





# DIRECCIÓN DE CUENCAS Y SUSTENTABILIDAD

## GERENCIA DE LABORATORIO



# “RESULTADOS DEL MONITOREO RÍO SANTIAGO, RÍO ZULA Y ARROYO EL AHOGADO DE JULIO DE 2011”

DIRECCIÓN DE CUENCAS Y SUSTENTABILIDAD



## I.OBJETIVO

Tener información actualizada de las características del agua del Río Santiago, a lo largo de los 262.5 km de longitud dentro del Estado de Jalisco, además de sus afluentes Arroyo El Ahogado y Río Zula, que sirva para solventar las necesidades ambientales existentes y visualizar la gestión sobre un plan integral ambiental eficiente.



## II. ANTECEDENTES

En lo que va del 2011, conforme al Programa de Muestreo del Río Santiago, se han realizado **CINCO** estudios:

Marzo 02, 03

Abril 05, 06

Mayo 03, 04

Junio 21, 22

Julio 19, 20



### III. METODOLOGÍA

**1. Muestreo Puntual:** 19 y 20 de julio de 2011.

**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	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



**Siguiente**

10

8

7

6

5

4

11

12

3

Río Santiago

1

13

HOSTOTIPAQUILLO

TEQUILA

SAN CRISTÓBAL DE LA RANCA

MAGDALENA

SAN MARCOS

SAN JUANITO DE ESCOBEDO

AMATITÁN

EL ARENAL

ZAPOPAN

IXTLAHUACÁN DEL RÍO

CÚQUIO

TEPATITLÁN DE MORELOS

ETZATLÁN

AHUALULCO DE MERCADO

TEUCHITLÁN

TALA

GUADALAJARA

TLAQUEPAQUE

TONALA

ZAPOTLANEJO

TOTOTLÁN

AMECA

GUACHINANGO

MIXTLÁN

EL SALTO

JUANACATLÁN

ZAPOTLÁN DEL REY

SAN MARTÍN HIDALGO

COCULA

VILLA CORONA

ACATLÁN DE JUÁREZ

TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA

IXTLAHUACÁN DE LOS MEMBRILLOS

Río Zula

OCOTLÁN

ATENGO

TECOLOTLÁN

ZACOALCO DE TORRES

JOCOTEPEC

CHAPALA

Lago de Chapala

JAMAY

TENAMAXTLÁN

ATEMAJAC DE BRIZUELA

TECHALUTA DE MONTENEGRO

TEOCUITLÁN DE CORONA

TUXCUECA

TIZAPÁN EL ALTO

AYUTLA

UNIÓN DE TULA

JUCHITLÁN

CHIQUILISTLÁN

TAPALPA

Río Bolaños

SAN MARTÍN DE BOLAÑOS

Río Juchipila

Río Verde Grande

Río Zula

TEOCALTICHE

MEXTICACÁN

YAHUALICA DE GONZÁLEZ GALLO

CAÑADAS DE OBREGÓN

VALLE DE GUADALUPE





# 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)



[Retorno](#)



# Río Santiago 3- Exhacienda Zapotlanejo



*Siguiente*



# Río Santiago 3- Exhacienda Zapotlanejo



[Siguiete](#)



# 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





# Río Santiago 5- Puente Grande



[Retorno](#)



# Río Santiago 6- Vertedero Controlado de Matatlán



*Siguiente*



# 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



[Retorno](#)



# 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



*Siguiente*



# Río Santiago 9- Camino al Salvador Tequila





# 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



*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



[Retorno](#)



## 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 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.

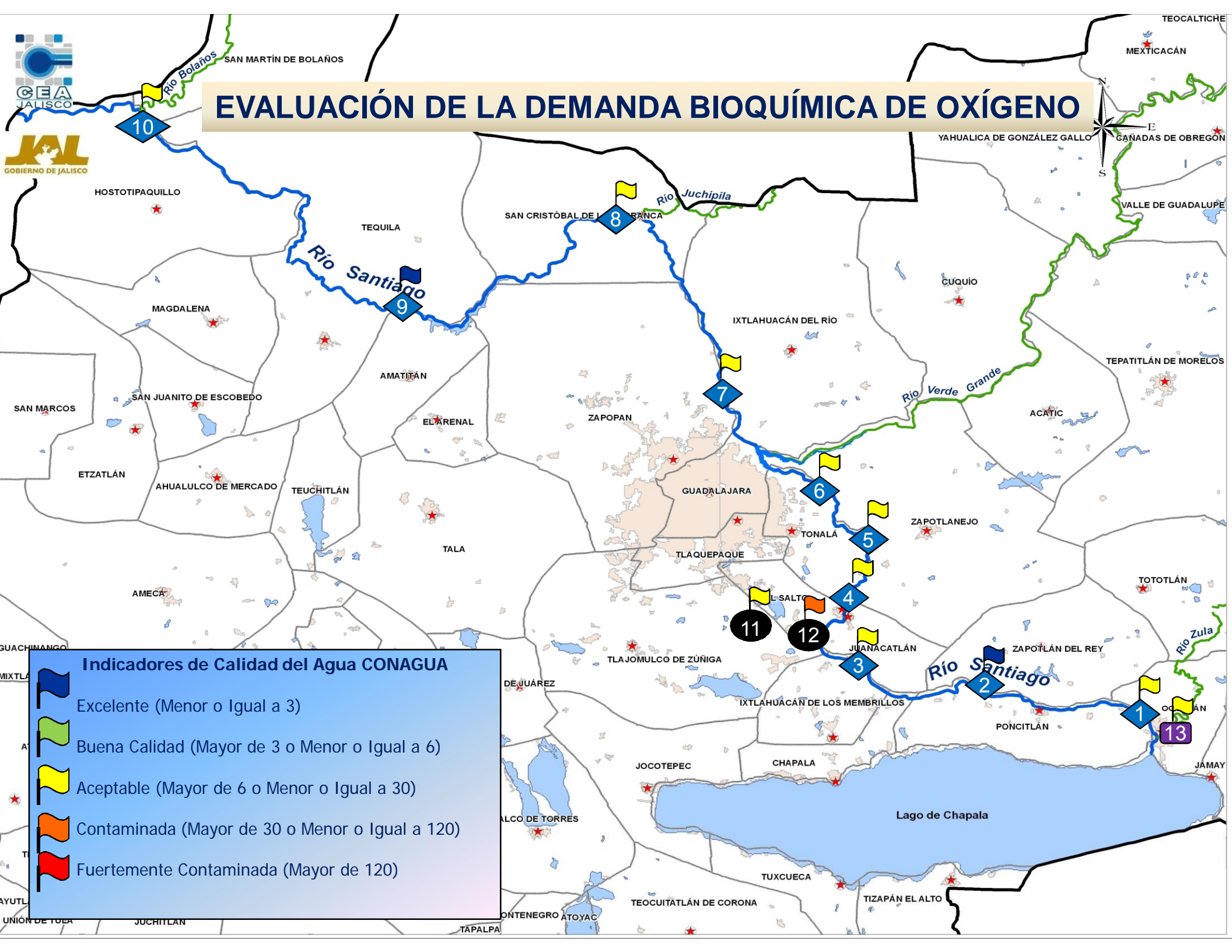
# EVALUACIÓN DE LA DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO



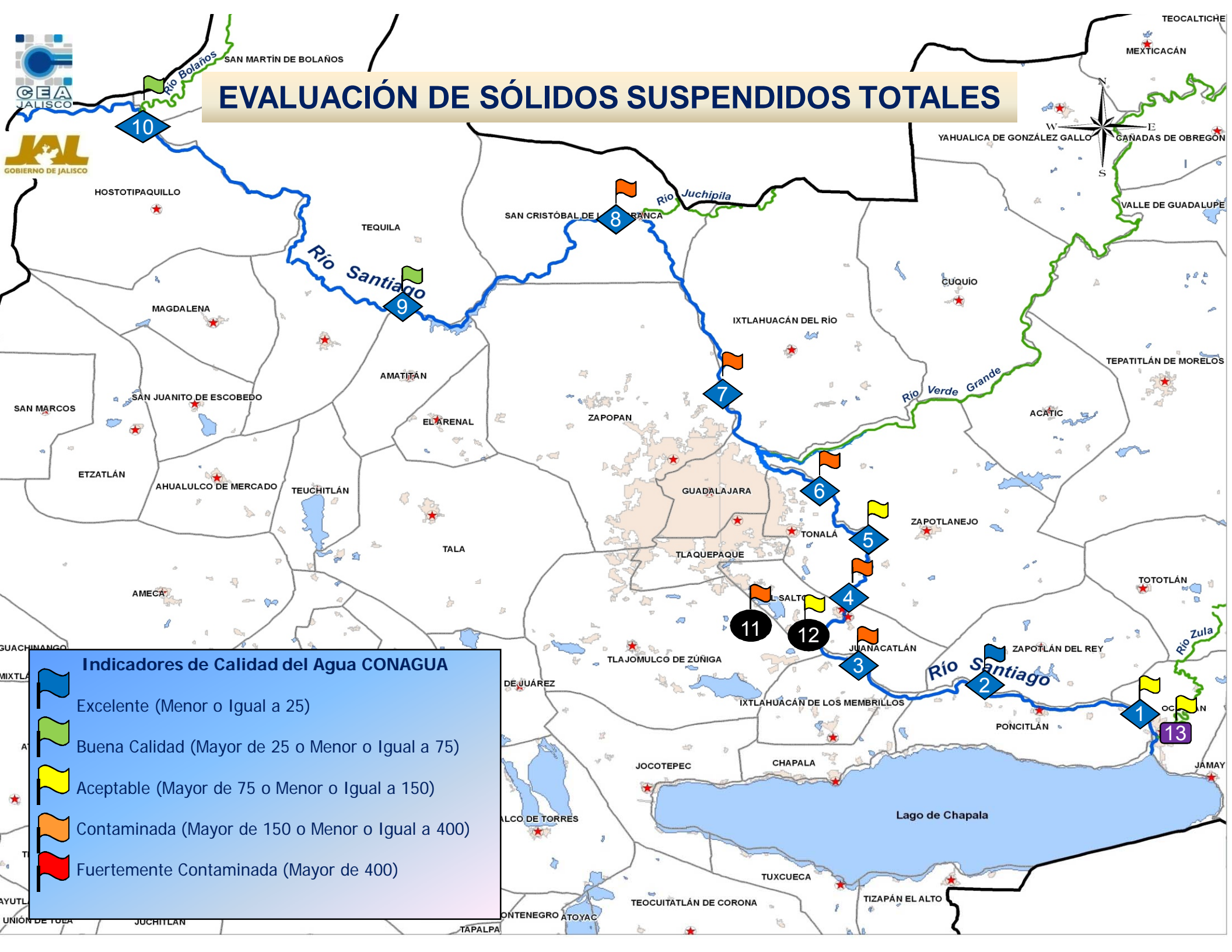
## Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA

- 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)

# EVALUACIÓN DE LA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO



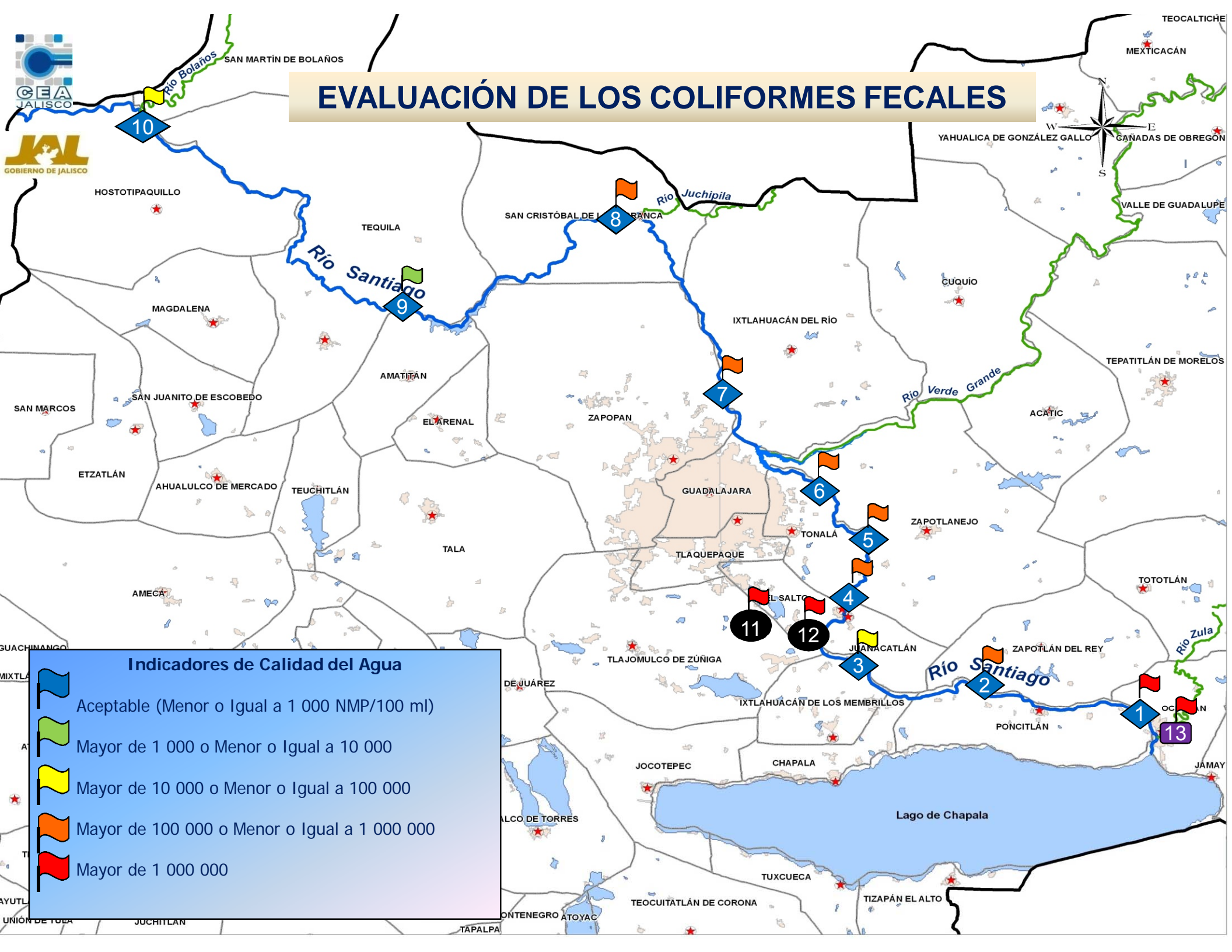
# EVALUACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES









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



Municipalities shown on the map include: SAN MARTÍN DE BOLAÑOS, HOSTOTIPAQUILLO, MAGDALENA, SAN JUANITO DE ESCOBEDO, SAN MARCOS, ETZATLÁN, AHUALULCO DE MERCADO, TEUCHITLÁN, AMECA, AMATITÁN, EL ARENAL, TALA, SAN CRISTÓBAL DE LA SIERRA, SAN CRISTÓBAL DE LA SIERRA, ZAPOPAN, GUADALAJARA, TLAQUEPAQUE, TONALA, EL SALTO, TLAJOMULCO DE ZÚNIGA, DE JUÁREZ, ALCO DE TORRES, JOCOTEPEC, TUXCUECA, TEOCUITATLÁN DE CORONA, TIZAPÁN EL ALTO, YAHUALICA DE GONZÁLEZ GALLO, CUQUIO, ACATÍC, ZAPOTLANEJO, TOTOTLÁN, ZAPOTLÁN DEL REY, PONCITLÁN, TEOCALTICHE, MEXTICACÁN, CAÑADAS DE OBREGÓN, VALLE DE GUADALUPE, TEPATITLÁN DE MORELOS, and JAMAY.

## VI. 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.

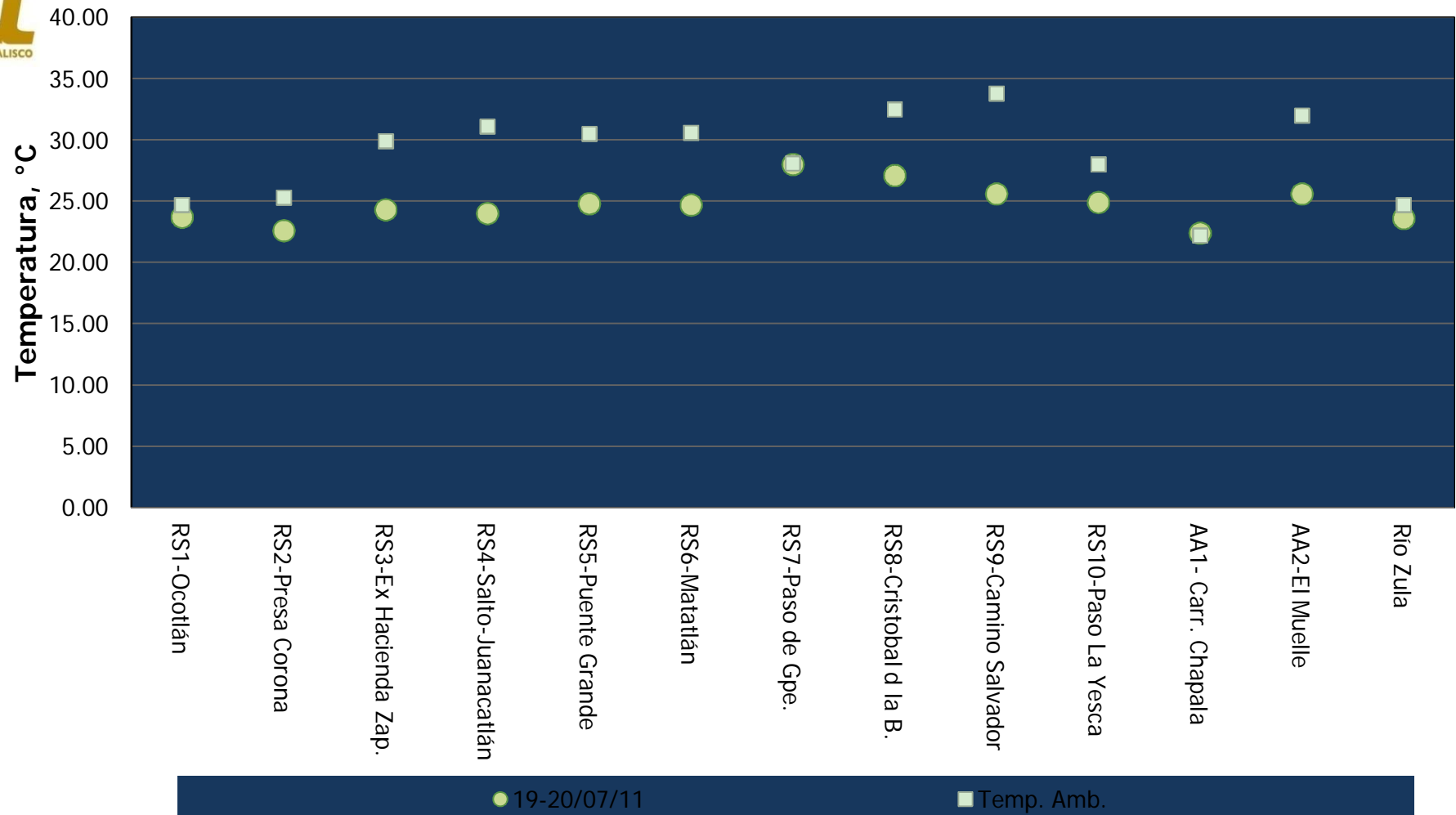
Parámetros Fisicoquímicos	
<u>Temperatura</u>	<u>DBO<sub>5</sub></u>
<u>pH</u>	<u>DQO</u>
<u>Oxígeno Disuelto</u>	<u>Nitrógeno de Nitratos</u>
<u>Conductividad</u>	<u>Nitrógeno de Nitritos</u>
<u>Turbiedad</u>	<u>Nitrógeno Amoniacal</u>
<u>Alcalinidad Total</u>	<u>Nitrógeno Total Kjeldahl</u>
<u>Cloruros 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

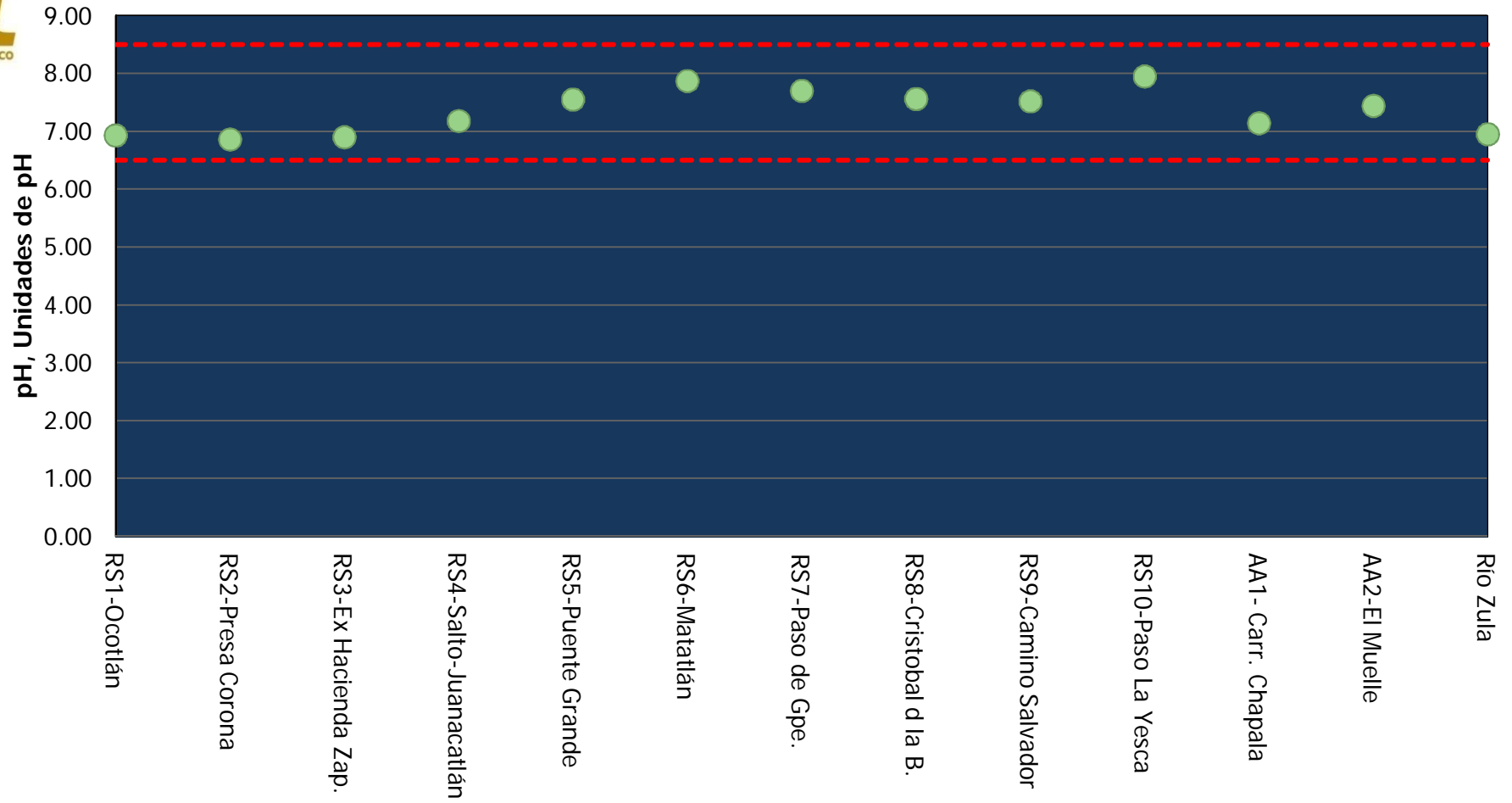


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua)**

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



● 19-20/07/11

--- Limite Inf.

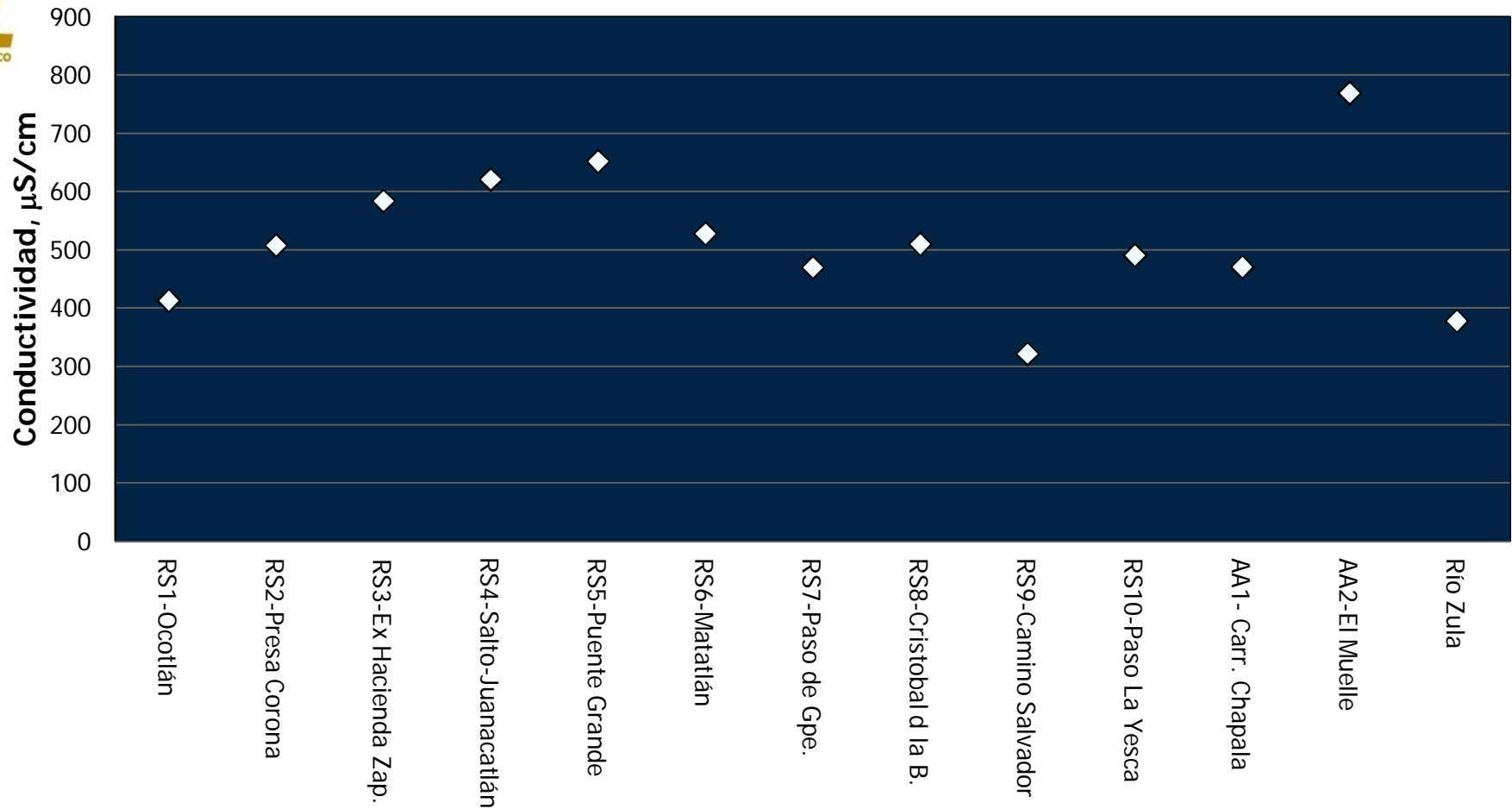
--- Limite Sup.

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

Uso 3: Protección Vida Acuática Límite Máximo Permisible de 6.5 a 8.5 Unidades de pH para pH

# Conductividad

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

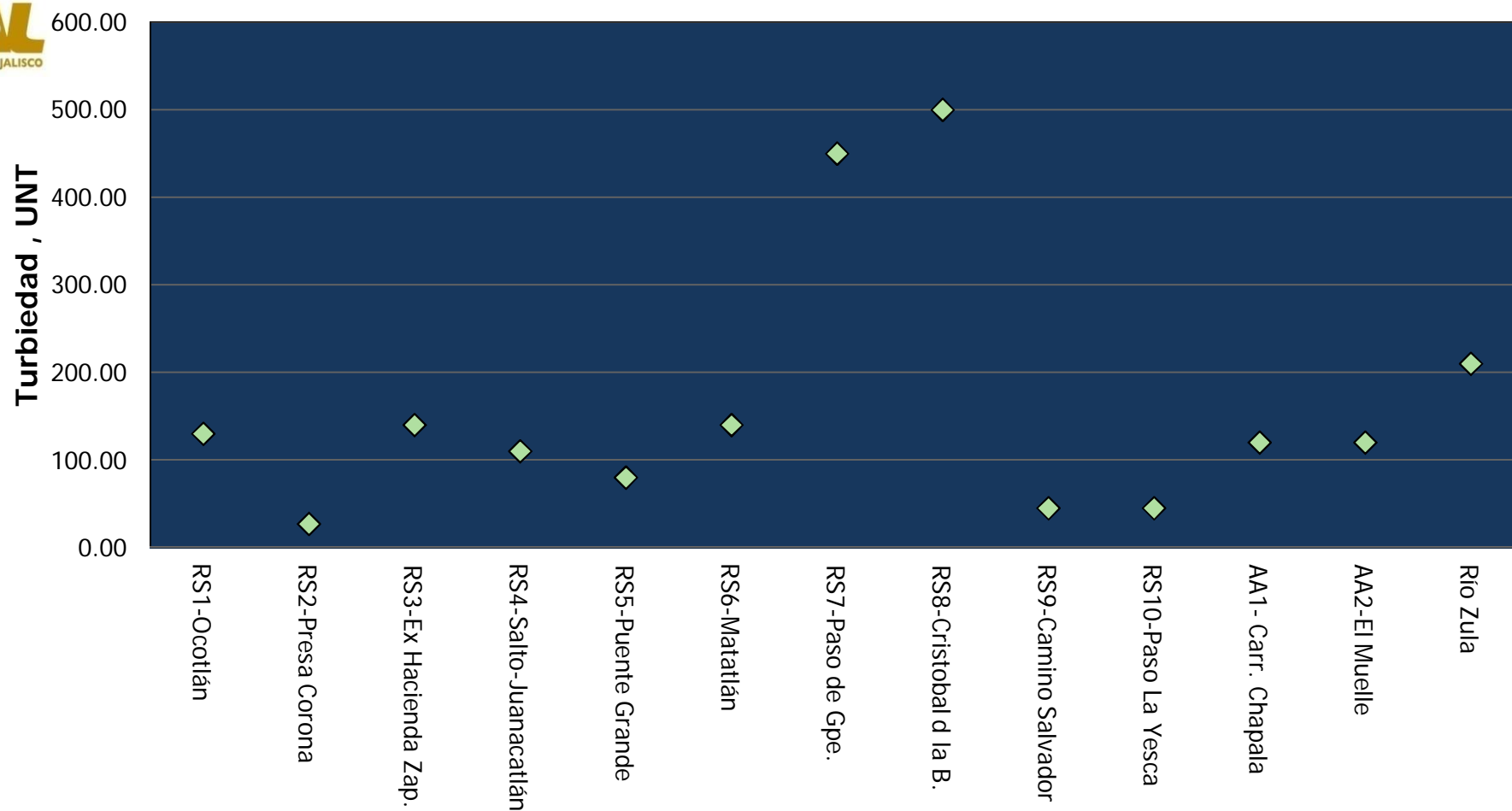


◆ 19-20/07/11

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

## Turbiedad

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

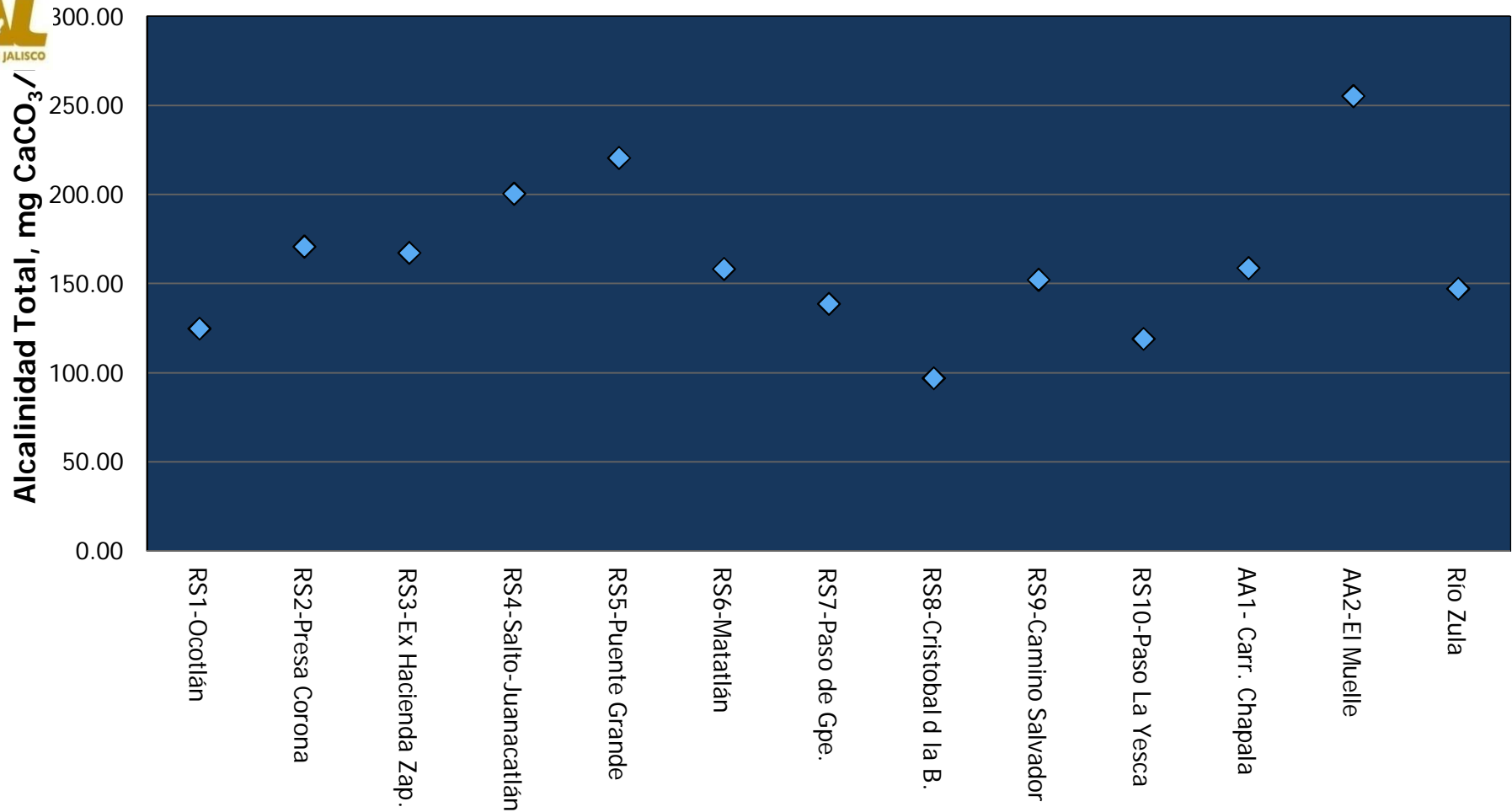


◆ 19-20/07/11

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

# Alcalinidad Total

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

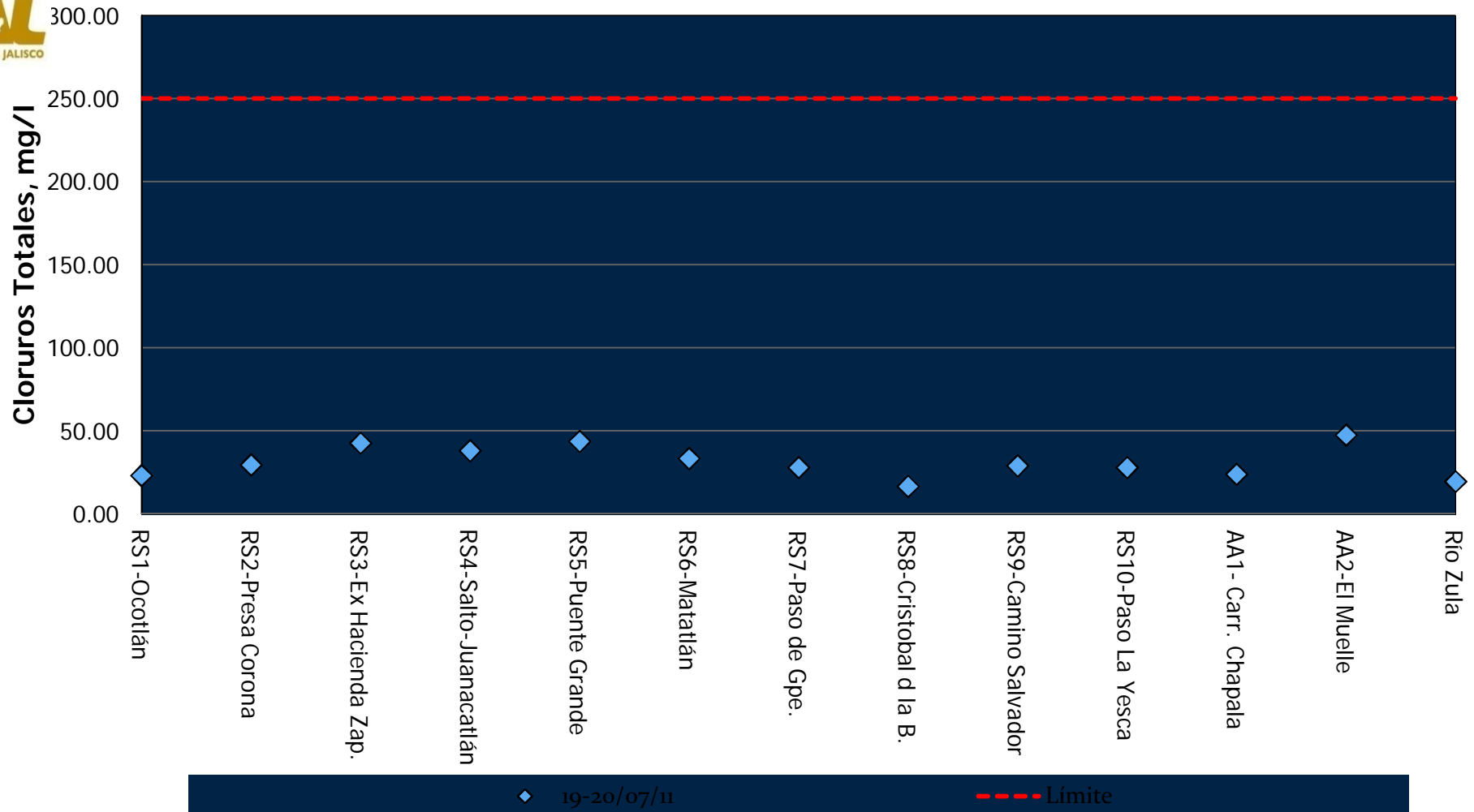


◆ 19-20/07/11

**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

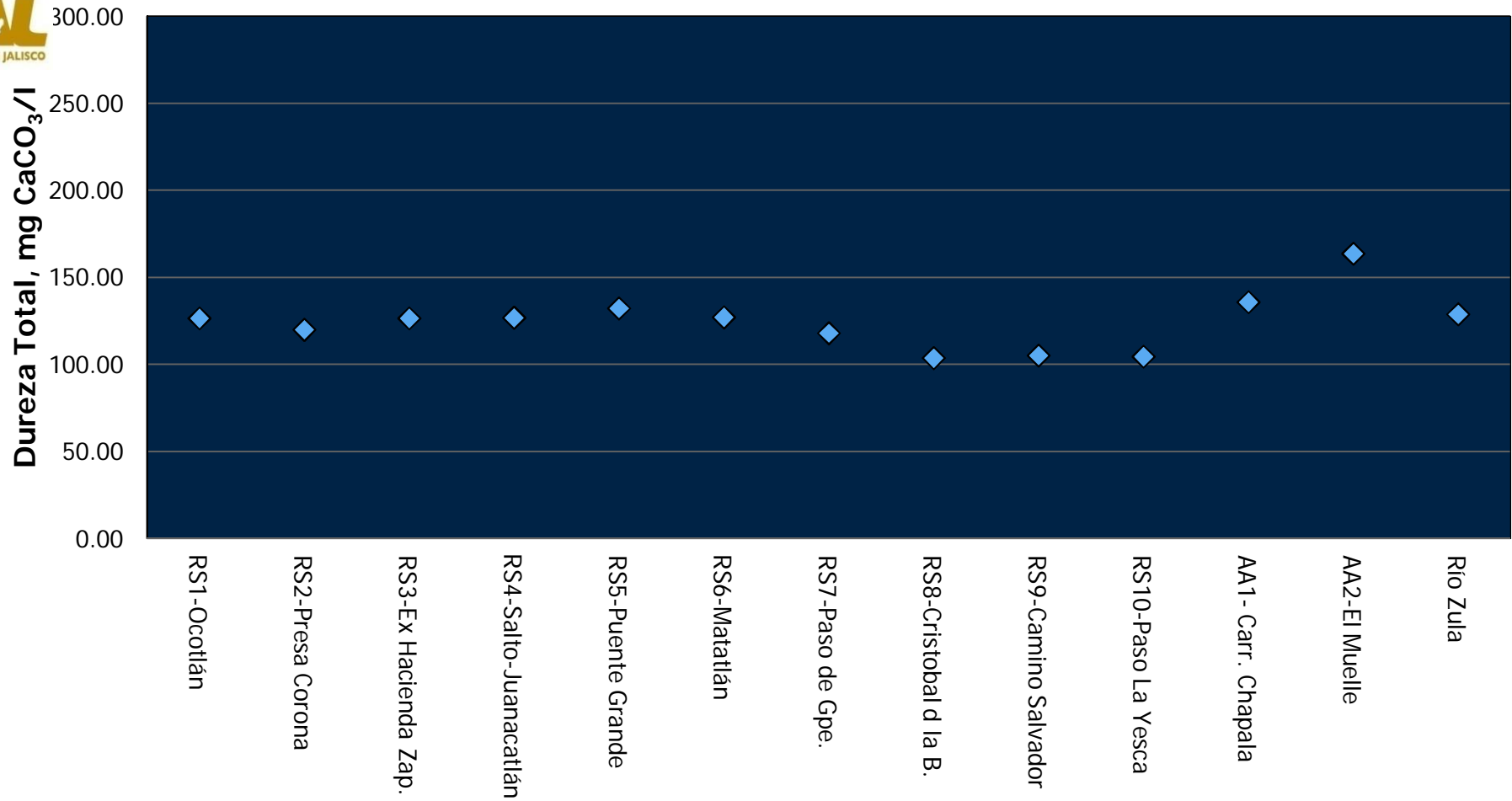
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



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

# Dureza Total

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

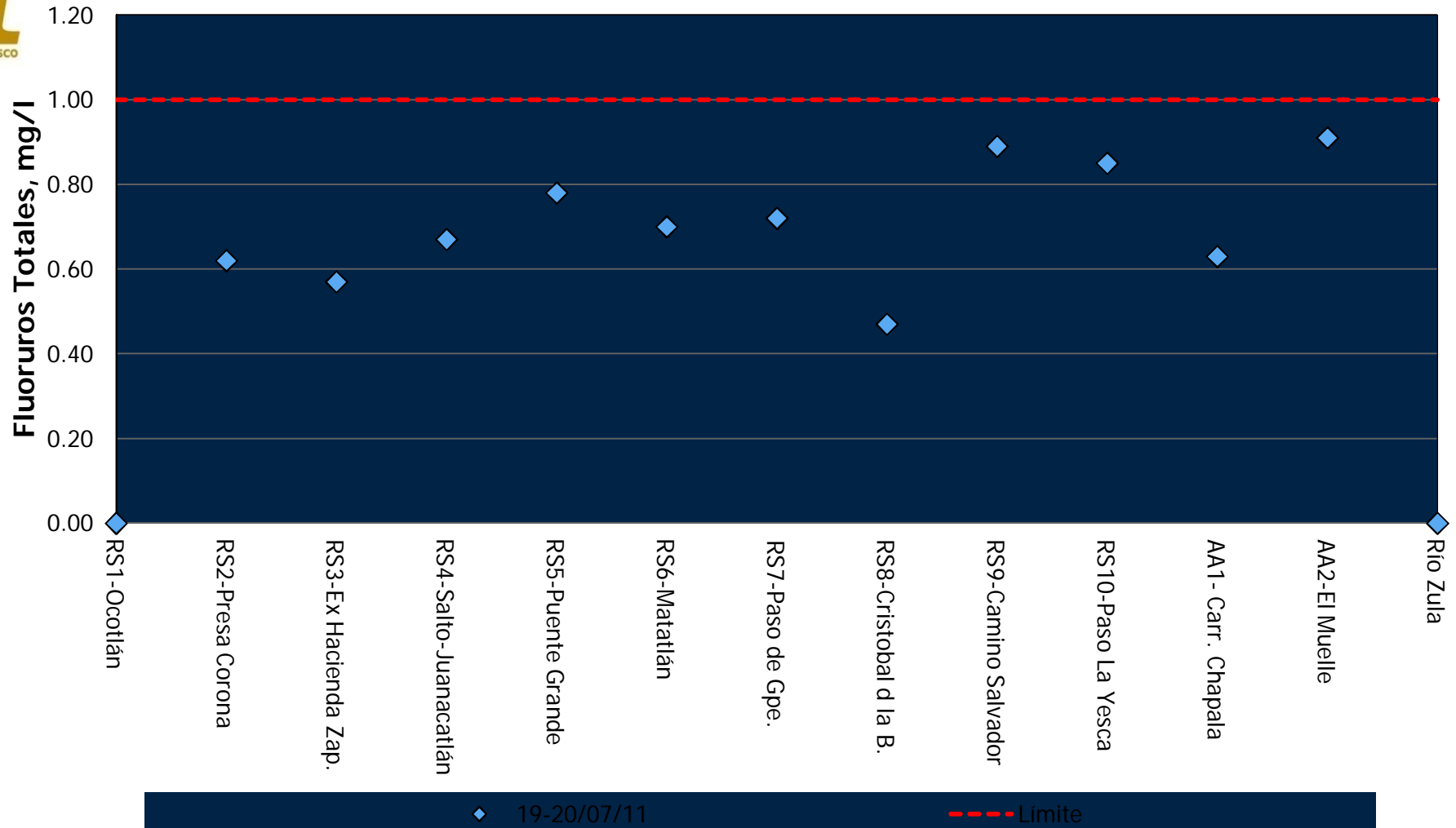


◆ 19-20/07/11

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

# Fluoruros Totales

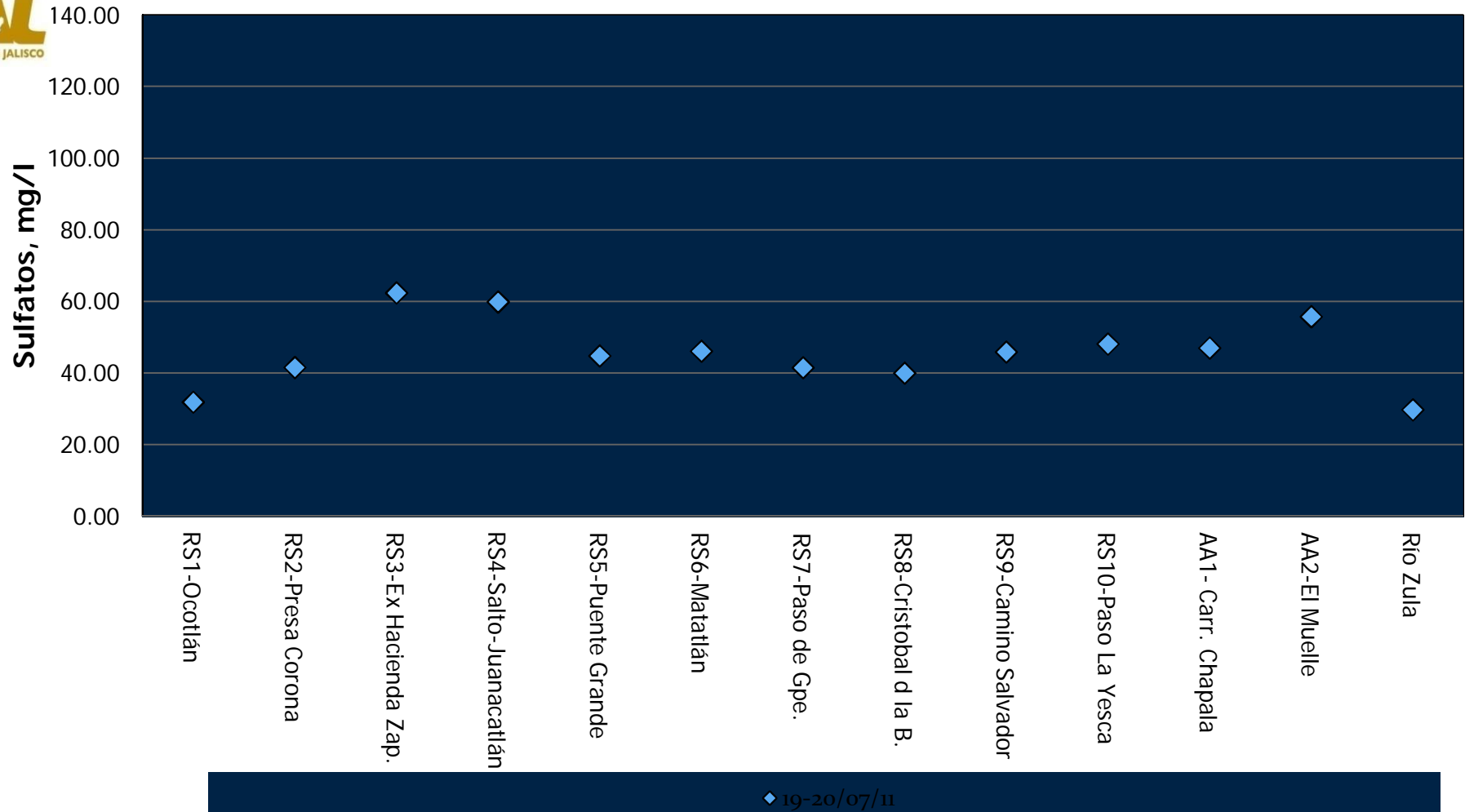
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**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

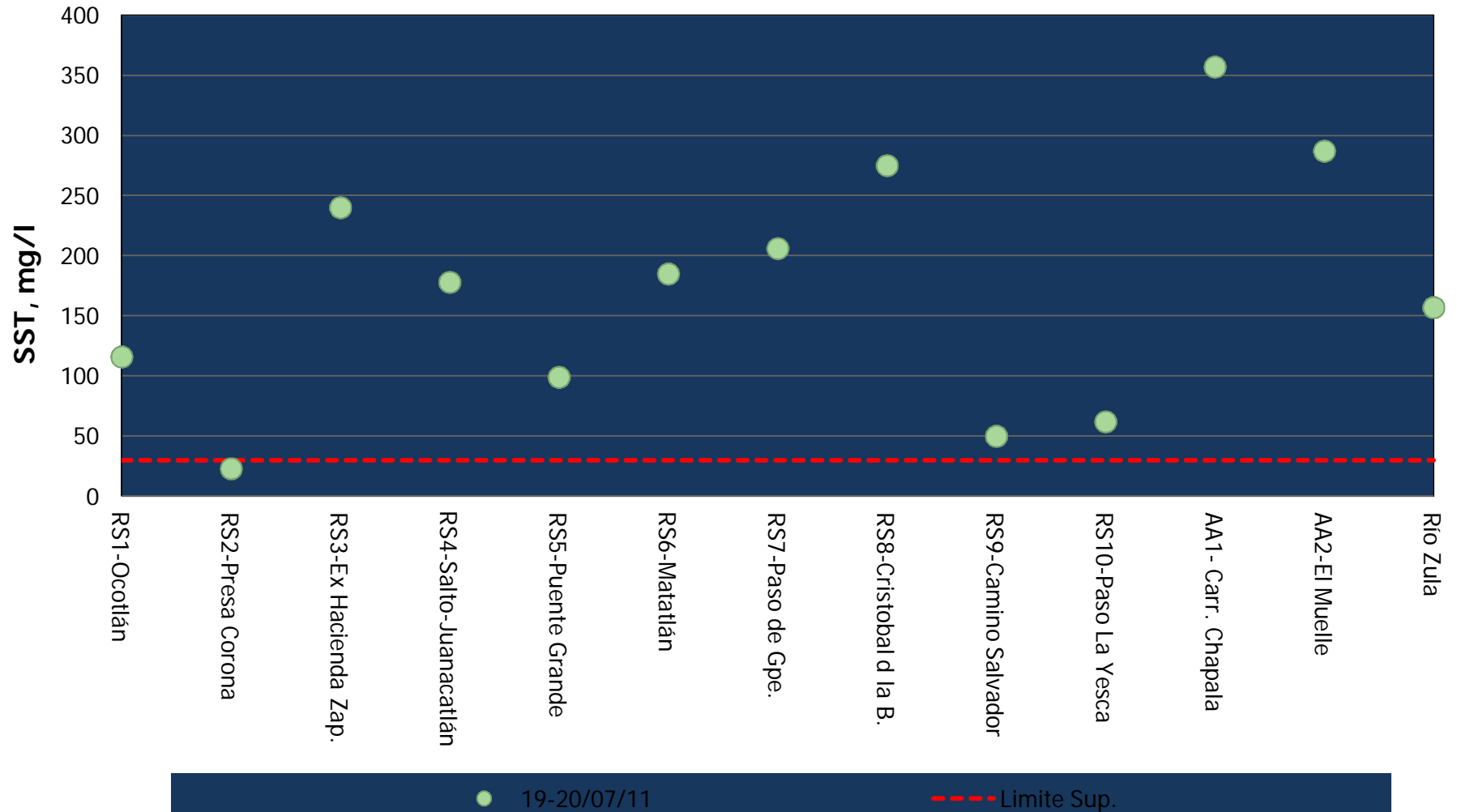
# Sulfatos Totales

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



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

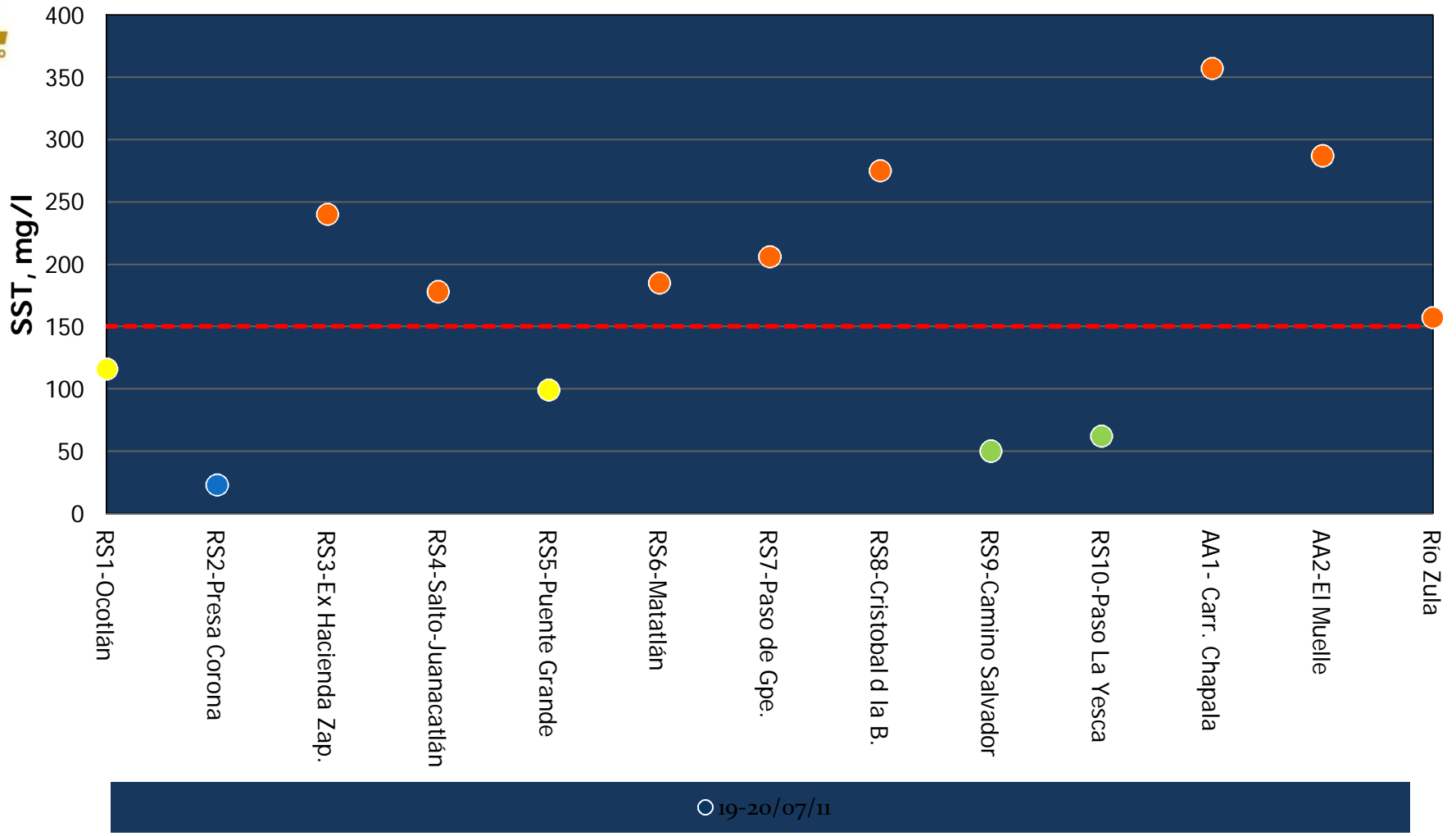
## Sólidos Suspendedos Totales Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**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 Suspendedos Totales

# Sólidos Suspendidos Totales

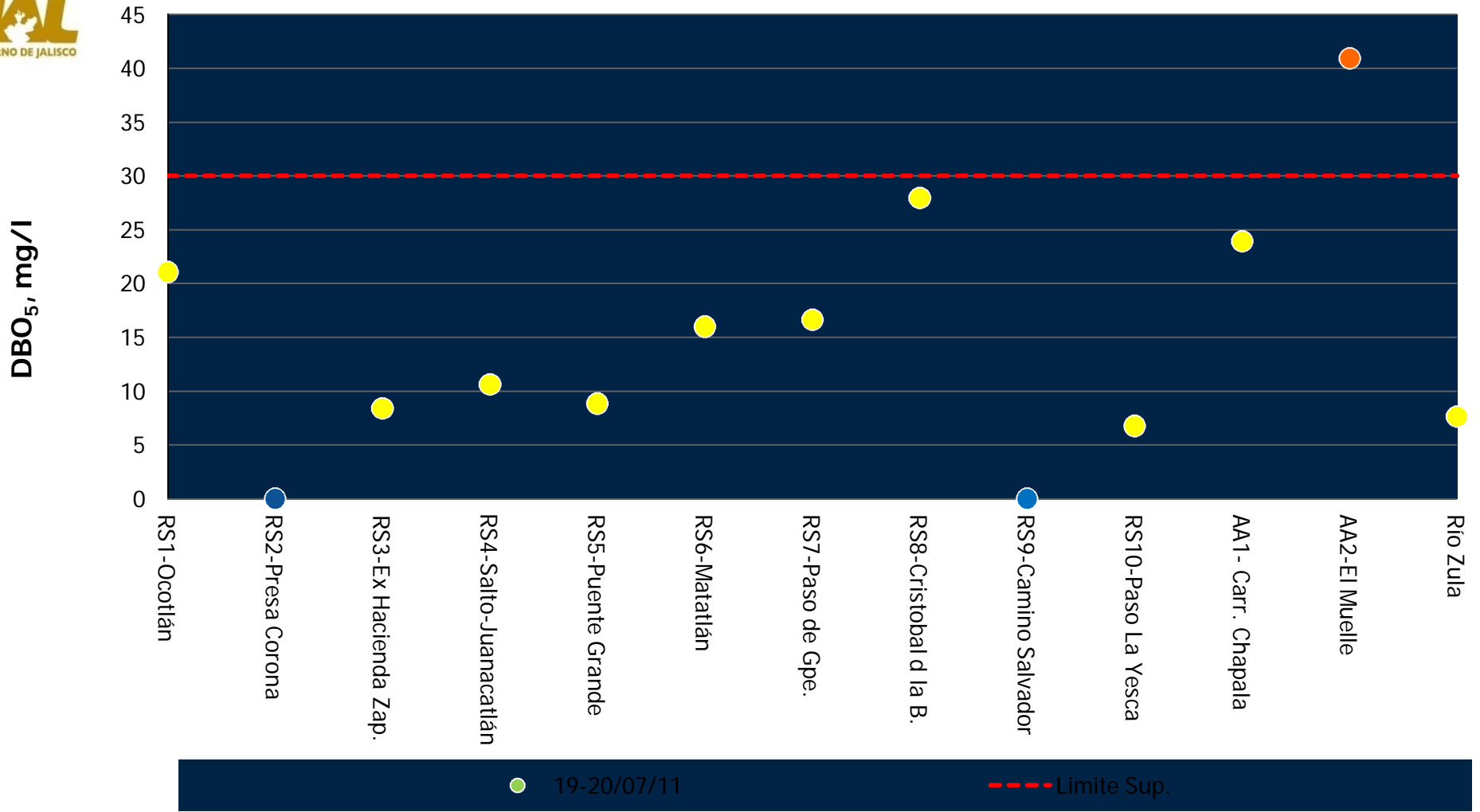
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



### 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)

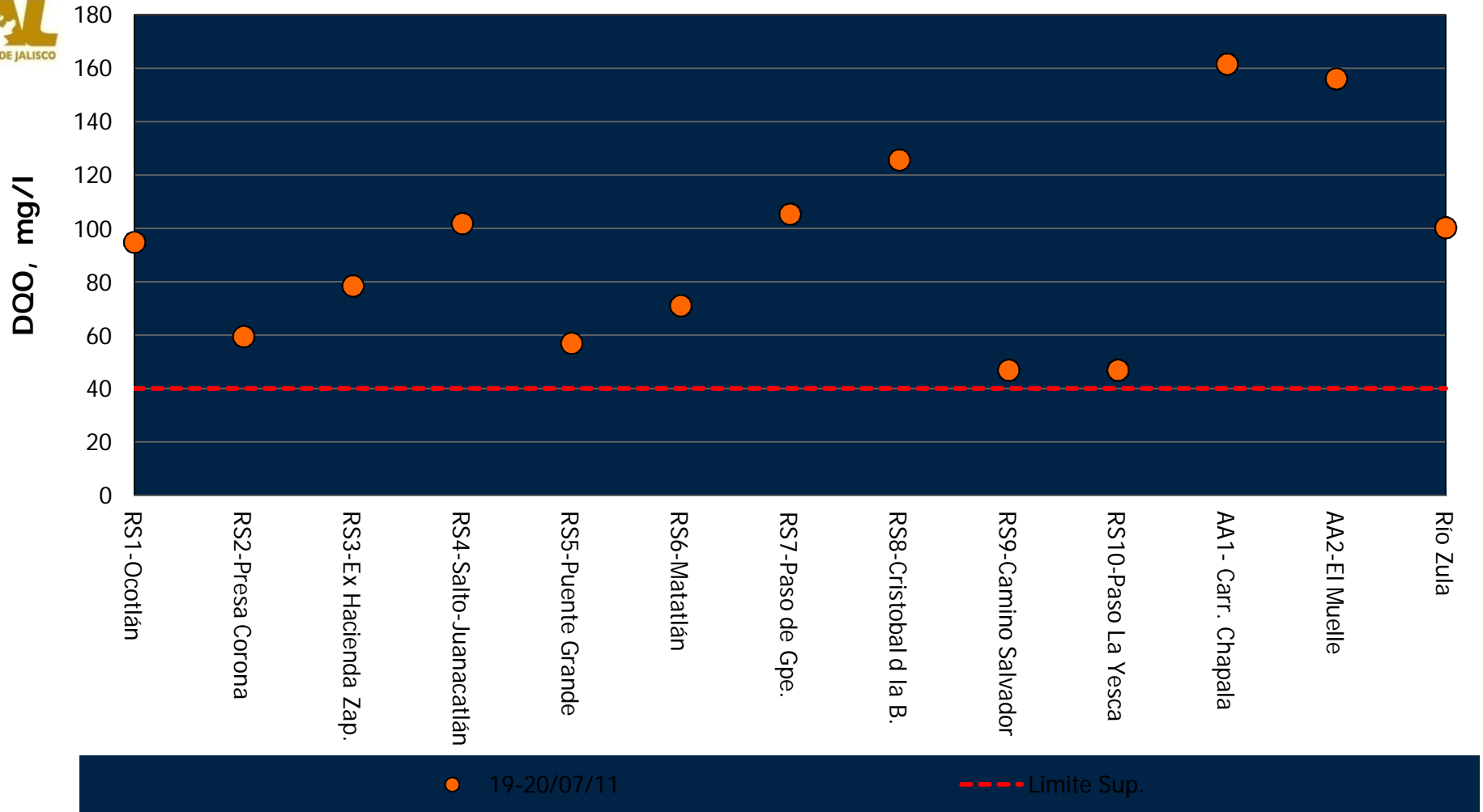
# Demanda Bioquímica de Oxígeno Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



**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

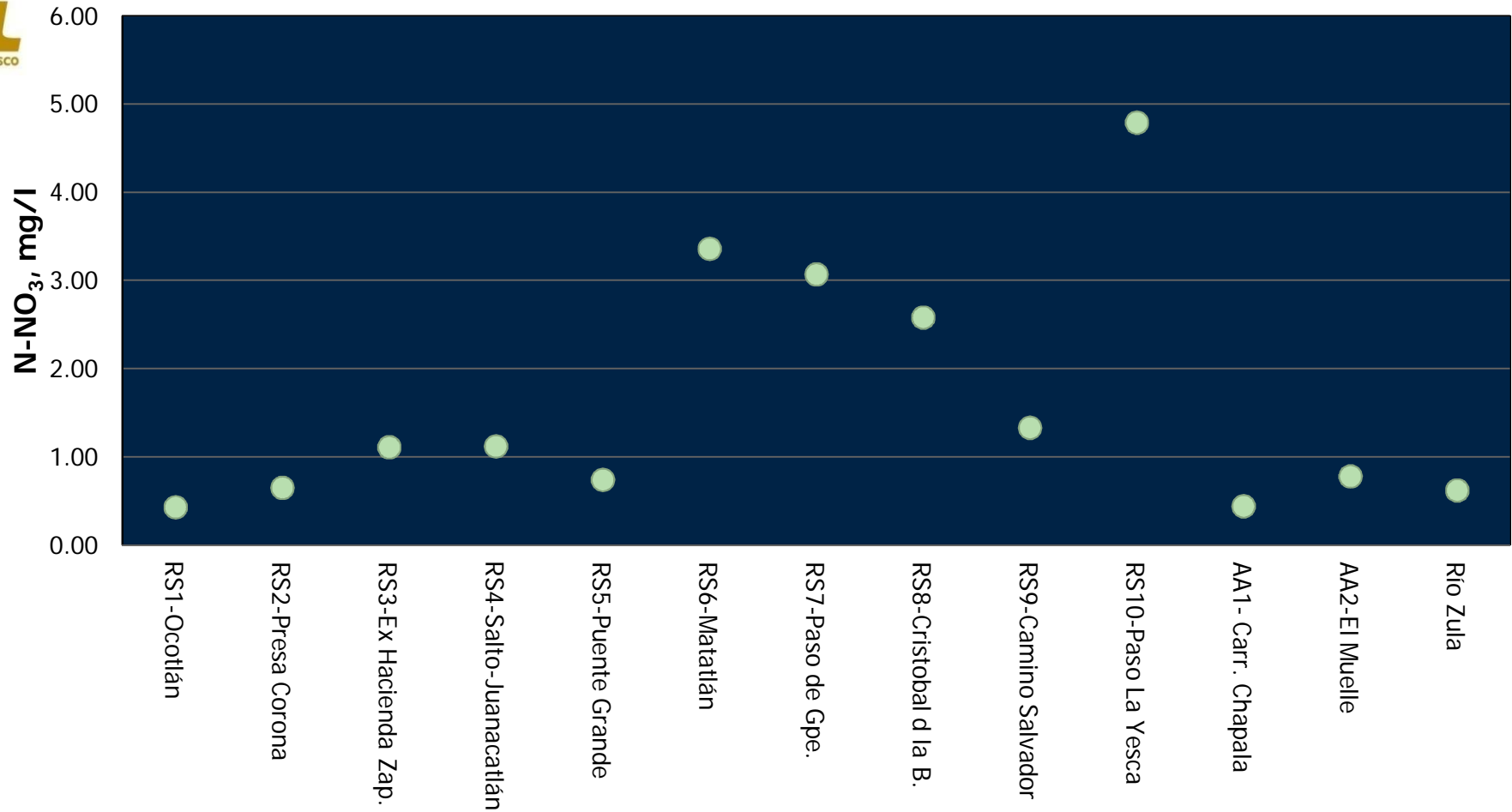


### Interpretación Calidad del Agua (Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA)

- -
- 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

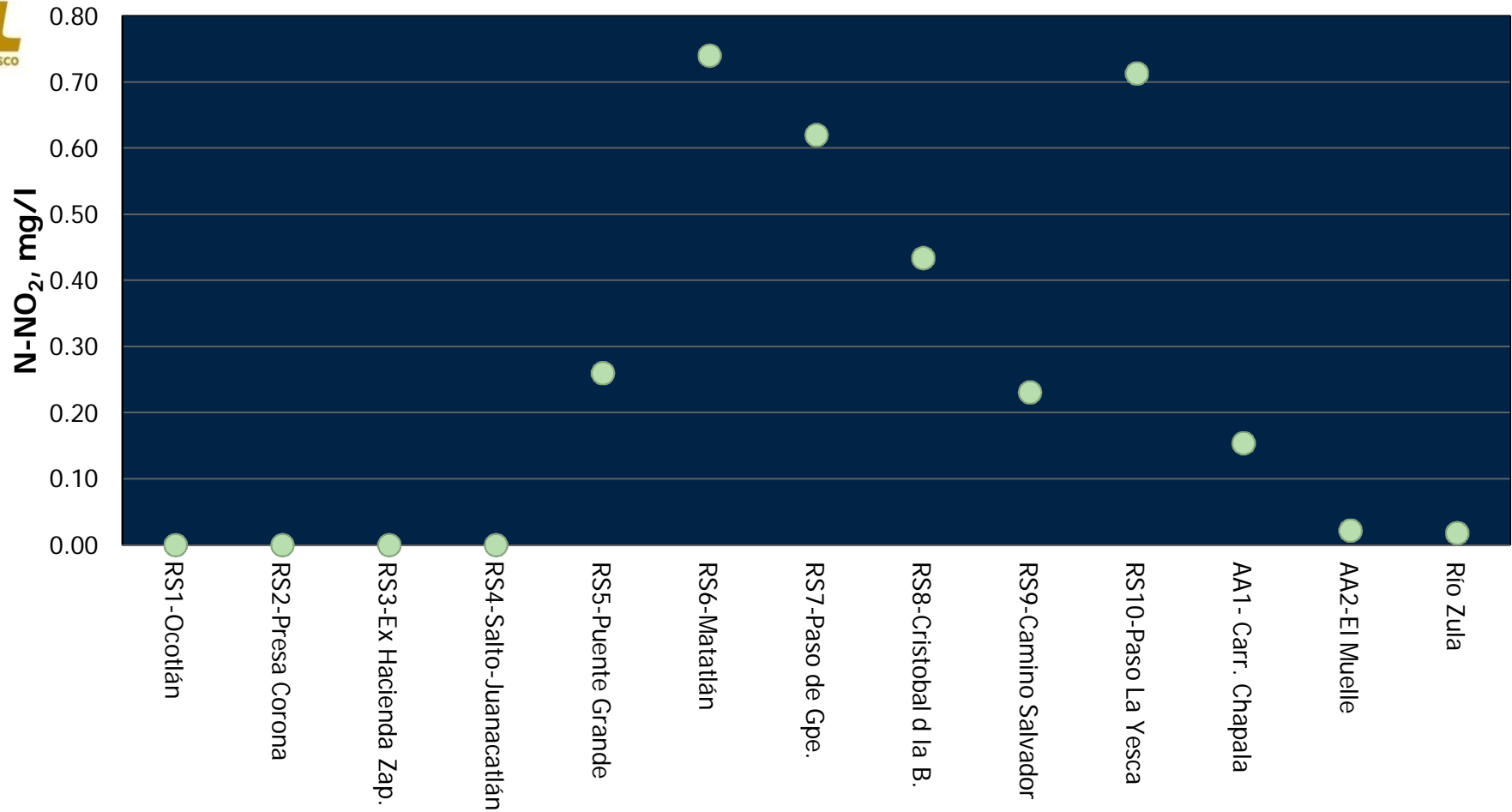


● 19-20/07/11

**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 Nitratos

# Nitrógeno de Nitritos

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

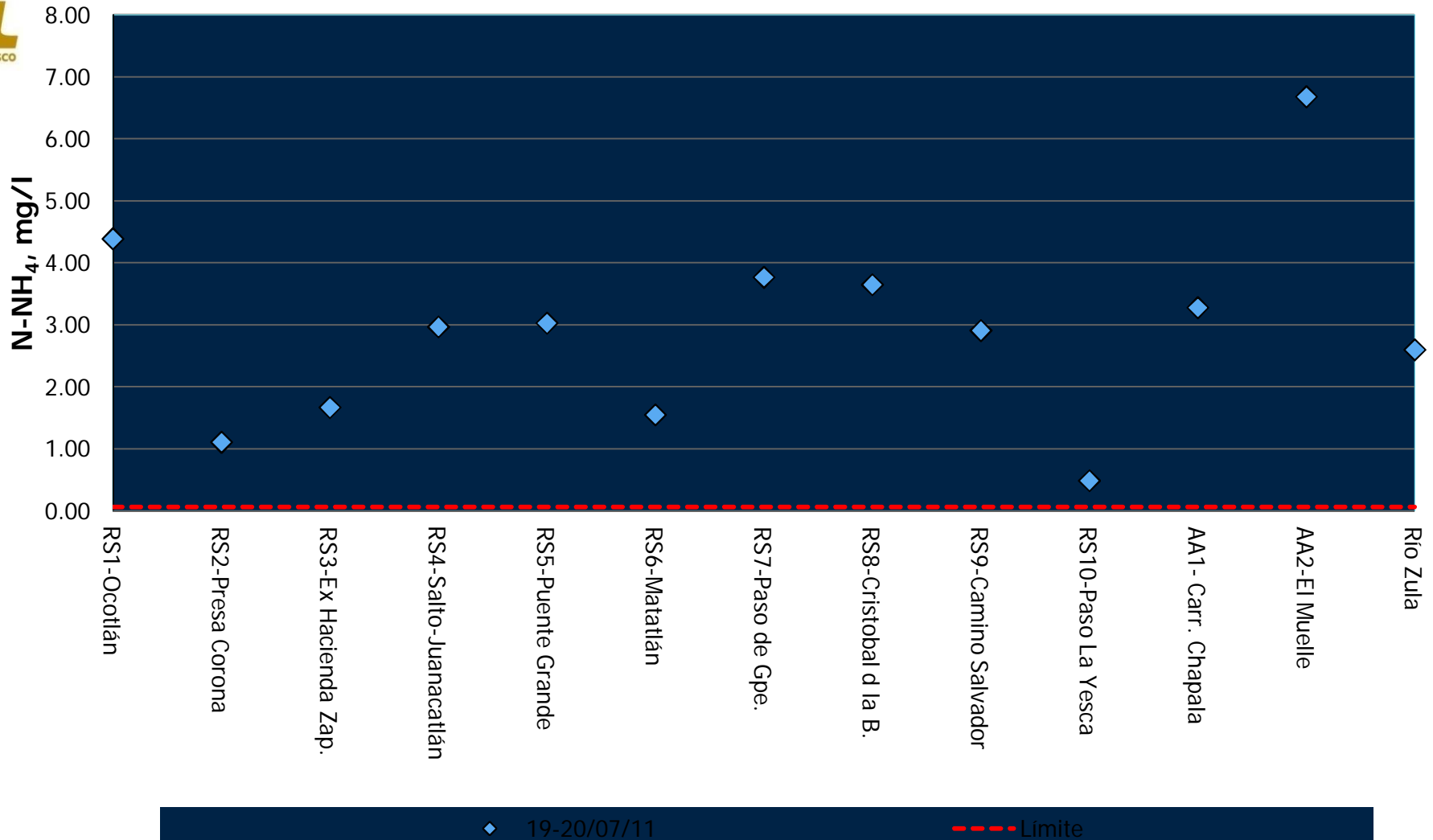


● 19-20/07/11

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

# Nitrógeno Amoniacal

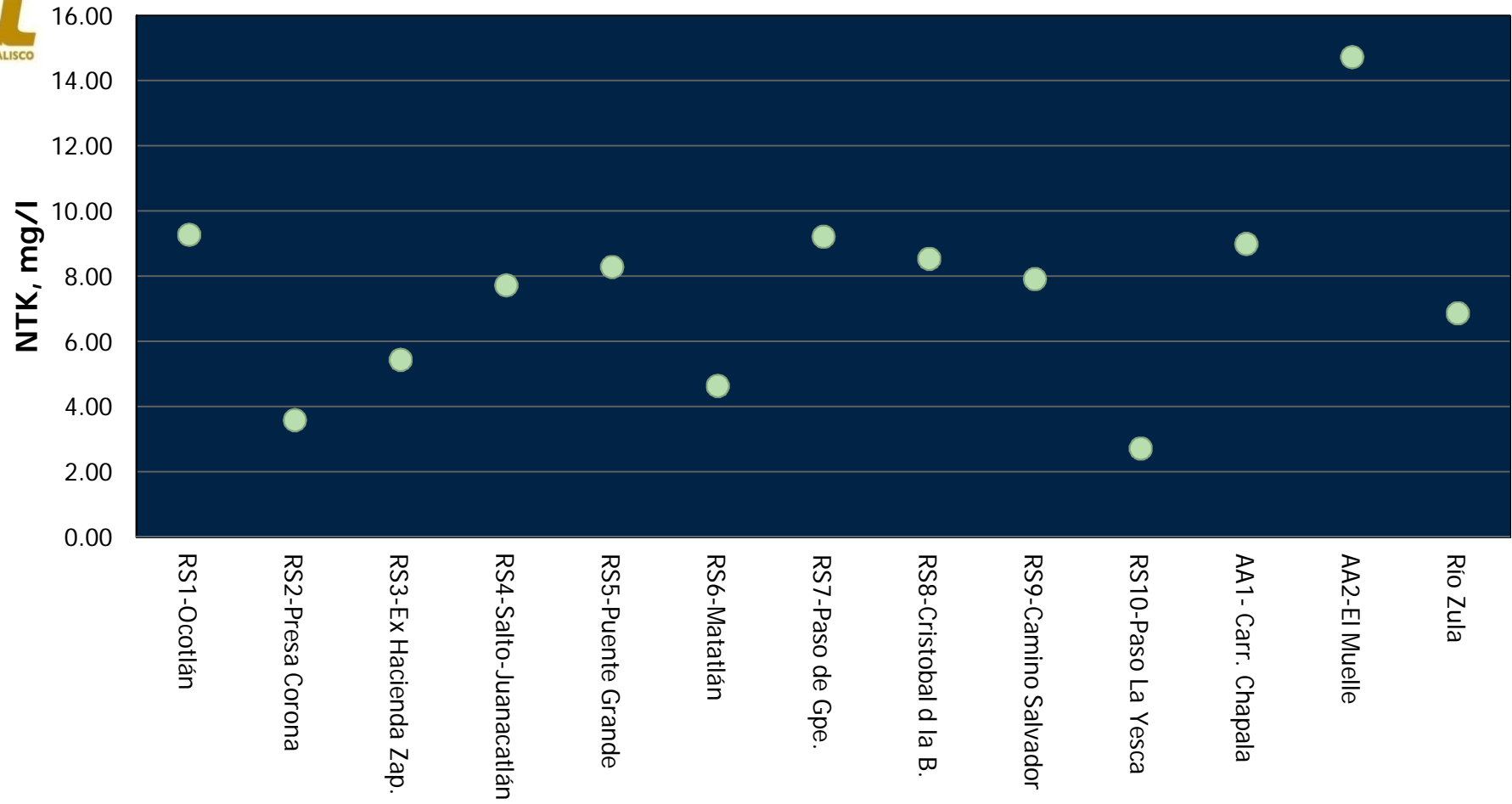
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



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

# Nitrógeno Total Kjeldahl

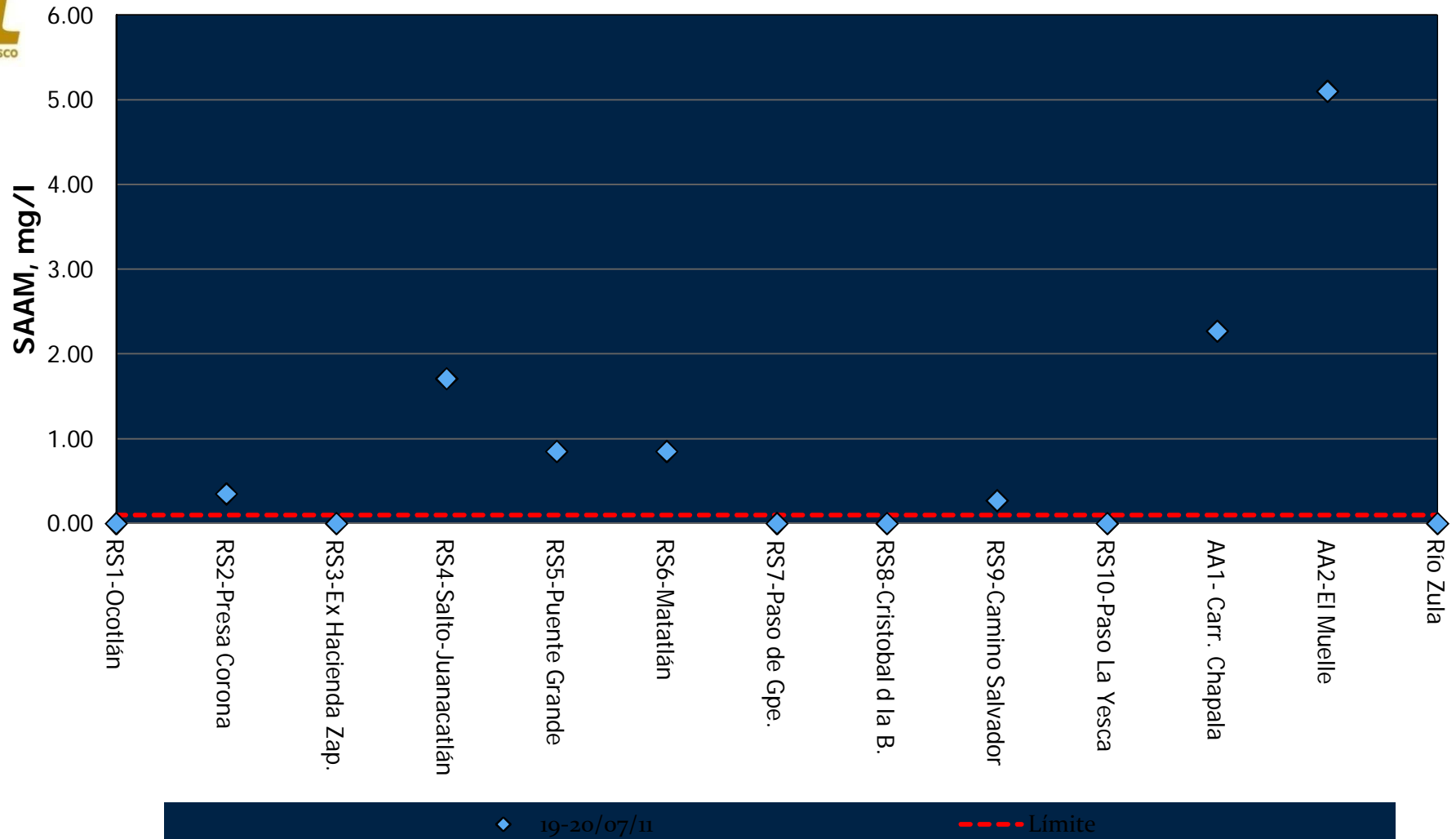
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 19-20/07/11

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

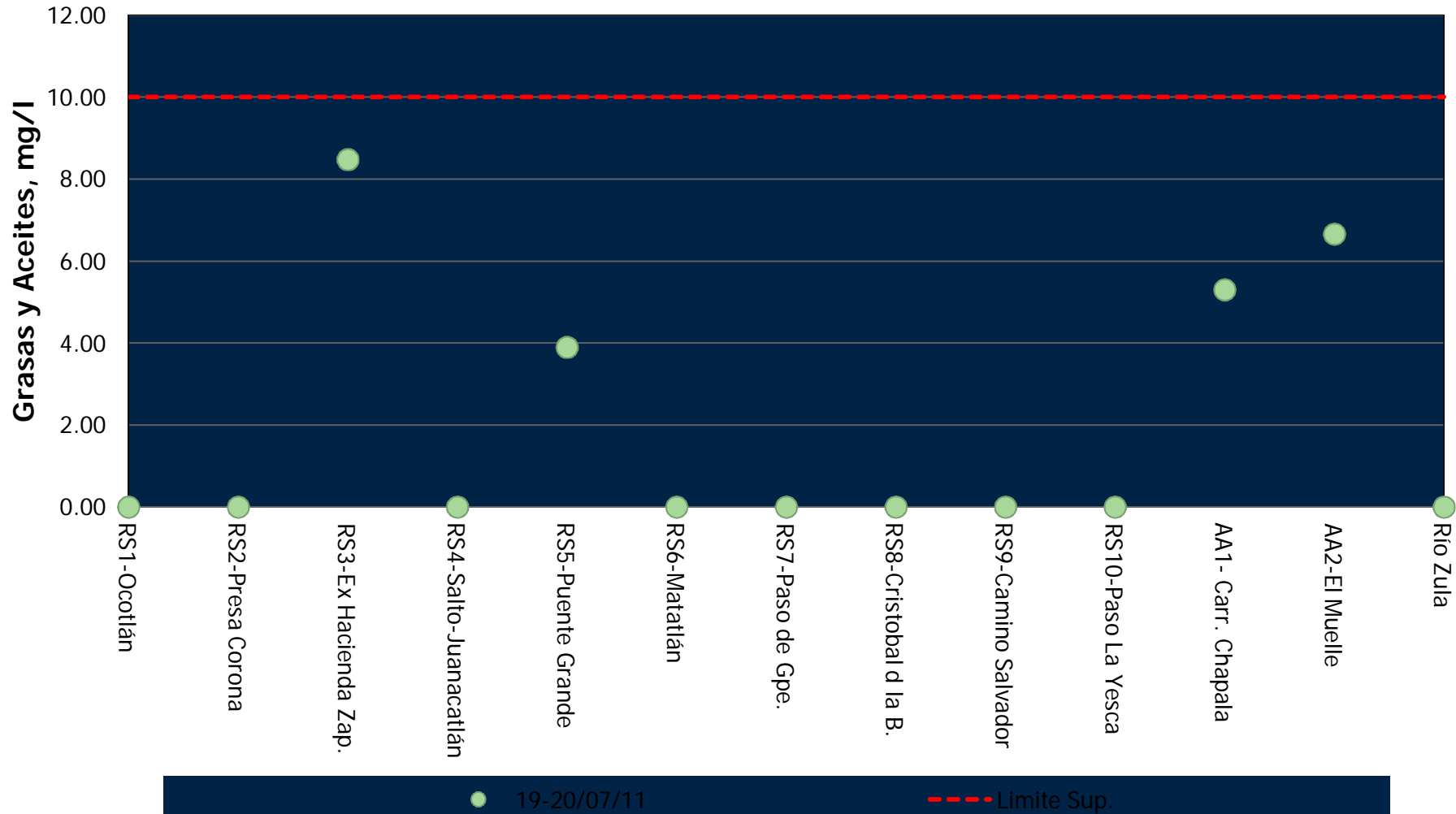
# Sustancias Activas al Azul de Metileno Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



**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

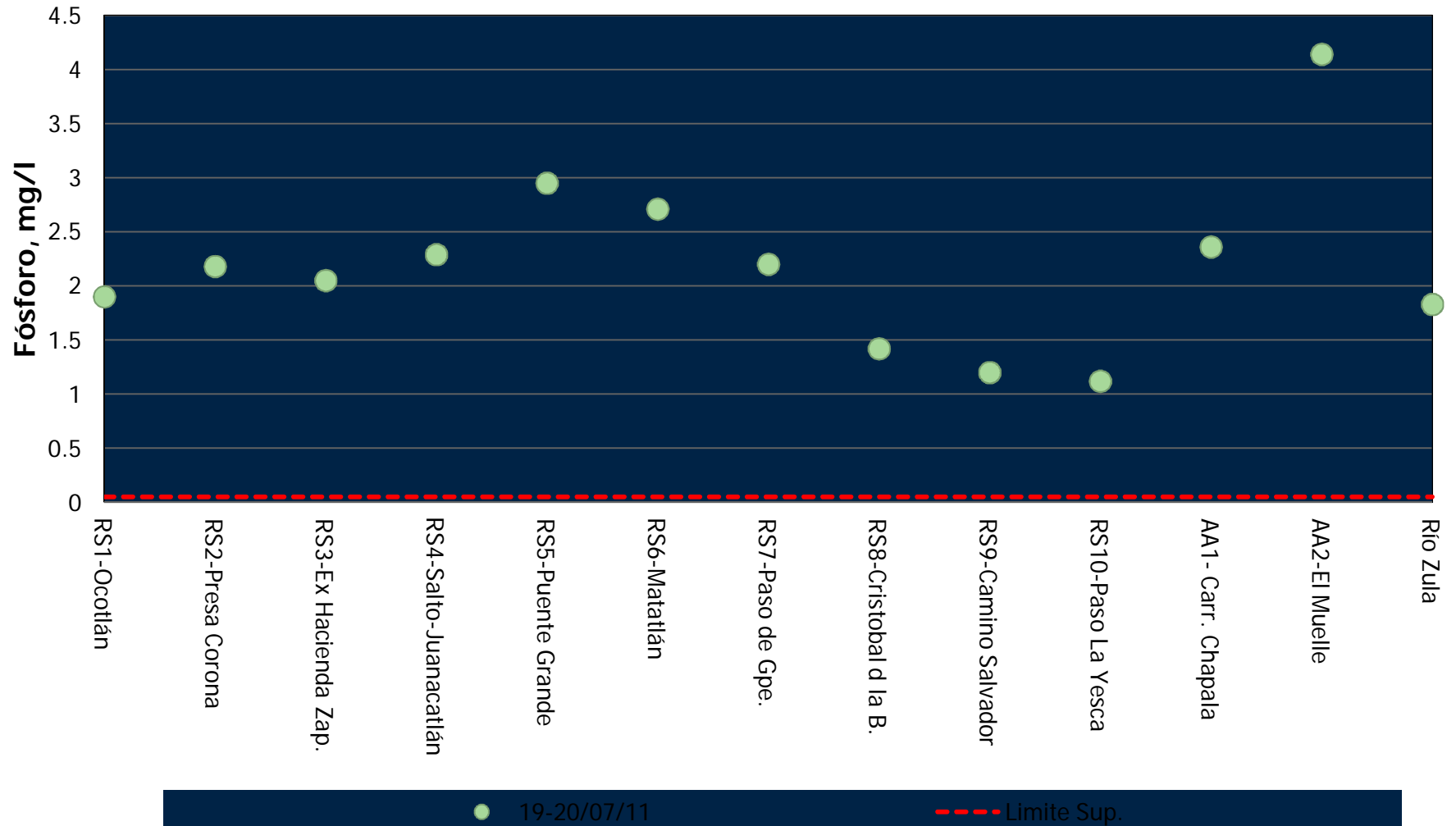
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



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

# Fósforo Total

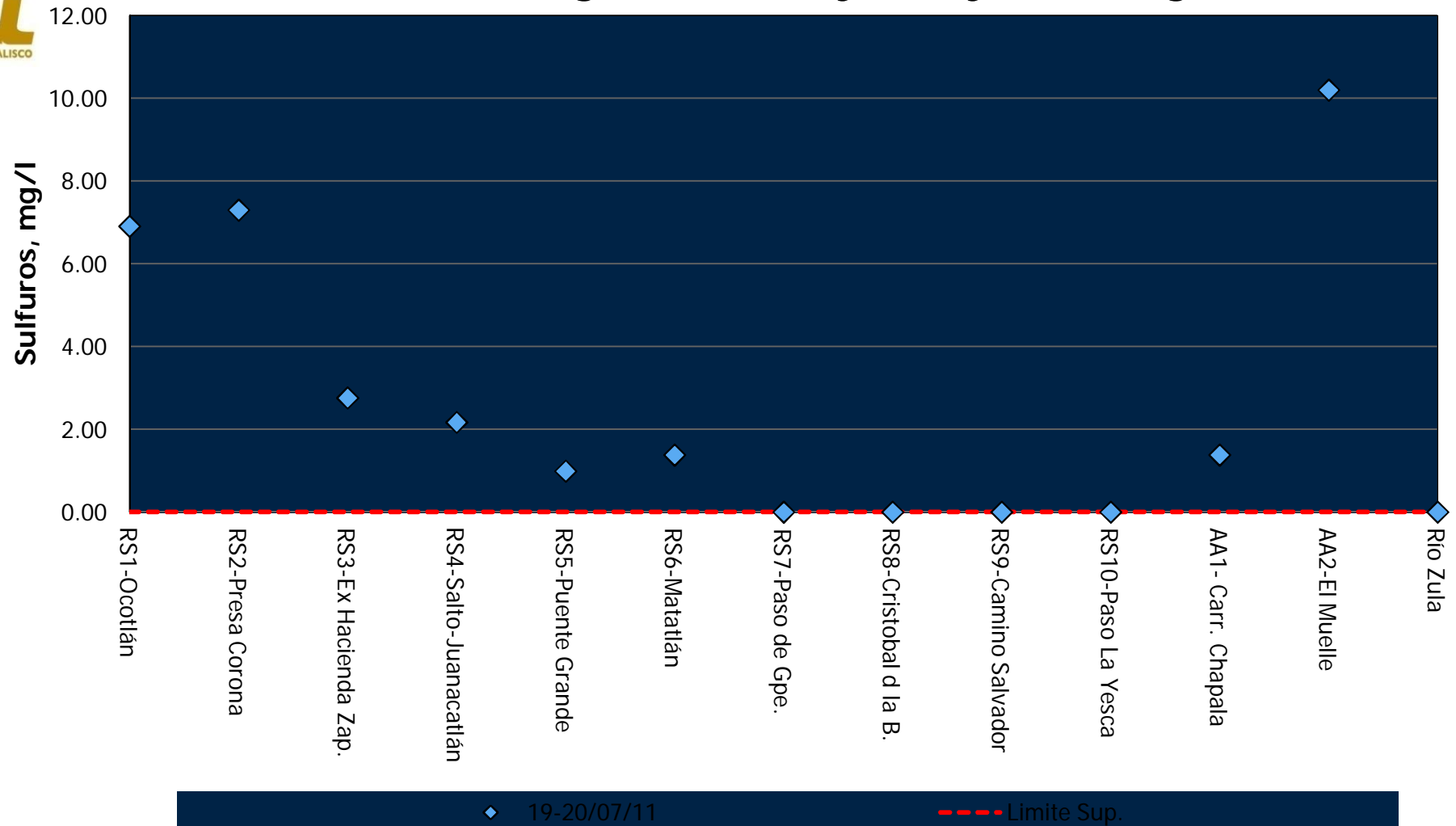
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



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

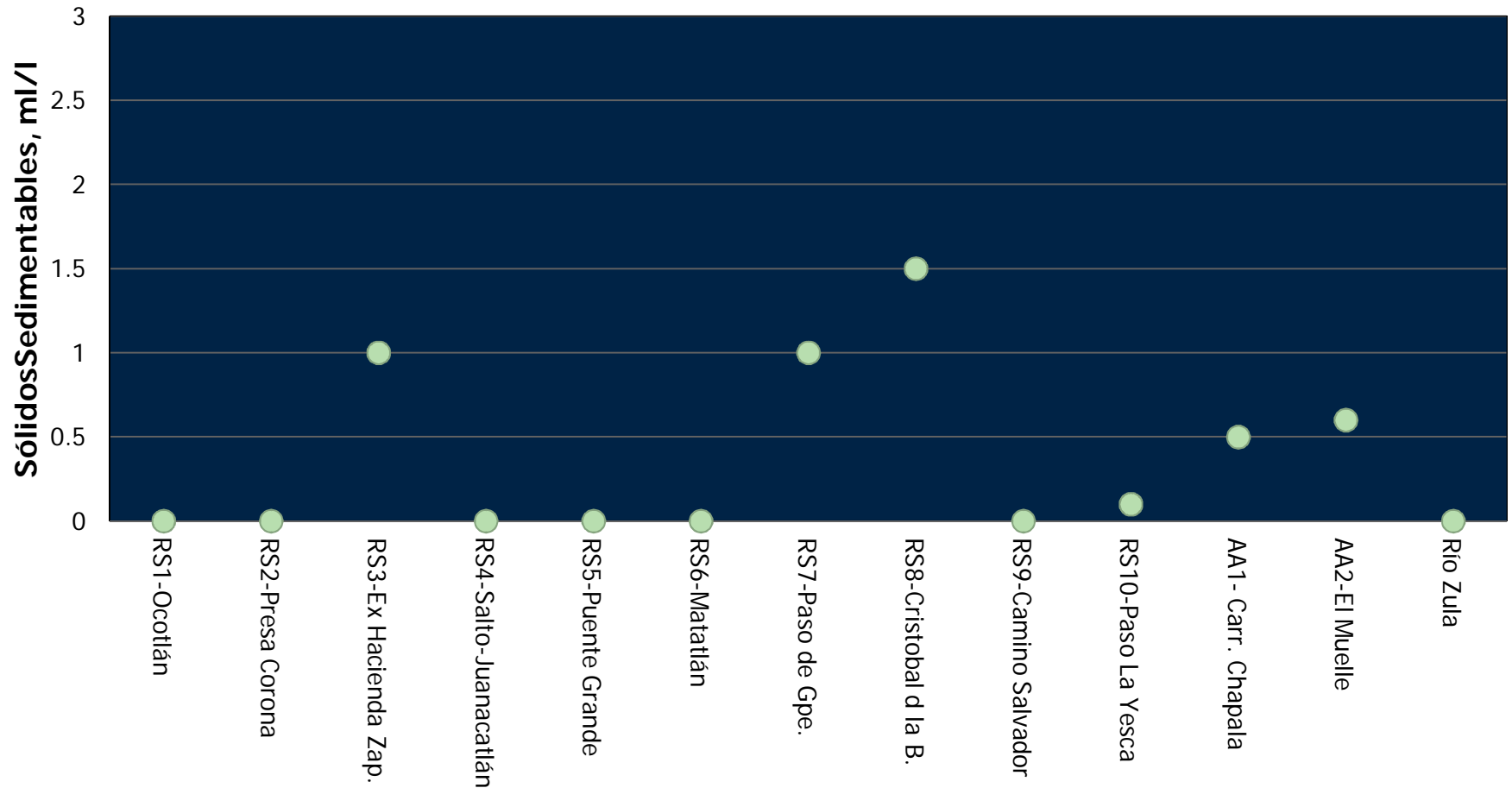
# Sulfuros

## 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 0.002 mg/l de Sulfuros

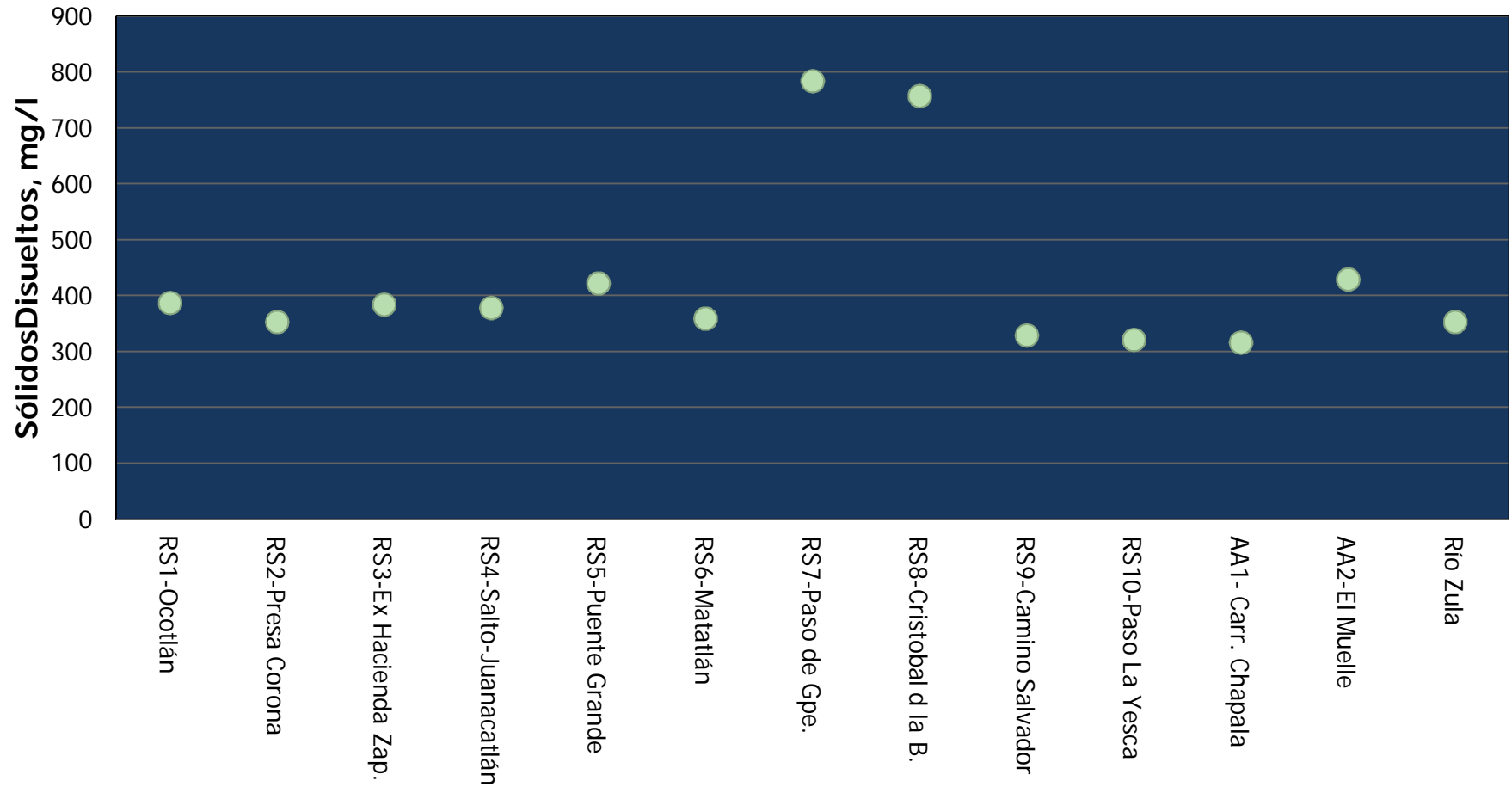
## Sólidos Sedimentables Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 19-20/07/11

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

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

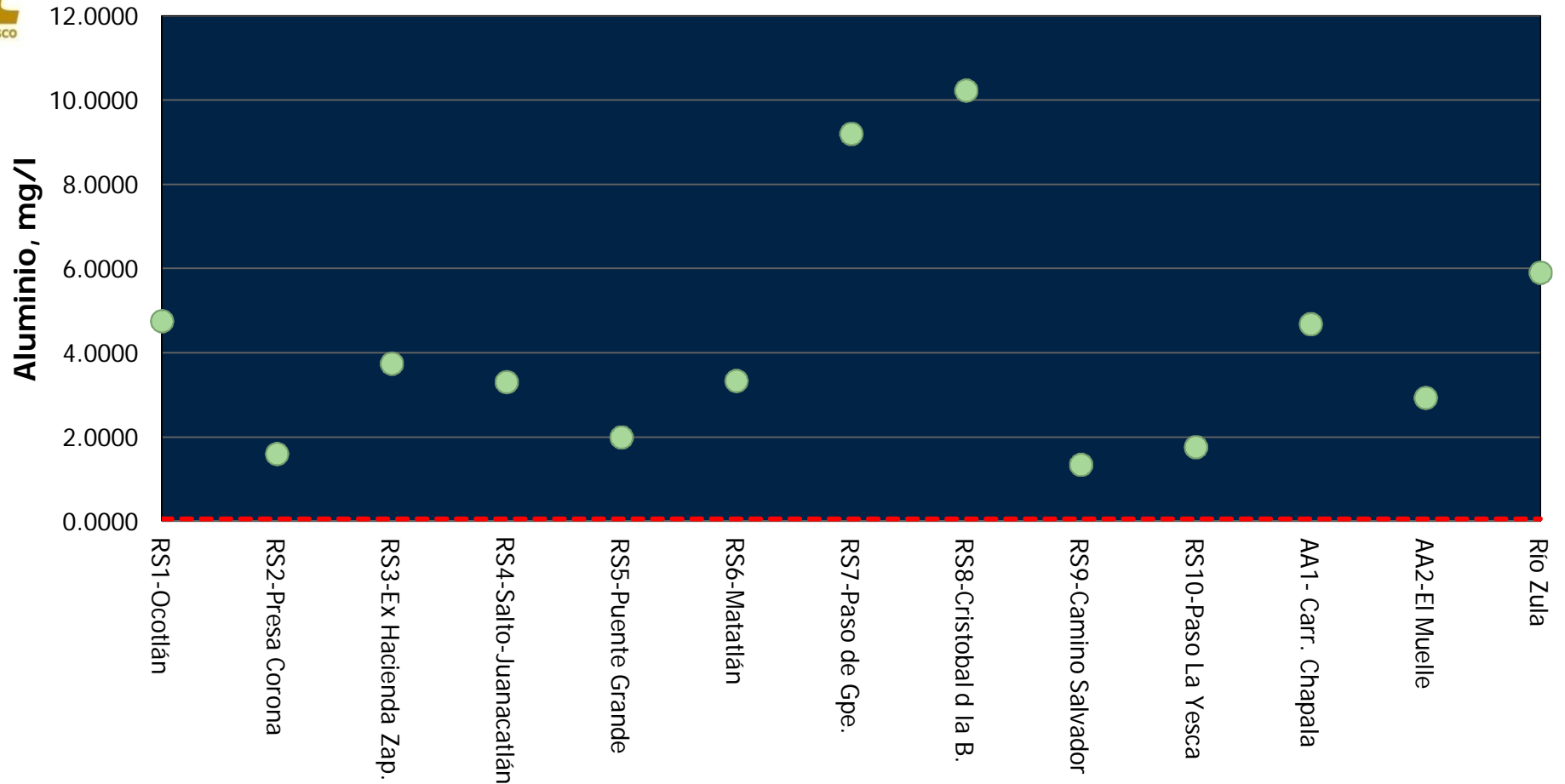


● 19-20/07/11

**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



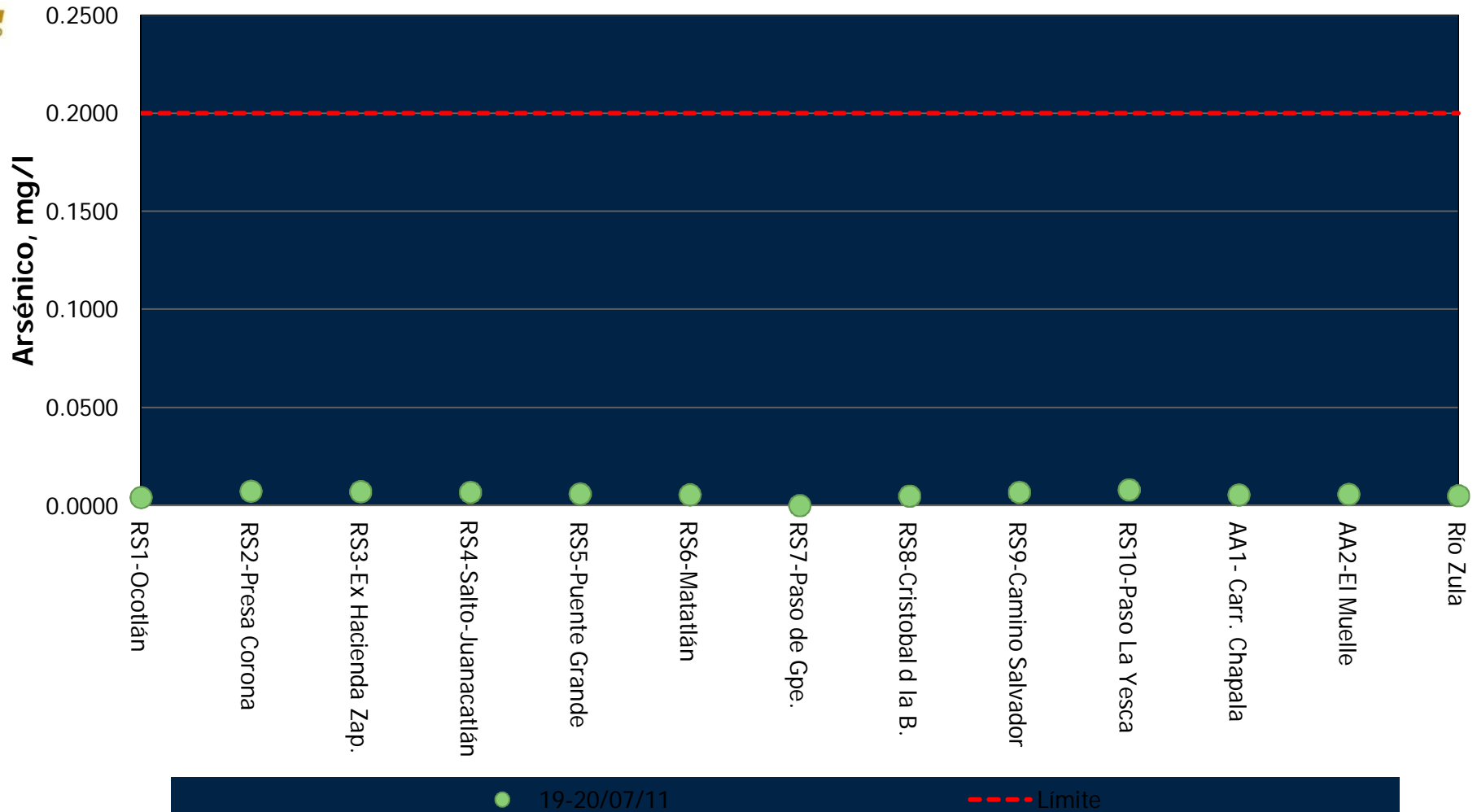
● 19-20/07/11

--- Limite

**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

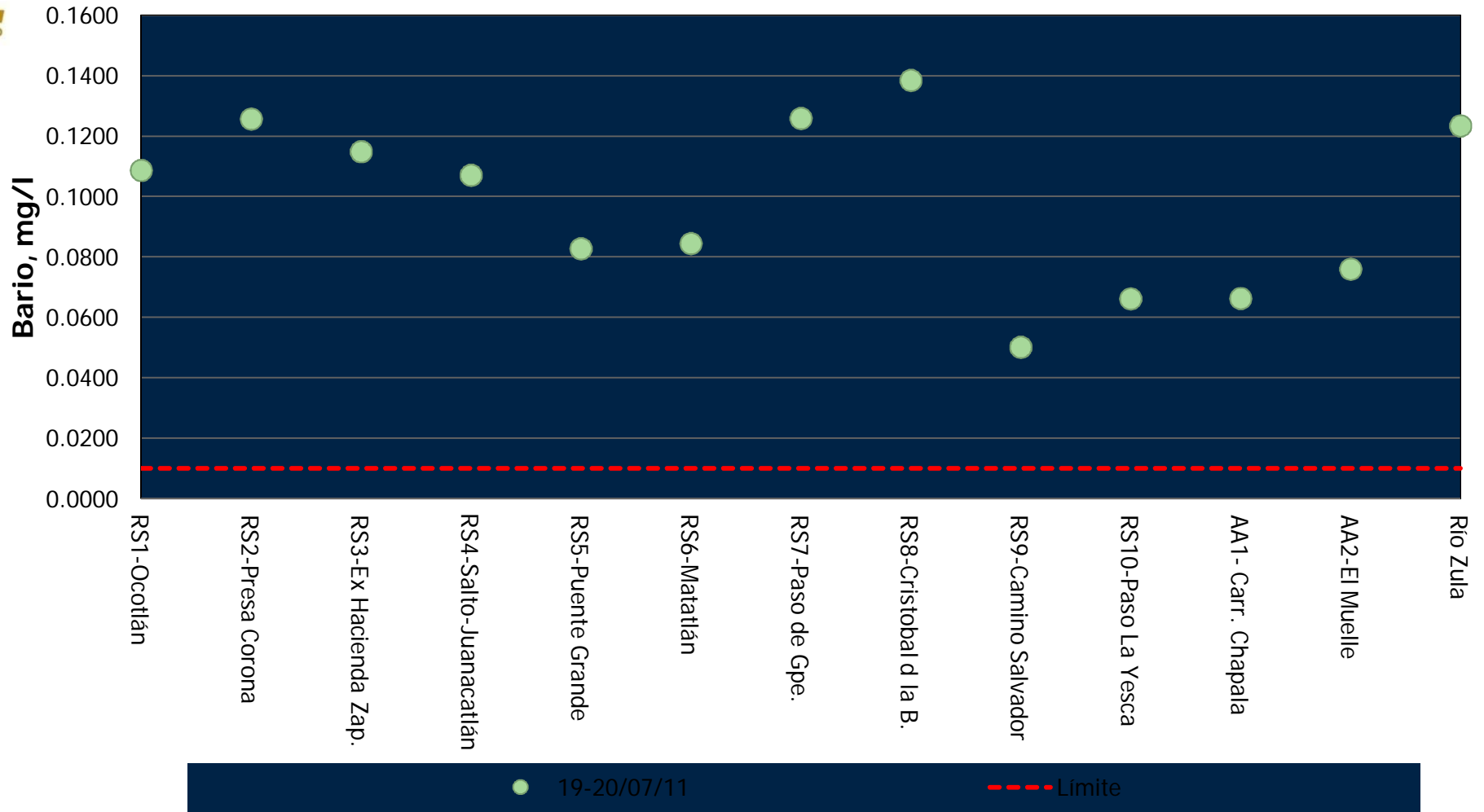
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**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

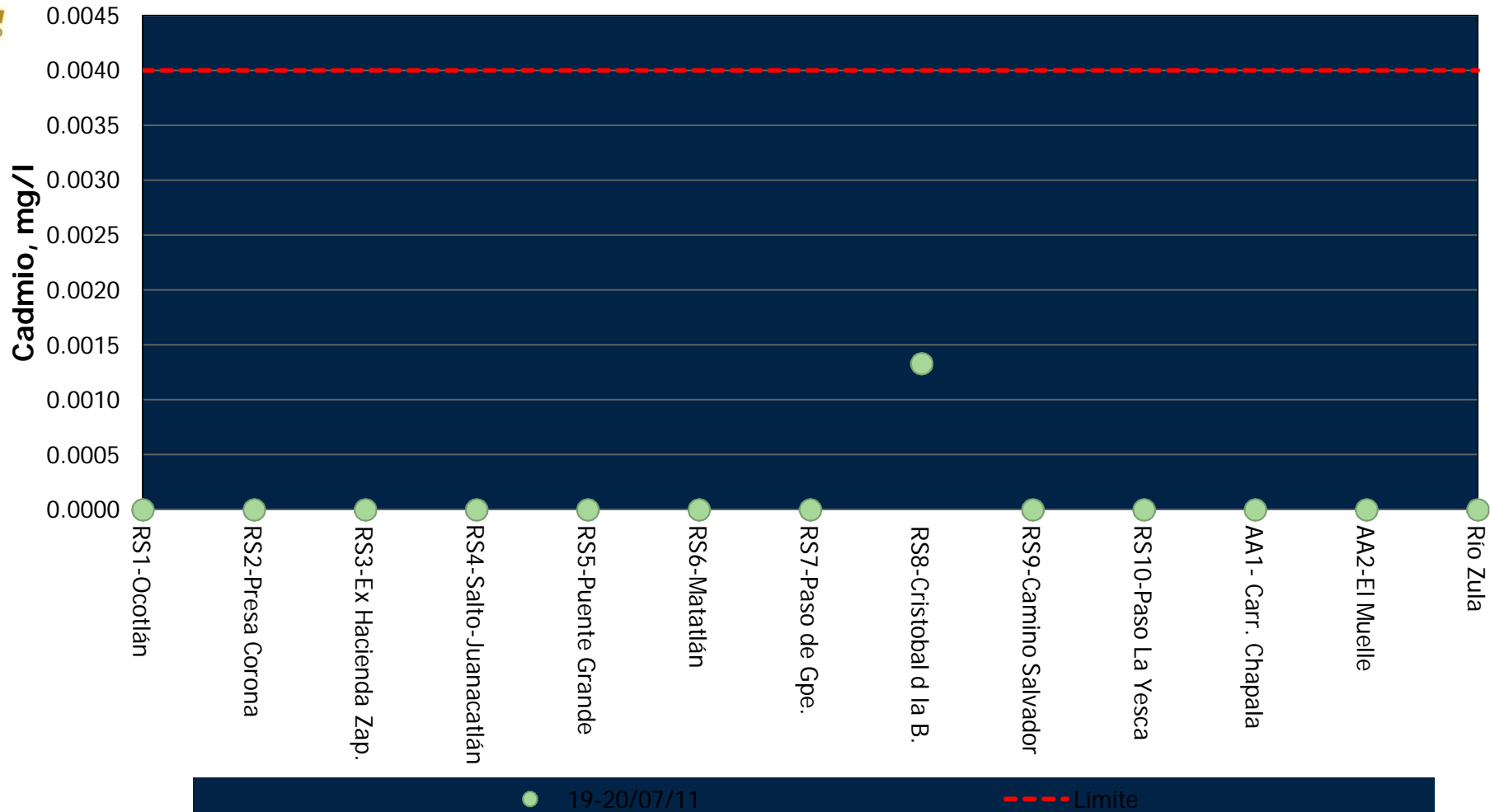
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



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

# Cadmio

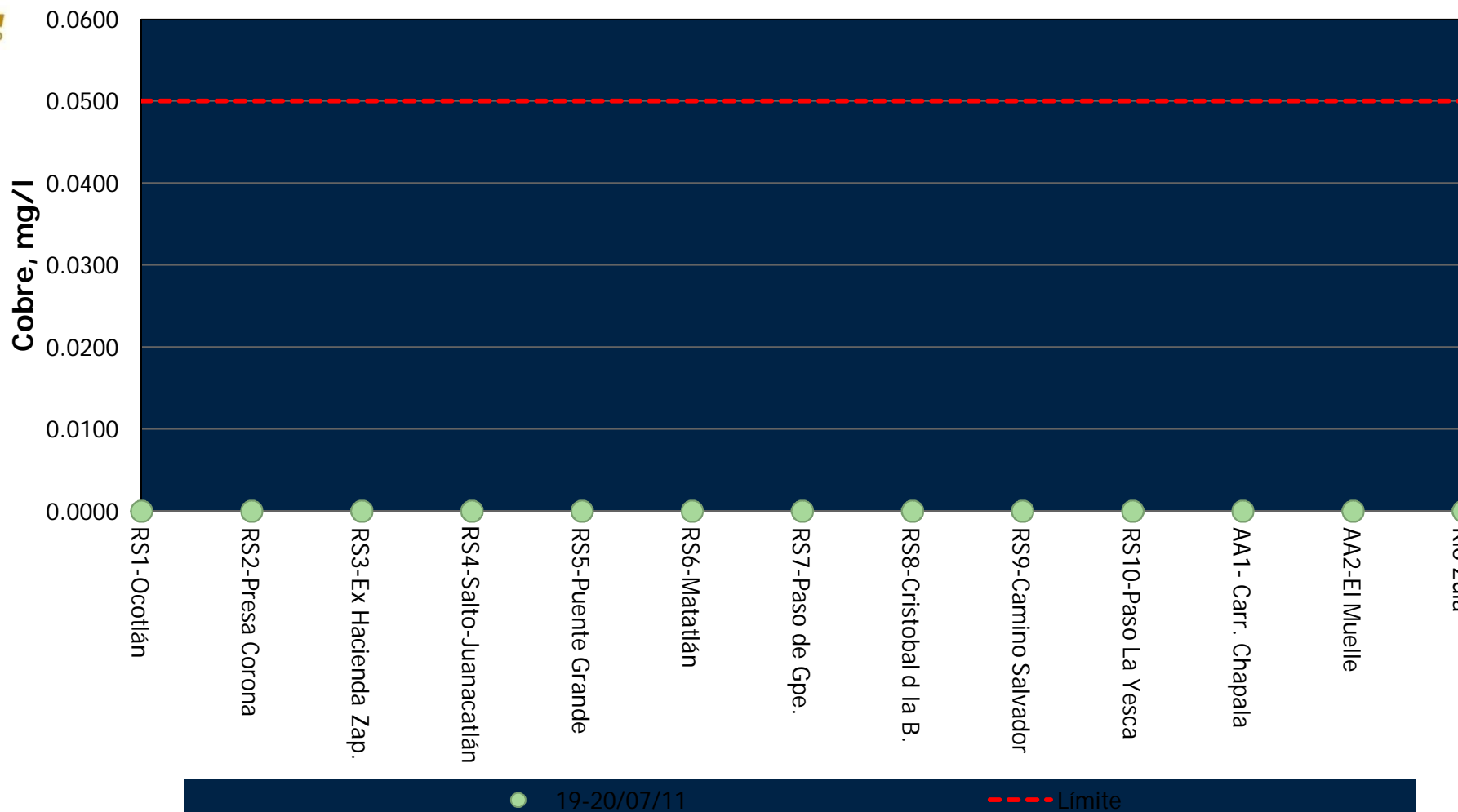
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**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

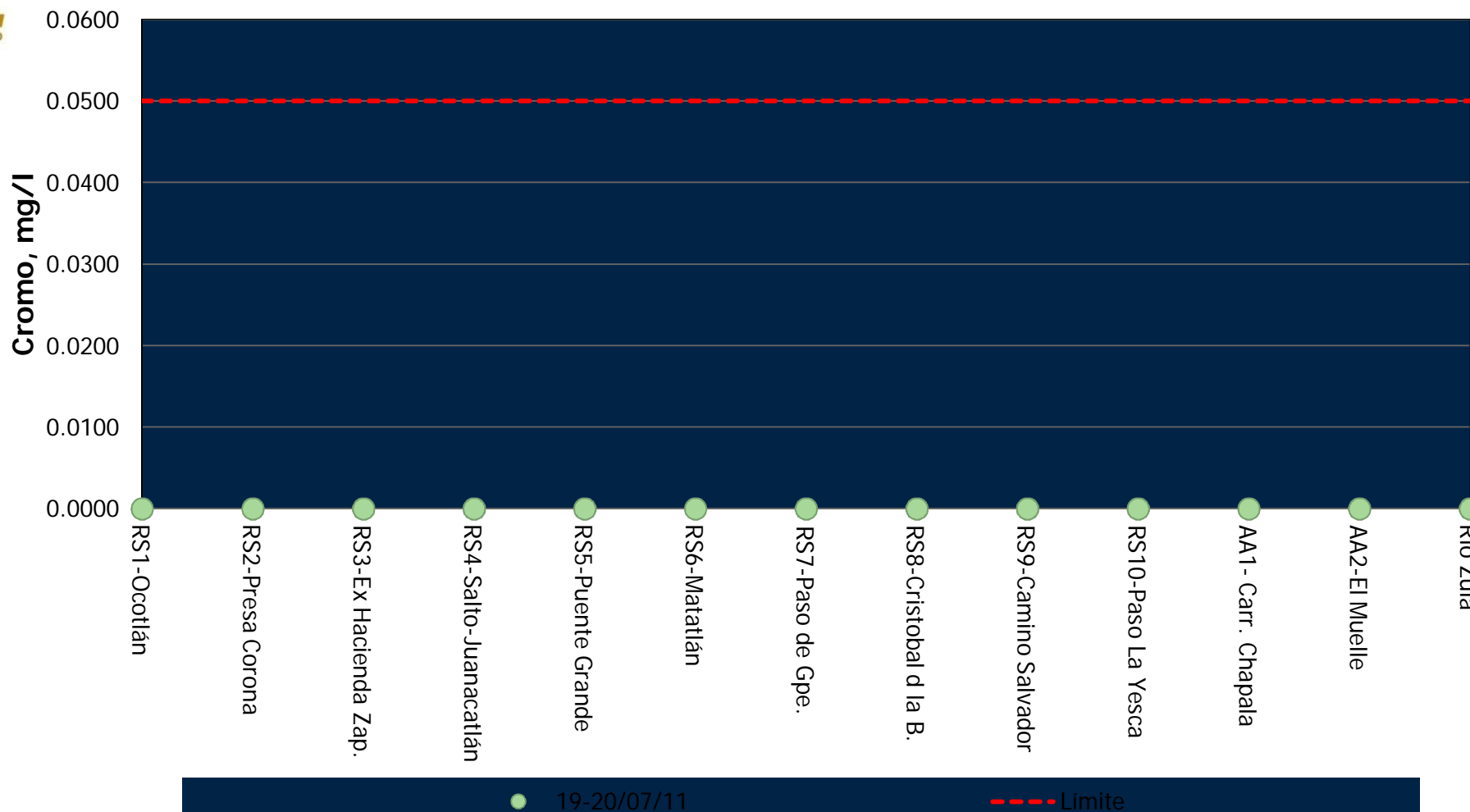
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



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

# Cromo

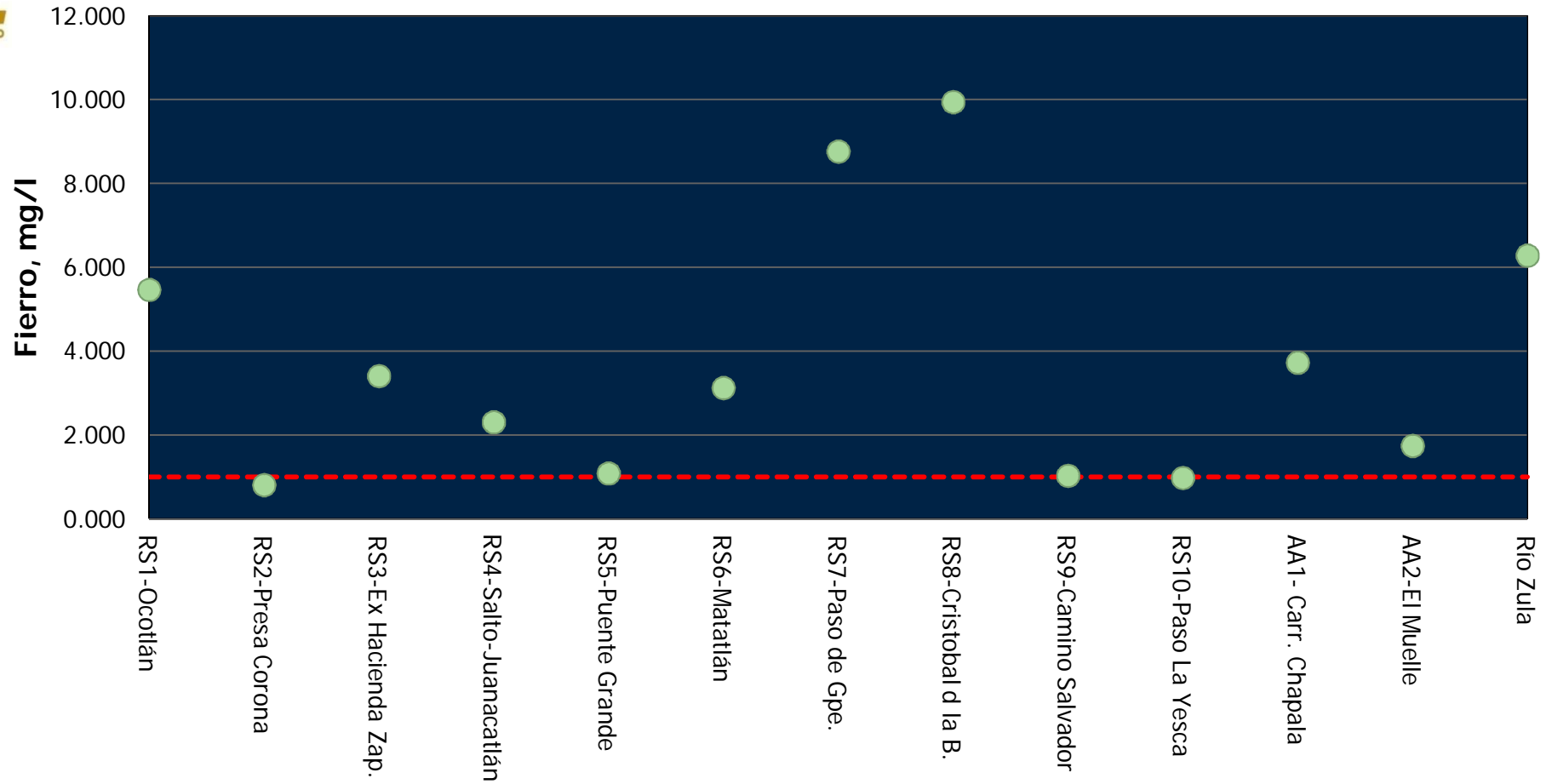
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**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



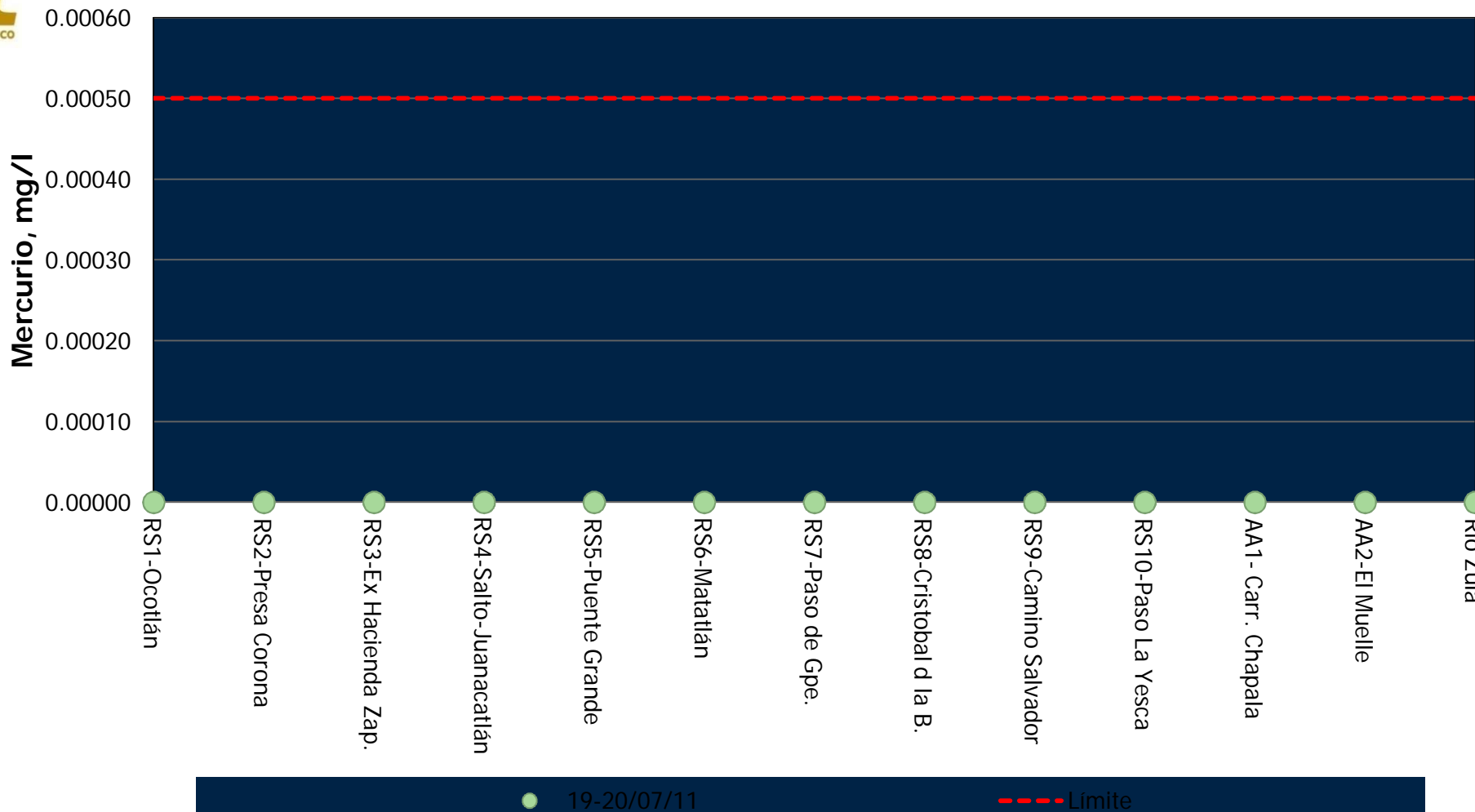
● 19-20/07/11

--- Limite

**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

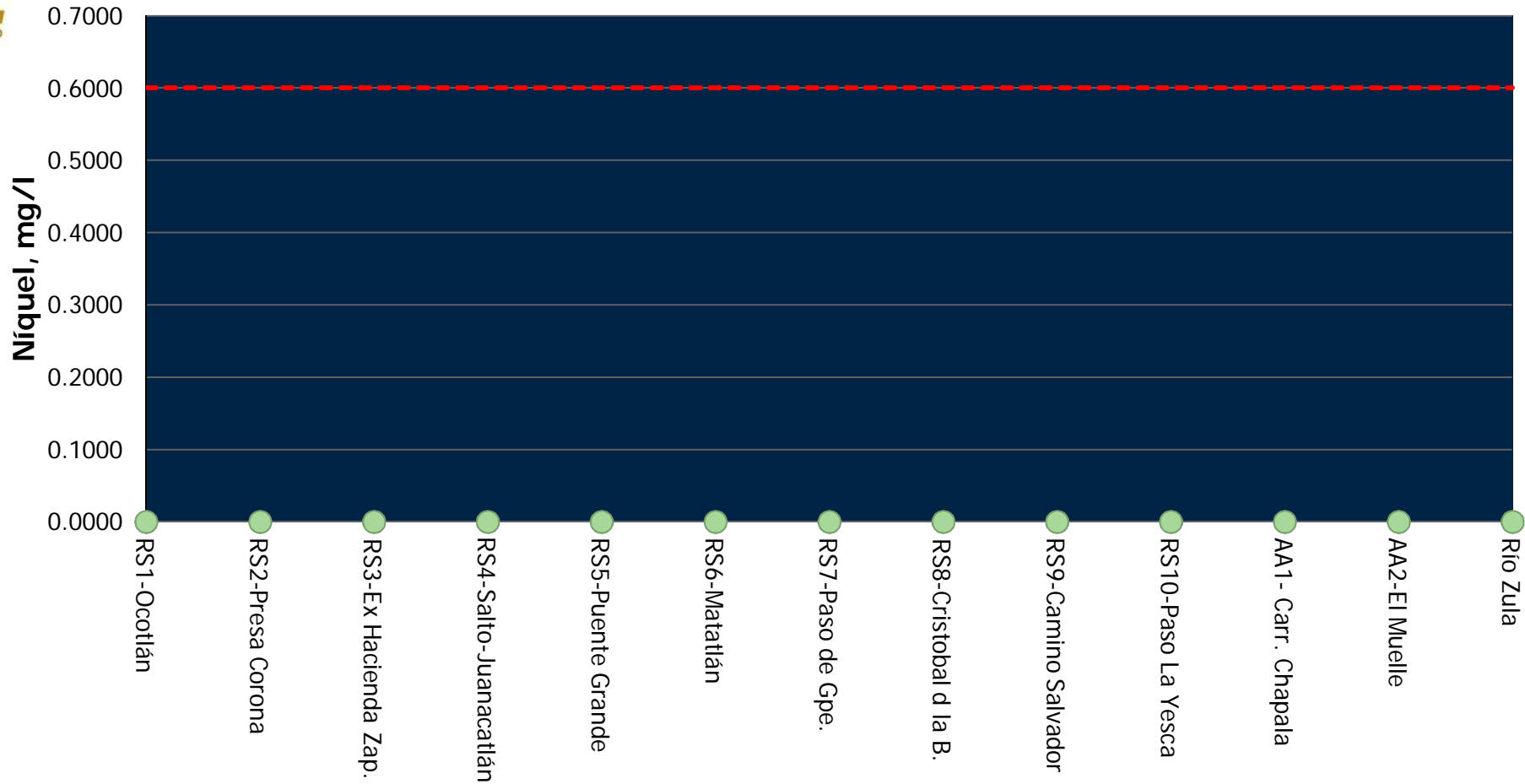
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**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

# Níquel

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



● 19-20/07/11

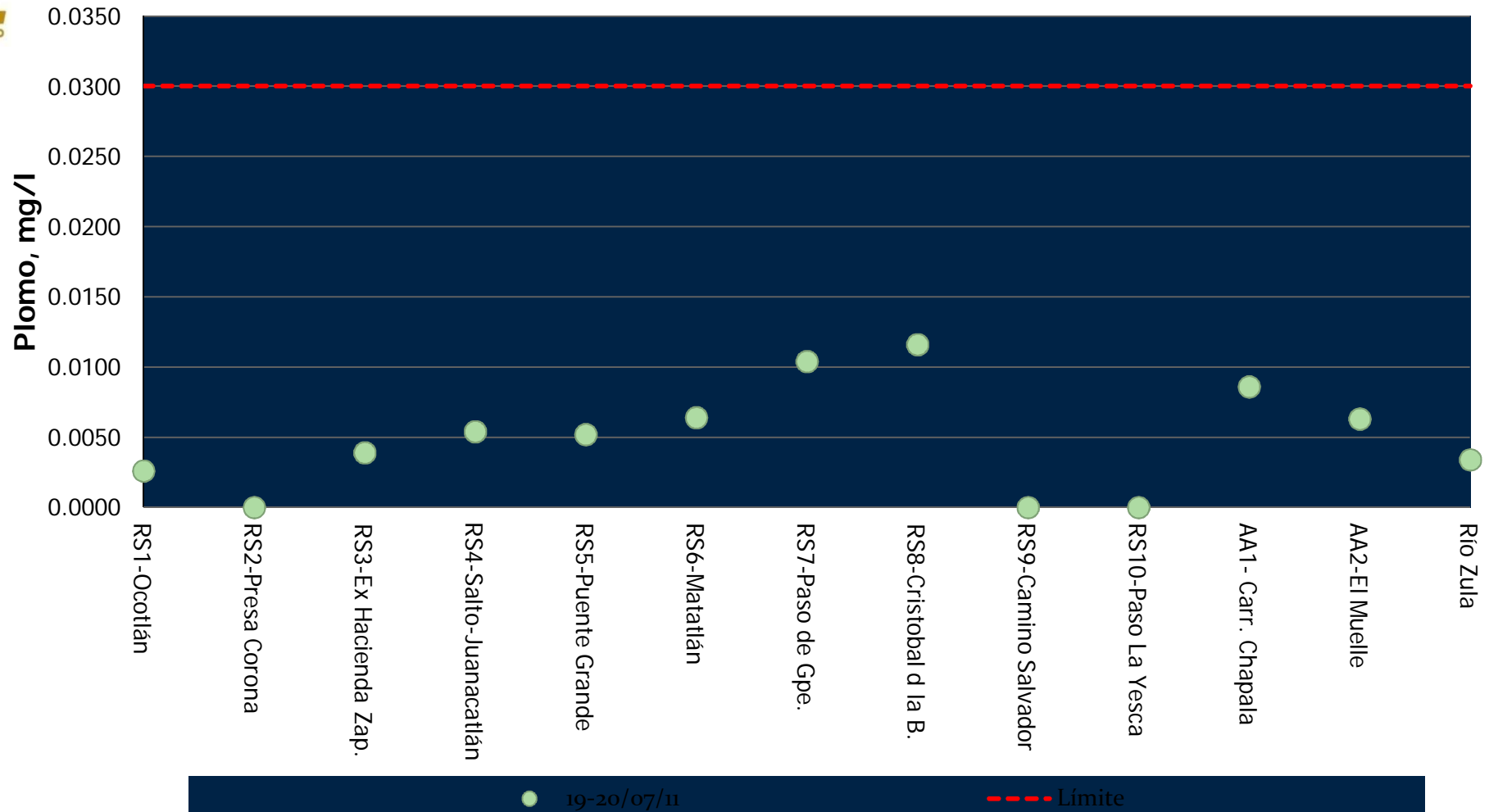
--- Limite

**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

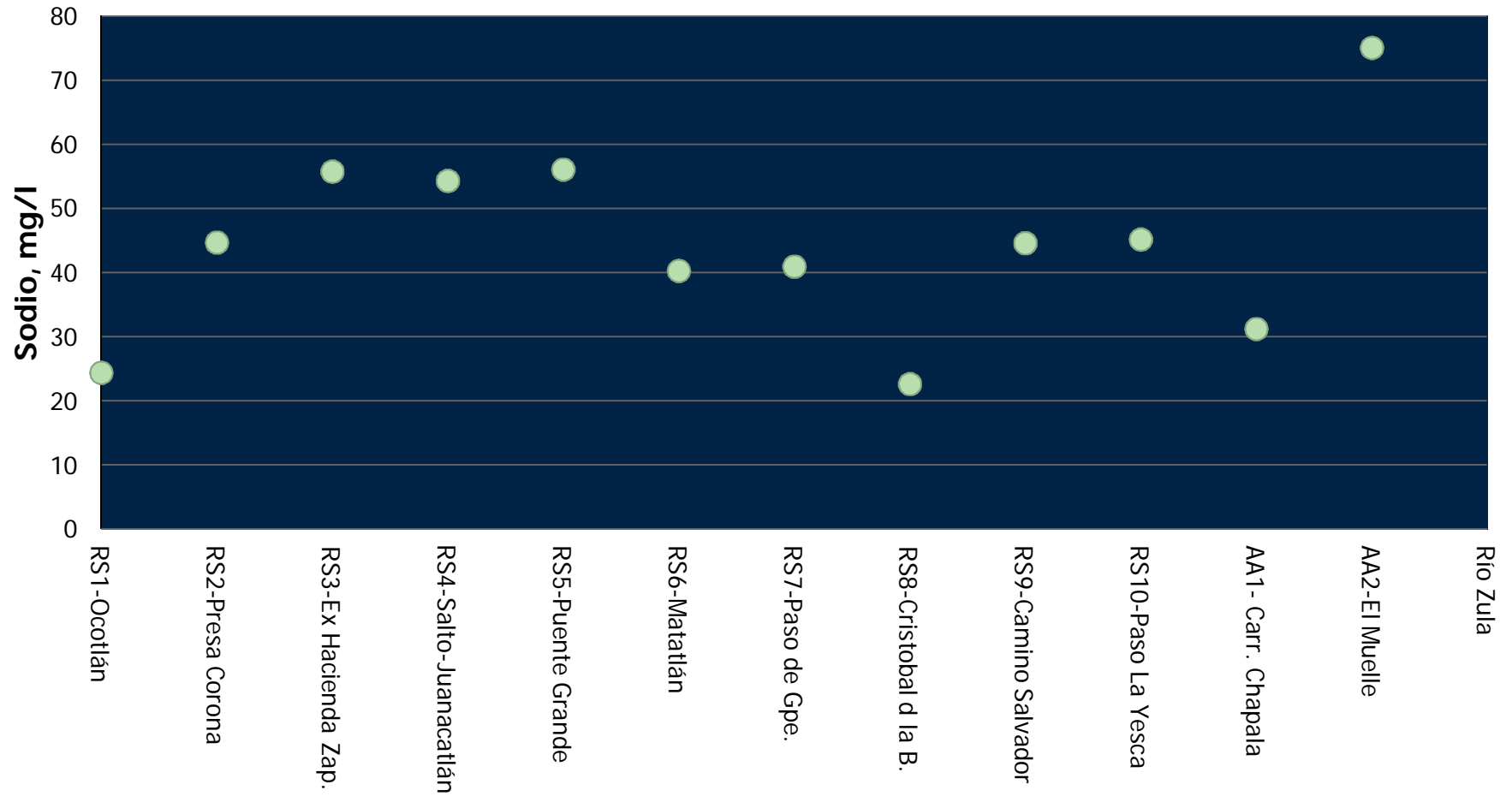
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**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

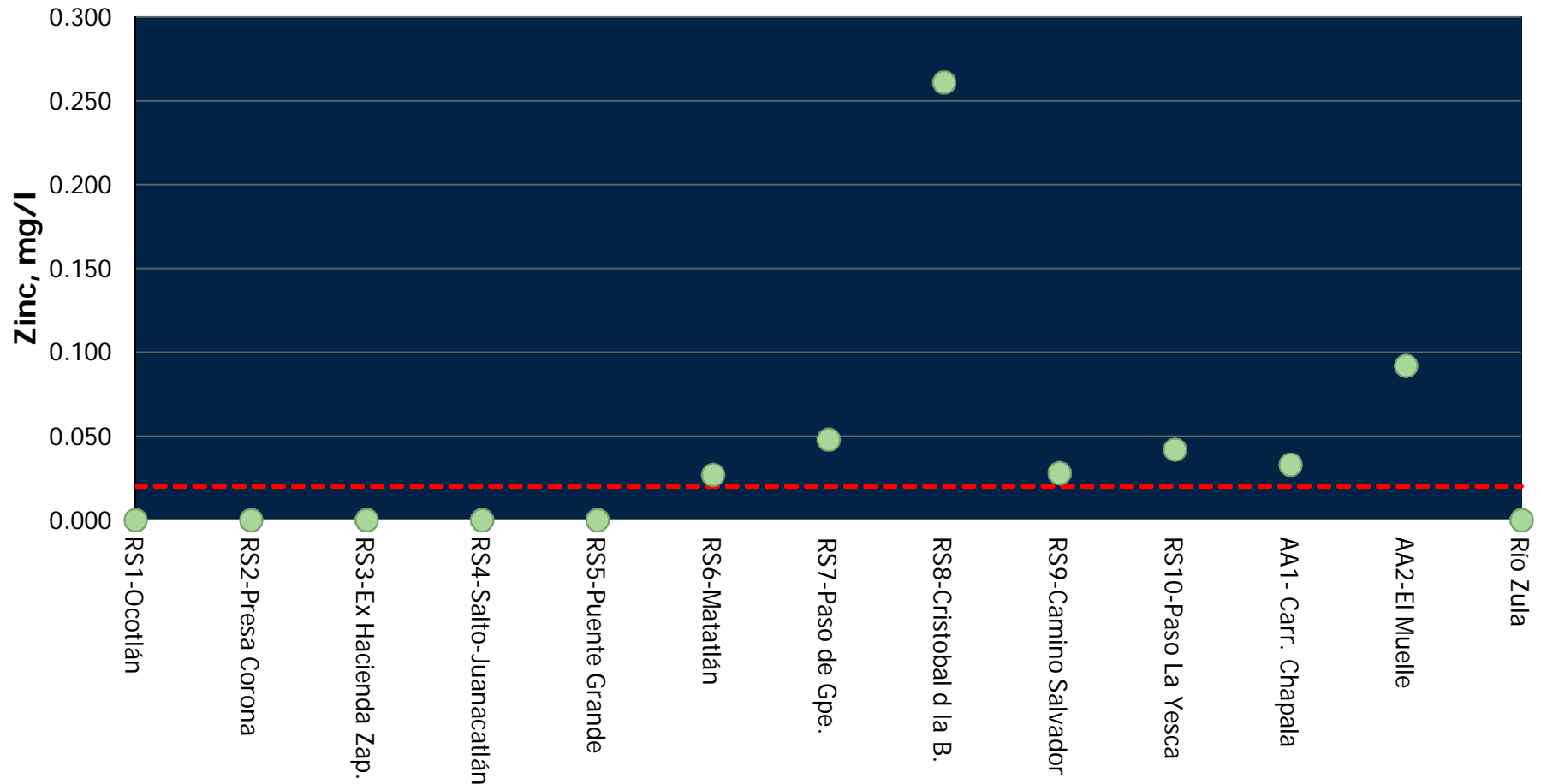
## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



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

# Zinc

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

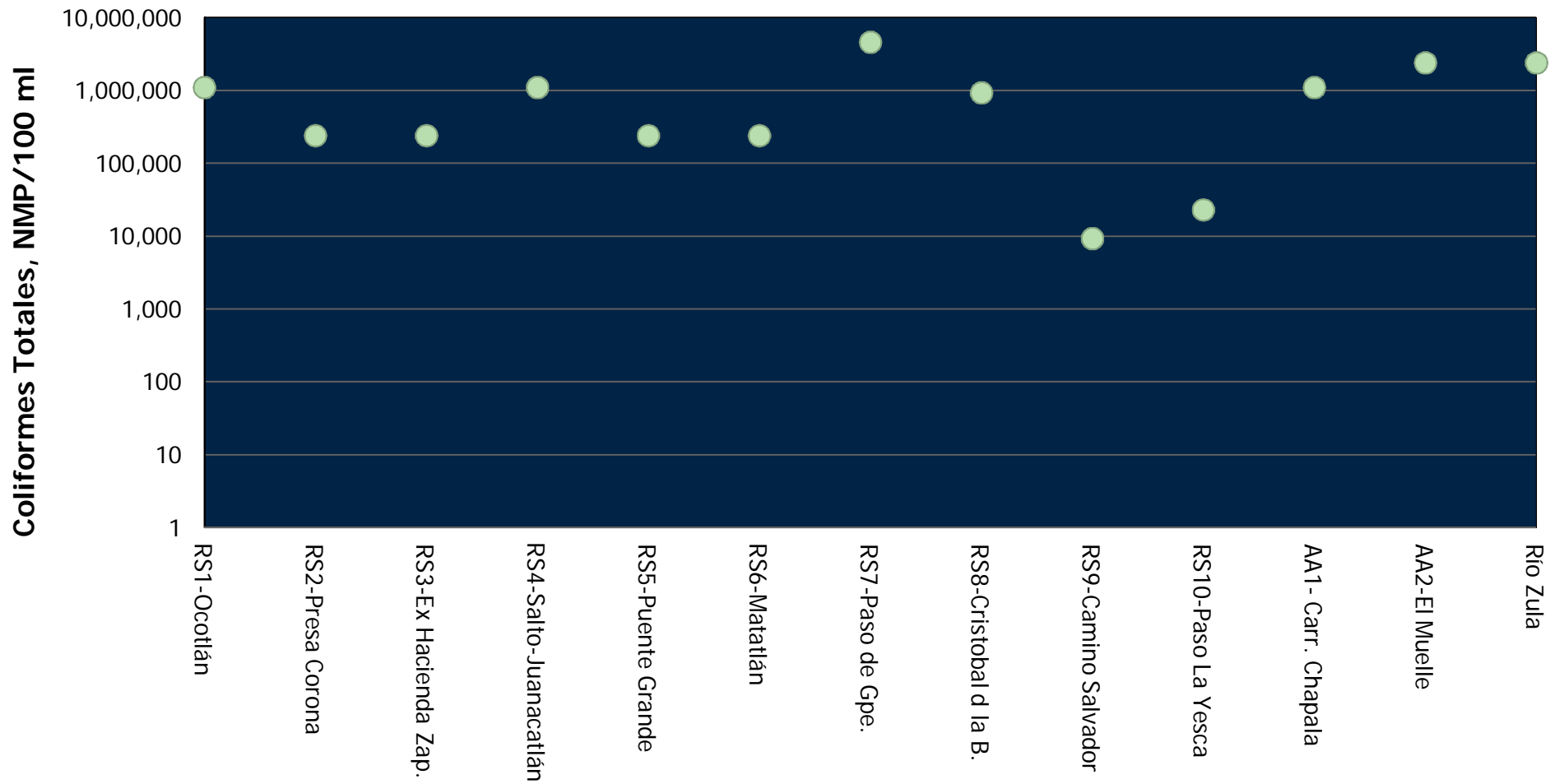


● 19-20/07/11      - - - Límite

**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

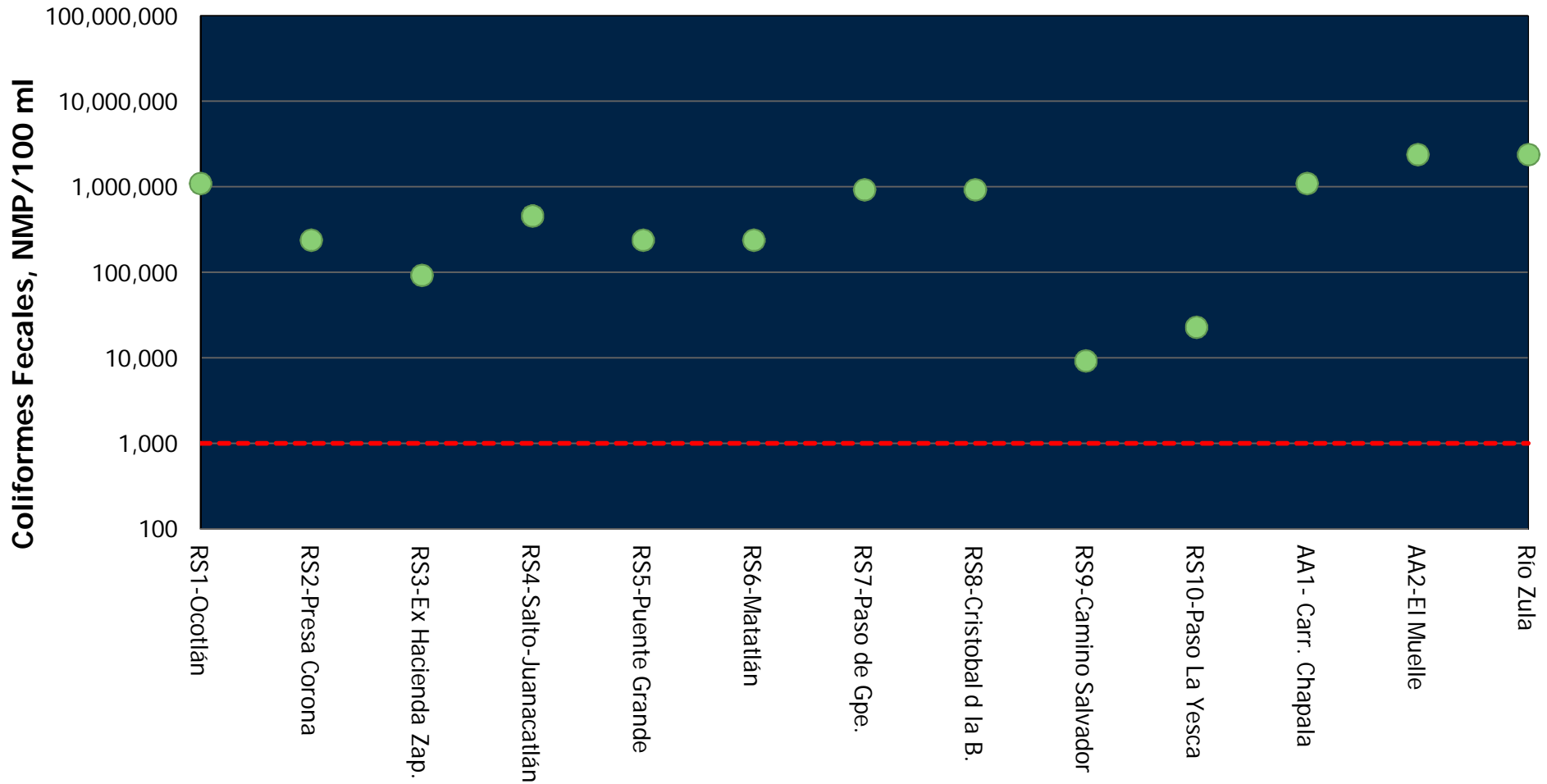


● 19-20/07/11

**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



● 19-20/07/11      - - - - - Limite

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

## VII. 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>	Puente Ocotlán
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



Parámetros	Unidad	RS1-Ocotlán	Ley Fed. de Der.
		19/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	23.70	C.N. + 1.5
pH	Unid. pH	6.93	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	0.57	5.00
Conductividad	µS/cm	413	-
Turbiedad	UNT	130	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	124.77	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	23.14	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	126.52	-
Fluoruros	mg/l	<0.46	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	0.43	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.017	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	4.39	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	9.28	-
Sulfatos	mg/l	31.87	-
SAAM	mg/l	<0.13	0.1
DBO5	mg/l	21.06	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	94.89	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l		10.00
Fósforo Total	mg/l	1.9	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	116	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	387	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	6.91	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	4.754	0.05
Arsénico	mg/l	0.0041	0.2000
Bario	mg/l	0.1087	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.0058	0.0040
Cobre	mg/l	<0.05	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	5.467	1.0000
Manganeso	mg/l	0.4200	-
Mercurio	mg/l	<0.00057	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	0.0026	0.0300
Sodio	mg/l	24.39	-
Zinc	mg/l	<0.022	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.

La calidad del agua en el punto de muestreo RS1- Ocotlán, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

El oxígeno disuelto del agua es muy bajo (0.57 mg/l), esto debido a la presencia de materia orgánica en el agua que al ser descompuesta agota o consume el oxígeno.

Los organismos excretan desechos nitrogenados y cuando las bacterias descomponen la materia orgánica muerta ellos liberan nitrógeno amoniacal (4.39 mg/l contra 0.06 mg/l que es el límite).

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presenta una concentración de 94.89 mg/l, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal. Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 1.9 mg/l. Los Sólidos Suspendidos Totales obtenidos fueron de 116 mg/l es alto en relación al límite de la LFD, de protección de vida acuática de 30.0 mg/l, esto debido a la temporada de lluvias, principalmente.

Los sulfuros, compuestos derivados del azufre están presentes en una concentración de 6.91 mg/l , contra 0.002 mg/l de lo recomendado en la LFD.

En metales pesados tenemos una concentración alta de Aluminio y Fierro muy posiblemente por la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra una concentración de más de un millón de coliformes fecales, que indica la presencia de contaminación por heces fecales, pudiendo ser de origen humano o animal,





Parámetros	Unidad	RS2-Presa Corona	Ley Fed. de Der.
		19/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	22.60	C.N. + 1.5
pH	Unid. pH	6.86	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	0.53	5.00
Conductividad	µS/cm	508	-
Turbiedad	UNT	27	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	170.85	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	29.61	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	119.99	-
Fluoruros	mg/l	0.62	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	0.65	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.017	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	1.11	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	3.59	-
Sulfatos	mg/l	41.56	-
SAAM	mg/l	0.35	0.1
DBO5	mg/l	<4.87	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	59.58	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	<3.62	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.18	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	23	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	353	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	7.30	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	1.603	0.05
Arsénico	mg/l	0.0073	0.2000
Bario	mg/l	0.1257	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.0058	0.0040
Cobre	mg/l	<0.05	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.806	1.0000
Manganeso	mg/l	0.3360	-
Mercurio	mg/l	<0.00057	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.0025	0.0300
Sodio	mg/l	44.70	-
Zinc	mg/l	<0.022	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.

La calidad del agua en el punto de muestreo RS2- Presa Corona, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

El oxígeno disuelto del agua es muy bajo (0.53 mg/l), esto debido a la presencia de materia orgánica en el agua que al ser descompuesta agota o consume el oxígeno.

Los organismos excretan desechos nitrogenados y cuando las bacterias descomponen la materia orgánica muerta ellos liberan nitrógeno amoniacal (1.11 mg/l contra 0.06 mg/l que es el límite).

Las Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM) es un parámetro empleado para determinar la contaminación del agua por detergentes, el resultado fue de 0.35 mg/l ligeramente arriba de lo permitido en la LFD.

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presenta una concentración de 59.58 mg/l, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal.

Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 2.18 mg/l.

Los sulfuros, compuestos derivados del azufre están presentes en una concentración de 7.30 mg/l, contra 0.002 mg/l recomendado en la LFD.

En metales pesados tenemos una concentración de 1.603 mg/l de Aluminio, muy posiblemente a la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra 240 mil de coliformes fecales, que nos indica, presencia de contaminación por heces fecales, pudiendo ser de origen humano o animal,





Parámetros	Unidad	RS3-Ex Hacienda Zap.	Ley Fed. de Der.
		19/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	24.30	C.N. + 1.5
pH	Unid. pH	6.90	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	0.34	5.00
Conductividad	µS/cm	584	-
Turbiedad	UNT	140	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	167.33	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	42.68	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	126.52	-
Fluoruros	mg/l	0.57	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	1.11	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.017	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	1.67	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	5.44	-
Sulfatos	mg/l	62.40	-
SAAM	mg/l	<0.13	0.1
DBO5	mg/l	8.40	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	78.52	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	8.48	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.05	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	240	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	384	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	1	-
Sulfuros	mg/l	2.76	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	3.746	0.05
Arsénico	mg/l	0.0071	0.2000
Bario	mg/l	0.1149	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.0058	0.0040
Cobre	mg/l	<0.05	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	3.409	1.0000
Manganeso	mg/l	0.2610	-
Mercurio	mg/l	<0.00057	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	0.0039	0.0300
Sodio	mg/l	55.78	-
Zinc	mg/l	<0.022	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	240,000	-
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.

La calidad del agua en el punto de muestreo RS3- Exhacienda Zapotlanejo, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

El oxígeno disuelto del agua es muy bajo (0.34 mg/l), esto debido a la presencia de materia orgánica en el agua que al ser descompuesta agota o consume el oxígeno.

Los organismos excretan desechos nitrogenados y cuando las bacterias descomponen la materia orgánica muerta ellos liberan nitrógeno amoniacal (1.67 mg/l contra 0.06 mg/l que es el límite).

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presenta una concentración de 78.52 mg/l, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal.

Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 2.05 mg/l. Los Sólidos Suspendidos Totales obtenidos fueron de 240 mg/l es alto en relación al límite de la LFD, de protección de vida acuática de 30.0 mg/l, esto debido a la temporada de lluvias, principalmente.

Los sulfuros, compuestos derivados del azufre están presentes en una concentración de 2.76 mg/l , contra 0.002 mg/l recomendado en la LFD.

En metales pesados tenemos una concentración de 3.746 mg/l de Aluminio y 3.4 mg/l de Fierro, muy posiblemente por la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra 93 mil de coliformes fecales, que indica contaminación por heces fecales, pudiendo ser de origen humano o animal,





Parámetros	Unidad	RS4-Salto-Juanacatlán	Ley Fed. de Der.
		19/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	24.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.18	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	2.12	5.00
Conductividad	µS/cm	621	-
Turbiedad	UNT	110	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	200.50	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	38.11	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	126.92	-
Fluoruros	mg/l	0.67	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	1.12	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.017	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	2.97	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	7.73	-
Sulfatos	mg/l	59.86	-
SAAM	mg/l	1.71	0.1
DBO5	mg/l	10.62	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	101.91	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	<3.62	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.29	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	178	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	378	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	2.17	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	3.308	0.05
Arsénico	mg/l	0.0067	0.2000
Bario	mg/l	0.1071	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.0058	0.0040
Cobre	mg/l	<0.05	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	2.308	1.0000
Manganeso	mg/l	0.3220	-
Mercurio	mg/l	<0.00057	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	0.0054	0.0300
Sodio	mg/l	54.33	-
Zinc	mg/l	<0.022	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	1,100,000	-
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.

La calidad del agua en el punto de muestreo RS4- El Salto.Juanacatlán, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

El oxígeno disuelto del agua es estuvo por debajo de los 5 mg/l (2.12 mg/l), esto debido a la presencia de materia orgánica en el agua que al ser descompuesta agota o consume el oxígeno. Los organismos excretan desechos nitrogenados y cuando las bacterias descomponen la materia orgánica muerta ellos liberan nitrógeno amoniacal (2.97 mg/l contra 0.06 mg/l que es el límite).

Las Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM) es un parámetro empleado para determinar la contaminación del agua por detergentes, el resultado fue de 1.71 mg/l ligeramente arriba de lo permitido en la LFD.

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presenta una concentración de 101.91 mg/l, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal.

Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 2.29 mg/l. Los Sólidos Suspendidos Totales obtenidos fueron de 178 mg/l es alto en relación al límite de la LFD, de protección de vida acuática de 30.0 mg/l, esto debido a la temporalidad de lluvias, principalmente.

Los sulfuros, compuestos derivados del azufre están presentes en una concentración de 2.17 mg/l , contra 0.002 mg/l recomendado en la LFD.

En metales pesados tenemos una concentración de 3.308 mg/l de Aluminio y 2.308 mg/l de Fierro, muy posiblemente por la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra 460 mil de coliformes fecales.





Parámetros	Unidad	RS5-Puente Grande	Ley Fed. de Der.
		19/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	24.80	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.55	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	2.45	5.00
Conductividad	µS/cm	652	-
Turbiedad	UNT	80	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	220.60	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	43.74	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	132.26	-
Fluoruros	mg/l	0.78	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	0.74	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.260	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	3.03	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	8.29	-
Sulfatos	mg/l	44.80	-
SAAM	mg/l	0.85	0.1
DBO5	mg/l	8.85	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	57.07	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	3.90	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.95	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	99	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	422	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.99	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	1.996	0.05
Arsénico	mg/l	0.0059	0.2000
Bario	mg/l	0.0828	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.0058	0.0040
Cobre	mg/l	<0.05	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	1.086	1.0000
Manganeso	mg/l	0.3170	-
Mercurio	mg/l	<0.00057	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	0.0052	0.0300
Sodio	mg/l	56.07	-
Zinc	mg/l	<0.022	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.

La calidad del agua en el punto de muestreo RS5- Puente Grande, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

El oxígeno disuelto se encontró a la mitad de lo requerido en la LFD, con 2.45 mg/l, esto debido a la presencia de materia orgánica en el agua que al ser descompuesta agota o consume el oxígeno.

Los organismos excretan desechos nitrogenados y cuando las bacterias descomponen la materia orgánica muerta ellos liberan nitrógeno amoniacal (3.03 mg/l contra 0.06 mg/l que es el límite).

Las Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM) es un parámetro empleado para determinar la contaminación del agua por detergentes, el resultado fue de 0.85 mg/l contra 0.1 mg/l de lo recomendado en la LFD.

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presenta una concentración de 57.07 mg/l, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal.

Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 2.95 mg/l. Los Sólidos Suspendidos Totales obtenidos fueron de 99 mg/l es alto en relación al límite de la LFD, de protección de vida acuática de 30.0 mg/l, esto debido a la temporada de lluvias, principalmente. Los sulfuros, compuestos derivados del azufre están presentes en una concentración de 0.99 mg/l, contra 0.002 mg/l recomendado en la LFD.

En metales pesados tenemos una concentración de 1.996 mg/l de Aluminio y 1.086 mg/l de Fierro, muy posiblemente por la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra 240 mil de coliformes fecales.

[Retorno](#)



Parámetros	Unidad	RS6-Matatlán	Ley Fed. de Der.
		19/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	24.70	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.87	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	4.55	5.00
Conductividad	µS/cm	528	-
Turbiedad	UNT	140	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	158.29	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	33.40	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	127.12	-
Fluoruros	mg/l	0.7	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	3.36	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.740	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	1.55	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	4.64	-
Sulfatos	mg/l	46.11	-
SAAM	mg/l	0.85	0.1
DBO5	mg/l	16.00	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	71.11	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	<3.62	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.71	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	185	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	359	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	1.38	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	3.338	0.05
Arsénico	mg/l	0.0055	0.2000
Bario	mg/l	0.0845	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.0058	0.0040
Cobre	mg/l	<0.05	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	3.125	1.0000
Manganeso	mg/l	0.2650	-
Mercurio	mg/l	<0.00057	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	0.0064	0.0300
Sodio	mg/l	40.28	-
Zinc	mg/l	0.027	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.

La calidad del agua en el punto de muestreo RS6- Matatlán, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

El oxígeno disuelto se encontró casi conforme a lo requerido en la LFD, con 4.55 mg/l.

Al consumirse el oxígeno en el agua se producen condiciones anóxicas que favorece el incremento de nitrógeno amoniacal (1.55 mg/l), nitrógeno proveniente de la descomposición de proteínas, urea, entre otros, de material orgánico.

Las Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM) es un parámetro empleado para determinar la contaminación del agua por detergentes, el resultado fue de 0.85 mg/l contra 0.1 mg/l de lo recomendado en la LFD.

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presenta una concentración de 71.11 mg/l, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal.

Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 2.71 mg/l. Los Sólidos Suspendidos Totales obtenidos fueron de 185 mg/l es alto en relación al límite de la LFD, de protección de vida acuática de 30.0 mg/l, esto debido a la temporada de lluvias, principalmente. Los sulfuros, compuestos derivados del azufre están presentes en una concentración de 1.38 mg/l, contra 0.002 mg/l recomendado en la LFD.

En metales pesados tenemos una concentración de 3.338 mg/l de Aluminio y 3.125 mg/l de Fierro, muy posiblemente por la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia. El zinc, ligeramente arriba (0.027 mg/l) su presencia es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra 240 mil de coliformes fecales, posiblemente por contaminación de heces fecales.





Parámetros	Unidad	RS7-Paso de Gpe.	Ley Fed. de Der.
		20/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	28.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.70	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	5.50	5.00
Conductividad	µS/cm	470	-
Turbiedad	UNT	450	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	138.69	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	27.99	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	118.01	-
Fluoruros	mg/l	0.72	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	3.07	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.620	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	3.77	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	9.22	-
Sulfatos	mg/l	41.53	-
SAAM	mg/l	<0.13	0.1
DBO5	mg/l	16.65	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	105.42	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	<3.62	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.2	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	206	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	784	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	1	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	9.202	0.05
Arsénico	mg/l	<0.0025	0.2000
Bario	mg/l	0.1259	0.0100
Cadmio	mg/l	<0.0058	0.0040
Cobre	mg/l	<0.05	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	8.768	1.0000
Manganeso	mg/l	0.4800	-
Mercurio	mg/l	<0.00057	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	0.0104	0.0300
Sodio	mg/l	40.95	-
Zinc	mg/l	0.048	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	4,600,000	-
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.

La calidad del agua en el punto de muestreo RS7- Paso de Guadalupe, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

La concentración de nitrógeno amoniacal, no obstante que en el agua había oxígeno disuelto, fue de 3.77 mg/l, la fuente del nitrógeno puede ser material orgánico proveniente de descargas de aguas residuales.

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presenta una concentración de 105.42 mg/l, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal.

Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 2.2 mg/l. Los Sólidos Suspendidos Totales obtenidos fueron de 206 mg/l, es alto el valor, en relación al límite de la LFD, de protección de vida acuática de 30.0 mg/l, esto debido a la temporada de lluvias, principalmente.

En metales pesados tenemos una concentración de 9.202 mg/l de Aluminio y 8.768 mg/l de Fierro, muy posiblemente por la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia. El zinc con una concentración de 0.048 mg/l, la cantidad detectada, también es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra 930 mil de coliformes fecales, posiblemente por contaminación de heces fecales de origen humano y/o animal.





Parámetros	Unidad	RS8-Cristobal d la B.	Ley Fed. de Der.
		20/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	27.10	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.56	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	4.48	5.00
Conductividad	µS/cm	510	-
Turbiedad	UNT	500	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	96.98	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	16.63	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	103.75	-
Fluoruros	mg/l	0.47	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	2.58	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.434	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	3.65	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	8.54	-
Sulfatos	mg/l	39.99	-
SAAM	mg/l	<0.13	0.1
DBO5	mg/l	27.96	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	125.69	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	<3.62	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.42	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	275	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	757	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	1.5	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	10.232	0.05
Arsénico	mg/l	0.0048	0.2000
Bario	mg/l	0.1385	0.0100
Cadmio	mg/l	0.0013	0.0040
Cobre	mg/l	<0.05	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	9.945	1.0000
Manganeso	mg/l	0.4920	-
Mercurio	mg/l	<0.00057	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	0.0116	0.0300
Sodio	mg/l	22.65	-
Zinc	mg/l	0.261	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.

La calidad del agua en el punto de muestreo RS8- San Cristóbal de la Barranca, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

El oxígeno disuelto se encontró casi conforme a lo requerido en la LFD, con 4.48 mg/l.

La concentración de nitrógeno amoniacal, no obstante que en el agua había oxígeno disuelto, fue de 3.65 mg/l, la fuente del nitrógeno puede ser material orgánico proveniente de descargas de aguas residuales.

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presenta una concentración de 125.69 mg/l, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal.

Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 1.42 mg/l. Los Sólidos Suspendidos Totales obtenidos fueron de 275 mg/l, es alto el valor en relación al límite de la LFD, de protección de vida acuática de 30.0 mg/l, esto debido a la temporada de lluvias, principalmente.

En metales pesados tenemos una concentración de 10.232 mg/l de Aluminio y 9.945 mg/l de Fierro, muy posiblemente por la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia. El zinc con una concentración de 0.261 mg/l, la cantidad detectada, también es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra 930 mil de coliformes fecales, posiblemente por contaminación de heces fecales de origen humano y/o animal.





Parámetros	RS9-Camino Salvador	Ley Fed. de Der.
	20/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>		
Temperatura	25.60	C.N. + 1.5
pH	7.52	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	4.26	5.00
Conductividad	322	-
Turbiedad	45	-
Alcalinidad Total	152.26	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	29.05	250.00
Dureza Total	105.14	-
Fluoruros	0.89	1.00
Nitrógeno de Nitratos	1.33	-
Nitrógeno de Nitritos	0.231	-
Nitrógeno Amoniacal	2.91	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	7.92	-
Sulfatos	45.88	-
SAAM	0.27	0.1
DBO5	<4.87	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	47.00	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	<3.62	10.00
Fósforo Total	1.2	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	50	30
Sólidos Disueltos Totales	329	-
Sólidos Sedimentables	<0.1	-
Sulfuros	<0.1	0.002
<b>Metales Pesados</b>		
Aluminio	1.3468	0.05
Arsénico	0.0067	0.2000
Bario	0.0502	0.0100
Cadmio	<0.0058	0.0040
Cobre	<0.05	0.0500
Cromo	<0.05	0.0500
Fierro	1.0290	1.0000
Manganeso	0.1730	-
Mercurio	<0.00057	0.0005
Níquel	<0.1	0.6000
Plomo	<0.0025	0.0300
Sodio	44.61	-
Zinc	0.028	0.020
<b>Microbiológicos</b>		
Coliformes Totales	9,300	-
Coliformes Fecales	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.

La calidad del agua en el punto de muestreo RS9- Camino al Salvador, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

El oxígeno disuelto se encontró casi conforme a lo mínimo requerido en la LFD, 4.26 mg/l.

La concentración de nitrógeno amoniacal, no obstante que en el agua había oxígeno disuelto, fue de 2.91 mg/l, la fuente del nitrógeno puede ser material orgánico proveniente de descargas de aguas residuales.

Las Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM) es un parámetro empleado para determinar la contaminación del agua por detergentes, el resultado fue de 0.27 mg/l contra 0.1 mg/l de lo recomendado en la LFD.

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presenta una concentración de 47 mg/l, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal.

Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 1.20 mg/l. Los Sólidos Suspendidos Totales obtenidos fueron de 50 mg/l es alto en relación al límite de la LFD, de protección de vida acuática de 30.0 mg/l, esto debido a la temporada de lluvias, principalmente.

En metales pesados tenemos una concentración de 1.3468 mg/l de Aluminio y 1.0290 mg/l de Fierro, muy posiblemente por la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia. El Zinc con una concentración de 0.028 mg/l, la cantidad detectada, también es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra 9 300 de coliformes fecales, posible contaminación de heces fecales de origen humano y/o animal.





Parámetros	RS10-Paso La Yesca	Ley Fed. de Der.
	20/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>		
Temperatura	24.90	C.N.+ 1.5
pH	7.95	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	5.30	5.00
Conductividad	491	-
Turbiedad	45.0	-
Alcalinidad Total	119.09	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	27.94	250.00
Dureza Total	104.54	-
Fluoruros	0.85	1.00
Nitrógeno de Nitratos	4.79	-
Nitrógeno de Nitritos	0.713	-
Nitrógeno Amoniacal	0.49	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	2.72	-
Sulfatos	48.13	-
SAAM	<0.13	0.1
DBO5	6.77	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	47.00	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	<3.62	10.00
Fósforo Total	1.12	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	62	30
Sólidos Disueltos Totales	321	-
Sólidos Sedimentables	0.1	-
Sulfuros	<0.1	0.002
<b>Metales Pesados</b>		
Aluminio	1.7627	0.05
Arsénico	0.0080	0.2000
Bario	0.0662	0.0100
Cadmio	<0.0058	0.0040
Cobre	<0.05	0.0500
Cromo	<0.05	0.0500
Fierro	0.9760	1.0000
Manganeso	0.1400	-
Mercurio	<0.00057	0.0005
Níquel	<0.1	0.6000
Plomo	<0.0025	0.0300
Sodio	45.19	-
Zinc	0.042	0.020
<b>Microbiológicos</b>		
Coliformes Totales	23,000	-
Coliformes Fecales	23,000	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.

La calidad del agua en el punto de muestreo RS10- Paso La Yesca, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

La concentración de nitrógeno amoniacal, no obstante que en el agua había oxígeno disuelto, fue de 0.49 mg/l, la fuente del nitrógeno puede ser material orgánico proveniente de descargas de aguas residuales.

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presenta una concentración de 47 mg/l, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal.

Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 1.12 mg/l. Los Sólidos Suspendidos Totales obtenidos fueron de 62 mg/l es alto en relación al límite de la LFD, de protección de vida acuática de 30.0 mg/l, esto debido a la temporada de lluvias, principalmente.

En metales pesados tenemos una concentración de 1.7627 mg/l de Aluminio, muy posiblemente por la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia. El Zinc con una concentración de 0.042 mg/l, la cantidad detectada, también es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra 23 mil de coliformes fecales, por posible contaminación de heces fecales de origen humano y/o animal.





Parámetros	AA1- Carr. Chapala	Ley Fed. de Der.
	19/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>		
Temperatura	22.40	C.N.+ 1.5
pH	7.14	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	0.39	5.00
Conductividad	471	-
Turbiedad	120	-
Alcalinidad Total	158.79	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	23.93	250.00
Dureza Total	135.83	-
Fluoruros	0.63	1.00
Nitrógeno de Nitratos	0.44	-
Nitrógeno de Nitritos	0.154	-
Nitrógeno Amoniacal	3.28	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	9	-
Sulfatos	47.01	-
SAAM	2.27	0.1
DBO5	23.94	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	161.56	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	5.30	10.00
Fósforo Total	2.36	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	357	30
Sólidos Disueltos Totales	316	-
Sólidos Sedimentables	0.5	-
Sulfuros	1.38	0.002
<b>Metales Pesados</b>		
Aluminio	4.6852	0.05
Arsénico	0.0054	0.2000
Bario	0.0663	0.0100
Cadmio	<0.0058	0.0040
Cobre	<0.05	0.0500
Cromo	<0.05	0.0500
Fierro	3.728	1.0000
Manganeso	0.4450	-
Mercurio	<0.00057	0.0005
Níquel	<0.1	0.6000
Plomo	0.0086	0.0300
Sodio	40.28	-
Zinc	0.033	0.020
<b>Microbiológicos</b>		
Coliformes Totales	1,100,000	-
Coliformes Fecales	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.

La calidad del agua en el punto de muestreo AA1- Carr. Chapala, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

El oxígeno disuelto se encontró muy por debajo de lo requerido en la LFD, solo 0.39 mg/l, esto debido a la presencia de materia orgánica en el agua que al ser descompuesta agota o consume el oxígeno. Al consumirse el oxígeno en el agua se producen condiciones anóxicas que favorece el incremento de nitrógeno amoniacal (3.28 mg/l), nitrógeno proveniente de la descomposición de proteínas, urea, entre otros, del mismo material orgánico.

Las Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM) es un parámetro empleado para determinar la contaminación del agua por detergentes, el resultado fue de 2.27 mg/l contra 0.1 mg/l de lo recomendado en la LFD.

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presenta una concentración de 161.56 mg/l, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal.

Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 2.36 mg/l. Los Sólidos Suspendidos Totales obtenidos fueron de 357 mg/l es alto en relación al límite de la LFD, de protección de vida acuática de 30.0 mg/l, esto debido a la temporada de lluvias, principalmente. Los sulfuros, compuestos derivados del azufre están presentes en una concentración de 1.38 mg/l, contra 0.002 mg/l recomendado en la LFD.

En metales pesados tenemos una concentración de 4.6852 mg/l de Aluminio y 3.728 mg/l de Fierro, muy posiblemente por la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra un millón cien mil de coliformes fecales.





Parámetros	AA2-El Muelle	Ley Fed. de Der.
	19/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos		
Temperatura	25.60	C.N.+ 1.5
pH	7.44	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	0.00	5.00
Conductividad	769	-
Turbiedad	120	-
Alcalinidad Total	255.27	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	47.53	250.00
Dureza Total	163.75	-
Fluoruros	0.91	1.00
Nitrógeno de Nitratos	0.78	-
Nitrógeno de Nitritos	0.022	-
Nitrógeno Amoniacal	6.68	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	14.73	-
Sulfatos	55.75	-
SAAM	5.10	0.1
DBO5	40.92	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	156.10	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	6.66	10.00
Fósforo Total	4.14	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	287	30
Sólidos Disueltos Totales	429	-
Sólidos Sedimentables	0.6	-
Sulfuros	10.20	0.002
Metales Pesados		
Aluminio	2.933	0.05
Arsénico	0.0057	0.2000
Bario	0.0760	0.0100
Cadmio	<0.0058	0.0040
Cobre	<0.05	0.0500
Cromo	<0.05	0.0500
Fierro	1.741	1.0000
Manganeso	0.3970	-
Mercurio	<0.00057	0.0005
Níquel	<0.1	0.6000
Plomo	0.0063	0.0300
Sodio	31.22	-
Zinc	0.092	0.020
Microbiológicos		
Coliformes Totales	2,400,000	-
Coliformes Fecales	2,400,000	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.

La calidad del agua en el punto de muestreo AA2- El Muelle, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

El oxígeno disuelto se encontró en 0.0 mg/l, esto debido a la presencia de materia orgánica en el agua que al ser descompuesta agota o consume el oxígeno. Al consumirse el oxígeno en el agua se producen condiciones anóxicas que favorece el incremento de nitrógeno amoniacal (6.68 mg/l), nitrógeno proveniente de la descomposición de proteínas, urea, entre otros, del mismo material orgánico.

Las Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM) es un parámetro empleado para determinar la contaminación del agua por detergentes, el resultado fue de 5.10 mg/l contra 0.1 mg/l de lo recomendado en la LFD.

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presentó una concentración de 156.10 mg/l y 40.92 mg/l de Demanda Bioquímica de Oxígeno, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal.

Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 4.14 mg/l. Los Sólidos Suspendidos Totales obtenidos fueron de 287 mg/l es alto en relación al límite de la LFD, de protección de vida acuática de 30.0 mg/l, esto debido a la temporada de lluvias, principalmente. Los sulfuros, compuestos derivados del azufre están presentes en una concentración de 10.20 mg/l, contra 0.002 mg/l recomendado en la LFD.

En metales pesados tenemos una concentración de 2.933 mg/l de Aluminio y 1.741 mg/l de Fierro, muy posiblemente por la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia. El Zinc con una concentración de 0.092 mg/l, la cantidad detectada, también es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra 2 millones 400 mil de coliformes fecales.





Parámetros	Río Zula	Ley Fed. de Der.
	19/07/2011	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>		
Temperatura	23.60	C.N.+ 1.5
pH	6.95	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	0.16	5.00
Conductividad	378	-
Turbiedad	210	-
Alcalinidad Total	147.23	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	19.58	250.00
Dureza Total	128.90	-
Fluoruros	<0.46	1.00
Nitrógeno de Nitratos	0.62	-
Nitrógeno de Nitritos	0.018	-
Nitrógeno Amoniacal	2.60	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	6.87	-
Sulfatos	29.73	-
SAAM	<0.13	0.1
DBO5	7.65	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	100.35	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	<3.62	10.00
Fósforo Total	1.83	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	157	30
Sólidos Disueltos Totales	353	-
Sólidos Sedimentables	<0.1	-
Sulfuros	<0.1	0.002
<b>Metales Pesados</b>		
Aluminio	5.91	0.05
Arsénico	0.0050	0.2000
Bario	0.1234	0.0100
Cadmio	<0.0058	0.0040
Cobre	<0.05	0.0500
Cromo	<0.05	0.0500
Fierro	6.2840	1.0000
Manganeso	0.4820	-
Mercurio	<0.00057	0.0005
Níquel	<0.1	0.6000
Plomo	0.0034	0.0300
Sodio	75.04	-
Zinc	<0.022	0.020
<b>Microbiológicos</b>		
Coliformes Totales	2,400,000	-
Coliformes Fecales	2,400,000	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.

La calidad del agua en el punto de muestreo Río Zula, enfocada únicamente a los parámetros que están fuera de los límites, es la siguiente:

El oxígeno disuelto se encontró en 0.16 mg/l, esto debido a la presencia de materia orgánica en el agua que al ser descompuesta agota o consume el oxígeno. Al consumirse el oxígeno en el agua se producen condiciones anóxicas que favorece el incremento de nitrógeno amoniacal (2.60 mg/l), nitrógeno proveniente de la descomposición de proteínas, urea, entre otros, del mismo material orgánico.

La DQO o Demanda Química de Oxígeno presentó una concentración de 100.35 mg/l, que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA muestra que este punto está contaminado por descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal.

Con respecto a la concentración de fósforo total, que es considerado como un nutriente para el crecimiento de plantas acuáticas, la LFD recomienda una concentración por debajo de 0.05 mg/l para la protección de la vida acuática, sin embargo, el agua en este punto tuvo 1.83 mg/l. Los Sólidos Suspendidos Totales obtenidos fueron de 157 mg/l es alto en relación al límite de la LFD, de protección de vida acuática de 30.0 mg/l, esto debido a la temporada de lluvias, principalmente.

En metales pesados tenemos una concentración de 5.91 mg/l de Aluminio y 6.2840 mg/l de Fierro, muy posiblemente por la incorporación de material arcilloso en el agua. El Bario es un elemento que se ha venido detectando últimamente, la concentración determinada es de baja importancia.

El análisis microbiológico muestra 2 millones 400 mil de coliformes fecales.





## VIII. CONCLUSIONES

1. En lo referente a la Demanda Química de Oxígeno (DQO), que indica la presencia de sustancias provenientes de descargas municipales y no municipales y conforme a los indicadores de calidad del agua de la CONAGUA, se encontraron valores de agua contaminada en todos los puntos de muestreo.
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 la mayoría de los puntos, a excepción del AA2-Arroyo El Ahogado El Muelle.



3. En relación a Sólidos Suspendidos Totales, la mayoría de los puntos de muestreo no tuvieron valores aceptables, según los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA. Con respecto a los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3: Protección Vida Acuática se tuvieron resultados mayores de 30 mg/l en la mayoría de los puntos de muestreo, a excepción del RS2-Presa Corona. Todo lo anterior debido a la temporada de lluvias.
  
4. En Metales Pesados, se tienen resultados que cumplen con LFD en Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Níquel y Plomo. No obstante, en la mayoría de los puntos de muestreo, se encontraron valores por arriba de lo permitido en los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para uso 3 de Protección de Vida Acuática, en Aluminio, Bario, Fierro y Zinc.



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, no se tuvieron valores aceptables o menores de 1000 NMP/100 ml en ninguno de los puntos de muestreo.
6. La presencia de lirio acuático, en el primer punto de muestreo del Río Santiago (RS1-Ocotlán) y en el del Río Zula se observa en menor cantidad que el mes de junio de 2011, no obstante, en RS2-Presa Corona y RS3-Exhacienda Zapotlanejo continua en gran medida.
7. Los puntos de muestreo que presentaron mayor contaminación es este mes fueron: en AA2-Arroyo El Ahogado 2- El Muelle, AA1-Arroyo El Ahogado 1-carr. Chapala y RS8-San Cristóbal de la Barranca.



**MUCHAS GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN**