





# **DIRECCIÓN DE CUENCAS Y SUSTENTABILIDAD**

## **LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA**



# **“RESULTADOS DEL MONITOREO RÍO SANTIAGO, RÍO ZULA Y ARROYO EL AHOGADO DE JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 2009”**

**DIRECCIÓN DE CUENCAS Y SUSTENTABILIDAD**



## **I.OBJETIVO**

Monitorear el Río Santiago a lo largo de los 262.5 km de longitud dentro del Estado de Jalisco, así como los afluentes Río Zula y Arroyo El Ahogado para tener información actualizada de la calidad del agua que permita evaluar las acciones emprendidas para mitigar la contaminación del mismo.



## II. INTRODUCCIÓN



Los Estudios de caracterización del agua superficial están encaminados a determinar las concentraciones y características físicas, químicas y biológicas del agua, así como los medios óptimos para solventar los problemas de contaminación del agua.

La Comisión Estatal del Agua de Jalisco considera que para reducir la contaminación de las aguas superficiales, se requiere que TODOS comprendamos los impactos medioambientales que producen las descargas de aguas residuales (municipales, industriales y agrícolas), sus efectos a largo plazo y la concienciación de velar por los recursos naturales.

Para esto proponemos la creación de políticas para el control de las descargas de aguas residuales más estrictas, y donde se establezcan objetivos a nivel nacional para restaurar y mantener la integridad física, química y biológica de las aguas nacionales.

Esfuerzos bien encaminados pueden lograr resultados favorables para mejorar la calidad de las aguas superficiales.



### III. ANTECEDENTES



Hasta el momento, dentro del Programa de Monitoreo del Río Santiago se han realizado **siete** monitoreos:

Febrero de 2009

Abril de 2009

Mayo de 2009

Junio de 2009

Julio de 2009

Agosto de 2009

y Septiembre de 2009



### III. METODOLOGÍA



- 1. Muestreo Puntual:** 09 de septiembre de 2009.  
12 de Agosto de 2009  
29 de Julio de 2009
- 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.



## IV. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO:



No.	Punto de Muestreo	Ubicación	Coordenadas
1	Río Santiago 1	Ocotlán (puente vías del tren)	N 20°21'000, W 102°46'962
2	Río Santiago 2	Cortina Presa Corona – Poncitlán	N 20°23'936, W 103°05'394
3	Río Santiago 3	Exhacienda Zapotlanejo	N 20°27'006, W 103°09'292
4	Río Santiago 4	Compuerta - Puente El Salto-Juanacatlán	N 20°30'750, W 103°10'516
5	Río Santiago 5	Puente Grande	N 20°34'155, W 103°08'359
6	Río Santiago 6	Vertedero Controlado de Matatlán	N 20°39'966, W 103°11'357
7	Río Santiago 7	Paso de Guadalupe	N 20°50'502, W 103°19'568
8	Río Santiago 8	San Cristóbal de la Barranca	N 21°02'259, W 103°25'539
9	Río Santiago 9	Camino al Salvador Tequila	N 20°54'685, W 100°42'691
10	Río Santiago 10	Paso la Yesca	N 21°11'353, W 104°04'336
11	Arroyo El Ahogado 1	Carretera a Chapala antes de Aeropuerto	N 20°32'233, W 103°17'772
12	Arroyo El Ahogado 2	Puente localidad El Muelle	N 20°29'840, W 103°12'983
13	Río Zula	Puente Carretera Guadalajara-La Barca	N 20°20'644, W 102°46'418





# Río Santiago 1- Puente Vías del Tren (Ocotlán)



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 1- Puente Vías del Tren (Ocotlán)



*Siguiente*



# Río Santiago 1- Puente Vías del Tren (Ocotlán)



[Retorno](#)

Septiembre 09



# Río Santiago 2- Cortina Presa Corona (Poncitlán)



*Siguiente*

Septiembre 09



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



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 2- Cortina Presa Corona (Poncitlán)



[Retorno](#)



## Río Santiago 3- Exhacienda Zapotlanejo



Siguiente

Septiembre 09



## Río Santiago 3- Exhacienda Zapotlanejo



*Siguiente*

Septiembre 09



## Río Santiago 3- Exhacienda Zapotlanejo



[Retorno](#)

Septiembre 09



# Río Santiago 4- Compuerta El Salto Juanacatlán



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 4- Compuerta El Salto Juanacatlán



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 4- Compuerta El Salto Juanacatlán



[Retorno](#)

Septiembre 09



# Río Santiago 5- Puente Grande (Zapotlanejo)



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 5- Puente Grande (Zapotlanejo)



*Siguiente*

Septiembre 09



## Río Santiago 5- Puente Grande (Zapotlanejo)



[Retorno](#)

Septiembre 09



# Río Santiago 6- Vertedero Controlado de Matatlán



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 6- Vertedero Controlado de Matatlán



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 6- Vertedero Controlado de Matatlán



[Retorno](#)

Septiembre 09



# Río Santiago 7- Paso de Guadalupe



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 7- Paso de Guadalupe



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 7- Paso de Guadalupe



[Retorno](#)

Septiembre 09



# Río Santiago 8- San Cristóbal de la Barranca



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 8- San Cristóbal de la Barranca



*Siguiente*

Septiembre 09



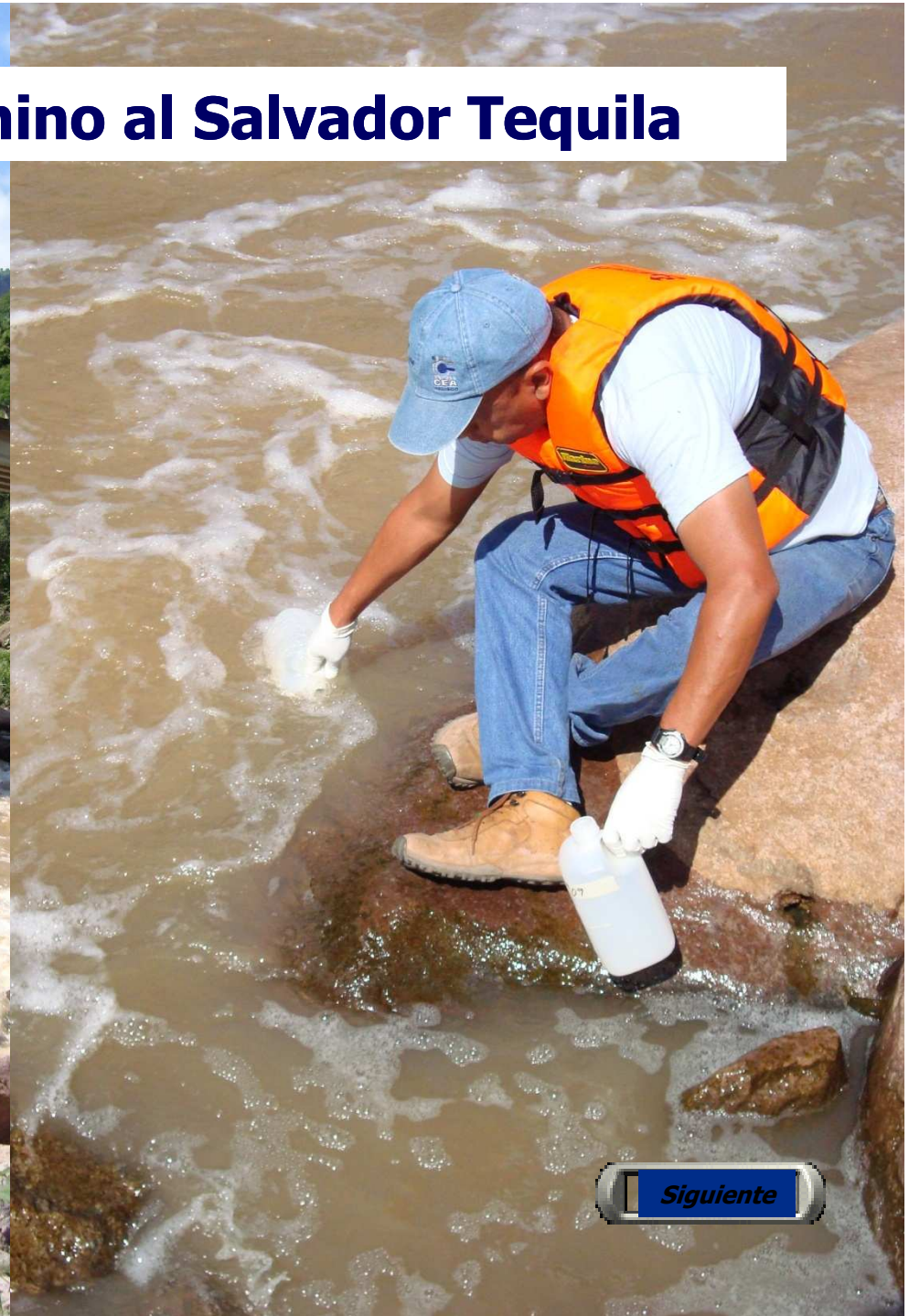
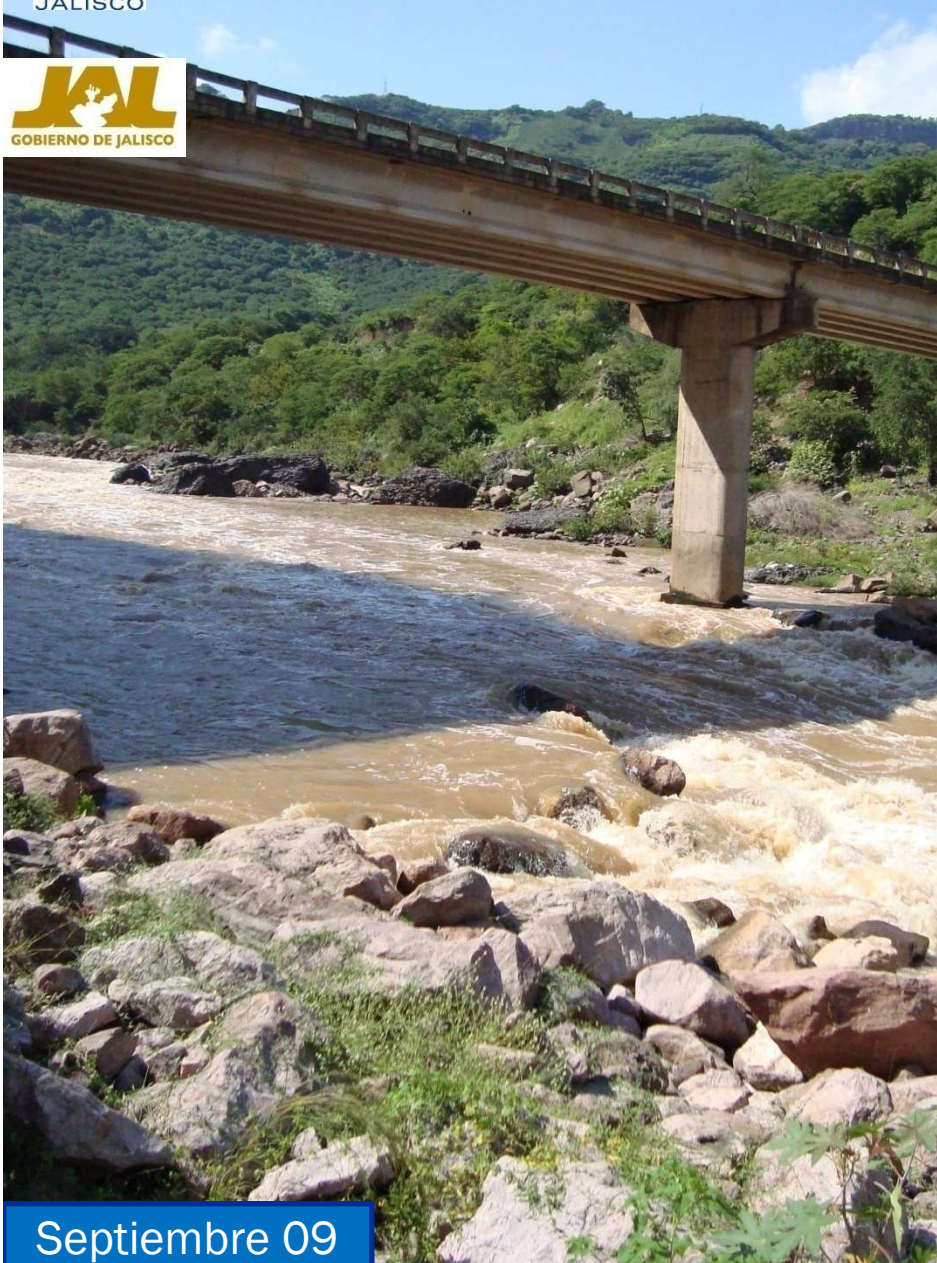
# Río Santiago 8- San Cristóbal de la Barranca



[Retorno](#)



# Río Santiago 9- Camino al Salvador Tequila



**Siguiente**

Septiembre 09



## Río Santiago 9- Camino al Salvador Tequila



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 9- Camino al Salvador Tequila



[Retorno](#)

Septiembre 09



# Río Santiago 10- Paso La Yesca Hostotipaquillo



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 10- Paso La Yesca Hostotipaquillo



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Santiago 10- Paso La Yesca Hostotipaquillo



[Retorno](#)

Septiembre 09



## Arroyo El Ahogado 1- Carr. Chapala Aeropuerto



*Siguiente*

Septiembre 09



# Arroyo El Ahogado 1- Carr. Chapala Aeropuerto



*Siguiente*

Septiembre 09



# Arroyo El Ahogado 1- Carr. Chapala Aeropuerto



[Retorno](#)

Septiembre 09



## Arroyo El Ahogado 2- Puente Localidad El Muelle



*Siguiente*

Septiembre 09



## Arroyo El Ahogado 2- Puente Localidad El Muelle



*Siguiente*

Septiembre 09



## Arroyo El Ahogado 2- Puente Localidad El Muelle



Septiembre 09



# Río Zula- Puente Carretera Guadalajara-La Barca



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Zula- Puente Carretera Guadalajara-La Barca



*Siguiente*

Septiembre 09



# Río Zula- Puente Carretera Guadalajara-La Barca



[Retorno](#)

Septiembre 09



## V. 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 no municipales y la DBO 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.

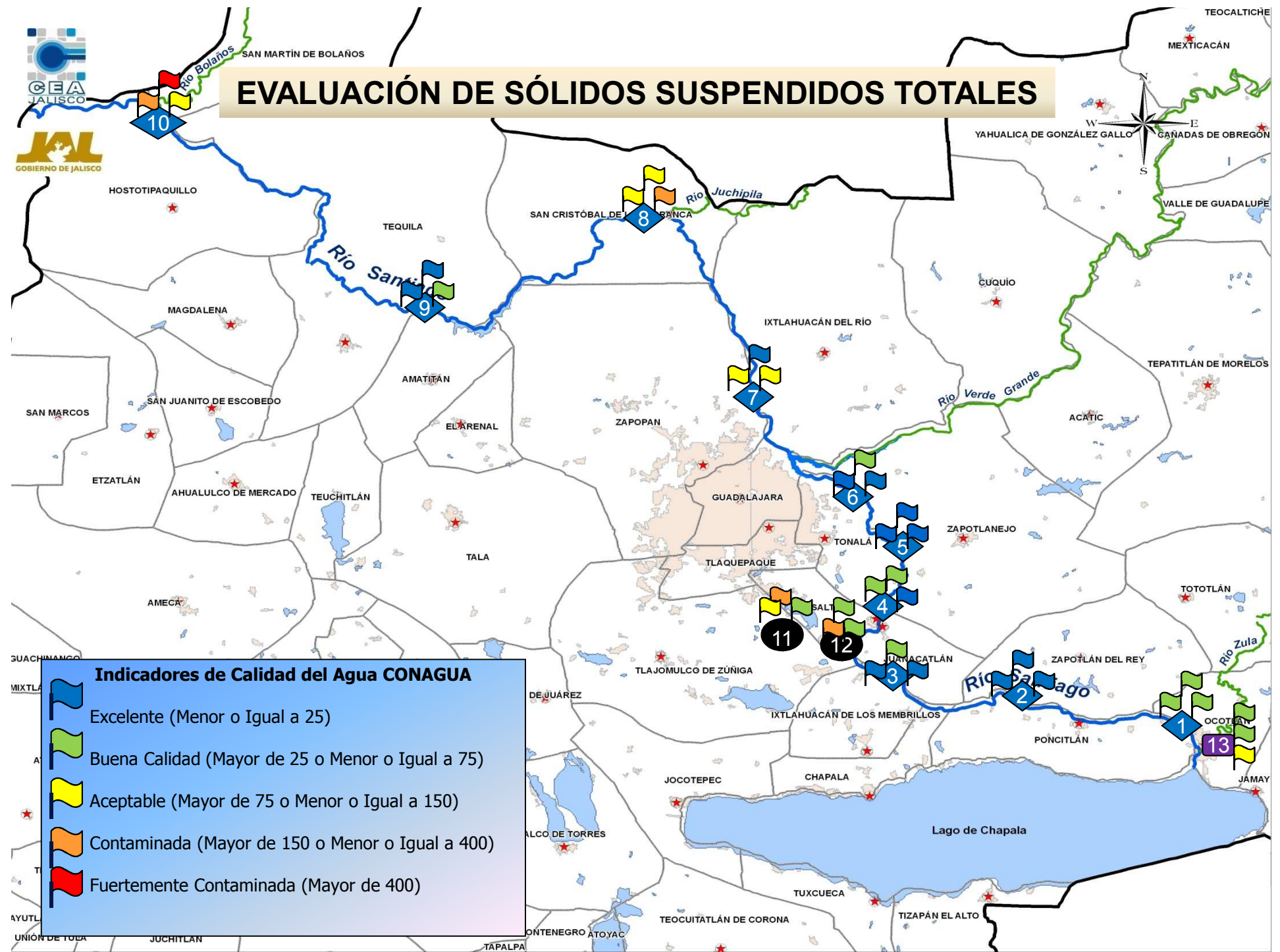
# EVALUACIÓN DE LA DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO







# EVALUACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES





## V. 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.





## V.- 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.

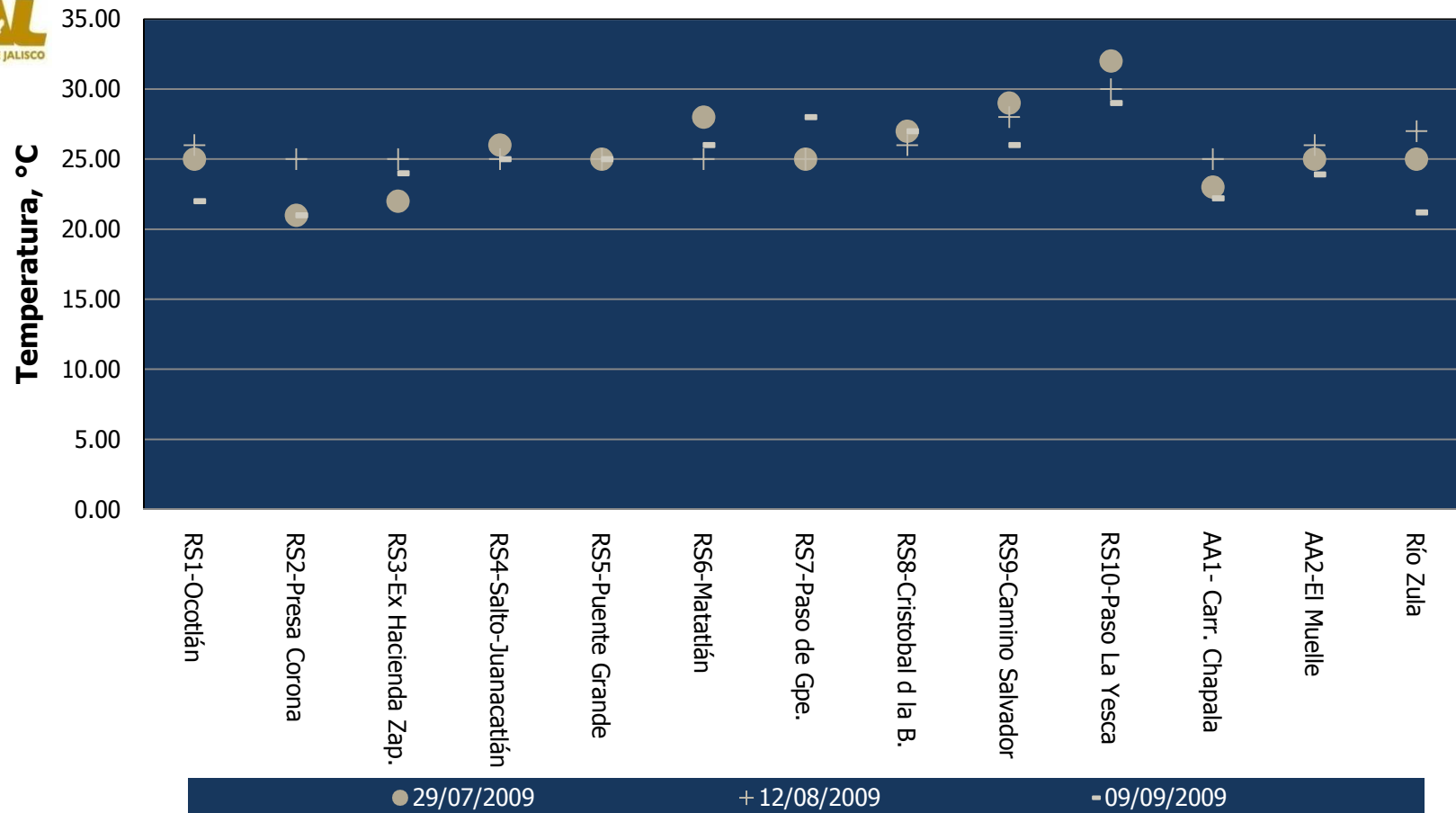
Parámetros Fisicoquímicos	
<u>Temperatura</u>	<u>DBO<sub>5</sub></u>
<u>pH</u>	<u>DQO</u>
<u>Oxígeno Disuelto</u>	<u>Nitrógeno de Nitratos</u>
<u>Conductividad</u>	<u>Nitrógeno de Nitritos</u>
<u>Turbiedad</u>	<u>Nitrógeno Amoniacal</u>
<u>Alcalinidad Total</u>	<u>Nitrógeno Total Kjeldahl</u>
<u>Cloruros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

Metales Pesados	
<u>Aluminio</u>	<u>Fierro</u>
<u>Arsénico</u>	<u>Mercurio</u>
<u>Bario</u>	<u>Níquel</u>
<u>Cadmio</u>	<u>Plomo</u>
<u>Cobre</u>	<u>Sodio</u>
<u>Cromo</u>	<u>Zinc</u>

Microbiológicos
<u>Coliformes Totales</u>
<u>Coliformes Fecales</u>



## Temperatura Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado

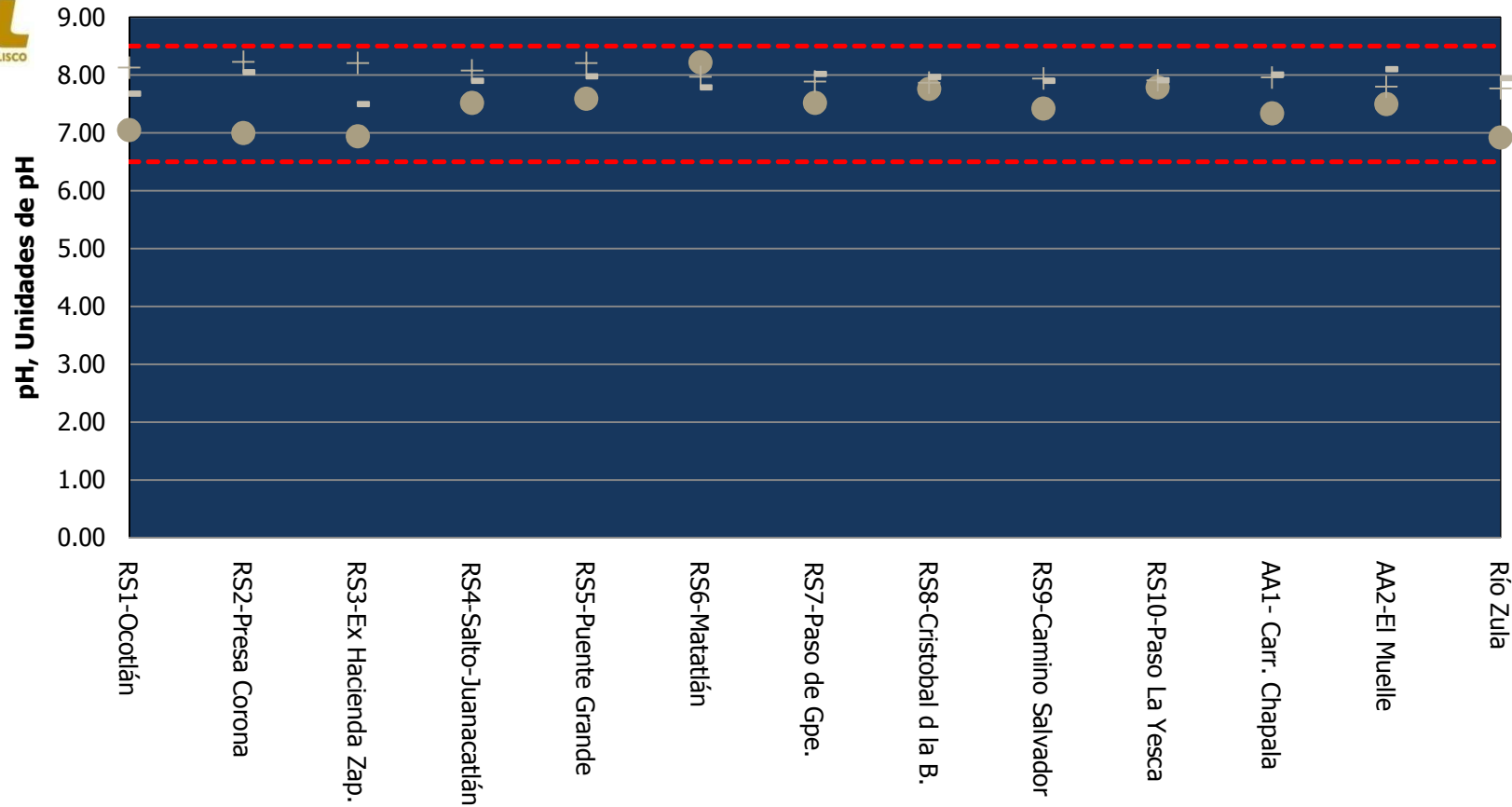


### Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)

Usos 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible  
Menor o Igual a 1.5 °C Condiciones Naturales del sitio para Temperatura

## pH

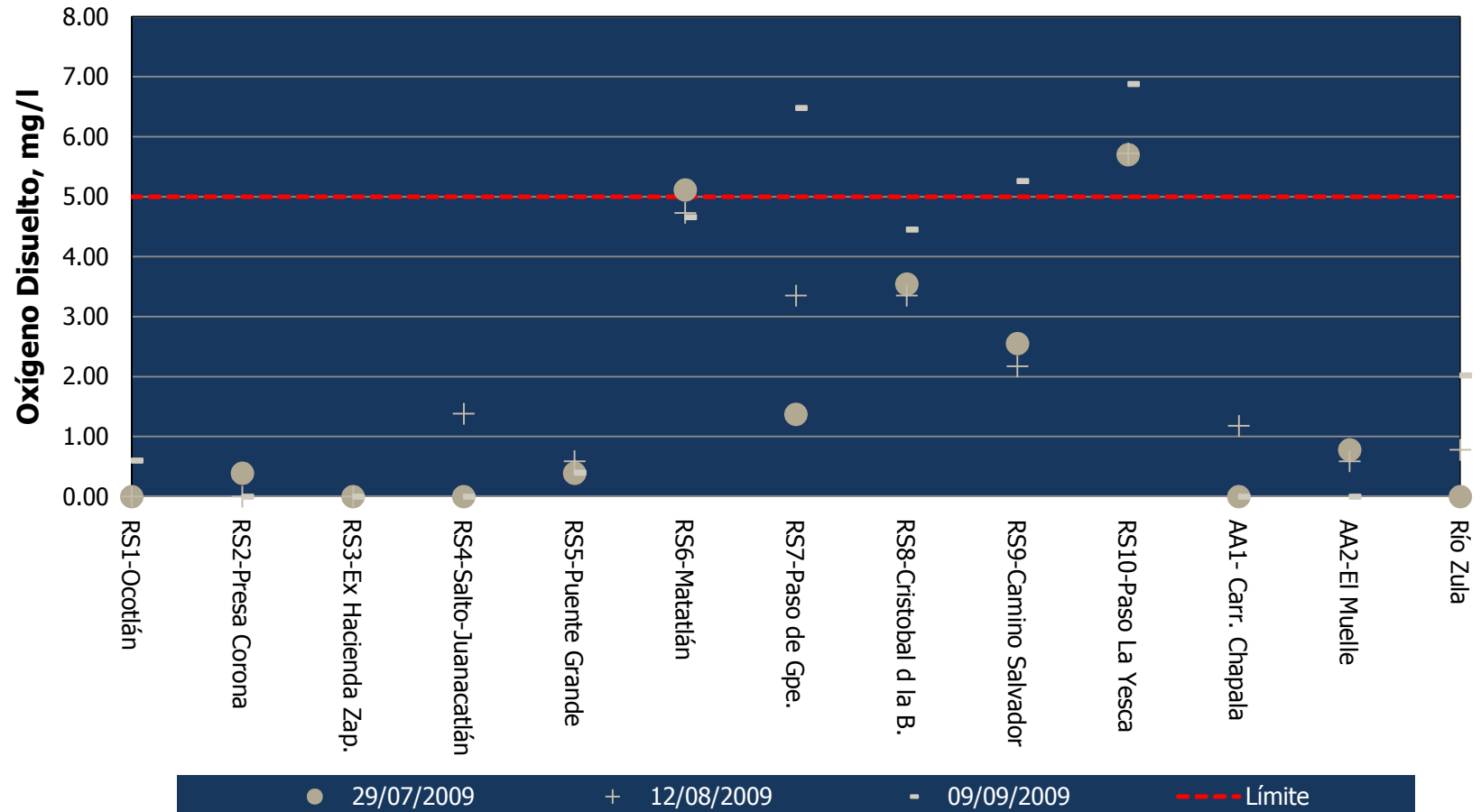
### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 29/07/2009    + 12/08/2009    - 09/09/2009    - - - 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

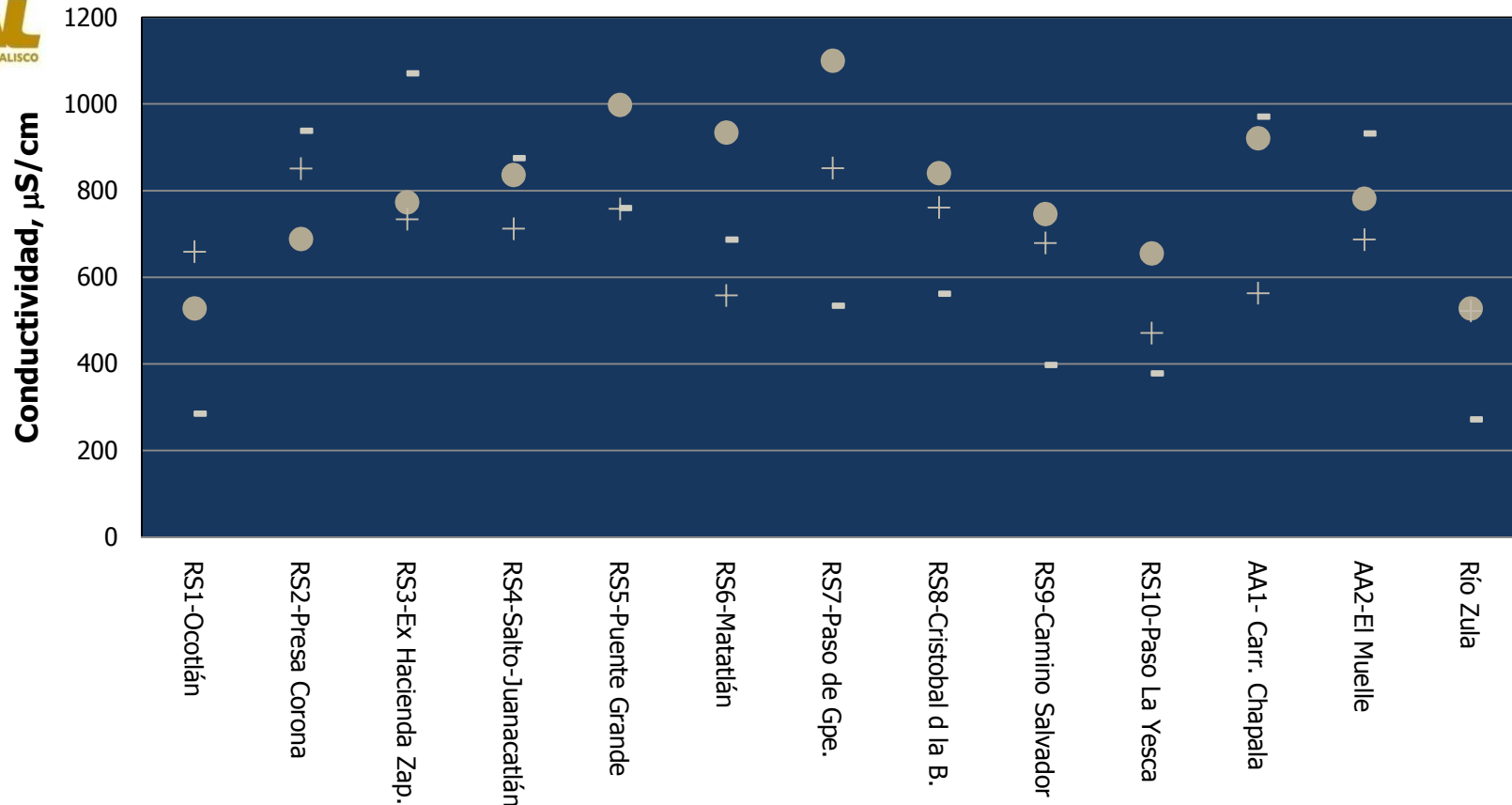
## Oxígeno Disuelto Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**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



● 29/07/2009

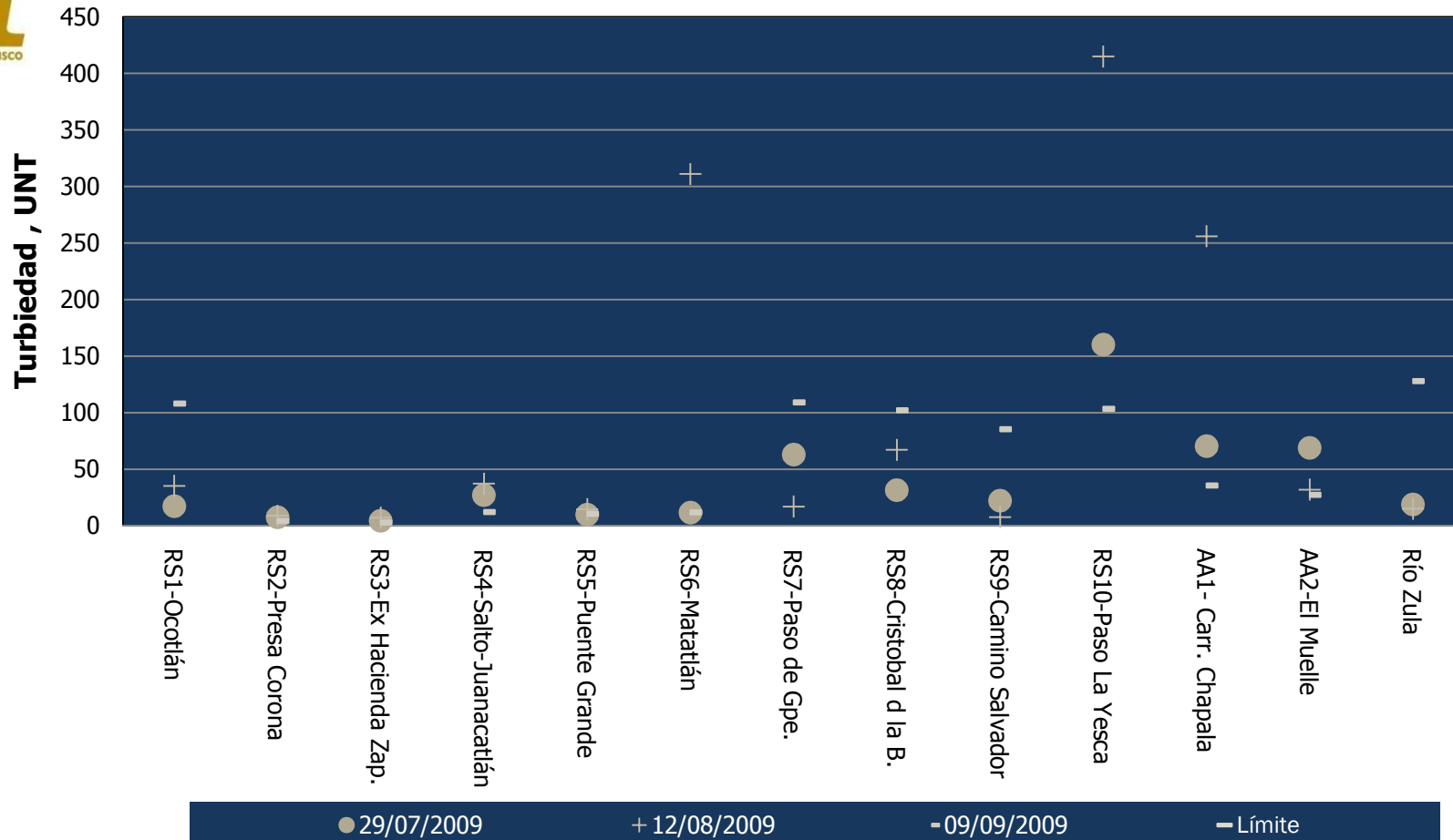
+ 12/08/2009

- 09/09/2009

- Límite

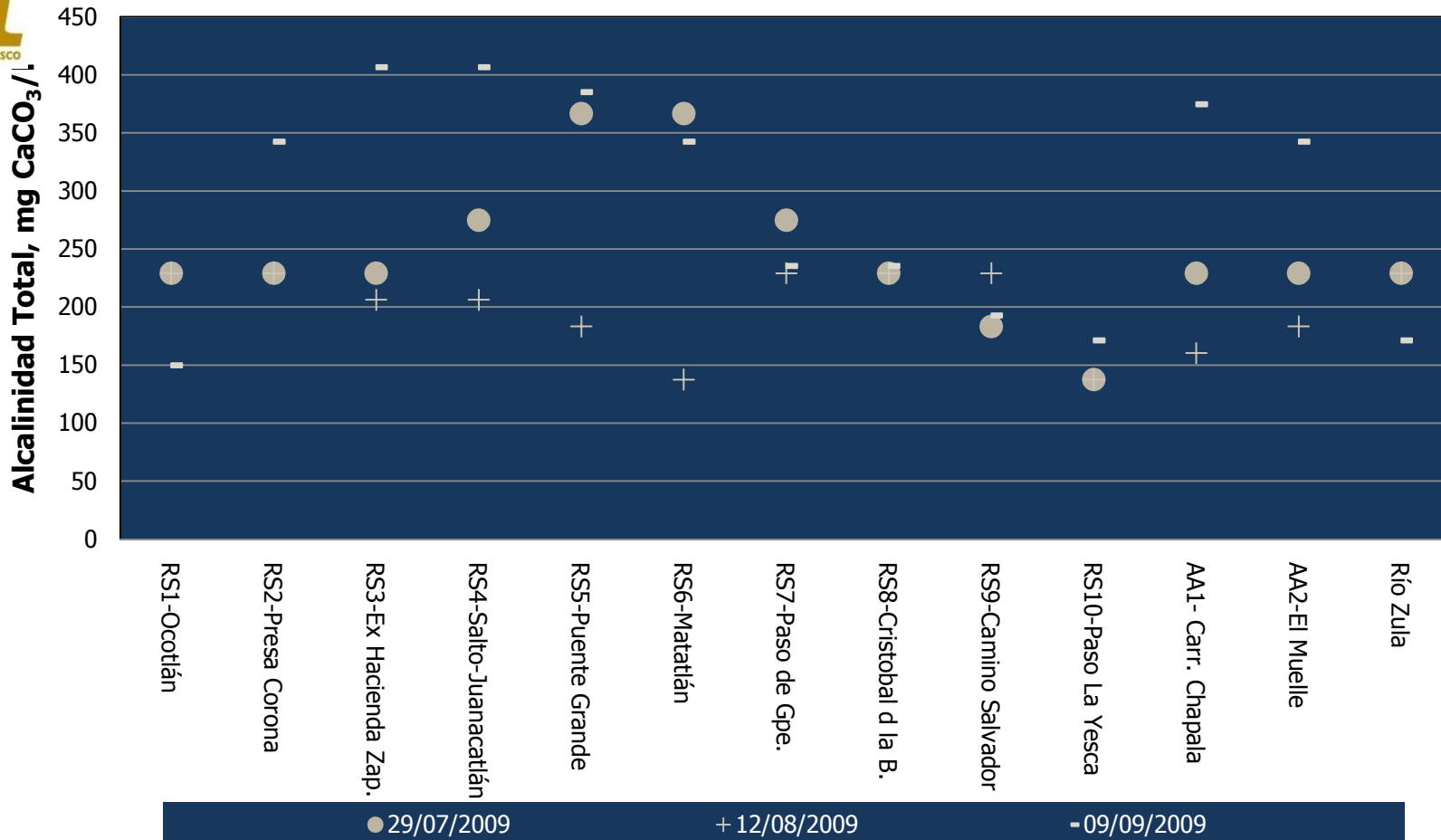
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
 Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible NO APLICA para Conductividad

## Turbiedad 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 Turbiedad

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

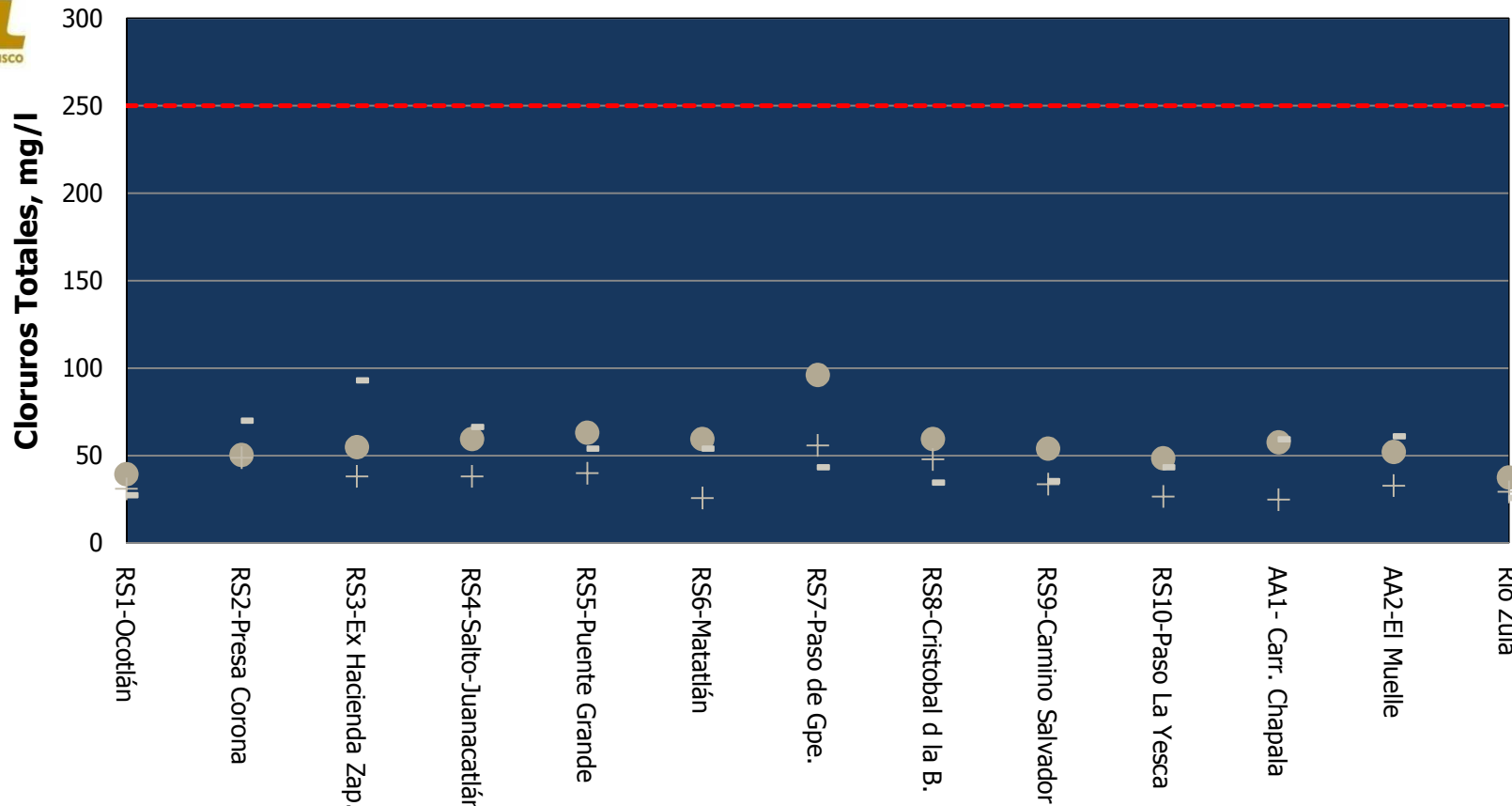


● 29/07/2009
+ 12/08/2009
- 09/09/2009

**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

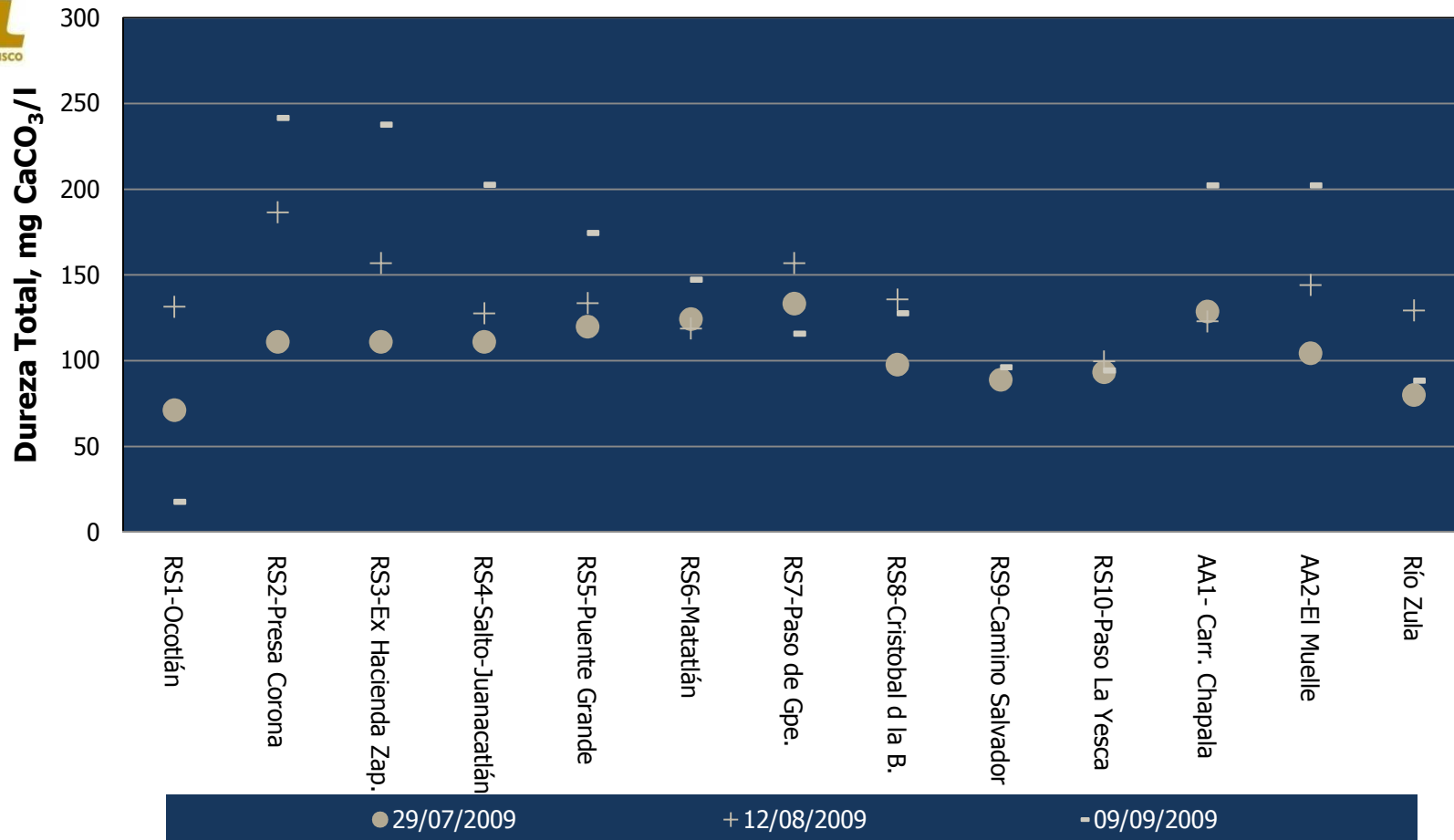
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



● 29/07/2009      + 12/08/2009      - 09/09/2009      - - - Límite

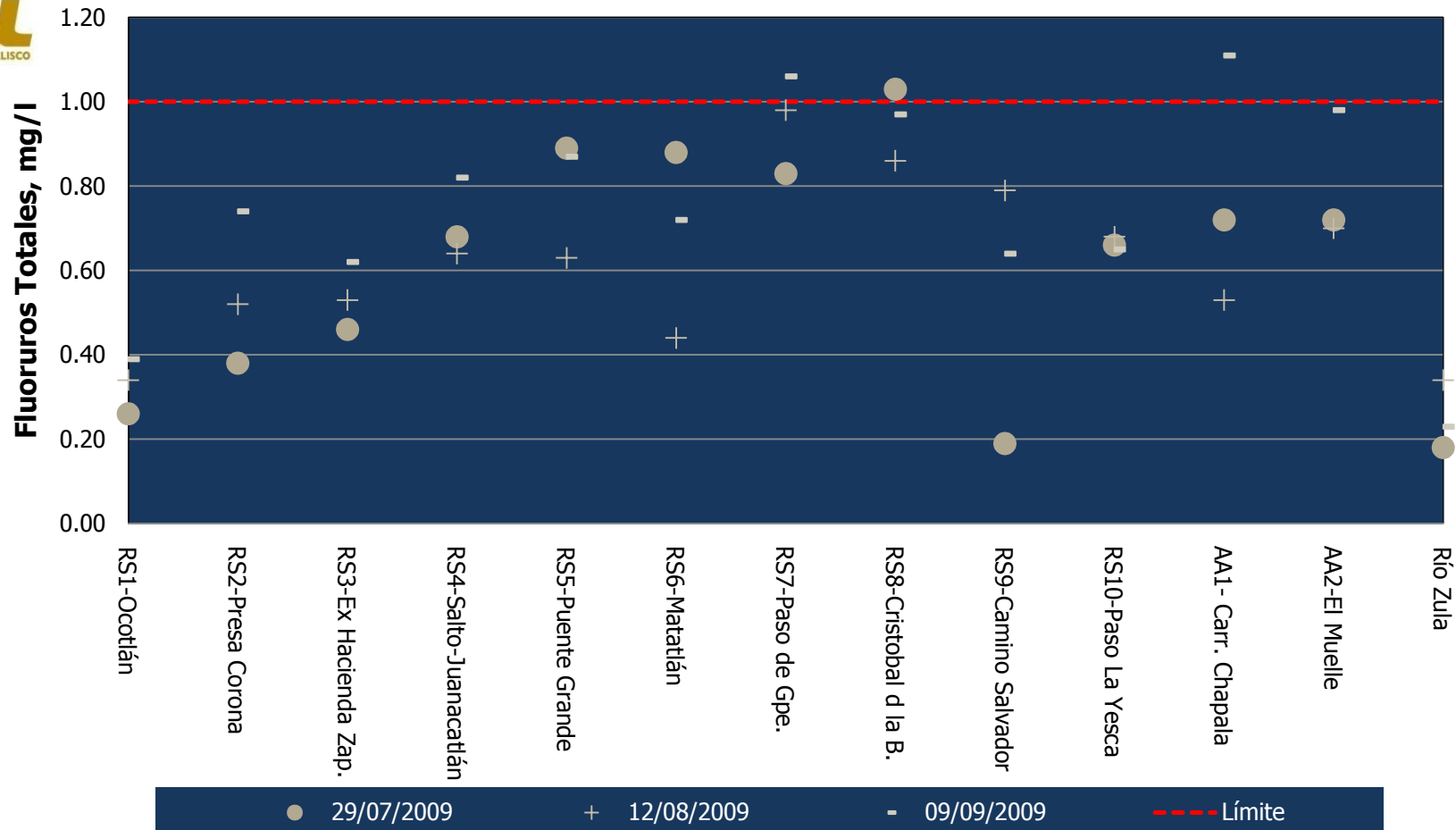
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
 Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Mínimo Permissible 250 mg/l de Cloruros Totales

## Dureza 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 Mínimo Permisible NO APLICA para Dureza Total

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

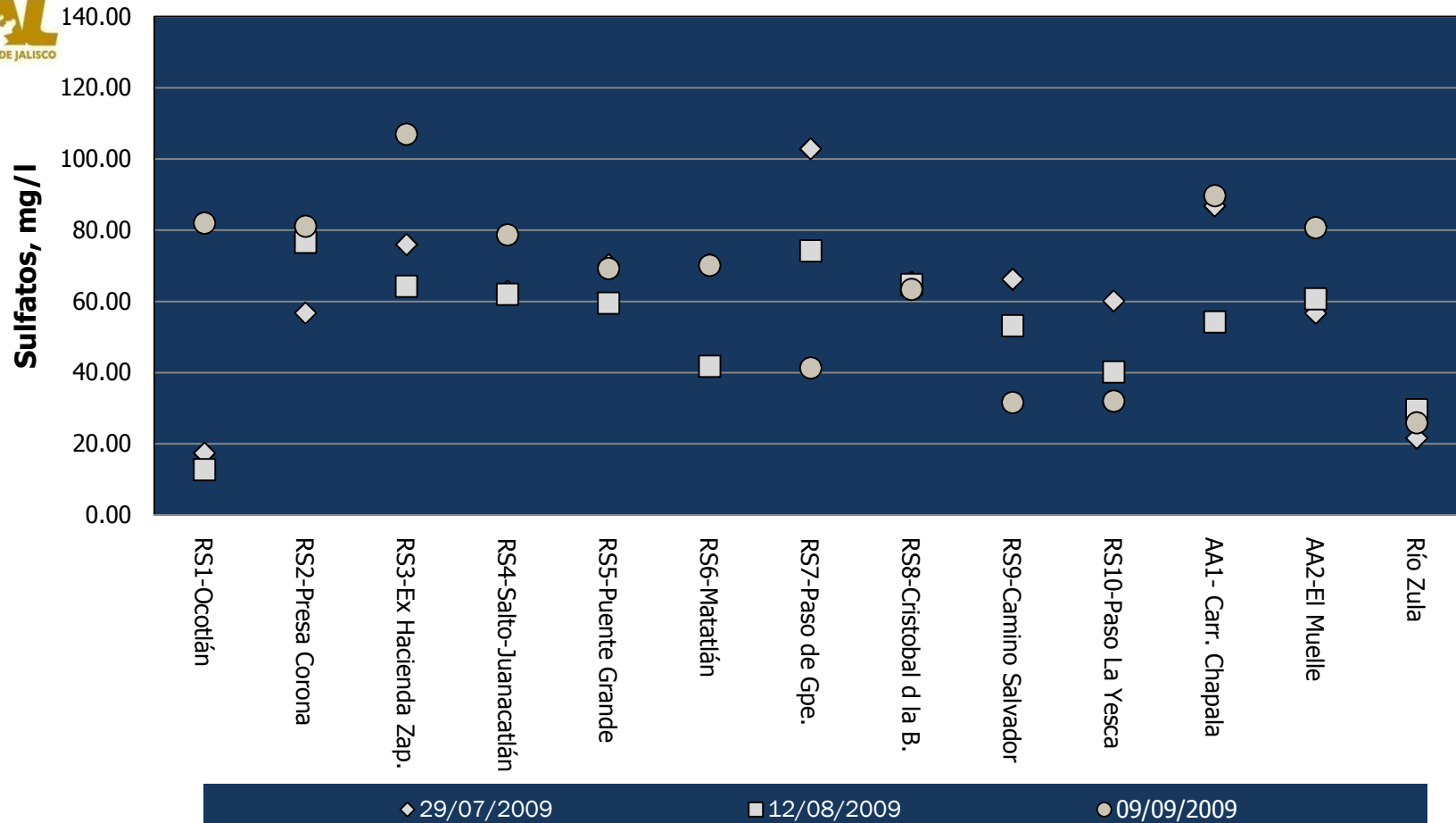


29/07/2009    
  12/08/2009    
  09/09/2009    
  Límite

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

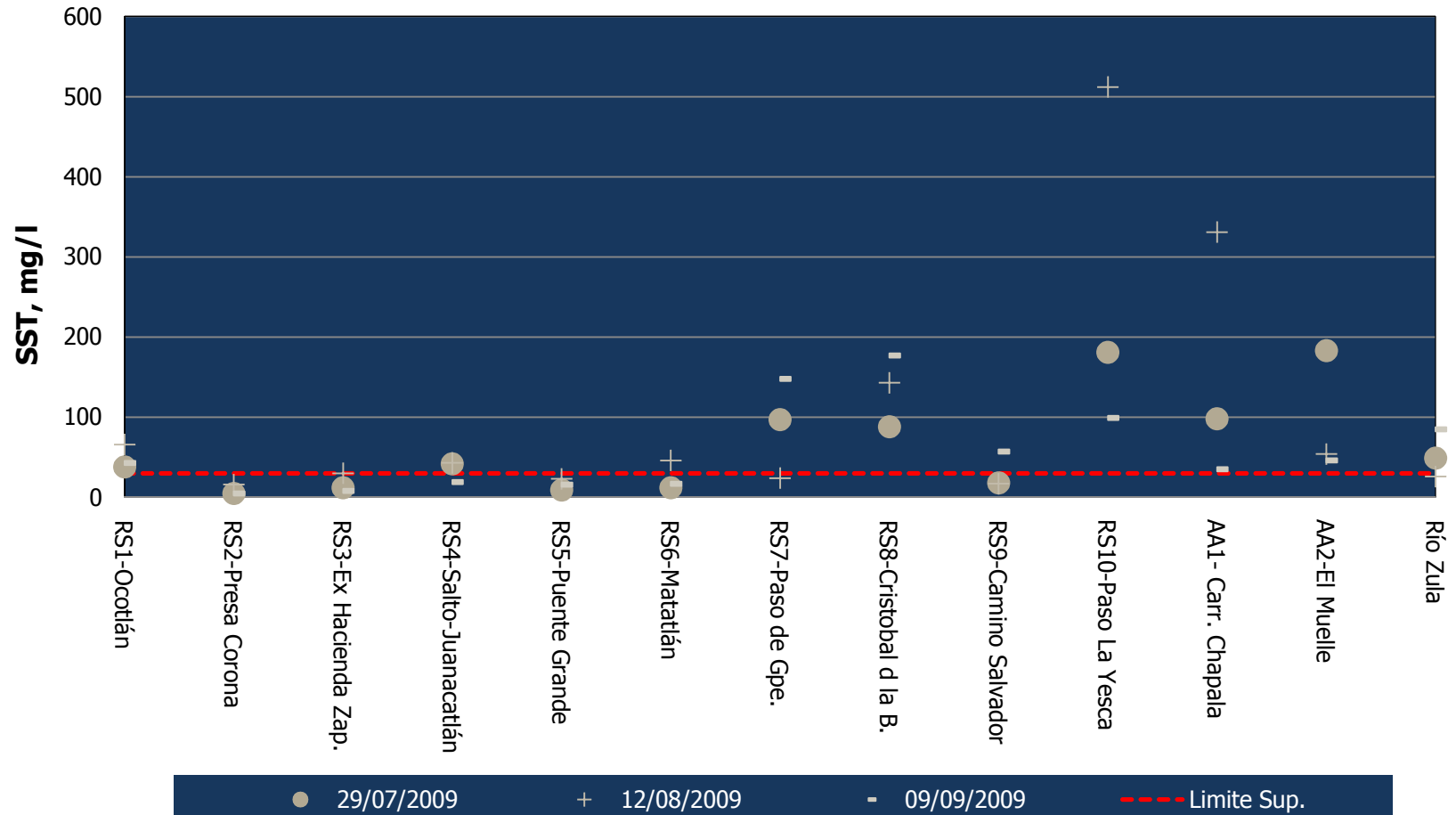
## Sulfatos Totales

### 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 Mínimo Permissible NO APLICA para Sulfatos

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

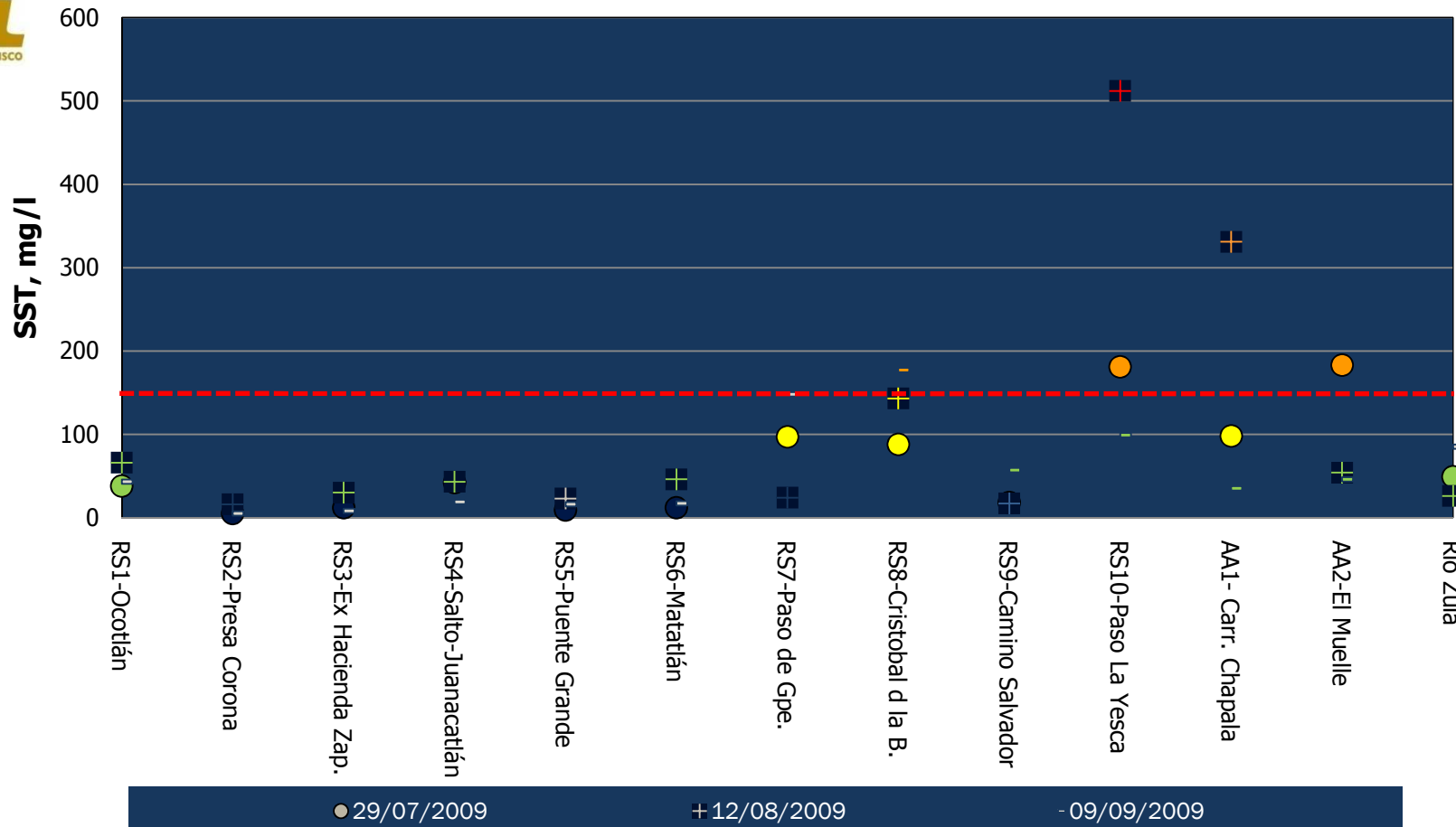


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**

Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Mínimo Permissible 30 mg/l de Sólidos Suspendidos Totales



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

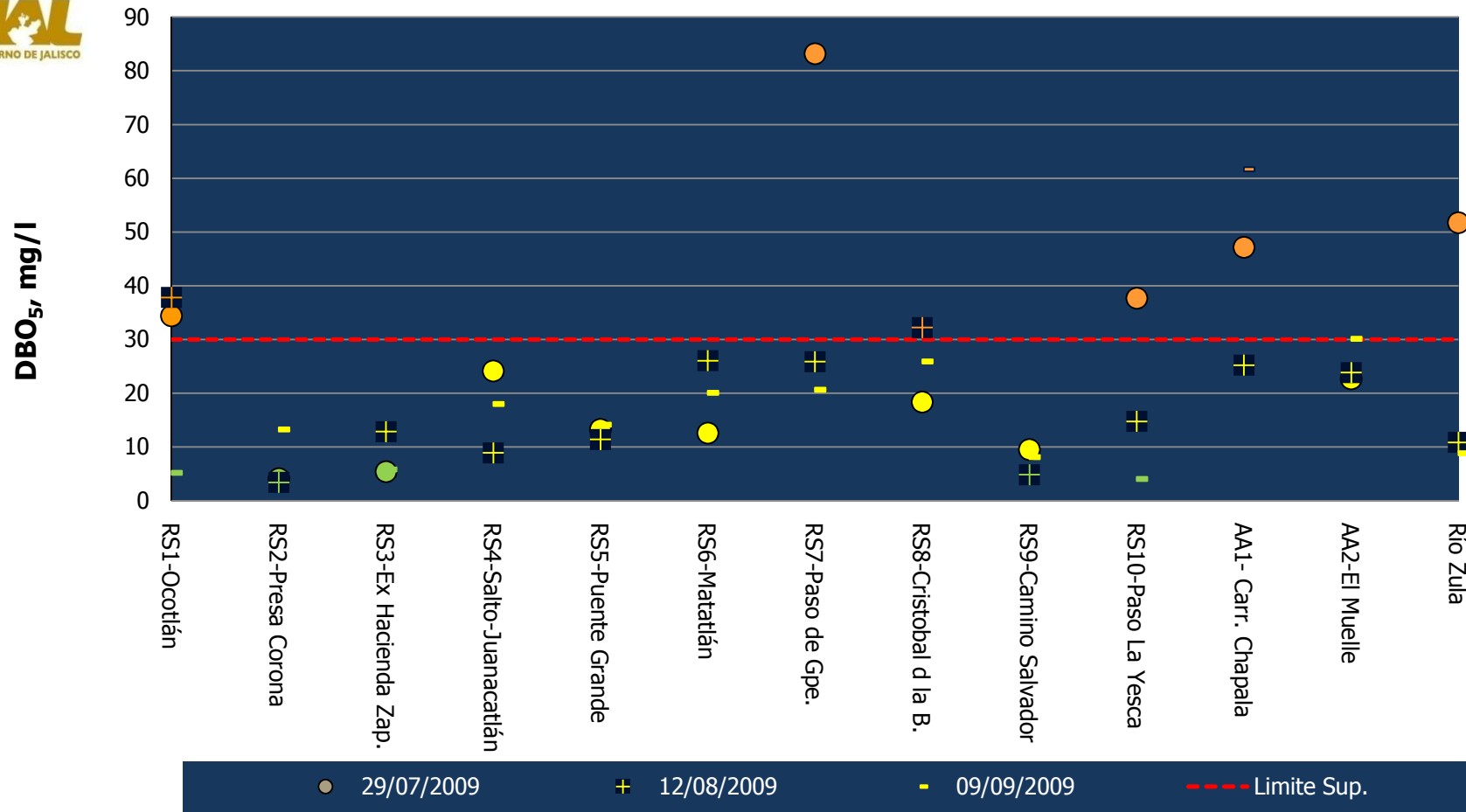


### Interpretación Calidad del Agua (Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA)

- 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)

Regreso

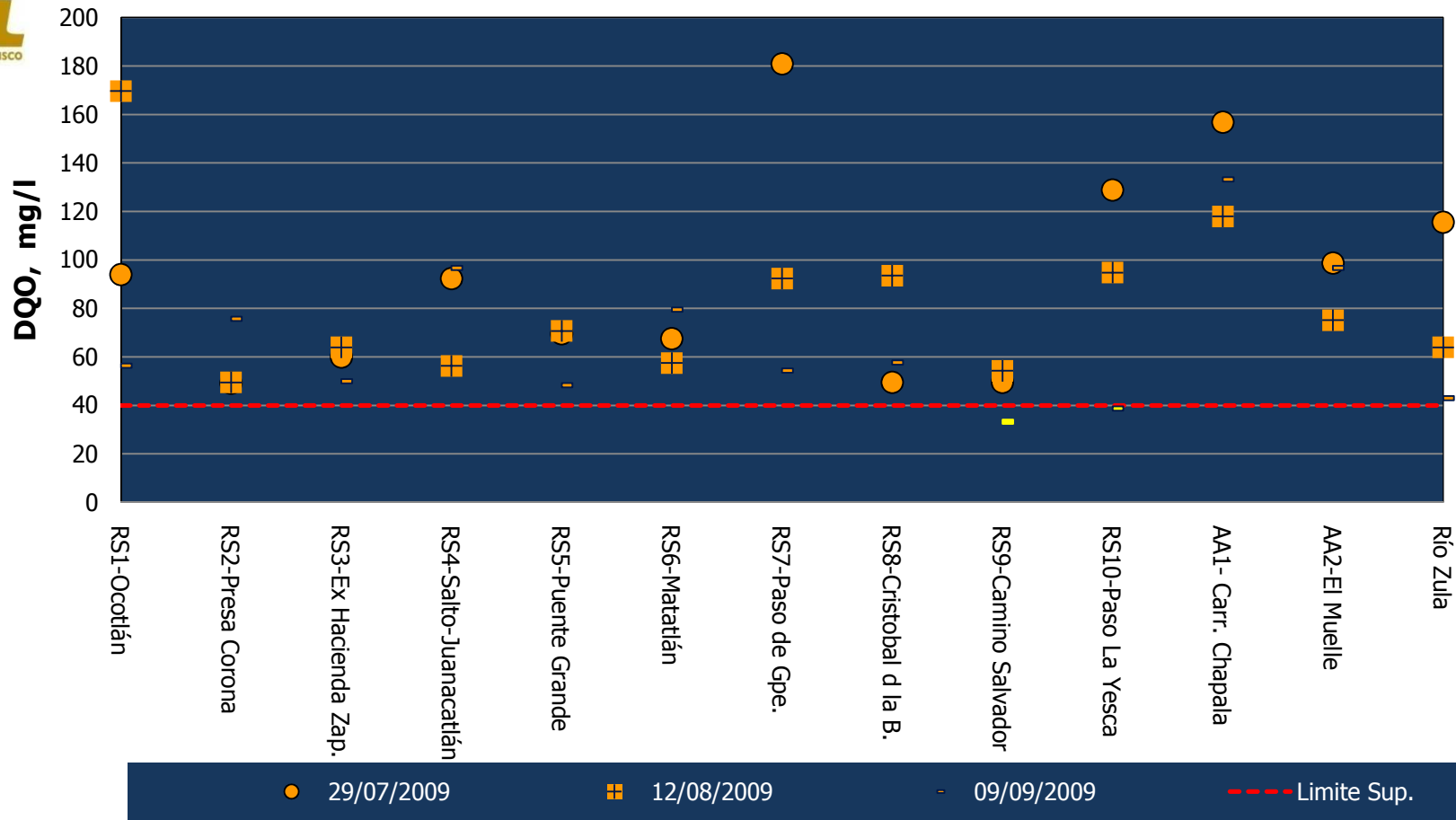
## Demanda Bioquímica de Oxígeno Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



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

<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Excelente (Menor o Igual a 3)	<span style="background-color: #90EE90; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Buena Calidad (Mayor de 3 o Menor o Igual a 6)	<span style="background-color: #FFFF00; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Aceptable (Mayor de 6 o Menor o Igual a 30)
<span style="background-color: #FFA500; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Contaminada (Mayor de 30 o Menor o Igual a 120)	<span style="background-color: #FF0000; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Fuertemente Contaminada (Mayor de 120)	

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

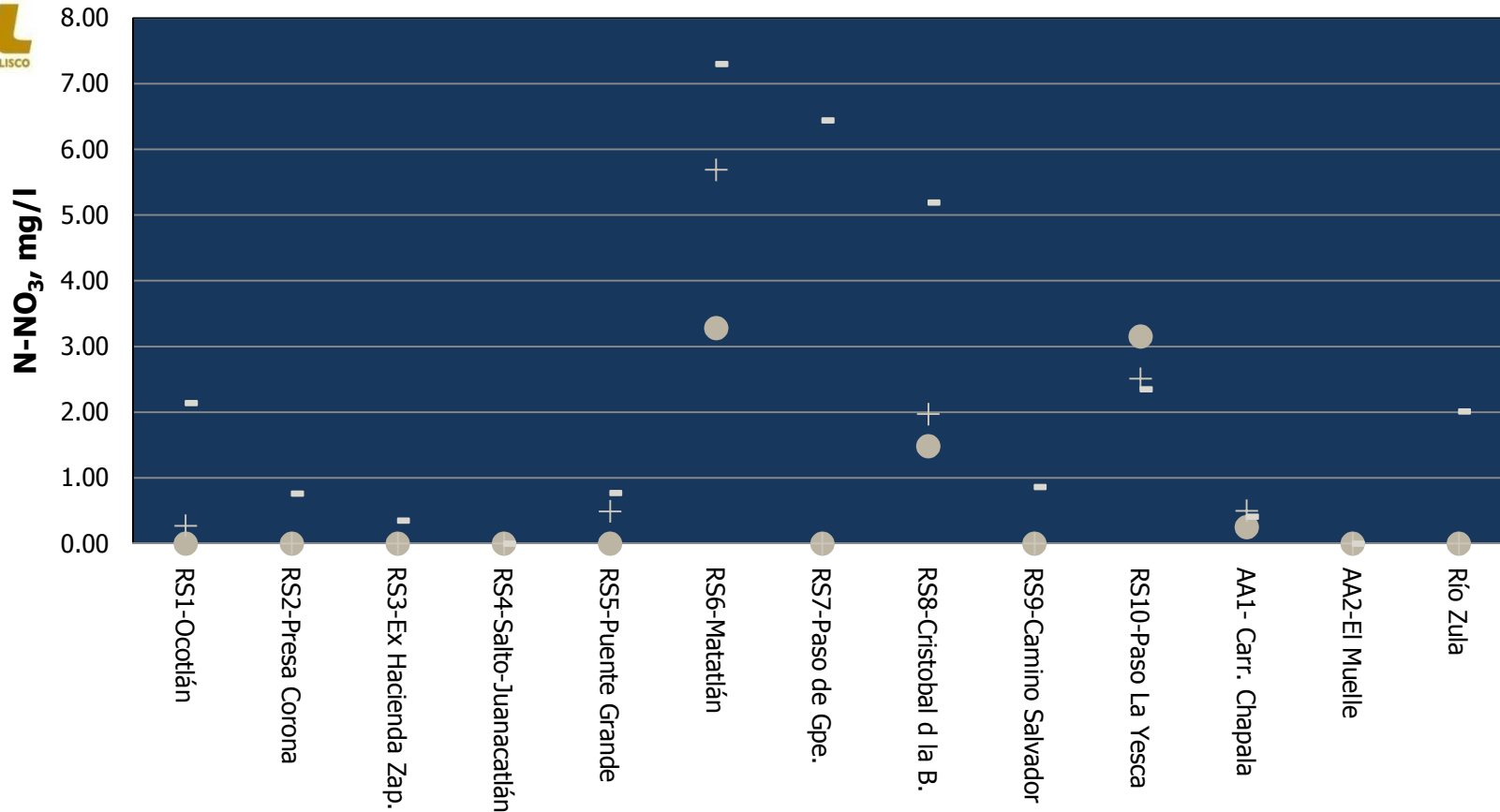


**Interpretación Calidad del Agua (Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA)**

<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black;"></span> Excelente (Menor o Igual a 10)	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black;"></span> Buena Calidad (Mayor de 10 o Menor o Igual a 20)	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #fff9c4; border: 1px solid black;"></span> Aceptable (Mayor de 20 o Menor o Igual a 40)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcdd2; border: 1px solid black;"></span> Contaminada (Mayor de 40 o Menor o Igual a 200)	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #e57373; border: 1px solid black;"></span> Fuertemente Contaminada (Mayor de 200)	



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



● 29/07/2009

+ 12/08/2009

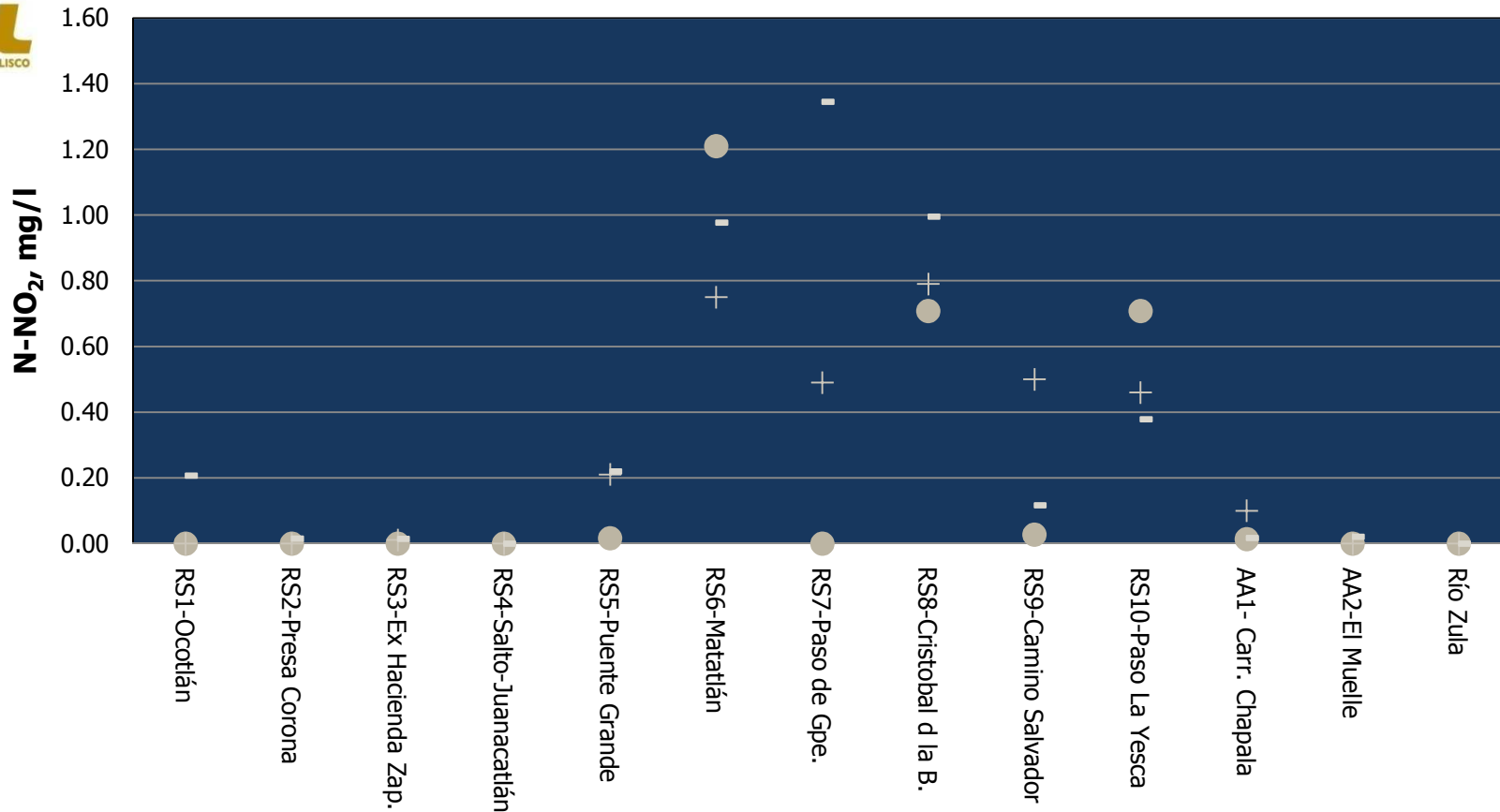
- 09/09/2009

**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**

Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Mínimo Permissible NO APLICA para Nitrógeno de Nitratos

[Regreso](#)

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



● 29/07/2009

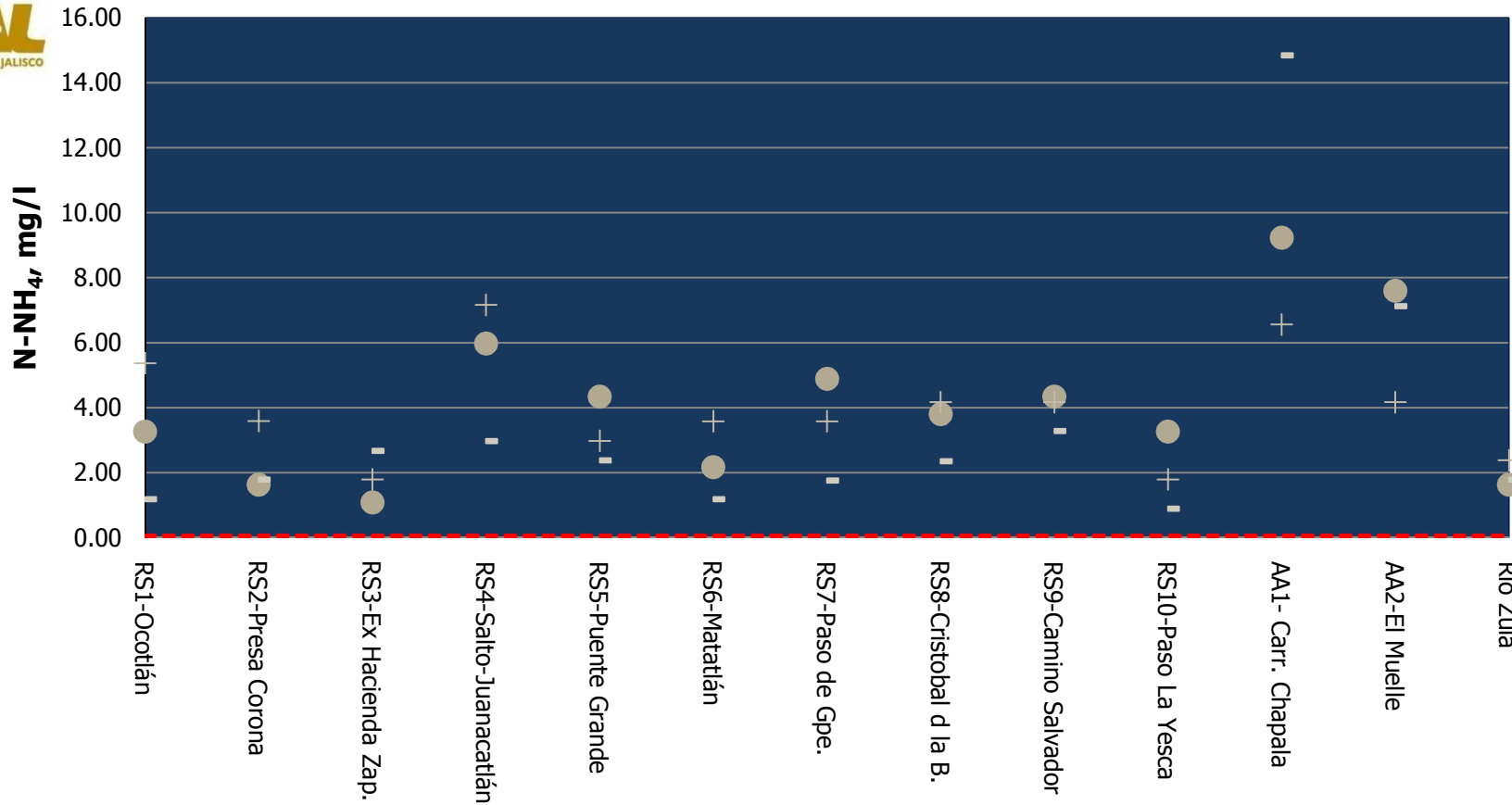
+ 12/08/2009

- 09/09/2009

**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**

Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Mínimo Permissible NO APLICA para Nitrógeno de Nitritos

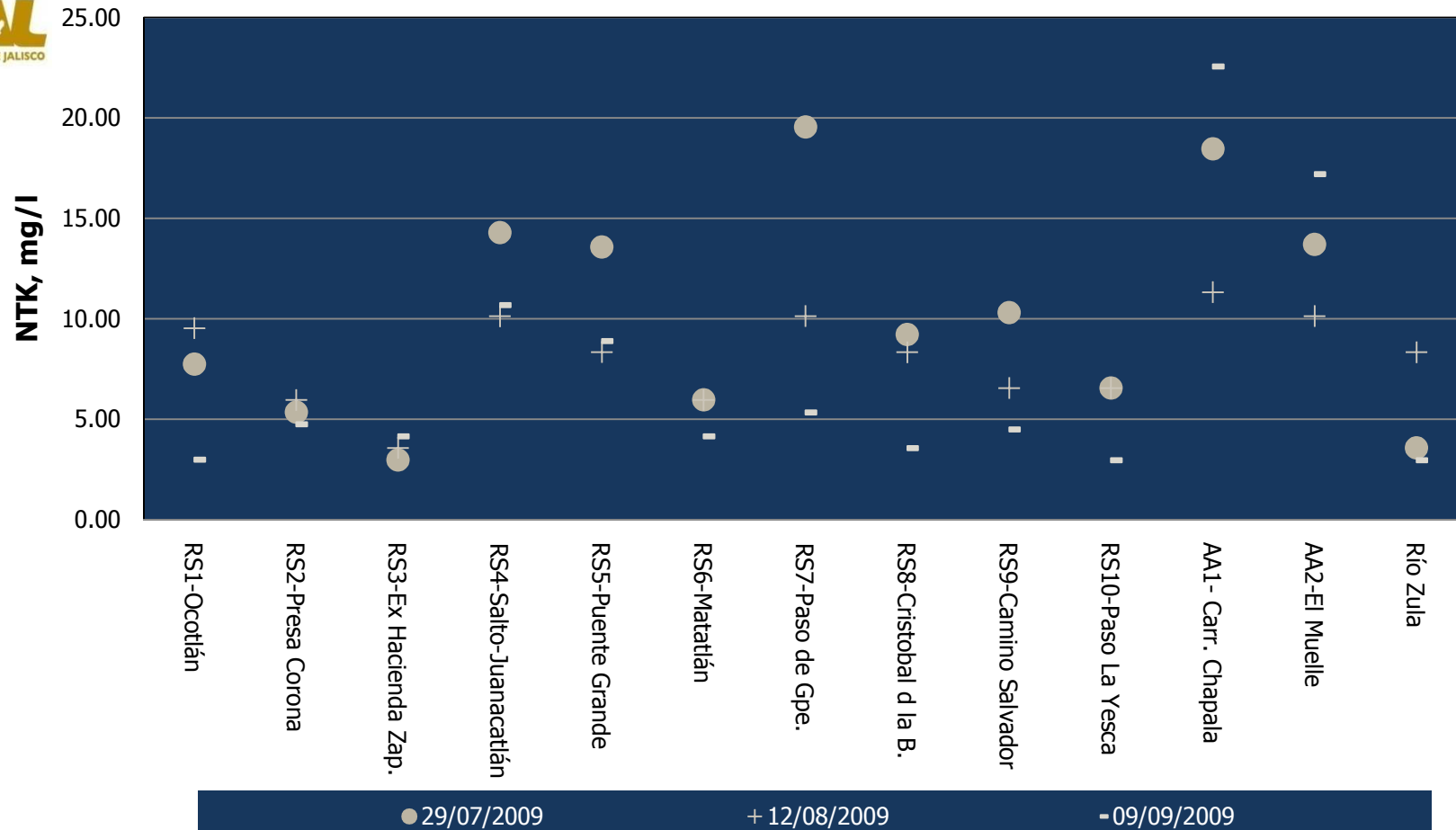
## Nitrógeno Amoniacal Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 29/07/2009      + 12/08/2009      - 09/09/2009      - - - Límite

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

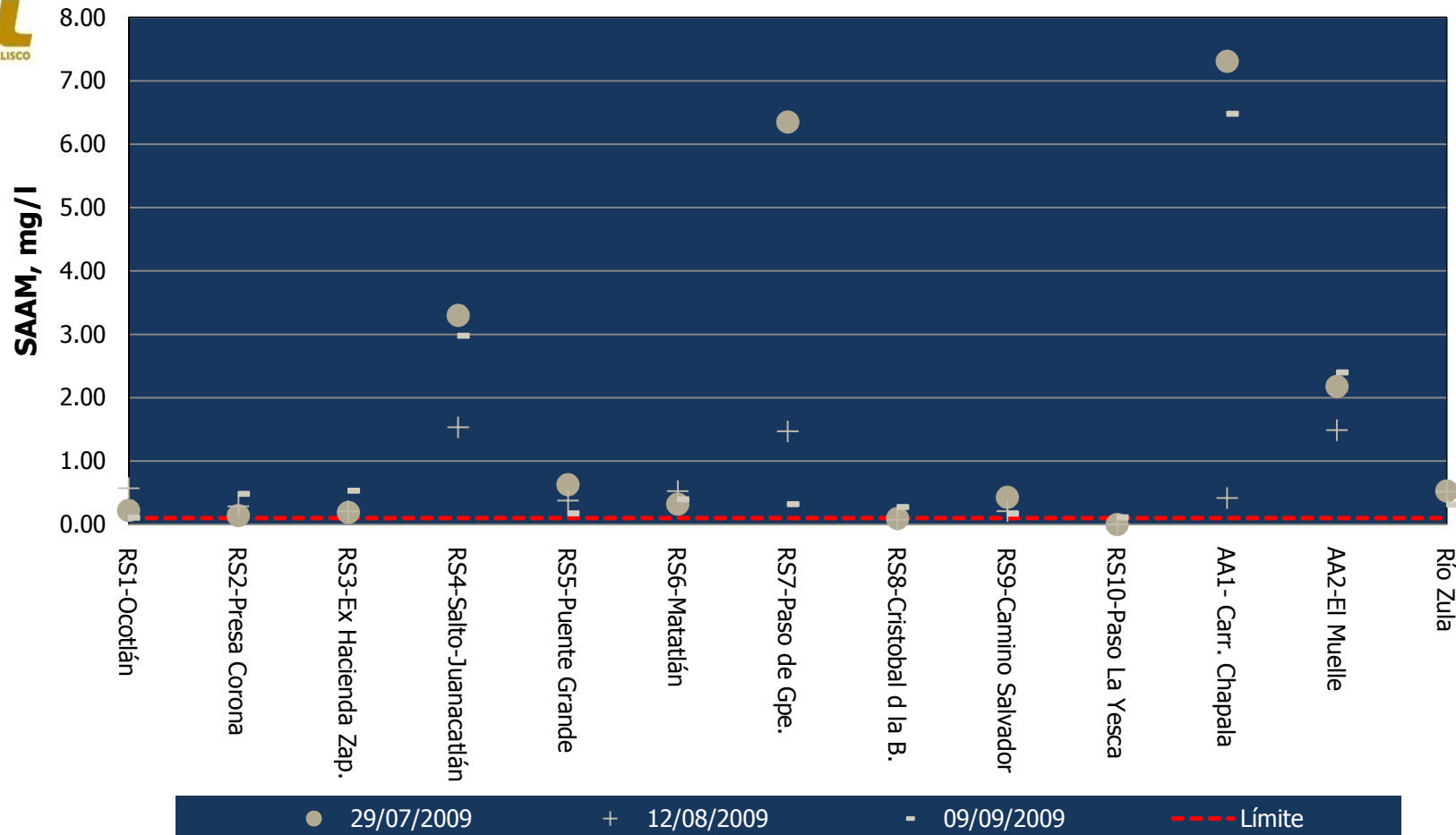
## Nitrógeno Total Kjeldahl Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 29/07/2009      + 12/08/2009      - 09/09/2009

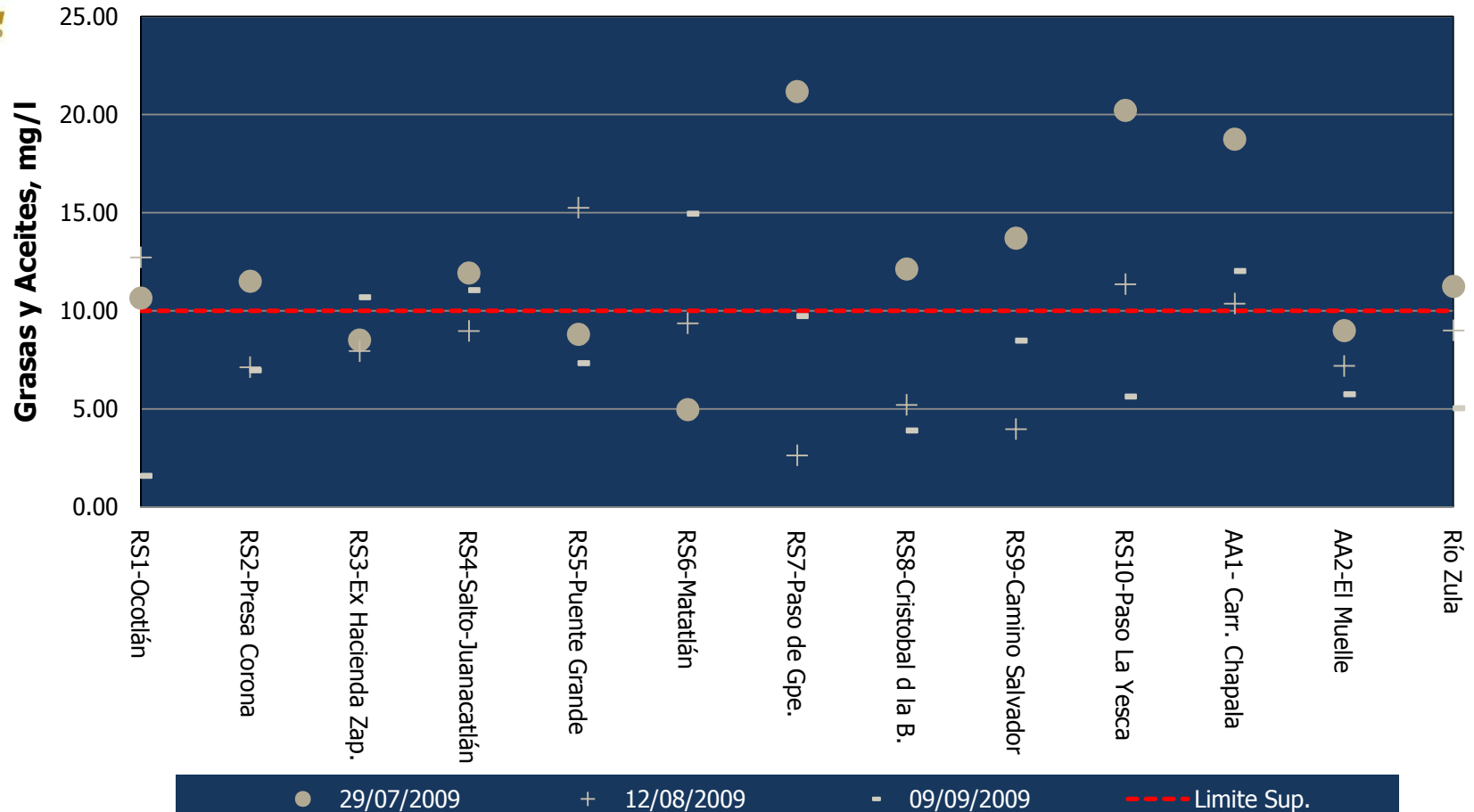
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
 Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Mínimo Permissible NO APLICA para Nitrógeno Total Kjeldahl

## 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 Mínimo Permissible 0.1 mg/l de SAAM

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

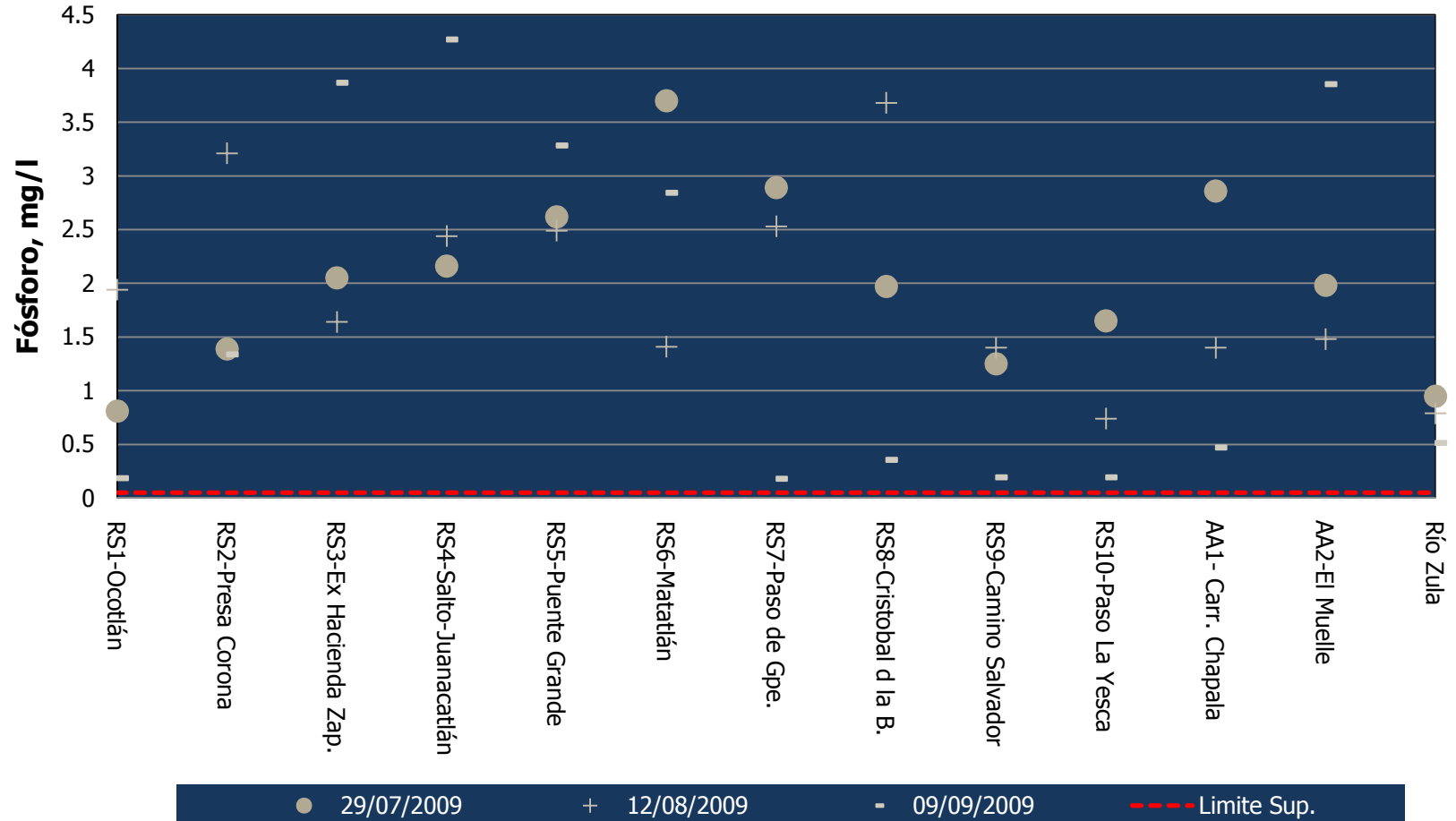


29/07/2009    
  12/08/2009    
  09/09/2009    
  Limite Sup.

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

## Fósforo Total

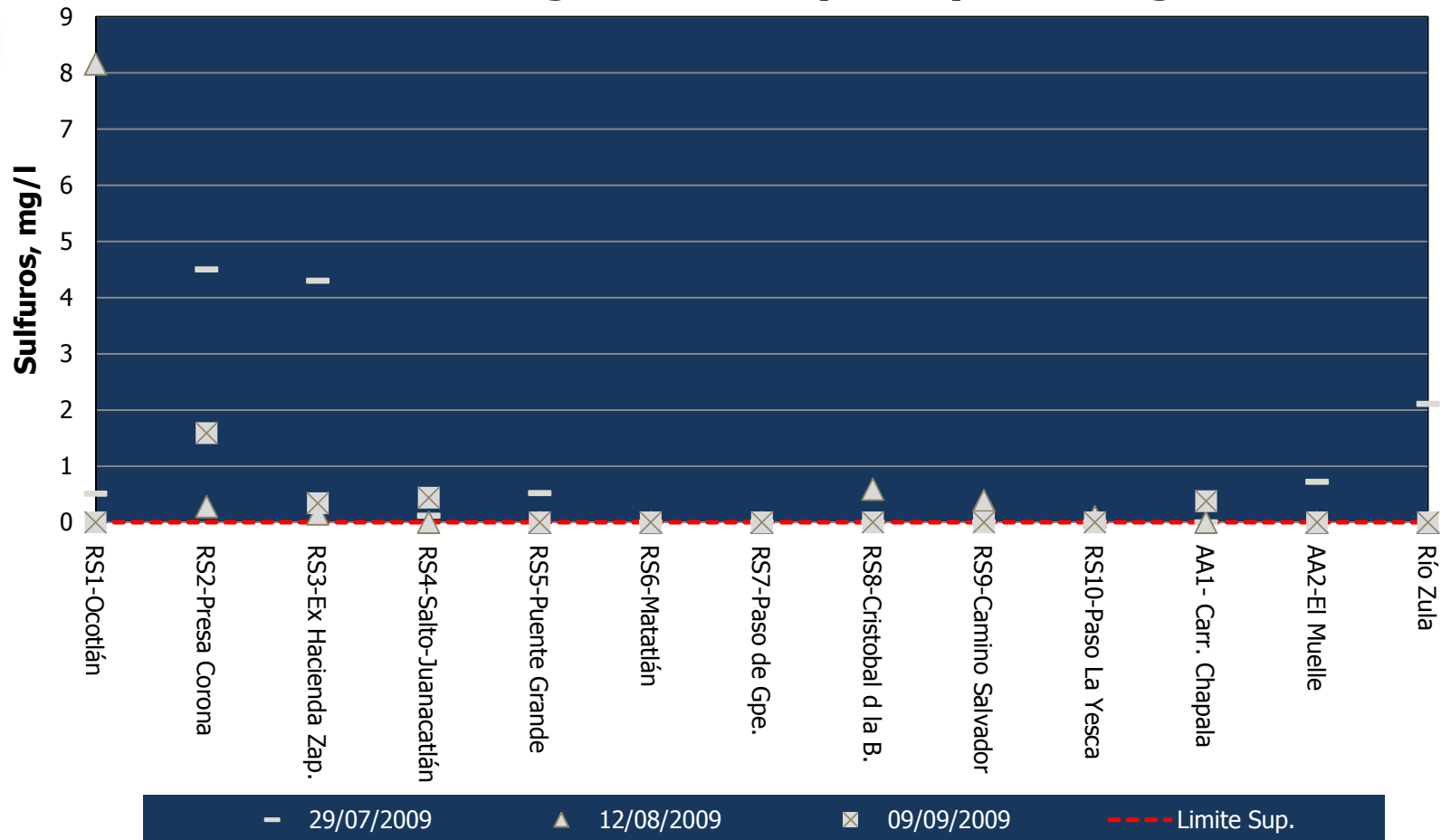
### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



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

## Sulfuros

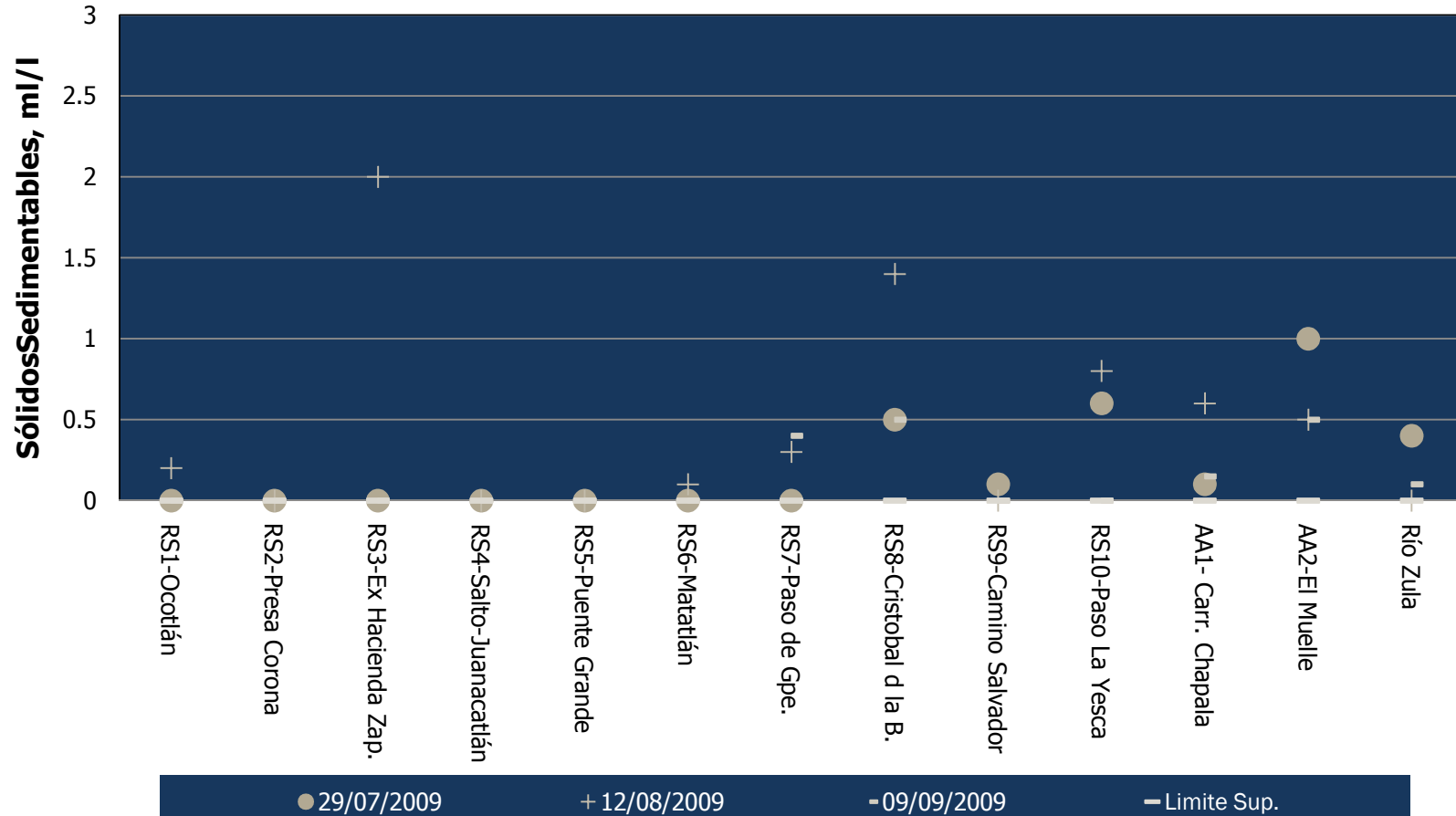
### Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



- 29/07/2009
▲ 12/08/2009
⊠ 09/09/2009
- - - Limite Sup.

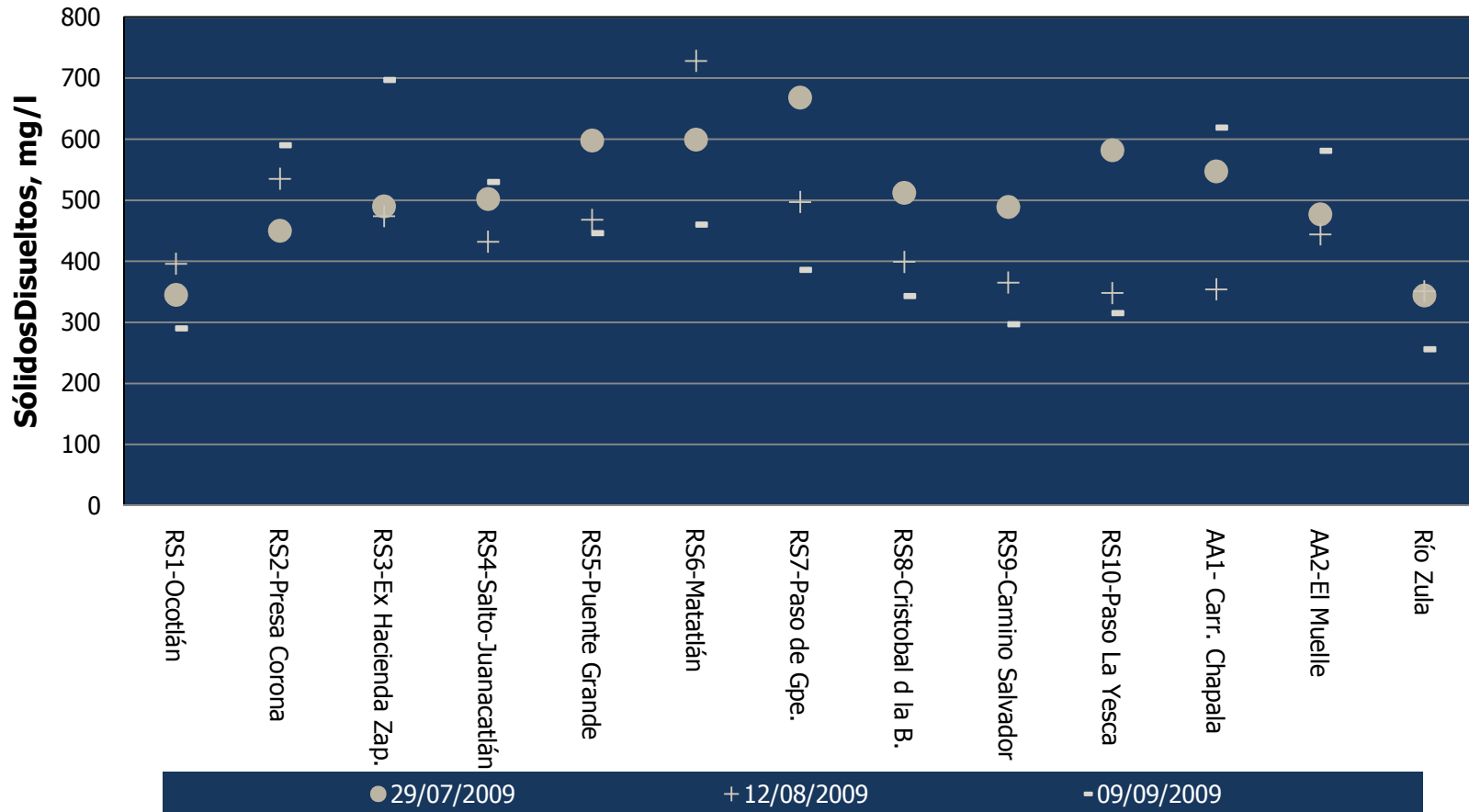
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
 Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Mínimo Permissible 0.002 mg/l de Sulfuros

## Sólidos Sedimentables 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 NO APLICA para Sólidos Sedimentables

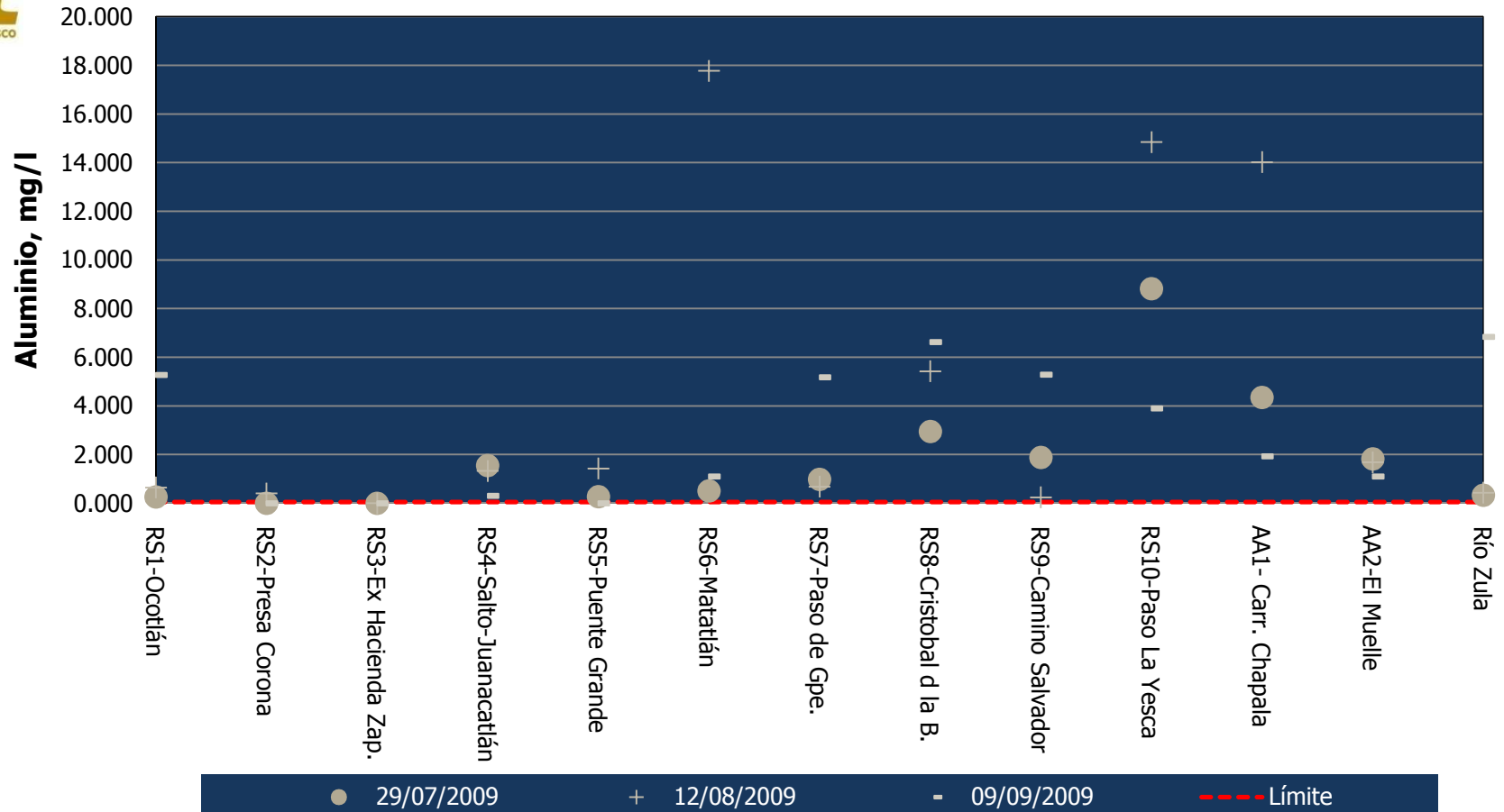
## Sólidos Disueltos Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



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

# Aluminio

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



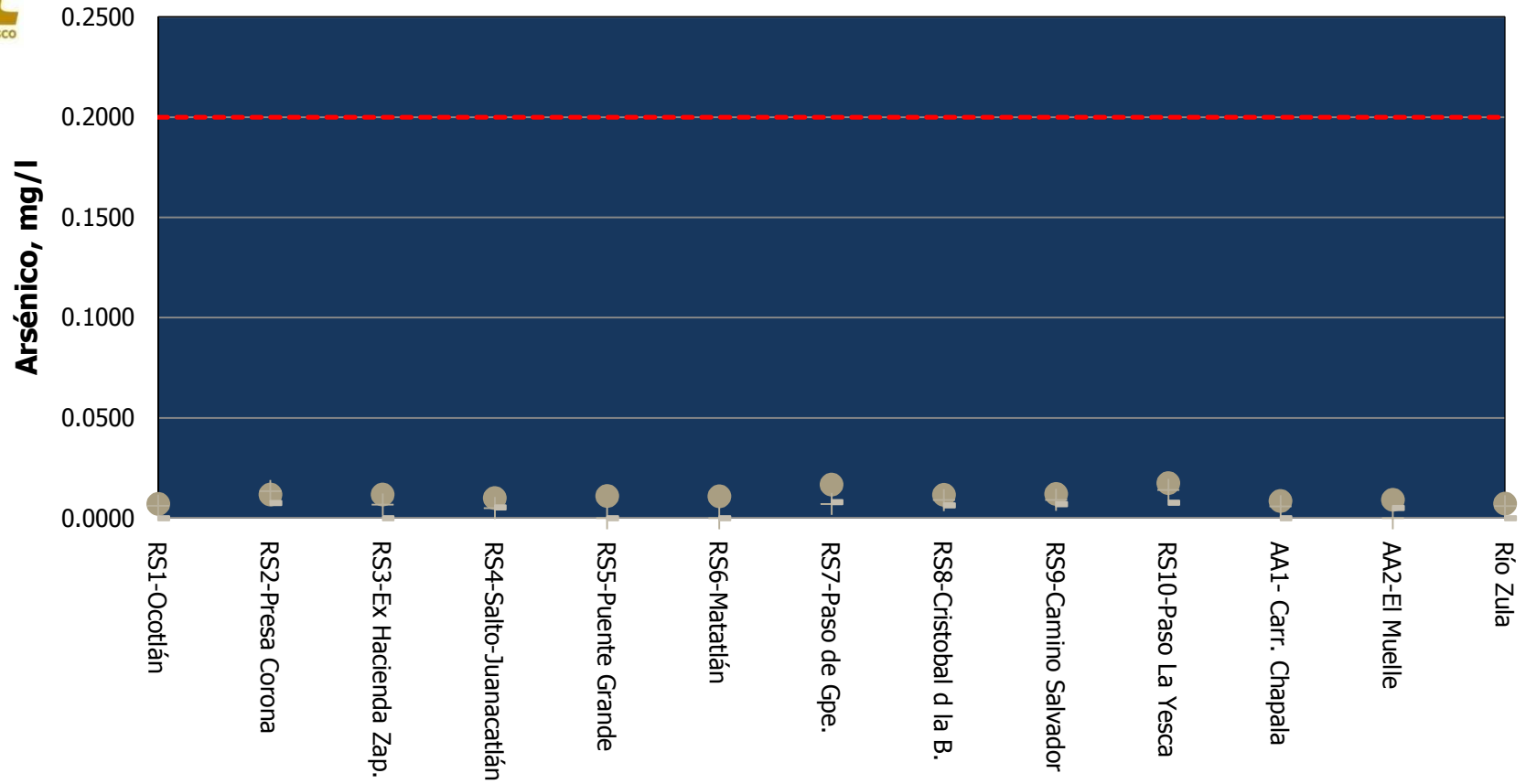
● 29/07/2009    + 12/08/2009    - 09/09/2009    - - - Límite

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



# Arsénico

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 29/07/2009    + 12/08/2009    - 09/09/2009    - - - Límite

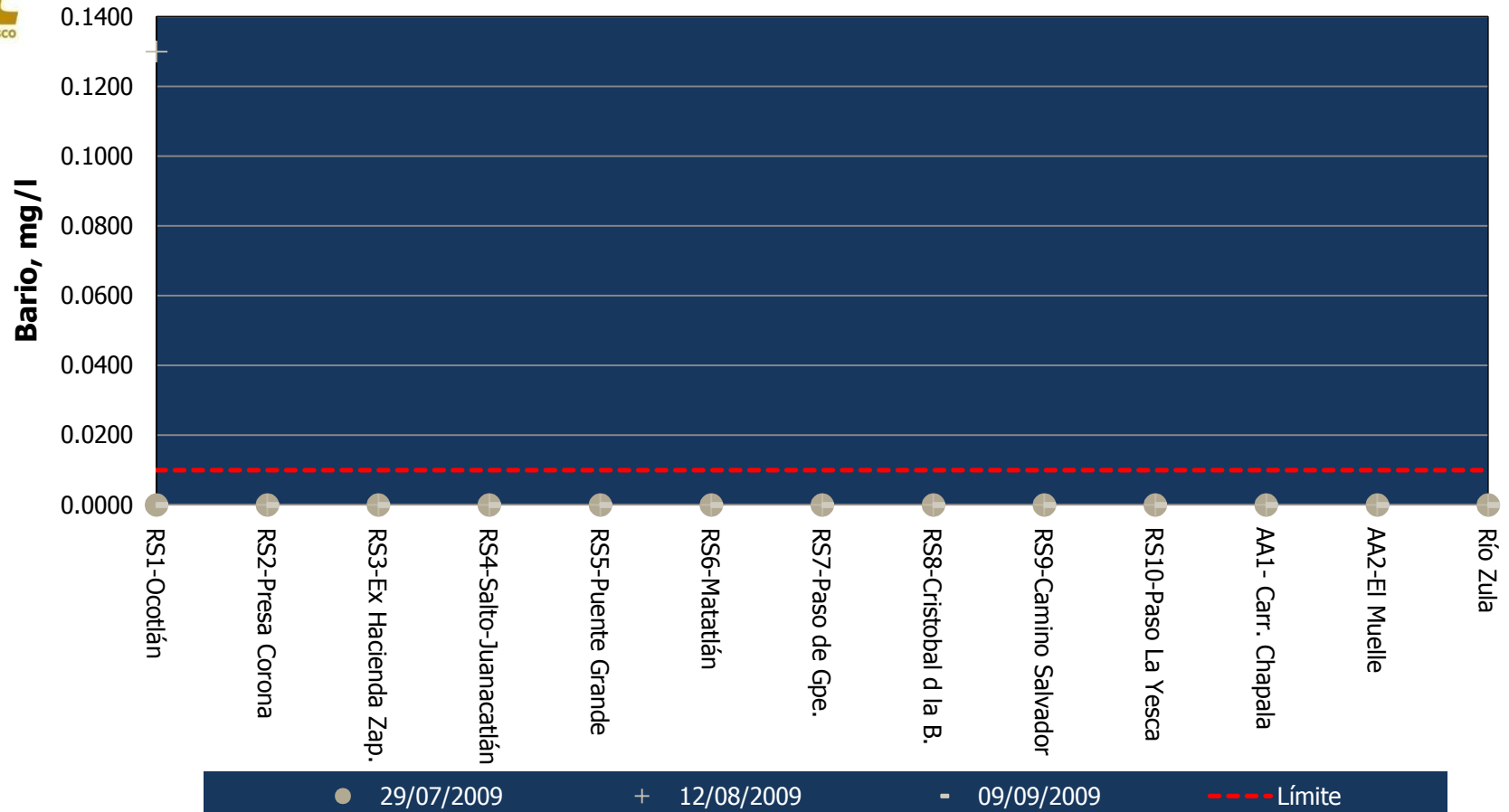
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 0.2 mg/l de Arsénico





# Bario

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



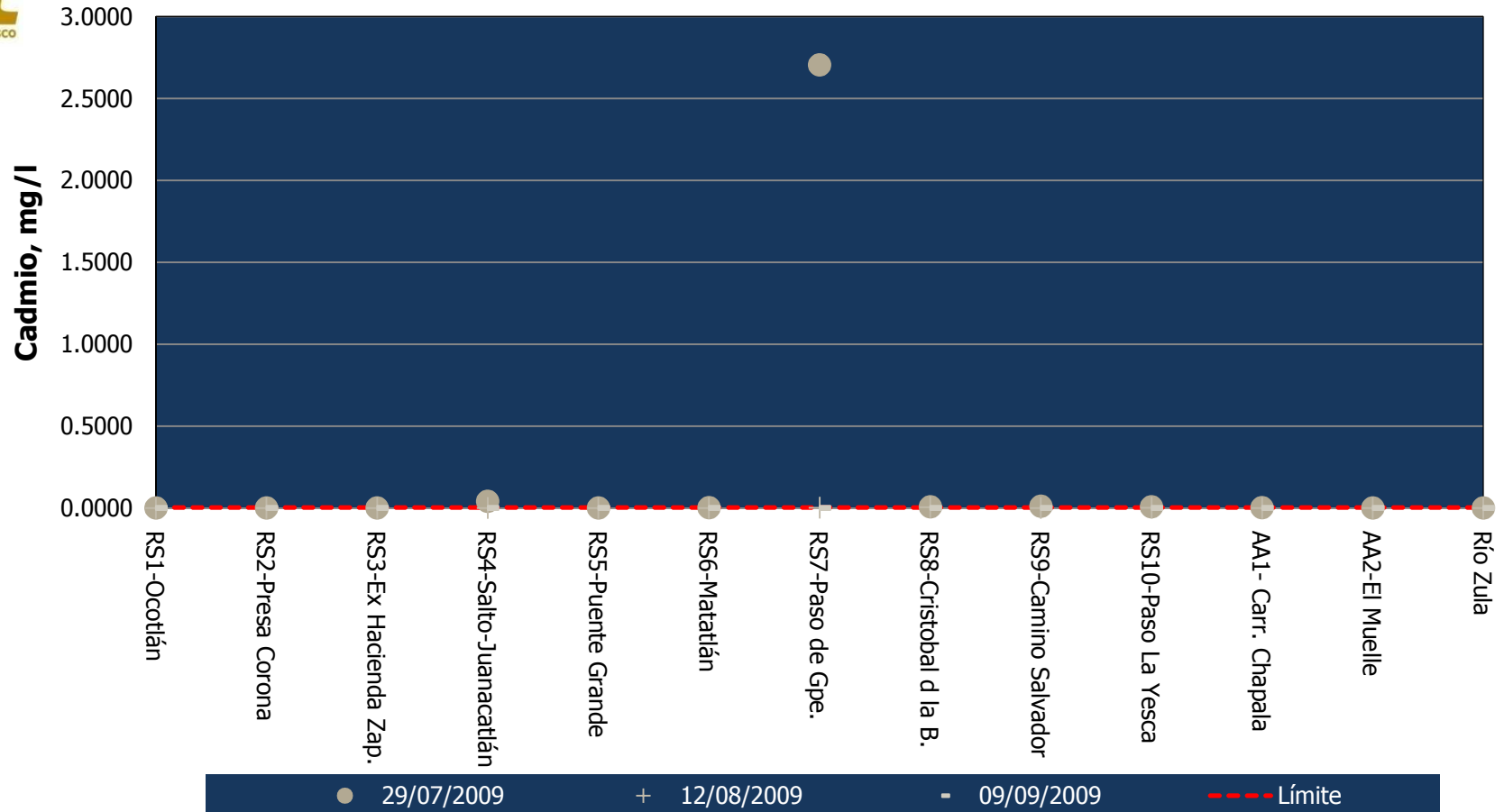
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible 0.01 mg/l de Bario

[Regreso](#)



# Cadmio

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



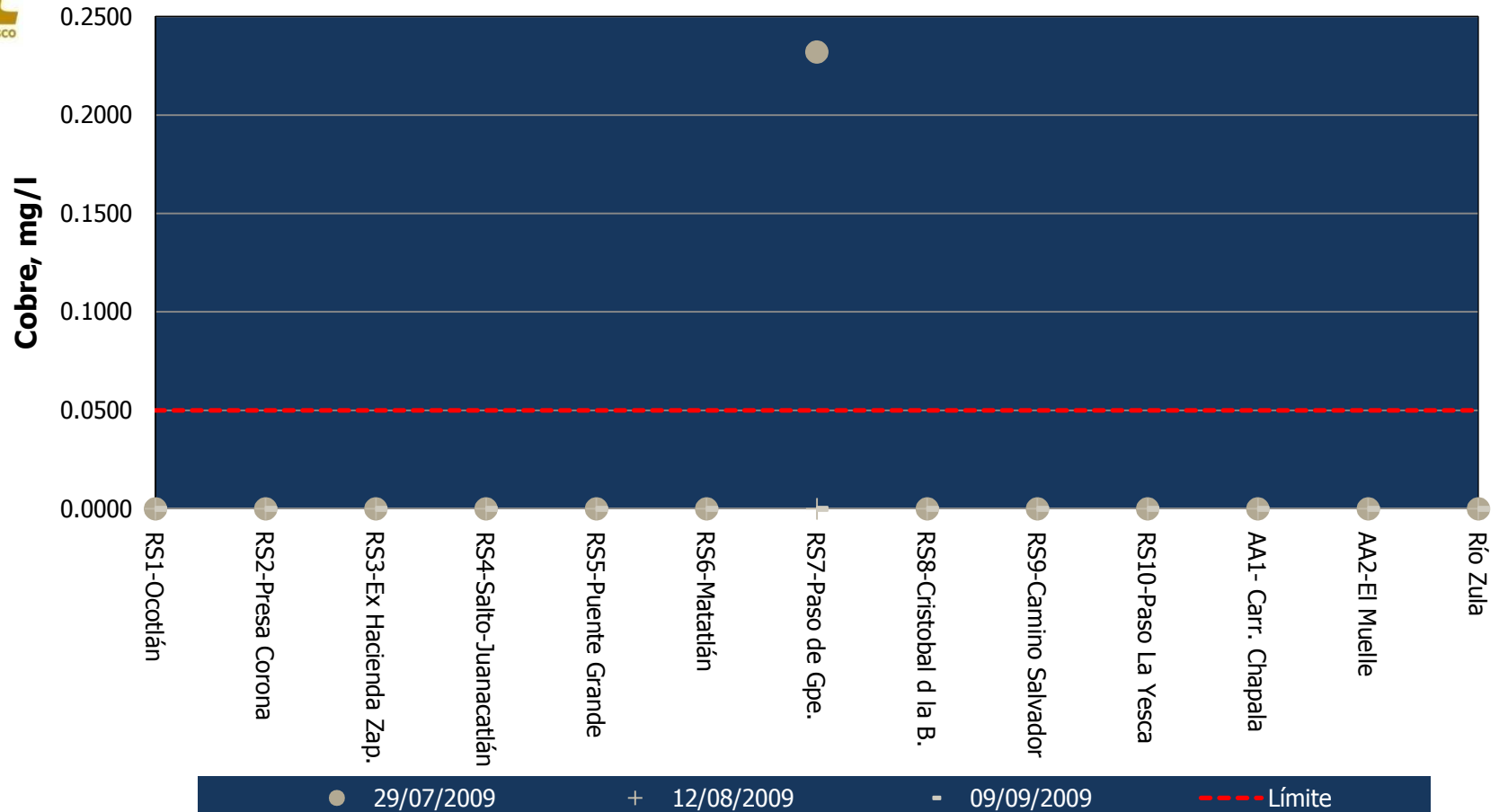
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 0.004 mg/l de Cadmio

[Regreso](#)



# Cobre

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



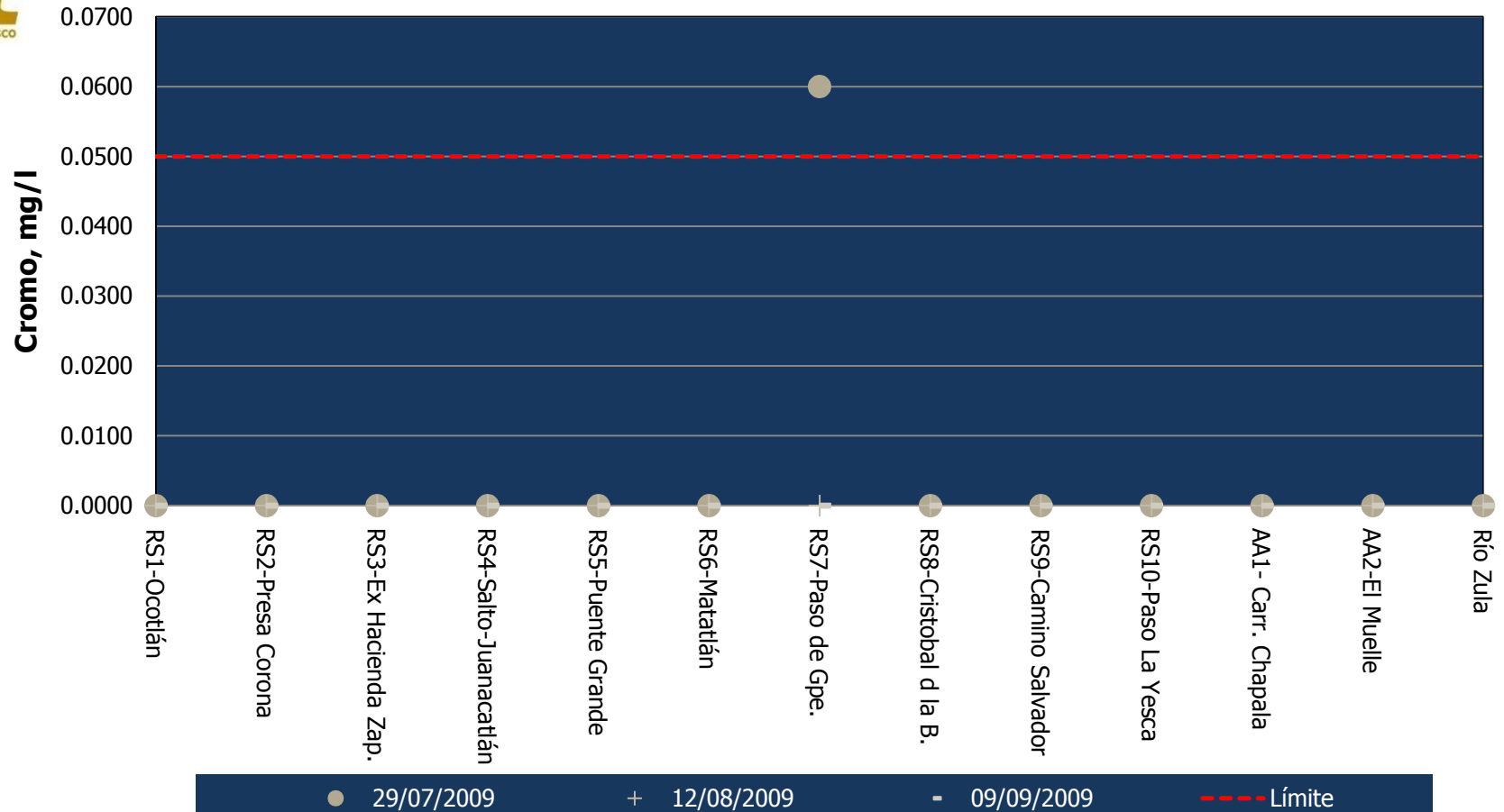
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 0.05 mg/l de Cobre

[Regreso](#)



## Cromo

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



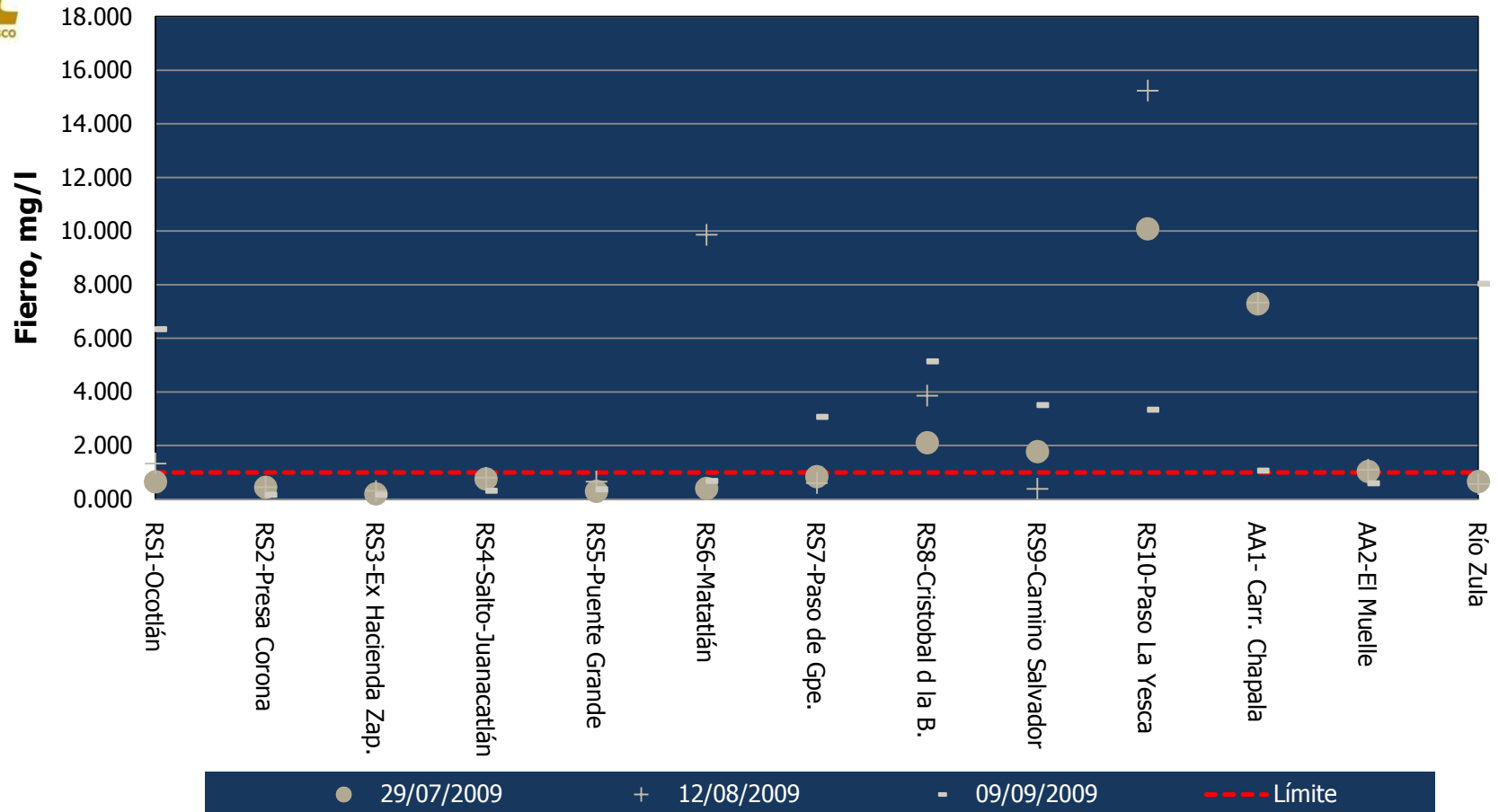
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**

Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 0.05 mg/l de Cromo

[Regreso](#)

# Fierro

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



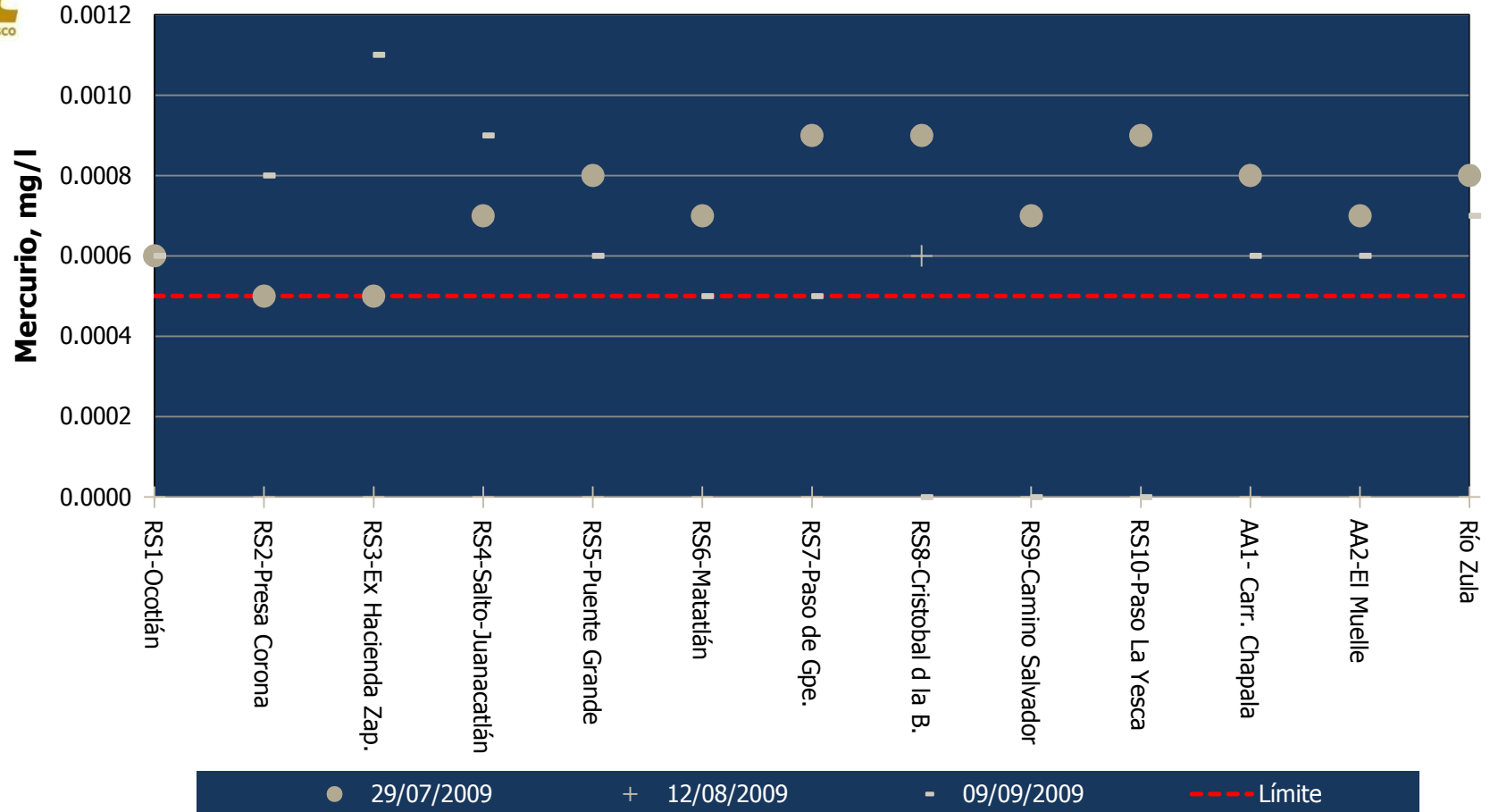
● 29/07/2009
+ 12/08/2009
- 09/09/2009
- - - Límite

**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 Fierro



# Mercurio

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



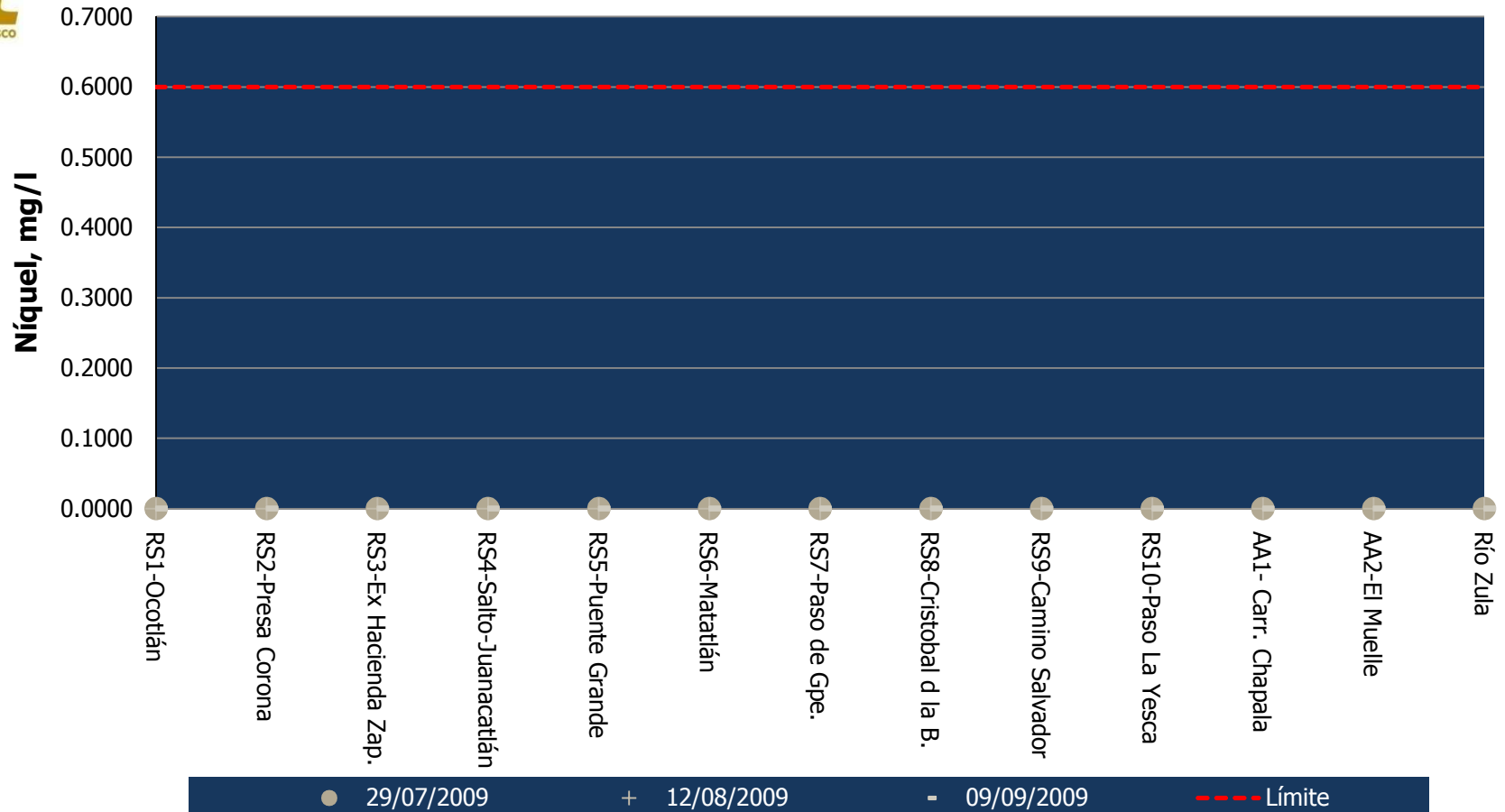
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**  
Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permissible 0.0005 mg/l de Mercurio

[Regreso](#)



# Níquel

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



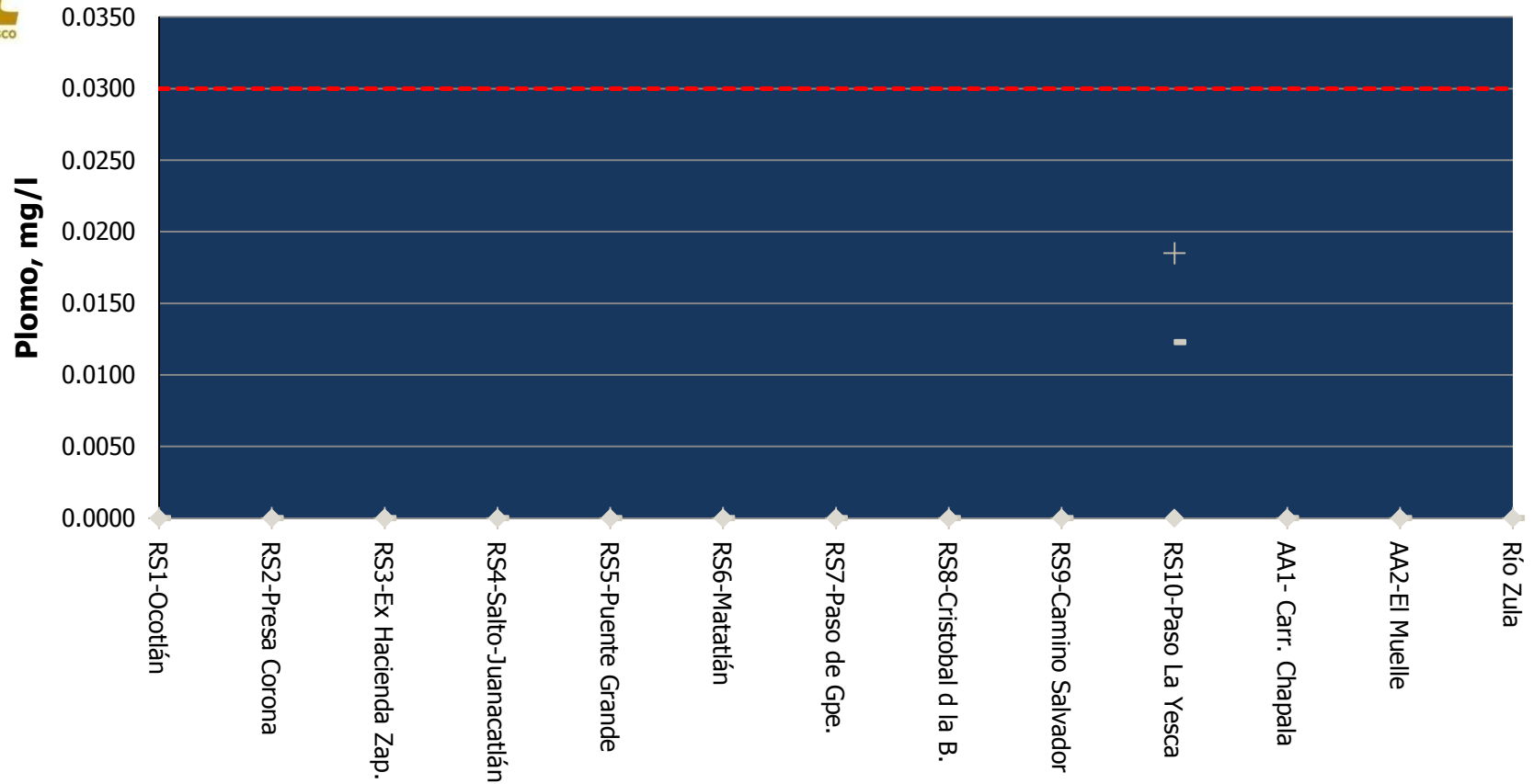
● 29/07/2009    + 12/08/2009    - 09/09/2009    - - - Límite

**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

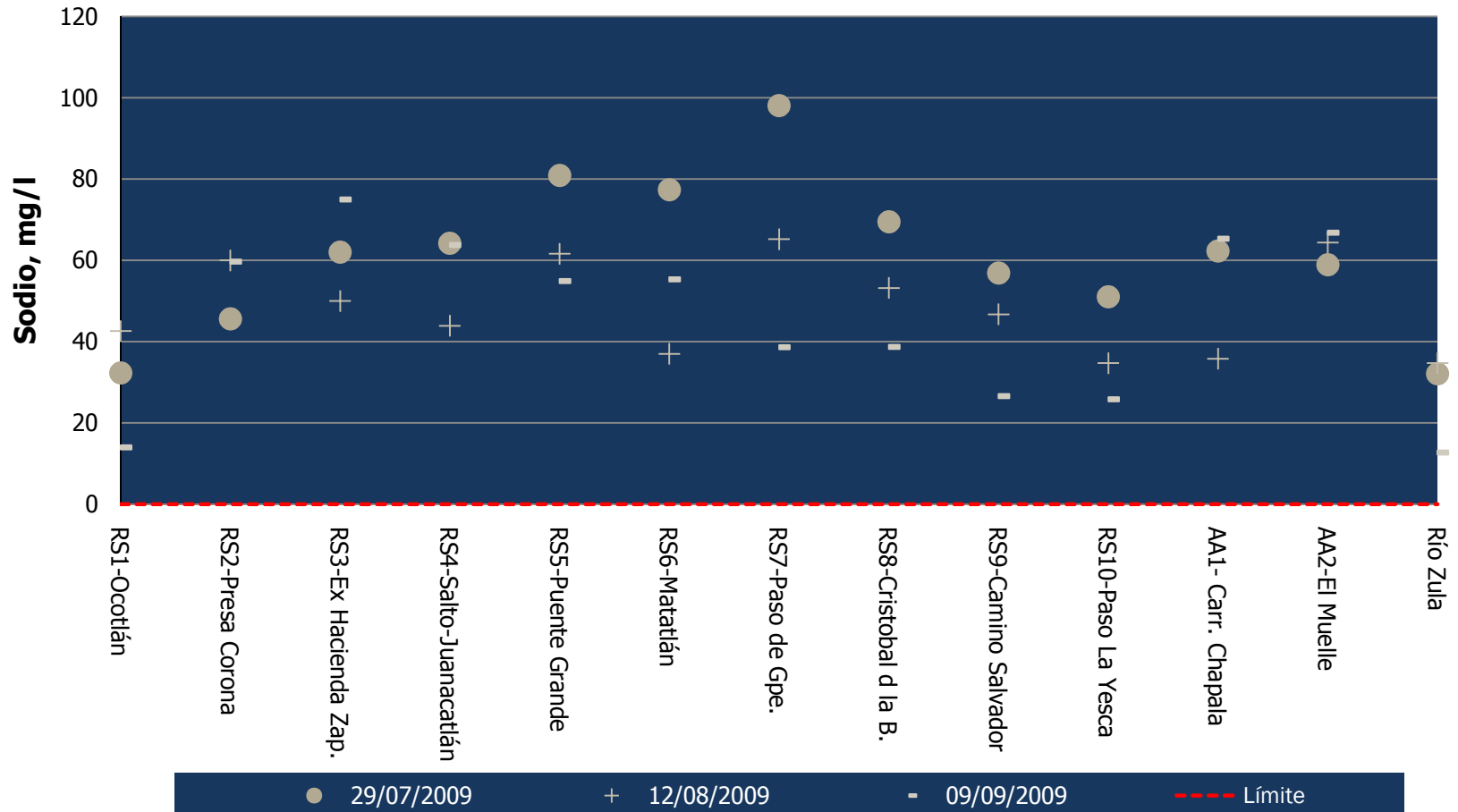


+ 29/07/2009      - 12/08/2009      ◆ 09/09/2009      - - - Límite

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

## Sodio

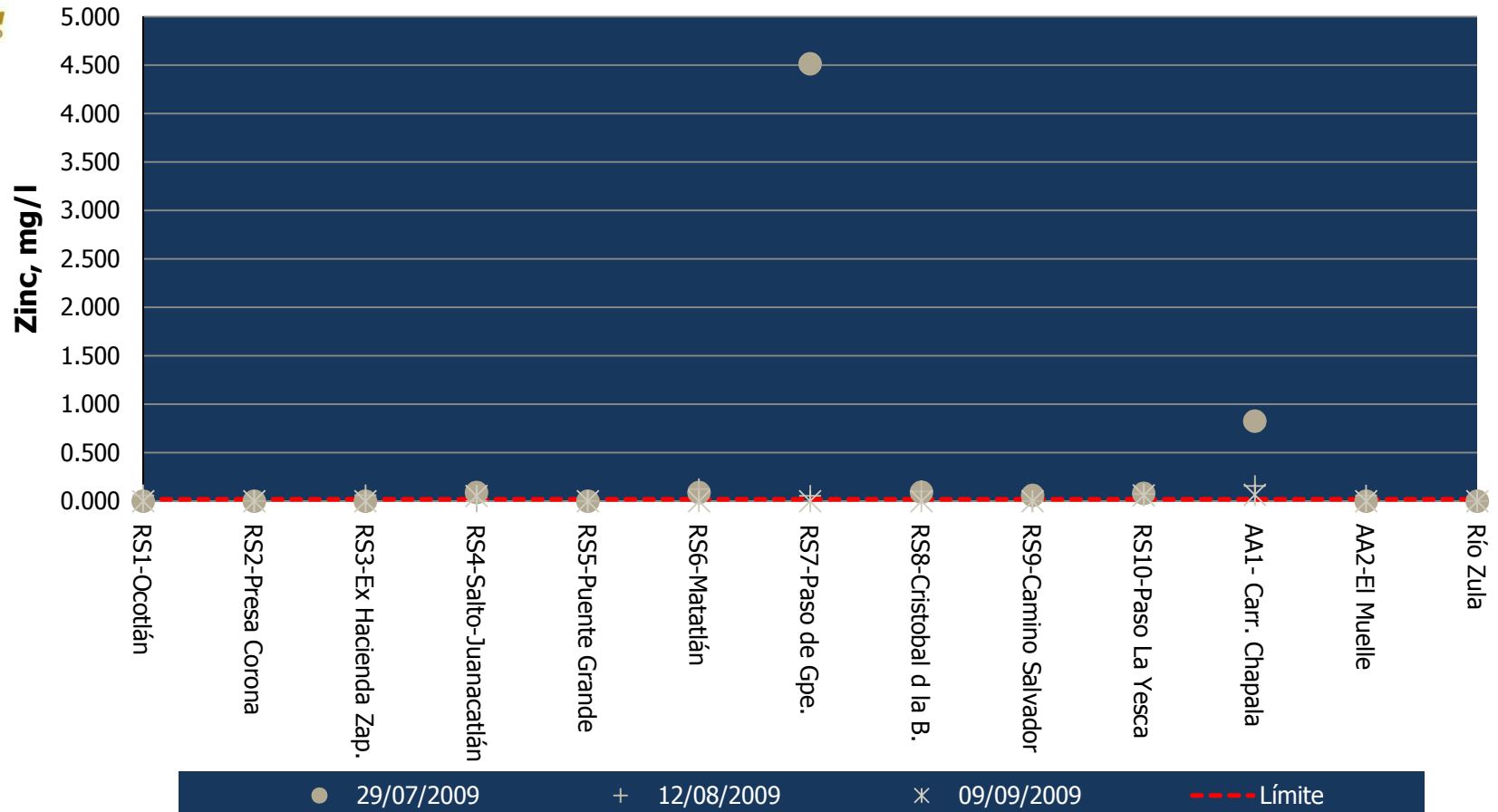
### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



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

## Zinc

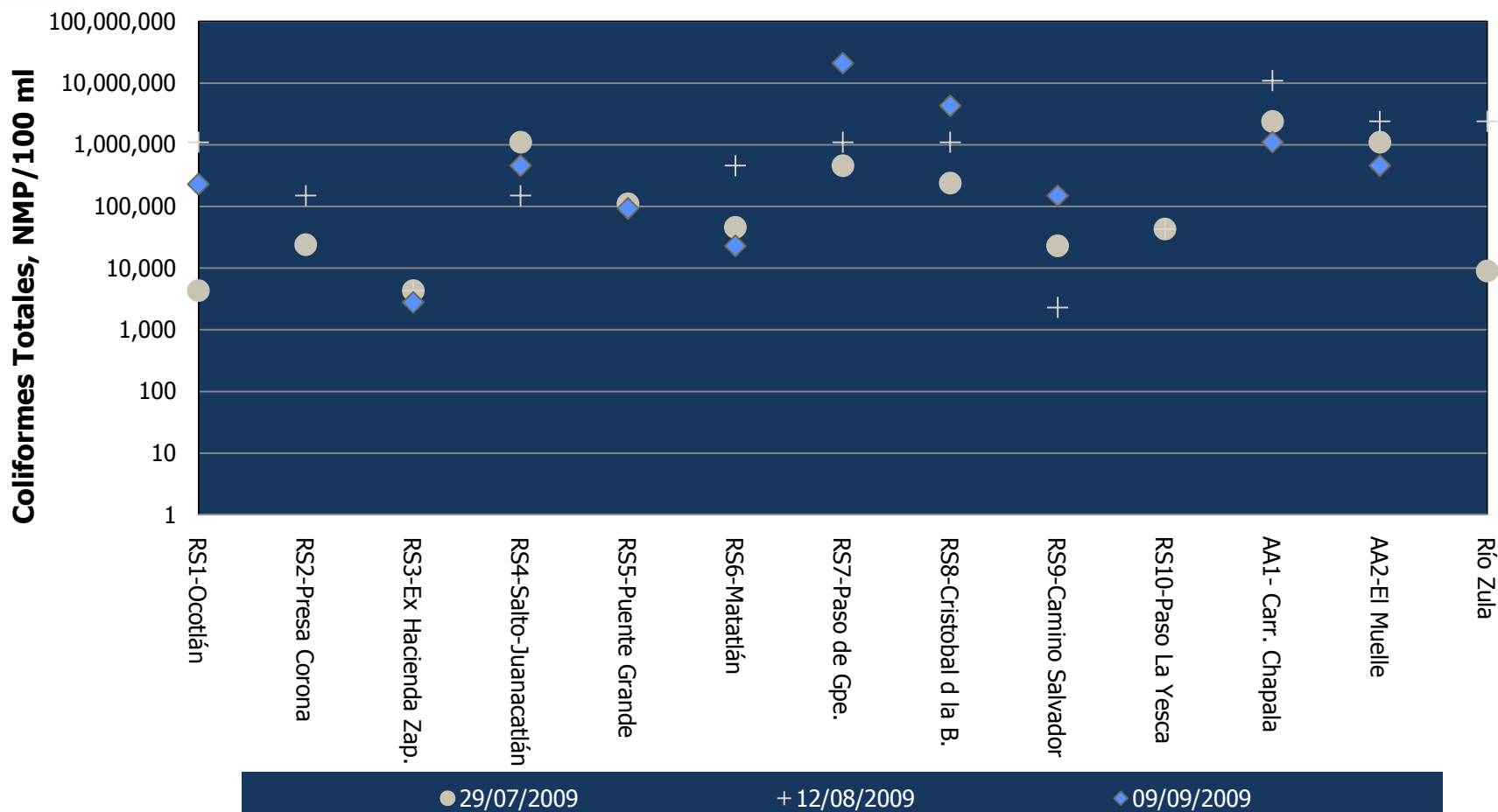
### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



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

# Coliformes Totales

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

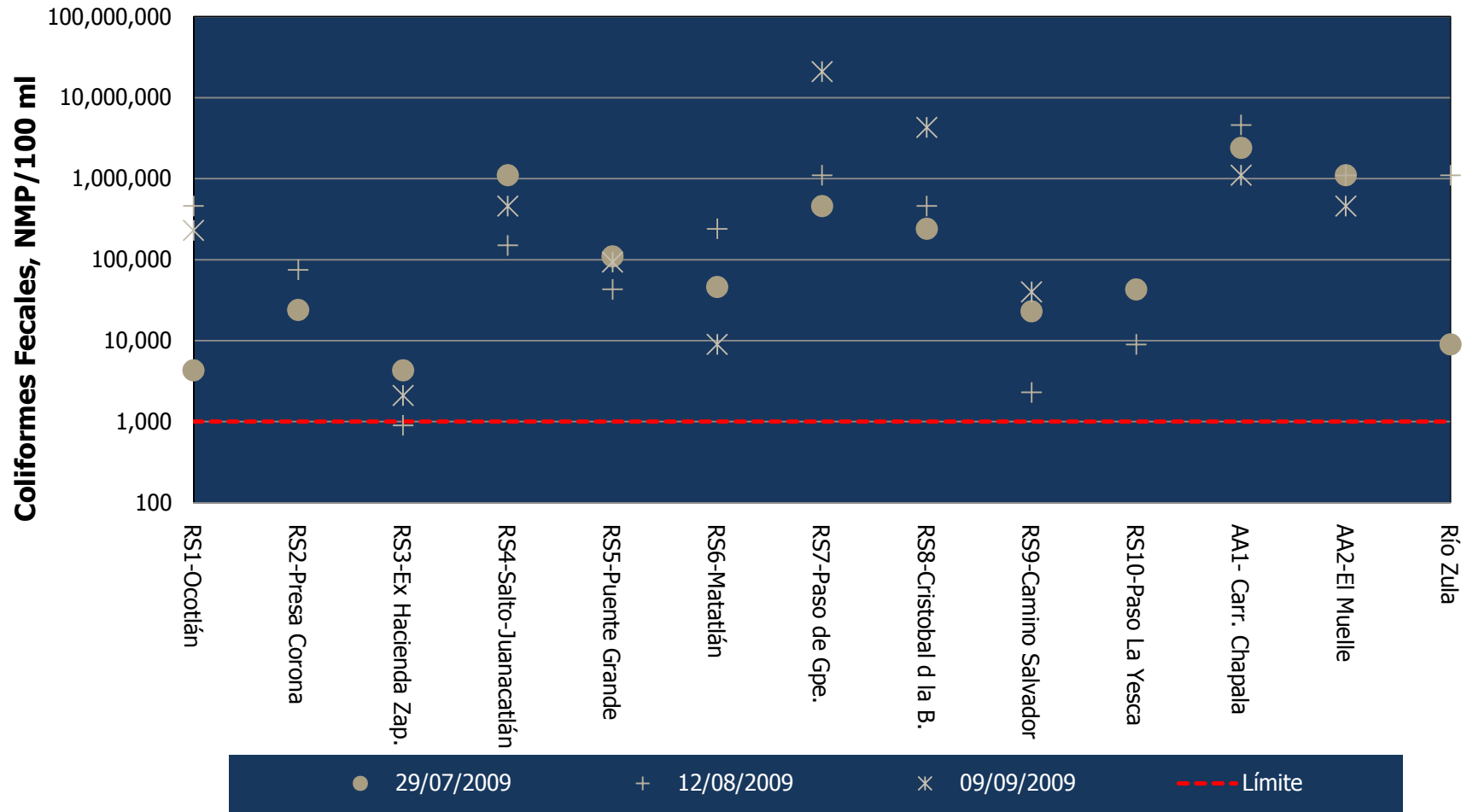


● 29/07/2009      + 12/08/2009      ◆ 09/09/2009

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

# Coliformes Fecales

## 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 1000 NMP/100 ml de Coliformes Fecales



## VI. RESULTADOS



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

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

*Siguiente*



Parámetros	Unidad	RS1-Ocotlán			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos					
Temperatura	°C	25.00	26.00	22.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.05	8.13	7.68	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	<0.1	0.60	5.00
Conductividad	µS/cm	528	659	285	-
Turbiedad	UNT	17.3	35.3	108	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	229.11	229.11	149.80	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	39.32	31.02	27.40	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	71.04	131.44	17.60	-
Fluoruros	mg/l	0.26	1	0.43	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	0.27	2.14	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	<0.01	0.207	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	3.26	5.37	1.187	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	7.75	9.54	2.99	-
Sulfatos	mg/l	17.43	12.72	81.96	-
SAAM	mg/l	0.22	0.57	0.11	0.1
DBO5	mg/l	34.40	37.80	5.19	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	93.96	169.65	56.34	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	10.66	12.73	1.60	10.00
Fósforo Total	mg/l	0.81	1.94	0.186	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	38	66	43	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	345	396	290	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	0.2	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.51	8.16	<0.1	0.002
Metales Pesados					
Aluminio	mg/l	0.258	0.644	5.267	0.05
Arsénico	mg/l	0.0071	0.0062	<0.005	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	0.1300	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.651	1.332	6.345	1.0000
Manganeso	mg/l	1.1930	0.9020	0.2680	-
Mercurio	mg/l	0.0006	<0.0005	0.0006	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	32.30	42.60	14.00	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.059	<0.05	0.020
Microbiológicos					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	4 300	1 100 000	230 000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	4 300	460 000	230 000	1000





Parámetros	Unidad	RS2-Presa Corona			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>					
Temperatura	°C	21.00	25.00	21.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.00	8.23	8.05	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	0.39	<0.1	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	688	851	938	-
Turbiedad	UNT	7.4	8.79	4	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	229.11	229.11	342.40	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	50.30	48.74	70.00	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	111.00	186.56	241.50	-
Fluoruros	mg/l	0.38	0.52	0.74	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	<0.25	0.76	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	<0.01	0.02	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	1.63	3.59	1.781	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	5.36	5.96	4.75	-
Sulfatos	mg/l	56.76	76.63	81.10	-
SAAM	mg/l	0.14	0.29	0.48	0.1
DBO5	mg/l	4.09	3.38	13.23	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	49.11	49.51	75.76	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	11.51	7.13	6.97	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.39	3.21	1.337	0.05
Sólidos Suspendedos Tot.	mg/l	5	16	5	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	450	535	590	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	<0.1	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	4.50	0.28	1.59	0.002
<b>Metales Pesados</b>					
Aluminio	mg/l	<0.2	0.399	<0.2	0.05
Arsénico	mg/l	0.0118	0.0135	0.0076	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.448	0.452	0.167	1.0000
Manganeso	mg/l	0.4060	1.0480	0.6110	-
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005	0.0008	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	45.60	60.00	59.70	-
Zinc	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.020
<b>Microbiológicos</b>					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	24 000	150 000	<3	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	24 000	75 000	<3	1000





Parámetros	Unidad	RS3-Ex Hacienda Zap.			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos					
Temperatura	°C	22.00	25.00	24.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	6.94	8.21	7.50	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	773	734	1071	-
Turbiedad	UNT	4.26	7.08	2.8	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	229.11	206.19	406.60	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	54.87	38.11	93.00	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	111.00	156.88	237.60	-
Fluoruros	mg/l	0.46	0.53	0.62	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	<0.25	0.35	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	0.011	0.014	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	1.08	1.79	2.67	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	2.98	3.58	4.15	-
Sulfatos	mg/l	75.98	64.24	106.95	-
SAAM	mg/l	0.19	0.21	0.53	0.1
DBO5	mg/l	5.37	12.84	5.82	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	59.92	63.93	49.95	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	8.52	7.95	10.70	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.05	1.64	3.867	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	12	30	8	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	490	474	697	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	2	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	4.3	0.15	0.338	0.002
Metales Pesados					
Aluminio	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	0.05
Arsénico	mg/l	0.0118	0.0068	<0.005	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.196	0.306	0.161	1.0000
Manganeso	mg/l	1.0630	0.6500	0.3930	-
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005	0.0011	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	62.00	50.00	75.00	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.060	<0.05	0.020
Microbiológicos					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	4 300	4 300	2 800	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	4 300	900	2 100	1000





Parámetros	Unidad	RS4-Salto-Juanacatlán			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos					
Temperatura	°C	26.00	25.00	25.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.52	8.08	7.90	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	1.38	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	836	712	875	-
Turbiedad	UNT	27	37.15	12.1	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	274.93	206.19	406.60	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	59.44	38.11	66.40	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	111.00	127.62	202.60	-
Fluoruros	mg/l	0.68	0.64	0.82	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	<0.25	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	5.97	7.16	2.968	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	14.3	10.13	10.68	-
Sulfatos	mg/l	62.79	61.98	78.73	-
SAAM	mg/l	3.30	1.53	2.98	0.1
DBO5	mg/l	24.12	8.88	18.00	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	92.36	56.32	96.70	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	11.93	8.98	11.06	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.16	2.44	4.27	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	42	43	19	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	502	432	530	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	<0.1	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.12	<0.1	0.44	0.002
Metales Pesados					
Aluminio	mg/l	1.545	1.324	0.305	0.05
Arsénico	mg/l	0.0100	0.0050	0.0053	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	0.0410	<0.001	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.754	0.801	0.318	1.0000
Manganeso	mg/l	1.1300	0.7640	0.4970	-
Mercurio	mg/l	0.0007	<0.0005	0.0009	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	64.20	43.90	63.80	-
Zinc	mg/l	0.089	<0.05	0.055	0.020
Microbiológicos					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	1 100 000	150 000	460 000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	1 100 000	150 000	460 000	1000





Parámetros	Unidad	RS5-Puente Grande			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos					
Temperatura	°C	25.00	25.00	25.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.59	8.21	7.98	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	0.39	0.59	0.40	5.00
Conductividad	µS/cm	998	758	760	-
Turbiedad	UNT	9.76	14.6	10.5	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	366.57	183.28	385.20	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	63.10	39.88	54.00	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	119.88	133.56	174.50	-
Fluoruros	mg/l	0.89	0.63	0.87	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	0.49	0.77	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.016	0.210	0.220	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	4.34	2.98	2.37	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	13.58	8.35	8.9	-
Sulfatos	mg/l	70.33	59.50	69.25	-
SAAM	mg/l	0.63	0.38	0.17	0.1
DBO5	mg/l	13.26	11.37	14.13	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	69.53	70.74	48.38	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	8.81	15.26	7.34	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.62	2.49	3.283	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	9	23	16	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	598	468	446	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	<0.1	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.52	<0.1	<0.1	0.002
Metales Pesados					
Aluminio	mg/l	0.272	1.425	<0.2	0.05
Arsénico	mg/l	0.0111	<0.005	<0.005	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.289	0.654	0.365	1.0000
Manganeso	mg/l	1.1130	0.8860	0.4940	-
Mercurio	mg/l	0.0008	<0.0005	0.0006	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	80.90	61.60	54.90	-
Zinc	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.020
Microbiológicos					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	110 000	93 000	93 000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	110 000	43 000	93 000	1000





Parámetros	Unidad	RS6-Matatlán			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos					
Temperatura	°C	28.00	25.00	26.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	8.22	7.97	7.79	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	5.11	4.73	4.66	5.00
Conductividad	µS/cm	934	558	687	-
Turbiedad	UNT	11.6	311	11.8	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	366.57	137.46	342.40	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	59.44	25.70	54.00	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	124.32	118.72	147.30	-
Fluoruros	mg/l	0.88	0.44	0.72	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	3.28	5.69	7.3	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	1.210	0.750	0.977	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	2.17	3.58	1.187	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	5.97	5.96	4.15	-
Sulfatos	mg/l	70.38	41.83	70.11	-
SAAM	mg/l	0.32	0.53	0.40	0.1
DBO5	mg/l	12.54	26.04	20.04	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	67.53	57.52	79.57	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	4.97	9.37	14.95	10.00
Fósforo Total	mg/l	3.70	1.41	2.84	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	12	46	17	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	599	728	460	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	0.1	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.002
Metales Pesados					
Aluminio	mg/l	0.500	17.774	1.103	0.05
Arsénico	mg/l	0.0109	<0.005	<0.005	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	0.0018	<0.001	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.404	9.860	0.681	1.0000
Manganeso	mg/l	0.8420	0.5490	0.2830	-
Mercurio	mg/l	0.0007	<0.0005	0.0005	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	77.40	37.00	55.30	-
Zinc	mg/l	0.089	0.124	<0.05	0.020
Microbiológicos					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	46 000	460 000	23 000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	46 000	240 000	9 000	1000





Parámetros	Unidad	RS7-Paso de Gpe.			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>					
Temperatura	°C	25.00	25.00	28.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.52	7.89	8.02	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	1.37	3.35	6.48	5.00
Conductividad	µS/cm	1100	852	534	-
Turbiedad	UNT	62.9	16.95	109	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	274.93	229.11	235.40	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	96.03	55.83	43.40	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	133.20	156.88	115.80	-
Fluoruros	mg/l	0.83	0.98	1.06	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	<0.25	6.44	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	0.490	1.345	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	4.89	3.58	1.76	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	19.56	10.14	5.34	-
Sulfatos	mg/l	102.86	74.21	41.31	-
SAAM	mg/l	6.35	1.47	0.32	0.1
DBO5	mg/l	83.20	25.86	20.64	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	180.86	92.36	54.42	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	21.17	2.64	9.74	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.89	2.53	0.181	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	97	24	148	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	668	497	386	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	0.3	0.4	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.002
<b>Metales Pesados</b>					
Aluminio	mg/l	0.976	0.680	5.178	0.05
Arsénico	mg/l	0.0167	0.0071	0.0080	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	2.7050	0.0014	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	0.2320	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	0.0600	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.835	0.603	3.075	1.0000
Manganeso	mg/l	0.3620	0.1230	0.1980	-
Mercurio	mg/l	0.0009	<0.0005	0.0005	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	98.10	65.20	38.60	-
Zinc	mg/l	4.515	0.055	<0.05	0.020
<b>Microbiológicos</b>					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	460 000	1 100 000	21 000 000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	460 000	1 100 000	21 000 000	1000





Parámetros	Unidad	RS8-Cristobal d la B.			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>					
Temperatura	°C	27.00	26.00	27.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.76	7.87	7.97	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	3.54	3.35	4.45	5.00
Conductividad	µS/cm	840	761	562	-
Turbiedad	UNT	31.5	67.05	102	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	229.11	229.11	235.40	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	59.44	47.86	34.50	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	97.68	135.66	127.60	-
Fluoruros	mg/l	1.03	0.86	0.97	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	1.48	1.97	5.19	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.708	0.790	0.995	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	3.8	4.17	2.35	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	9.23	8.34	3.56	-
Sulfatos	mg/l	65.43	64.78	63.38	-
SAAM	mg/l	0.09	0.07	0.27	0.1
DBO5	mg/l	18.37	32.22	25.92	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	49.50	93.56	57.76	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	12.14	5.21	3.91	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.97	3.68	0.356	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	88	143	177	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	512	399	343	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.5	1.4	0.5	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.59	<0.1	0.002
<b>Metales Pesados</b>					
Aluminio	mg/l	2.953	5.424	6.626	0.05
Arsénico	mg/l	0.0116	0.0090	0.0063	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	0.0080	0.0050	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	2.106	3.860	5.140	1.0000
Manganeso	mg/l	0.1240	0.1730	0.1870	-
Mercurio	mg/l	0.0009	0.0006	<0.0005	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	69.50	53.20	38.70	-
Zinc	mg/l	0.092	0.101	<0.05	0.020
<b>Microbiológicos</b>					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	240 000	1 100 000	4 300 000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	240 000	460 000	4 300 000	1000





Parámetros	Unidad	RS9-Camino Salvador			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos					
Temperatura	°C	29.00	28.00	26.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.42	7.94	7.90	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	2.55	2.17	5.26	5.00
Conductividad	µS/cm	746	679	397	-
Turbiedad	UNT	22.2	7.63	85.4	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	183.28	229.11	192.60	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	53.96	33.68	35.40	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	88.80	318.00	96.20	-
Fluoruros	mg/l	0.19	0.79	0.64	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	<0.25	0.86	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.027	0.500	0.116	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	4.34	4.17	3.28	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	10.32	6.56	4.5	-
Sulfatos	mg/l	66.24	53.20	31.60	-
SAAM	mg/l	0.43	0.21	0.17	0.1
DBO5	mg/l	9.48	4.81	8.08	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	49.50	54.32	33.24	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	13.70	3.98	8.49	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.25	1.4	0.194	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	18	17	57	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	489	365	297	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.1	<0.1	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.39	<0.1	0.002
Metales Pesados					
Aluminio	mg/l	1.8780	0.2430	5.2870	0.05
Arsénico	mg/l	0.0121	0.0091	0.0070	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	0.0113	<0.001	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	1.7740	0.3860	3.5150	1.0000
Manganeso	mg/l	0.5100	0.3370	0.1130	-
Mercurio	mg/l	0.0007	<0.0005	<0.0005	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	56.90	46.70	26.60	-
Zinc	mg/l	0.059	<0.05	<0.05	0.020
Microbiológicos					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	23 000	2 300	150 000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	23 000	2 300	40 000	1000





Parámetros	Unidad	RS10-Paso La Yesca			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>					
Temperatura	°C	32.00	30.00	29.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.79	7.91	7.91	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	5.70	5.72	6.88	5.00
Conductividad	µS/cm	655	471	378	-
Turbiedad	UNT	160.0	415.0	103.5	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	137.46	137.47	171.20	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	48.47	26.59	43.40	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	93.24	99.64	94.20	-
Fluoruros	mg/l	0.66	0.68	0.65	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	3.15	2.51	2.35	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.708	0.460	0.378	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	3.26	1.79	0.89	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	6.56	6.56	2.97	-
Sulfatos	mg/l	60.15	40.23	32.02	-
SAAM	mg/l	<0.05	<0.01	0.11	0.1
DBO5	mg/l	37.68	14.73	4.02	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	128.80	94.76	38.78	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	20.21	11.36	5.64	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.65	0.74	0.194	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	181	512	99	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	582	348	315	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.6	0.8	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.10	<0.1	0.002
<b>Metales Pesados</b>					
Aluminio	mg/l	8.8140	14.8440	3.9000	0.05
Arsénico	mg/l	0.0175	0.0141	0.0077	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	0.0068	0.0015	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	10.0850	15.2400	3.3400	1.0000
Manganeso	mg/l	0.7080	0.5700	0.1480	-
Mercurio	mg/l	0.0009	<0.0005	<0.0005	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	0.0185	0.0123	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	51.00	34.70	25.80	-
Zinc	mg/l	0.082	0.073	0.059	0.020
<b>Microbiológicos</b>					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	43 000	43 000	<3	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	43 000	9 000	<3	1000





Parámetros	Unidad	AA1- Carr. Chapala			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos					
Temperatura	°C	23.00	25.00	22.20	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.34	7.96	8.01	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	1.18	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	921	563	971	-
Turbiedad	UNT	70.4	256	35.6	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	229.11	160.37	374.50	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	57.62	24.81	59.30	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	128.76	122.96	202.20	-
Fluoruros	mg/l	0.72	0.53	1.11	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	0.25	0.5	0.41	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.014	0.100	0.017	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	9.23	6.56	14.84	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	18.47	11.33	22.56	-
Sulfatos	mg/l	86.81	54.26	89.71	-
SAAM	mg/l	7.31	0.42	6.48	0.1
DBO5	mg/l	47.16	25.20	61.68	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	156.84	117.99	133.24	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	18.75	10.37	12.04	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.86	1.4	0.47	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	98	331	35	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	547	354	619	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.1	0.6	0.15	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	<0.1	0.38	0.002
Metales Pesados					
Aluminio	mg/l	4.3440	14.0180	1.9290	0.05
Arsénico	mg/l	0.0086	0.0059	<0.005	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	0.0030	<0.001	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	7.285	7.330	1.060	1.0000
Manganeso	mg/l	1.3380	0.9320	0.6510	-
Mercurio	mg/l	0.0008	<0.0005	0.0006	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	62.30	35.80	65.30	-
Zinc	mg/l	0.825	0.156	0.066	0.020
Microbiológicos					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	2 400 000	11 000 000	1 100 000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	2 400 000	4 600 000	1 100 000	1000





Parámetros	Unidad	AA2-El Muelle			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos					
Temperatura	°C	25.00	26.00	23.90	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.50	7.80	8.10	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	0.78	0.59	<0.1	5.00
Conductividad	μS/cm	781	687	932	-
Turbiedad	UNT	68.8	31.95	27.2	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	229.11	183.28	342.40	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	52.13	32.79	61.10	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	104.34	144.16	202.20	-
Fluoruros	mg/l	0.72	0.7	0.98	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	<0.25	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	<0.01	0.021	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	7.6	4.17	7.123	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	13.71	10.14	17.21	-
Sulfatos	mg/l	56.70	60.74	80.67	-
SAAM	mg/l	2.18	1.49	2.40	0.1
DBO5	mg/l	22.68	23.82	30.12	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	98.76	75.14	96.70	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	8.99	7.20	5.75	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.98	1.48	3.854	0.05
Sólidos Suspendedos Tot.	mg/l	183	54	46	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	477	444	581	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	1.0	0.5	0.5	-
Sulfuros	mg/l	0.72	<0.1	<0.1	0.002
Metales Pesados					
Aluminio	mg/l	1.817	1.682	1.097	0.05
Arsénico	mg/l	0.0092	<0.005	0.0051	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	1.030	1.102	0.593	1.0000
Manganeso	mg/l	1.1360	0.7840	0.5810	-
Mercurio	mg/l	0.0007	<0.0005	0.0006	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	58.90	64.40	66.80	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.057	<0.05	0.020
Microbiológicos					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	1 100 000	2 400 000	460 000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	1 100 000	1 100 000	460 000	1000





Parámetros	Unidad	Río Zula			Ley Fed. de Der.
		29/07/2009	12/08/2009	09/09/2009	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos					
Temperatura	°C	25.00	27.00	21.20	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	6.92	7.77	7.95	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	0.78	2.02	5.00
Conductividad	µS/cm	528	522	272	-
Turbiedad	UNT	18.8	15.05	128	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	229.11	229.11	171.20	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	37.49	29.25	25.70	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	79.92	129.32	88.30	-
Fluoruros	mg/l	0.18	0.34	0.23	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	<0.25	2.01	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	1.63	2.38	1.78	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	3.58	8.34	2.97	-
Sulfatos	mg/l	21.61	29.60	25.94	-
SAAM	mg/l	0.53	0.52	0.32	0.1
DBO5	mg/l	51.72	10.83	8.82	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	115.59	63.93	43.00	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	11.25	9.01	5.05	10.00
Fósforo Total	mg/l	0.95	0.79	0.515	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	49	26	85	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	344	351	256	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.4	<0.1	0.1	-
Sulfuros	mg/l	2.11	<0.1	<0.1	0.002
Metales Pesados					
Aluminio	mg/l	0.33	0.43	6.84	0.05
Arsénico	mg/l	0.0072	0.0060	<0.005	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.6570	0.5650	8.0350	1.0000
Manganeso	mg/l	1.0090	0.8070	0.2530	-
Mercurio	mg/l	0.0008	<0.0005	0.0007	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	32.10	34.70	12.70	-
Zinc	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.020
Microbiológicos					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	9 000	2 400 000	<3	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	9 000	1 100 000	<3	1000





## VII. CONCLUSIONES



1. Los resultados de este tercer trimestre con base a los indicadores de calidad del agua de la CONAGUA, en lo referente a la Demanda Química de Oxígeno muestran características de la Contaminación por Descargas de Aguas Residuales de Origen No Municipal en la mayoría de los puntos del Río Santiago, Arroyo el Ahogado y Río Zula.
2. Con respecto a la DBO, parámetro empleado para evaluar la calidad del agua por descargas de agua residual de tipo municipal, se encontraron valores Aceptables en la mayoría de los puntos monitoreados. No obstante a lo anterior, por lo menos en un mes de los tres, se encontró contaminación en los puntos: RS1-Ocotlán, RS7- Paso de Guadalupe, RS8-San Cristóbal de la Barranca, RS-10 Paso la Yesca, AA-1 en Carr. a Chapala y Río Zula



## VII. CONCLUSIONES



3. A consecuencia de la temporada de lluvia, en lo que respecta los Sólidos Suspendidos Totales, se encontraron valores por arriba de los 150 mg/l, en RS10-Paso La Yesca y en el AA1-Carr. Chapala, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA, se valora como un agua contaminada.
4. Solo en el mes de Septiembre se tienen valores aceptables de Coliformes Fecales en RS2-Presa Corona, RS3-Exhacienda Zapotlanejo, RS10-Paso la Yesca y en el punto de muestreo del Río Zula, referenciados con los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Uso 3, Protección Vida Acuática.
5. En metales pesados, en el caso de Arsénico, Níquel, Bario, Cromo (excepto por un punto en RS7-Paso de Guadalupe) y Plomo se encontraron valores aceptables para la Ley Federal de Derechos, no obstante, y por el mismo arrastre de suelo a consecuencia de las lluvias, se tuvieron puntos, que exceden lo permitido, en Aluminio, Cadmio, Fierro, Mercurio y Zinc.



**MUCHAS GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN**