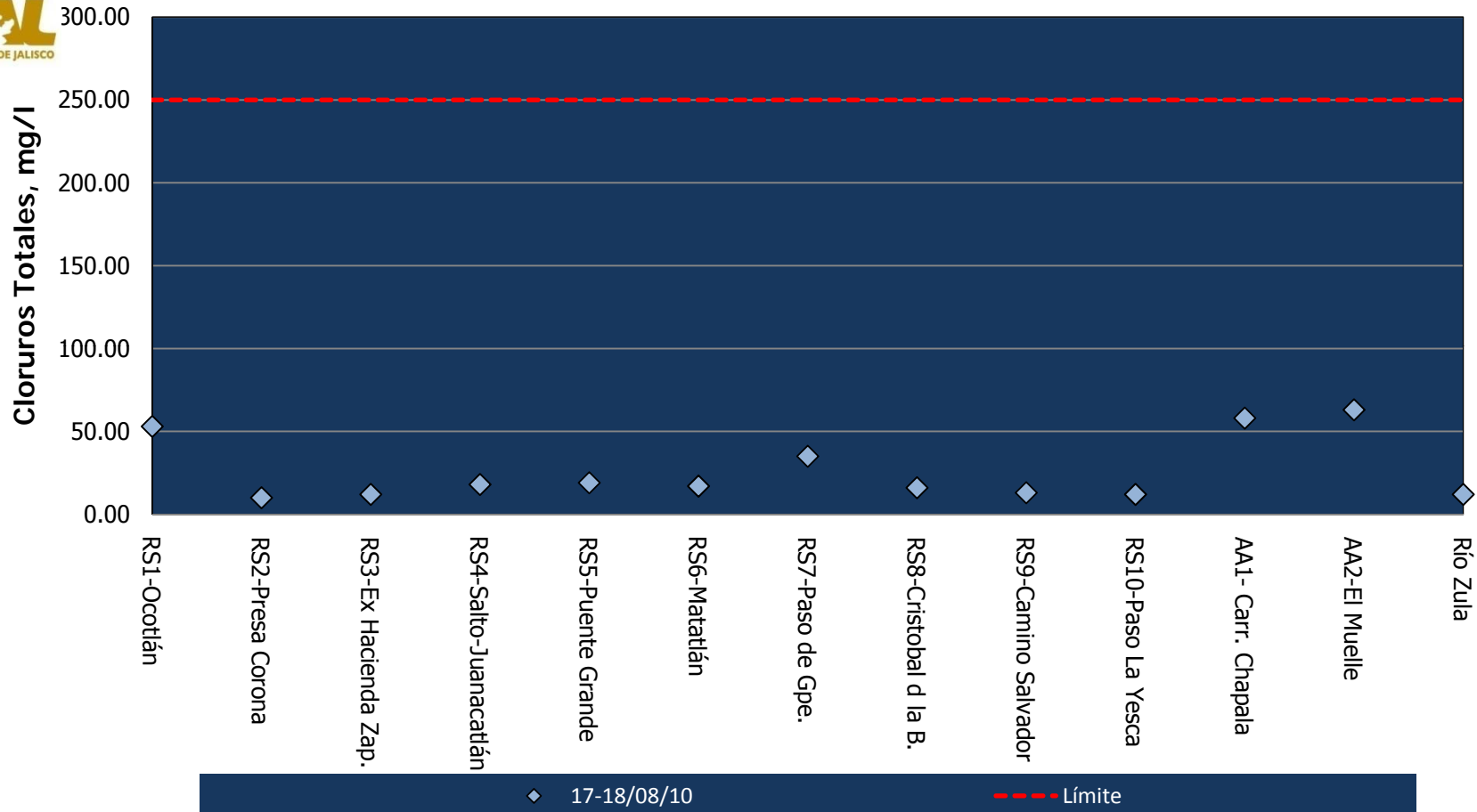
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible NO APLICA para Alcalinidad Total





# Cloruros Totales

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado

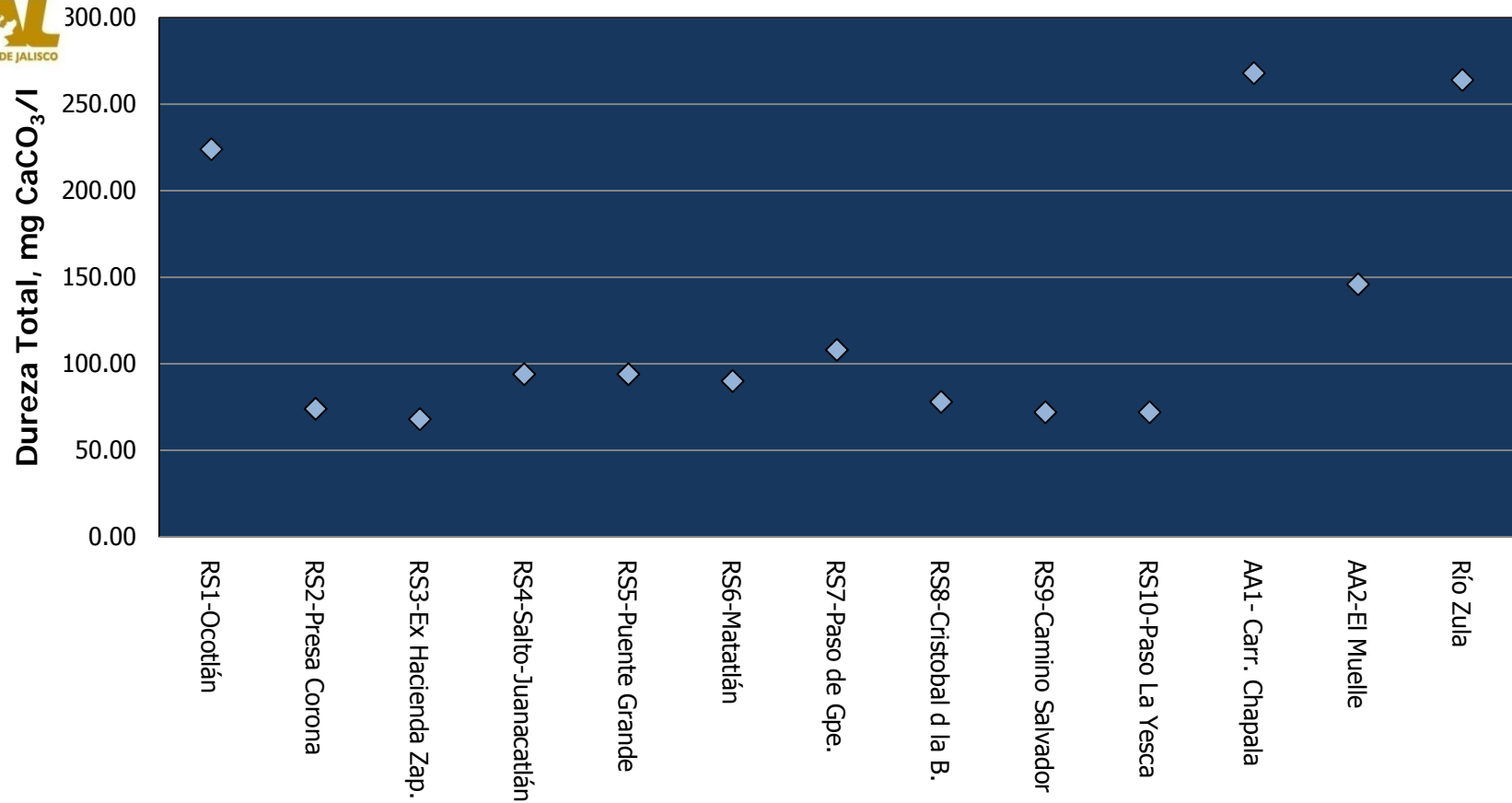


Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible 250 mg/l de Cloruros Totales





## Dureza Total Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



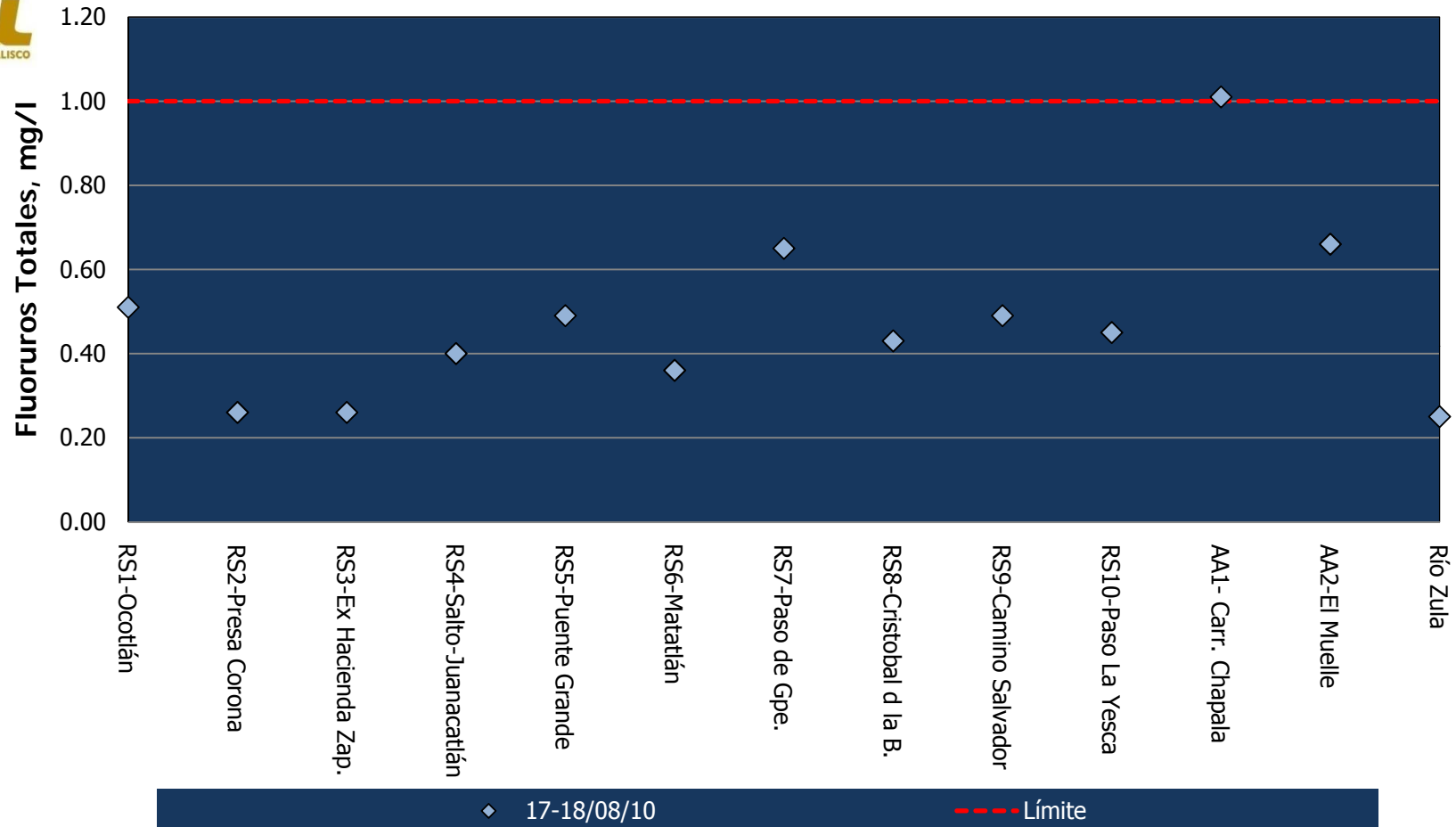
◆ 17-18/08/10

**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible NO APLICA para Dureza Total



# Fluoruros Totales

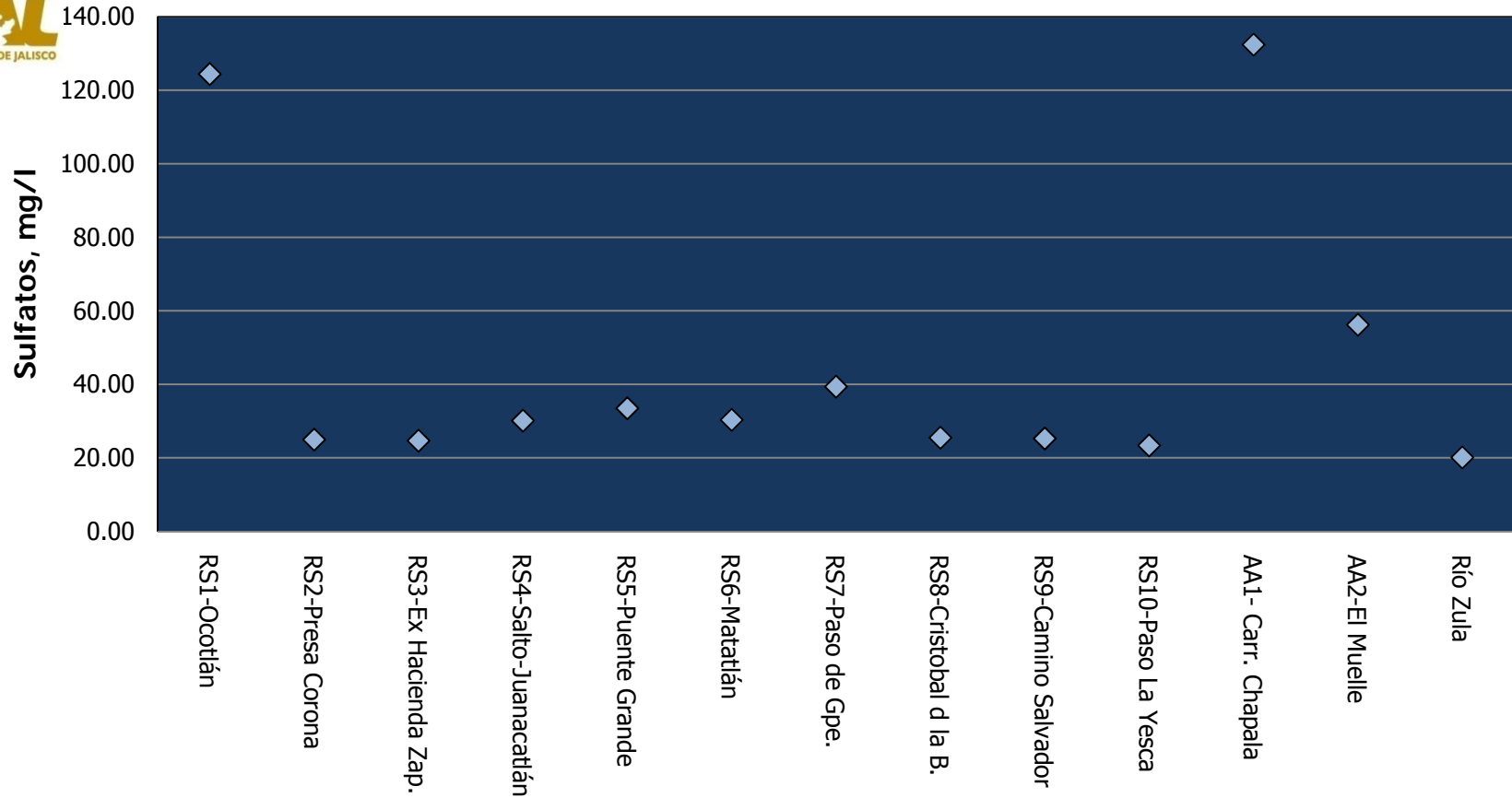
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 1.0 mg/l de Fluoruros Totales

# Sulfatos Totales

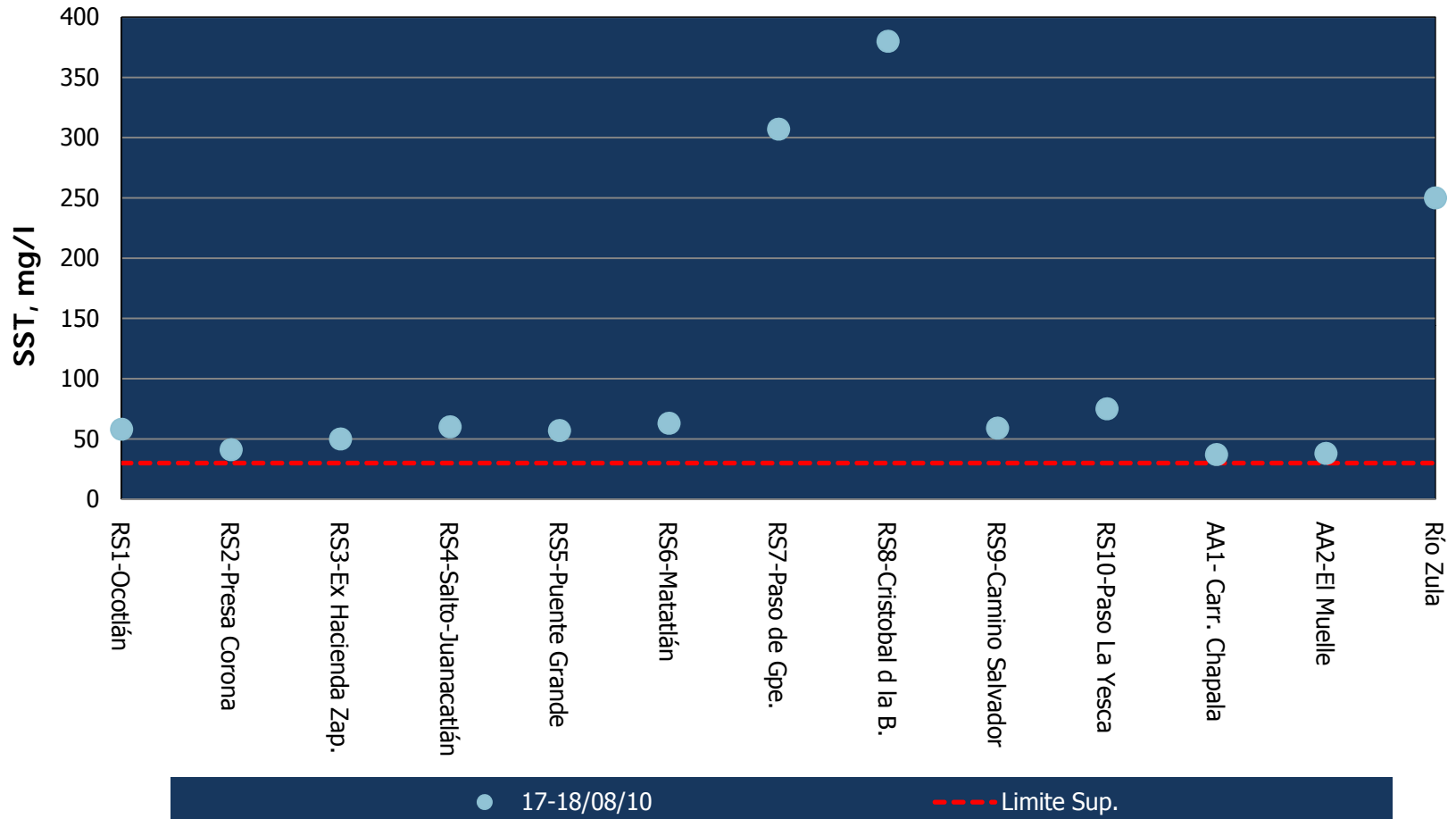
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



◆ 17-18/08/10

Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible NO APLICA para Sulfatos

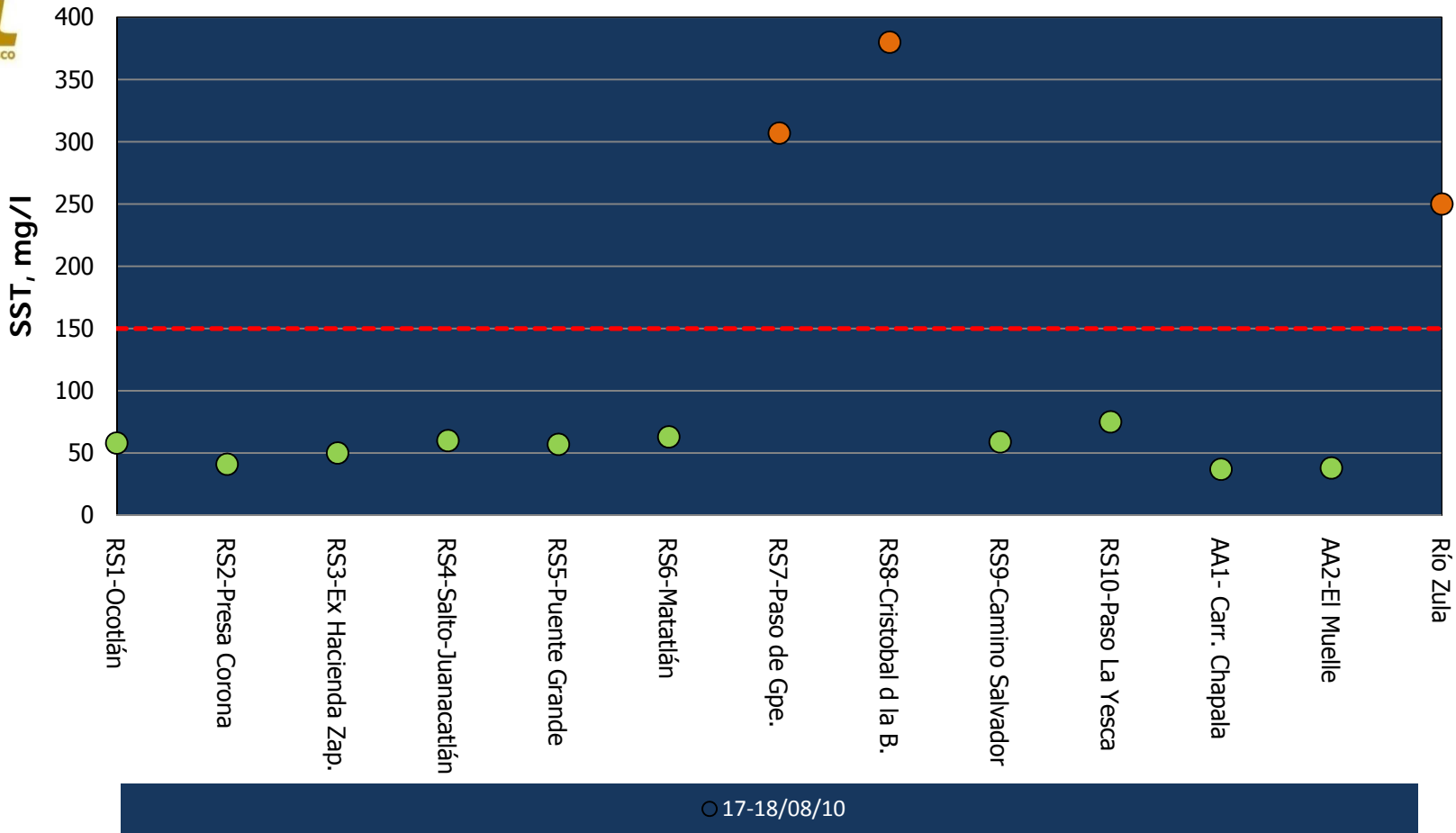
## Sólidos Suspendidos Totales Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible 30 mg/l de Sólidos Suspendidos Totales



## Sólidos Suspendidos Totales Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



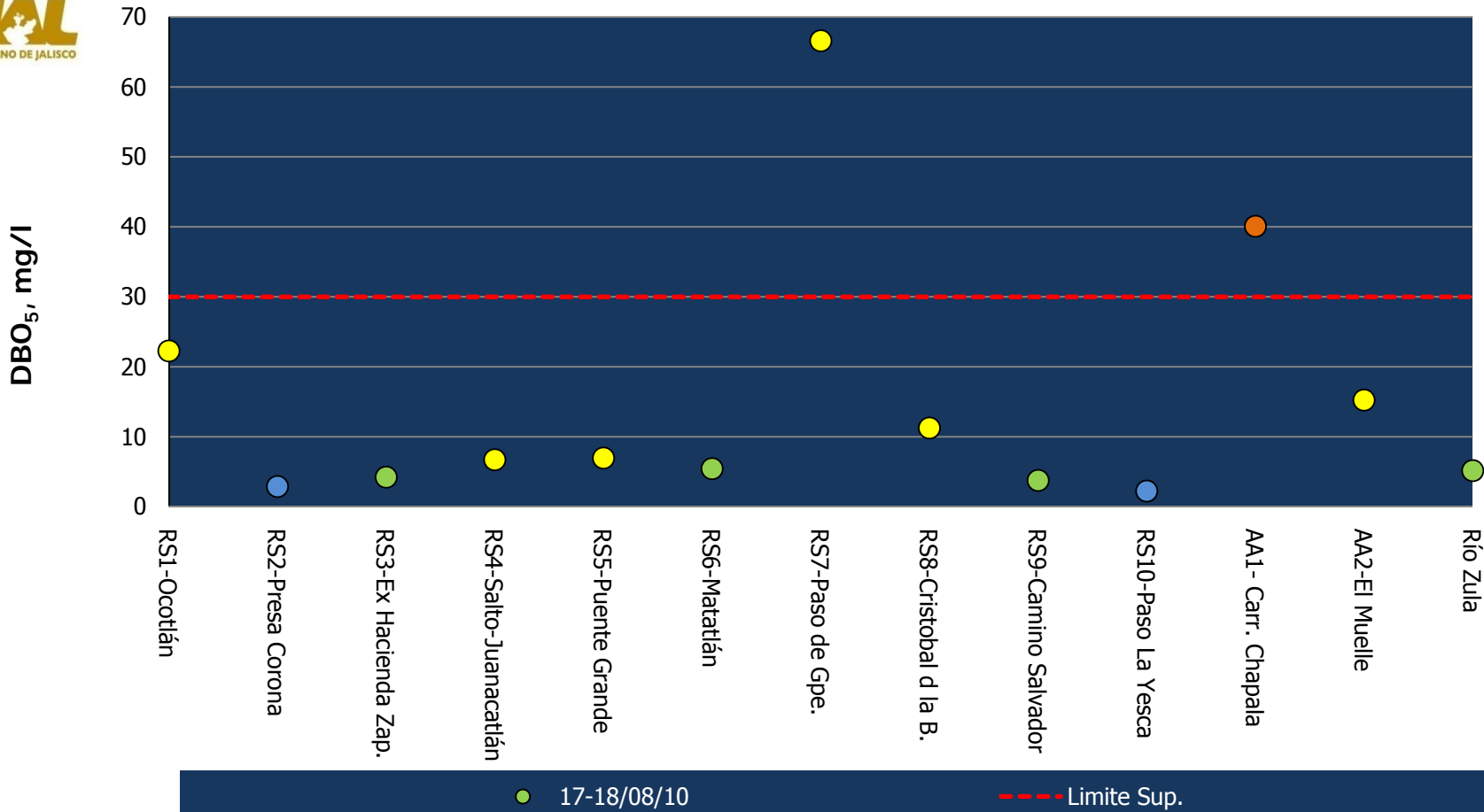
### Interpretación Calidad del Agua (Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA)

- Excelente (Menor o Igual a 25)
- Buena Calidad (Mayor de 25 o Menor o Igual a 75)
- Aceptable (Mayor de 75 o Menor o Igual a 150)
- Contaminada (Mayor de 150 o Menor o Igual a 400)
- Fuertemente Contaminada (Mayor de 400)





## Demanda Bioquímica de Oxígeno Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado

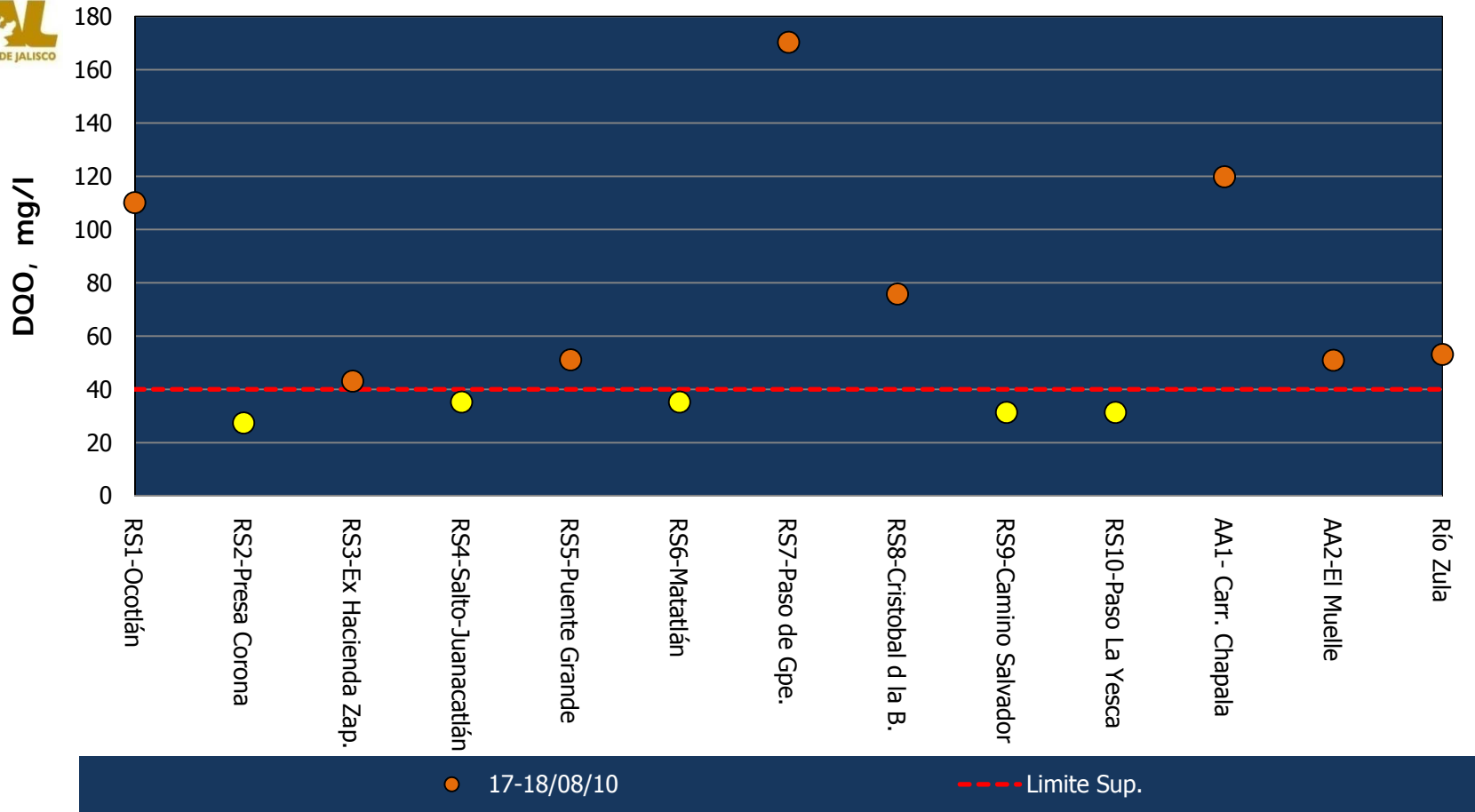


### Interpretación Calidad del Agua (Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA)

- Excelente (Menor o Igual a 3)
- Buena Calidad (Mayor de 3 o Menor o Igual a 6)
- Aceptable (Mayor de 6 o Menor o Igual a 30)
- Contaminada (Mayor de 30 o Menor o Igual a 120)
- Fuertemente Contaminada (Mayor de 120)



## Demanda Química de Oxígeno Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

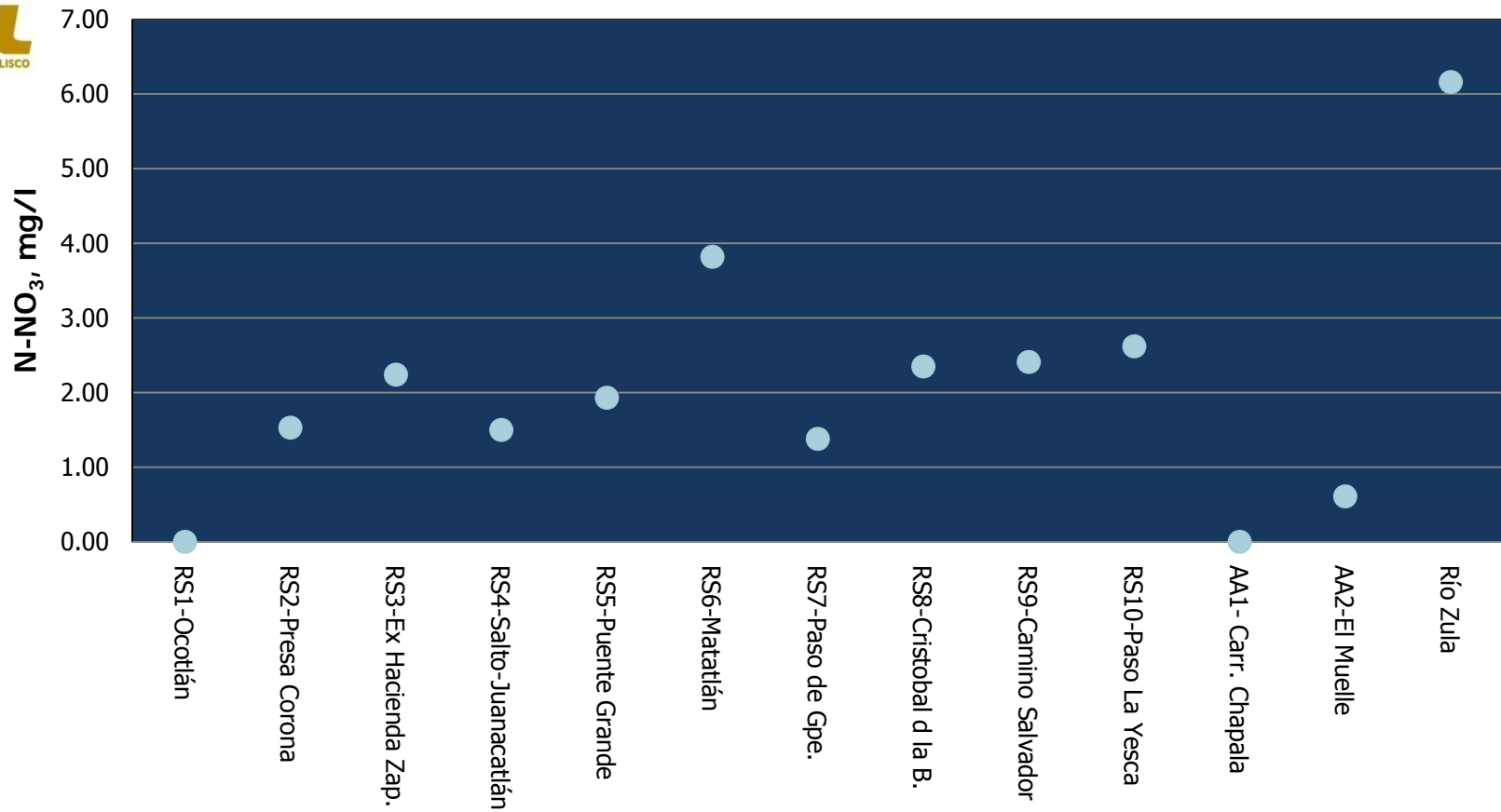


### Interpretación Calidad del Agua (Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA)

- Excelente (Menor o Igual a 10)
- Buena Calidad (Mayor de 10 o Menor o Igual a 20)
- Aceptable (Mayor de 20 o Menor o Igual a 40)
- Contaminada (Mayor de 40 o Menor o Igual a 200)
- Fuertemente Contaminada (Mayor de 200)



## Nitrógeno de Nitratos Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



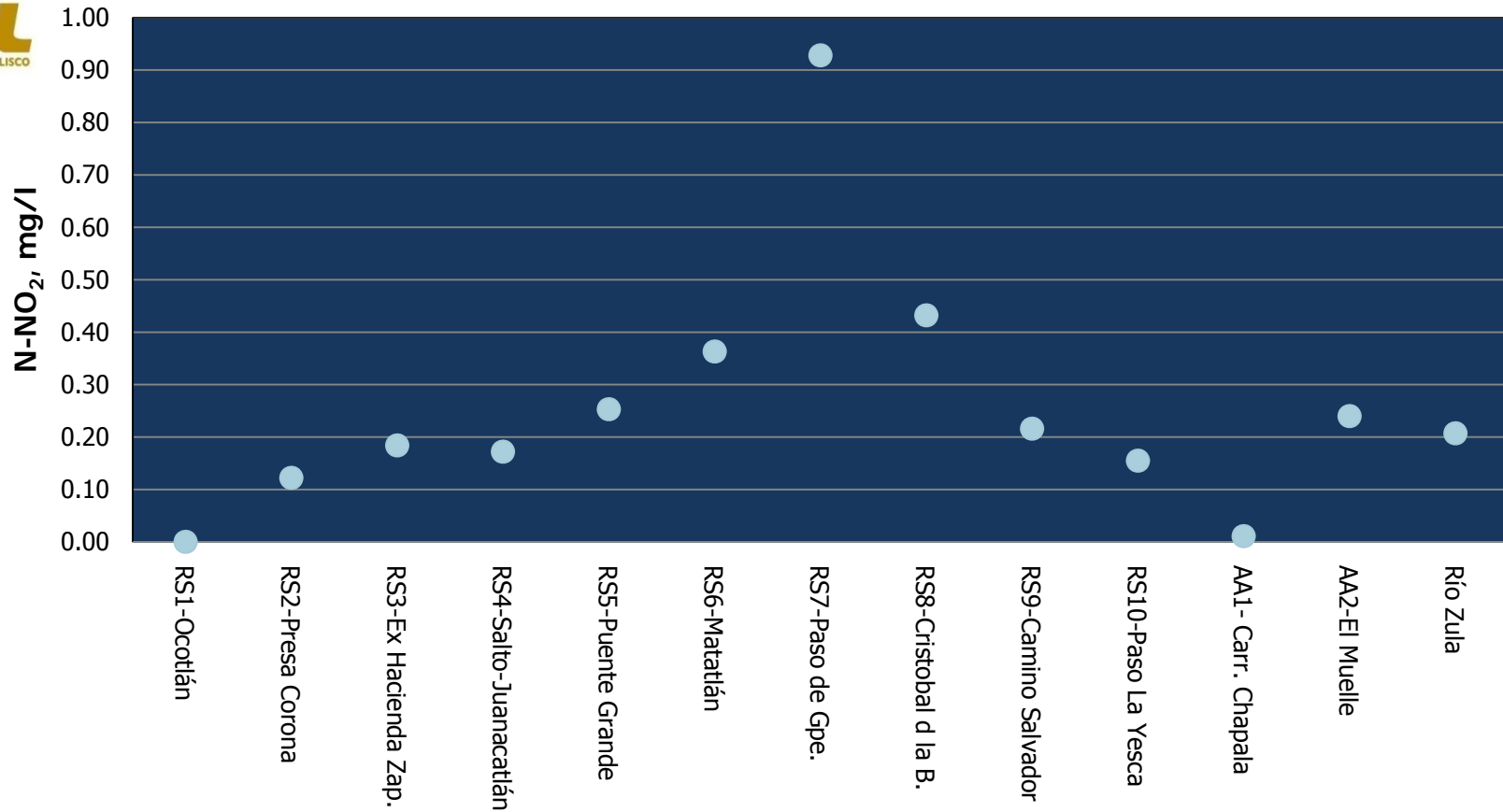
● 17-18/08/10

Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible NO APLICA para Nitrógeno de Nitratos





## Nitrógeno de Nitritos Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 17-18/08/10

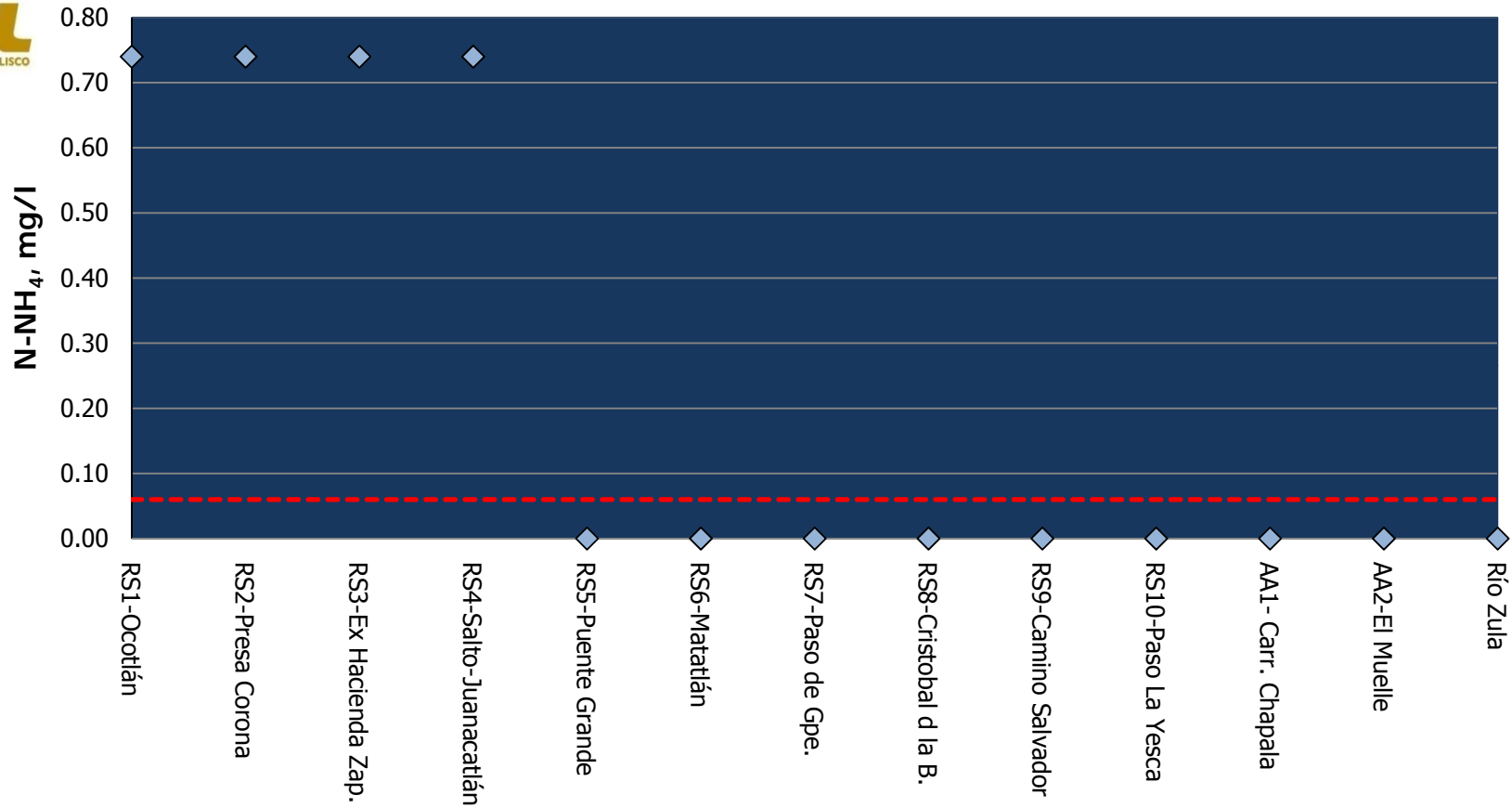
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Usos 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible NO APLICA para Nitrógeno de Nitritos





# Nitrógeno Amoniacal

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



◆ 17-18/08/10

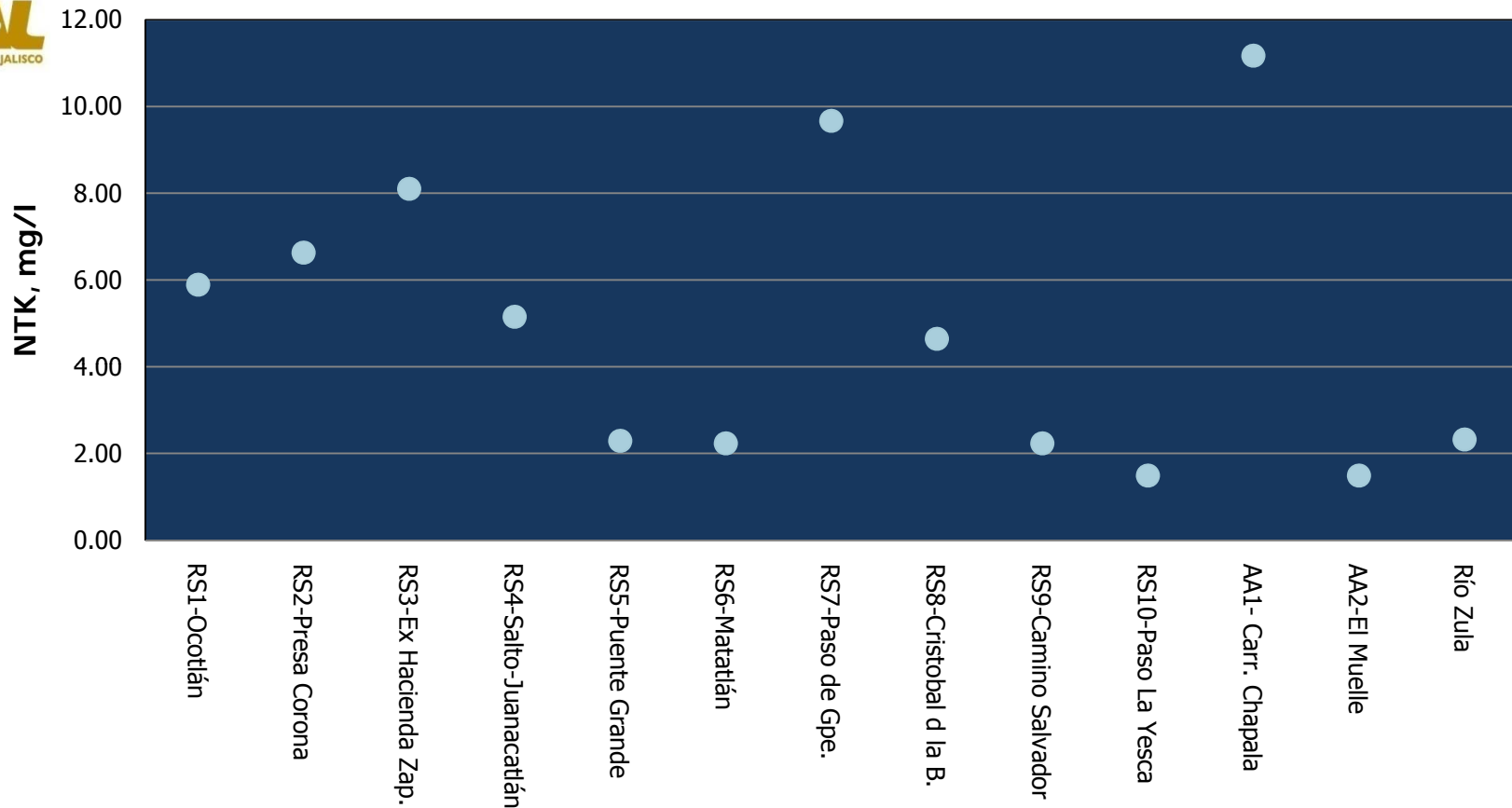
--- Límite

**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 0.06 mg/l para Nitrógeno Amoniacal

[Regreso](#)



## Nitrógeno Total Kjeldahl Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



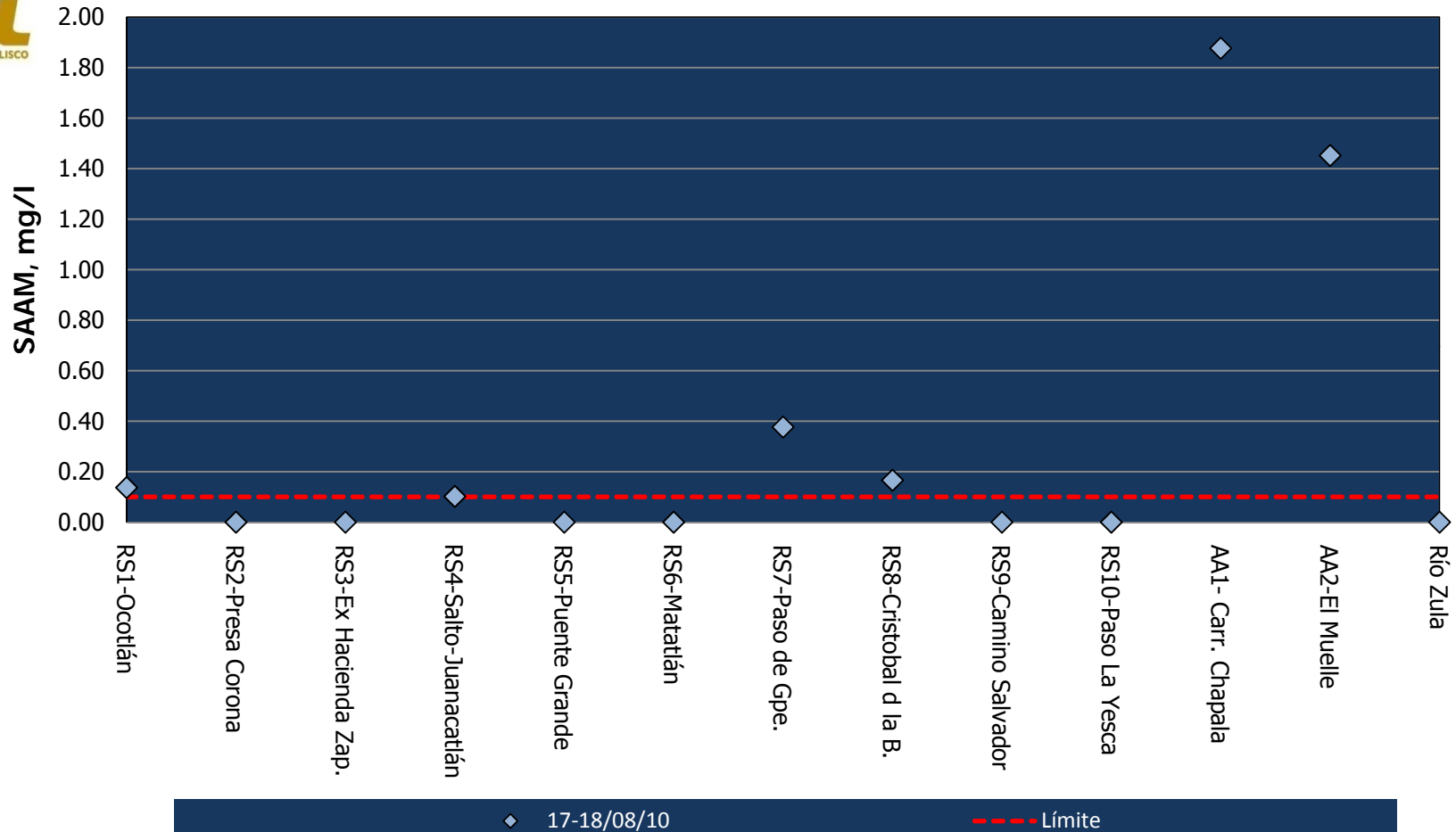
● 17-18/08/10

**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible NO APLICA para Nitrógeno Total Kjeldahl





## Sustancias Activas al Azul de Metileno Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado

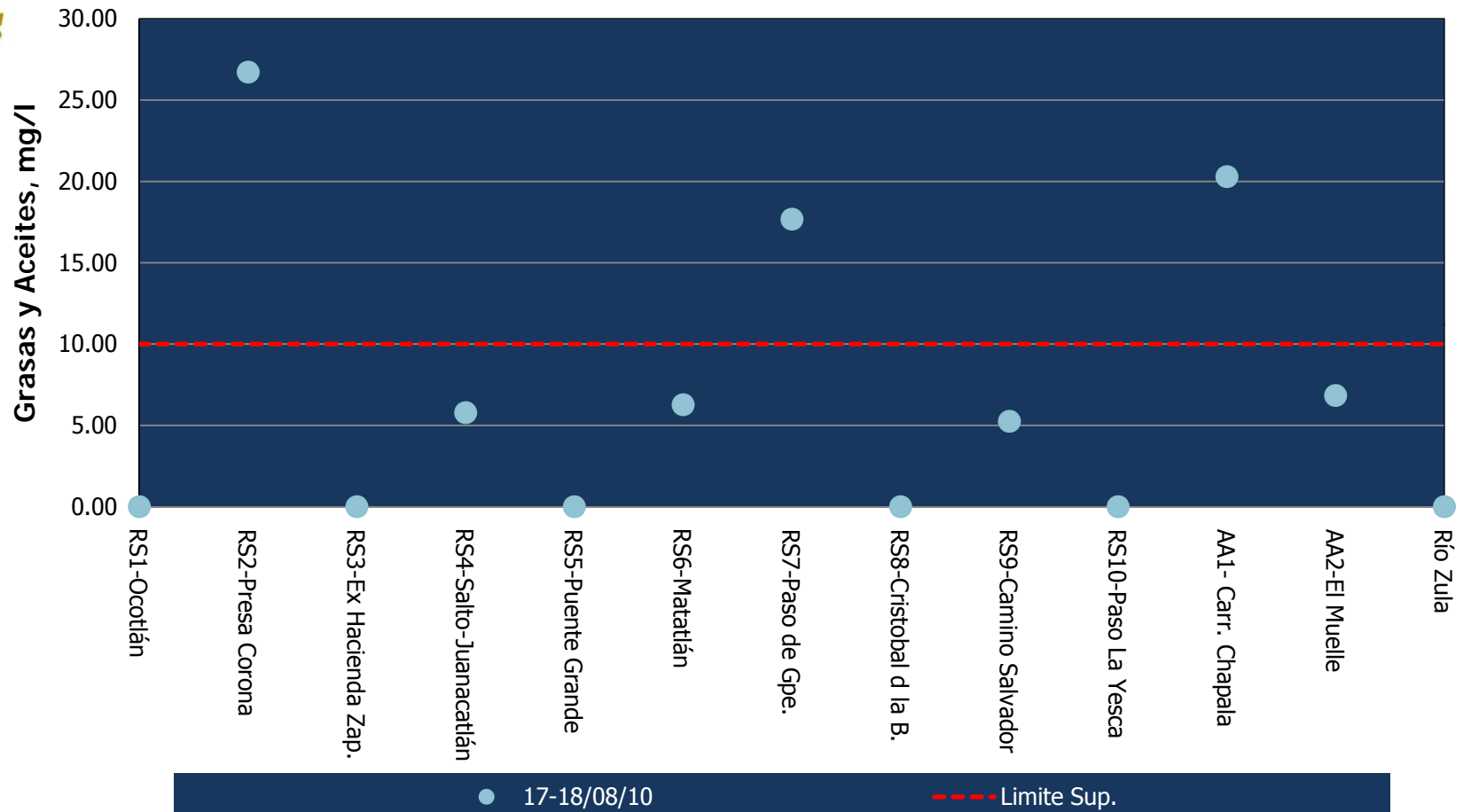


Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible 0.1 mg/l de SAAM



# Grasas y Aceites

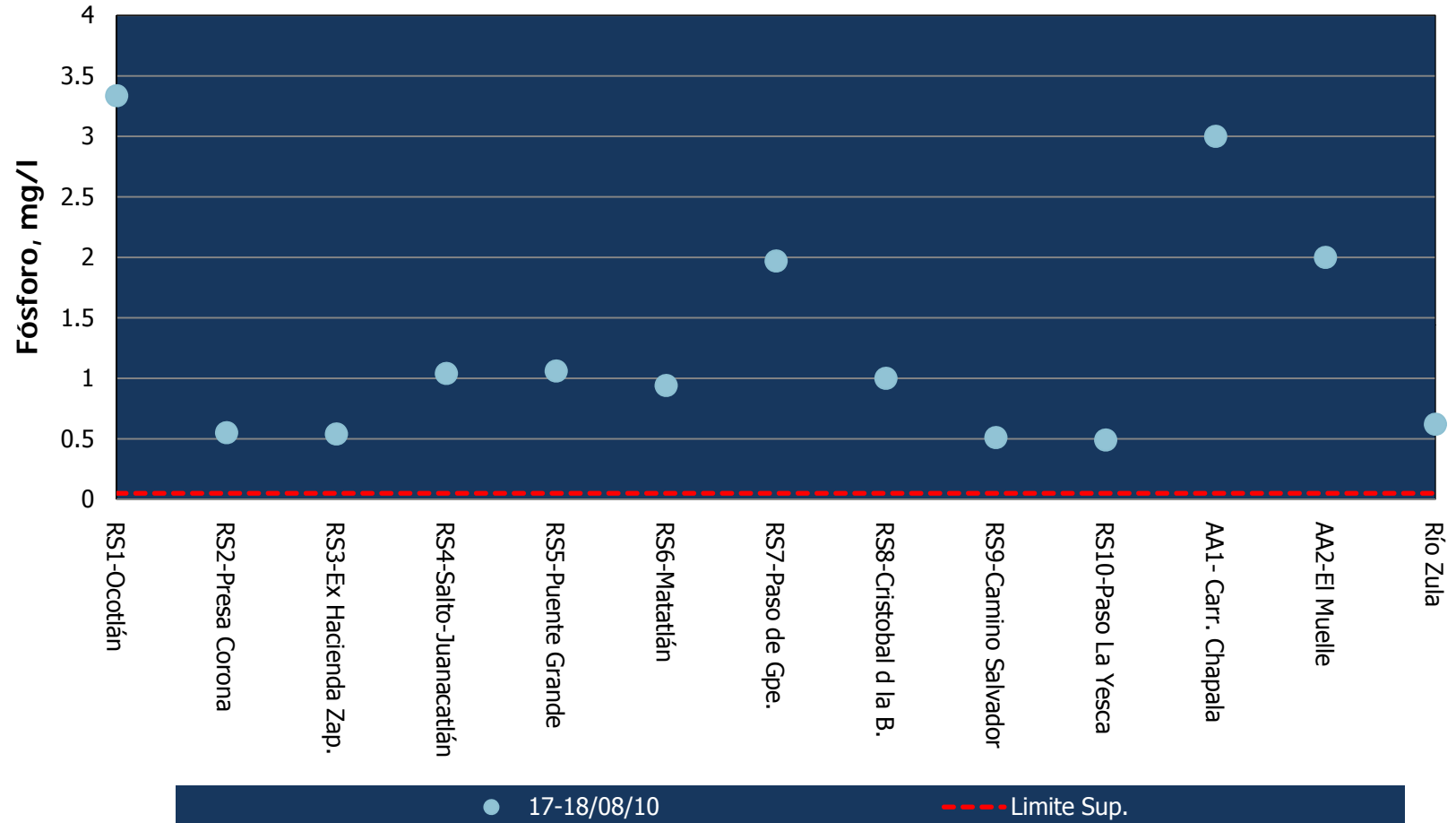
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible 10 mg/l para Grasas y Aceites



## Fósforo Total Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

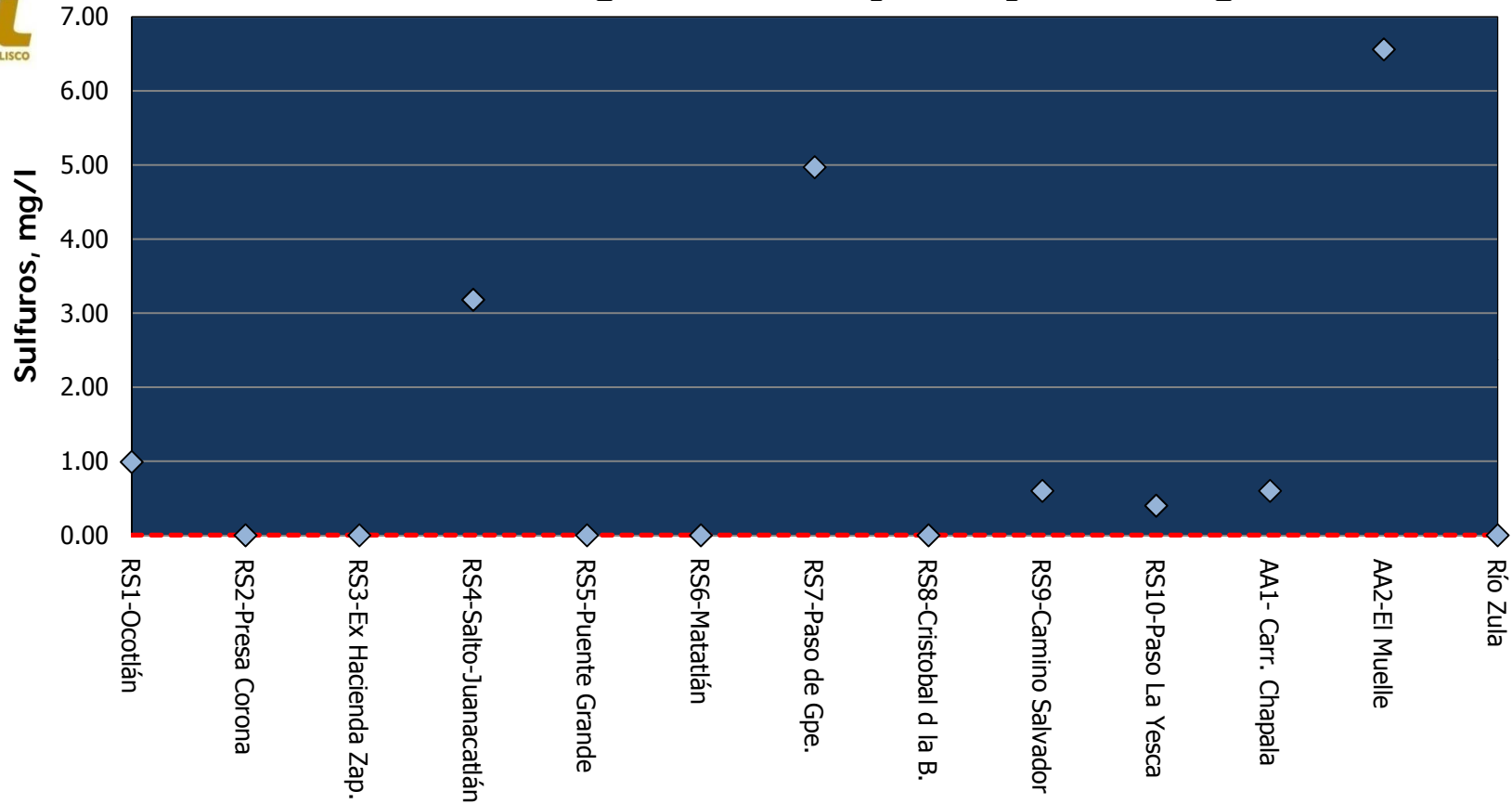


Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible 0.05 mg/l para Fósforo Total



# Sulfuros

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



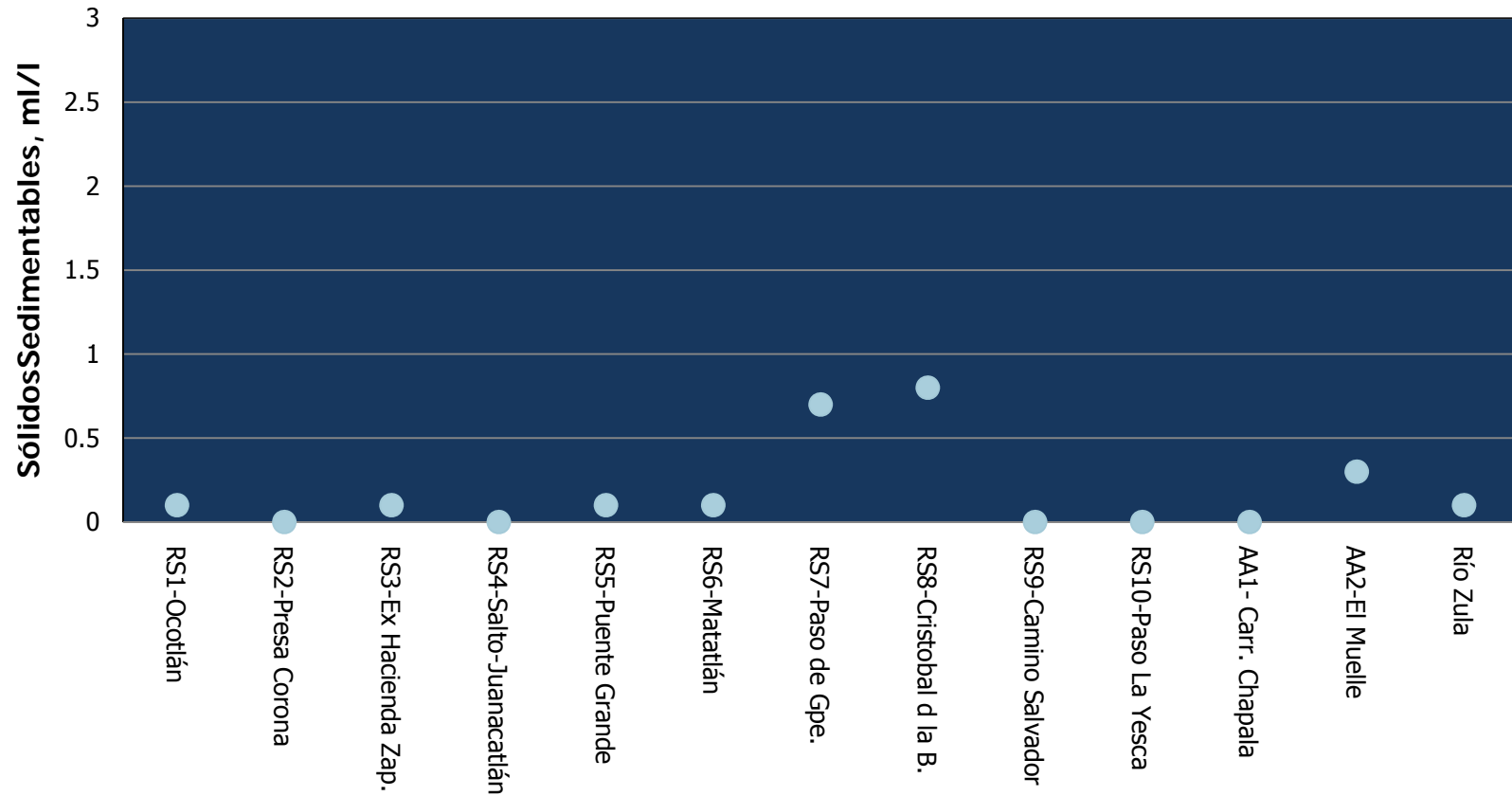
◆ 17-18/08/10

--- Limite Sup.

Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible 0.002 mg/l de Sulfuros



## Sólidos Sedimentables Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



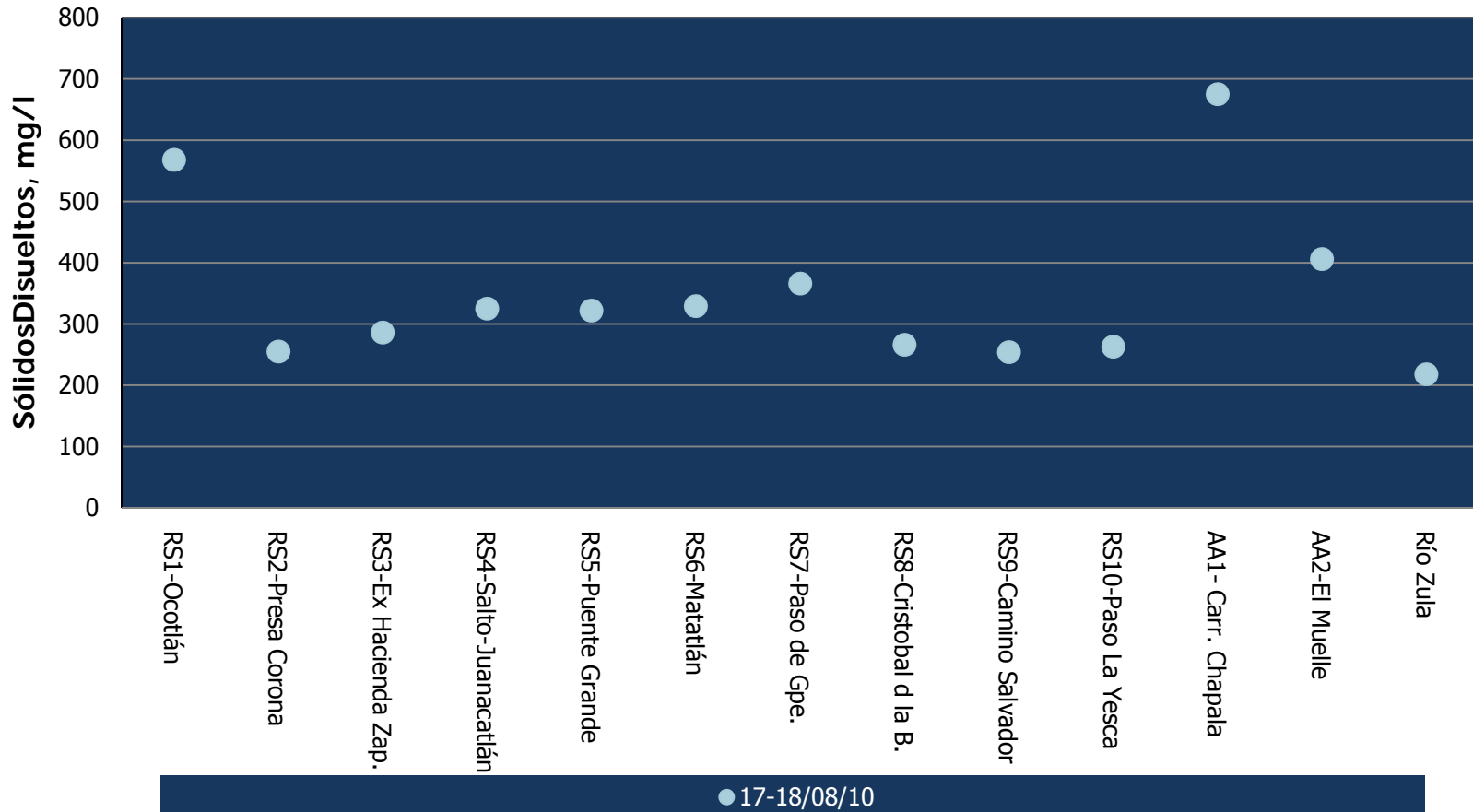
● 17-18/08/10

Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible NO APLICA para Sólidos Sedimentables





## Sólidos Disueltos Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



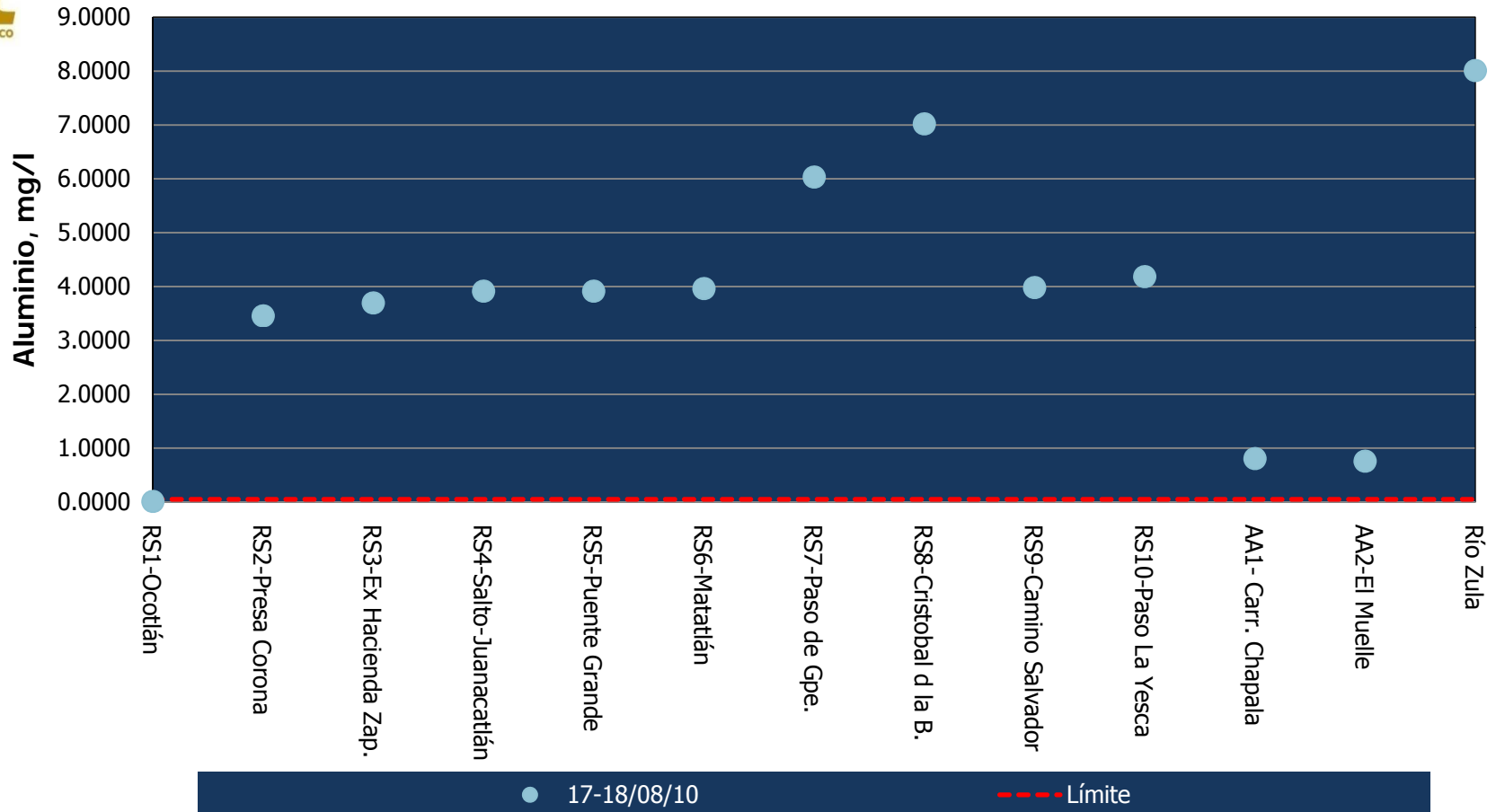
Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible NO APLICA para Sólidos Disueltos





# Aluminio

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 17-18/08/10      - - - Límite

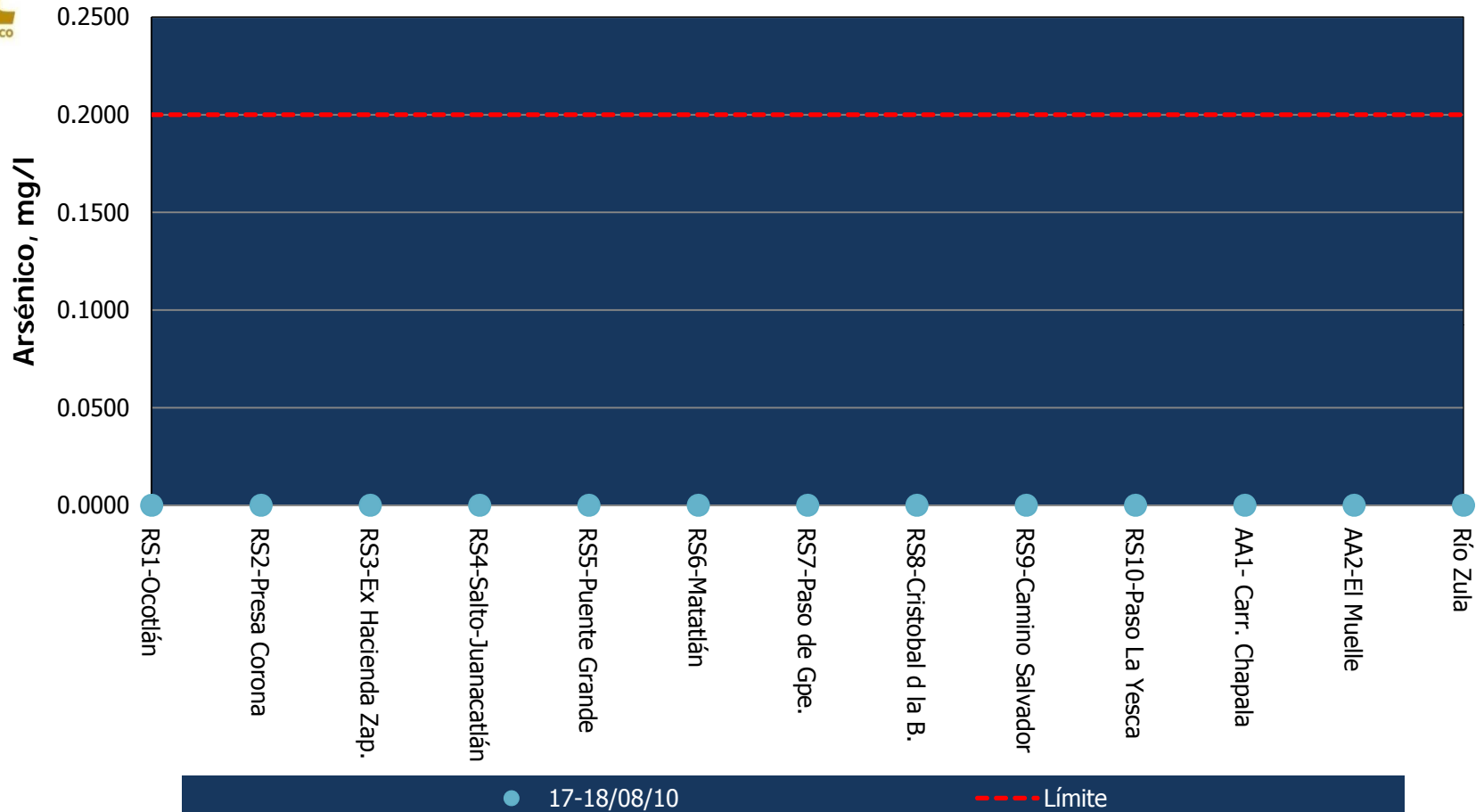
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 0.05 mg/l de Aluminio





# Arsénico

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



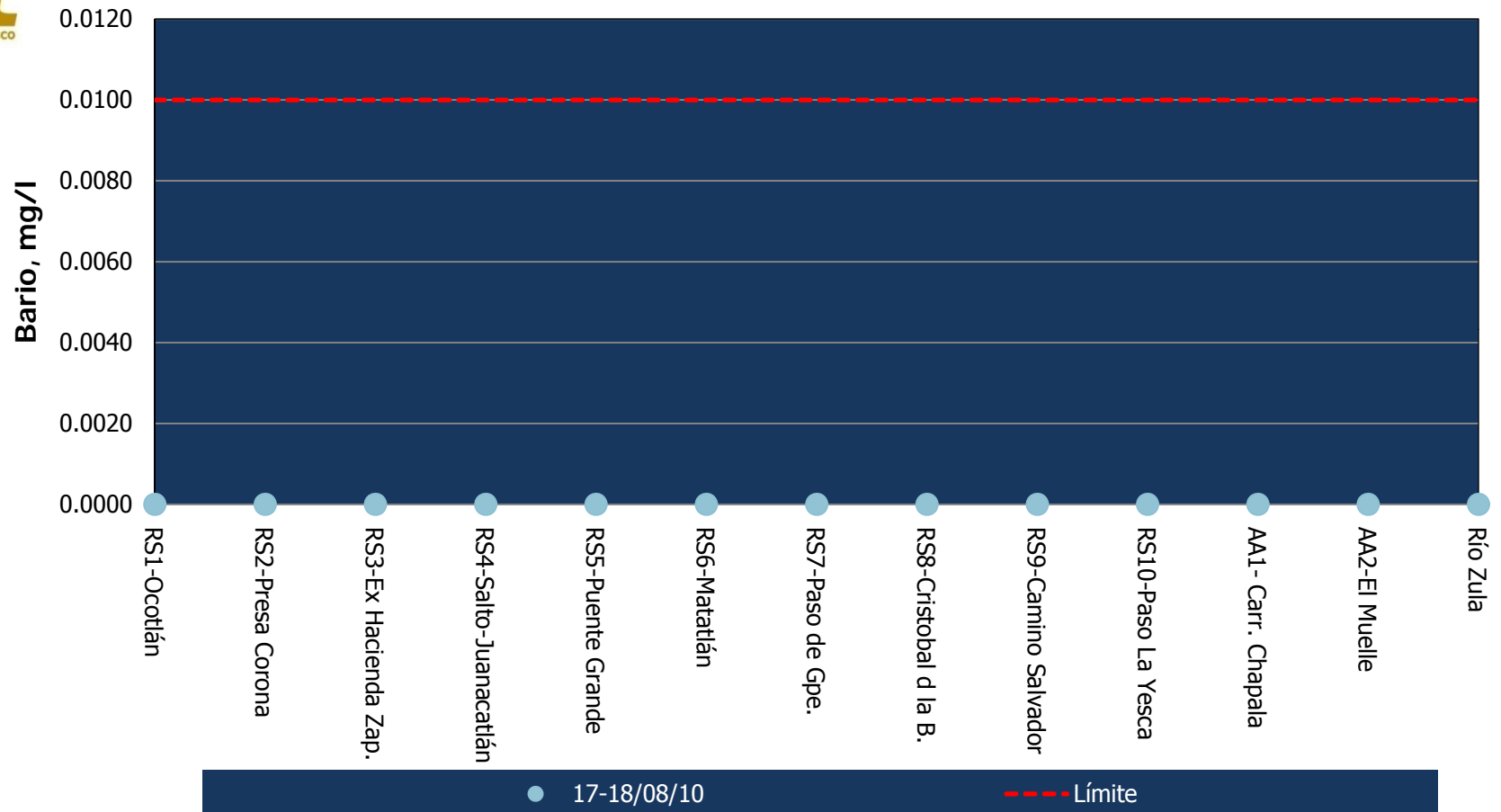
Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible 0.2 mg/l de Arsénico





# Bario

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 17-18/08/10      - - - Límite

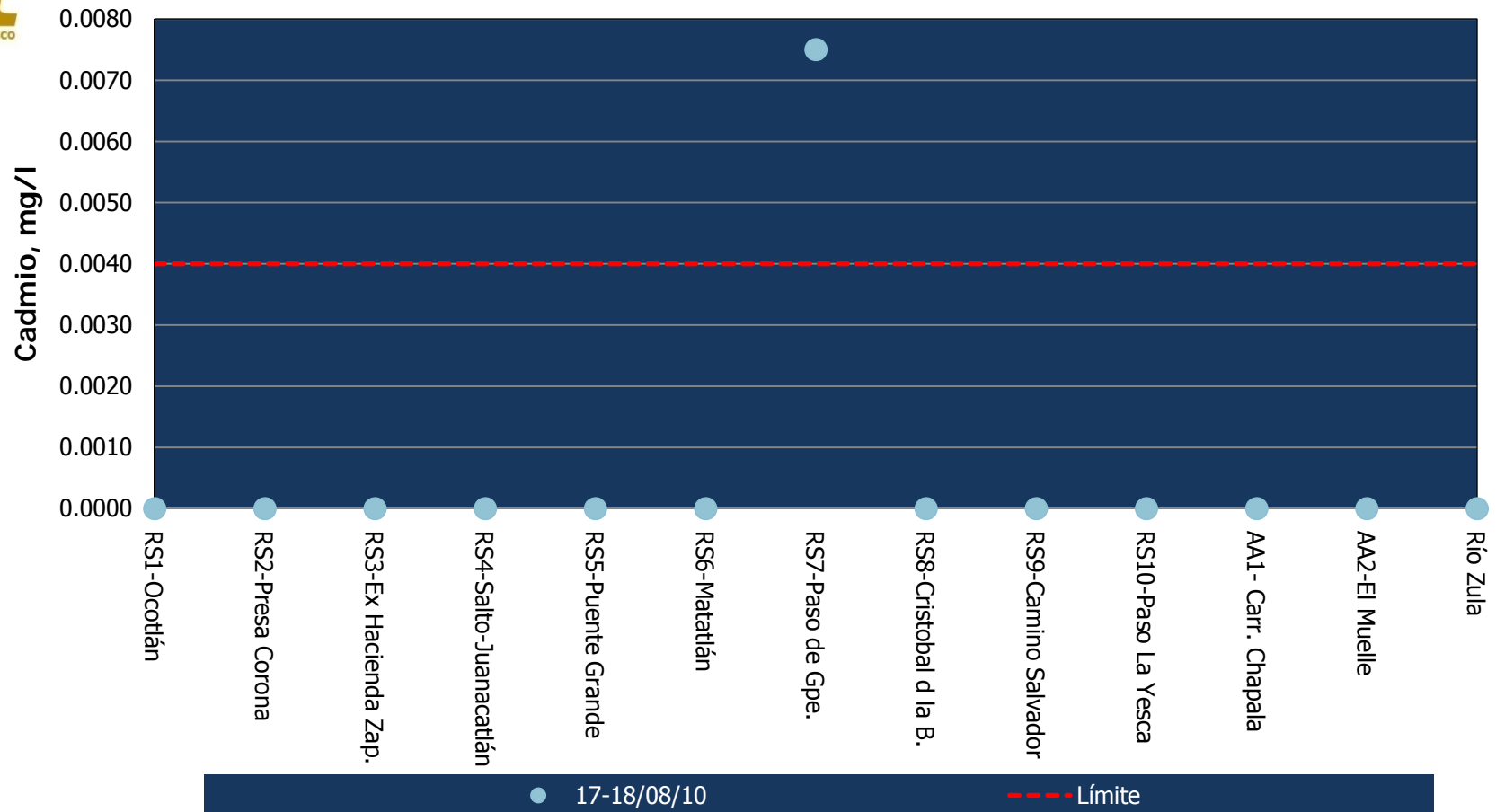
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 0.01 mg/l de Bario

[Regreso](#)



# Cadmio

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



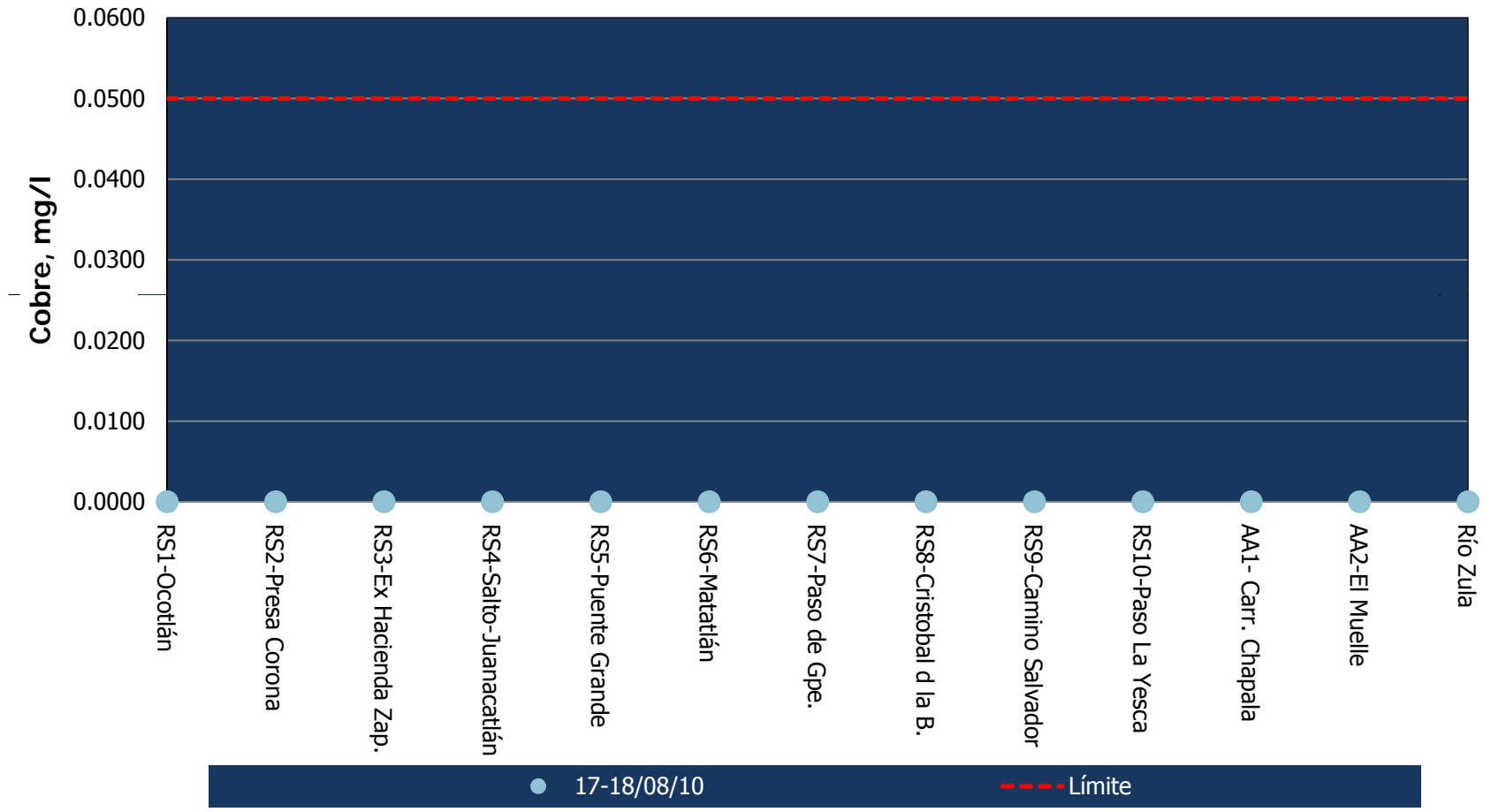
Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible 0.004 mg/l de Cadmio





# Cobre

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

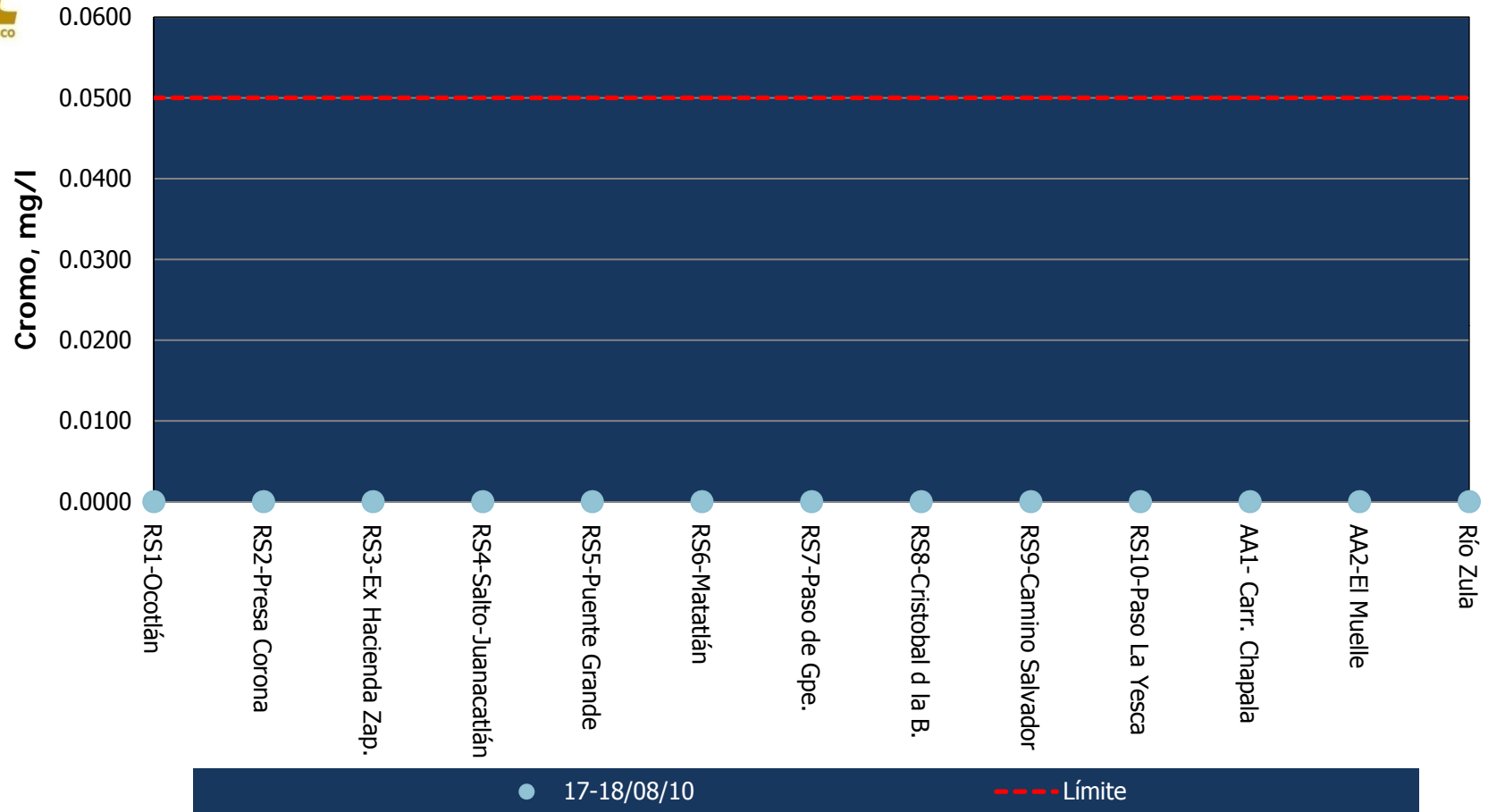


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 0.05 mg/l de Cobre



# Cromo

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



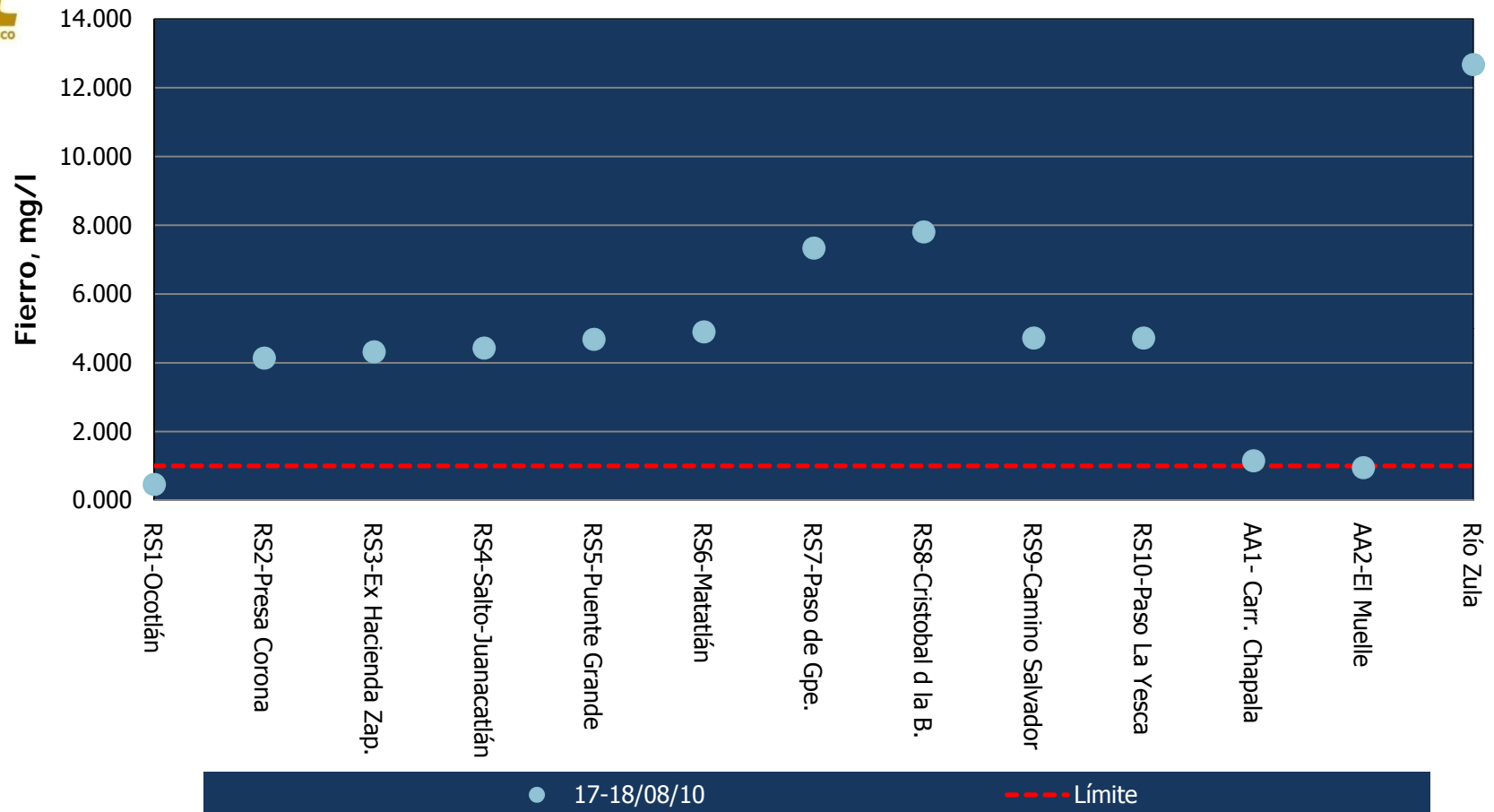
Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 0.05 mg/l de Cromo





# Fierro

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



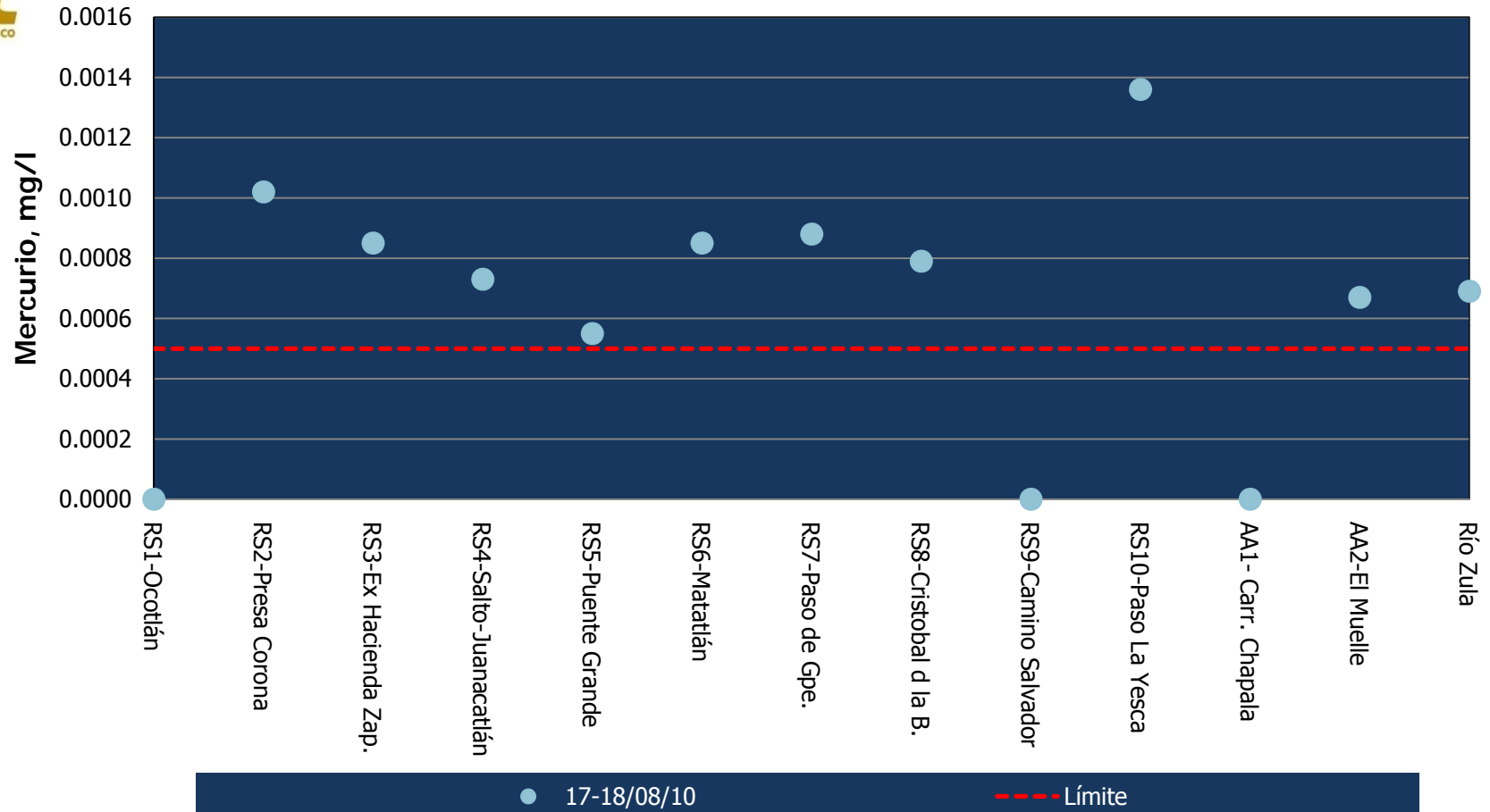
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible 1.0 mg/l de Fierro





# Mercurio

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 17-18/08/10      - - - Límite

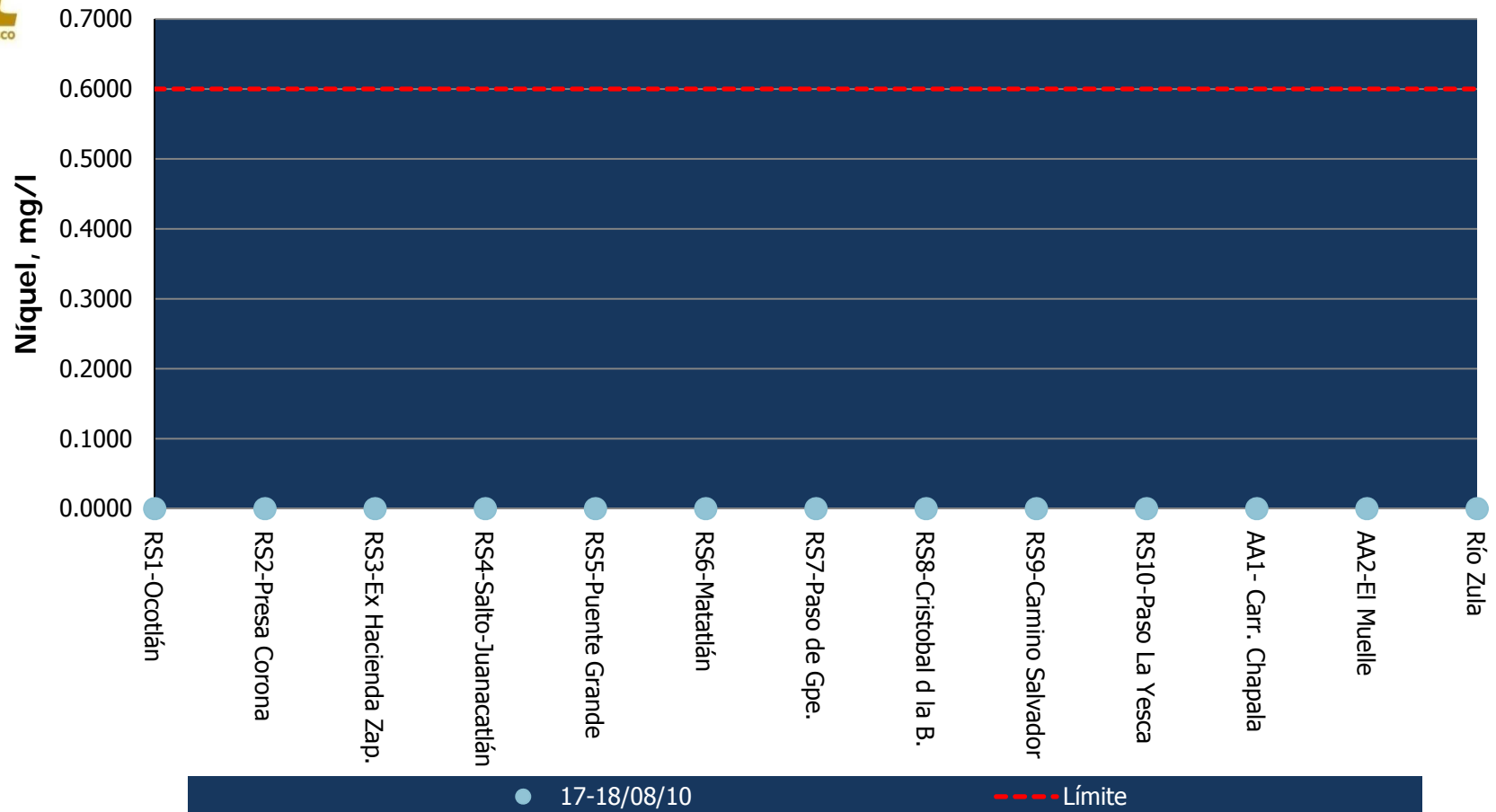
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 0.0005 mg/l de Mercurio





# Níquel

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



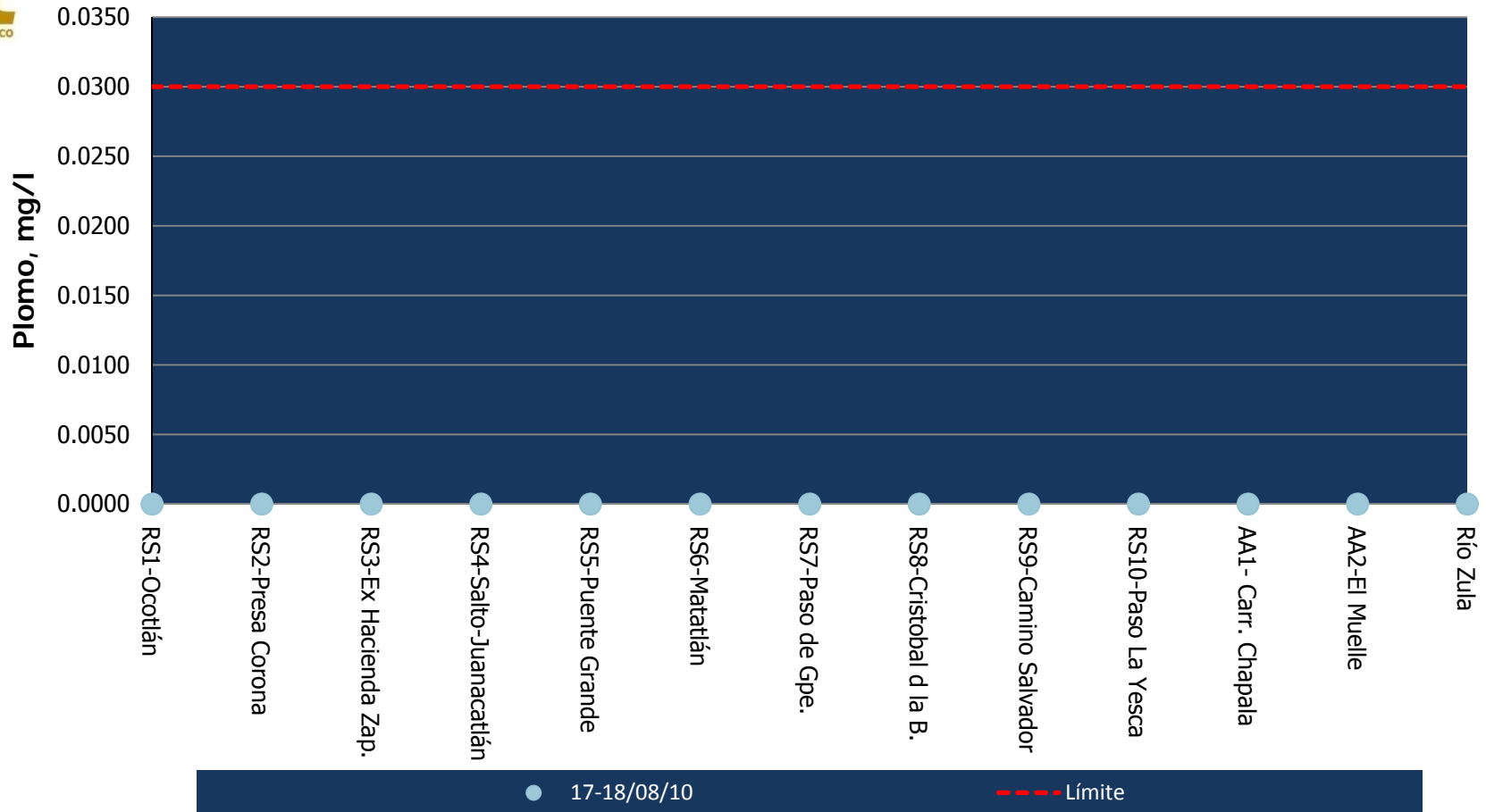
Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible 0.06 mg/l de Níquel





# Plomo

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



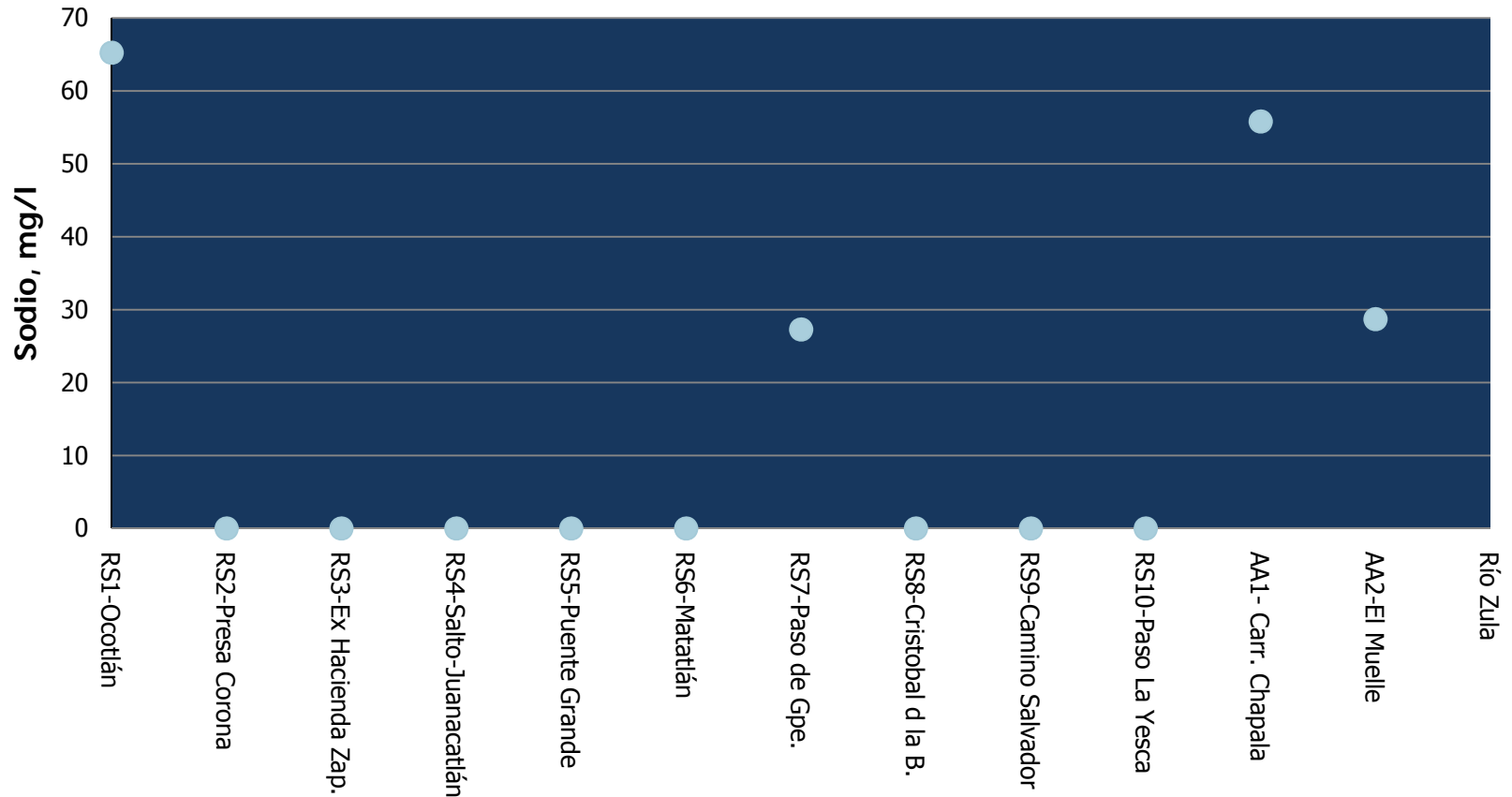
Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible 0.03 mg/l de Plomo





# Sodio

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 17-18/08/10

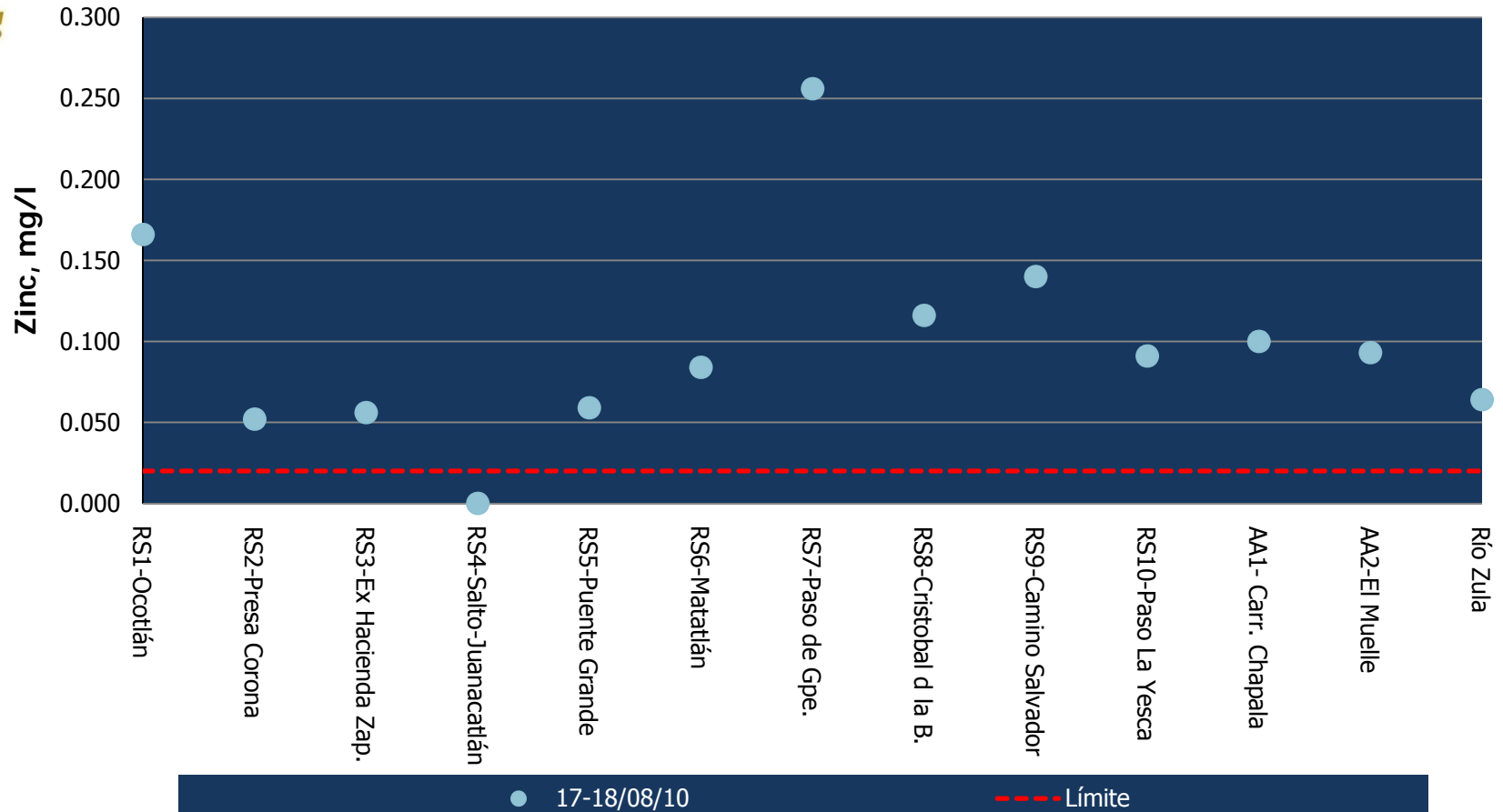
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible NO APLICA para Sodio





# Zinc

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



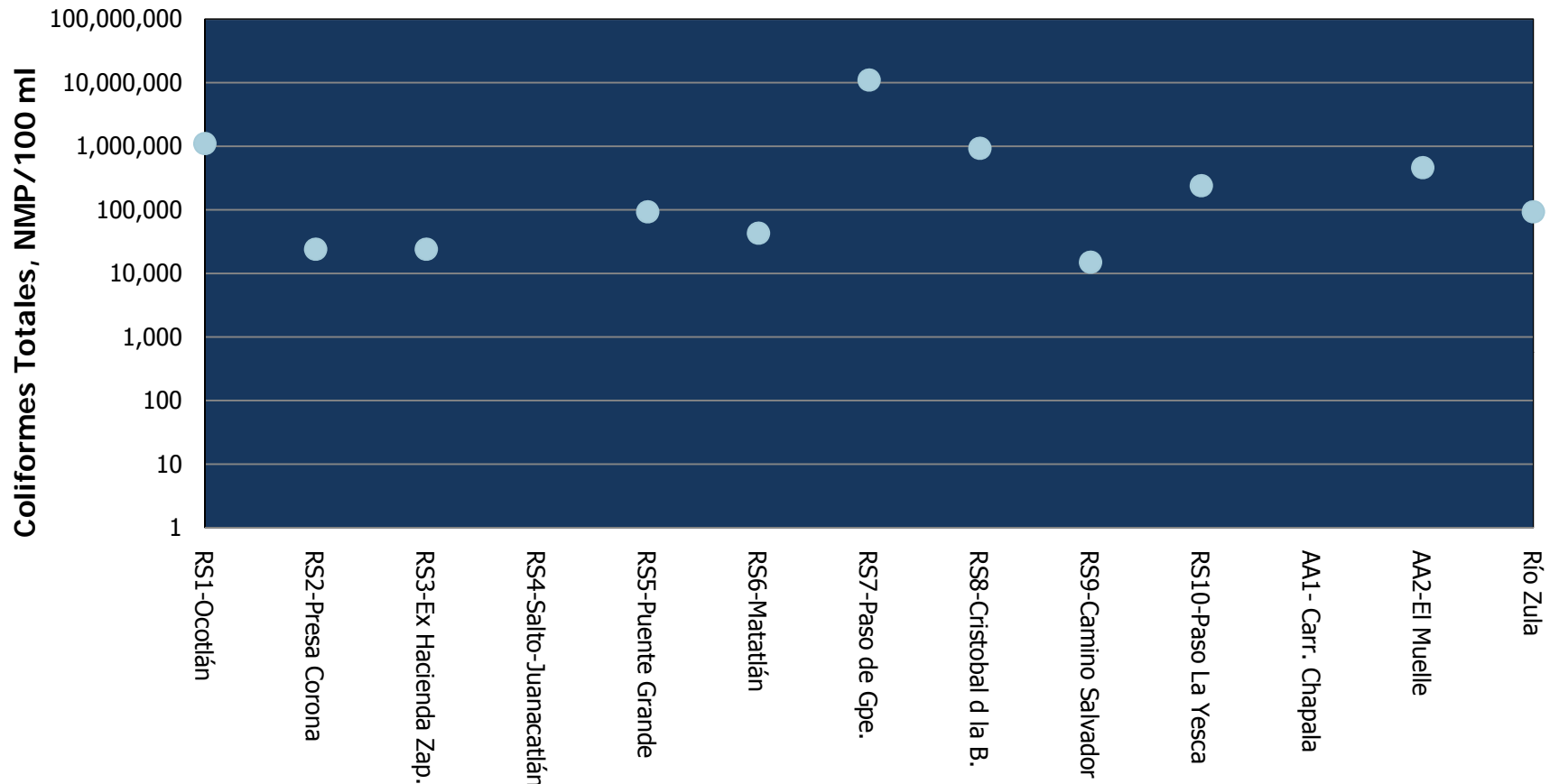
● 17-18/08/10      - - - Límite

**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 0.02 mg/l de Zinc



# Coliformes Totales

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

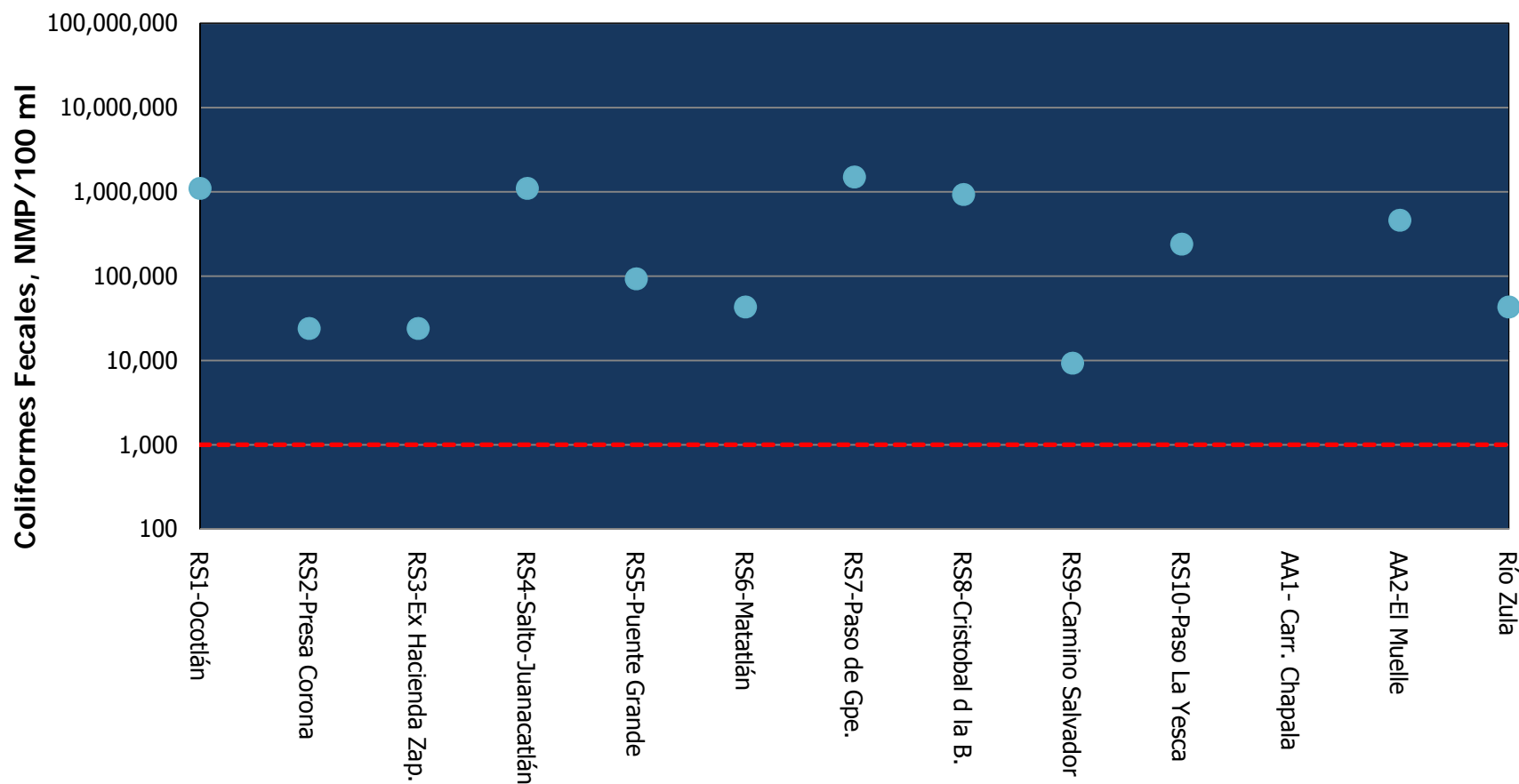


● 17-18/08/10

**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
 Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible NO APLICA para Coliformes Totales

## Coliformes Fecales

### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 17-18/08/10

--- Límite

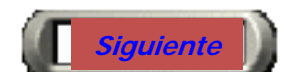
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
 Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 1000 NMP/100 ml de Coliformes Fecales



## VIII. RESULTADOS

Los resultados de los análisis de cada punto de muestreo se resume a continuación:

| No. | Punto de Muestreo                   | Ubicación                               |
|-----|-------------------------------------|---|
| 1   | <a href="#">Río Santiago 1</a>      | Puente Ocotlán                          |
| 2   | <a href="#">Río Santiago 2</a>      | Cortina Presa Corona – Poncitlán        |
| 3   | <a href="#">Río Santiago 3</a>      | Exhacienda Zapotlanejo                  |
| 4   | <a href="#">Río Santiago 4</a>      | Compuerta - Puente El Salto-Juanacatlán |
| 5   | <a href="#">Río Santiago 5</a>      | Puente Grande                           |
| 6   | <a href="#">Río Santiago 6</a>      | Vertedero Controlado de Matatlán        |
| 7   | <a href="#">Río Santiago 7</a>      | Paso de Guadalupe                       |
| 8   | <a href="#">Río Santiago 8</a>      | San Cristóbal de la Barranca            |
| 9   | <a href="#">Río Santiago 9</a>      | Camino al Salvador Tequila              |
| 10  | <a href="#">Río Santiago 10</a>     | Paso la Yesca                           |
| 11  | <a href="#">Arroyo El Ahogado 1</a> | Carretera a Chapala antes de Aeropuerto |
| 12  | <a href="#">Arroyo El Ahogado 2</a> | Puente localidad El Muelle              |
| 13  | <a href="#">Río Zula</a>            | Puente Carretera Guadalajara-La Barca   |





| Parámetros                | Unidad                  | RS1-Ocotlán | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|-------------|---------------------|
|                           |                         | 17/08/2010  | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |             |                     |
| Temperatura               | °C                      | 23.86       | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 7.18        | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 0.15        | 5.00                |
| Conductividad             | µS/cm                   | 742         | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 45          | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 205.00      | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 53.00       | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 224.00      | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 0.51        | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | <0.25       | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | <0.01       | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | 0.74        | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 5.89        | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 124.40      | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | 0.14        | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 22.26       | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 110.10      | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | <5          | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 3.33        | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 58          | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 568         | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | 0.1         | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | 0.99        | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |             |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 0.010       | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005      | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2        | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | <0.001      | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1        | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05       | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 0.463       | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.0220      | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | <0.00046    | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1        | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005      | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | 65.24       | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | 0.166       | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |             |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | 1,100,000   | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | 1,100,000   | 1000                |

**Interpretación de Resultados :**

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

El oxígeno disuelto encontrado es de 0.15 mg/l; en junio, julio, agosto y noviembre de 2009 y junio de 2010 no se detectó oxígeno en este punto de muestreo. El valor más alto encontrado fue en enero de 2010 con 5.88 mg/l.

Se encontró 0.74 mg/l de nitrógeno amoniacal, el promedio de todos los resultados detectados en este punto de muestreo es de 2.69 mg/l.

Se encontró 0.14 mg/l de SAAM, el promedio de todos los resultados detectados en este punto es de 0.836 mg/l.

Se encontró 110.10 mg/l de DQO, el promedio de todos los resultados detectados en este punto de muestreo es de 78.32 mg/l.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 3.33 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 1.14 mg/l.

Sólidos suspendidos totales con 58 mg/l, el valor máximo, en este punto, es de 109 mg/l y el mínimo de 15 mg/l.

La concentración de sulfuros obtenida en esta ocasión fue de 0.99 mg/l, en promedio la concentración en este punto es de 3.88 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio, fierro y zinc de 0.010, 0.463 y 0.166 mg/l, el promedio de los resultados detectados en este punto de muestreo es de 1.817, 1.963 y de 0.13 mg/l, respectivamente.

El resultado de coliformes fecales estuvo muy alto, en los 17 monitoreos realizados, en este punto, a la fecha, ninguno ha estado dentro de lo permitido.

Temporada de Lluvia.





| Parámetros                | Unidad                  | RS2-Presa Corona | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|------------------|---------------------|
|                           |                         | 17/08/2010       | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |                  |                     |
| Temperatura               | °C                      | 25.00            | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 7.29             | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 4.63             | 5.00                |
| Conductividad             | µS/cm                   | 252              | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 60               | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 105.00           | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 10.00            | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 74.00            | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 0.26             | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | 1.53             | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | 0.12             | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | 0.74             | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 6.63             | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 24.94            | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | <0.1             | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 2.89             | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 27.42            | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | 26.72            | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 0.55             | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 41               | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 255              | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | <0.1             | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | <0.1             | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |                  |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 3.456            | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005           | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2             | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | <0.001           | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1             | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05            | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 4.137            | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.2020           | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | 0.0010           | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1             | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005           | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | <25              | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | 0.052            | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |                  |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | 24,000           | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | 24,000           | 1000                |

#### Interpretación de Resultados:

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

El Oxígeno Disuelto encontrado es casi aceptable para la LFD con 4.63 mg/l, esta ha sido la concentración más alta detectada, de los 18 monitoreos realizados en este punto de muestreo .

Se encontró 0.74 mg/l de nitrógeno amoniacal, el promedio de todos los resultados detectados en este punto de muestreo es de 2.64 mg/l.

La concentración de grasas y aceites detectada fue de 26.72 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados en este punto de muestreo es de 13.42 mg/l.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 0.55 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 2.00 mg/l.

La concentración de sólidos suspendidos totales, en esta ocasión fue de 41 mg/l, en promedio la concentración en este punto es de 13.72 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio, fierro y zinc de 3.456, 4.137 y 0.052 mg/l, el promedio de los resultados detectados en estos puntos es de 1.309, 0.562 y 0.08 mg/l, respectivamente. El límite de cuantificación para el mercurio se ha logrado disminuir en el laboratorio, por este motivo se pueden detectar concentraciones tan bajas como la obtenida de 0.001 mg/l.

El resultado de coliformes fecales en esta ocasión fue de 24 000 NMP/100 ml, este punto de muestreo solo en tres ocasiones ha estado dentro de lo permitido (sep-09, abril-10 y mayo-10).

Temporada de Lluvia.





| Parámetros                | Unidad                  | RS3-Ex Hacienda Zap. | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|
|                           |                         | 17/08/2010           | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |                      |                     |
| Temperatura               | °C                      | 25.80                | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 7.23                 | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 3.48                 | 5.00                |
| Conductividad             | µS/cm                   | 256                  | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 70                   | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 100.00               | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 12.00                | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 68.00                | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 0.26                 | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | 2.24                 | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | 0.184                | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | 0.74                 | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 8.1                  | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 24.64                | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | <0.1                 | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 4.23                 | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 43.09                | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | <5                   | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 0.54                 | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 50                   | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 286                  | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | 0.1                  | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | <0.1                 | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |                      |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 3.697                | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005               | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2                 | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | <0.001               | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1                 | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05                | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 4.319                | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.1870               | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | 0.0009               | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1                 | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005               | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | <25                  | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | 0.056                | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |                      |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | 24,000               | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | 24,000               | 1000                |

**Interpretación de Resultados:**

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

El oxígeno disuelto encontrado es de 3.48 mg/l; en mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2009 no se detectó oxígeno en este punto de muestreo. El valor más alto encontrado fue en junio de 2010 con 6.28 mg/l.

Se encontró 0.74 mg/l de nitrógeno amoniacal, el promedio de todos los resultados detectados en este punto de muestreo es de 1.98 mg/l.

Se encontró 43.09 mg/l de DQO, el promedio de todos los resultados detectados en este punto de muestreo es de 61.32 mg/l.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 0.54 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 2.1 mg/l.

Sólidos suspendidos con 50 mg/l, es el valor máximo que se ha detectado a la fecha. El valor promedio es de 20.375 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio, fierro y zinc de 3.697, 4.319 y 0.056 mg/l, el promedio de los resultados detectados en este punto de muestreo es de 1.025, 0.617 y de 0.07 mg/l, respectivamente. El límite de cuantificación para el mercurio se ha logrado disminuir en el laboratorio, por este motivo se pueden detectar concentraciones tan bajas como la obtenida de 0.0009 mg/l.

El resultado de coliformes fecales fue de 24 000 NMP/100 ml, este punto de muestreo solo en dos ocasiones ha estado dentro de lo permitido (ago-09 y mayo-10) y la concentración promedio de coliformes fecales está en 5 902 NMP/100 ml.

Temporada de lluvia.





| Parámetros                | Unidad                  | RS4-Salto-Juanacatlán | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|
|                           |                         | 17/08/2010            | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |                       |                     |
| Temperatura               | °C                      | 24.20                 | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 7.34                  | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 2.06                  | 5.00                |
| Conductividad             | µS/cm                   | 361                   | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 70                    | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 147.00                | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 18.00                 | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 94.00                 | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 0.4                   | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | 1.5                   | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | 0.172                 | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | 0.74                  | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 5.15                  | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 30.09                 | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | 0.10                  | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 6.72                  | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 35.26                 | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | 5.78                  | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 1.04                  | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 60                    | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 325                   | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | <0.1                  | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | 3.18                  | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |                       |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 3.914                 | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005                | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2                  | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | <0.001                | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1                  | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05                 | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 4.428                 | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.2230                | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | 0.0007                | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1                  | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005                | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | <25                   | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | <0.05                 | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |                       |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | ≥2400                 | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | 1,100,000             | 1000                |

**Interpretación de Resultados:**

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

Oxígeno disuelto de 2.06 mg/l, de los monitoreos realizados, en ninguna ocasión ha estado aceptable.

Se encontró 0.74 mg/l de nitrógeno amoniacal, el promedio de todos los resultados detectados en este punto es de 6.29 mg/l.

Se encontraron concentraciones de SAAM o detergentes y DQO aceptables.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 1.04 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 4.159 mg/l.

Los sólidos suspendidos totales en el agua tuvieron una concentración de 60 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 32.16 mg/l.

La concentración de sulfuros obtenida en esta ocasión fue de 3.18 mg/l, en promedio la concentración en este punto es de 7.47 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio y fierro de 3.914 y 4.428 mg/l, el promedio de los resultados detectados en este punto de muestreo es de 0.887 y 0.844 mg/l, respectivamente. El límite de cuantificación para el mercurio se ha logrado disminuir en el laboratorio, por este motivo se pueden detectar concentraciones tan bajas como la obtenida de 0.0007 mg/l.

1 100 000 NMP/100 ml fue el resultado de coliformes fecales en esta ocasión, ninguna vez este punto ha estado dentro de lo permitido, el resultado más bajo de los monitoreos realizados es de 15 000 NMP/100 ml (feb-09).

Temporada de lluvia.





| Parámetros                | Unidad                  | RS5-Puente Grande | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|
|                           |                         | 17/08/2010        | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |                   |                     |
| Temperatura               | °C                      | 24.90             | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 7.53              | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 1.88              | 5.00                |
| Conductividad             | µS/cm                   | 355               | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 75                | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 142.00            | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 19.00             | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 94.00             | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 0.49              | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | 1.93              | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | 0.253             | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | <0.5              | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 2.29              | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 33.46             | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | <0.1              | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 6.96              | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 51.10             | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | <5                | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 1.06              | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 57                | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 322               | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | 0.1               | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | <0.1              | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |                   |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 3.914             | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005            | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2              | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | <0.001            | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1              | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05             | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 4.682             | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.2060            | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | 0.0006            | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1              | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005            | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | <25               | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | 0.059             | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |                   |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | 93,000            | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | 93,000            | 1000                |

#### Interpretación de Resultados:

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

Solo cuatros parámetros fisicoquímicos no están dentro de lo permitido en La LFD.

1.88 mg/l de oxígeno disuelto presentó este punto de muestreo. De los monitoreos realizados, solo una ocasión ha estado aceptable (may-10).

Se encontró 51.10 mg/l de DQO, el promedio de todos los resultados detectados es de 75.35 mg/l.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 1.06 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 4.383 mg/l.

Los sólidos suspendidos totales en el agua tuvieron una concentración de 57 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 22.27 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio, fierro y zinc de 3.914, 4.682 y 0.059 mg/l, el promedio de los resultados detectados en este punto de muestreo es de 0.744, 0.610 y de 0.08 mg/l, respectivamente. El límite de cuantificación para el mercurio se ha logrado disminuir en el laboratorio, por este motivo se pueden detectar concentraciones tan bajas como la obtenida de 0.0006 mg/l.

93 000 NMP/100 ml fue el resultado de coliformes fecales en esta ocasión, ninguna vez este punto ha estado dentro de lo permitido, el resultado más bajo de los monitoreos realizados es de 2 400 NMP/100 ml (abr-10).

Temporada de lluvia.





| Parámetros                | Unidad                  | RS6-Matatlán | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|--------------|---------------------|
|                           |                         | 17/08/2010   | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |              |                     |
| Temperatura               | °C                      | 25.60        | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 8.11         | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 7.06         | 5.00                |
| Conductividad             | μS/cm                   | 319          | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 75           | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 121.00       | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 17.00        | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 90.00        | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 0.36         | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | 3.82         | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | 0.363        | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | <0.5         | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 2.23         | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 30.30        | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | <0.1         | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 5.44         | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 35.26        | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | 6.27         | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 0.94         | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 63           | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 329          | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | 0.1          | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | <0.1         | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |              |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 3.962        | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005       | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2         | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | <0.001       | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1         | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05        | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 4.900        | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.1410       | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | 0.0009       | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1         | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005       | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | <25          | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | 0.084        | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |              |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | 43,000       | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | 43,000       | 1000                |

#### Interpretación de Resultados:

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

Únicamente dos parámetros fisicoquímicos se encontraron por arriba de lo permitido, en la LFD: fósforo total y sólidos suspendidos totales.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 0.94 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 4.59 mg/l.

Los sólidos suspendidos totales en el agua tuvieron una concentración de 63 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 41.58 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio, fierro y zinc de 3.962, 4.9 y 0.084 mg/l, respectivamente, el promedio de los resultados detectados en este punto de muestreo es de 2.061, 1.598 y de 0.11 mg/l, respectivamente. El límite de cuantificación para el mercurio se ha logrado disminuir en el laboratorio, por este motivo se pueden detectar concentraciones tan bajas como la obtenida de 0.0009 mg/l.

43 000 NMP/100 ml fue el resultado de coliformes fecales, ninguna vez este punto ha estado dentro de lo permitido, el resultado más bajo de los monitoreos realizados es de 7 500 NMP/100 ml en dos ocasiones (feb-09 y ene-10).

Temporada de Lluvia.





| Parámetros                | Unidad                  | RS7-Paso de Gpe. | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|------------------|---------------------|
|                           |                         | 18/08/2010       | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |                  |                     |
| Temperatura               | °C                      | 25.50            | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 7.59             | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 4.57             | 5.00                |
| Conductividad             | µS/cm                   | 532              | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 140              | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 179.00           | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 35.00            | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 108.00           | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 0.65             | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | 1.38             | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | 0.928            | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | <0.5             | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 9.67             | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 39.34            | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | 0.38             | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 66.60            | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 170.30           | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | 17.68            | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 1.97             | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 307              | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 366              | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | 0.7              | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | 4.97             | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |                  |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 6.034            | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005           | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2             | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | 0.0075           | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1             | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05            | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 7.334            | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.2650           | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | 0.0009           | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1             | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005           | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | 27.28            | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | 0.256            | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |                  |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | 11,000,000       | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | 1,500,000        | 1000                |

**Interpretación de Resultados:**

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

Oxígeno disuelto de 4.57 mg/l, de los monitoreos realizados, el promedio de todos los resultados detectados es de 3.11 mg/l.

0.38 mg/l de SAAM, el promedio de todos los resultados detectados en este punto es de 5.141 mg/l.

Se encontraron concentraciones de DBO y DQO de 66.60 y 170.39 mg/l, respectivamente, el promedio de todos los resultados detectados, en este punto es de 97.41 y 225.22 mg/l, respectivamente.

17.68 mg/l de Grasas y Aceites, el promedio de todos los resultados detectados es de 22.92 mg/l.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 1.97 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 3.478 mg/l.

Los sólidos suspendidos totales en el agua tuvieron una concentración de 307 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 148.056 mg/l.

La concentración de sulfuros obtenida fue de 4.97 mg/l, en promedio la concentración en este punto es de 2.53 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio, fierro y zinc de 6.034, 7.334 y 0.256 mg/l, respectivamente, el promedio de los resultados detectados en este punto de muestreo es de 2.376, 2.463 y de 0.74 mg/l, respectivamente. El límite de cuantificación para el mercurio se ha logrado disminuir en el laboratorio, por este motivo se pueden detectar concentraciones tan bajas como la obtenida de 0.0009 mg/l. Se detectó una concentración de cadmio de 0.0075 mg/l, en ocho de 18 ocasiones se han presentado niveles por arriba de lo permitido en la LFD.

1 500 000 NMP/100 ml fue el resultado de coliformes fecales, ninguna vez este punto ha estado dentro de lo permitido, el resultado más bajo de los monitoreos realizados es de 93 000 NMP/100 ml (abril-10).

Temporada de Lluvia.





| Parámetros                | Unidad                  | RS8-Cristobal d la B. | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|
|                           |                         | 18/08/2010            | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |                       |                     |
| Temperatura               | °C                      | 24.60                 | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 7.68                  | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 5.81                  | 5.00                |
| Conductividad             | µS/cm                   | 313                   | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 160                   | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 100.00                | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 16.00                 | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 78.00                 | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 0.43                  | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | 2.35                  | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | 0.432                 | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | <0.5                  | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 4.64                  | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 25.45                 | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | 0.17                  | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 11.26                 | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 75.80                 | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | <5                    | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 1                     | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 380                   | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 266                   | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | 0.8                   | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | <0.1                  | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |                       |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 7.021                 | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005                | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2                  | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | <0.001                | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1                  | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05                 | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 7.807                 | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.2210                | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | 0.0008                | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1                  | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005                | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | <25                   | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | 0.116                 | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |                       |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | 930,000               | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | 930,000               | 1000                |

### Interpretación de Resultados:

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

Solo tres parámetros fisicoquímicos se encontraron por arriba de lo permitido en la LFD.

75.80 mg/l de DQO, el promedio de todos los resultados detectados es de 114.78 mg/l.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 1 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 2.633 mg/l.

Los sólidos suspendidos totales en el agua tuvieron una concentración de 380 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 175.83 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio, fierro y zinc de 7.021, 7.807 y 0.116 mg/l, respectivamente, el promedio de los resultados detectados en este punto de muestreo es de 4.754, 4.329 y de 0.39 mg/l, respectivamente. El límite de cuantificación para el mercurio se ha logrado disminuir en el laboratorio, por este motivo se pueden detectar concentraciones tan bajas como la obtenida de 0.0008 mg/l.

930 000 NMP/100 ml fue el resultado de coliformes fecales, ninguna vez este punto ha estado dentro de lo permitido, el resultado más bajo de los monitoreos realizados es de 15 000 NMP/100 ml en tres ocasiones(abr-09, ene-10 y feb-10).

Temporada de lluvia.





| Parámetros                | Unidad                  | RS9-Camino Salvador | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|
|                           |                         | 18/08/2010          | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |                     |                     |
| Temperatura               | °C                      | 26.30               | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 7.95                | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 8.29                | 5.00                |
| Conductividad             | µS/cm                   | 269                 | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 70                  | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 89.00               | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 13.00               | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 72.00               | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 0.49                | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | 2.41                | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | 0.216               | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | <0.5                | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 2.23                | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 25.23               | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | <0.1                | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 3.75                | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 31.34               | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | 5.25                | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 0.51                | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 59                  | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 254                 | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | <0.1                | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | 0.60                | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |                     |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 3.9810              | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005              | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2                | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | <0.001              | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1                | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05               | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 4.7180              | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.0620              | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | <0.00046            | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1                | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005              | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | <25                 | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | 0.140               | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |                     |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | 15,000              | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | 9,300               | 1000                |

#### Interpretación de Resultados:

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

Solo tres parámetros fisicoquímicos se encontraron por arriba de lo permitido en la LFD.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 0.51 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 1.906 mg/l.

La concentración de sólidos suspendidos totales obtenida fue de 59 mg/l, en promedio la concentración en este punto es de 25.11 mg/l.

La concentración de sulfuros obtenida fue de 0.60 mg/l, en promedio la concentración en este punto es de 0.93 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio, fierro y zinc de 3.981, 4.718 y 0.140 mg/l, respectivamente, el promedio de los resultados detectados en este punto de muestreo es de 1.654, 1.137 y de 0.65 mg/l, respectivamente.

9 300 NMP/100 ml fue el resultado de coliformes fecales, en solo tres ocasiones este punto de muestreo, de los monitoreos realizados, ha estado conforme a la LFD (abril-09, abril-10 y mayo-10).

Temporada de Lluvia.





| Parámetros                | Unidad                  | RS10-Paso La Yesca | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|
|                           |                         | 18/08/2010         | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |                    |                     |
| Temperatura               | °C                      | 27.86              | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 7.87               | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 7.62               | 5.00                |
| Conductividad             | µS/cm                   | 270                | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 70.0               | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 95.00              | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 12.00              | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 72.00              | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 0.45               | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | 2.62               | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | 0.155              | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | <0.5               | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 1.49               | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 23.34              | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | <0.1               | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 2.23               | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 31.34              | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | <5                 | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 0.49               | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 75                 | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 263                | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | <0.1               | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | 0.40               | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |                    |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 4.1840             | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005             | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2               | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | <0.001             | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1               | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05              | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 4.7180             | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.0760             | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | 0.00136            | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1               | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005             | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | <25                | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | 0.091              | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |                    |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | 240,000            | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | 240,000            | 1000                |

**Interpretación de Resultados:**

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

Solo tres parámetros fisicoquímicos se encontraron por arriba de lo permitido en la LFD.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 0.49 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 1.645 mg/l.

La concentración de sólidos suspendidos totales obtenida fue de 75 mg/l, en promedio la concentración en este punto es de 96.16 mg/l.

La concentración de sulfuros obtenida fue de 0.40 mg/l, en promedio la concentración en este punto es de 0.25 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio, fierro y zinc de 4.184, 4.718 y 0.091 mg/l, respectivamente, el promedio de los resultados detectados en este punto de muestreo es de 4.215, 3.102 y de 0.27 mg/l, respectivamente. La concentración de mercurio en este punto fue de 0.00136 mg/l, casi tres veces por arriba de lo permitido para la protección de la vida acuática.

240 000 NMP/100 ml fue el resultado de coliformes fecales, en seis ocasiones este punto de muestreo, de los monitoreos realizados ha estado dentro de lo permitido en la LFD (abril, mayo, septiembre y noviembre de 2009 y en enero y abril de 2010).

Temporada de lluvia.





| Parámetros                | Unidad                  | AA1- Carr. Chapala | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|
|                           |                         | 17/08/2010         | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |                    |                     |
| Temperatura               | °C                      | 26.60              | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 7.64               | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 0.85               | 5.00                |
| Conductividad             | µS/cm                   | 981                | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 30                 | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 358.00             | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 58.00              | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 268.00             | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 1.01               | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | <0.25              | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | 0.011              | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | <0.5               | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 11.17              | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 132.40             | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | 1.88               | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 40.08              | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 119.80             | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | 20.29              | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 3                  | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 37                 | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 675                | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | <0.1               | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | 0.60               | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |                    |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 0.8070             | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005             | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2               | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | <0.001             | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1               | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05              | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 1.151              | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.4760             | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | <0.00046           | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1               | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005             | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | <25                | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | 0.100              | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |                    |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | ≥2400              | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | ≥2400              | 1000                |

**Interpretación de Resultados:**

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

0.85 mg/l de oxígeno disuelto presentó este punto de muestreo, en todos los monitoreos realizados, este punto ha presentado condiciones anóxicas.

1.88 mg/l de SAAM, el promedio de todos los resultados detectados en este punto es de 8.17 mg/l.

40.08 mg/l de DBO, el promedio de todos los resultados detectados es de 143.04 mg/l.

Se encontró 119.80 mg/l de DQO, el promedio de todos los resultados detectados es de 316.23 mg/l.

20.29 mg/l de Grasas y Aceites, el promedio de todos los resultados detectados es de 30.58 mg/l.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 3 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 5.56 mg/l.

Los sólidos suspendidos totales en el agua tuvieron una concentración de 37 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 178.83 mg/l.

La concentración de sulfuros obtenida fue de 0.60 mg/l, en promedio la concentración en este punto es de 7.03 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio, fierro y zinc de 0.807, 1.151 y 0.10 mg/l, respectivamente, el promedio de los resultados detectados en este punto de muestreo es de 4.215, 1.879 y 0.16 mg/l, respectivamente.

≥2 400 NMP/100 ml fue el resultado de coliformes fecales en esta ocasión, debido a que la muestra excedió los límites de la dilución de la misma.

TEMPORADA DE LLUVIA.





| Parámetros                | Unidad                  | AA2-El Muelle | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|---------------|---------------------|
|                           |                         | 17/08/2010    | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |               |                     |
| Temperatura               | °C                      | 25.70         | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 7.37          | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 1.56          | 5.00                |
| Conductividad             | µS/cm                   | 561           | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 45            | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 237.00        | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 63.00         | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 146.00        | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 0.66          | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | 0.61          | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | 0.240         | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | <0.5          | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 1.49          | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 56.19         | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | 1.45          | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 15.24         | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 50.93         | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | 6.84          | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 2             | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 38            | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 406           | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | 0.3           | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | 6.56          | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |               |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 0.759         | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005        | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2          | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | <0.001        | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1          | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05         | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 0.951         | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.3510        | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | 0.0007        | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1          | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005        | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | 55.80         | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | 0.093         | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |               |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | 460,000       | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | 460,000       | 1000                |

#### Interpretación de Resultados:

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

Oxígeno disuelto de 1.56 mg/l presentó este punto de muestreo, en todos los monitoreos realizados, este punto ha presentado condiciones anóxicas.

Se encontró 1.45 mg/l de SAAM, el promedio de todos los resultados detectados en este punto es de 5.128 mg/l.

Se encontró 50.93 mg/l de DQO, el promedio de todos los resultados detectados es de 194.84 mg/l.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 2 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 5.216 mg/l.

Los sólidos suspendidos totales en el agua tuvieron una concentración de 38 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 71.72 mg/l.

La concentración de sulfuros obtenida fue de 6.56 mg/l, en promedio la concentración en este punto es de 15.01 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio y zinc de 0.759 y 0.093 mg/l, respectivamente, el promedio de los resultados detectados en este punto de muestreo es de 1.129 y 0.09 mg/l, respectivamente.

460 000 NMP/100 ml fue el resultado de coliformes fecales en esta ocasión, debido a que la muestra excedió los límites de la dilución. En ninguna ocasión, este punto de muestreo ha estado dentro de lo permitido, el resultado más bajo de los monitoreos realizados fue de 240 000 (oct-09).

Temporada de Lluvia.





| Parámetros                | Unidad                  | Río Zula   | Ley Fed. de Der.    |
|---------------------------|-------------------------|------------|---------------------|
|                           |                         | 17/08/2010 | Uso 3-Prot. Vida A. |
| <b>Fisicoquímicos</b>     |                         |            |                     |
| Temperatura               | °C                      | 22.00      | C.N.+ 1.5           |
| pH                        | Unid. pH                | 7.36       | 6.5-8.5             |
| Oxígeno Disuelto          | mg/l                    | 2.01       | 5.00                |
| Conductividad             | µS/cm                   | 213        | -                   |
| Turbiedad                 | UNT                     | 210        | -                   |
| Alcalinidad Total         | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 63.00      | ≥ 25 % Alc. Nat.    |
| Cloruros Totales          | mg/l                    | 12.00      | 250.00              |
| Dureza Total              | mg CaCO <sub>3</sub> /l | 264.00     | -                   |
| Fluoruros                 | mg/l                    | 0.25       | 1.00                |
| Nitrógeno de Nitratos     | mg/l                    | 6.16       | -                   |
| Nitrógeno de Nitritos     | mg/l                    | 0.207      | -                   |
| Nitrógeno Amoniacal       | mg/l                    | <0.5       | 0.06                |
| Nitrógeno Total Kjeldahl  | mg/l                    | 2.32       | -                   |
| Sulfatos                  | mg/l                    | 20.08      | -                   |
| SAAM                      | mg/l                    | <0.1       | 0.1                 |
| DBO5                      | mg/l                    | 5.16       | ≤ 30 (ICA-CNA)      |
| DQO                       | mg/l                    | 53.10      | ≤ 40 (ICA-CNA)      |
| Grasas y Aceites          | mg/l                    | <5         | 10.00               |
| Fósforo Total             | mg/l                    | 0.62       | 0.05                |
| Sólidos Suspendidos Tot.  | mg/l                    | 250        | 30                  |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l                    | 218        | -                   |
| Sólidos Sedimentables     | ml/l                    | 0.1        | -                   |
| Sulfuros                  | mg/l                    | <0.1       | 0.002               |
| <b>Metales Pesados</b>    |                         |            |                     |
| Aluminio                  | mg/l                    | 8.01       | 0.05                |
| Arsénico                  | mg/l                    | <0.005     | 0.2000              |
| Bario                     | mg/l                    | <0.2       | 0.0100              |
| Cadmio                    | mg/l                    | <0.001     | 0.0040              |
| Cobre                     | mg/l                    | <0.1       | 0.0500              |
| Cromo                     | mg/l                    | <0.05      | 0.0500              |
| Fierro                    | mg/l                    | 12.6720    | 1.0000              |
| Manganeso                 | mg/l                    | 0.2250     | -                   |
| Mercurio                  | mg/l                    | 0.0007     | 0.0005              |
| Níquel                    | mg/l                    | <0.1       | 0.6000              |
| Plomo                     | mg/l                    | <0.005     | 0.0300              |
| Sodio                     | mg/l                    | 28.70      | -                   |
| Zinc                      | mg/l                    | 0.064      | 0.020               |
| <b>Microbiológicos</b>    |                         |            |                     |
| Coliformes Totales        | NMP/100 ml              | 93,000     | -                   |
| Coliformes Fecales        | NMP/100 ml              | 43,000     | 1000                |

#### Interpretación de Resultados :

La calidad del agua se evalúa tomando como base los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática y los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

Oxígeno disuelto de 2.01 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados en este punto es de 1.46 mg/l.

Se encontró 53.10 mg/l de DQO, el promedio de todos los resultados detectados es de 72.32 mg/l.

El fósforo total fue hallado en una concentración de 0.62 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 0.942 mg/l.

Los sólidos suspendidos totales en el agua tuvieron una concentración de 250 mg/l, el promedio de todos los resultados detectados es de 52.93 mg/l.

Se encontraron concentraciones de aluminio, fierro y zinc de 8.01, 12.672 y 0.064 mg/l, respectivamente, el promedio de los resultados detectados en este punto de muestreo es de 1.904, 2.391 y 0.09 mg/l, respectivamente. El límite de cuantificación para el mercurio se ha logrado disminuir en el laboratorio, por este motivo se pueden detectar concentraciones tan bajas como la obtenida de 0.0007 mg/l.

43 000 NMP/100 ml fue el resultado de coliformes fecales, solo en una ocasión este punto ha estado dentro de lo permitido (sep-09).

Temporada de lluvia.





## IX. CONCLUSIONES

1. Empleando los indicadores de calidad del agua de la CONAGUA, en lo referente a la Demanda Química de Oxígeno (DQO), que indica la presencia de sustancias provenientes de descargas municipales y no municipales, únicamente en los puntos de muestreo RS2-Presa Corona, RS4-Salto-Juanacatlán, RS6-Matatlán, RS9-Camino a Salvador Tequila y RS10-Paso La Yesca se encontraron valores aceptables de calidad del agua.
2. Con respecto a la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), parámetro empleado para evaluar la calidad del agua por descargas de agua residual de origen municipal, se encontró una calidad de agua aceptable en todos los puntos a excepción del RS7- Paso de Guadalupe y AA1- Arroyo El Ahogado Carretera a Chapala.



## IX. CONCLUSIONES

3. En relación a Sólidos Suspendidos Totales, la mayoría de los puntos de muestreo tuvieron valores aceptables, según los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA, a excepción del RS7-Paso de Guadalupe, RS8-Cristobal de la Barranca y Río Zula. Con respecto a los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Uso 3: Protección Vida Acuática se tuvieron resultados mayores de 30 mg/l en todos los puntos de muestreo.
4. En Metales Pesados se tienen resultados que cumplen con LFD en Arsénico, Bario, Cobre, Cromo, Níquel y Plomo, no obstante, en casi todos los puntos monitoreados, se encontraron valores por arriba de lo permitido en Aluminio, Fierro y Zinc, debido al arrastre de suelo arcilloso al río por la temporada de lluvia. Únicamente en RS1-Ocotlán, RS9 Camino al Salvador Tequila y AA1-Arroyo El Ahogado Carretera a Chapala se detectaron concentraciones menores de 0.0005 mg/l de Mercurio, el valor más alto obtenido fue en RS10- Paso La Yesca con 0.00136 mg/l. También se encontró Cadmio en RS7-Paso de Guadalupe con una concentración de 0.0075 mg/l.



## IX. CONCLUSIONES



5. En Coliformes Fecales, con respecto a los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3: Protección Vida Acuática, los trece puntos monitoreados, en este mes, tuvieron valores mayores de 1000 NMP/100 ml.



**MUCHAS GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN**