

Informe de Análisis

Servicio de Monitoreo Hídrico Río Aconcagua
Región de Valparaíso

SAG



Índice de Contenidos

	Página
1. Introducción	3
2. Antecedentes Generales	3
3. Objetivos	7
3.1 Objetivos Específicos	7
4. Análisis de Laboratorio	7
5. Definiciones	8
6. Observación de las mediciones	9
7. Resultados de análisis	10
7.1 Estudio Longitudinal	10
Sector Los Andes	11
Sector San Felipe	66
Sector Quillota	120
Sector Concón	173
7.2 Resultados Integrados	228
8. Conclusiones	252
9. Revisión Bibliográfica	253

1. Introducción

En la Región existen diversos cuerpos de agua superficiales sobre los cuales el SAG cumple el rol de prevención de la contaminación con énfasis en el ámbito silvoagropecuario. Para lograr este objetivo el SAG cuenta con normas de referencia técnica como NCh 1.333/78 y NCh 409/01. Dado que el río Aconcagua es el principal río de la Región y que recibe importantes descargas de numerosas empresas y actividades relevantes de los distintos ámbitos productivos, desde el año 2011 y hasta la fecha se ha decidido priorizar el Plan de Monitoreo Hídrico Regional sobre este importante curso de agua, tomado muestras superficiales y puntuales en el cauce del río.

Este monitoreo se realizó en dos 2 campañas y de forma simultánea en 4 sectores, a partir del 2011 a la fecha. El monitoreo se inicia desde la cabecera del río Aconcagua en Los Andes para terminar en la desembocadura del río Aconcagua en Concón, existiendo monitoreos en puntos intermedios en la provincia de San Felipe y Quillota.

2. Antecedentes Generales

El monitoreo se realizó en 4 sectores distintos de la Quinta Región, los puntos de monitoreo por sector y los antecedentes generales se indican a continuación:

Sector Los Andes

En este sector se realiza una toma de muestra en 11 puntos, entre los cuales se consideran puntos testigos, descargas y puntos de uso. En este sector se ubica la actividad de la empresa minera CODELCO División Andina y el objeto de este monitoreo es analizar los efectos potenciales de dicha actividad sobre la calidad del agua. En la figura 1 se observan los puntos de monitoreo correspondientes a este sector.



Figura 1. Puntos de monitoreo sector Los Andes.

Tabla 1.- Puntos de monitoreo en sector Los Anes

Punto de muestreo	Descripción
1	Bocatoma Piuquencito
2	Efluente Los Leones
3	Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Río Blanco)
4	Efluente de Planta de Productos Comerciales
5	Puente Crosby (Testigo1)
6	Puente Río Colorado (Testigo N° 3)
7	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto. De uso N° 1)
8	Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua en río juncal (Testigo N° 2)
9	Bocatoma Planta Los Quilos
10	Bocatoma Canal Los Quilos, Frente a Planta Los Quilos(Pto. de uso N°2)
11	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso N° 3)

Sector San Felipe

En este sector se realiza una toma de muestra en 3 puntos, entre los cuales se considera un testigo, descarga y punto de uso. En este sector se ubica la actividad de la empresa agroindustrial Conservera Pentzke que posee una planta de tratamiento que descarga al río y el objeto de este monitoreo es analizar los efectos potenciales de dicha actividad sobre la calidad del agua. En la figura 2 se observan los puntos de monitoreo correspondientes a este sector.



Figura 2. Puntos de monitoreo sector San Felipe

Sector Quillota

En este sector se realiza una toma de muestra en 3 puntos, entre los cuales se considera un testigo, descarga y punto de uso. En este sector se ubica la actividad de la empresa elaboradora de Grasmauri S.A., la cual no cuenta con planta de tratamiento pero si ha sido objeto de denuncias por descargas irregulares al curso del río. El objeto de este monitoreo es analizar los efectos potenciales de dicha actividad sobre la calidad de agua. En la figura 3 se observan los puntos de monitoreo correspondientes a este sector.



Figura 3. Puntos de Monitoreo sector Quillota

Sector Concón

En este sector se realizará una toma de muestra en 3 puntos, entre los cuales se consideró un testigo, descarga y punto de uso. En este sector se ubica la actividad de la empresa ENAP Refinerías y el objeto de este monitoreo es analizar los efectos potenciales de dicha actividad sobre la calidad del agua. En la figura 4 se observan los puntos de monitoreo correspondientes a este sector.

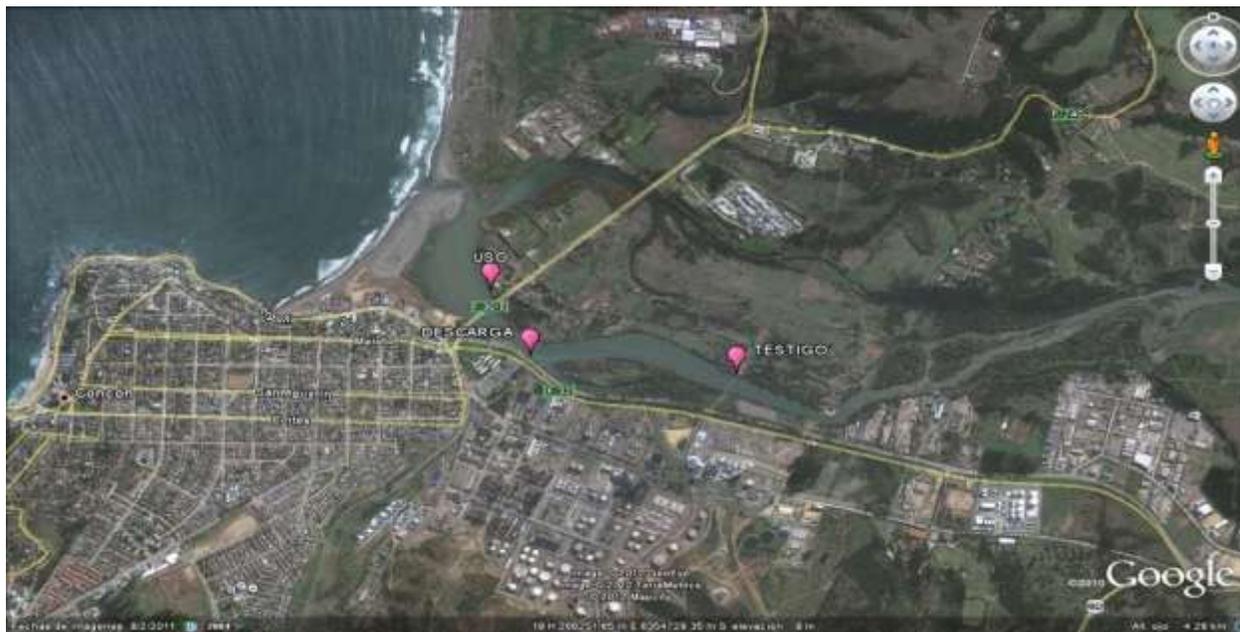


Figura 4. Puntos de monitoreo sector Concón.

3. Objetivos

El Objetivo de este informe es realizar un análisis estadístico de los datos de monitoreo de agua obtenidos de la aplicación de este Plan Regional durante los años 2011 al 2015, que entregue indicaciones sobre la existencia o no de efectos en la calidad de agua producto de estas fuentes emisoras y por otro parte, un análisis de la evolución de la calidad de agua en los puntos testigos a modo de establecer la condición de la línea de base de calidad de agua para el Río Aconcagua a partir de los datos obtenidos durante el periodo de evaluación.

3.1 Objetivos específicos

- Representar los resultados obtenidos en las campañas del año 2015, realizadas por LAB-AGUASIN.
- Realizar una comparación estadística utilizando los valores entregados por el servicio Agrícola Ganadero desde el 2011 a la fecha.

4. Análisis de Laboratorio

Durante el periodo 2011-2014 los análisis de laboratorio de las muestras tomadas en el Río Aconcagua, fueron analizados por laboratorio Hidrolab.

Durante el periodo 2015, los análisis de laboratorio de las muestras tomadas en el Río Aconcagua, fueron analizados por LAB-Aguasín.

Los muestreos durante todo el periodo 2011-2015 fueron realizados por Personal del SAG Quinta Región.

Los parámetros evaluados durante el período 2011-2015 son los que se detallan a continuación.

Tabla 2.- Parámetros medidos en los puntos de muestreo, se incluye metodología de análisis

Parámetros	Metodología de Análisis
Aceites y grasas	5520 B St Mt 22 ^o ed, 2012
Arsénico	3114 B St Mt 22 ^o ed, 2012
Cloruros	4500-Cl- B St Mt 22 ^o ed, 2012
Cobre	3111 B St Mt 22 ^o ed, 2012
Coliformes Fecales	9221 E2 St Mt 22 ^o ed, 2012
Conductividad	2510 B St Mt 22 ^o ed, 2012
DBO5	5210 B St Mt 22 ^o ed, 2012
Fósforo	4500-P St Mt 22 ^o ed, 2012
Hierro	3111 B St Mt 22 ^o ed, 2012
Manganeso	3111 B St Mt 22 ^o ed, 2012
Molibdeno	3111 D St Mt 22 ^o ed, 2012

Nitratos	4500-NO3- D St Mt 22º ed, 2012
Nitritos	4500-NO2- B St Mt 22º ed, 2012
pH	4500-H+ C St Mt 22º ed, 2012
SAAM Detergentes	5540 B C St Mt 22º ed, 2012
Sodio Porcentual	Cálculo
Sólidos Suspendedos Totales	2540 D St Mt 22º ed, 2012
Sulfato Total	4500-SO4- D St Mt 22º ed, 2012

5. Definiciones

- 5.1 **Bocatoma:** Una bocatoma, o captación, es una estructura hidráulica destinada a derivar desde unos cursos de agua, río, arroyo, canal, lago o incluso desde el mar, una parte del agua disponible en esta, para ser utilizada en un fin específico, como pueden ser abastecimiento de agua potable, riego, generación de energía eléctrica, acuicultura, enfriamiento de instalaciones industriales, etc.
- 5.2 **Punto de Uso:** Corresponde a una captación de agua, que puede ser utilizada como agua potable, riego o algún uso específico.
- 5.3 **Punto Testigo:** Corresponde a porción de agua de río tomada como línea base para comparación de las mediciones.
- 5.4 **Efluente:** es la evacuación o vertimiento de residuos líquidos a un cuerpo de agua receptor, como resultado de un proceso, actividad o servicio de una fuente emisora.
- 5.5 **NCh1333 Tabla 1:** Norma que fija un criterio de calidad del agua de acuerdo a requerimientos científicos referidos a aspectos físicos, químicos y biológicos según uso determinado para riego.
- 5.6 **D.S90 Tabla 1:** Norma de emisión establece la concentración máxima de contaminantes permitida para residuos líquidos descargados por las fuentes emisoras, a los cuerpos de aguas continentales superficiales de la República de Chile.
- 5.7 **NCh409:** Norma que establece los requisitos de calidad que debe cumplir el agua potable en todo el territorio nacional.
- 5.8 **Sodio Porcentual:** Relación entre la concentración del Ion Sodio y la Suma de las concentraciones de los iones Sodio, Calcio, Magnesio y Potasio expresadas en mili equivalentes por litro, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Na\% = \frac{Na}{Na + Ca + Mg + K} * 100$$

6. Observaciones en las mediciones

- **Los Andes**

Durante la campaña de Agosto del 2011 no se reportan valores de conductividad y pH en las mediciones para los puntos N° 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10.

Durante esa misma campaña no se realizó el monitoreo en el punto N°11 Bocatoma Canal Petaca (Punto uso N°3).

- **Quillota**

La Seremi de Salud, prohibió el funcionamiento de Grasas Maury a partir del día 15 de octubre de 2014.

- **San Felipe**

Durante la campaña de Noviembre del 2013, no se reportan valores para coliformes fecales en los puntos N°1 Testigo y punto N°3 Uso.

Durante la campaña de Agosto del 2011 no se reportan valores de conductividad y pH en las mediciones para los tres puntos de medición en Sector San Felipe, Quillota y Concón.

7. Resultados de Análisis
7.1 Estudio Longitudinal

A continuación se presentan los resultados de análisis por sector y por parámetro, para todo el período de medición que comprende a dos campañas de monitoreo por año, durante el periodo 2011 - 2015, esto corresponde a un estudio longitudinal que investiga los mismos puntos de muestreo de manera repetida a lo largo de un periodo de años.

Se realizó la evaluación estadística de los resultados, en la cual se reportará **Promedio, Desviación Estándar, Valores Máximos, Valores Mínimos, Rango y Varianza** obtenidos durante todo el periodo de medición.

Las mediciones serán comparadas con los límites máximos permitidos de acuerdo a la NCh1333 Tabla 1 (Agua Calidad Riego), D.S90 Tabla 1 (Calidad de RILES que descargan a ríos), NCh409 (Calidad de Agua Consumo Humano).

Además se analizará la influencia de las descargas de efluentes al río con respeto a los puntos testigos.

Los límites máximos permitidos de acuerdo a las normativas comparativas de este informe de análisis se presentan a continuación:

Aceites y grasas	Arsénico			Cloruros			Cobre			Coliformes Fecales	Conductividad	DBO5	pH (25°C)			Fósforo	Hierro			Manganeso			Molibdeno	Nitratos	Nitritos	Sodio Porcentual	SST	Sulfato				
mg/L	mg/L			mg/L			mg/L			NMP/100mL	uS/cm	mgO2/L	Unidades			mg/L	mg/L			mg/L			mg/L	mg/L	mg/L	%	mg/L	mg/L				
D.S90 T1	D.S90 T1	NCh1333	NCh409	D.S90 T1	NCh1333	NCh409	D.S90 T1	NCh1333	NCh409	D.S90 T1	NCh1333	NCh1333	D.S90 T1	D.S90 T1	NCh1333	NCh409	D.S90 T1	D.S90 T1	NCh1333	NCh409	D.S90 T1	NCh1333	NCh409	D.S90 T1	NCh1333	NCh409	NCh1333	D.S90 T1	D.S90 T1	NCh1333	NCh409	
20	0.5	0.1	0.01	400	200	400	1	0.2	2	1000	1000	750	35	6-8.5	5.5-9.0	6.5-8.5	10	5	5	0.3	0.3	0.2	0.1	1	0.01	50	3	35	80	1000	250	500

Sector Los Andes

a. Aceites y Grasas

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Aceites y Grasas** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 3. Resumen de los resultados de Aceites y Grasas en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
20/11/2015	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
18/11/2014	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
08/09/2014	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
21/11/2013	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
03/09/2013	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
09/11/2012	<5	<5	6	<5	<5	<5	<5	5	<5	<5	<5
28/08/2012	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
16/11/2011	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
31/08/2011	<5	<5	<5	<5	<5	<5	23	<5	<5	<5	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°3**

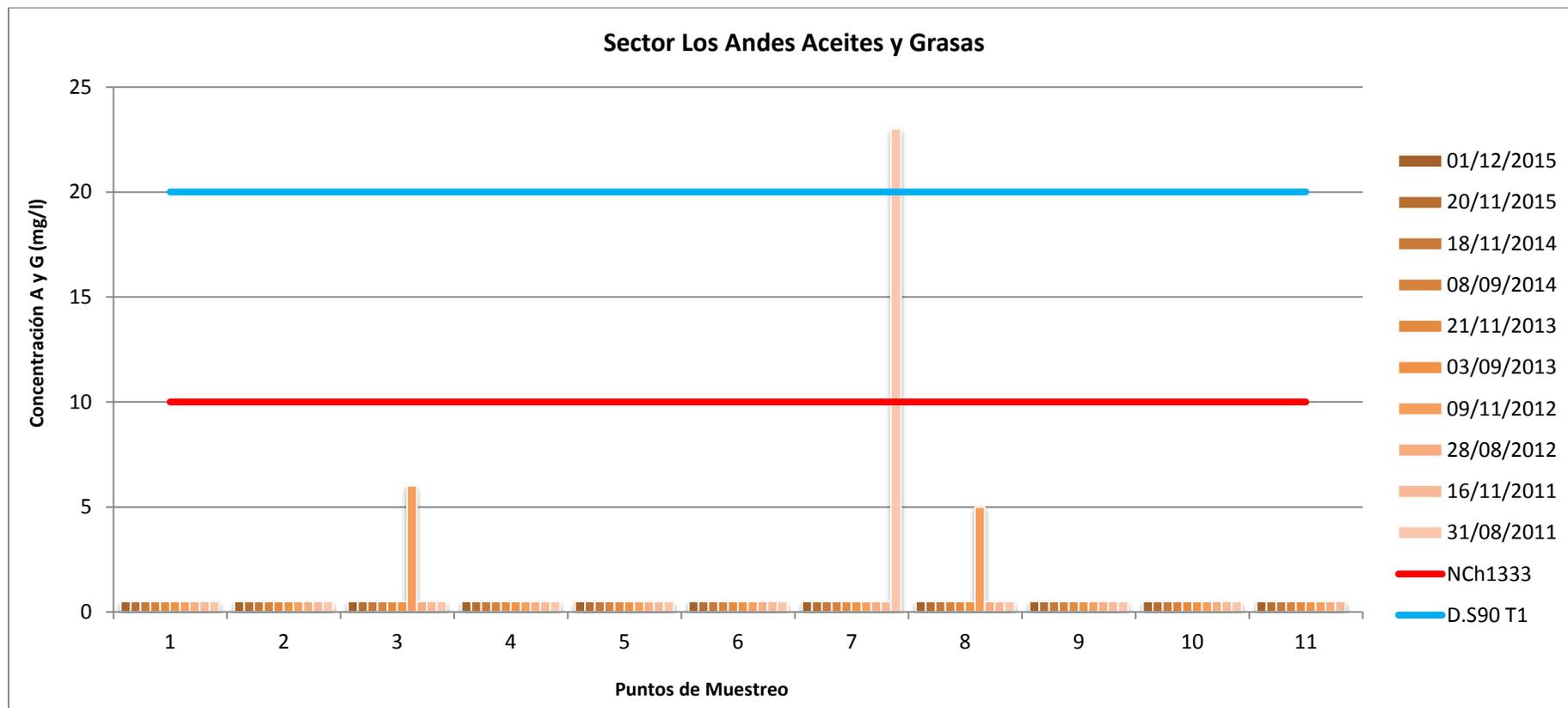


Figura 5.- Concentración de Aceites y Grasas durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 4. Análisis estadístico para los resultados de Aceites y Grasas en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (mg/L)</i>	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00	0.00	7.27	1.58	0.00	0.00	0.00
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	<10	<10	6	<10	<10	<10	23	5	<10	<10	<10
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	0	<5	<5	<5
<i>Rango (mg/L)</i>	<5	<5	6	<5	<5	<5	23	5	<5	<5	<5
<i>Varianza (mg/L)²</i>	0.00	0.00	3.60	0.00	0.00	0.00	52.90	2.50	0.00	0.00	0.00

• **Observaciones**

Como se observa de la evaluación estadística y del gráfico N°5 (Figura 5), las concentraciones de Aceites y Grasas promedio se encuentran por debajo de los límites de detección en todos los puntos de monitoreo.

En la campaña realizada el 31 de Agosto del 2011 se observa una concentración de 23 mg/L en Punto Uso N°1 Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico, sobrepasando la norma de Calidad de Riles D.S90 Tabla 1.

En las campañas realizadas durante el año 2015, no se observan alteraciones del parámetro aceites y grasas, en los puntos monitoreados en relación a los resultados históricos y los máximos permitidos de las diferentes normativas regulatorias.

b. Arsénico

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Arsénico** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 5. Resumen de los resultados de Arsénico en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco -Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	0.006	0.0021	0.0055	0.002	0.0038	0.0057	0.0054	0.0025	0.0054	0.00672	0.0102
20/11/2015	0.005	0.0026	0.0027	0.0033	0.0032	0.004	0.0075	0.0065	0.0061	0.0047	0.0046
18/11/2014	<0.001	0.002	0.002	0.003	0.004	0.005	0.003	0.017	0.004	0.002	0.005
08/09/2014	0.013	<0.001	0.013	0.017	0.004	0.002	<0.001	0.004	0.007	0.005	0.008
21/11/2013	0.006	0.005	0.002	0.002	0.005	0.012	0.006	0.005	0.006	0.008	0.012
03/09/2013	0.004	0.002	0.004	0.041	0.036	0.003	0.034	0.005	0.012	0.006	0.012
09/11/2012	0.004	0.001	0.001	0.007	0.006	0.014	0.005	0.012	<0.001	0.008	0.008
28/08/2012	0.002	0.007	0.006	0.006	0.005	0.003	0.007	0.005	0.007	0.005	0.009
16/11/2011	0.003	<0.001	0.005	0.003	0.005	0.017	0.003	<0.001	0.002	0.011	0.014
31/08/2011	0.006	0.003	0.005	0.009	0.031	0.004	0.043	0.007	0.033	0.007	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°5**

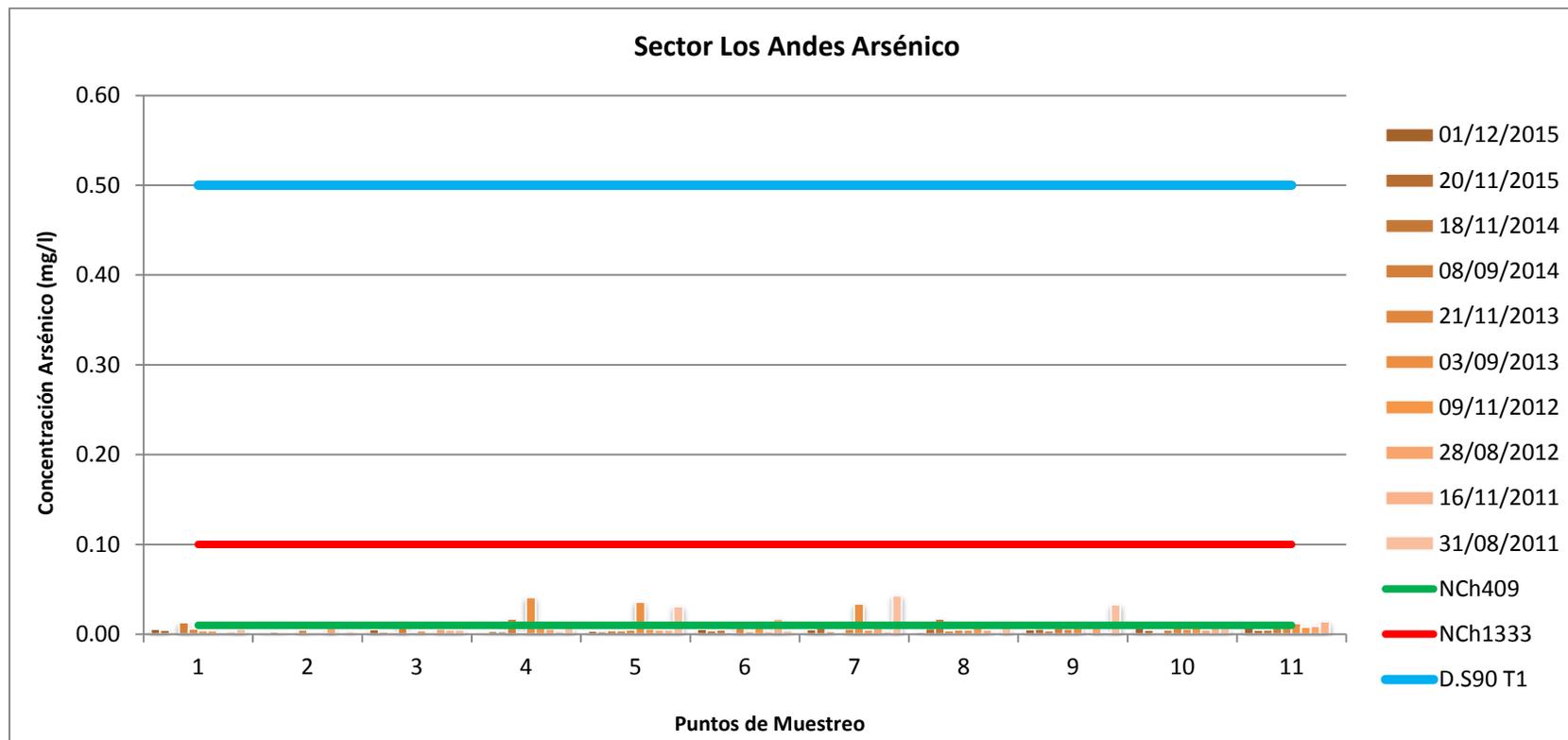


Figura 6.- Concentración de Arsénico durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

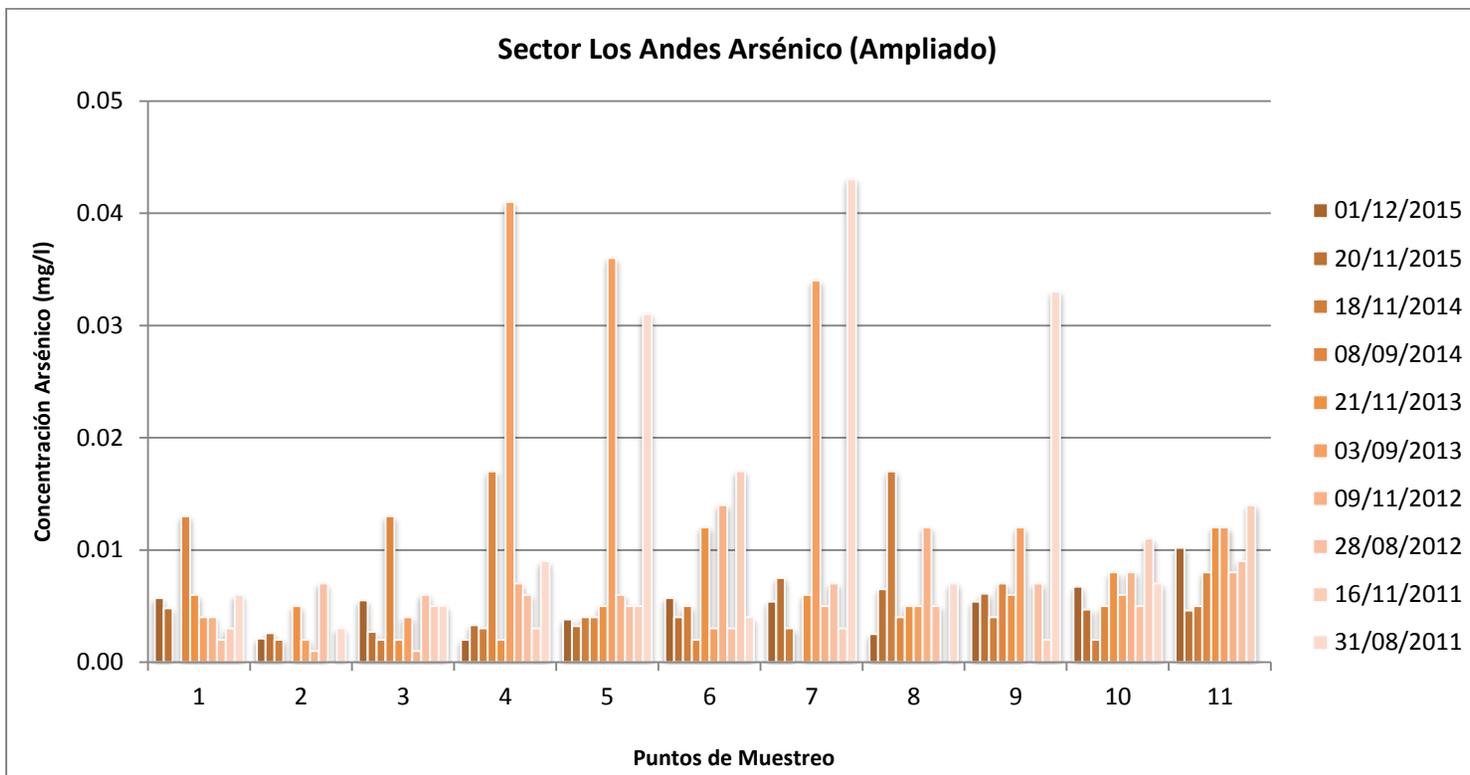


Figura 7.- Concentración de Arsénico durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua (Formato Ampliado)

Tabla 6. Análisis estadístico para los resultados de Arsénico en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco -Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (mg/L)</i>	0.005	0.003	0.005	0.009	0.010	0.007	0.011	0.006	0.008	0.006	0.009
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	0.003	0.002	0.003	0.012	0.012	0.005	0.015	0.005	0.009	0.002	0.003
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	0.013	0.007	0.013	0.041	0.036	0.017	0.043	0.017	0.033	0.011	0.014
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.001	<0.001	0.001	0.002	0.003	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.005
<i>Rango (mg/L)</i>	0.013	0.007	0.012	0.039	0.033	0.015	0.043	0.017	0.033	0.009	0.009
<i>Varianza (mg/L)²</i>	0.00001	0.00000	0.00001	0.00014	0.00015	0.00003	0.00021	0.00002	0.00009	0.00001	0.00001

• **Observaciones**

Los valores promedio de las mediciones se encuentran por debajo de los límites máximos permitidos para el D.S 90 Tabla 1 y NCh1333

Sin embargo no ocurre lo mismo al compararlo con la NCh409 Calidad de Agua para consumo humano, ya que si nos fijamos en la Figura N°7, todos los puntos de muestreo, excepción del punto N°2 (Efluente Los Leones), sobrepasan los valores máximos permitidos en al menos dos campañas de monitoreo durante el periodo 2011-2015.

c. Cloruros

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Cloruros** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 7. Resumen de los resultados de Cloruros en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

Fecha de Muestreo	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	13.3	80.3	20.4	70.4	13.2	13.4	18.0	13.8	18.6	16.0	15.6
20/11/2015	39.4	86.1	27.3	354.0	20.5	17.9	27.0	42.1	13.2	25.3	20.4
18/11/2014	73.6	6.4	9.8	324.0	20.7	20.3	12.3	7.1	7.7	10.5	11.6
08/09/2014	67.0	84.0	64.0	291.0	25.3	15.0	64.0	22.9	38.1	22.1	43.9
21/11/2013	14.0	17.0	80.0	250.0	18.0	18.0	14.5	11.0	14.0	14.0	14.0
03/09/2013	37.7	64.5	45.9	357.0	26.8	21.3	44.7	22.3	42.2	15.4	40.9
09/11/2012	8.5	68.6	383.0	11.5	21.0	10.2	12.5	8.8	15.5	9.3	11.7
28/08/2012	54.5	50.0	55.0	325.0	25.0	23.0	55.0	25.0	39.0	10.0	39.0
16/11/2011	9.7	65.6	13.8	514.0	21.8	13.3	14.3	8.4	13.9	12.6	12.5
31/08/2011	61.4	47.5	27.7	476.0	42.8	25.9	40.7	45.0	35.9	20.3	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°7**

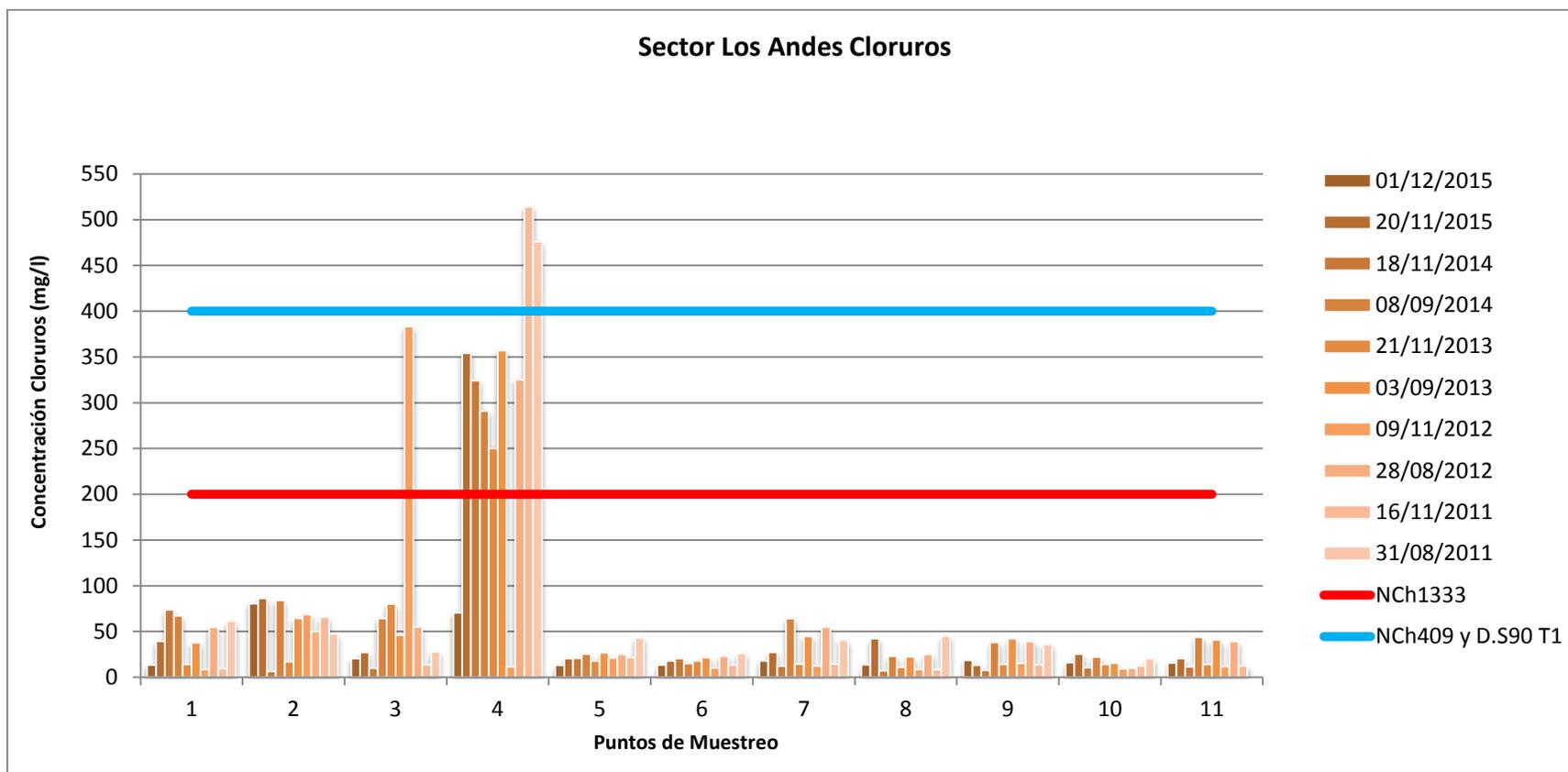


Figura 8.- Concentración de Cloruros durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 8. Análisis estadístico para los resultados de concentraciones de Cloruros en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (mg/L)</i>	37.9	57.0	72.7	297.3	23.5	17.8	30.3	20.6	23.8	15.5	23.3
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	25.4	27.3	111.4	157.3	7.8	4.9	19.3	13.7	13.3	5.5	13.8
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	73.6	86.1	383.0	514.0	42.8	25.9	64.0	45.0	42.2	25.3	43.9
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	8.5	6.4	9.8	11.5	13.2	10.2	12.3	7.1	7.7	9.3	11.6
<i>Rango (mg/L)</i>	65.1	79.7	373.2	502.5	29.6	15.7	51.7	37.9	34.5	16.1	32.3
<i>Varianza (mg/L)²</i>	643.0	742.6	12409.8	24732.7	61.2	24.0	374.4	188.4	175.7	29.8	190.4

- Observaciones**

Como se observa de la evaluación estadística y del gráfico N°8 (Figura 8), las concentraciones de Cloruros sobrepasan los máximos permitidos para el D.S 90 Tabla1, NCh1333 y NCh409 en el punto N°4, Río Blanco-Efluente Planta de Productos Comerciales, para todos los periodos de medición, exceptuando la última campaña del año 2015, sin embargo los resultados evidenciados en el punto 4 no muestran mayor influencia en la concentración de cloruros del río aguas abajo.

Todos los demás puntos de muestreo a través de del tiempo cumplen con la normativa de descarga de RILes, Consumo Agua Potable y Riego.

d. Cobre

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Cobre** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 9. Resumen de los resultados de Cobre en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco -Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	4.98	0.06	4.02	0.10	0.02	0.07	0.54	<0.018	2.52	0.67	0.98
20/11/2015	10.30	0.02	7.03	0.10	<0,018	0.04	1.78	0.03	2.40	0.76	0.92
18/11/2014	<0.005	0.73	0.34	0.10	<0.005	0.03	0.22	0.04	0.05	1.32	0.13
08/09/2014	5.64	<0.005	4.11	1.92	<0.005	0.02	2.25	<0.005	1.18	0.14	0.30
21/11/2013	23.90	0.42	<0.005	0.14	<0.005	0.30	4.18	0.10	0.15	0.19	0.16
03/09/2013	0.52	<0.005	0.24	3.00	0.23	0.01	0.24	0.01	0.16	0.06	0.12
09/11/2012	1.47	<0.005	1.30	2.18	<0.005	0.09	0.83	0.02	0.99	<0.005	<0.005
28/08/2012	0.01	0.83	0.77	1.42	0.01	0.02	0.02	0.01	0.19	0.01	0.12
16/11/2011	5.26	0.02	2.76	2.64	<0.005	0.08	1.01	0.02	1.12	0.74	0.53
31/08/2011	0.07	<0.005	0.06	0.45	0.11	<0.005	0.88	<0.005	0.42	0.01	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°9**

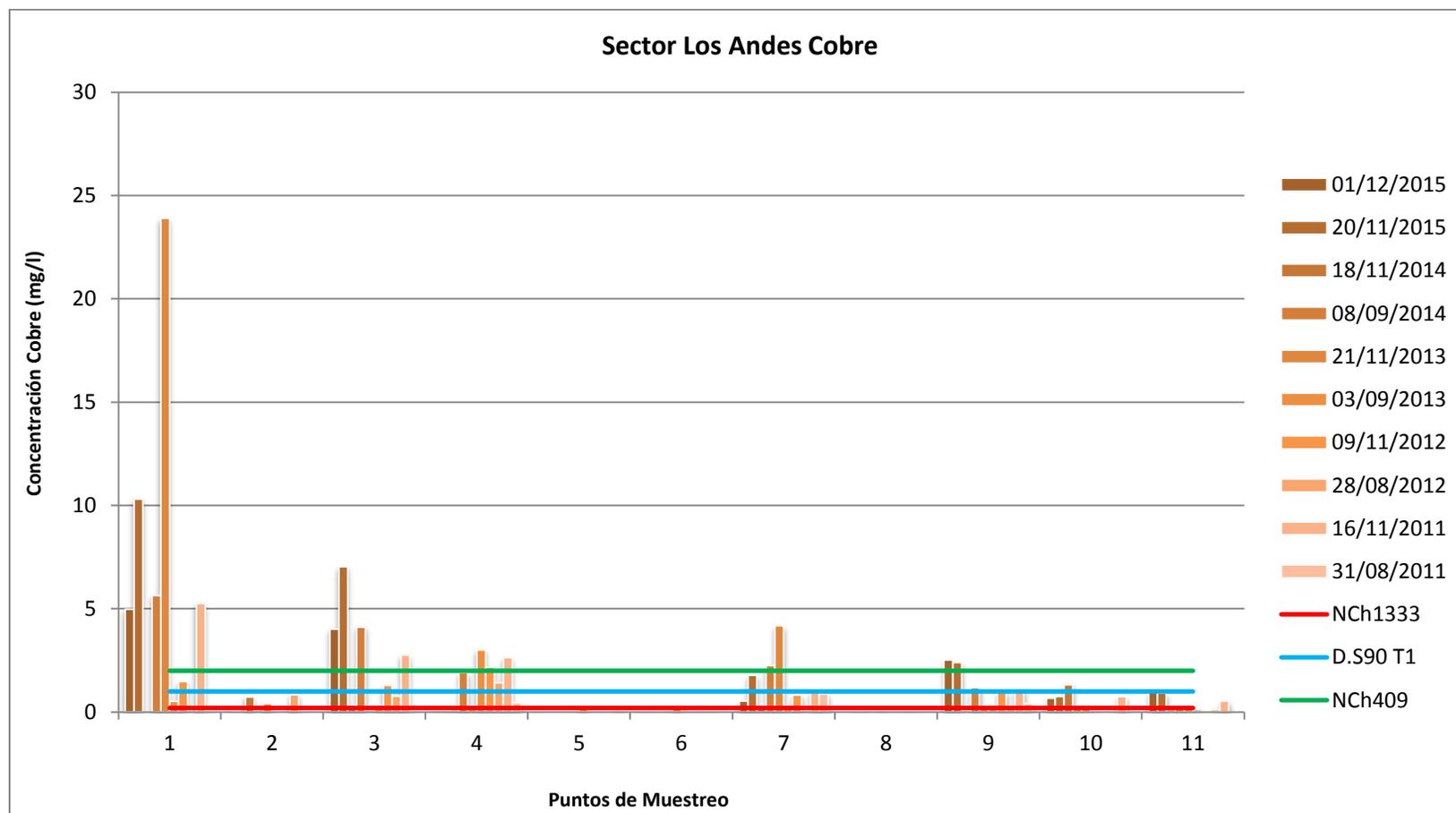


Figura 9.- Concentración de Cobre durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 10. Análisis estadístico para los resultados de concentraciones de Cobre en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco -Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (mg/L)</i>	5.21	0.21	2.06	1.20	0.04	0.06	1.20	0.02	0.92	0.39	0.36
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	7.39	0.33	2.36	1.16	0.08	0.09	1.26	0.03	0.92	0.45	0.37
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	23.90	0.83	7.03	3.00	0.23	0.30	4.18	0.10	2.52	1.32	0.98
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.005	<0.005	<0.005	0.10	<0.005	<0.005	0.02	<0.005	0.05	<0.005	<0.005
<i>Rango (mg/L)</i>	23.90	0.83	7.03	2.90	0.23	0.30	4.16	0.10	2.47	1.32	0.98
<i>Varianza (mg/L)²</i>	54.68	0.11	5.56	1.35	0.01	0.01	1.59	0.00	0.84	0.21	0.13

- Observaciones**

Como se observa de la evaluación estadística y del gráfico N° 9(Figura 9), las concentraciones de Cobre para los puntos testigo se encuentran por debajo de los máximos permitidos para el D.S 90 Tabla 1, NCh1333 y NCh409.

Los valores de cobre evidenciados en las campañas del año 2015, se encuentran sobre los valores máximo permitidos en las regulaciones de agua potable, agua de riego y D.S90 T1, para los puntos 1, 3, 7, 9, 10, 11, evidenciando una influencia de la actividad industrial en la zona.

e. Coliformes Fecales

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Coliformes Fecales** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 11. Resumen de los resultados de Coliformes Fecales en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco -Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	<1.8	<1.8	<1.8	1.8	<1.8	79	<1.8	<1.8	<1.8	17	350
20/11/2015	<1.8	<1.8	<1.8	1600	<1.8	4.5	<1.8	2	<1.8	2	17
18/11/2014	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	23	33	23	<1.8	540	23	220
08/09/2014	<1.8	2	<1.8	240	240	<1.8	<1.8	2	2	<1.8	2
21/11/2013	<1.8	<1.8	<1.8	4.5	4	7.8	4.5	2	13	49	13
03/09/2013	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	49	<1.8	110	<1.8	79	130	33
09/11/2012	<1.8	<1.8	<1.8	2	7.8	230	20	230	20	200	78
28/08/2012	<1.8	<1.8	<1.8	2	540	13	23	<1.8	<1.8	13	17
16/11/2011	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	920	240	<1.8	170	2	240	22
31/08/2011	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	540	33	13000	<1.8	780	<1.8	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°11**

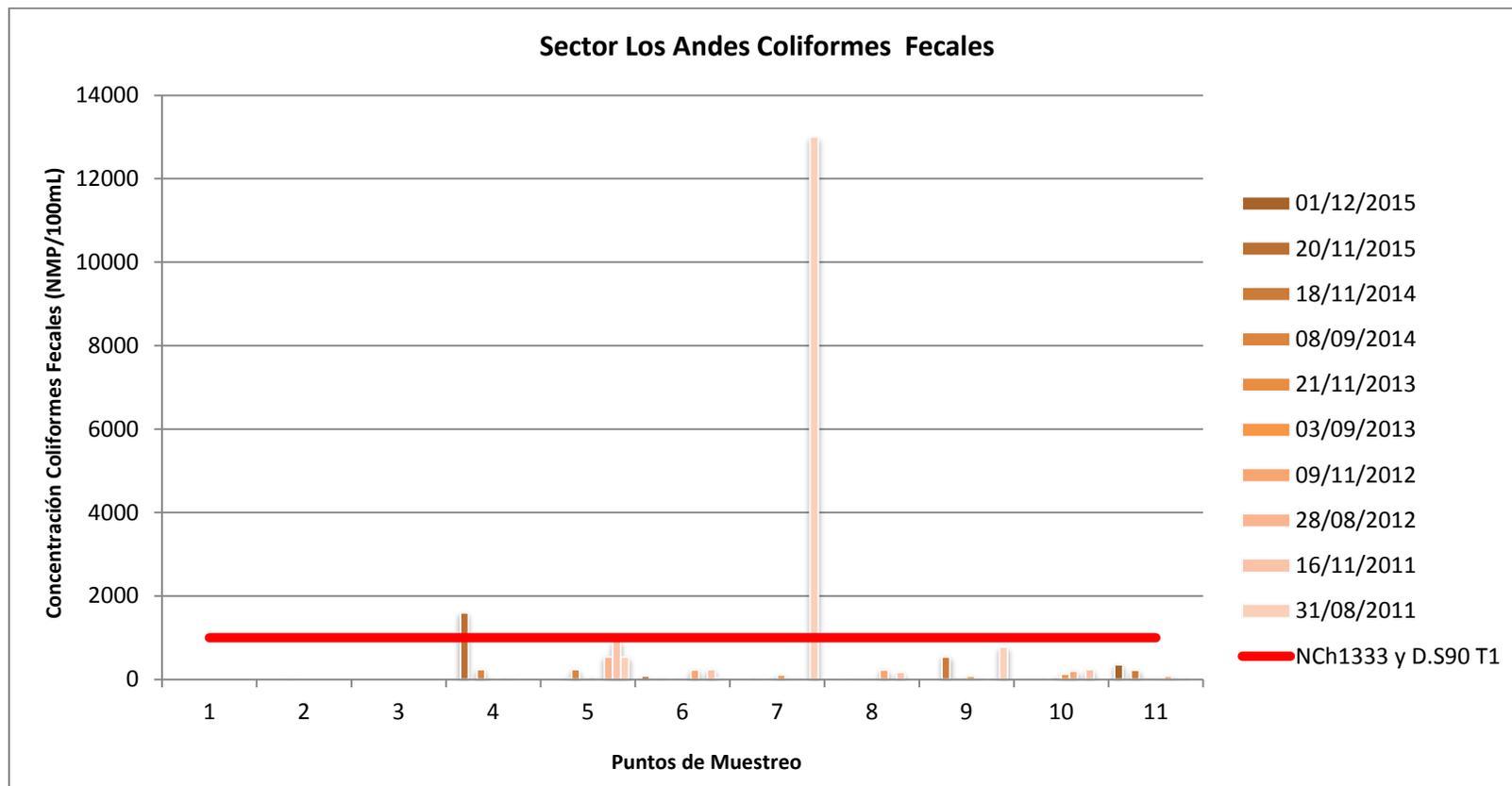


Figura 10.- Concentración de Coliformes Fecales durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo

Tabla 12. Análisis estadístico para los resultados de Concentraciones de Coliformes Fecales en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco -Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (NMP/100 mL)</i>	<1.8	<1.8	<1.8	185	232	64	1318	41	144	67	84
<i>Desviación Estándar (NMP/100 mL)</i>	0	1	0	503	325	93	4105	85	279	90	121
<i>Valor Máximo (NMP/100 mL)</i>	<1.8	2.00	<1.8	1600	920	240	13000	230	780	240	350
<i>Valor Mínimo (NMP/100 mL)</i>	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	2
<i>Rango (NMP/100 mL)</i>	<1.8	2.0	<1.8	1600	920	240	13000	230	780	240	348
<i>Varianza (NMP/100 mL)²</i>	0	0	0	252808	105578	8686	16849002	7259	77845	8052	14559

• **Observaciones**

Como se observa de la evaluación estadística y del gráfico N°10 (Figura 10), durante todo el periodo de medición solo en dos campañas se obtuvieron valores por sobre los máximos permitidos para D.S90 T1 y NCh1333.

En el punto 7, Bocatoma canal Chacabuco Polpaico (Pto Uso N°1), durante la campaña del 31 de Agosto del 2011, se observa un valor de 13000 NMP/100 mL, superando el límite máximo para la NCh1333.

En el Punto 4, Río Blanco-Efluente de Planta de Productos Comerciales, durante la campaña del 20 de Noviembre del 2015, se observa un valor de 1600 NMP/100 mL superando el límite máximo para la NCh1333 y D.S90 T1.

Ambos valores fueron puntuales, por lo tanto no reflejan un comportamiento habitual para este analito.

f. Conductividad

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Conductividad** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 13. Resumen de los resultados de Conductividad en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	304	1978	372	3050	321	220.2	302	193.6	353	241.6	271.6
20/11/2015	490	1678	519	2298	368	262	411	398	244	428	308
18/11/2014	1415	227	266	2574	371	338	293	204	320	276	303
08/09/2014	582	1183	576	2545	403	206	603	435	628	343	575
21/11/2013	379	365	1310	2358	342	254	327	188	327	290	290
03/09/2013	473	1250	514	1958	429	246	536	400	537	299	514
09/11/2012	302	1198	3110	328	356	269	330	208	333	260	284
28/08/2012	723	1225	719	3000	370	249	571	423	638	228	581
16/11/2011	408	1018	382	3600	340	243	344	187	313	344	286
31/08/2011	...	...	...	...	420	...	502	...	631	...	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°13**

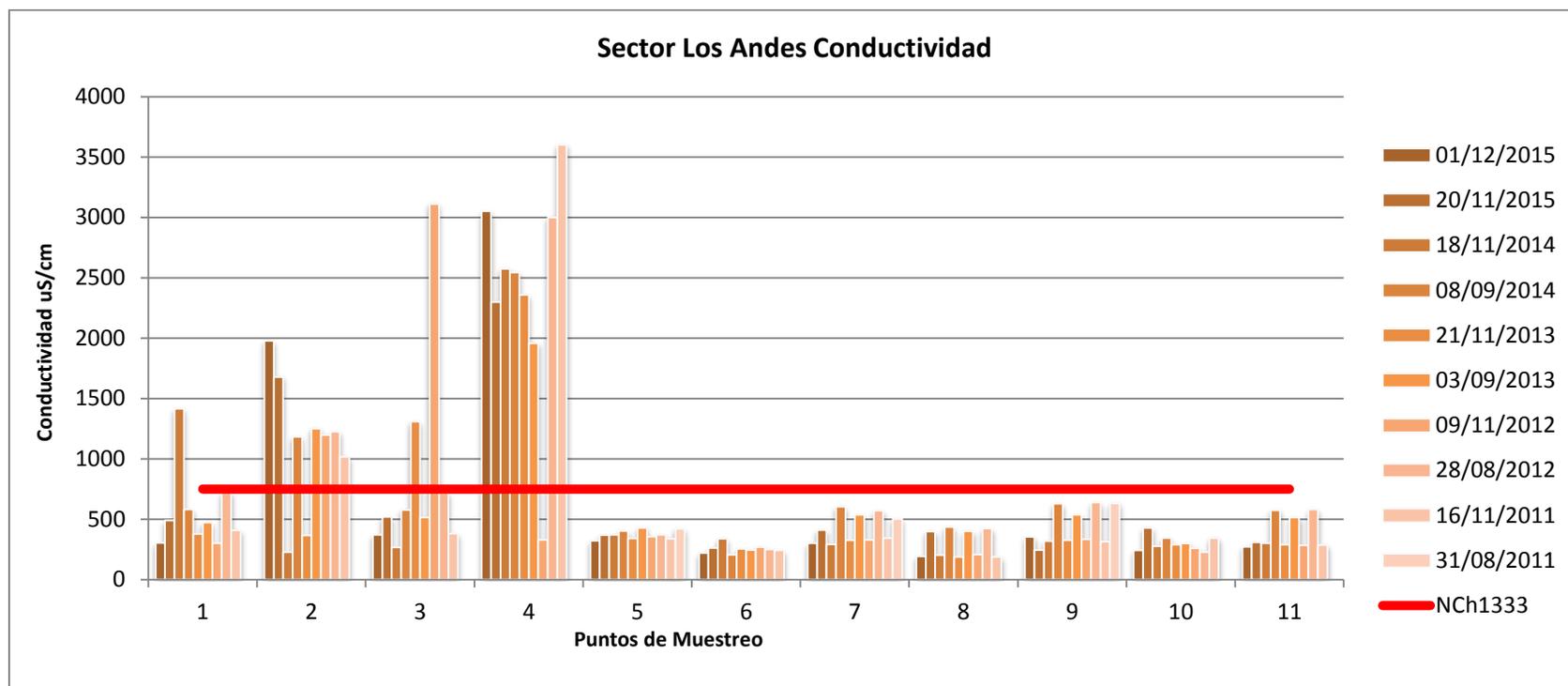


Figura 11.- Concentración de Conductividad durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo

Tabla 14. Análisis estadístico para los resultados de concentraciones de Conductividad en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (us/cm)</i>	564	1125	863	2412	372	254	422	293	432	301	379
<i>Desviación Estándar (us/cm)</i>	346	555	896	920	35	37	120	116	157	62	135
<i>Valor Máximo (us/cm)</i>	1415	1978	3110	3600	429	338	603	435	638	428	581
<i>Valor Mínimo (us/cm)</i>	302	227	266	328	321	206	293	187	244	228	272
<i>Rango (us/cm)</i>	1113	1751	2844	3272	108	132	310	248	394	200	309
<i>Varianza (us/cm)²</i>	119796	307899	802614	846644	1257	1375	14344	13353	24510	3879	18174

- **Observaciones**

De la evaluación estadística y gráfico N°11 (Figura 11) se observa que para los puntos de muestreo N°4 Río Blanco-Efluente de planta de Productos Comerciales durante todas las campañas del periodo 2011-2015, las mediciones de conductividad sobrepasan los 750 us/cm normados en la NCh1333, cuyo valor de conductividad promedio es de 2412 us/cm.

El punto N°2 Río Blanco-Efluente Los Leones, durante 7 campañas del periodo 2011-2015 las mediciones de conductividad sobrepasaron los 750 us/cm normados en la NCh1333. El valor de conductividad promedio es de 1125 us/cm. Sin embargo la normativa que aplica a efluentes descargados a ríos (D.S90 T1) no tiene normado el valor de conductividad.

g. DBO5 (Demanda Biológica de Oxígeno)

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **DBO5** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 15. Resumen de los resultados de DBO5 en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	<2	<2	<2	11	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
20/11/2015	<2	<2	<2	105	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
18/11/2014	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2	<2	<2
08/09/2014	<2	<2	<2	6	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
21/11/2013	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
03/09/2013	<2	<2	<2	13	<2	<2	2	2	<2	<2	<2
09/11/2012	<2	<2	33	<2	<2	<2	<2	39	<2	<2	<2
28/08/2012	3	<2	4	2	<2	<2	2	<2	2	<2	<2
16/11/2011	2	<2	6	9	<2	<2	<2	<2	5	4	4
31/08/2011	<2	<2	<2	23	5	<2	18	4	48	<2	

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°15**

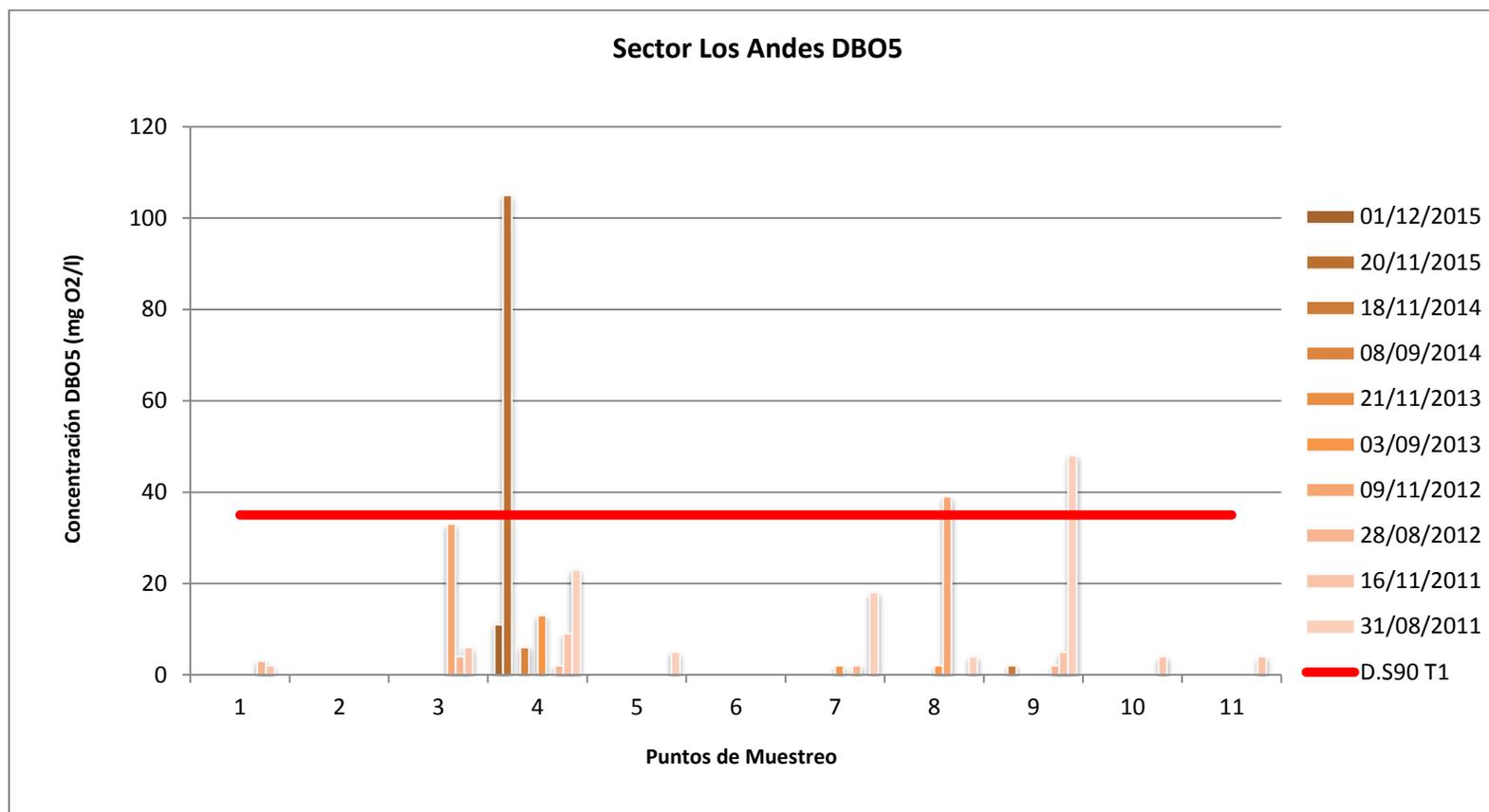


Figura 12.- Concentración de DBO5 durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo

Tabla 16. Análisis estadístico para los resultados de DBO5 en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (mg/L)</i>	<2	<2	4.3	16.9	<2	<2	2.2	4.5	5.7	<2	<2
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	1.1	0.0	10.3	31.8	1.6	0.0	5.6	12.2	15.0	1.3	1.3
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	3.0	<2	33.0	105.0	5.0	<2	18.0	39.0	48.0	4.0	4.0
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
<i>Rango (mg/L)</i>	3.0	<2	33.0	105.0	5.0	<2	18.0	39.0	48.0	4.0	4.0
<i>Varianza (mg/L)²</i>	1.2	0.0	106.2	1012.1	2.5	0.0	31.5	148.7	223.6	1.6	1.8

- Observaciones**

Los valores promedios de la evaluación estadística indican que todos los parámetros están por debajo de los límites máximos permitidos según el D.S90 T1.

En el gráfico N°12 (Figura 12) se observan algunos valores fuera de norma, estos son:

Campaña del 31 de Agosto 2011, punto de muestreo N°9 Río Aconcagua-Bocatoma planta los Quilos, con concentración de 48 mg/L.

Campaña del 09 de Noviembre 2012, punto de muestreo N°8 Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua, con concentración de 39 mg/L

Campaña del 20 de Noviembre 2015, punto de muestreo N°4 Río Blanco-Efluente Planta de productos comerciales, con concentración 105 mg/L

Todas las altas concentraciones observadas, son puntuales, no se observa un comportamiento lineal en el tiempo.

h. pH

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **pH** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 17. Resumen de los resultados de pH en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	5.84	7.40	7.08	6.24	7.92	7.88	7.73	7.82	7.50	7.64	7.72
20/11/2015	6.40	7.50	7.20	5.30	8.20	7.90	7.70	7.90	7.80	7.70	7.80
18/11/2014	7.74	8.20	8.04	8.23	8.30	7.93	7.79	7.74	8.07	8.20	7.79
08/09/2014	7.98	7.77	7.96	7.01	8.45	8.75	7.76	8.06	7.76	8.41	7.85
21/11/2013	7.77	7.85	7.70	7.43	8.38	7.97	7.89	8.03	7.98	7.95	7.91
03/09/2013	7.84	7.87	8.02	7.64	8.15	9.16	7.80	8.19	7.88	8.79	8.00
09/11/2012	7.17	7.67	7.92	7.61	8.31	7.96	7.57	8.20	7.88	8.01	7.57
28/08/2012	8.44	7.96	8.19	6.93	8.42	9.05	7.58	8.22	7.95	8.26	8.01
16/11/2011	7.08	7.80	7.44	9.93	8.35	7.87	7.75	7.92	7.77	7.75	7.83
31/08/2011	...	...	...	...	7.92	...	7.69	...	7.71	...	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°17**

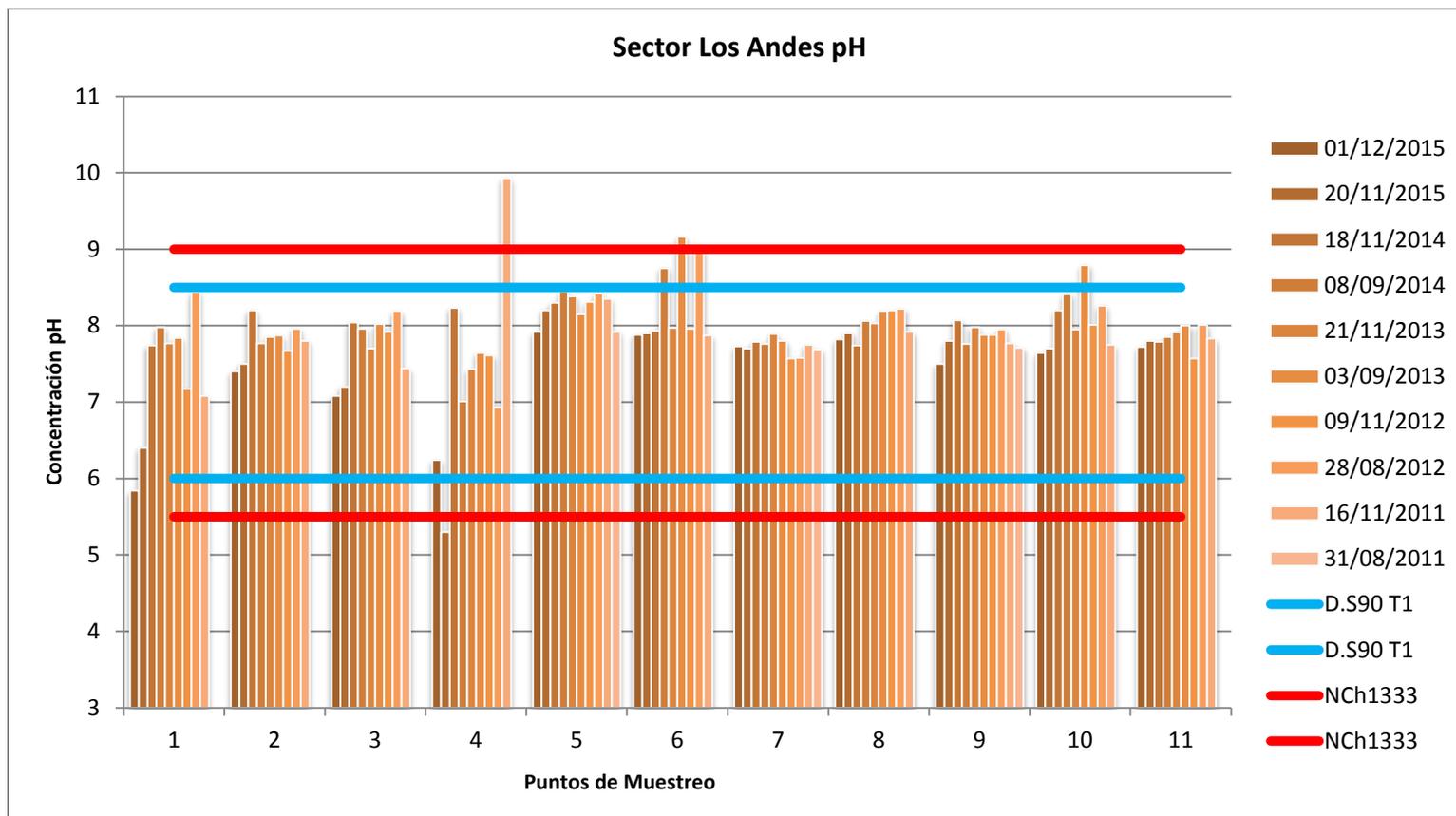


Figura 13.- Concentración de pH durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo

Tabla 18. Análisis estadístico para los resultados de pH en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
Promedio (Unidades)	7.36	7.78	7.73	7.37	8.24	8.27	7.73	8.01	7.83	8.08	7.83
Desviación Estándar (Unidades)	0.82	0.24	0.40	1.29	0.19	0.55	0.10	0.17	0.16	0.38	0.14
Valor Máximo (Unidades)	8.44	8.20	8.19	9.93	8.45	9.16	7.89	8.22	8.07	8.79	8.01
Valor Mínimo (Unidades)	5.84	7.40	7.08	5.30	7.92	7.87	7.57	7.74	7.50	7.64	7.57
Rango (Unidades)	2.60	0.80	1.11	4.63	0.53	1.29	0.32	0.48	0.57	1.15	0.44
Varianza (Unidades)²	0.68	0.06	0.16	1.66	0.04	0.30	0.01	0.03	0.03	0.14	0.02

- **Observaciones**

Se observa que los valores de pH para los puntos 1 y 4, han disminuido significativamente su tendencia histórica. Detectando en las campañas del año 2015 valores por debajo de los límites indicados en el DS90 T1.

Si observamos los valores de desviación estándar de la tabla de evaluación estadística de los resultados (Tabla N°18), se observan desviaciones muy bajas para este parámetro en los diferentes puntos de muestreo a lo largo del periodo 2011-2015.

i. Fósforo

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Fósforo** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 19. Resumen de los resultados de Fósforo en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	0.85	<0,2	0.43	0.94	0.39	1.95	1.31	0.85	0.94	1.49	1.31
20/11/2015	0.3	<0.2	<0.2	0.4	<0.2	0.89	2.23	2.41	0.52	1.31	<0.2
18/11/2014	<0.2	1.15	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.82	0.9
08/09/2014	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
21/11/2013	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.87	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
03/09/2013	<0.2	<0.2	0.53	<0.2	2.65	<0.2	1.34	0.44	1.18	<0.2	<0.2
09/11/2012	0.66	0.57	0.74	<0.2	<0.2	<0.2	0.74	<0.2	0.74	<0.2	0.74
28/08/2012	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
16/11/2011	0.38	<0.2	0.43	0.43	<0.2	0.4	0.43	0.23	0.48	0.53	0.84
31/08/2011	<0.2	<0.2	<0.2	0.4	1.76	<0.2	2.94	<0.2	1.93	<0.2	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°19**

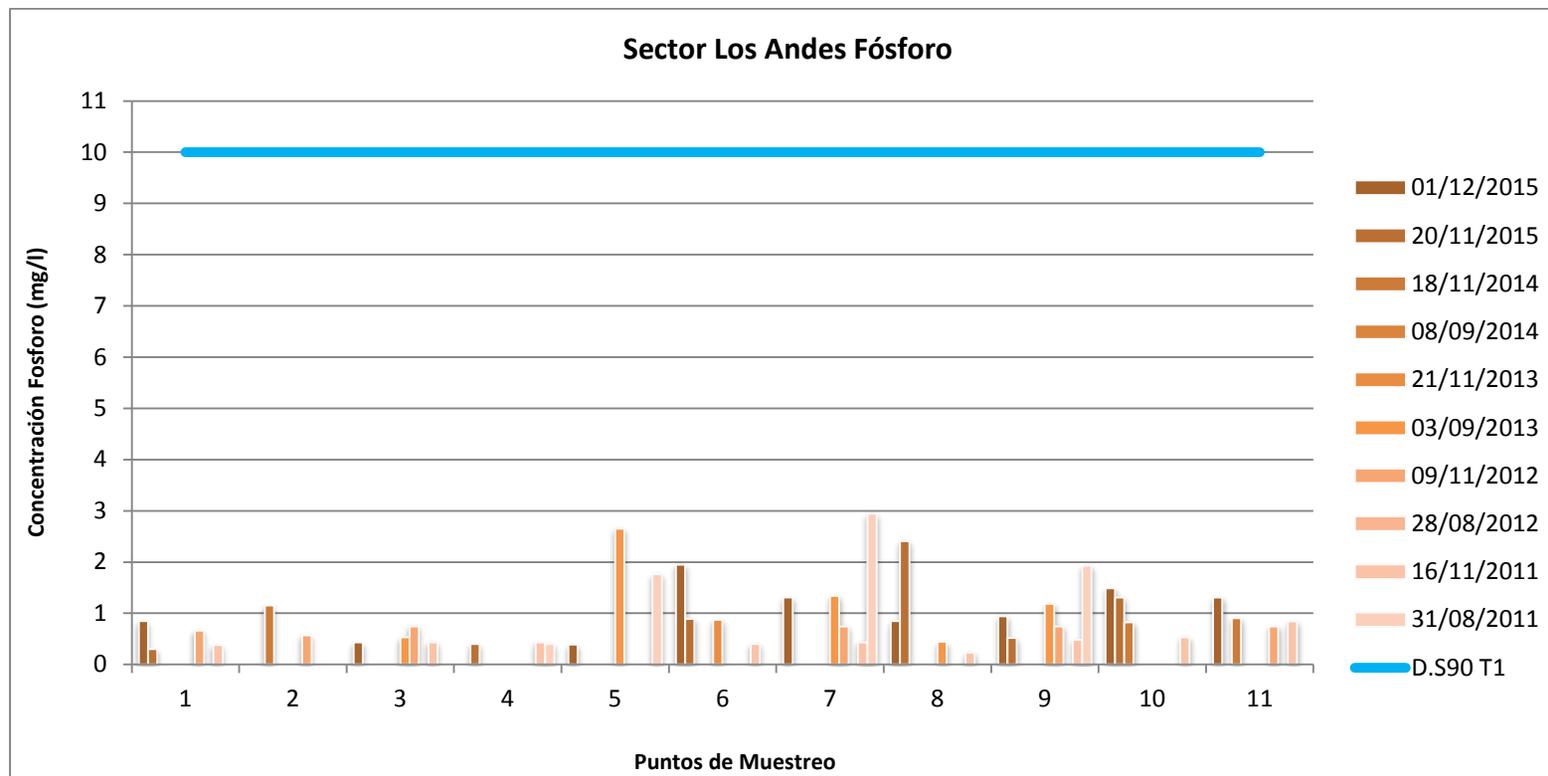


Figura 14.- Concentración de Fósforo durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 20. Análisis estadístico para los resultados de Fósforo en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
Promedio (mg/L)	0.22	0.17	0.21	<0.2	0.48	0.41	0.75	0.39	0.58	0.42	0.42
Desviación Estándar (mg/L)	0.32	0.39	0.29	0.21	0.94	0.65	0.99	0.76	0.64	0.59	0.52
Valor Máximo (mg/L)	0.85	1.15	0.74	0.43	2.65	1.95	2.94	2.41	1.93	1.49	1.31
Valor Mínimo (mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Rango (mg/L)	0.85	1.15	0.74	0.43	2.65	1.95	2.94	2.41	1.93	1.49	1.31
Varianza (mg/L)²	0.10	0.15	0.08	0.04	0.89	0.42	0.98	0.58	0.41	0.35	0.27

• **Observaciones**

Los resultados obtenidos en las campañas del año 2015 están por debajo de lo indicado en los valores máximos permitidos del DS90 Tabla 1.

Al observar la evaluación estadística de los resultados y el gráfico N°14, se observa que ni una de las mediciones realizadas en los diferentes puntos de muestreo superan el límite máximo del D.S90 Tabla 1, para las concentraciones de Fósforo.

La NCh1333 y Nch409 no establecen límites máximos para el parámetro de fósforo.

j. Hierro

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Hierro para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 21. Resumen de los resultados de Hierro en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	3.61	0.08	2.99	1.32	4.30	8.63	4.58	1.57	5.14	11.30	12.10
20/11/2015	0.74	0.14	0.74	0.50	0.14	5.12	9.04	11.70	7.85	5.05	4.70
18/11/2014	<0.002	0.28	0.22	0.35	0.06	0.73	0.27	0.59	0.33	0.29	0.59
08/09/2014	9.52	<0.002	6.20	5.06	<0.002	3.81	7.19	0.13	6.19	5.60	8.74
21/11/2013	11.60	3.67	<0.002	0.76	0.03	9.30	4.45	2.66	3.93	7.47	10.20
03/09/2013	0.38	0.04	0.42	4.08	101.00	0.64	20.60	0.17	12.70	1.61	2.23
09/11/2012	1.34	<0.002	2.41	4.39	0.78	22.60	7.58	17.10	3.58	14.00	11.20
28/08/2012	<0.002	1.38	0.91	1.73	0.12	0.40	0.08	0.10	0.85	0.05	2.99
16/11/2011	5.20	0.03	4.54	2.48	0.12	8.59	4.00	1.28	4.86	5.24	8.08
31/08/2011	0.34	0.01	0.34	2.06	49.00	0.16	63.90	0.07	38.50	0.08	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°21**

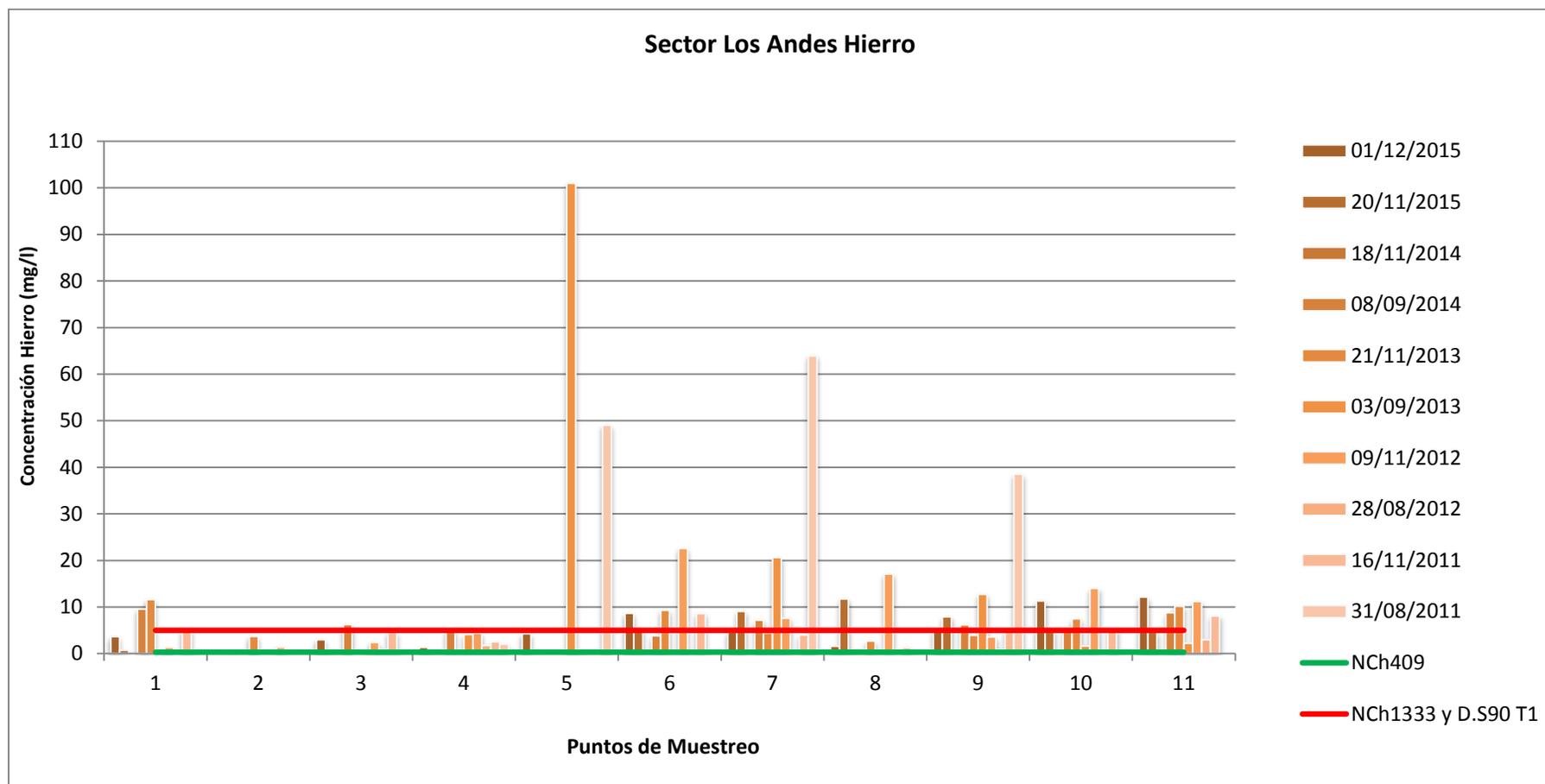


Figura 15.- Concentración de Hierro durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 22. Análisis estadístico para los resultados de Hierro en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (mg/L)</i>	3.27	0.56	1.88	2.27	15.56	6.00	12.17	3.54	8.39	5.07	6.76
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	4.23	1.17	2.12	1.70	33.67	6.89	19.07	5.92	11.15	4.83	4.23
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	11.60	3.67	6.20	5.06	101.00	22.60	63.90	17.10	38.50	14.00	12.10
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.002	<0.02	<0.002	0.35	<0.002	0.16	0.08	0.07	0.33	0.05	0.59
<i>Rango (mg/L)</i>	11.60	3.67	6.20	4.71	101.00	22.44	63.82	17.03	38.18	13.95	11.51
<i>Varianza (mg/L)²</i>	17.86	1.37	4.47	2.88	1133.48	47.51	363.84	35.09	124.25	23.29	17.85

- **Observaciones**

Los valores obtenidos en las campaña del año 2015 para los puntos 7 al 11, los valores de hierro se encuentran sobre los máximos permitidos en las diferentes regulaciones.

En relación a los valores históricos obtenidos en estos puntos, se observa un incremento significativo de la concentración de estos parámetros.

k. Manganeso

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Manganeso para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 23. Resumen de los resultados de Manganeso en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	2.29	0.12	1.68	0.49	0.23	0.48	0.44	0.10	1.29	0.72	0.90
20/11/2015	4.23	0.09	3.13	0.48	<0,012	0.33	1.85	0.87	1.93	0.86	0.89
18/11/2014	0.02	0.40	0.20	0.11	0.01	0.09	0.16	0.07	0.11	0.17	0.19
08/09/2014	1.38	0.00	0.68	0.52	<0.001	0.07	0.58	0.01	0.37	0.21	0.41
21/11/2013	1.08	0.25	0.02	0.11	0.01	0.36	0.33	0.10	0.19	0.29	0.38
03/09/2013	0.37	0.02	0.16	0.08	3.24	0.03	0.59	0.01	0.41	0.06	0.13
09/11/2012	1.17	0.01	0.15	1.14	0.04	0.77	0.65	0.60	0.07	0.52	0.32
28/08/2012	0.02	0.41	0.33	0.62	0.03	0.02	0.09	0.01	0.11	0.01	0.11
16/11/2011	2.84	0.03	1.91	0.02	0.01	0.28	0.73	0.05	0.87	0.57	0.48
31/08/2011	0.08	0.02	0.12	0.70	1.68	0.02	2.47	0.01	1.45	0.01	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°23**

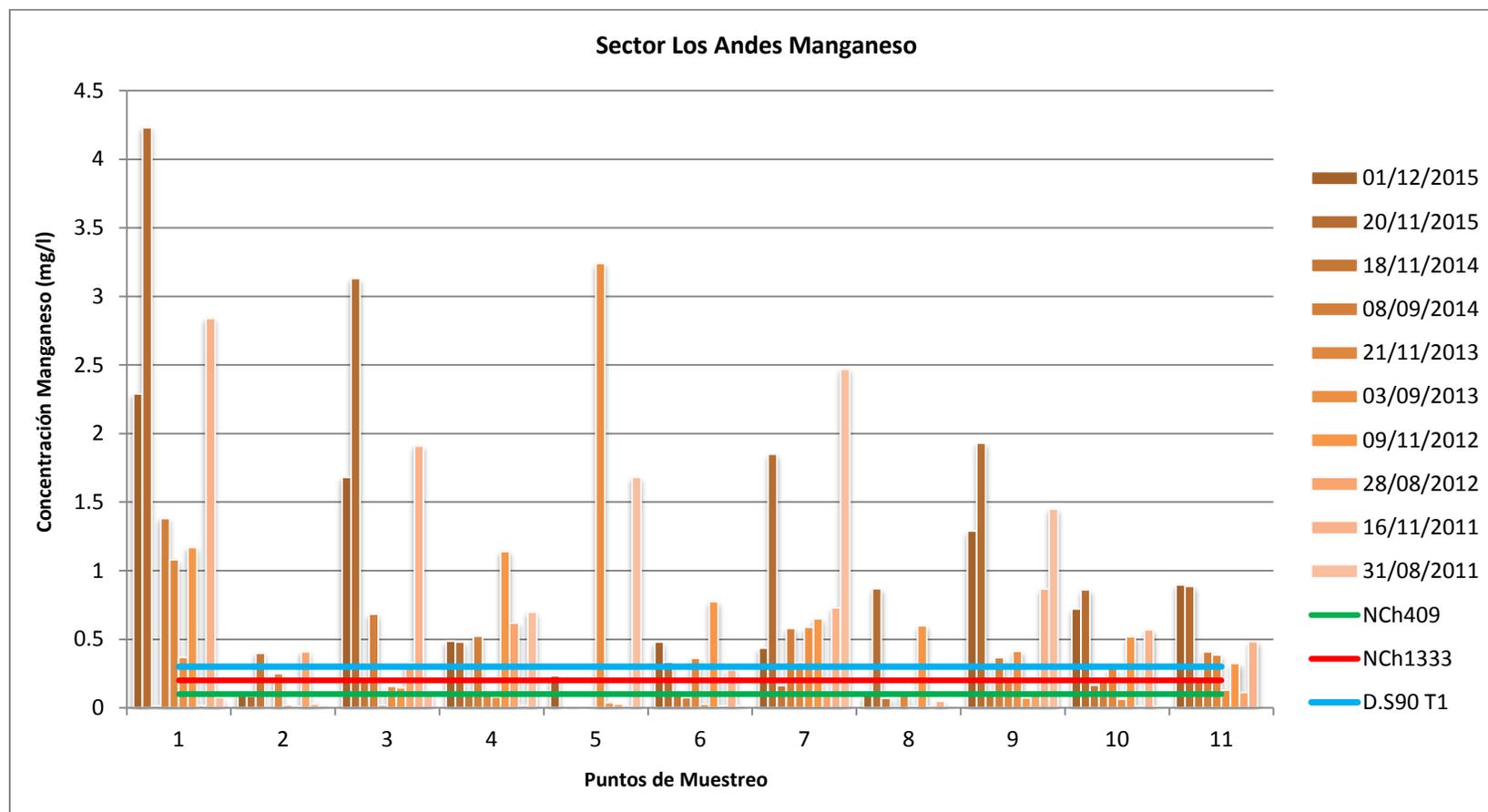


Figura 16.- Concentración de Manganeso durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 24. Análisis estadístico para los resultados de Manganeso en los 11 puntos de monitoreo en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (mg/L)</i>	1.35	0.13	0.84	0.43	0.52	0.24	0.79	0.18	0.68	0.34	0.42
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	1.40	0.16	1.05	0.35	1.09	0.25	0.77	0.30	0.67	0.31	0.29
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	4.23	0.41	3.13	1.14	3.24	0.77	2.47	0.87	1.93	0.86	0.90
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	0.02	<0.01	0.02	0.02	<0.01	0.02	0.09	0.01	0.07	0.01	0.11
<i>Rango (mg/L)</i>	4.22	0.41	3.11	1.12	3.24	0.76	2.38	0.87	1.86	0.85	0.78
<i>Varianza (mg/L)²</i>	1.96	0.03	1.11	0.13	1.18	0.06	0.59	0.09	0.44	0.09	0.09

- Observaciones**

Los valores obtenidos en las campañas del año 2015 se encuentran sobre los máximos permitidos indicados en las regulaciones correspondientes.

Con respecto a los valores históricos se observa un incremento en las concentraciones de Manganeso determinadas en la última campaña.

Al revisar los valores promedios en la tabla de estadísticas, se observa que todos los parámetros exceden los máximos permitidos de las tres normas comparativas.

a. Molibdeno

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Molibdeno para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 25. Resumen de los resultados de Molibdeno en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	<0.1	0.27	<0.1	0.11	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
20/11/2015	0.22	<0.1	0.22	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
18/11/2014	0.331	<0.005	<0.005	0.377	<0.005	0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
08/09/2014	0.02	0.09	0.022	0.484	0.01	<0.005	0.04	0.005	0.024	0.02	0.017
21/11/2013	0.038	0.023	0.099	0.282	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	0.011	0.011	0.008
03/09/2013	0.006	0.068	0.01	0.427	<0.005	0.006	0.013	<0.005	0.014	0.006	0.011
09/11/2012	<0.005	0.059	0.395	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
28/08/2012	0.082	0.032	0.027	0.194	<0.005	0.006	0.021	0.006	0.014	0.01	0.01
16/11/2011	0.01	0.026	0.008	0.496	<0.005	<0.005	0.008	<0.005	0.008	0.008	<0.005
31/08/2011	<0.005	0.045	0.018	0.235	<0.005	<0.005	0.013	<0.005	0.01	<0.005	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°25**

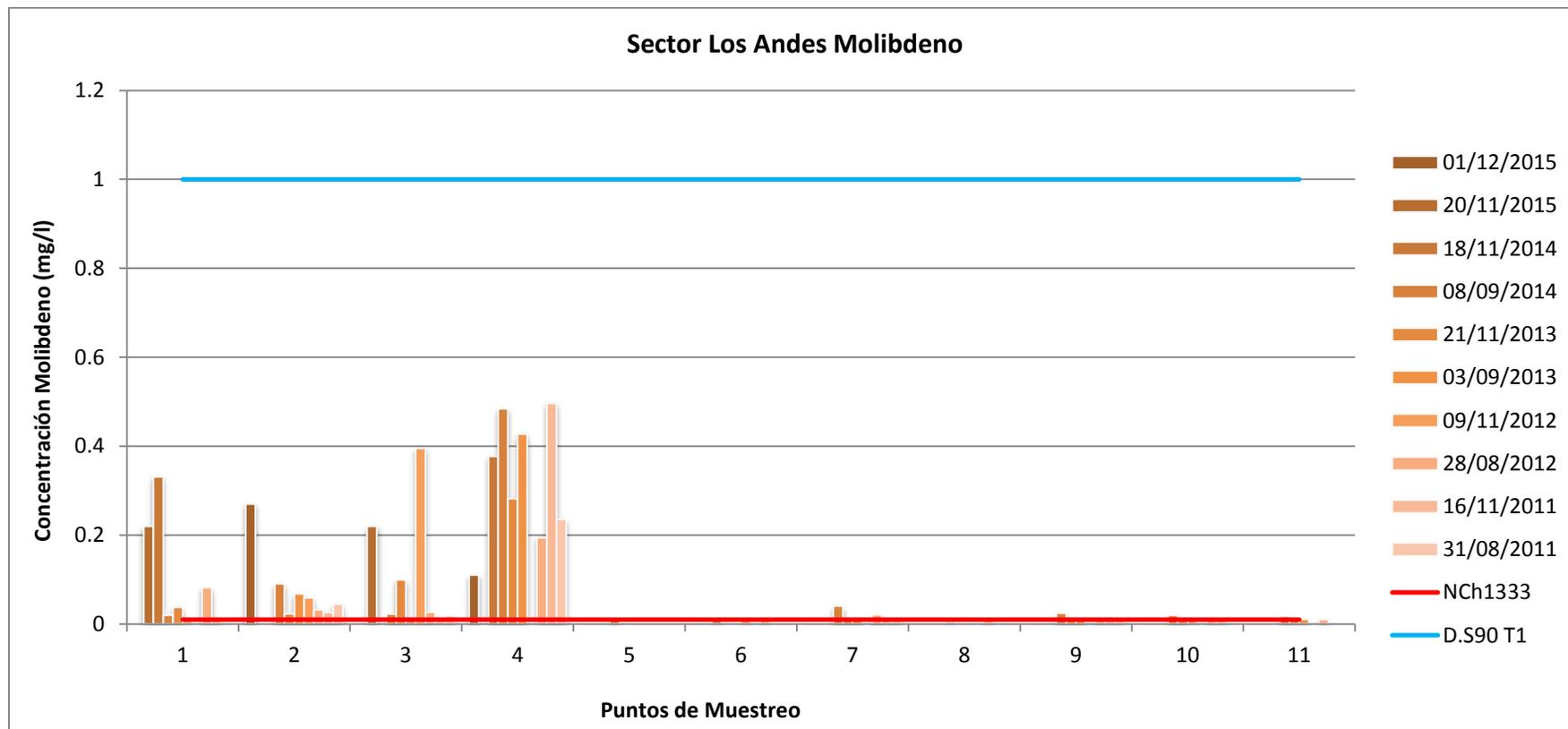


Figura 17.- Concentración de Molibdeno durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 26. Análisis estadístico para los resultados de Molibdeno en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (mg/L)</i>	0.071	0.061	0.080	0.261	<0.005	<0.005	0.011	<0.005	0.008	0.006	0.005
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	0.114	0.079	0.130	0.186	0.000	0.003	0.013	0.002	0.008	0.007	0.007
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	0.331	0.270	0.395	0.496	<0.005	0.006	0.040	0.006	0.024	0.020	0.017
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
<i>Rango (mg/L)</i>	0.331	0.270	0.395	0.496	<0.005	0.006	0.040	0.006	0.024	0.020	0.017
<i>Varianza (mg/L)²</i>	0.013	0.006	0.017	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

- **Observaciones**

De la evaluación estadística de los resultados y gráfico N°17, se observa que ni uno de los puntos de muestreo excede el límite máximo permitido de acuerdo al D.S90T1.

Sin embargo se observan concentraciones altas para los puntos 1, 2, 3 y 4 (Río Blanco), superando los límites máximos permitidos de acuerdo a la Norma NCh1333.

b. Nitratos

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Nitratos para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 27. Resumen de los resultados de Nitratos en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	16.9	6.18	5.7	240	3.88	4.26	4.62	4.47	5.31	4.04	4.44
20/11/2015	2.70	3.00	<1	99	1.15	2.29	<1	16.9	<1	<1	<1
18/11/2014	0.78	0.28	0.24	3.30	0.29	<0.2	0.29	0.24	<0.2	0.25	0.28
08/09/2014	0.28	0.24	0.39	0.67	<0.2	<0.2	0.32	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
21/11/2013	0.54	<0.5	0.55	5.09	0.91	<0.5	<0.5	<0.5	0.75	0.73	0.68
03/09/2013	<0.5	0.56	0.63	0.62	0.59	<0.5	0.72	0.6	0.57	<0.5	0.61
09/11/2012	1.19	0.55	11.3	0.54	0.55	0.28	0.48	0.36	0.39	0.41	0.41
28/08/2012	0.72	0.74	0.73	1.68	<0.5	<0.5	0.71	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
16/11/2011	0.34	0.24	0.29	3.18	0.26	0.21	0.32	<0.20	0.26	0.26	0.21
31/08/2011	<0.2	0.95	0.73	5.28	0.51	<0.2	0.4	0.32	0.29	0.29	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°27**

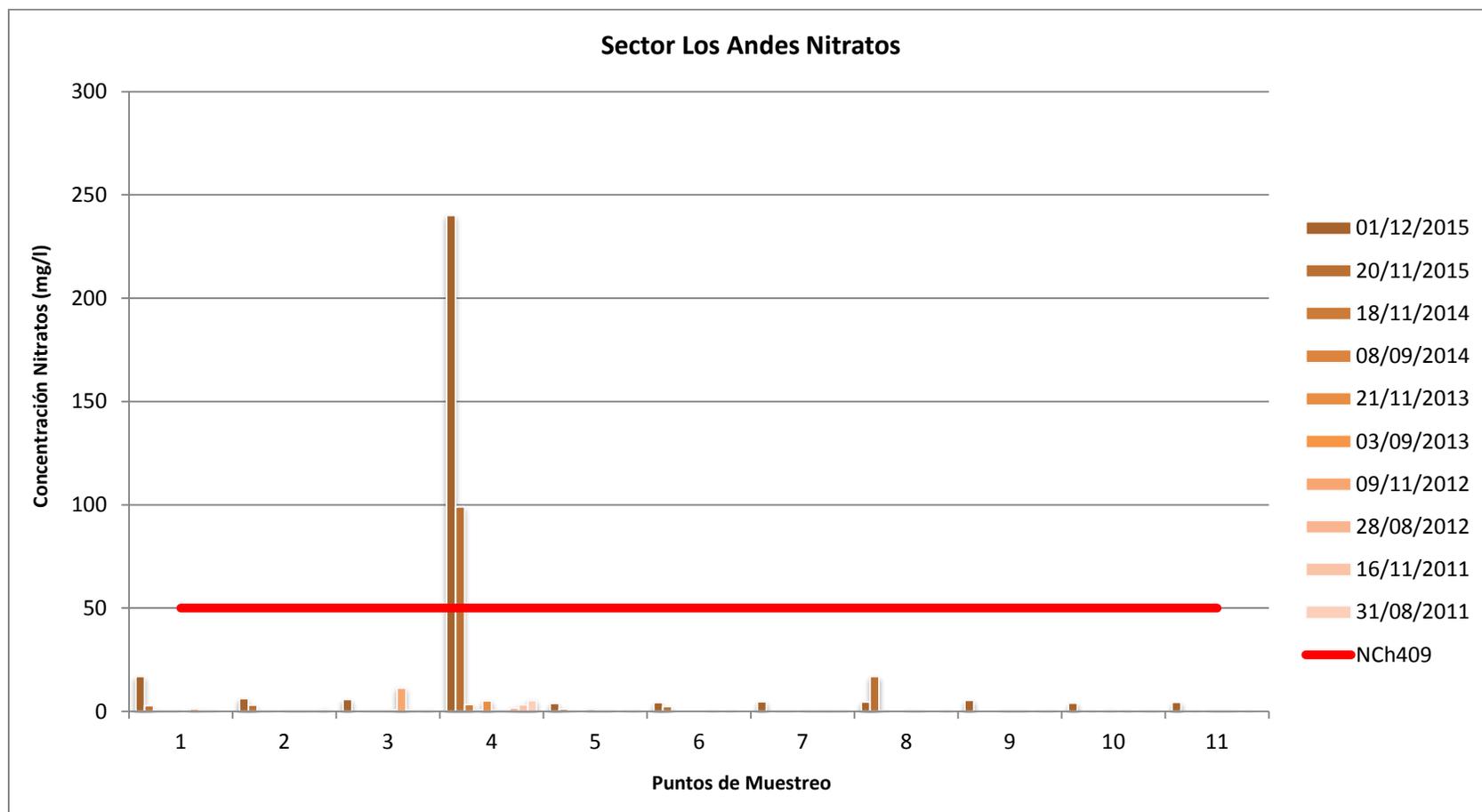


Figura 18.- Concentración de Nitratos durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 28. Análisis estadístico para los resultados de Nitratos en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (mg/L)</i>	2.35	1.27	2.06	35.94	0.81	0.70	0.79	2.29	0.84	0.60	0.74
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	5.17	1.92	3.65	77.86	1.14	1.44	1.37	5.31	1.70	1.23	1.41
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	16.90	6.18	11.30	240.00	3.88	4.26	4.62	16.90	5.31	4.04	4.44
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.2	<0.2	<0.2	0.54	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<i>Rango (mg/L)</i>	16.90	6.18	11.30	239.46	3.88	4.26	4.62	16.90	5.31	4.04	4.44
<i>Varianza (mg/L)²</i>	26.77	3.69	13.33	6062.86	1.29	2.06	1.87	28.21	2.88	1.52	1.99

• **Observaciones**

Los valores obtenidos en las campañas del año 2015, se encuentran sobre las concentraciones indicadas como límite máximo de acuerdo a la NCh409, para el punto de muestreo N°4 Efluente Planta de Productos Comerciales.

En referencia a los valores históricos, se observa un incremento significativo en la concentración de Nitratos de la zona para el último periodo de medición.

El D.S90 Tabla 1 y NCh1333 no tienen normado las concentraciones de Nitrato.

Si comparamos los valores promedios con la normativa NCh409, calidad de agua para consumo, todos los puntos de monitoreo la cumplen.

0. Nitritos

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Nitritos para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 29. Resumen de los resultados de Nitrito en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	<0.011	0.111	<0.011	0.639	<0.011	<0.011	<0.011	<0.011	<0.011	<0.011	<0.011
20/11/2015	<0.011	0.076	<0.011	0.225	<0.011	<0.011	0.012	0.029	<0.011	<0.011	0.011
18/11/2014	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
08/09/2014	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
21/11/2013	<0.01	<0.01	<0.01	0.099	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
03/09/2013	<0.01	<0.01	<0.01	0.018	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
09/11/2012	<0.1	<0.1	0.37	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
28/08/2012	0.011	0.018	<0.1	0.037	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
16/11/2011	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
31/08/2011	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°29**

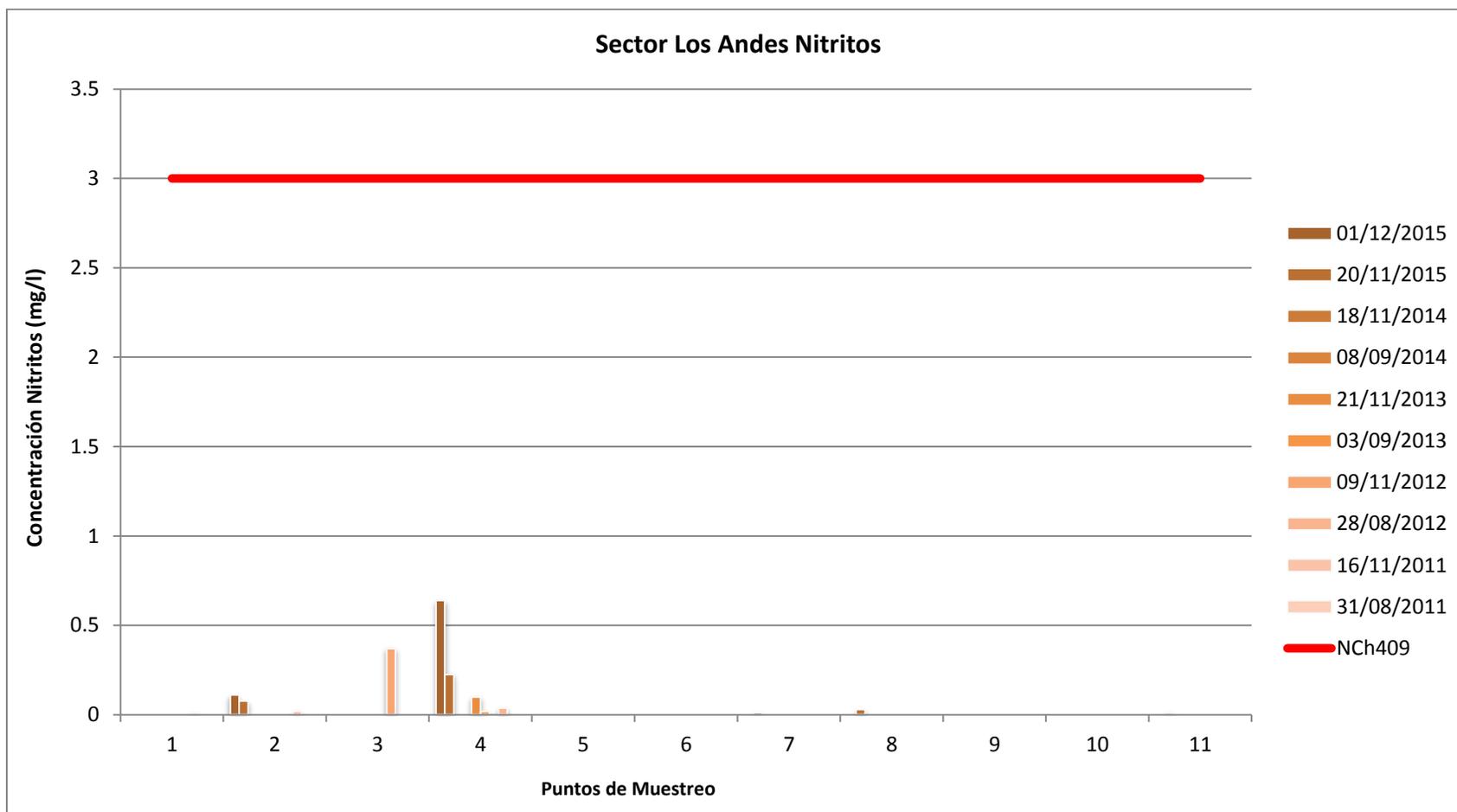


Figura 19.- Concentración de Nitritos durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 30. Análisis estadístico para los resultados de Nitritos en los 11 puntos de monitoreo en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (mg/L)</i>	<0.01	0.02	0.04	0.10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	0.003	0.040	0.117	0.202	0.000	0.000	0.004	0.009	0.000	0.000	0.004
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	0.01	0.11	0.37	0.64	<0.01	<0.01	0.01	0.03	<0.01	<0.01	0.01
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.01	<0.01	<0.01	0.00	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
<i>Rango (mg/L)</i>	0.01	0.11	0.37	0.64	<0.01	<0.01	0.01	0.03	<0.01	<0.01	0.01
<i>Varianza (mg/L)²</i>	0.000	0.002	0.014	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

- Observaciones**

Las concentraciones de Nitritos están por debajo de los límites máximos indicados en la Normativa de Agua Potable.

El D.S90 Tabla 1 y NCh1333 no tienen normado las concentraciones de Nitrito.

La concentración de Nitrito no se ve incrementada en relación a los resultados históricos.

p. SAAM Detergentes

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de SAAM Detergentes para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 31. Resumen de los resultados de SAAM Detergentes en los 11 puntos de monitoreo del sector Los Andes.

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
20/11/2015	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
18/11/2014	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
08/09/2014	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
21/11/2013	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
03/09/2013	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
09/11/2012	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
28/08/2012	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
16/11/2011	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
31/08/2011	<0.1	<0.1	<0.1	0.46	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°31**

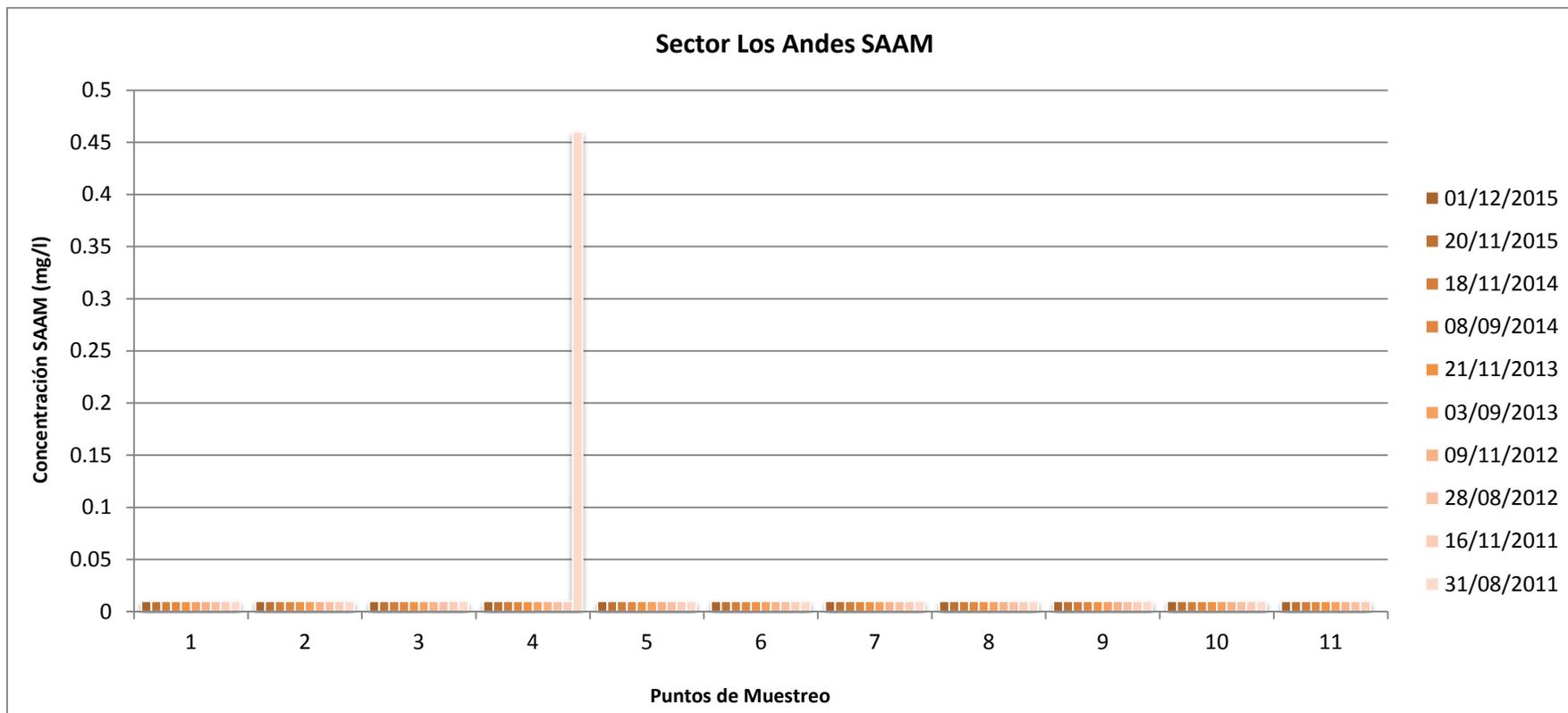


Figura 20.- Concentración de SAAM Detergentes durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 32. Análisis estadístico para los resultados de SAAM Detergentes en los 11 puntos de monitoreo en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (mg/L)</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Rango (mg/L)</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Varianza (mg/L)²</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

• **Observaciones**

De la evaluación estadística de los resultados y gráfico N°20 se observan que todas las mediciones se encuentran bajo el límite de detección de la técnica de análisis de laboratorio.

q. Sodio Porcentual

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Sodio Porcentual para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 33. Resumen de los resultados de Sodio Porcentual en los 11 puntos de monitoreo del sector Los Andes.

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal-Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	10.5	13.3	11.4	82.0	9.6	18.8	13.5	13.4	12.1	14.9	16.0
20/11/2015	12.3	14.1	13.4	32.0	15.6	18.8	15.1	11.7	13.6	13.8	14.6
18/11/2014	10.9	8.3	8.97	89.0	11.0	19.0	13.6	8.97	7.41	14.0	12.3
08/09/2014	21.4	11.0	16.9	74.3	12.0	21.7	31.2	11.2	19.3	24.2	21.7
21/11/2013	14.7	15.0	10.6	77.5	13.9	23.3	38.5	18.4	19.2	28.7	21.4
03/09/2013	28.1	12.1	18.8	63.2	6.5	24.9	17.1	12.5	18.3	30.1	21.6
09/11/2012	7.6	12.7	29.2	17.6	14.2	15.7	13.5	15.6	15.0	14.8	9.4
28/08/2012	17.2	21.3	20.9	67.4	14.0	29.1	32.8	14.9	27.9	21.6	60.6
16/11/2011	17.8	13.0	8.31	81.1	23.1	32.4	25.0	30.2	10.8	14.4	32.0
31/08/2011	19.1	10.8	15.9	73.7	7.8	24.3	16.5	9.35	12.7	15.5	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°33**

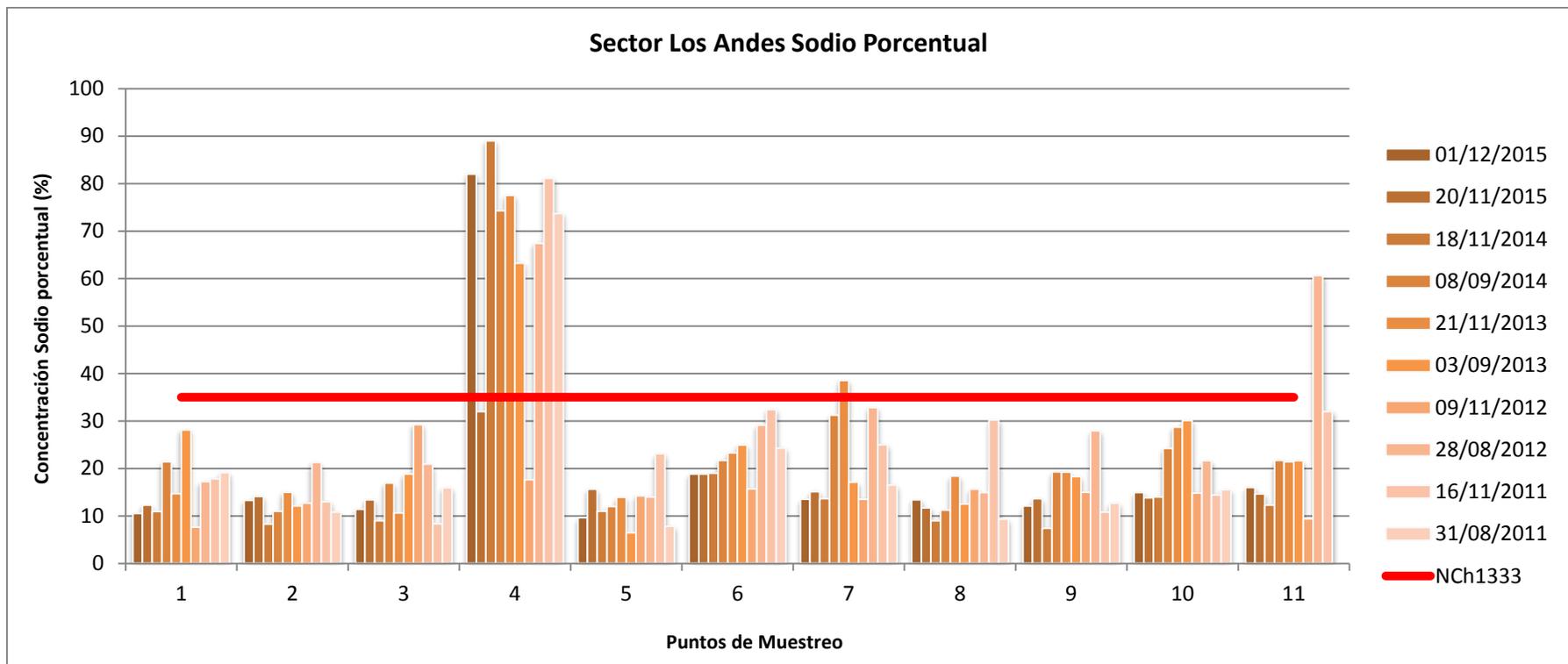


Figura 21.- Concentración de Sodio Porcentual durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 34. Análisis estadístico para los resultados de Sodio Porcentual en los 11 puntos de monitoreo en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
Promedio (%)	16.0	13.2	15.4	65.8	12.8	22.8	21.7	14.6	15.6	19.2	23.3
Desviación Estándar (%)	6.1	3.4	6.4	23.0	4.7	5.1	9.4	6.2	5.8	6.4	15.5
Valor Máximo (%)	28.1	21.3	29.2	89.0	23.1	32.4	38.5	30.2	27.9	30.1	60.6
Valor Mínimo (%)	7.6	8.3	8.3	17.6	6.5	15.7	13.5	9.0	7.4	13.8	9.4
Rango (%)	20.5	13.1	20.9	71.4	16.6	16.7	25.0	21.2	20.5	16.3	51.2
Varianza (%)²	36.9	11.8	41.0	531.3	21.9	26.3	88.7	38.2	33.4	41.2	239.9

• **Observaciones**

De la evaluación estadística de los resultados y gráfico N°21 se observan que todas las mediciones del periodo (2011-2015), para el punto de monitoreo N°4, Río Blanco Efluente Planta Productos Comerciales, sobrepasan los valores máximos permitidos de acuerdo a la Norma NCh1333, calidad de Agua de Riego.

Los puntos testigo presentan concentración por debajo lo normado.

La normativa NCh409 Calidad De agua Consumo Humano, D.S90 T1 Calidad de Efluentes que descargan a Ríos, NO tiene normado los valores de Sodio Porcentual.

r. **Sólidos Suspendidos Totales**

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Sólidos Suspendidos Totales para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 35. Resumen de los resultados de Sólidos Suspendidos Totales en los 11 puntos de monitoreo del sector Los Andes.

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	199	<10	131	10	156.8	318	191	38.5	156	295	354
20/11/2015	53	<10	35.4	<10	<10	168	336	496	148	346	175
18/11/2014	<5	22	37	<5	<5	49	63	58	91	100	182
08/09/2014	100	<5	60	<5	<5	25	61	11	49	32	62
21/11/2013	18	47	<5	11	<5	208	67	56	73	165	278
03/09/2013	9	<5	8	29	3740	8	393	<5	250	35	29
09/11/2012	40	<5	36	101	24	743	201	554	184	284	335
28/08/2012	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
16/11/2011	79	<5	72	23	<5	203	87	28	119	91	195
31/08/2011	7	<5	9	19	997	6	1287	<5	760	<5	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°35**

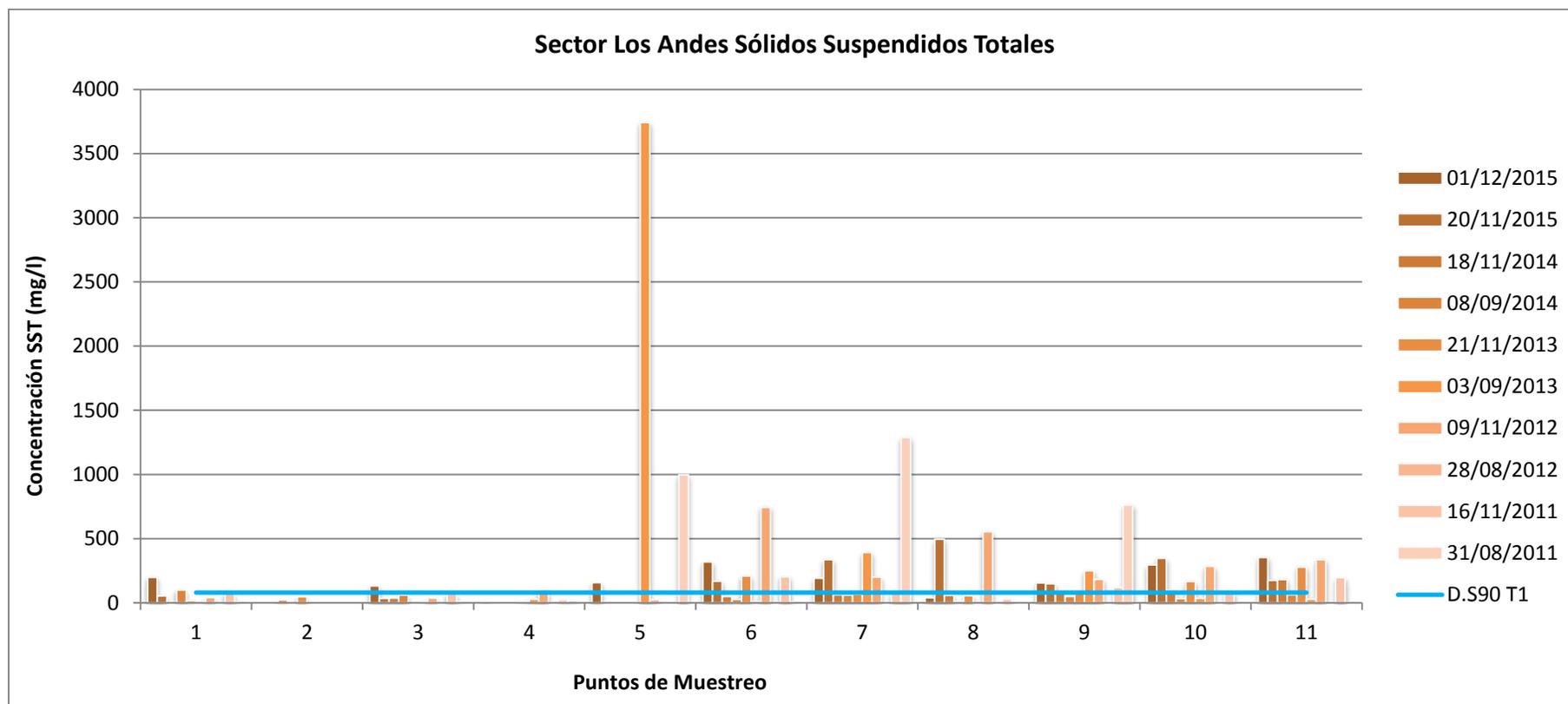


Figura 22.- Concentración de Sólidos Suspendidos Totales durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 36. Análisis estadístico para los resultados de Sólidos Suspendidos Totales en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
<i>Promedio (mg/L)</i>	51	8	39	19	492	173	269	124	183	135	179
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	63	16	41	31	1183	229	380	213	215	131	129
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	199	47	131	101	3740	743	1287	554	760	346	354
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
<i>Rango (mg/L)</i>	199	47	131	101	3740	743	1287	554	760	346	354
<i>Varianza (mg/L)²</i>	3911	271	1658	936	1398700	52266	144320	45299	46164	17049	16659

- Observaciones**

En las campañas del año 2015, los valores de los puntos de muestreo 2 y 4 se encuentran por debajo de los límites indicados en el DS90 tabla 1. Para el resto de los puntos estos valores se encuentran por sobre los límites máximos.

En relación a los valores históricos, se observa un incremento significativo en las concentraciones medidas en las campañas del año 2015.

El máximo permitido para los Sólidos Suspendidos de acuerdo al D.S90 T1 es de 80 mg/L.

s. Sulfatos

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Sulfatos para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Los Andes:

Tabla 37. Resumen de los resultados de Sulfatos en los 11 puntos de monitoreo del sector Los Andes.

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Fecha de Muestreo	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal- Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
01/12/2015	102	950	107	639	72	48	65	54	100	58	68
20/11/2015	183	737	166	501	41	47	116	97	49	109	65
18/11/2014	588	69	73	683	78	83	79	42	92	73	83
08/09/2014	124	341	123	691	82	34	125	99	141	84	137
21/11/2013	135	117	556	731	65	59	97	38	100	94	91
03/09/2013	116	487	130	403	100	43	142	95	137	75	134
09/11/2012	84	465	773	93	61	63	91	40	90	62	69
28/08/2012	250	527	247	1037	85	46	151	114	209	48	182
16/11/2011	148	342	124	655	68	61	96	33	89	99	77
31/08/2011	112	478	150	842	95	40	108	112	172	76	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°37**

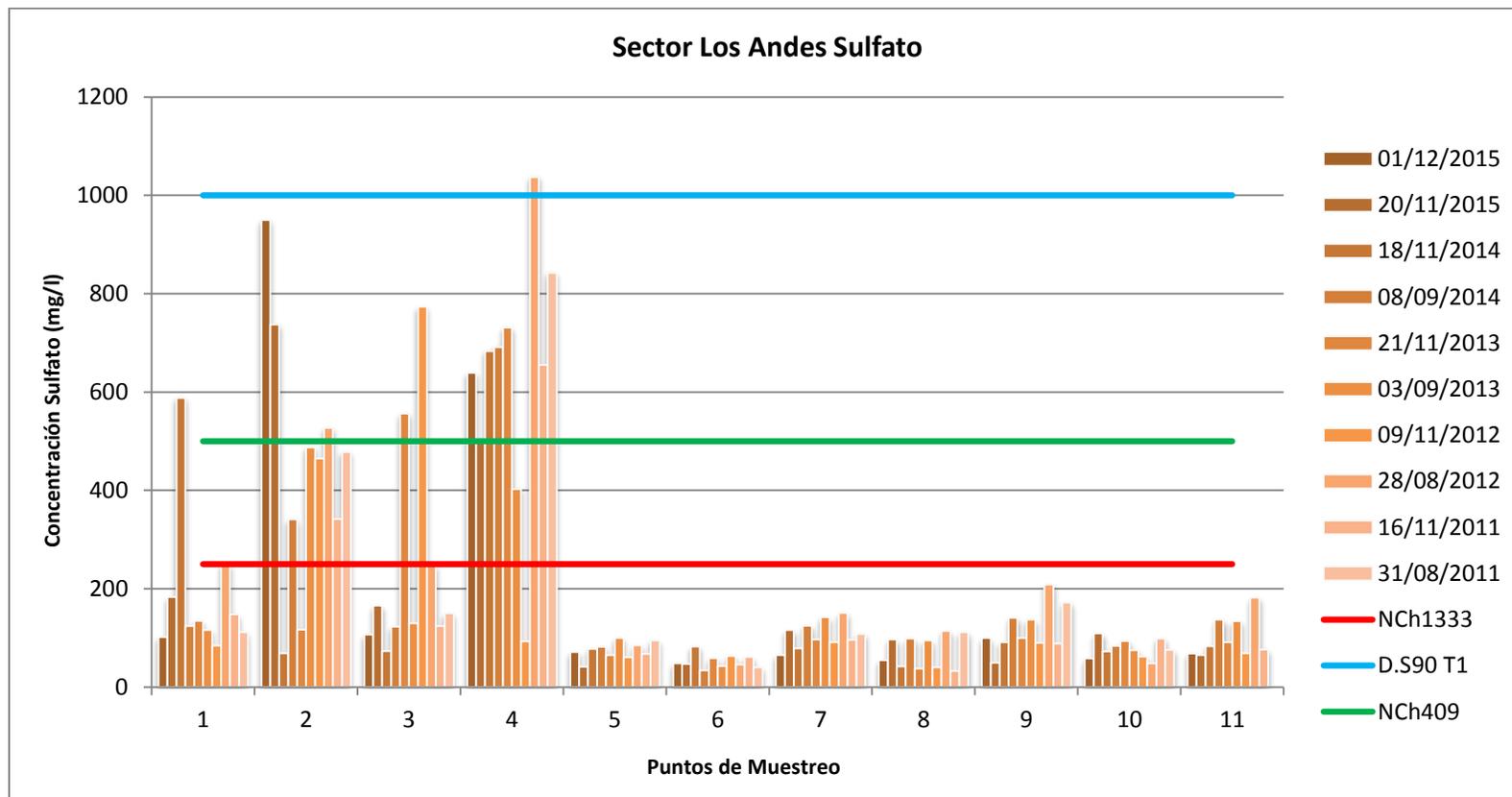


Figura 23.- Concentración de Sulfato durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 38. Análisis estadístico para los resultados de Sulfatos en los 11 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Los Andes

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
	Río Blanco - Bocatoma Piuquencito	Río Blanco - Efluente Los Leones	Río Blanco - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua	Río Blanco - Efluente de Planta de Productos Comerciales	Puente Crosby (Testigo 1)	Puente Río Colorado (Testigo 3)	Bocatoma Canal Chacabuco Polpaico (Pto de uso 1)	Río Juncal - Bocatoma Hidroeléctrica Aconcagua (Testigo 2)	Río Aconcagua - Bocatoma Planta Los Quilos	Río Aconcagua - Bocatoma Canal Los Quilos (Pto de uso 2)	Bocatoma Canal Petaca (Pto de uso 3)
Promedio (mg/L)	184	451	245	628	75	52	107	72	118	78	101
Desviación Estándar (mg/L)	150	263	231	255	17	14	27	34	47	19	41
Valor Máximo (mg/L)	588	950	773	1037	100	83	151	114	209	109	182
Valor Mínimo (mg/L)	84	69	73	93	41	34	65	33	49	48	65
Rango (mg/L)	504	881	700	944	59	49	86	81	160	61	117
Varianza (mg/L)²	22371	68951	53565	64945	300	204	734	1129	2200	364	1670

- **Observaciones**

De acuerdo a los valores obtenidos en la evaluación estadística de los resultados y Gráfico N°23, se observan valores por sobre la norma de Calidad de Agua Potable NCh409 y norma de Calidad de Riego NCh1333, para los puntos de muestreo N°2 Efluente Los Leones y N°4 Efluente planta de productos comerciales. Sin embargo dichos valores no sobrepasan el límite máximo para el D.S90 T1 Calidad de RILES que descargan a cuerpos fluviales.

Los demás puntos de muestreo, correspondientes al Río Aconcagua y Río Juncal presentan concentraciones bajo los límites máximos permitidos de las tres normativas.

Sector San Felipe

a. Aceites y Grasas

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Aceites y Grasas** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 39. Resumen de los resultados de Aceites y Grasas en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso - San Felipe
01/12/2015	<10	<10	<10
20/11/2015	<10	<10	<10
18/11/2014	<5	<5	<5
08/09/2014	<5	<5	<5
21/11/2013	<5	<5	<5
03/09/2013	<5	<5	<5
09/11/2012	<5	5	<5
28/08/2012	<5	<5	<5
16/11/2011	<5	<5	<5
31/08/2011	<5	<5	<5

Tabla 40. Análisis estadístico para los resultados de Aceites y Grasas en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso - San Felipe
Promedio (mg/L)	<5	<5	<5
Desviación Estándar (mg/L)	0.00	0.00	0.00
Valor Máximo (mg/L)	<10	<10	<10
Valor Mínimo (mg/L)	<5	<5	<5
Rango (mg/L)	<5	<5	<5
Varianza (mg/L)²	0.00	0.00	0.00

- **Observaciones**

Para los tres puntos de muestreo las concentraciones de aceites y grasas se encuentran bajo el Límite de Detección, por lo tanto dicho parámetro no fue detectado en el sector San Felipe.

b. Arsénico

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Arsénico** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 41. Resumen de los resultados de Arsénico en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Arsénico mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	0.019	<0.001	0.018
20/11/2015	0.007	0.001	0.008
18/11/2014	0.006	<0.001	0.007
08/09/2014	0.003	<0.001	0.002
21/11/2013	0.015	<0.001	0.010
03/09/2013	0.009	<0.001	0.007
09/11/2012	0.011	<0.001	0.008
28/08/2012	0.006	<0.001	0.006
16/11/2011	0.014	<0.001	0.016
31/08/2011	0.009	0.002	0.009

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°41**

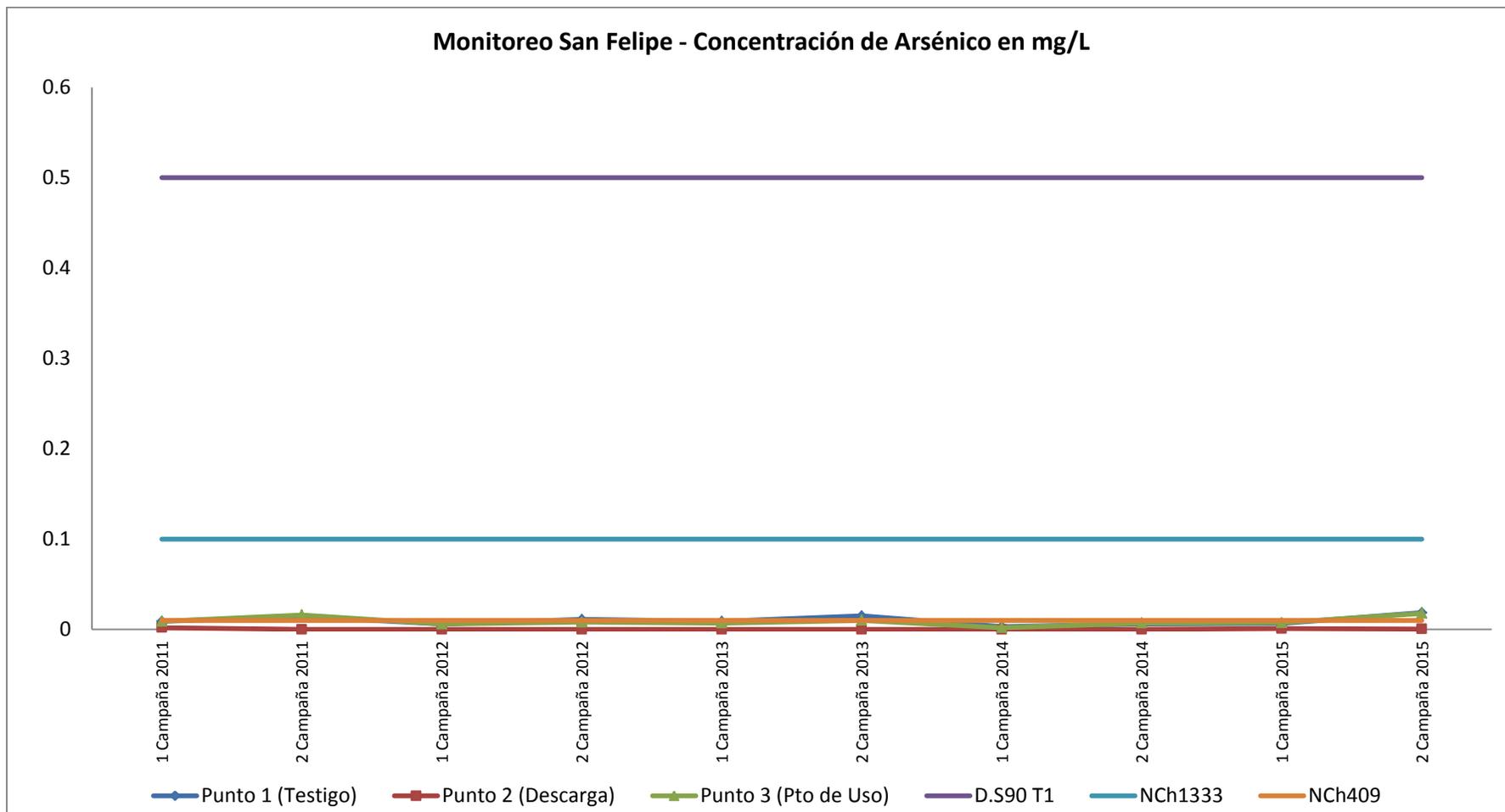


Figura 24.- Concentración de Arsénico durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

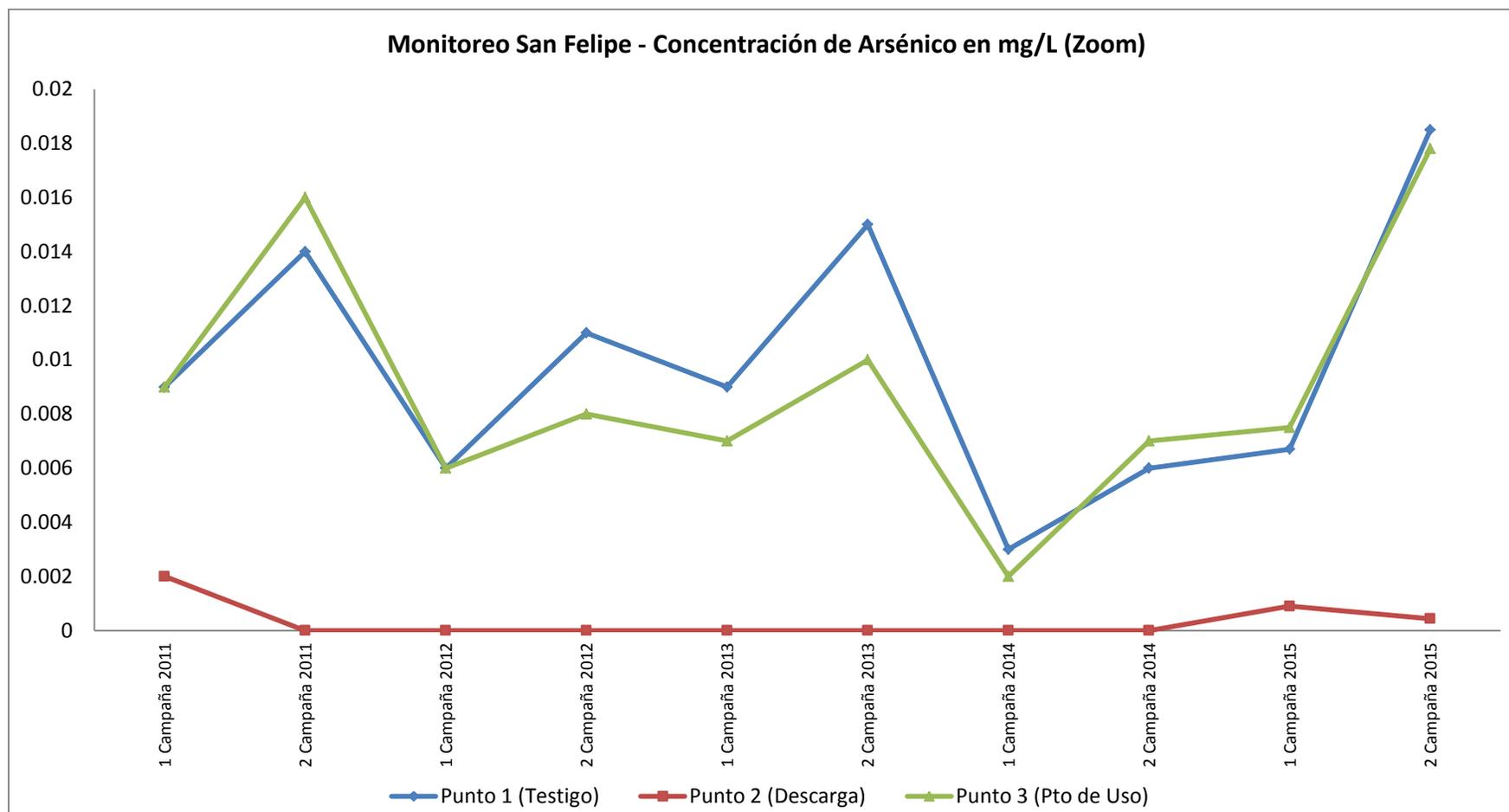


Figura 25.- Concentración de Arsénico durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua (Formato Ampliado)

Tabla 42. Análisis estadístico para los resultados de Arsénico en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso - San Felipe
<i>Promedio (mg/L)</i>	0.010	<0.001	0.009
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	0.005	0.001	0.005
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	0.019	0.002	0.018
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	0.003	<0.001	0.002
<i>Rango (mg/L)</i>	0.016	0.002	0.016
<i>Varianza (mg/L)²</i>	0.000	0.000	0.000

- **Observaciones**

En los puntos 1 y 3 los valores se encuentran sobre los máximos permitidos según NCh 409.

En relación al DS90 y NCh1333 los valores están por debajo de los valores indicados en esta normativa.

En relación a los valores históricos determinados, se observa un incremento en los puntos 1 y 3.

Descarga San Felipe, presenta concentraciones de Arsénico por debajo de lo indicado en las diferentes normativas.

c. Cloruros

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Cloruros** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 43. Resumen de los resultados de Cloruros en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Cloruros mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	14.7	79.8	14.9
20/11/2015	17.6	105.0	113.0
18/11/2014	12.6	41.1	13.8
08/09/2014	69.1	122.0	82.9
21/11/2013	16.0	92.5	14.0
03/09/2013	42.2	89.3	54.6
09/11/2012	11.2	113.0	11.5
28/08/2012	42.5	115.0	50.0
16/11/2011	16.1	226.0	26.8
31/08/2011	43.5	95.7	49.0

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°43**

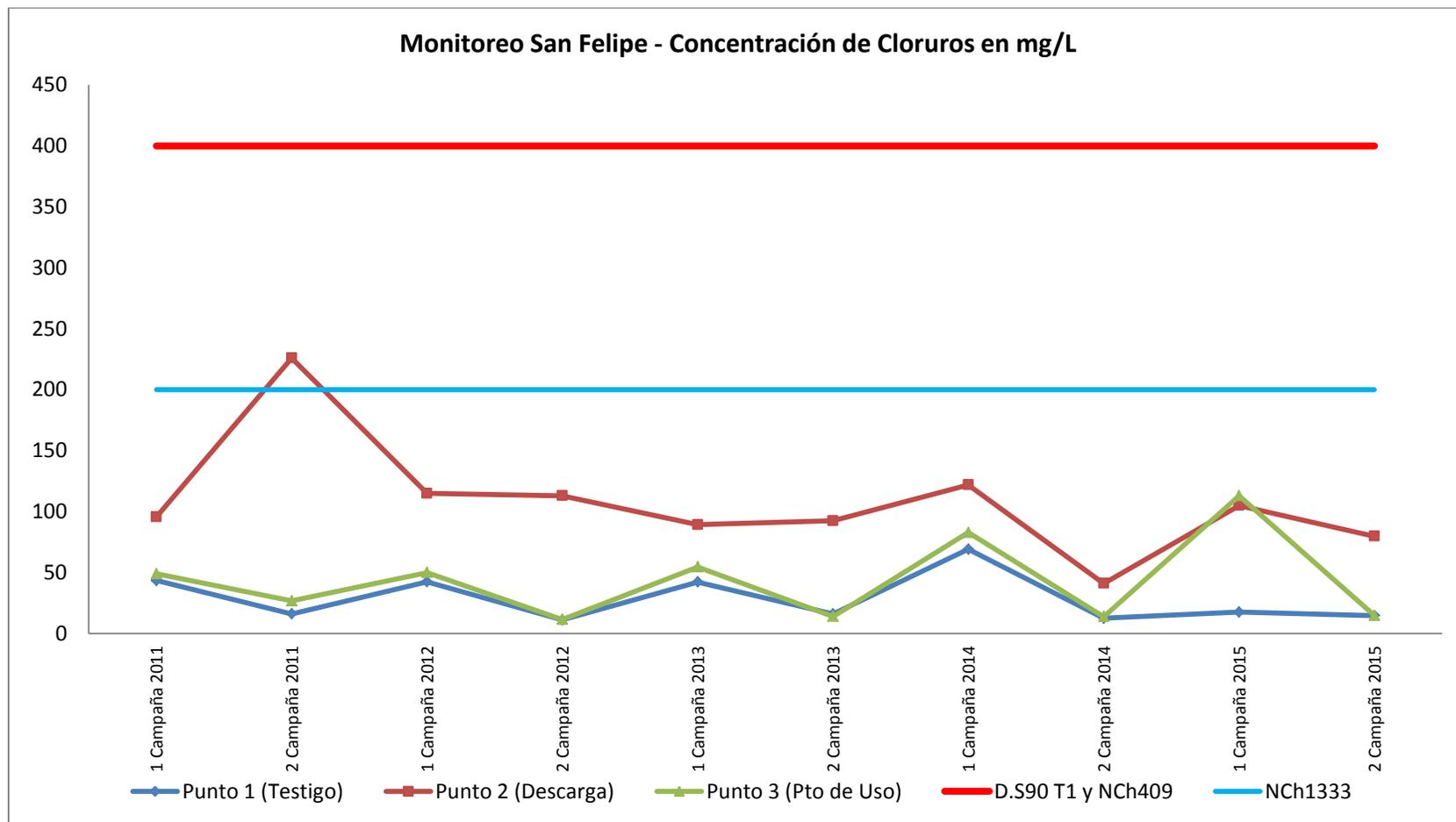


Figura 26.- Concentración de Cloruros durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 44. Análisis estadístico para los resultados de concentraciones de Cloruros en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
Promedio (mg/L)	28.6	107.9	43.1
Desviación Estándar (mg/L)	19.5	47.4	34.1
Valor Máximo (mg/L)	69.1	226.0	113.0
Valor Mínimo (mg/L)	11.2	41.1	11.5
Rango (mg/L)	57.9	184.9	101.5
Varianza (mg/L)²	380.9	2246.1	1161.1

- **Observaciones**

Respecto a los cloruros en sector de San Felipe, se tienen concentraciones bajas de este elemento, las cuales en ningún caso sobrepasan las normas de descarga y de agua potable. Puntualmente en noviembre de 2011 la muestra “descarga” presentó niveles altos, pero sin sobrepasar los niveles que indica el DS90. Se puede observar además que a pesar de que el punto descarga presenta niveles mayores que los puntos testigo y de uso, esto no tiene ninguna influencia en el comportamiento de este parámetro en la línea base de la caracterización del Río Aconcagua.

d. Cobre

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Cobre** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 45. Resumen de los resultados de Cobre en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Cobre mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	0.78	<0.018	0.72
20/11/2015	0.71	<0.018	0.65
18/11/2014	0.20	0.01	0.22
08/09/2014	0.04	0.01	0.02
21/11/2013	0.35	0.01	0.40
03/09/2013	0.09	<0.005	0.08
09/11/2012	0.55	<0.005	0.37
28/08/2012	0.07	0.01	0.05
16/11/2011	0.30	0.01	0.27
31/08/2011	0.08	0.01	0.09

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°45**

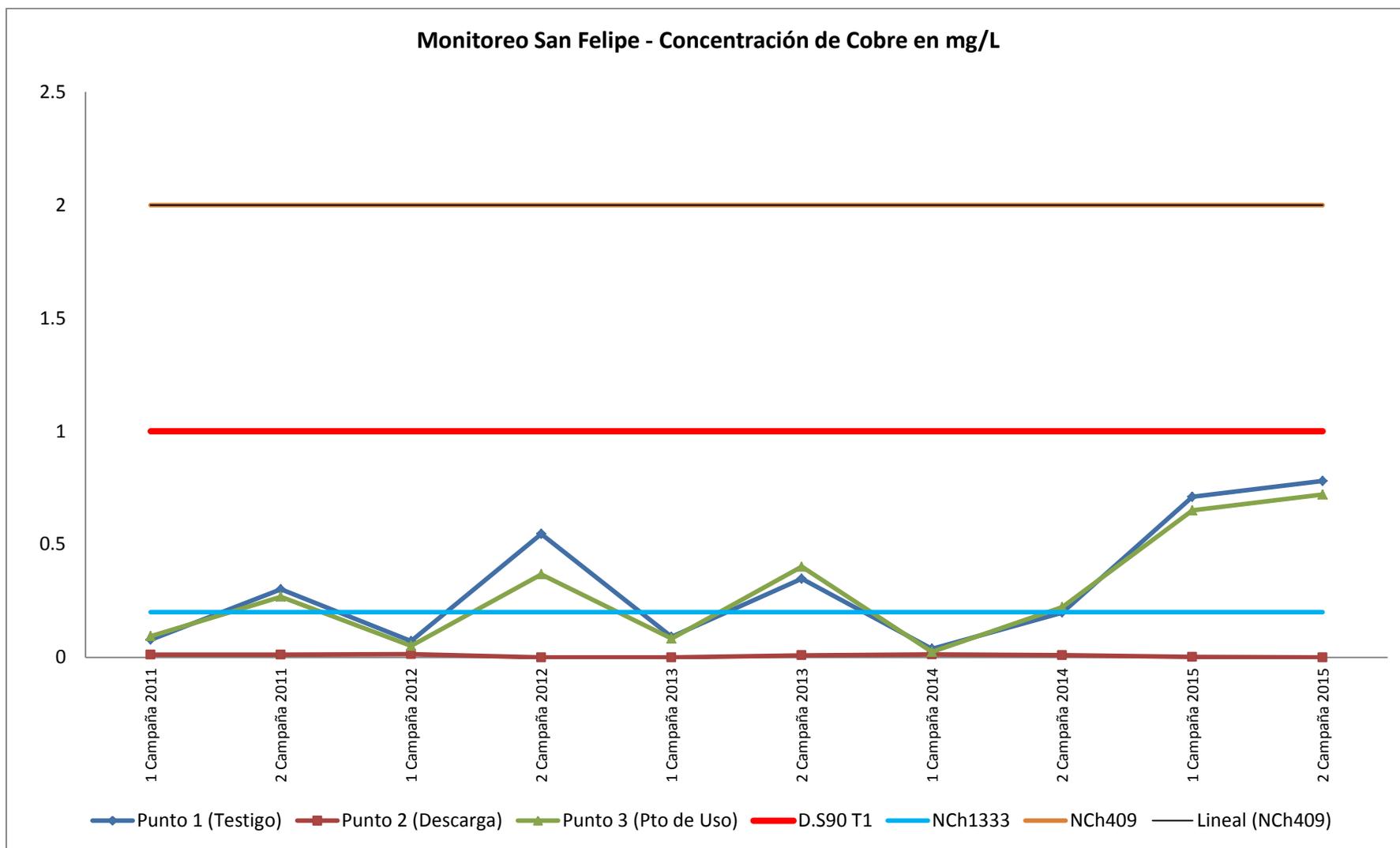


Figura 27.- Concentración de Cobre durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 46. Análisis estadístico para los resultados de concentraciones de Cobre en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
Promedio (mg/L)	0.32	0.01	0.29
Desviación Estándar (mg/L)	0.28	0.01	0.25
Valor Máximo (mg/L)	0.78	0.01	0.72
Valor Mínimo (mg/L)	0.04	<0.005	0.02
Rango (mg/L)	0.74	0.01	0.70
Varianza (mg/L)²	0.08	0.00	0.06

- **Observaciones**

En los puntos 1 y 3 los valores se encuentran sobre los máximos permitidos según NCh 409.

En relación al DS90 y NCh1333 los valores están por debajo de los valores indicados en esta normativa.

En relación a los valores históricos determinados, se observa un incremento en los puntos 1 y 3.

Descarga San Felipe, presenta concentraciones de Cobre por debajo de lo indicado en las diferentes normativas.

e. Coliformes Fecales

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Coliformes Fecales** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 47. Resumen de los resultados de Coliformes Fecales en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Coliformes Fecales NMP/100 mL		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	47	<1.8	<1.8
20/11/2015	49	<1.8	33
18/11/2014	23	1600	1600
08/09/2014	1600	5400	23
21/11/2013	...	1600	...
03/09/2013	33	34	920
09/11/2012	<1.8	24000	200
28/08/2012	1100	2	240
16/11/2011	7.8	350	110
31/08/2011	24000	920	35000

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°47**

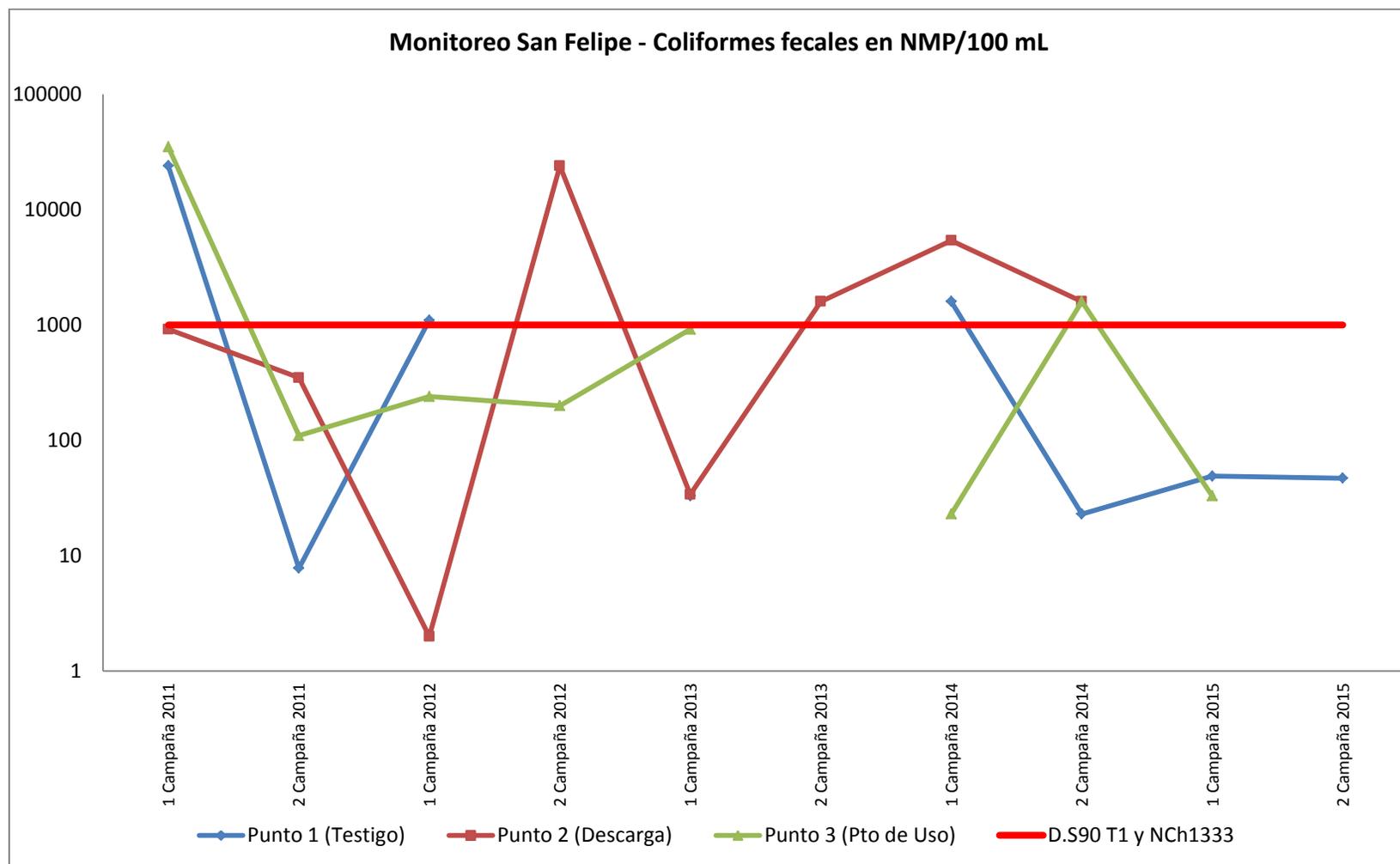


Figura 28.- Concentración de Coliformes Fecales durante el periodo 2011-2015 para los 11 puntos de Monitoreo

Tabla 48. Análisis estadístico para los resultados de Concentraciones de Coliformes Fecales en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
<i>Promedio (NMP/100 mL)</i>	2984	3391	4236
<i>Desviación Estándar (NMP/100 mL)</i>	7903	7426	11549
<i>Valor Máximo (NMP/100 mL)</i>	24000	24000	35000
<i>Valor Mínimo (NMP/100 mL)</i>	<1.8	<1.8	<1.8
<i>Rango (NMP/100 mL)</i>	24000	24000	35000
<i>Varianza (NMP/100 mL)²</i>	62451913	55143153	133375939

- **Observaciones**

Durante la campaña del 2015 los valores se encuentran por debajo de lo indicado en las normas de Riego y DS90 Tabla 1. En relación a los valores históricos, los niveles medidos, evidencian un decrecimiento.

f. Conductividad

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Conductividad** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 49. Resumen de los resultados de Conductividad en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Conductividad us/cm		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	248	890	271
20/11/2015	320	950	361
18/11/2014	327	869	339
08/09/2014	636	1016	738
21/11/2013	289	992	293
03/09/2013	605	1046	653
09/11/2012	277	1073	237
28/08/2012	626	1013	672
16/11/2011	346	1568	406
31/08/2011	...	...	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°49**

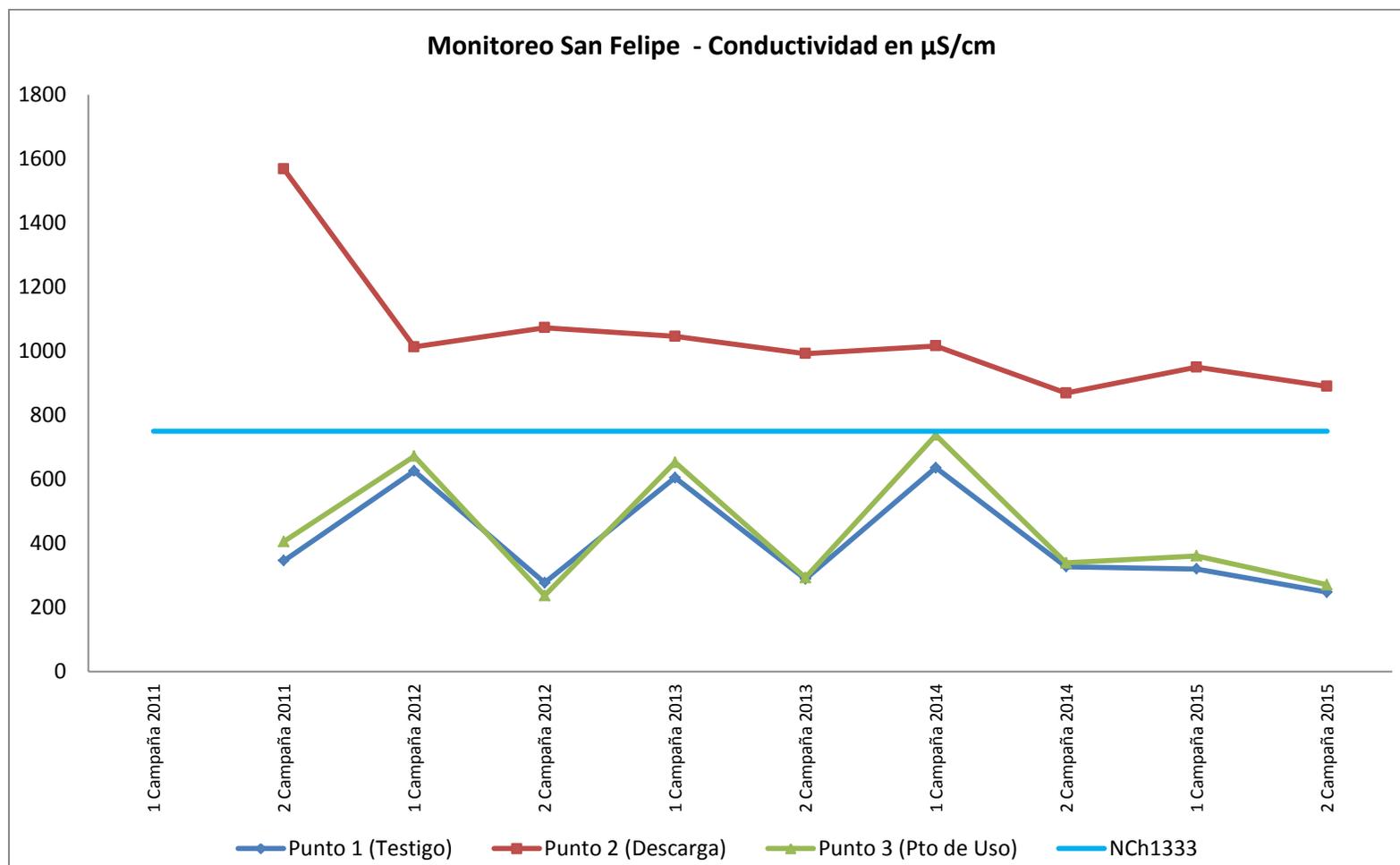


Figura 29.- Concentración de Conductividad durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo

Tabla 50. Análisis estadístico para los resultados de concentraciones de Conductividad en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
<i>Promedio (us/cm)</i>	408	1046	441
<i>Desviación Estándar (us/cm)</i>	163	207	193
<i>Valor Máximo (us/cm)</i>	636	1568	738
<i>Valor Mínimo (us/cm)</i>	248	869	237
<i>Rango (us/cm)</i>	388	699	501
<i>Varianza (us/cm)²</i>	26685	42875	37129

- **Observaciones**

Los valores de conductividad medidos se encuentran sobre el límite máximo indicado en la NCh1333 en el punto N° 2 de Descarga San Felipe. Evidenciando una tendencia en los valores históricos medidos.

g. DBO5 (Demanda Biológica de Oxígeno)

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **DBO5** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 51. Resumen de los resultados de DBO5 en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	DBO5 mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	<2	<2	<2
20/11/2015	<2	<2	<2
18/11/2014	3	3	<2
08/09/2014	7	11	9
21/11/2013	<2	<2	<2
03/09/2013	3	4	3
09/11/2012	<2	6	<2
28/08/2012	5	2	3
16/11/2011	2	5	2
31/08/2011	5	2	5

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°51**

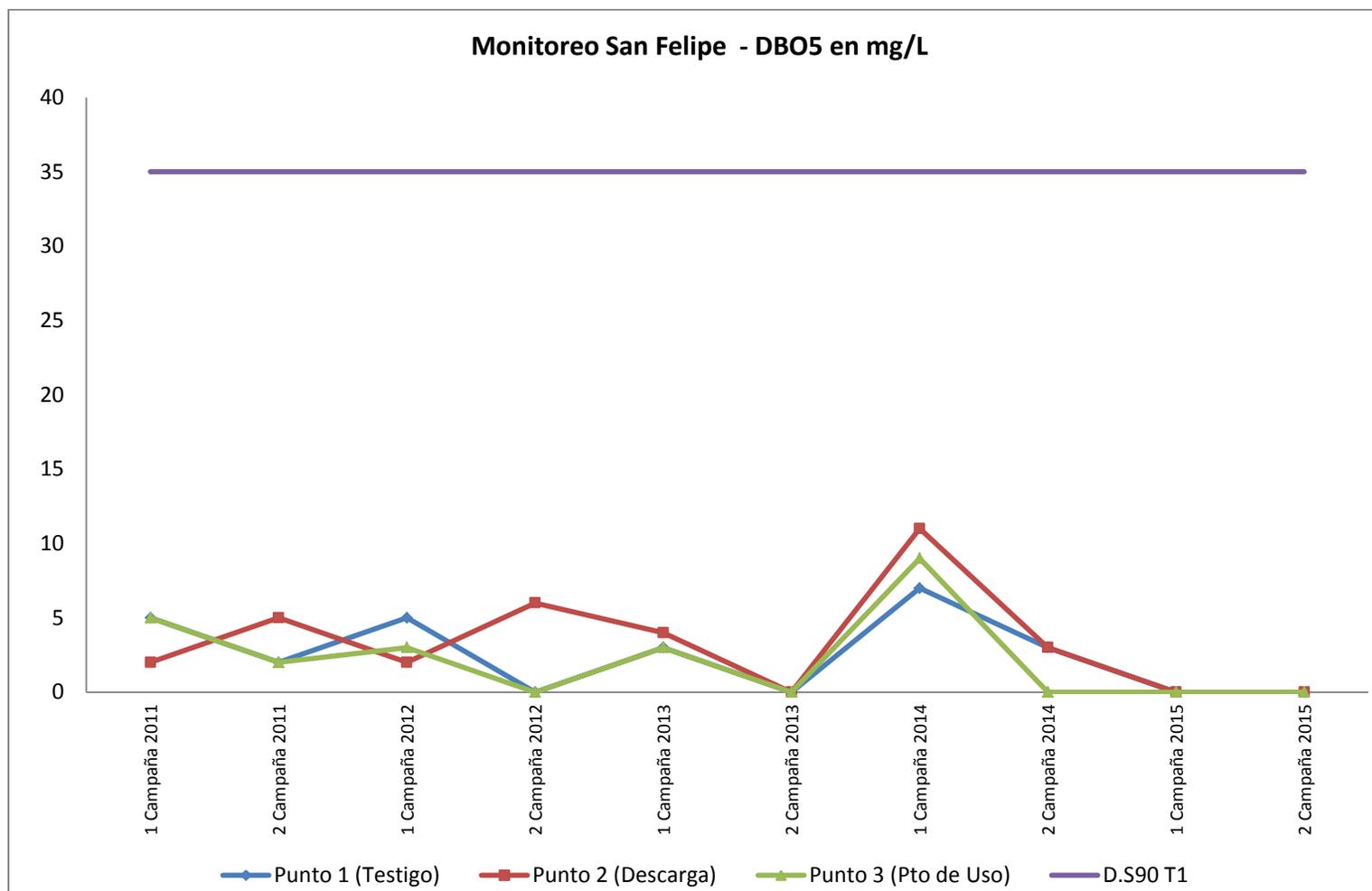


Figura 30.- Concentración de DBO5 durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo

Tabla 52. Análisis estadístico para los resultados de DBO5 en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
<i>Promedio (mg/L)</i>	3	3	2
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	3	3	3
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	7	11	9
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<2	<2	<2
<i>Rango (mg/L)</i>	7	11	9
<i>Varianza (mg/L)²</i>	7	12	9

- **Observaciones**

Los valores medidos están bajo el límite máximo indicado en el D.S90 T1.

La DBO5 está solamente normada por el DS90 y el límite es 35 mg/L.

h. pH

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **pH** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 53. Resumen de los resultados de pH en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	pH unidades de pH		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso - San Felipe
01/12/2015	7.7	7.6	7.8
20/11/2015	7.8	7.9	7.8
18/11/2014	8.0	6.7	8.0
08/09/2014	8.5	7.7	7.6
21/11/2013	8.0	7.7	7.9
03/09/2013	7.9	7.8	7.9
09/11/2012	8.0	7.6	7.8
28/08/2012	7.4	8.0	7.9
16/11/2011	7.9	7.8	7.8
31/08/2011	...	...	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°53**

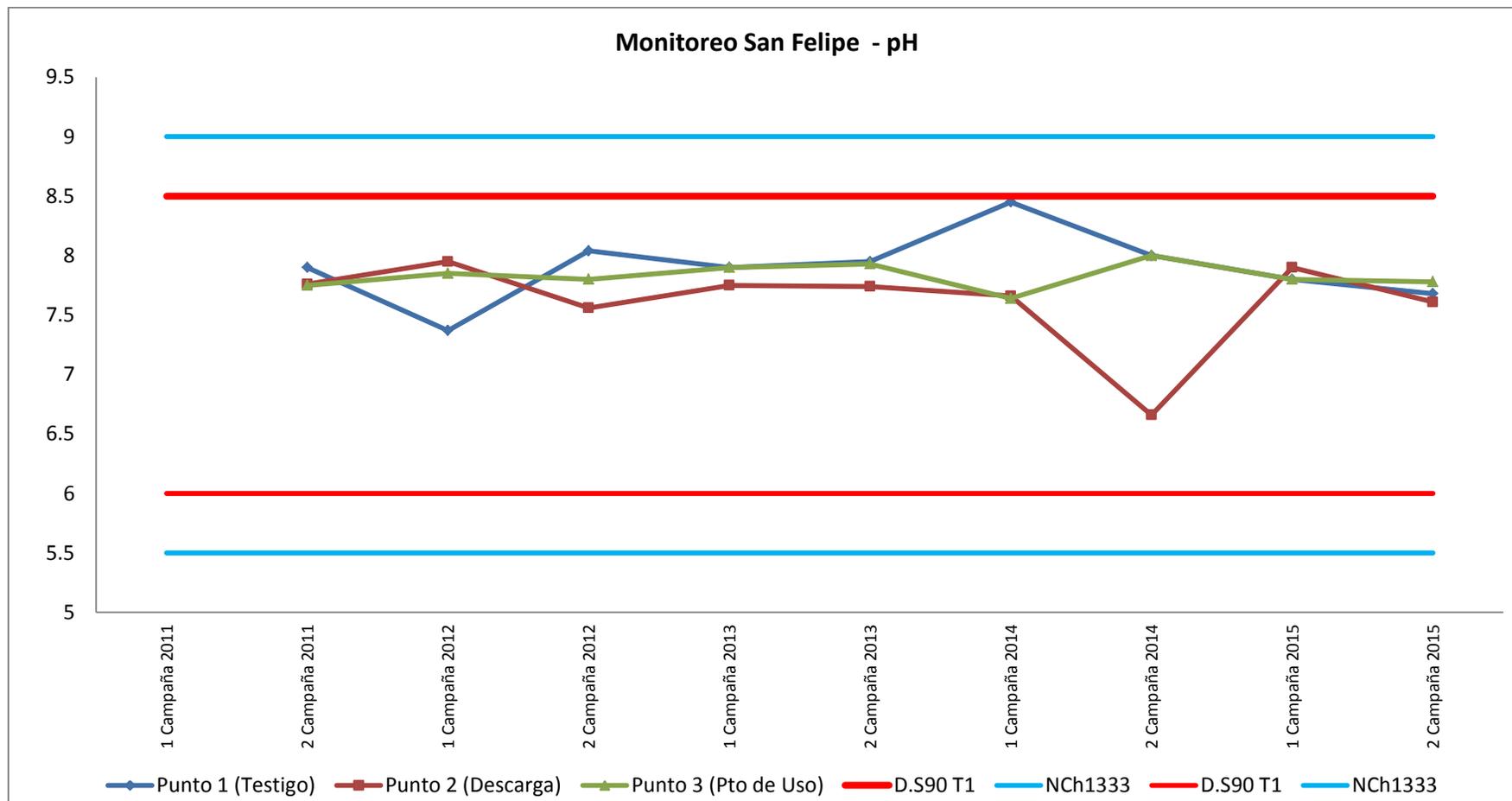


Figura 31.- Concentración de pH durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo

Tabla 54. Análisis estadístico para los resultados de pH en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
<i>Promedio (Unidades)</i>	7.9	7.6	7.8
<i>Desviación Estándar (Unidades)</i>	0.3	0.4	0.1
<i>Valor Máximo (Unidades)</i>	8.5	8.0	8.0
<i>Valor Mínimo (Unidades)</i>	7.4	6.7	7.6
<i>Rango (Unidades)</i>	1.1	1.3	0.4
<i>Varianza (Unidades)²</i>	0.1	0.1	0.0

- **Observaciones**

Los niveles de pH se mantienen estables y dentro de norma en este sector, solamente en una muestra tomada en el punto de descarga en el mes de noviembre de 2014 se midieron valores cercanos a 6,5 lo que es el límite inferior que indica la norma de agua potable.

i. Fósforo

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Fósforo** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 55. Resumen de los resultados de Fósforo en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Fósforo mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	1.68	4.53	3.51
20/11/2015	0.67	0.72	<0.2
18/11/2014	0.90	<0.2	0.82
08/09/2014	<0.2	<0.2	<0.2
21/11/2013	<0.2	<0.2	<0.2
03/09/2013	0.77	0.61	1.18
09/11/2012	<0.2	<0.2	<0.2
28/08/2012	<0.2	<0.2	<0.2
16/11/2011	0.73	1.41	0.81
31/08/2011	0.55	<0.2	0.35

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°55**

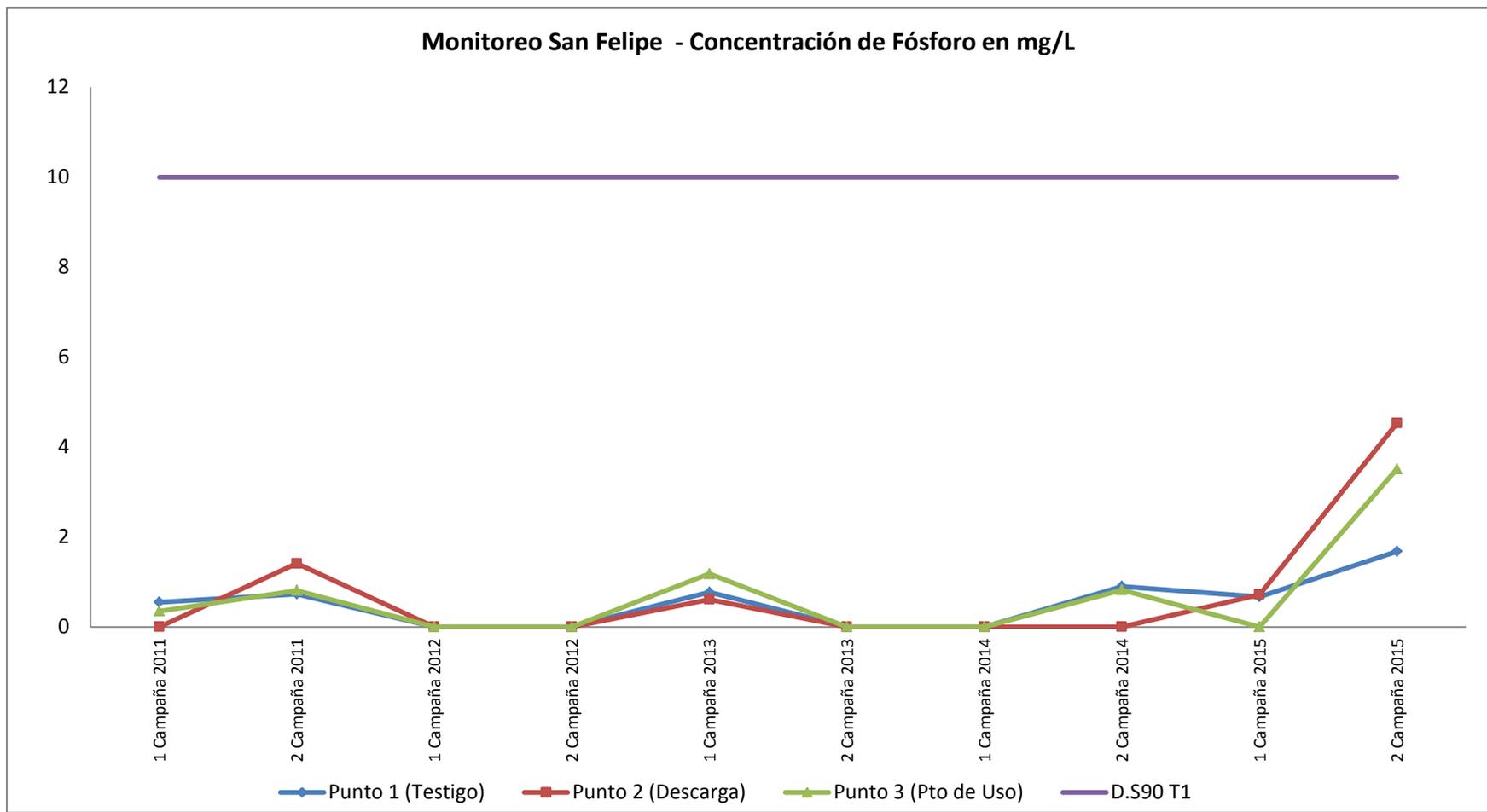


Figura 32.- Concentración de Fósforo durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 56. Análisis estadístico para los resultados de Fósforo en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
Promedio (mg/L)	0.53	0.73	0.67
Desviación Estándar (mg/L)	0.55	1.42	1.09
Valor Máximo (mg/L)	1.68	4.53	3.51
Valor Mínimo (mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
Rango (mg/L)	1.68	4.53	3.51
Varianza (mg/L)²	0.30	2.01	1.19

- **Observaciones**

Este parámetro está normado solamente por el DS90, el cual establece el límite superior en 10 mg/L. Podemos observar que en ningún caso se sobrepasan los límites de la norma, aunque se muestra una clara tendencia al aumento en las últimas mediciones, y una correlación importante entre los valores en el punto de descarga con los otros puntos.

j. Hierro

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Hierro para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 57. Resumen de los resultados de Hierro en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Hierro mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	22.60	0.11	21.90
20/11/2015	8.34	0.33	7.84
18/11/2014	1.09	0.13	5.20
08/09/2014	0.96	0.80	0.86
21/11/2013	16.10	0.28	15.90
03/09/2013	4.39	0.13	4.55
09/11/2012	21.30	0.33	13.00
28/08/2012	1.55	0.19	1.35
16/11/2011	4.74	0.35	4.87
31/08/2011	3.01	0.10	3.30

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°57**

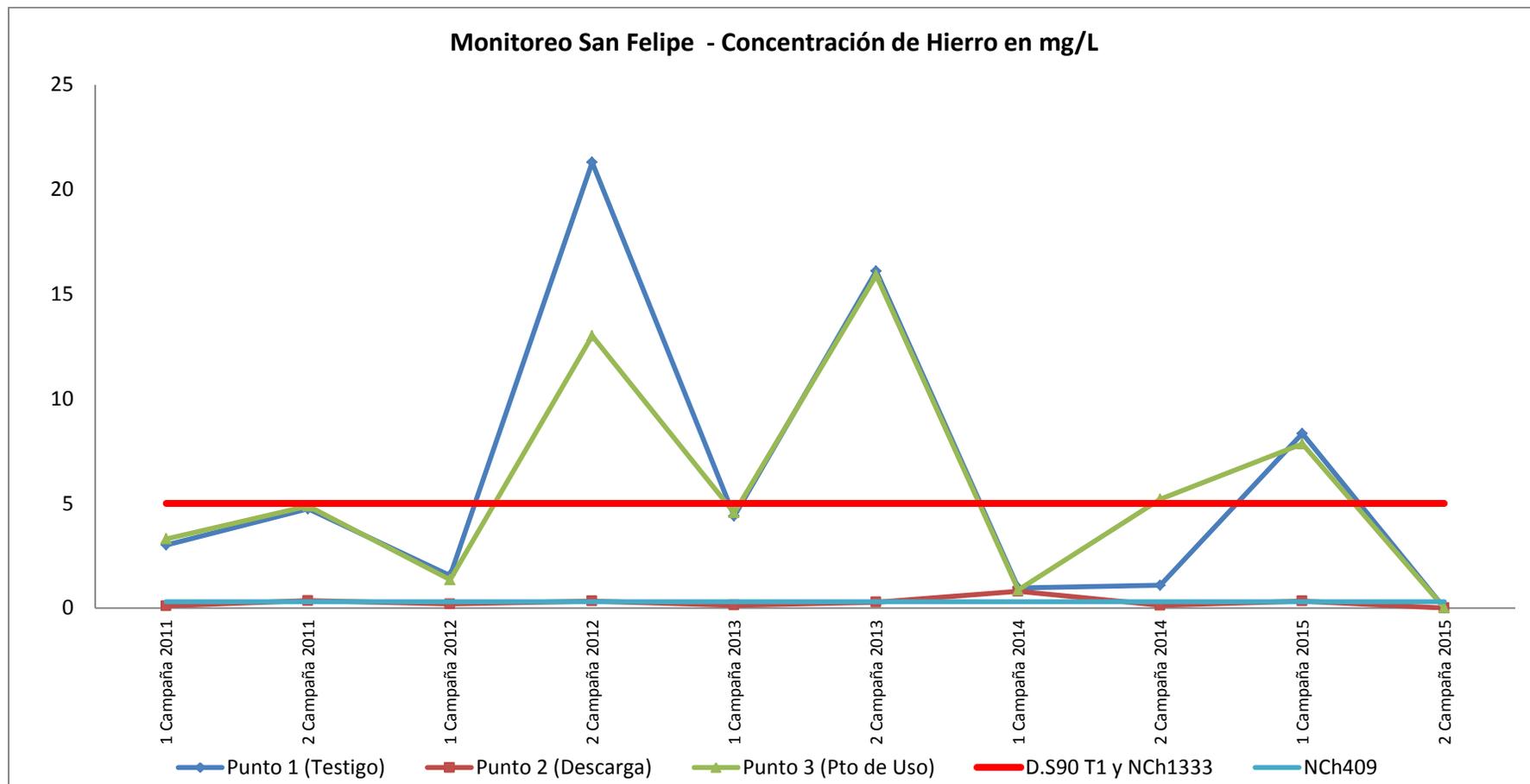


Figura 33.- Concentración de Hierro durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 58. Análisis estadístico para los resultados de Hierro en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
Promedio (mg/L)	8.41	0.28	7.88
Desviación Estándar (mg/L)	8.44	0.21	6.89
Valor Máximo (mg/L)	22.60	0.80	21.90
Valor Mínimo (mg/L)	0.96	0.10	0.86
Rango (mg/L)	21.64	0.69	21.04
Varianza (mg/L)²	71.29	0.04	47.48

- **Observaciones**

En los puntos 1 y 3 los valores se encuentran sobre los máximos permitidos según NCh 409, D.S90 T1 y NCh1333.

Este parámetro tiene límite superior 5 mg/L según el DS90 y la NCh1333, mientras que para la norma de agua potable el límite superior es 0,3 mg/L. Podemos observar que las mediciones en los puntos testigo y de uso (Puntos 1 y 3) sobrepasan en varias oportunidades los límites establecidos en las tres normas comparativas.

Descarga San Felipe, presenta concentraciones de Hierro por debajo de lo indicado en las diferentes normativas.

k. Manganeseo

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Manganeseo para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 59. Resumen de los resultados de Manganeseo en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Manganeseo mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	1.260	0.016	1.190
20/11/2015	1.050	0.018	0.919
18/11/2014	0.378	0.043	0.455
08/09/2014	0.080	0.008	0.025
21/11/2013	0.473	0.016	0.527
03/09/2013	0.361	0.030	0.281
09/11/2012	0.592	0.008	0.532
28/08/2012	0.104	0.009	0.065
16/11/2011	0.270	0.011	0.242
31/08/2011	0.094	0.001	0.121

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°59**

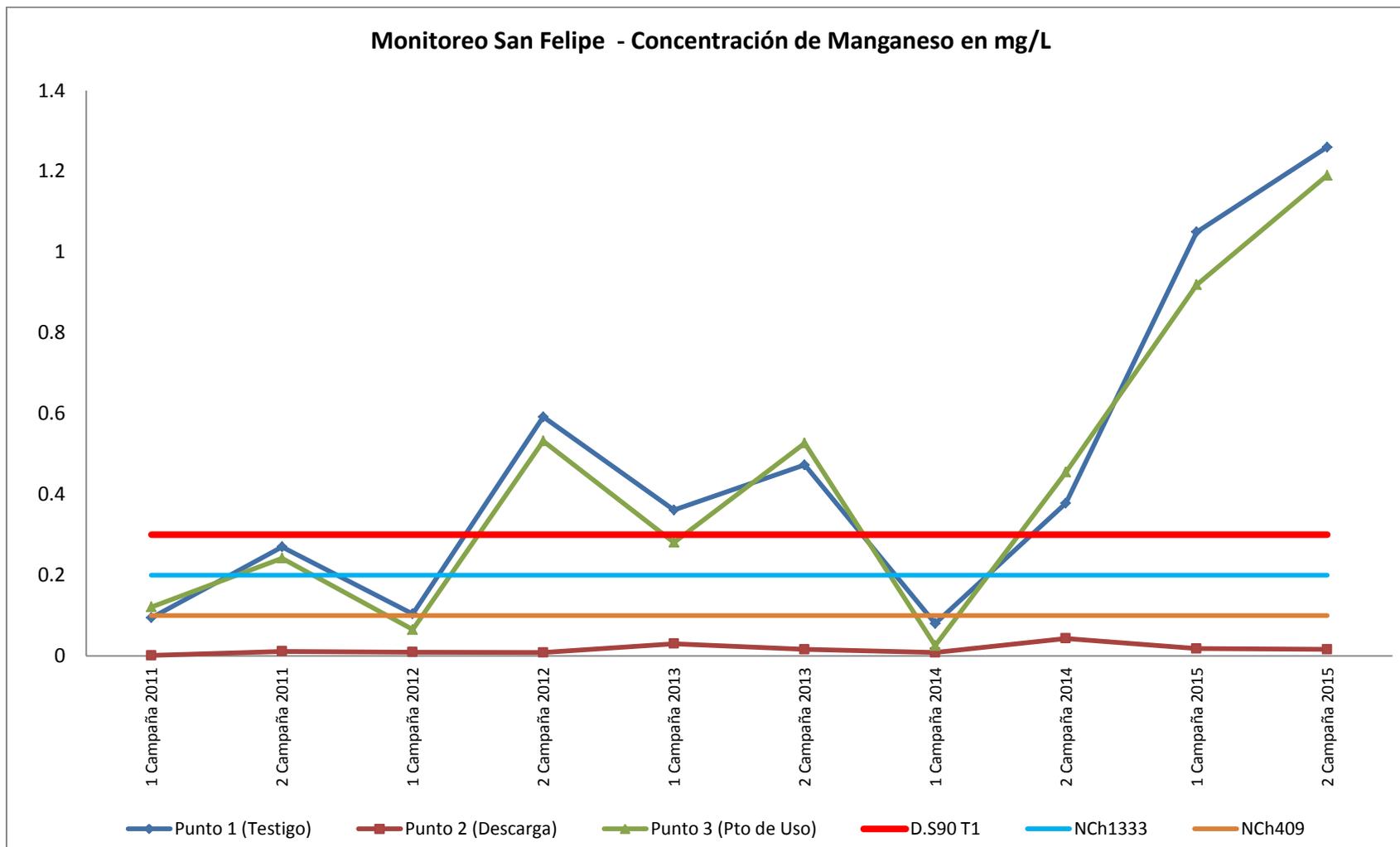


Figura 34.- Concentración de Manganeso durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 60. Análisis estadístico para los resultados de Manganeso en los 3 puntos de monitoreo en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso - San Felipe
Promedio (mg/L)	0.466	0.016	0.436
Desviación Estándar (mg/L)	0.403	0.012	0.378
Valor Máximo (mg/L)	1.260	0.043	1.190
Valor Mínimo (mg/L)	0.080	0.001	0.025
Rango (mg/L)	1.180	0.042	1.165
Varianza (mg/L)²	0.163	0.000	0.143

- **Observaciones**

Para el manganeso se produce lo mismo que con el hierro, con valores muy sobre la norma. Sin embargo para este parámetro se puede apreciar una notable tendencia al aumento en los últimos cuatro periodos analizados. En los puntos 1 y 3 los valores se encuentran sobre los máximos permitidos según NCh 409, D.S90 T1 y NCh1333.

Descarga San Felipe, presenta concentraciones de Manganeso por debajo de lo indicado en las diferentes normativas.

I. Molibdeno

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Molibdeno para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 61. Resumen de los resultados de Molibdeno en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Molibdeno mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	<0.1	<0.1	<0.1
20/11/2015	<0.1	<0.1	<0.1
18/11/2014	<0.005	<0.005	0.054
08/09/2014	0.012	<0.005	0.006
21/11/2013	0.007	<0.005	<0.005
03/09/2013	<0.005	<0.005	<0.005
09/11/2012	<0.005	<0.005	<0.005
28/08/2012	0.084	0.088	0.010
16/11/2011	<0.005	<0.005	<0.005
31/08/2011	0.012	<0.005	0.010

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°61**

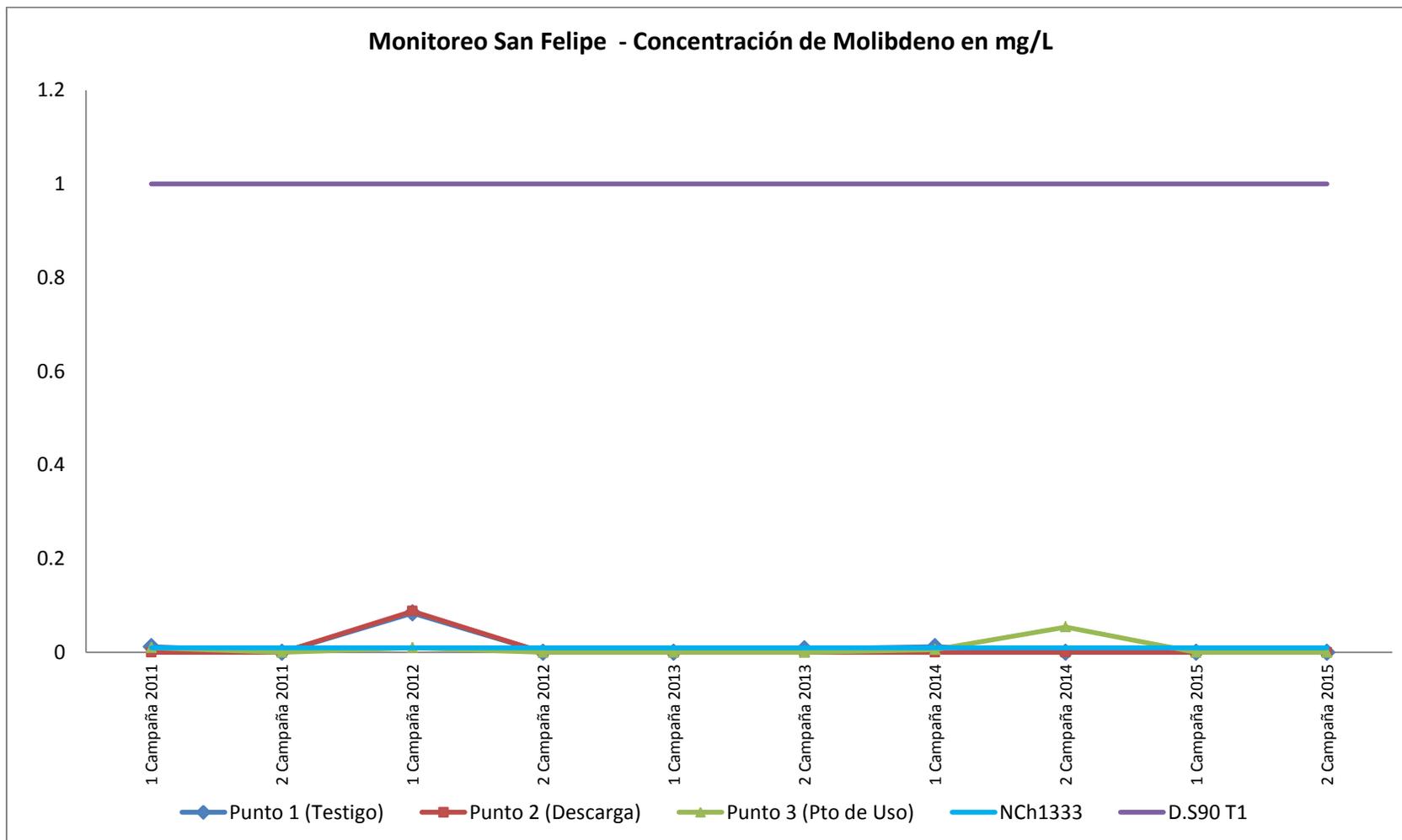


Figura 35.- Concentración de Molibdeno durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

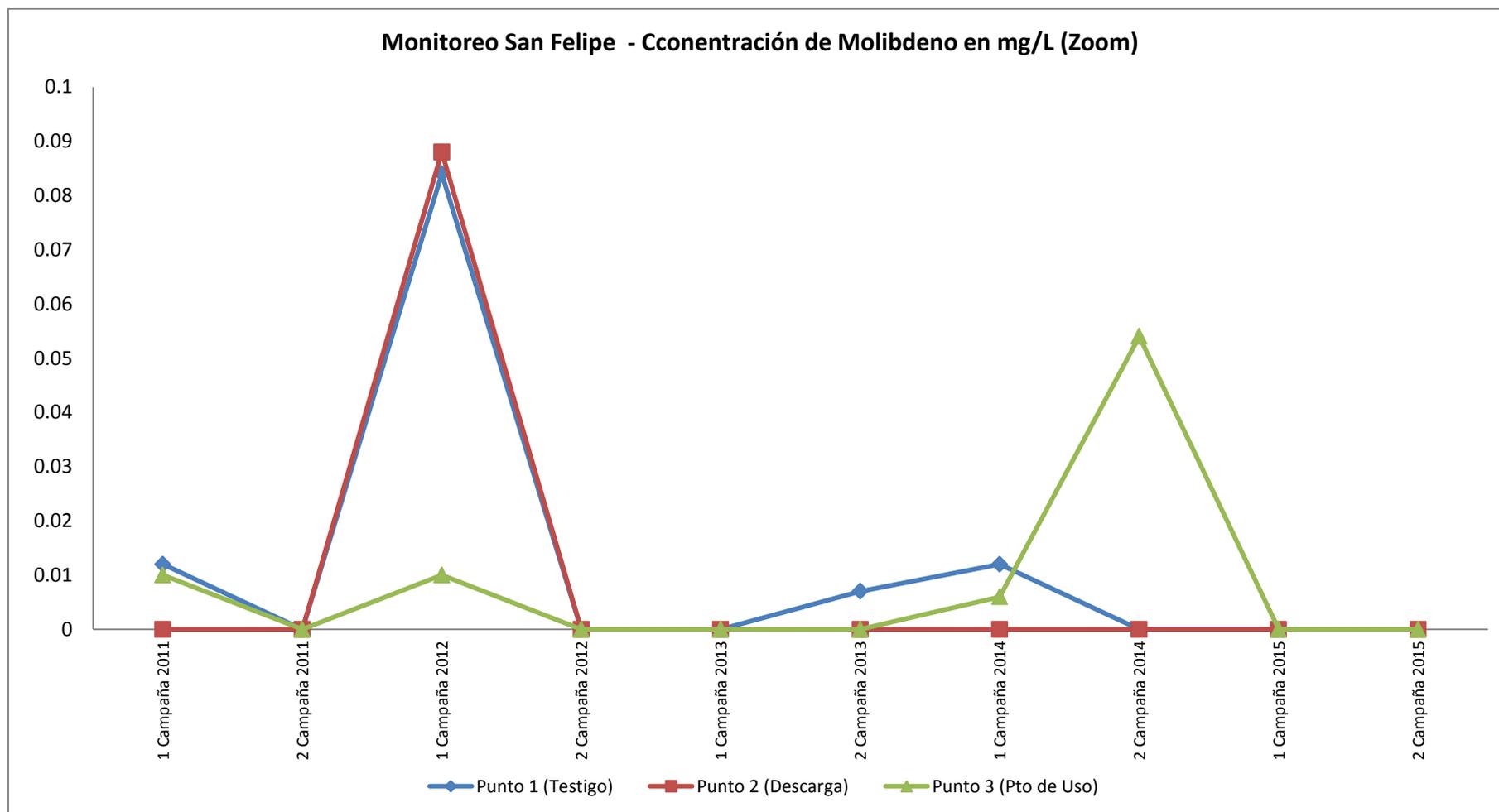


Figura 36.- Concentración de Molibdeno durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua (Ampliado)

Tabla 62. Análisis estadístico para los resultados de Molibdeno en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
Promedio (mg/L)	0.012	0.009	0.008
Desviación Estándar (mg/L)	0.026	0.028	0.017
Valor Máximo (mg/L)	0.084	0.088	0.054
Valor Mínimo (mg/L)	0.000	<0.005	0.000
Rango (mg/L)	0.084	0.088	0.054
Varianza (mg/L)²	0.001	0.001	0.000

- **Observaciones**

Los valores se encuentran bajo los límites máximos establecidos en las regulaciones de agua de acuerdo al D.S90 T1, cuyo límite es 1 mg/L, lo que no se ha superado en ningún caso.

Sin embargo la norma de riego establece el límite en 0,01 mg/L, límite que se ha superado en varias oportunidades, principalmente en agosto de 2012 donde los niveles llegaron a 0,08 para la muestra tomada en el punto de descarga y el punto testigo, luego en noviembre de 2014 se puede apreciar un evento donde los niveles de molibdeno sobrepasaron la norma de riego en el punto de uso pero se mantuvieron bajos en los otros puntos.

m. Nitratos

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Nitrato para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 63. Resumen de los resultados de Nitrato en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Nitratos mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	3.98	47.30	5.08
20/11/2015	21.00	3.90	6.00
18/11/2014	0.26	<0.20	0.26
08/09/2014	<0.20	<0.20	<0.20
21/11/2013	0.58	4.01	0.63
03/09/2013	0.86	<0.5	1.05
09/11/2012	0.40	0.29	0.34
28/08/2012	<0.5	0.85	<0.5
16/11/2011	0.29	0.33	0.45
31/08/2011	<0.2	<0.2	0.27

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°63**

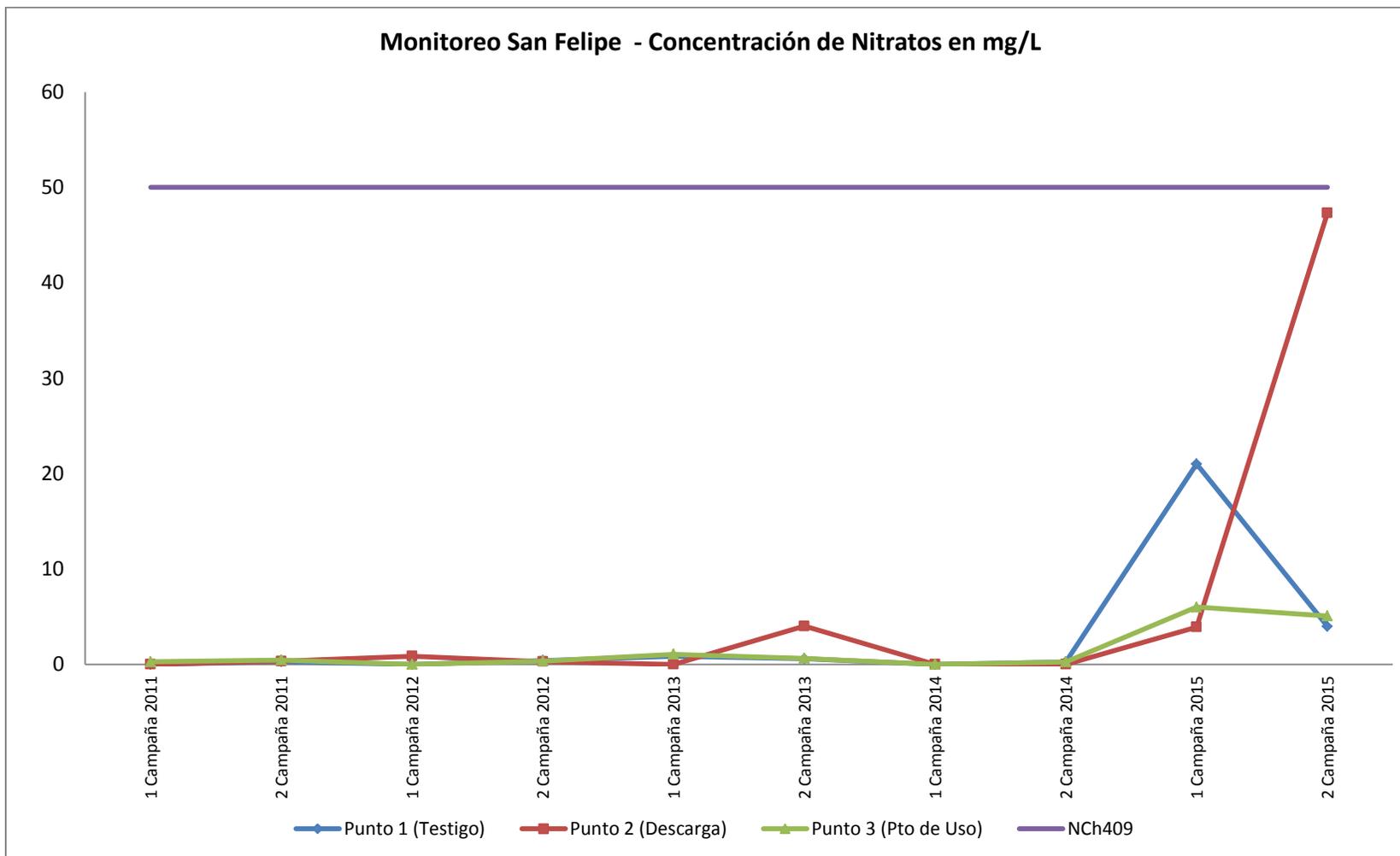


Figura 37.- Concentración de Nitratos durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 64. Análisis estadístico para los resultados de Nitratos en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
<i>Promedio (mg/L)</i>	2.74	5.67	1.41
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	6.53	14.71	2.21
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	21.00	47.30	6.00
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.2	<0.2	<0.2
<i>Rango (mg/L)</i>	21.00	47.30	6.00
<i>Varianza (mg/L)²</i>	42.59	216.47	4.88

- **Observaciones**

La norma de agua potable establece que 50 mg/L es el límite máximo para los nitratos. Este parámetro se ha mantenido dentro de norma en todos los periodos, sin embargo en las últimas mediciones ha presentado un aumento considerable de este analito.

1. Nitritos

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Nitrito para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 65. Resumen de los resultados de Nitrito en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Nitritos mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	0.018	<0.011	0.019
20/11/2015	0.030	<0.011	0.021
18/11/2014	<0.10	<0.10	<0.10
08/09/2014	<0.10	<0.10	<0.10
21/11/2013	<0.01	2.160	<0.1
03/09/2013	0.255	<0.01	0.208
09/11/2012	<0.1	<0.1	<0.1
28/08/2012	0.028	<0.01	0.025
16/11/2011	<0.1	<0.1	<0.1
31/08/2011	<0.1	<0.1	<0.1

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°65**

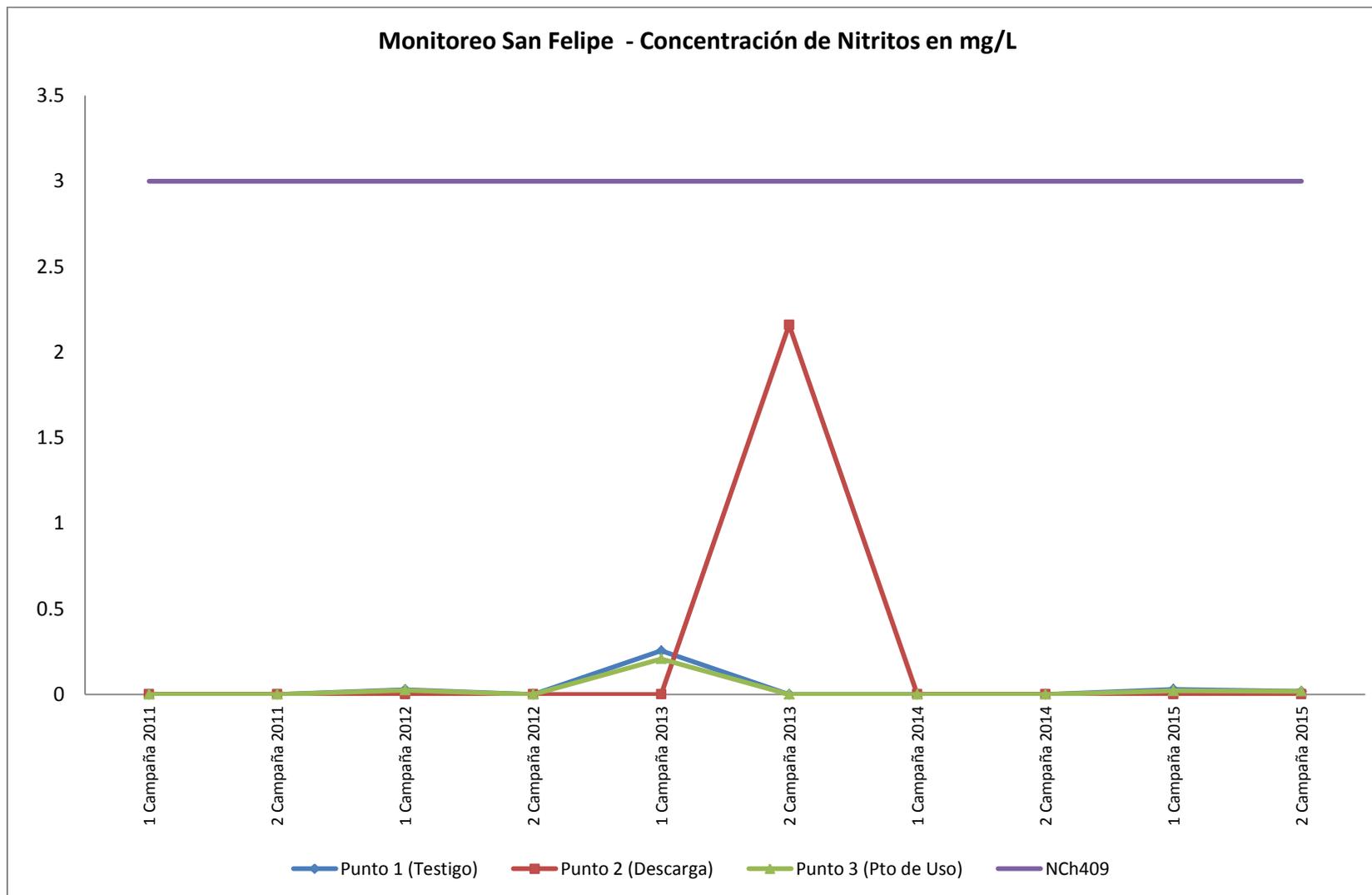


Figura 38.- Concentración de Nitritos durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 66. Análisis estadístico para los resultados de Nitritos en los 3 puntos de monitoreo en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
Promedio (mg/L)	0.033	0.216	0.027
Desviación Estándar (mg/L)	0.079	0.683	0.064
Valor Máximo (mg/L)	0.255	2.160	0.208
Valor Mínimo (mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
Rango (mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
Varianza (mg/L)²	0.006	0.467	0.004

- **Observaciones**

La norma de agua potable Nch409 indica que 3 mg/L es el límite máximo para este parámetro. Podemos observar que todos los puntos de muestreo en el tiempo han presentado concentraciones bajo lo establecido por la normativa.

n. SAAM Detergentes

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de SAAM Detergentes para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 67. Resumen de los resultados de SAAM Detergentes en los 3 puntos de monitoreo del sector San Felipe:

Fecha de Muestreo	SAAM Detergentes mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	<0.1	<0.1	<0.1
20/11/2015	<0.1	<0.1	<0.1
18/11/2014	<0.1	<0.1	<0.1
08/09/2014	<0.1	<0.1	<0.1
21/11/2013	<0.1	<0.1	<0.1
03/09/2013	<0.1	<0.1	<0.1
09/11/2012	<0.1	<0.1	<0.1
28/08/2012	<0.1	<0.1	<0.1
16/11/2011	<0.1	<0.1	<0.1
31/08/2011	<0.1	<0.1	<0.1

Tabla 68. Análisis estadístico para los resultados de SAAM Detergentes en los 3 puntos de monitoreo en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
Promedio (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Desviación Estándar (mg/L)	0.000	0.000	0.000
Valor Máximo (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Valor Mínimo (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Rango (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Varianza (mg/L)²	0.000	0.000	0.000

- **Observaciones**

De la tabla de evaluación estadística, se observa que todos los valores obtenidos para el parámetro de SAAM Detergente, se encuentran bajo el límite de detección de la técnica de análisis de laboratorio.

o. Sodio Porcentual

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Sodio Porcentual para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 69. Resumen de los resultados de Sodio Porcentual en los 3 puntos de monitoreo del sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Sodio Porcentual %		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	15.0	25.4	15.2
20/11/2015	14.1	31.8	15.7
18/11/2014	11.5	10.8	11.5
08/09/2014	22.6	27.7	24.2
21/11/2013	20.1	30.6	26.1
03/09/2013	24.9	27.6	24.8
09/11/2012	13.9	28.2	16.8
28/08/2012	24.3	54.1	22.4
16/11/2011	14.1	48.9	20.5
31/08/2011	27.5	30.2	23.6

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°69**

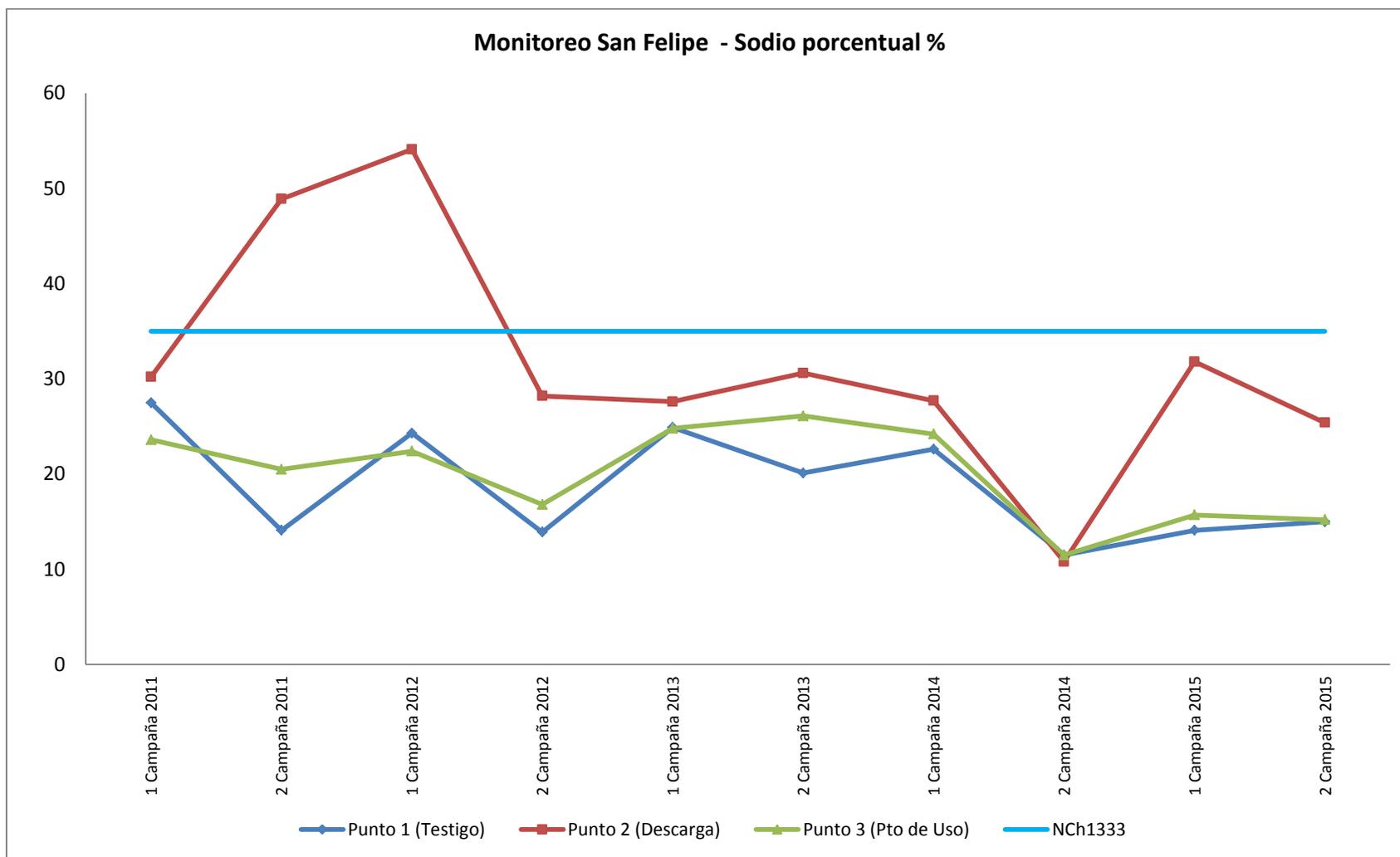


Figura 39.- Concentración de Sodio Porcentual durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 70. Análisis estadístico para los resultados de Sodio Porcentual en los 3 puntos de monitoreo en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
<i>Promedio (%)</i>	18.8	31.5	20.1
<i>Desviación Estándar (%)</i>	5.7	12.1	5.0
<i>Valor Máximo (%)</i>	27.5	54.1	26.1
<i>Valor Mínimo (%)</i>	11.5	10.8	11.5
<i>Rango (%)</i>	16.0	43.3	14.6
<i>Varianza (%)²</i>	32.8	146.9	24.5

- **Observaciones**

El sodio porcentual está normado por la NCh1333 y el límite superior es 35%. El punto testigo y de uso han presentado valores dentro de la norma durante todos los periodos analizados, sin embargo el punto de descarga mostró valores cercanos al 50% en noviembre de 2011 y agosto de 2012, aunque esto no sobrepasa la norma de descarga (la cual no tiene límite para el sodio porcentual) y no influye de forma relevante en el comportamiento del parámetro en los otros puntos.

p. Sólidos Suspendidos Totales

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Sólidos Suspendidos Totales para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 71. Resumen de los resultados de Sólidos Suspendidos Totales en los 3 puntos de monitoreo del sector San Felipe.

Fecha de Muestreo	Sólidos Suspendidos Totales mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	700	<5	642
20/11/2015	257	<5	230
18/11/2014	383	29	379
08/09/2014	12	168	59
21/11/2013	374	12	414
03/09/2013	102	<5	88
09/11/2012	344	196	393
28/08/2012	<5	<5	<5
16/11/2011	107	57	138
31/08/2011	47	<5	45

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°71**

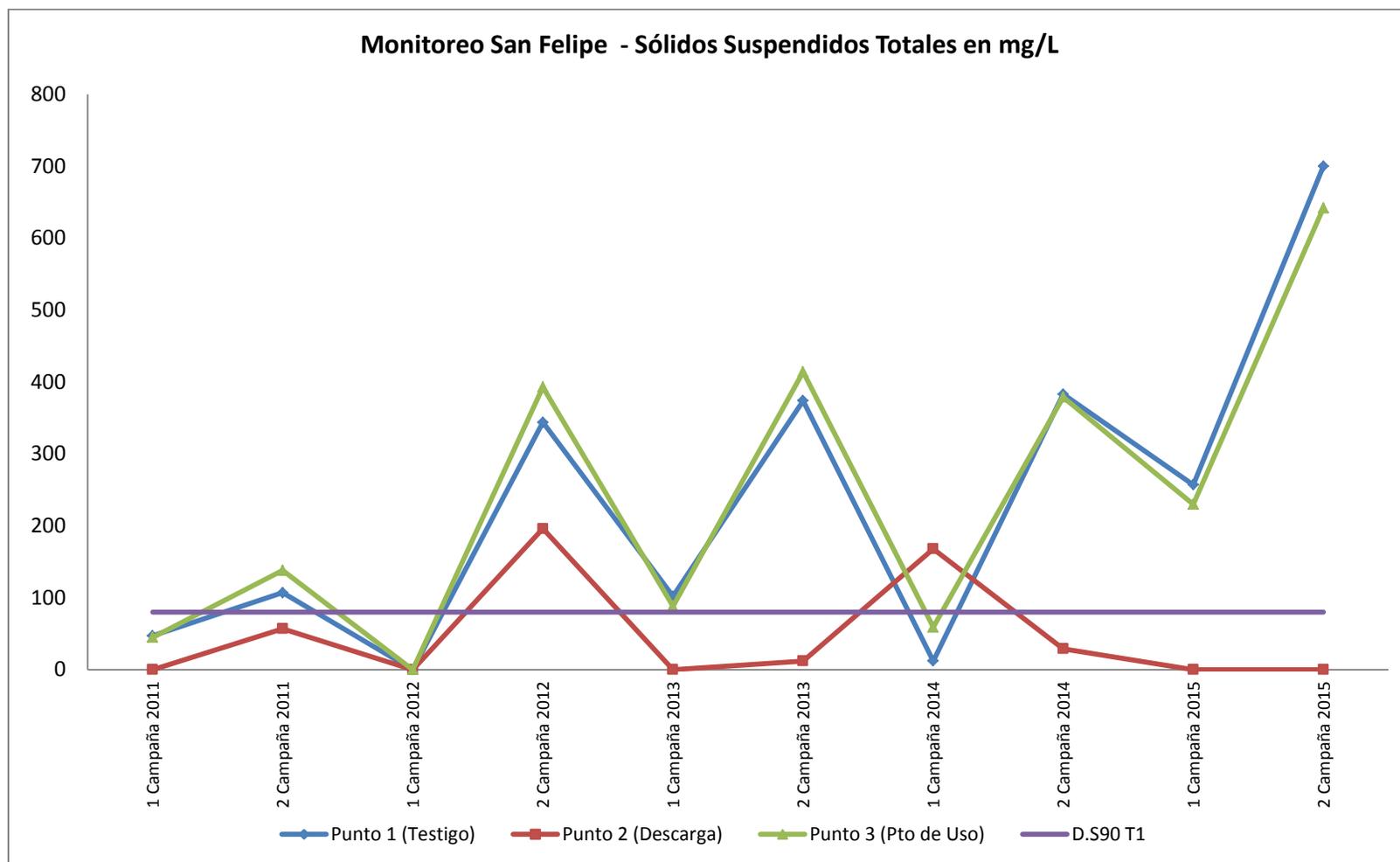


Figura 40.- Concentración de Sólidos Suspendidos Totales durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 72. Análisis estadístico para los resultados de Sólidos Suspendedos Totales en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
Promedio (mg/L)	258	46	239
Desviación Estándar (mg/L)	219	74	210
Valor Máximo (mg/L)	700	196	642
Valor Mínimo (mg/L)	<5	<5	<5
Rango (mg/L)	700	196	642
Varianza (mg/L)²	48002	5503	44066

- **Observaciones**

Los valores obtenidos para el punto 1 y 2, sobrepasan los límites máximos indicados en el DS90 T1 (80mg/L). Durante las campañas del año 2015 existe un incremento significativo en la concentración de SST en este punto con relación a los valores históricos.

Los valores en el punto de descarga 2 se encuentran bajo la normativa.

q. Sulfatos

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Sulfatos para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector San Felipe:

Tabla 73. Resumen de los resultados de Sulfatos en los 3 puntos de monitoreo del sector San Felipe

Fecha de Muestreo	Sulfato mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
01/12/2015	60	172	65
20/11/2015	73	158	71
18/11/2014	88	164	90
08/09/2014	168	170	167
21/11/2013	80	177	80
03/09/2013	163	171	161
09/11/2012	68	175	73
28/08/2012	203	175	197
16/11/2011	91	171	94
31/08/2011	156	167	161

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°73**

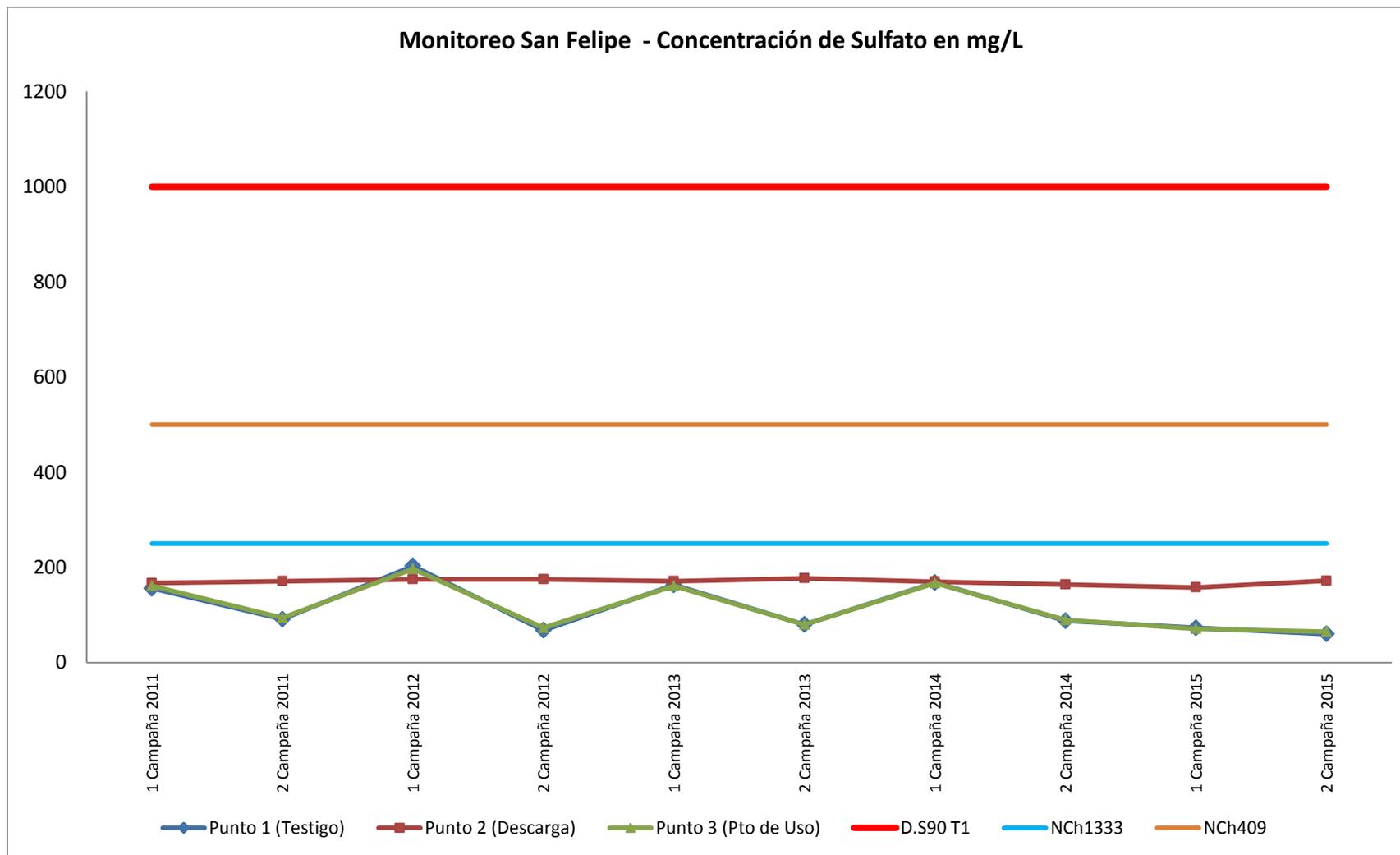


Figura 41.- Concentración de Sulfato durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 74. Análisis estadístico para los resultados de Sulfatos en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector San Felipe

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo San Felipe	Descarga San Felipe	Punto de Uso -San Felipe
<i>Promedio (mg/L)</i>	115	170	116
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	52	6	50
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	203	177	197
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	60	158	65
<i>Rango (mg/L)</i>	143	19	132
<i>Varianza (mg/L)²</i>	2675	33	2463

- **Observaciones**

Los resultados obtenidos se encuentran bajo los límites máximos establecidos en las diferentes regulaciones de agua.

Sector Quillota

a. Aceites y Grasas

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Aceites y Grasas** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 75. Resumen de los resultados de Aceites y Grasas en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	<10	<10	<10
20/11/2015	<10	<10	<10
18/11/2014	<5	<5	<5
08/09/2014	<5	<5	<5
21/11/2013	<5	<5	<5
03/09/2013	<5	<5	<5
09/11/2012	<5	<5	<5
28/08/2012	<5	<5	<5
16/11/2011	<5	<5	<5
31/08/2011	<5	<5	<5

Tabla 76. Análisis estadístico para los resultados de Aceites y Grasas en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
Promedio (mg/L)	<5	<5	<5
Desviación Estándar (mg/L)	0.00	0.00	0.00
Valor Máximo (mg/L)	<10	<10	<10
Valor Mínimo (mg/L)	<5	<5	<5
Rango (mg/L)	<5	<5	<5
Varianza (mg/L)²	0.00	0.00	0.00

- **Observaciones**

De la tabla de evaluación estadística, se observa que todos los valores obtenidos para el parámetro aceites y grasas, se encuentran bajo el límite de detección de la técnica de análisis de laboratorio.

b. Arsénico

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Arsénico** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 77. Resumen de los resultados de Arsénico en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	Arsénico mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	0.003	0.003	0.003
20/11/2015	0.003	0.003	0.002
18/11/2014	0.002	0.003	0.002
08/09/2014	0.003	<0.001	0.002
21/11/2013	0.005	0.004	0.003
03/09/2013	0.004	0.004	0.005
09/11/2012	0.004	0.005	0.003
28/08/2012	0.004	0.004	0.004
16/11/2011	0.013	<0.001	0.006
31/08/2011	0.006	0.010	0.007

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°77**

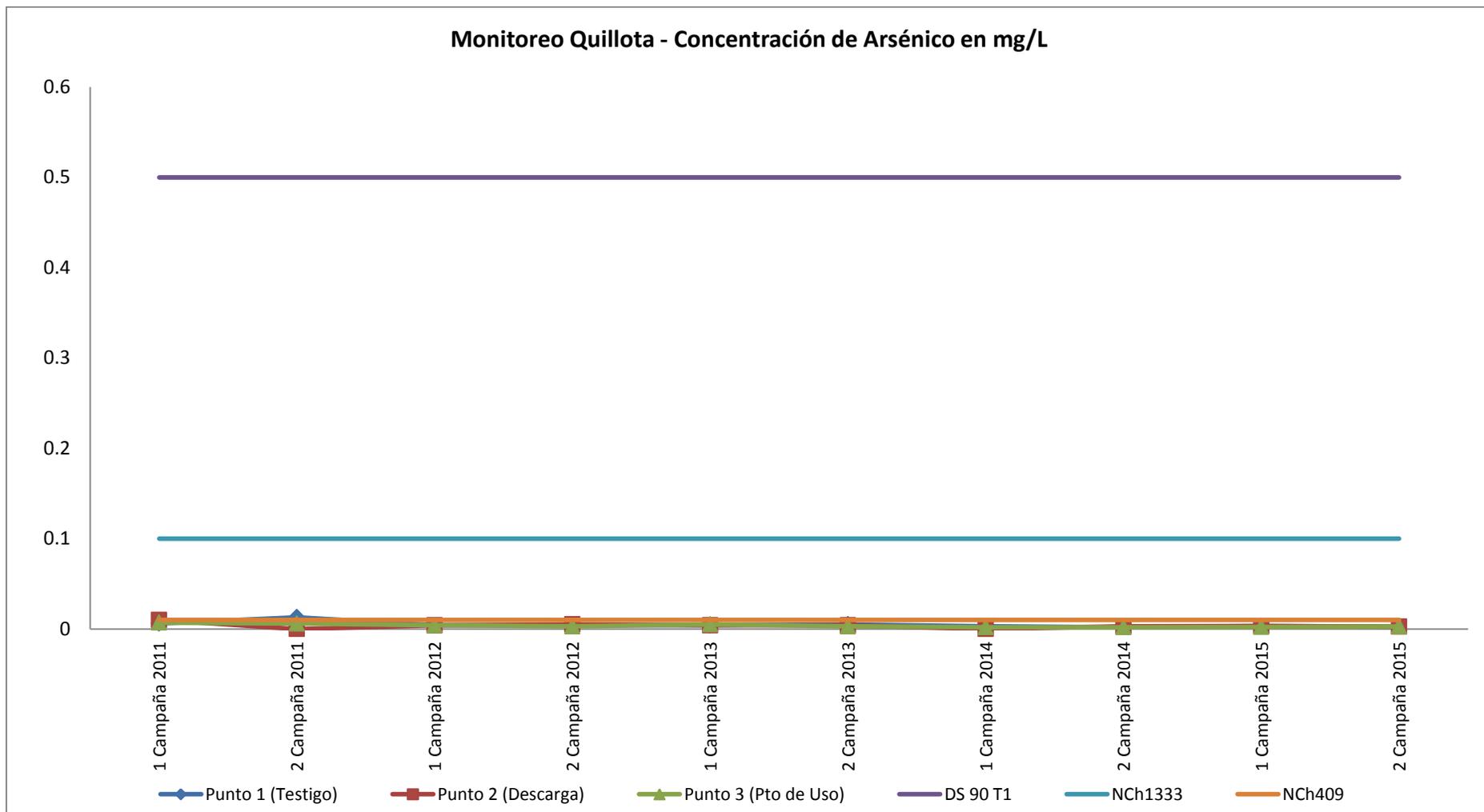


Figura 42.- Concentración de Arsénico durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

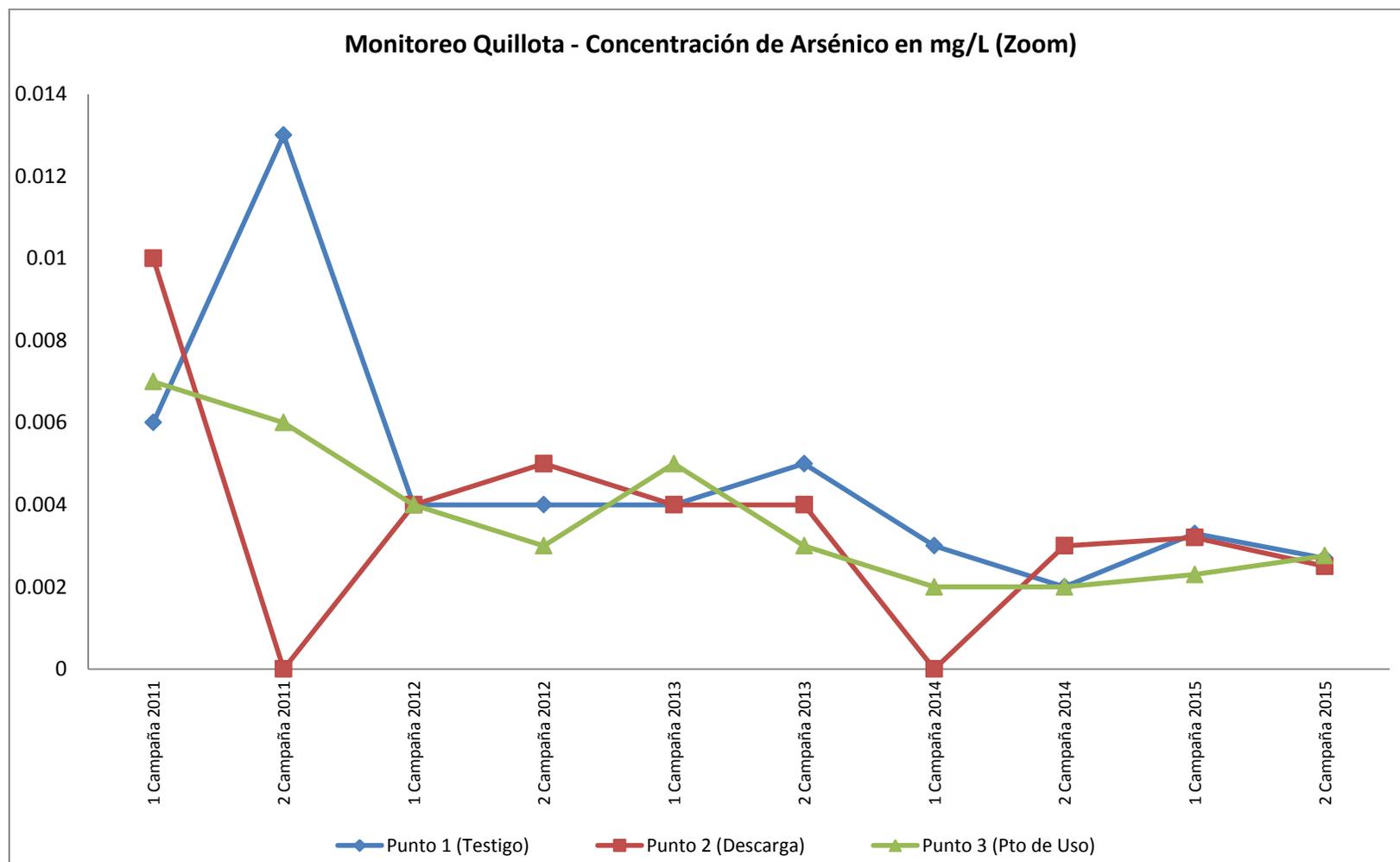


Figura 43.- Concentración de Arsénico durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua (Formato Ampliado)

Tabla 78. Análisis estadístico para los resultados de Arsénico en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
Promedio (mg/L)	0.005	0.004	0.004
Desviación Estándar (mg/L)	0.003	0.003	0.002
Valor Máximo (mg/L)	0.013	0.010	0.007
Valor Mínimo (mg/L)	0.002	<0.001	0.002
Rango (mg/L)	0.011	0.010	0.005
Varianza (mg/L)²	0.000	0.000	0.000

- **Observaciones**

Los valores obtenidos en las campañas del año 2015, están por debajo de lo indicado en las diferentes regulaciones, manteniendo la tendencia histórica de los últimos años.

c. Cloruros

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Cloruros** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 79. Resumen de los resultados de Cloruros en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	Cloruros mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	148.0	24.1	25.1
20/11/2015	42.1	38.1	20.5
18/11/2014	55.6	823.0	55.5
08/09/2014	47.3	66.1	47.7
21/11/2013	33.7	38.7	40.0
03/09/2013	3165.0	3276.0	744.0
09/11/2012	50.3	50.0	45.0
28/08/2012	35.0	41.7	32.5
16/11/2011	140.0	110.0	274.0
31/08/2011	28.9	22.1	29.6

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°79**

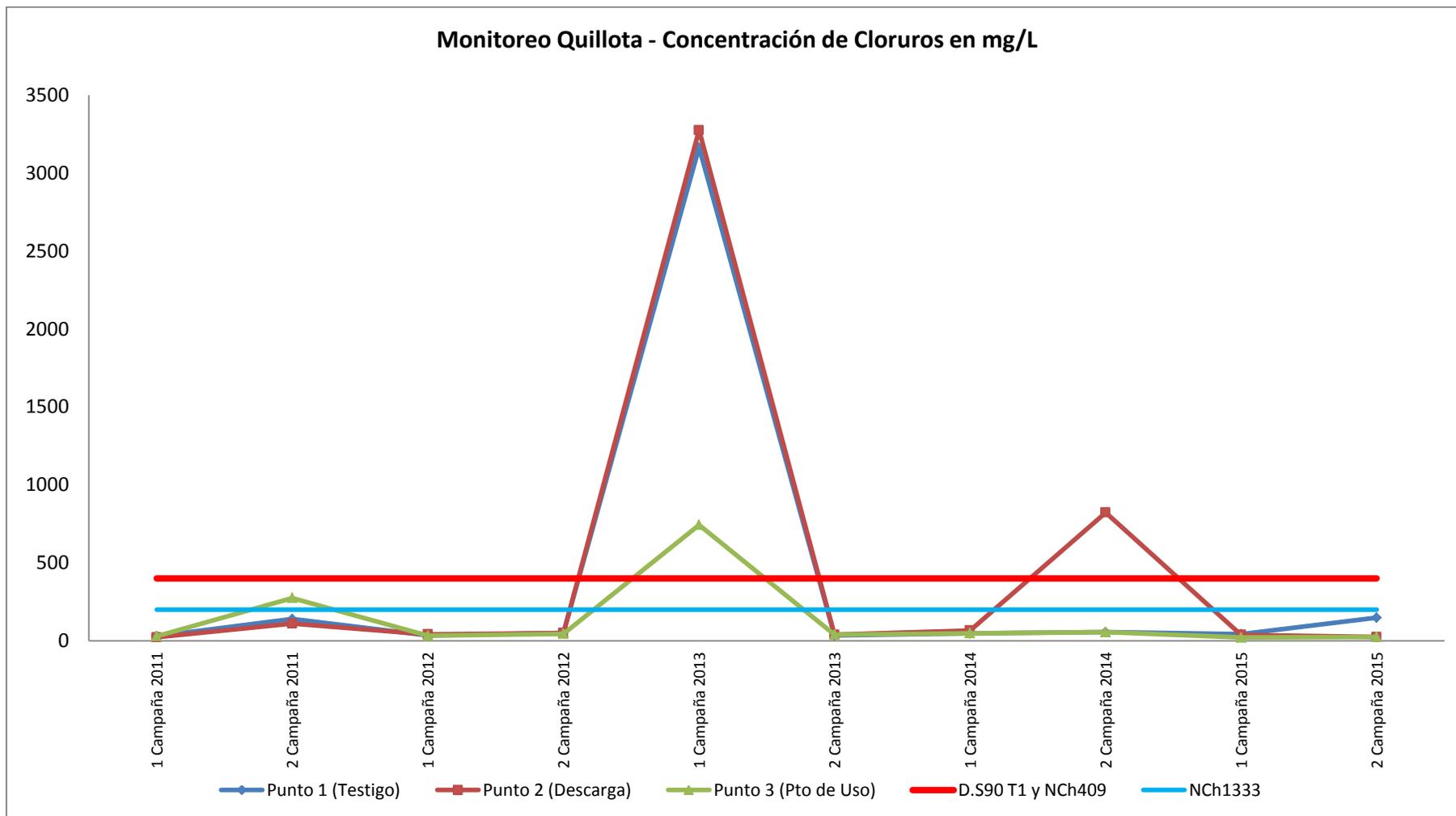


Figura 44.- Concentración de Cloruros durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 80. Análisis estadístico para los resultados de concentraciones de Cloruros en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
Promedio (mg/L)	374.6	449.0	131.4
Desviación Estándar (mg/L)	981.4	1023.0	228.0
Valor Máximo (mg/L)	3165.0	3276.0	744.0
Valor Mínimo (mg/L)	28.9	22.1	20.5
Rango (mg/L)	3136.1	3253.9	723.5
Varianza (mg/L)²	963153.3	1046489.0	51993.5

- **Observaciones**

Los cloruros en el sector de Quillota se mantienen dentro de los límites que establece la norma, salvo en dos mediciones; la medición realizada en septiembre de 2013 arrojó valores sobre los 300 mg/L tanto para la muestra testigo como para la muestra del punto de descarga, el punto de uso alcanzó valores del orden de los 700 mg/L; la medición realizada en noviembre de 2014 arrojó valores de orden de los 800 mg/L para el punto de descarga, mientras que los otros puntos se mantuvieron estables. Cabe señalar que el DS90 y la Nch409 establecen como 400 el límite de cloruros, mientras que la Nch1.333 establece 200 el límite para este parámetro.

d. Cobre

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Cobre** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 81. Resumen de los resultados de Cobre en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	Cobre mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	0.06	0.07	<0.018
20/11/2015	0.05	0.05	0.05
18/11/2014	<0.005	<0.005	<0.005
08/09/2014	0.02	<0.005	0.01
21/11/2013	1.49	0.01	0.06
03/09/2013	<0.005	<0.005	0.02
09/11/2012	0.02	<0.005	<0.005
28/08/2012	0.01	0.02	0.02
16/11/2011	0.02	0.02	0.02
31/08/2011	0.03	0.06	0.03

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°81**

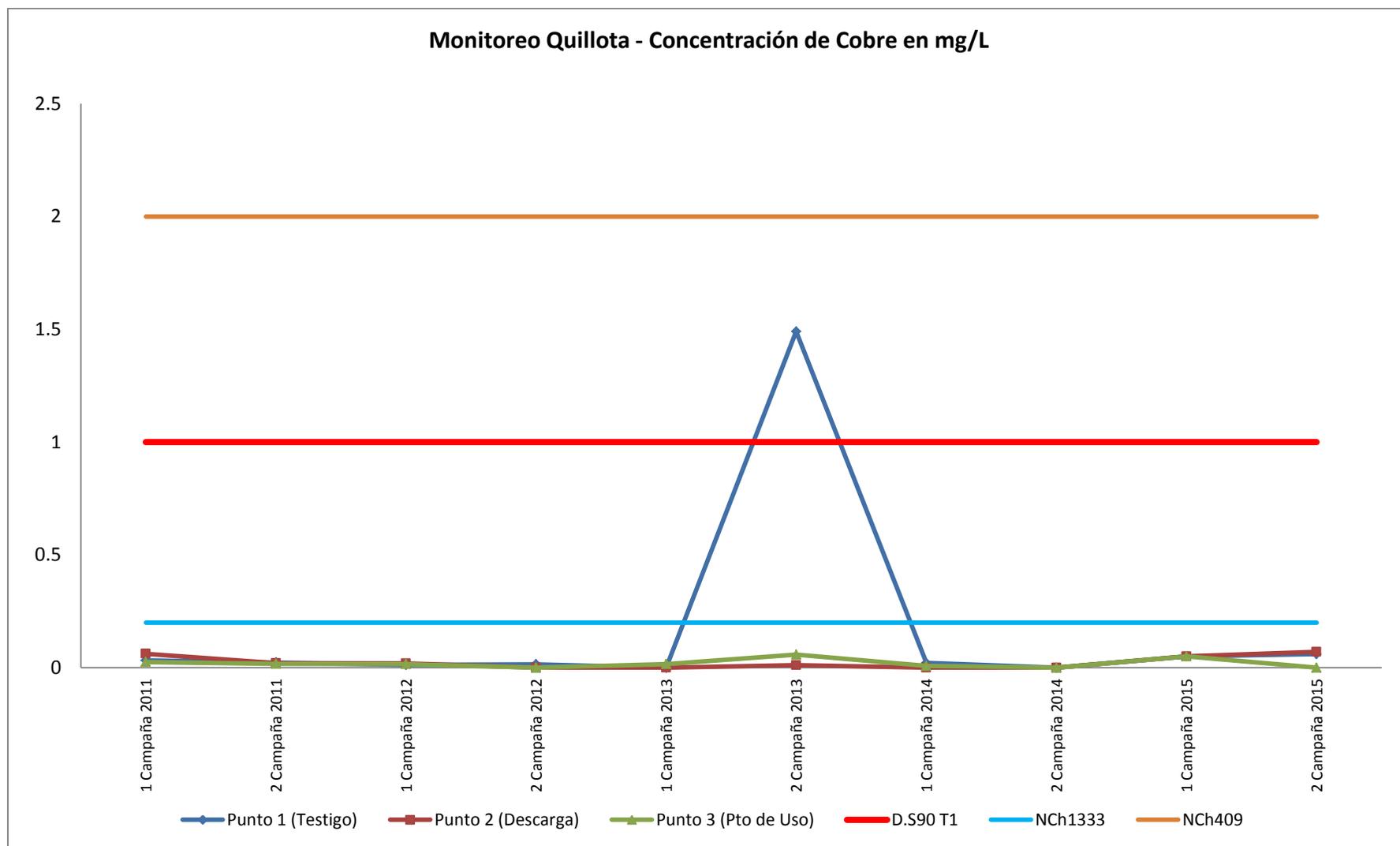


Figura 45.- Concentración de Cobre durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 82. Análisis estadístico para los resultados de concentraciones de Cobre en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
<i>Promedio (mg/L)</i>	0.17	0.02	0.02
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	0.46	0.03	0.02
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	1.49	0.07	0.06
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.005	<0.005	<0.005
<i>Rango (mg/L)</i>	1.49	0.07	0.06
<i>Varianza (mg/L)²</i>	0.22	0.00	0.00

- **Observaciones**

Los valores de cobre en este sector se encuentran bajo los límites que establecen las normas, sin embargo, la muestra testigo tomada en noviembre de 2013 presentó valores en torno a 1,5 mg/L de este parámetro. Al parecer se debió a un evento aislado y no tiene relación con las descargas efectuadas por la empresa monitoreada.

e. Coliformes Fecales

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Coliformes Fecales** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 83. Resumen de los resultados de Coliformes Fecales en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	Coliformes Fecales NMP/100 mL		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	<1.8	<1.8	50
20/11/2015	31	170	2
18/11/2014	<1.8	<1.8	<1.8
08/09/2014	5400	1600	1600
21/11/2013	13	23	23
03/09/2013	11	49	33
09/11/2012	1600	920	2
28/08/2012	33	23	23
16/11/2011	79	130	130
31/08/2011	240	220	240

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°83**

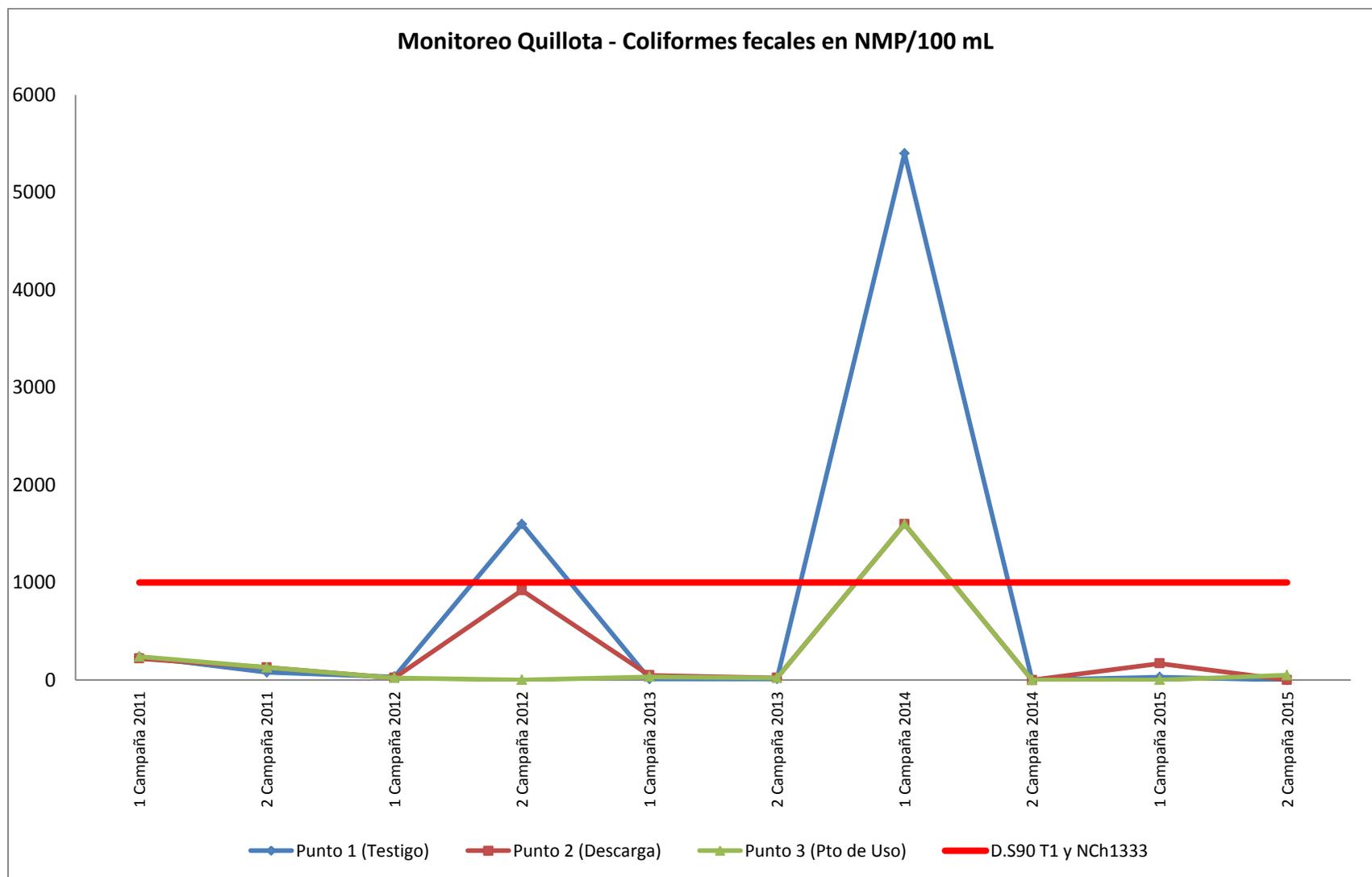


Figura 46.- Concentración de Coliformes Fecales durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo

Tabla 84. Análisis estadístico para los resultados de Concentraciones de Coliformes Fecales en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
<i>Promedio (NMP/100 mL)</i>	741	314	210
<i>Desviación Estándar (NMP/100 mL)</i>	1709	529	494
<i>Valor Máximo (NMP/100 mL)</i>	5400	1600	1600
<i>Valor Mínimo (NMP/100 mL)</i>	<1.8	<1.8	<1.8
<i>Rango (NMP/100 mL)</i>	5400	1600	1600
<i>Varianza (NMP/100 mL)²</i>	2922202	280137	244099

- **Observaciones.**

La norma de descarga y de riego para coliformes fecales indica en ambos casos que el límite máximo es 1000 NMP/100 mL. Si observamos los valores promedios, estos se encuentran bajo los valores indicados en las regulaciones de agua, en referencia a los resultados históricos estos muestran una disminución durante las últimas campañas de monitoreo.

f. Conductividad

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Conductividad** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 85. Resumen de los resultados de Conductividad en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	Conductividad us/cm		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	538	530	531
20/11/2015	595	585	583
18/11/2014	938	3370	946
08/09/2014	815	920	815
21/11/2013	817	815	817
03/09/2013	10120	10620	3170
09/11/2012	929	902	900
28/08/2012	792	773	789
16/11/2011	1125	1007	1620
31/08/2011	...	...	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°85**

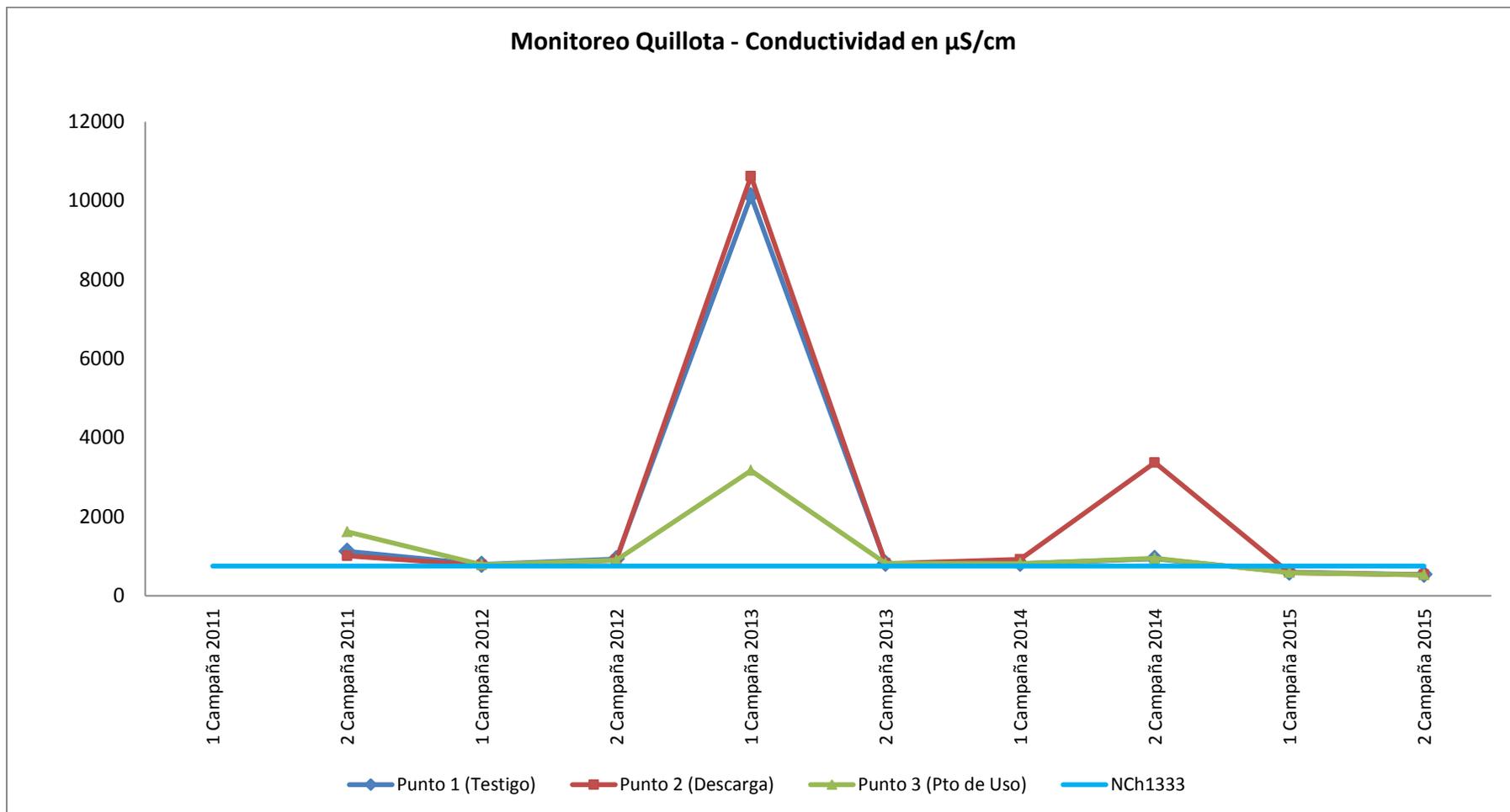


Figura 47.- Concentración de Conductividad durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo

Tabla 86. Análisis estadístico para los resultados de concentraciones de Conductividad en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
Promedio (us/cm)	1852	2169	1130
Desviación Estándar (us/cm)	3105	3285	826
Valor Máximo (us/cm)	10120	10620	3170
Valor Mínimo (us/cm)	538	530	531
Rango (us/cm)	9582	10090	2639
Varianza (us/cm)²	9644065	10794356	682493

- **Observaciones**

La conductividad está solamente limitada en la norma de riego Nch1333, donde el valor máximo es 750 us/cm. En las últimas 2 mediciones efectuadas, todos los puntos se encuentran dentro de la norma en cuanto a conductividad, sin embargo en las mediciones hechas entre el 2011 y 2014 se presentan valores sobre la norma principalmente en 2 fechas: en septiembre de 2013 y en noviembre de 2014; este incremento de la conductividad se explica por el incremento de los cloruros y sulfatos en el mismo periodo de medición.

g. DBO5 (Demanda Biológica de Oxígeno)

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **DBO5** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 87. Resumen de los resultados de DBO5 en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	DBO5 mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	<2	2	<2
20/11/2015	<2	<2	<2
18/11/2014	<2	<2	<2
08/09/2014	<2	4	<2
21/11/2013	<2	<2	<2
03/09/2013	3	2	<2
09/11/2012	<2	<2	<2
28/08/2012	<2	<2	<2
16/11/2011	2	3	7
31/08/2011	3	10	3

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°87**

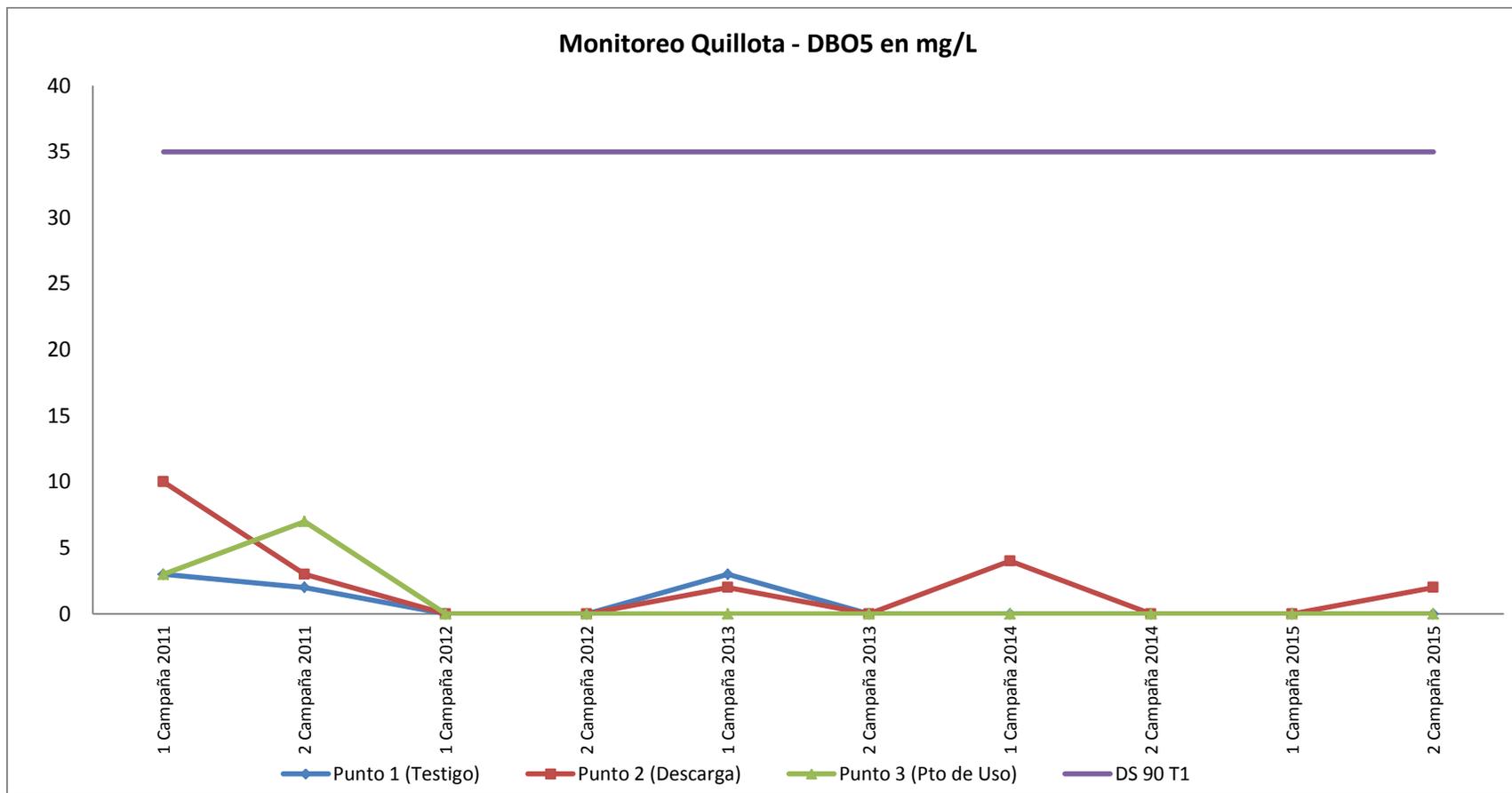


Figura 48.- Concentración de DBO5 durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo

Tabla 88. Análisis estadístico para los resultados de DBO5 en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
<i>Promedio (mg/L)</i>	<2	2	<2
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	1	3	2
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	3	10	7
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<2	<2	<2
<i>Rango (mg/L)</i>	3	10	7
<i>Varianza (mg/L)²</i>	2	10	5

- **Observaciones**

La DBO5 está solamente normada por el DS90 y el límite es 35 mg/L. Para este sector en particular los valores de DBO5 se mantienen estables y bajo los 4 mg/L. Para este parámetro se tiene una correlación entre los niveles en la descarga y en el punto testigo, mientras que el punto de uso se mantiene constante y bajo en DBO5.

h. pH

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **pH** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 89. Resumen de los resultados de pH en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	pH unidades de pH		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	7.8	8.0	7.8
20/11/2015	8.0	8.0	8.1
18/11/2014	7.6	7.8	7.7
08/09/2014	8.1	7.3	8.0
21/11/2013	8.4	8.6	8.5
03/09/2013	8.2	8.4	8.2
09/11/2012	8.2	8.3	8.4
28/08/2012	8.3	8.7	8.5
16/11/2011	8.4	8.2	8.1
31/08/2011	...	...	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°89**

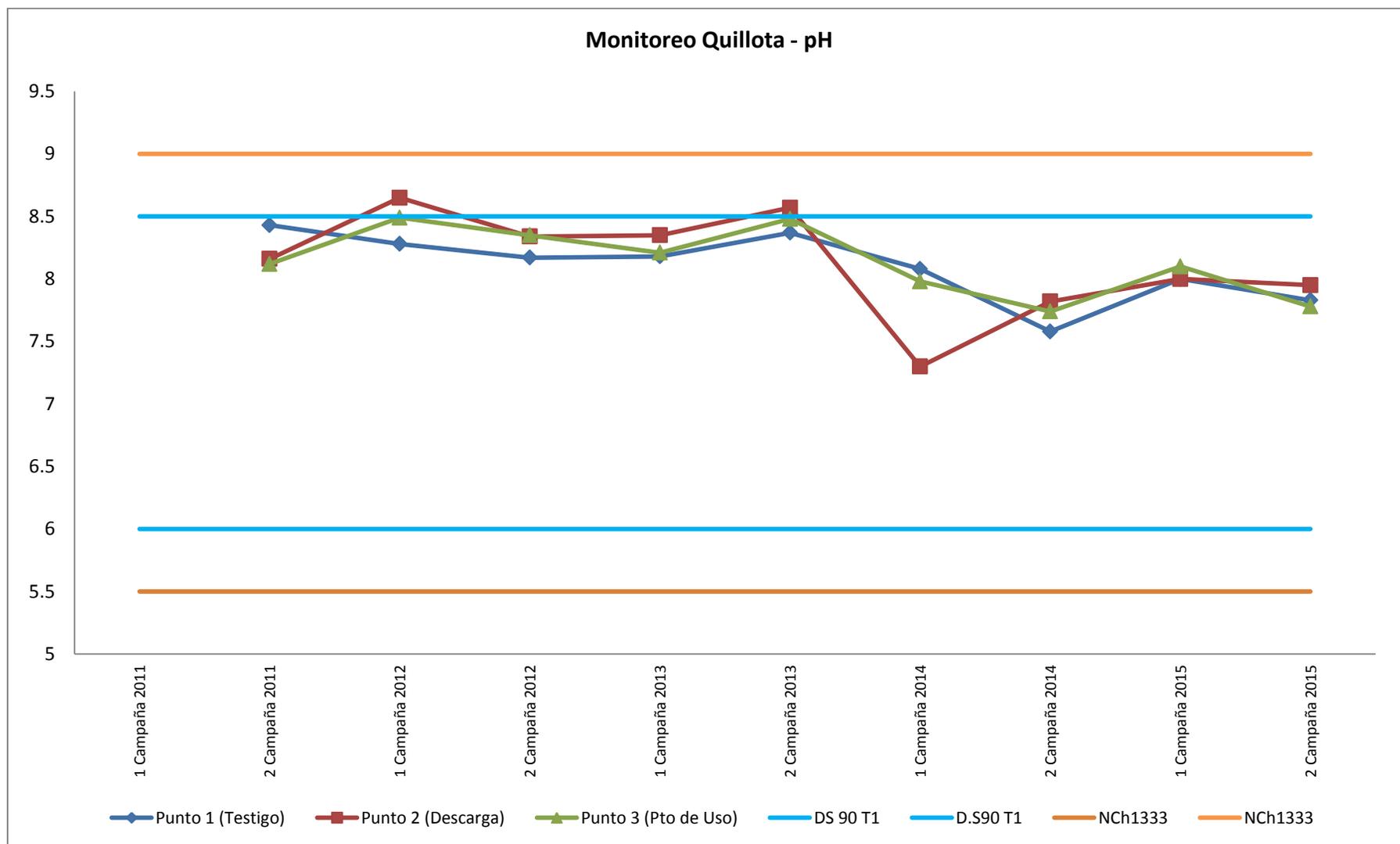


Figura 49.- Concentración de pH durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo

Tabla 90. Análisis estadístico para los resultados de pH en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
<i>Promedio (Unidades)</i>	8.1	8.1	8.1
<i>Desviación Estándar (Unidades)</i>	0.3	0.4	0.3
<i>Valor Máximo (Unidades)</i>	8.4	8.7	8.5
<i>Valor Mínimo (Unidades)</i>	7.6	7.3	7.7
<i>Rango (Unidades)</i>	0.9	1.4	0.8
<i>Varianza (Unidades)²</i>	0.1	0.2	0.1

- **Observaciones**

Los valores obtenidos en las campañas del año 2015 están dentro de los rangos indicados en las diferentes regulaciones de agua.

Con respecto a los resultados históricos, se mantiene la tendencia observada en la campaña anterior.

i. Fósforo

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Fósforo** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 91. Resumen de los resultados de Fósforo en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	Fósforo mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	2.05	1.31	0.85
20/11/2015	<0.20	0.61	<0.20
18/11/2014	1.82	<2.0	<0.20
08/09/2014	<0.20	<0.20	<0.20
21/11/2013	<0.20	<0.20	<0.2
03/09/2013	1.75	<0.20	0.53
09/11/2012	<0.20	<0.20	0.66
28/08/2012	<0.20	<0.20	<0.20
16/11/2011	0.25	0.3	0.36
31/08/2011	0.58	0.73	0.43

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°91**

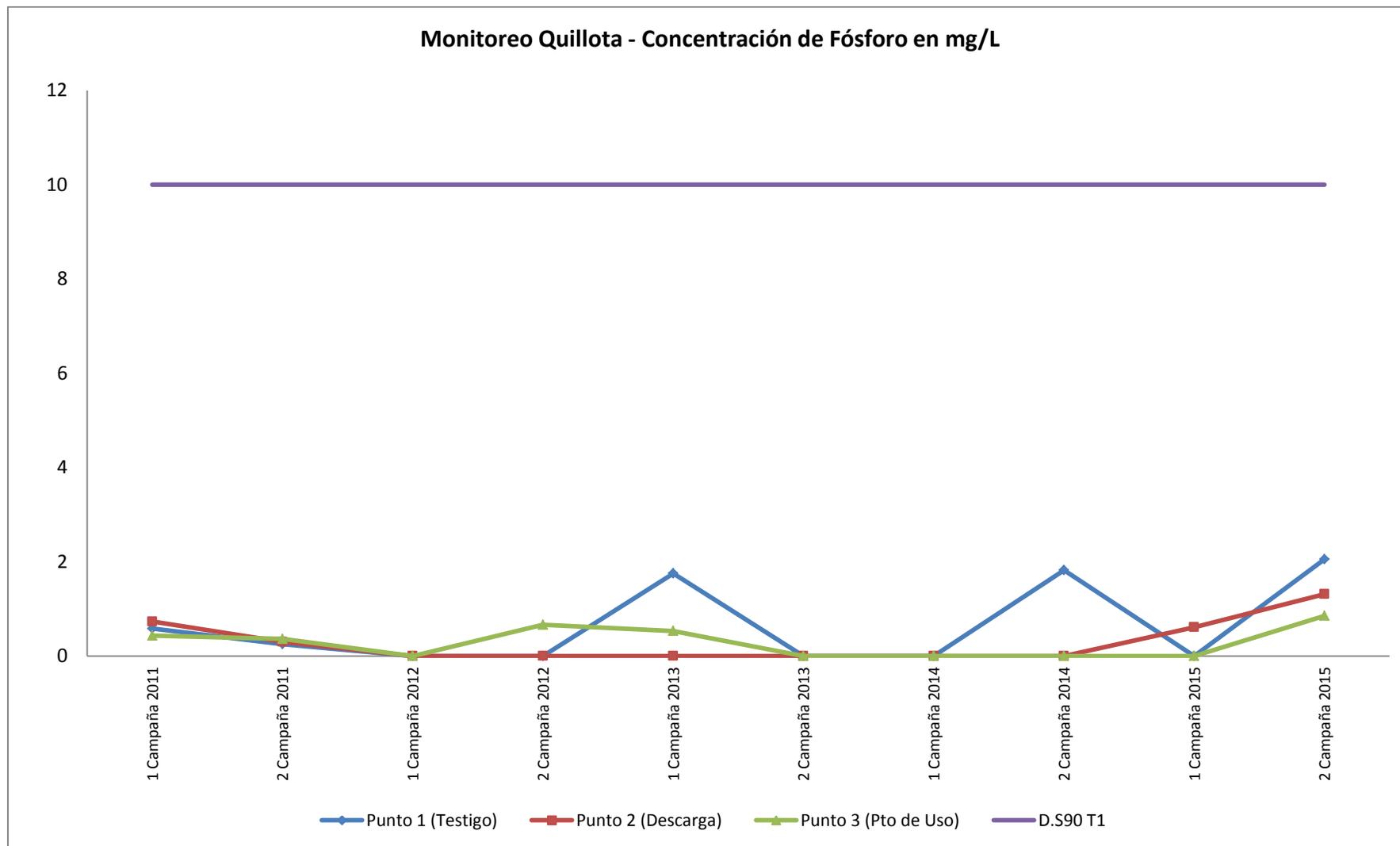


Figura 50.- Concentración de Fósforo durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 92. Análisis estadístico para los resultados de Fósforo en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
Promedio (mg/L)	0.65	0.30	0.28
Desviación Estándar (mg/L)	0.87	0.45	0.33
Valor Máximo (mg/L)	2.05	1.31	0.85
Valor Mínimo (mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
Rango (mg/L)	2.05	1.31	0.85
Varianza (mg/L)²	0.76	0.20	0.11

- **Observaciones**

Este parámetro está normado solamente por el DS90, el cual establece el límite superior en 10 mg/L. Podemos observar que en ningún caso se sobrepasan los límites de la norma.

j. Hierro

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Hierro para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 93. Resumen de los resultados de Hierro en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	Hierro mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	1.10	1.17	1.05
20/11/2015	1.31	1.29	1.31
18/11/2014	<0.002	0.36	<0.002
08/09/2014	1.04	<0.002	0.26
21/11/2013	0.95	0.36	0.67
03/09/2013	0.24	0.09	0.59
09/11/2012	0.30	0.74	0.03
28/08/2012	<0.002	0.36	0.26
16/11/2011	0.43	0.43	0.47
31/08/2011	1.72	6.00	8.24

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°93**

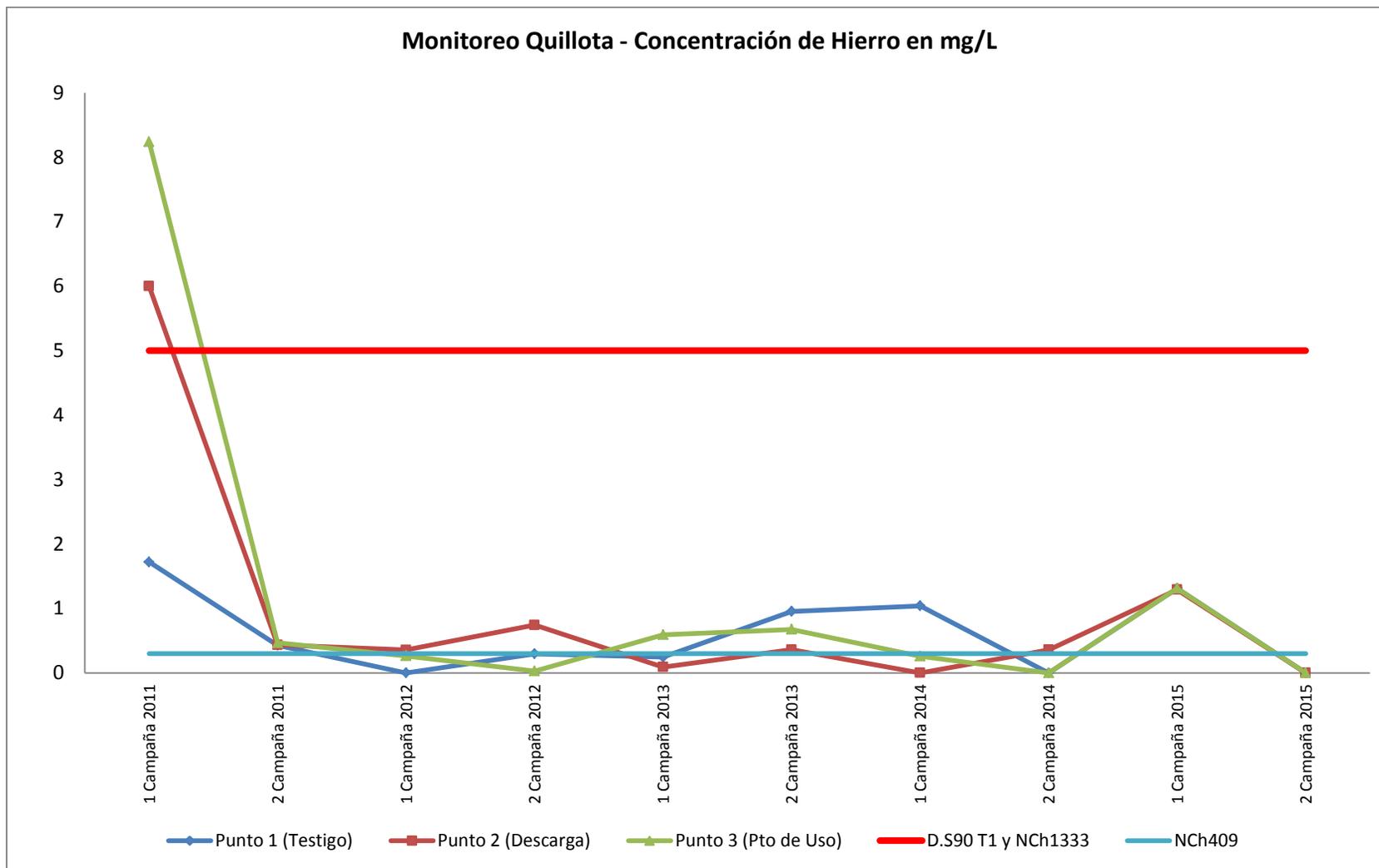


Figura 51.- Concentración de Hierro durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 94. Análisis estadístico para los resultados de Hierro en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
Promedio (mg/L)	0.71	1.08	1.29
Desviación Estándar (mg/L)	0.59	1.78	2.48
Valor Máximo (mg/L)	1.72	6.00	8.24
Valor Mínimo (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002
Rango (mg/L)	1.72	6.00	8.24
Varianza (mg/L)²	0.35	3.17	6.14

- **Observaciones**

Este parámetro tiene límite superior 5 mg/L según el DS90 y la Nch1333, mientras que para la norma de agua potable el límite superior es 0,3 mg/L. Podemos observar que las mediciones en todos los puntos sobrepasan en varias oportunidades la norma de agua potable, pero no las normas de descarga y de riego, salvo la primera medición efectuada en agosto de 2011.

k. Manganeseo

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Manganeseo para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 95. Resumen de los resultados de Manganeseo en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	Manganeseo mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	0.090	0.093	0.092
20/11/2015	0.151	0.149	0.159
18/11/2014	0.039	0.431	0.045
08/09/2014	0.053	0.224	0.070
21/11/2013	0.133	0.082	0.096
03/09/2013	0.111	0.108	0.136
09/11/2012	0.074	0.071	0.037
28/08/2012	0.047	0.084	0.058
16/11/2011	0.046	0.110	0.086
31/08/2011	0.176	0.123	0.165

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°95**

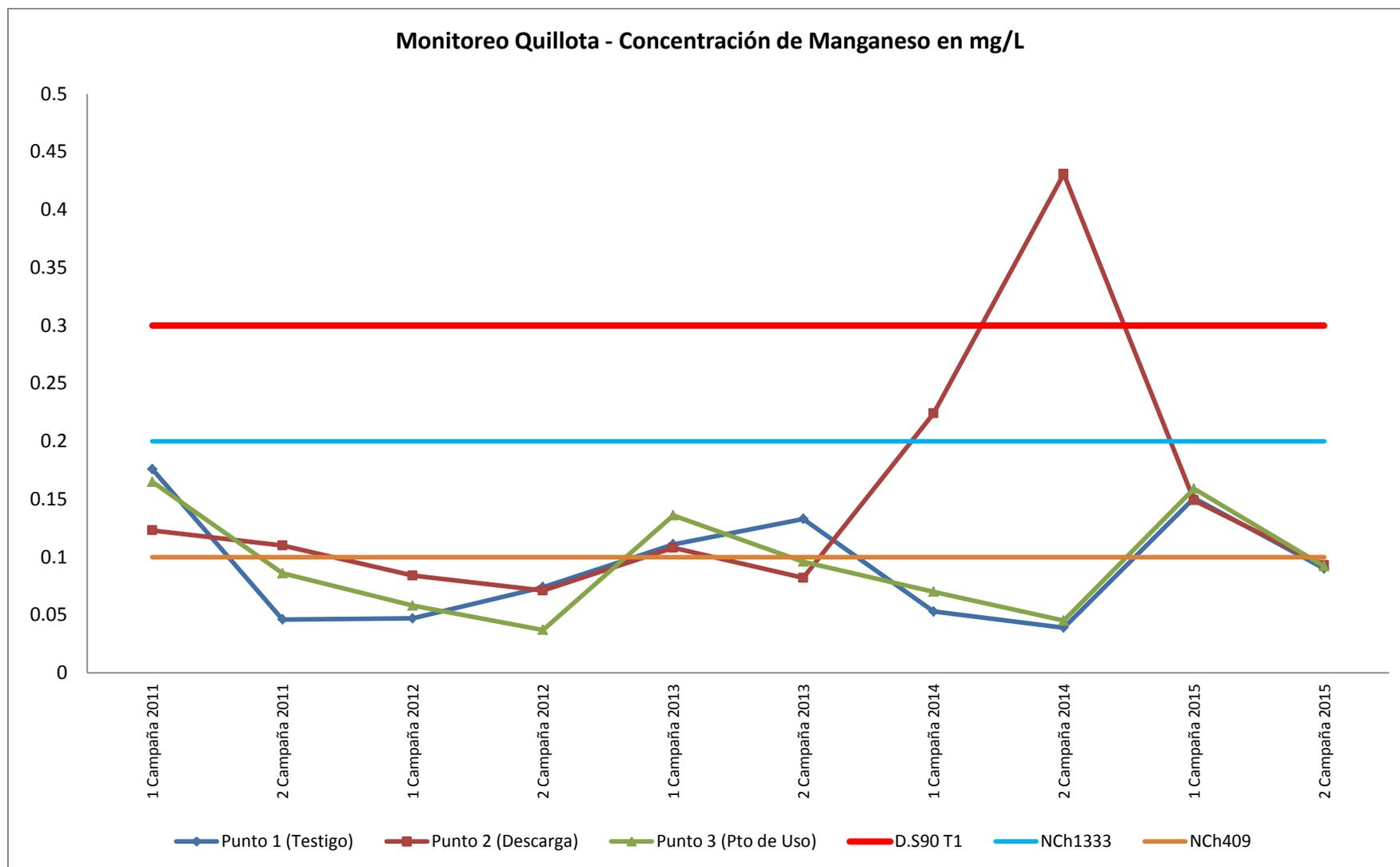


Figura 52.- Concentración de Manganeso durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 96. Análisis estadístico para los resultados de Manganeso en los 3 puntos de monitoreo en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
Promedio (mg/L)	0.092	0.148	0.094
Desviación Estándar (mg/L)	0.049	0.109	0.045
Valor Máximo (mg/L)	0.176	0.431	0.165
Valor Mínimo (mg/L)	0.039	0.071	0.037
Rango (mg/L)	0.137	0.360	0.128
Varianza (mg/L)²	0.002	0.012	0.002

- **Observaciones**

Los valores de Manganeso obtenidos sobrepasan los valores máximos permitidos para agua potable correspondientes a 0,1mg/L.

En relación a las normativas de riego y descarga a cuerpos fluviales, estos valores están dentro de lo indicado en las diferentes normativas.

En la última campaña de monitoreo se puede observar un incremento en la concentración de Manganeso en relación a los resultados históricos.

I. Molibdeno

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Molibdeno para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 97. Resumen de los resultados de Molibdeno en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	Molibdeno mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	<0.1	<0.1	<0.1
20/11/2015	<0.1	<0.1	<0.1
18/11/2014	<0.005	<0.005	<0.005
08/09/2014	<0.005	<0.005	0.006
21/11/2013	<0.005	<0.005	<0.005
03/09/2013	<0.005	<0.005	<0.005
09/11/2012	<0.005	<0.005	<0.005
28/08/2012	<0.005	<0.005	<0.005
16/11/2011	<0.005	<0.005	<0.005
31/08/2011	<0.005	0.029	<0.005

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°97**

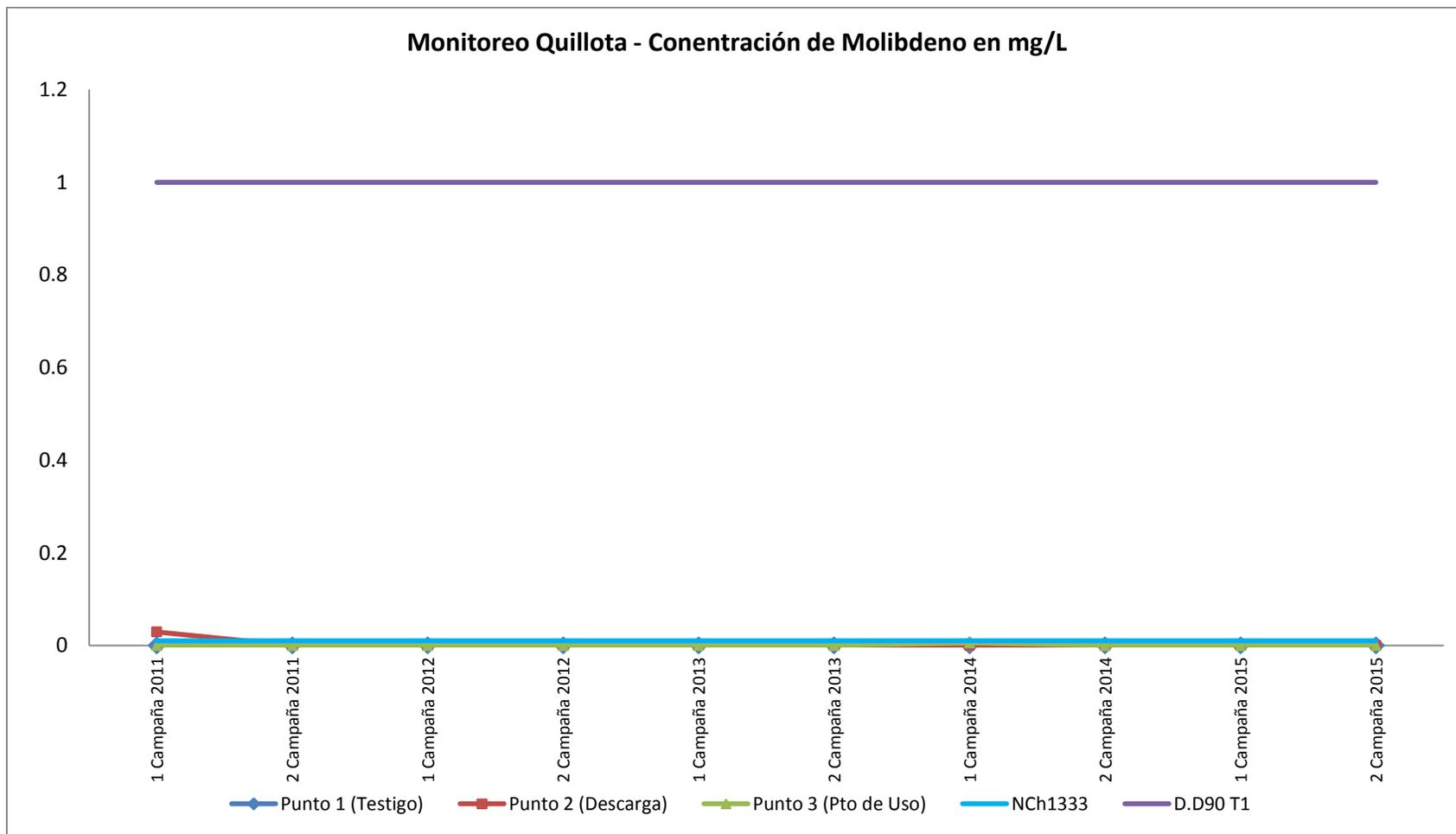


Figura 53.- Concentración de Molibdeno durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

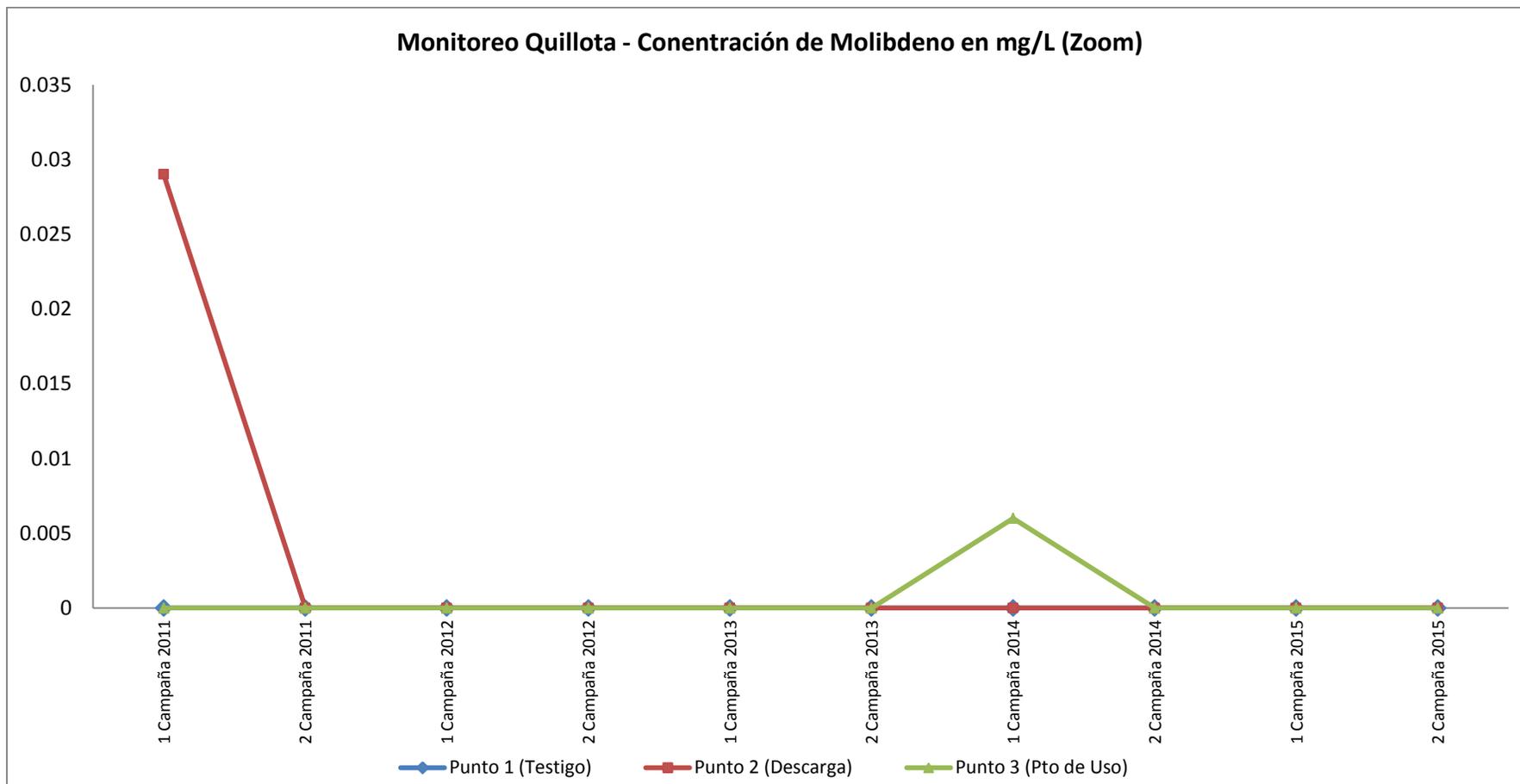


Figura 54.- Concentración de Molibdeno durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua (Ampliado)

Tabla 98. Análisis estadístico para los resultados de Molibdeno en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
Promedio (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005
Desviación Estándar (mg/L)	0.00	0.01	0.00
Valor Máximo (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Valor Mínimo (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005
Rango (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Varianza (mg/L)²	0.00	0.00	0.00

- **Observaciones**

El DS90 T1 establece el límite de descarga de molibdeno en 1 mg/L, lo que no se ha superado en ningún caso. Sin embargo la norma de riego establece el límite en 0,01 mg/L, límite que se ha superado solamente en agosto de 2011 en el punto de descarga.

m. Nitratos

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Nitratos para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 99. Resumen de los resultados de Nitratos en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	Nitratos mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	6.33	6.52	9.59
20/11/2015	6.20	6.50	5.96
18/11/2014	1.04	<0.2	0.53
08/09/2014	4.00	0.88	3.73
21/11/2013	1.59	1.57	1.58
03/09/2013	2.89	2.89	3.23
09/11/2012	3.75	2.68	2.52
28/08/2012	4.09	3.87	3.90
16/11/2011	0.74	0.87	0.73
31/08/2011	2.21	<0.2	2.22

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°99**

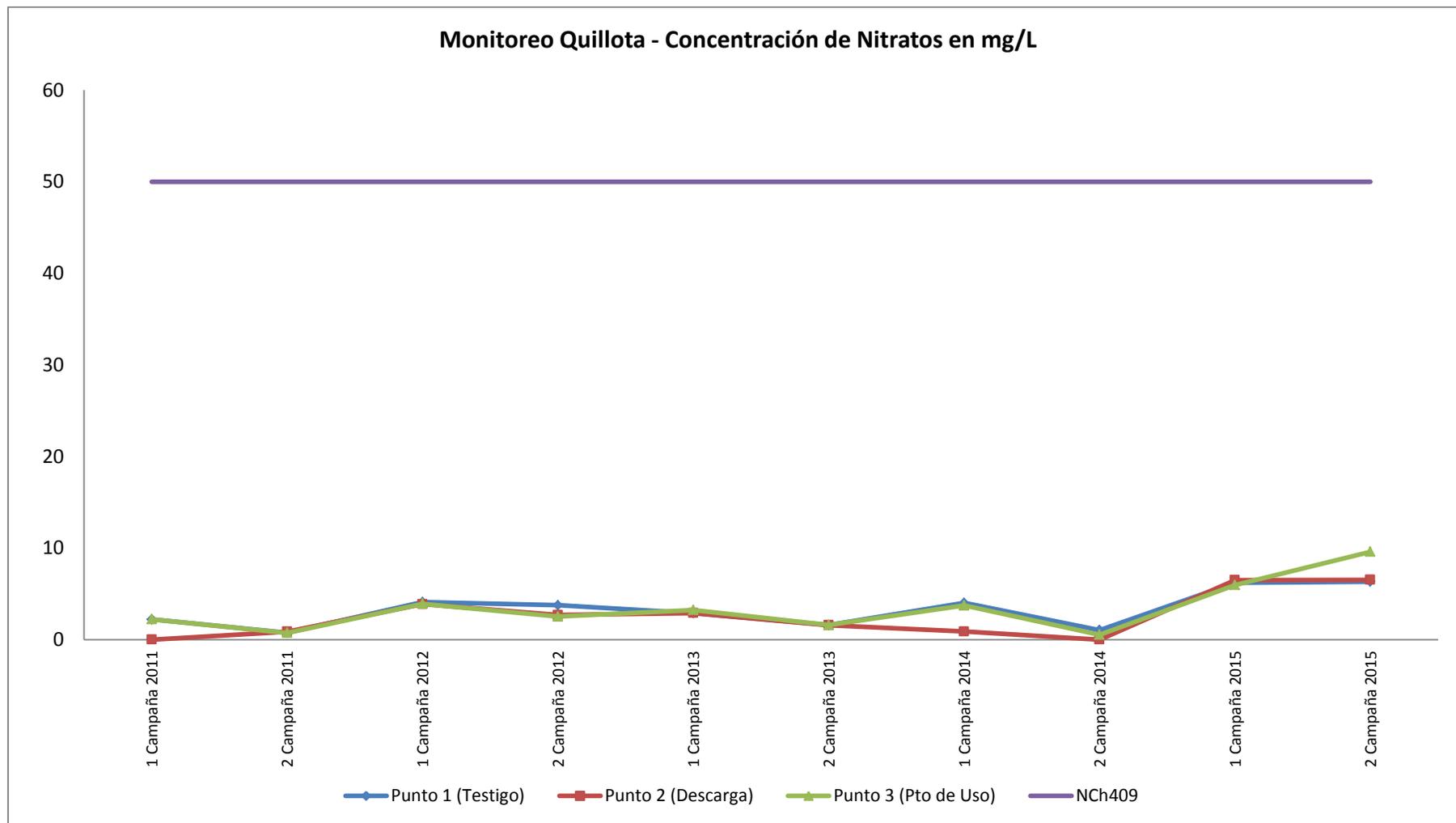


Figura 55.- Concentración de Nitratos durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 100. Análisis estadístico para los resultados de Nitratos en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
<i>Promedio (mg/L)</i>	3.28	2.58	3.40
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	1.97	2.42	2.71
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	6.33	6.52	9.59
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	0.74	<0.2	0.53
<i>Rango (mg/L)</i>	5.59	6.52	9.06
<i>Varianza (mg/L)²</i>	3.87	5.87	7.34

- **Observaciones**

La norma de agua potable establece que 50 mg/L es el límite para los Nitratos. Este parámetro se ha mantenido dentro de norma en todos los periodos, sin embargo en las últimas mediciones ha presentado un aumento considerable.

n. Nitritos

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Nitrito para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 101. Resumen de los resultados de Nitritos en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

Fecha de Muestreo	Nitritos mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	0.134	0.125	0.139
20/11/2015	0.219	0.237	0.273
18/11/2014	<0.10	<0.10	<0.10
08/09/2014	<0.10	<0.10	<0.10
21/11/2013	0.089	0.096	0.094
03/09/2013	<0.10	0.019	0.014
09/11/2012	<0.10	<0.10	<0.10
28/08/2012	0.132	0.108	0.116
16/11/2011	<0.10	<0.10	<0.10
31/08/2011	<0.10	<0.10	<0.10

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°101**

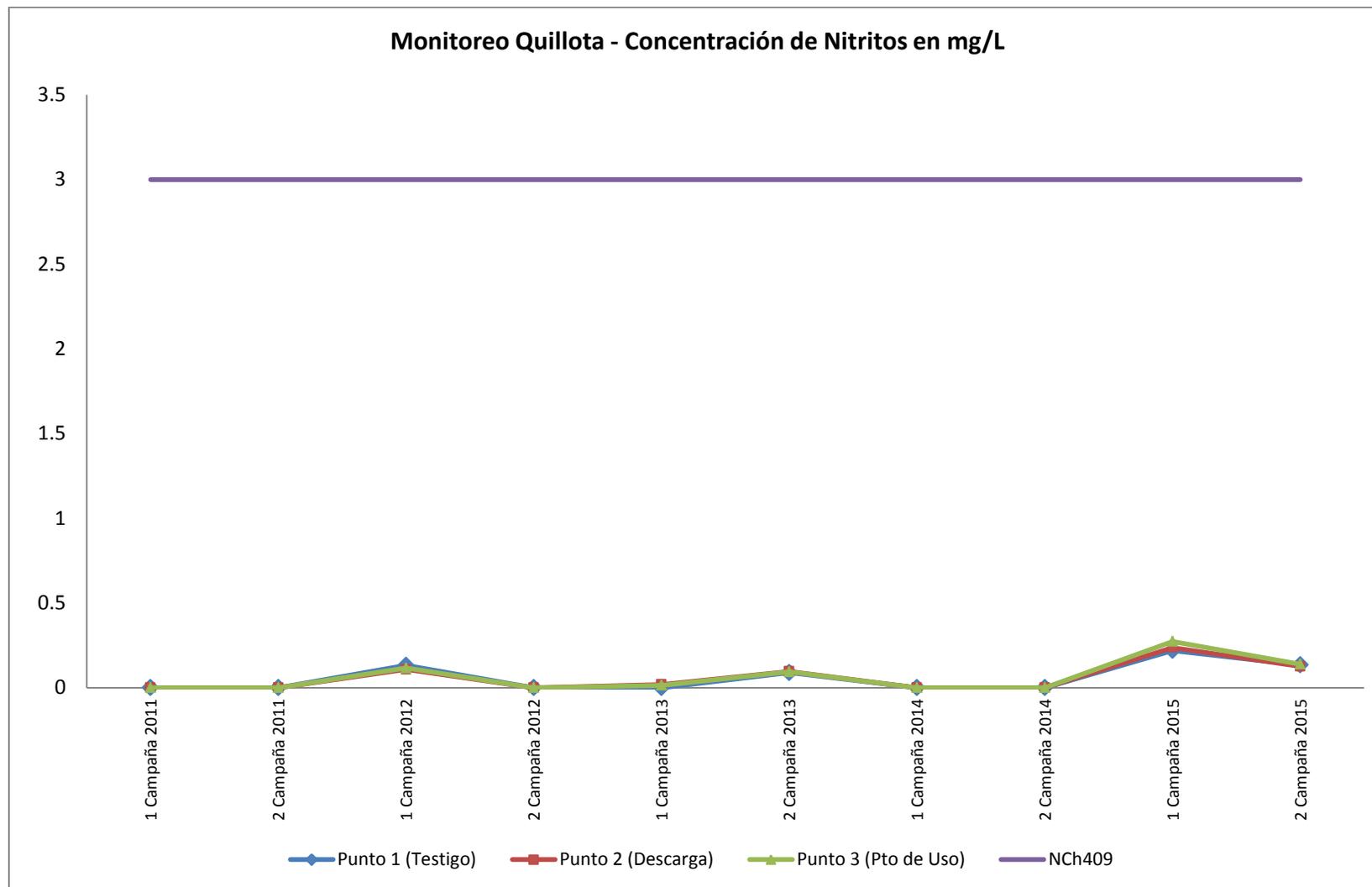


Figura 56.- Concentración de Nitritos durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 102. Análisis estadístico para los resultados de Nitritos en los 3 puntos de monitoreo en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
<i>Promedio (mg/L)</i>	0.057	0.059	0.064
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	0.080	0.081	0.092
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	0.219	0.237	0.273
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.2	<0.2	<0.2
<i>Rango (mg/L)</i>	0.219	0.237	0.273
<i>Varianza (mg/L)²</i>	0.006	0.007	0.008

- **Observaciones**

La norma de agua potable Nch409 indica que 3 mg/L es el límite máximo para este parámetro. Podemos observar que desde el 2011 los puntos analizados han presentado valores muy por debajo del límite de la norma.

o. SAAM Detergentes

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de SAAM Detergentes para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 103. Resumen de los resultados de SAAM Detergentes en los 3 puntos de monitoreo del sector Quillota:

Fecha de Muestreo	SAAM Detergentes mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	<0.1	<0.1	<0.1
20/11/2015	<0.1	<0.1	<0.1
18/11/2014	<0.1	<0.1	<0.1
08/09/2014	<0.1	<0.1	<0.1
21/11/2013	<0.1	<0.1	<0.1
03/09/2013	<0.1	<0.1	<0.1
09/11/2012	<0.1	<0.1	<0.1
28/08/2012	<0.1	<0.1	<0.1
16/11/2011	<0.1	<0.1	<0.1
31/08/2011	<0.1	<0.1	<0.1

Tabla 104. Análisis estadístico para los resultados de SAAM Detergentes en los 3 puntos de monitoreo en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
Promedio (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Desviación Estándar (mg/L)	0.000	0.000	0.000
Valor Máximo (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Valor Mínimo (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Rango (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Varianza (mg/L)²	0.000	0.000	0.000

- **Observaciones**

De la tabla de evaluación estadística, se observa que todos los valores obtenidos para el parámetro de SAAM Detergente, se encuentran bajo el límite de detección, por lo tanto no fue detectado.

p. Sodio Porcentual

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Sodio Porcentual para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 105. Resumen de los resultados de Sodio Porcentual en los 3 puntos de monitoreo del sector Quillota

Fecha de Muestreo	Sodio Porcentual %		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	21.8	23.0	22.0
20/11/2015	30.7	20.6	21.9
18/11/2014	16.1	70.8	16.3
08/09/2014	25.7	17.7	16.6
21/11/2013	23.1	23.8	25.6
03/09/2013	59.5	64.6	62.6
09/11/2012	17.3	20.3	23.3
28/08/2012	20.1	25.5	21.9
16/11/2011	39.3	34.7	51.8
31/08/2011	17.0	48.7	16.7

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°105**

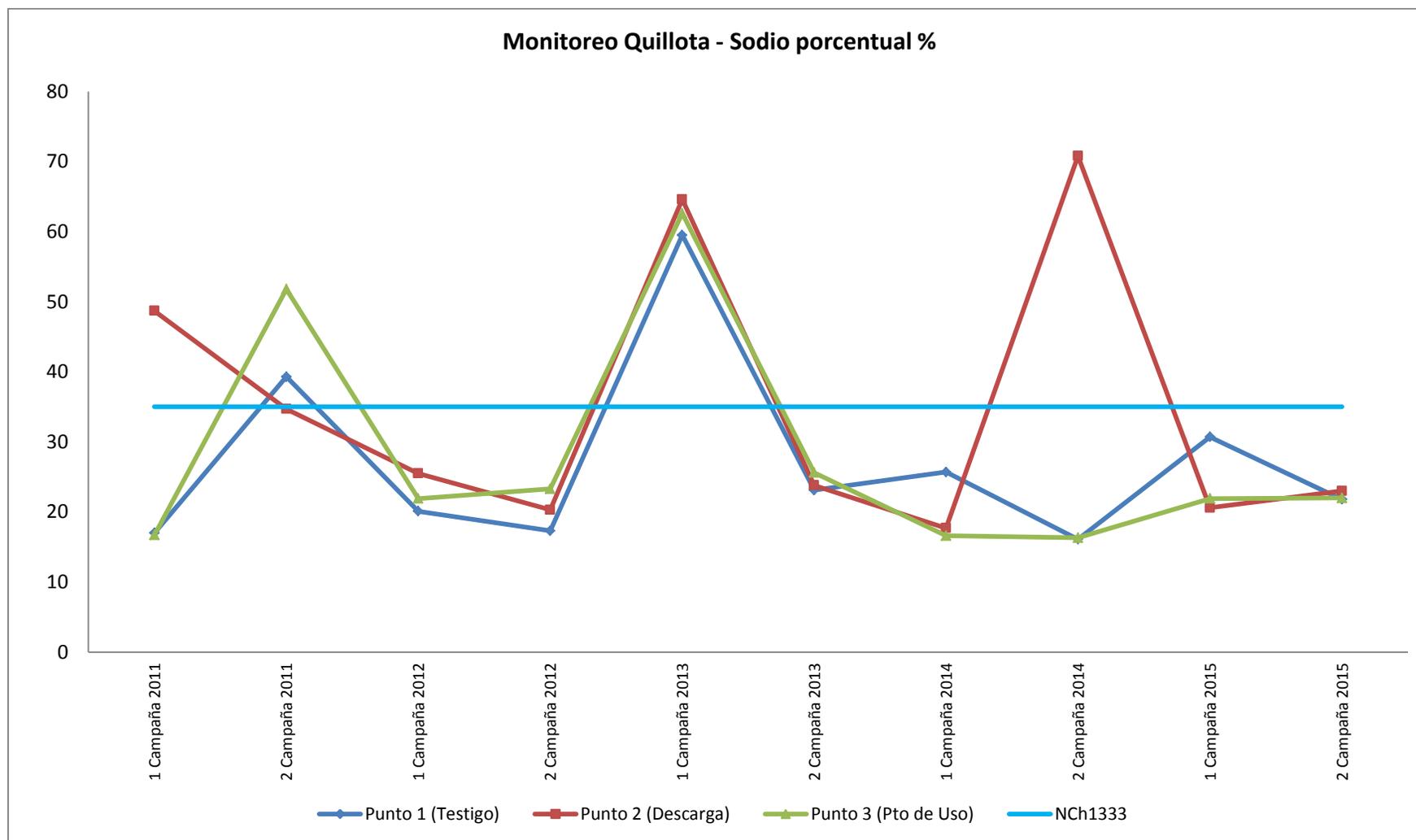


Figura 57.- Concentración de Sodio Porcentual durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 106. Análisis estadístico para los resultados de Sodio Porcentual en los 3 puntos de monitoreo en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
<i>Promedio (%)</i>	27.1	35.0	27.9
<i>Desviación Estándar (%)</i>	13.4	19.5	16.0
<i>Valor Máximo (%)</i>	59.5	70.8	62.6
<i>Valor Mínimo (%)</i>	16.1	17.7	16.3
<i>Rango (%)</i>	43.4	53.1	46.3
<i>Varianza (%)²</i>	180.6	380.9	255.1

- **Observaciones**

El sodio porcentual está normado por la NCh133 y el límite superior es 35%. Las mediciones realizadas entre noviembre de 2013 a la fecha muestran que en el punto de uso y testigo no se han sobrepasado los límites de la norma, no así el punto de descarga, el cual en noviembre de 2014 llegó a más de 70%. En septiembre de 2013 se vio incrementado este valor en todos los puntos muestreados hasta un nivel cercano al 60%.

q. Sólidos Suspendidos Totales

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Sólidos Suspendidos Totales para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 107. Resumen de los resultados de Sólidos Suspendidos Totales en los 3 puntos de monitoreo del sector Quillota

Fecha de Muestreo	Sólidos Suspendidos Totales mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	36	36	32
20/11/2015	32	32	31
18/11/2014	<5	<5	<5
08/09/2014	13	<5	19
21/11/2013	<5	10	18
03/09/2013	<5	<5	<5
09/11/2012	14	12	6
28/08/2012	<5	<5	<5
16/11/2011	12	6	17
31/08/2011	38	25	19

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°107**

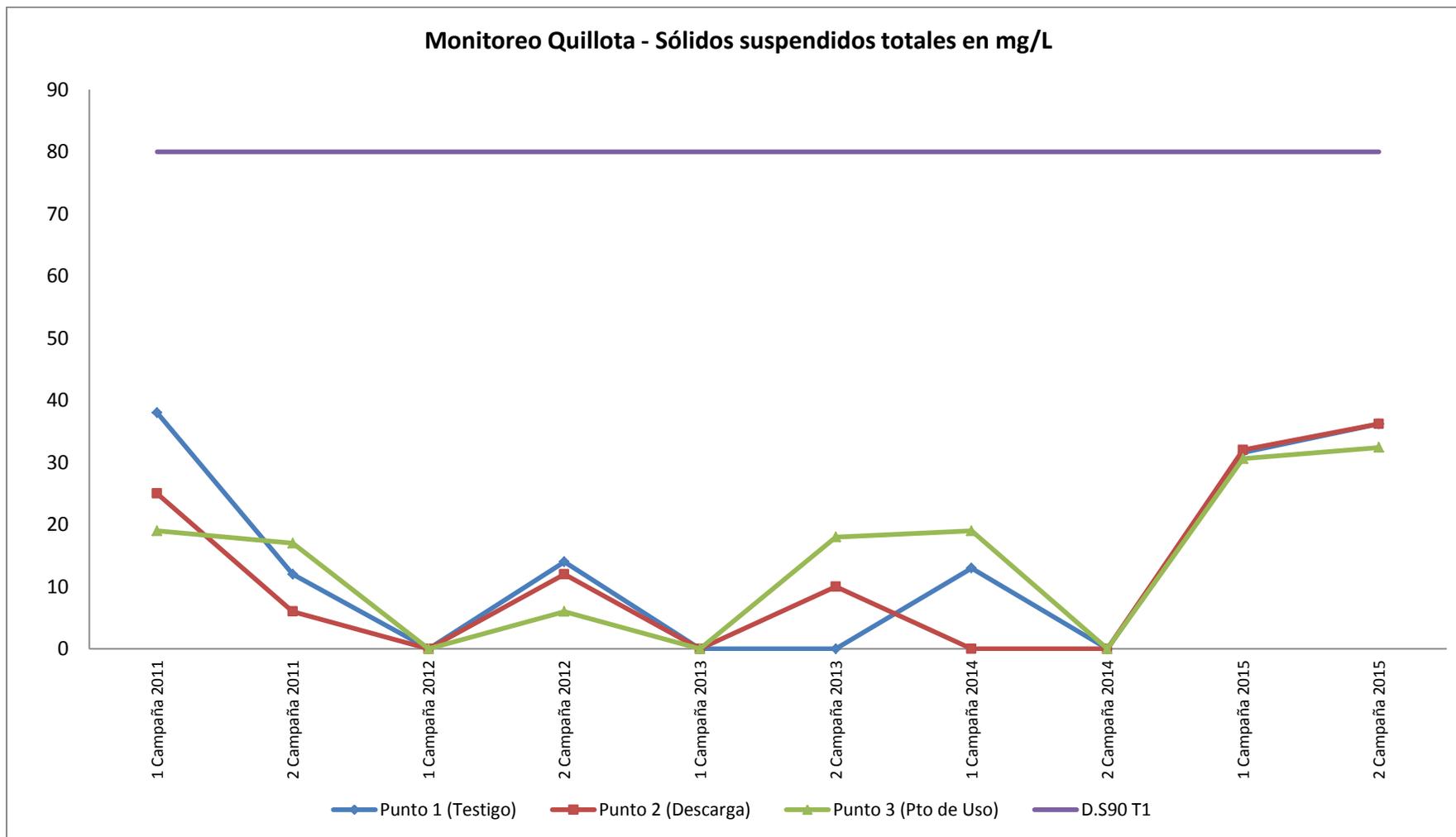


Figura 58.- Concentración de Sólidos Suspendidos Totales durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 108. Análisis estadístico para los resultados de Sólidos Suspendidos Totales en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
<i>Promedio (mg/L)</i>	14	12	14
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	16	14	12
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	38	36	32
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<5	<5	<5
<i>Rango (mg/L)</i>	38	36	32
<i>Varianza (mg/L)²</i>	241	197	149

- **Observaciones**

En este sector las concentraciones de Sólidos Suspendidos Totales se han mantenido muy por debajo de los límites que establecen las normas.

r. Sulfatos

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Sulfatos para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Quillota:

Tabla 109. Resumen de los resultados de Sulfatos en los 3 puntos de monitoreo del sector Quillota

Fecha de Muestreo	Sulfato mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
01/12/2015	118	116	113
20/11/2015	118	118	122
18/11/2014	246	329	250
08/09/2014	183	217	187
21/11/2013	217	216	208
03/09/2013	605	663	342
09/11/2012	228	220	221
28/08/2012	193	203	199
16/11/2011	175	163	182
31/08/2011	161	59.6	170

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°109**

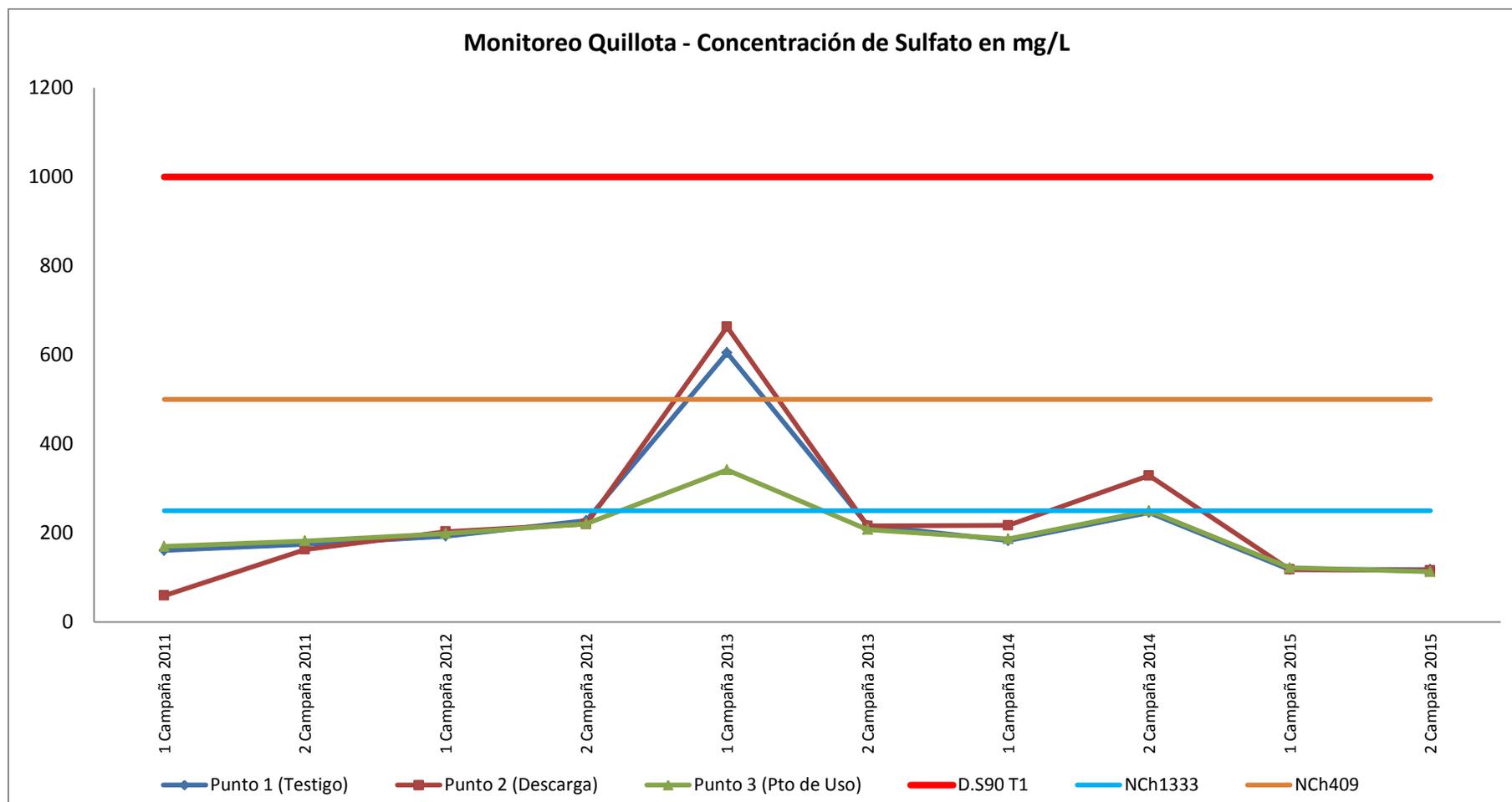


Figura 59.- Concentración de Sulfato durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 110. Análisis estadístico para los resultados de Sulfatos en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Quillota

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Quillota	Descarga Quillota	Punto de Uso - Desembocadura
<i>Promedio (mg/L)</i>	224	230	199
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	140	169	65
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	605	663	342
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	118	60	113
<i>Rango (mg/L)</i>	487	603	229
<i>Varianza (mg/L)²</i>	19688	28616	4246

- **Observaciones**

Las concentraciones de sulfatos promedios se encuentran dentro de norma, ya que la NCh1333 establece el límite para este parámetro en 250 mg/L, NCh409 en 500 mg/L y D.S90 T1 en 1000 mg/L. Se observan concentraciones por sobre lo normado en la NCh1333 y D.S90 T1 durante la primera campaña del 2013 y por sobre la Norma NCh1333 durante la segunda campaña del 2014.

Sector Concón

a. Aceites y Grasas

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Aceites y Grasas** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 111. Resumen de los resultados de Aceites y Grasas en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	<10	<10	<10
20/11/2015	<10	<10	<10
18/11/2014	<5	<5	<5
08/09/2014	<5	<5	<5
21/11/2013	<5	<5	<5
03/09/2013	<5	<5	<5
09/11/2012	<5	<5	<5
28/08/2012	<5	<5	<5
16/11/2011	<5	<5	<5
31/08/2011	<5	<5	<5

Tabla 112. Análisis estadístico para los resultados de Aceites y Grasas en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
Promedio (mg/L)	<5	<5	<5
Desviación Estándar (mg/L)	0.00	0.00	0.00
Valor Máximo (mg/L)	<10	<10	<10
Valor Mínimo (mg/L)	<5	<5	<5
Rango (mg/L)	<5	<5	<5
Varianza (mg/L)²	0.00	0.00	0.00

- **Observaciones**

De la tabla de evaluación estadística, se observa que todos los valores obtenidos para el parámetro Aceites y Grasas, se encuentran bajo el límite de detección de la técnica de análisis de laboratorio.

b. Arsénico

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Arsénico** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 113. Resumen de los resultados de Arsénico en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	Arsénico mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	0.004	0.004	0.004
20/11/2015	0.003	0.002	0.004
18/11/2014	0.003	<0.001	0.002
08/09/2014	0.004	<0,001	0.003
21/11/2013	0.006	0.005	0.004
03/09/2013	0.004	0.005	0.004
09/11/2012	0.006	<0.001	<0.001
28/08/2012	0.005	0.003	0.004
16/11/2011	0.002	0.001	<0.001
31/08/2011	0.005	0.005	0.005

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°113**

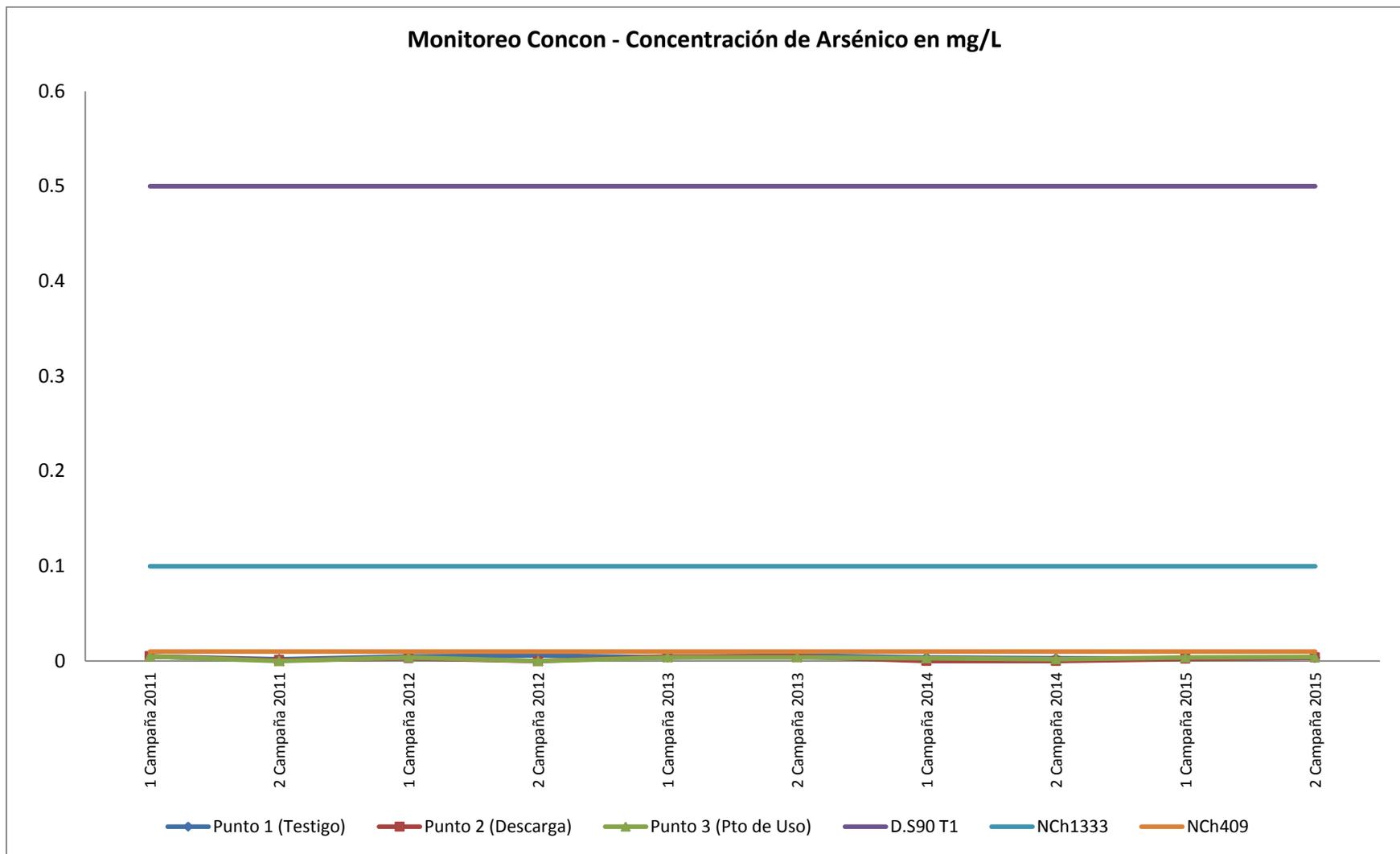


Figura 60.- Concentración de Arsénico durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

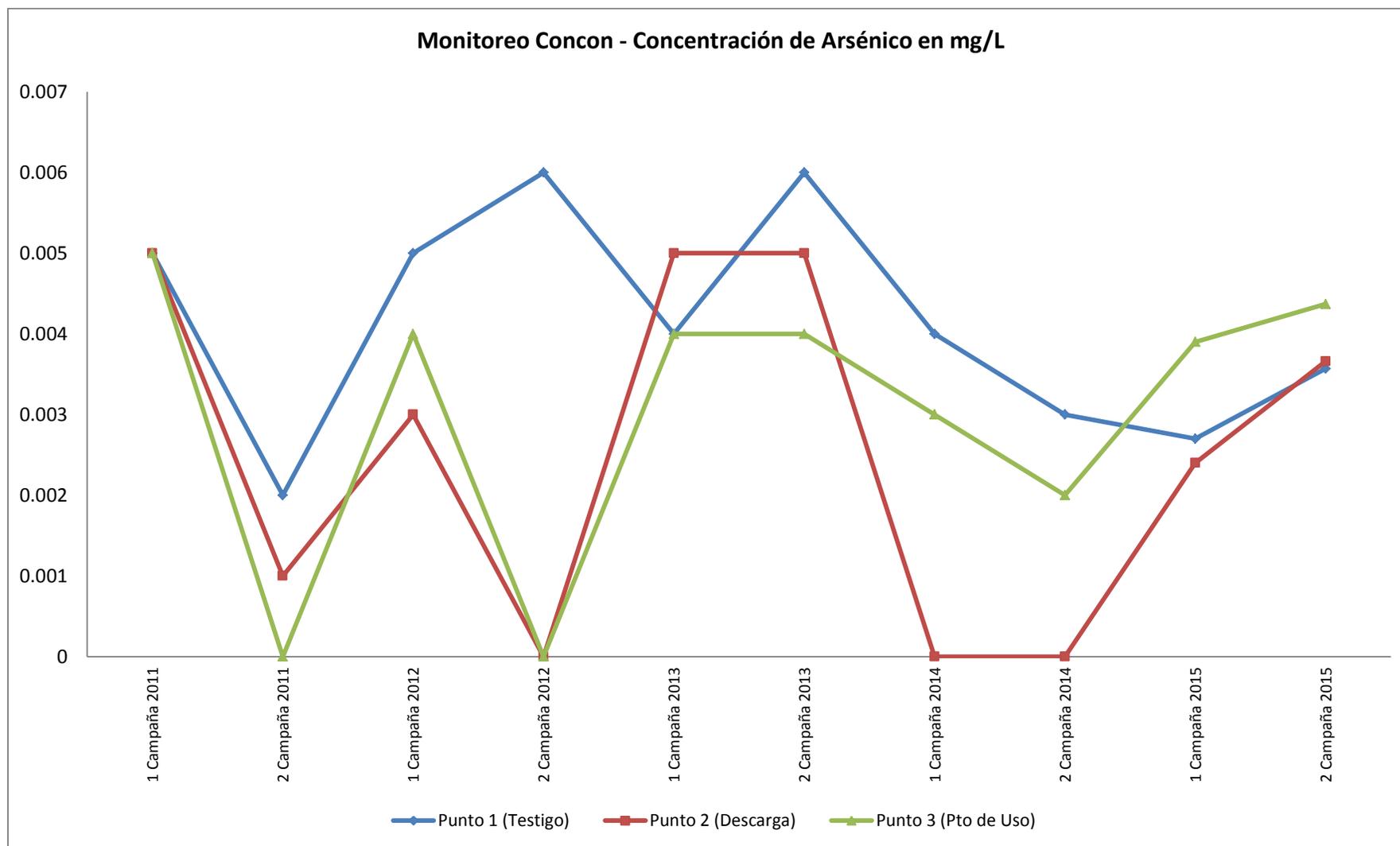


Figura 61.- Concentración de Arsénico durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua (Formato Ampliado)

Tabla 114. Análisis estadístico para los resultados de Arsénico en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
Promedio (mg/L)	0.004	0.003	0.003
Desviación Estándar (mg/L)	0.001	0.002	0.002
Valor Máximo (mg/L)	0.006	0.005	0.005
Valor Mínimo (mg/L)	0.002	<0.001	<0.001
Rango (mg/L)	0.004	0.005	0.005
Varianza (mg/L)²	0.000	0.000	0.000

- **Observaciones**

La concentración de arsénico en este sector es muy baja respecto a las normas DS90 T1, NCh1333 y NCh409.

c. Cloruros

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Cloruros** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 115. Resumen de los resultados de Cloruros en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	Cloruros mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	43.3	45.0	125.0
20/11/2015	23.9	66.1	107.0
18/11/2014	146.0	103.0	56.0
08/09/2014	44.2	79.7	59.7
21/11/2013	62.5	77.5	120.0
03/09/2013	47.1	49.6	44.7
09/11/2012	250.0	323.0	1334.0
28/08/2012	205.0	140.0	1262.0
16/11/2011	44.5	43.5	42.3
31/08/2011	49.4	120.0	535.0

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°115**

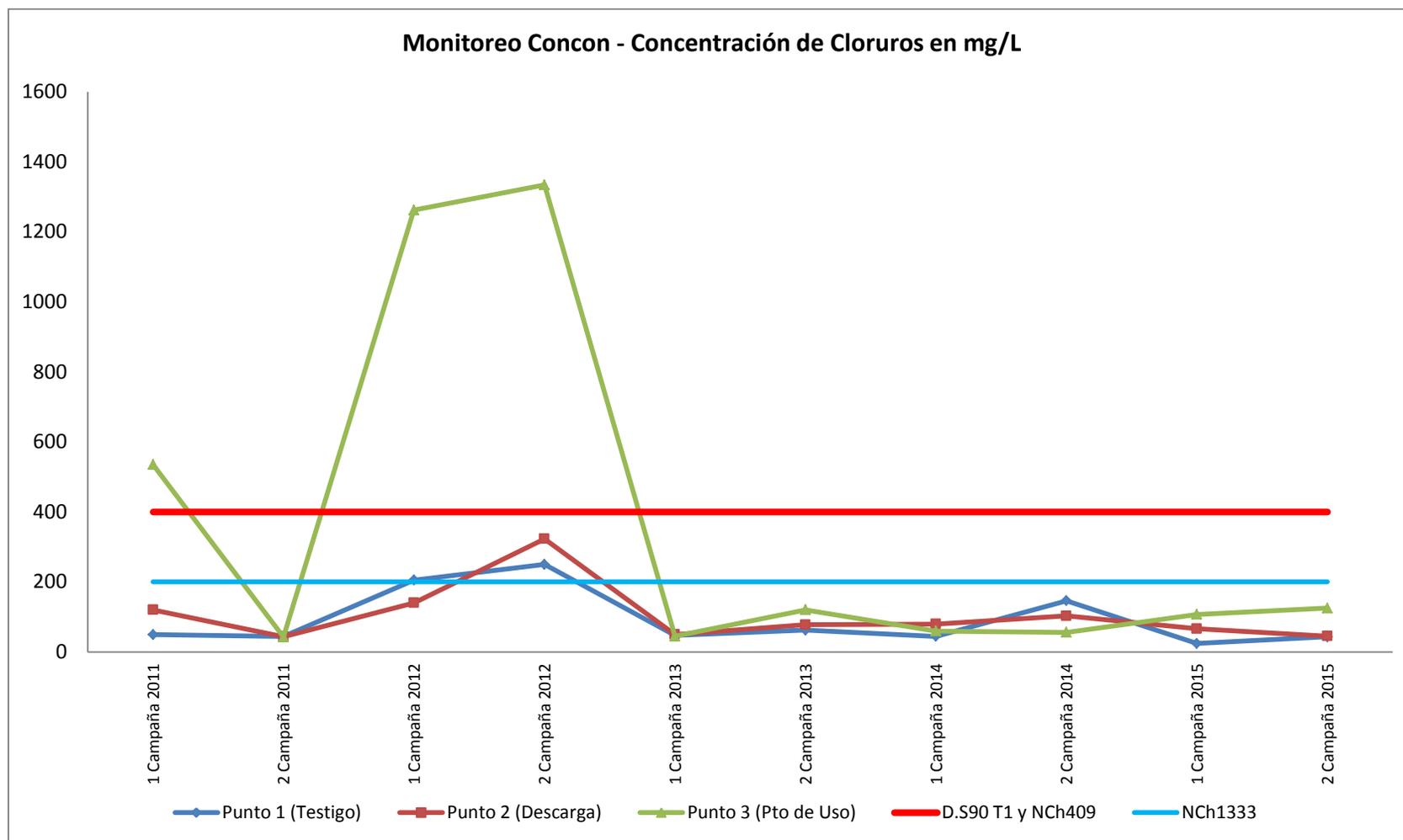


Figura 62.- Concentración de Cloruros durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 116. Análisis estadístico para los resultados de concentraciones de Cloruros en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
Promedio (mg/L)	91.6	104.7	368.6
Desviación Estándar (mg/L)	79.5	83.2	511.2
Valor Máximo (mg/L)	250.0	323.0	1334.0
Valor Mínimo (mg/L)	23.9	43.5	42.3
Rango (mg/L)	226.1	279.5	1291.7
Varianza (mg/L)²	6322.1	6926.1	261327.6

- **Observaciones**

Respecto a los cloruros en el sector de Concón, se observa que las concentraciones de Punto Testigo y Punto Descarga no sobrepasan los límites máximos del D.S90 T1 y NCh409 (400 m/L). En el caso de la Norma NCh1333, ambos puntos exceden el máximo permitido durante la campaña de noviembre del 2012. Esto se ve afectado principalmente por la descarga.

Con respecto al Punto Uso, se observa, durante la campaña del 2012 (Agosto y Noviembre), valores por sobre los 1200 mg/L.

d. Cobre

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Cobre** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 117. Resumen de los resultados de Cobre en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	Cobre mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	0.06	0.06	0.06
20/11/2015	0.06	0.04	0.05
18/11/2014	0.01	<0.005	<0.005
08/09/2014	0.01	<0.005	0.01
21/11/2013	0.02	0.10	0.17
03/09/2013	0.01	0.01	<0.005
09/11/2012	<0.005	<0.005	<0.005
28/08/2012	0.01	0.01	0.03
16/11/2011	<0.005	0.01	0.01
31/08/2011	0.01	0.01	0.01

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°117**

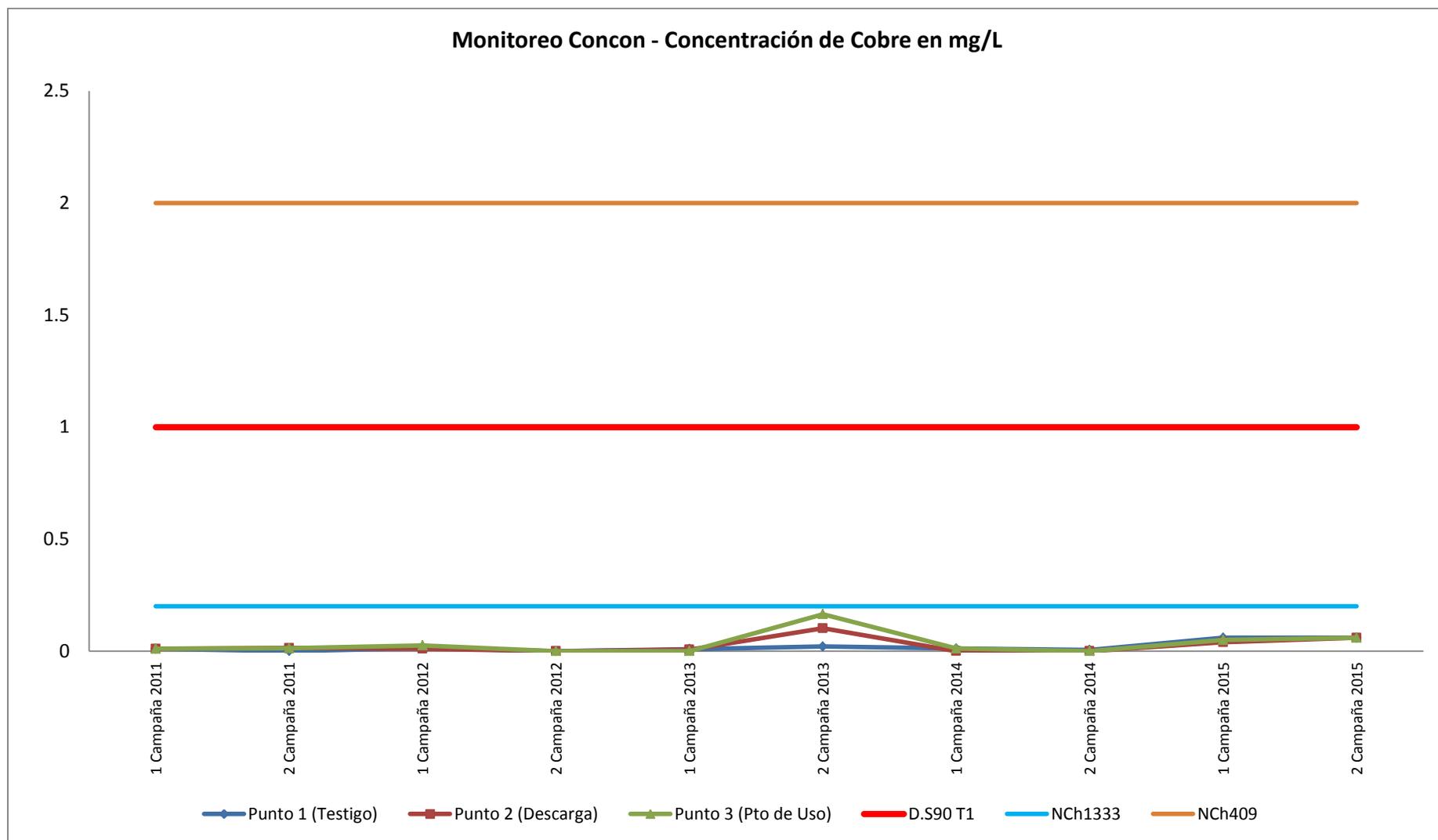


Figura 63.- Concentración de Cobre durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 118. Análisis estadístico para los resultados de concentraciones de Cobre en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
<i>Promedio (mg/L)</i>	0.02	0.02	0.03
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	0.02	0.03	0.05
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	0.06	0.10	0.17
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.005	<0.005	<0.005
<i>Rango (mg/L)</i>	0.06	0.10	0.17
<i>Varianza (mg/L)²</i>	0.00	0.00	0.00

- **Observaciones**

Las concentraciones de Cobre encontradas en el sector Concón, no sobrepasan los límites máximos permitidos por las normas NCh133, D.S90 T1 y NCh409.

Se observa una tendencia al aumento de las concentraciones de cobre para los tres puntos de monitoreo durante las dos últimas campañas del año 2015.

e. Coliformes Fecales

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Coliformes Fecales** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 119. Resumen de los resultados de Coliformes Fecales en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	Coliformes Fecales NMP/100 mL		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	79	79	540
20/11/2015	110	33	70
18/11/2014	<1.8	<1.8	<1.8
08/09/2014	3500	2400	2400
21/11/2013	13	23	130
03/09/2013	41	22	22
09/11/2012	7.8	130	79
28/08/2012	23	<1.8	540
16/11/2011	350	540	240
31/08/2011	110	540	350

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°119**

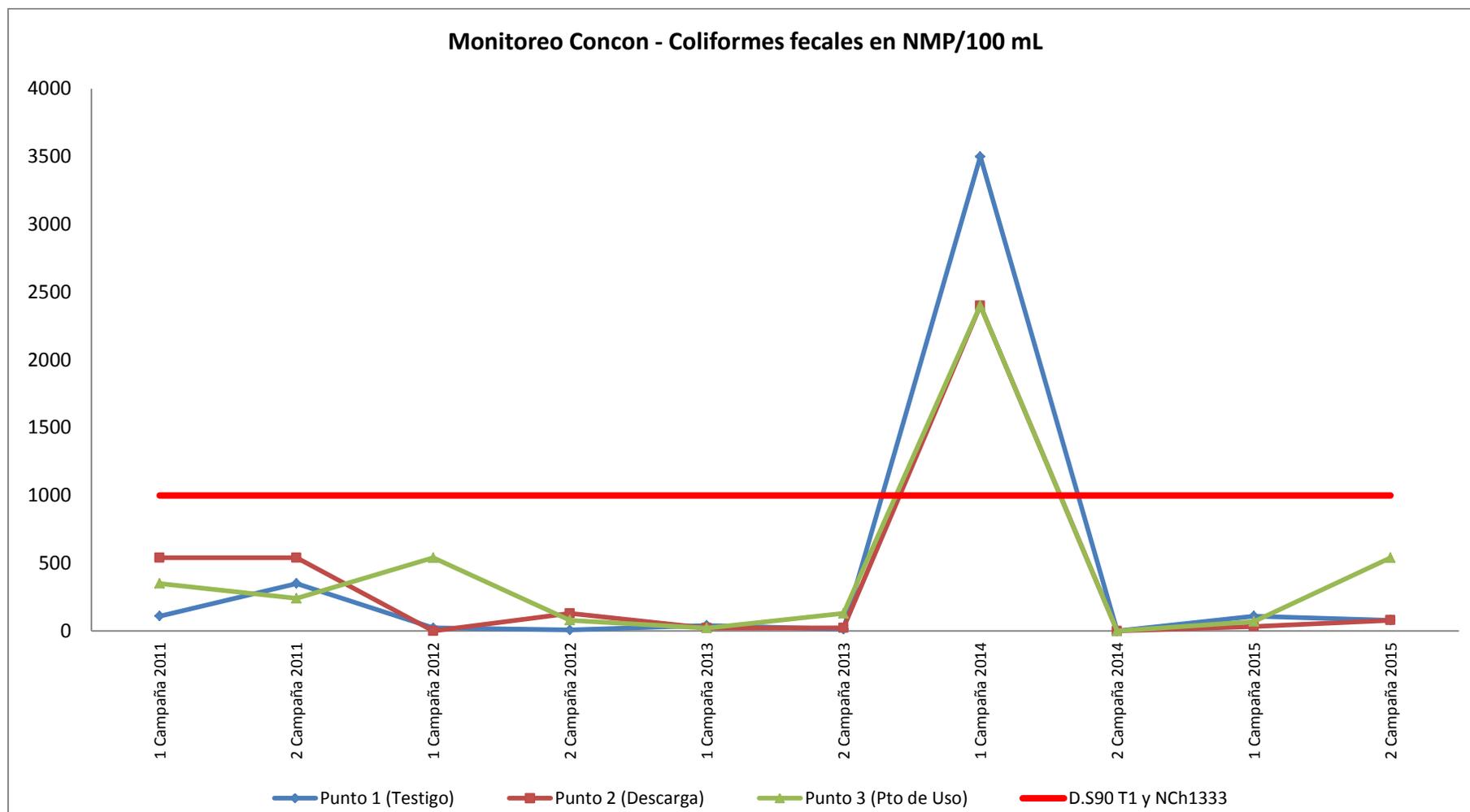


Figura 64.- Concentración de Coliformes Fecales durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo

Tabla 120. Análisis estadístico para los resultados de Concentraciones de Coliformes Fecales en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
<i>Promedio (NMP/100 mL)</i>	423	377	437
<i>Desviación Estándar (NMP/100 mL)</i>	1086	742	718
<i>Valor Máximo (NMP/100 mL)</i>	3500	2400	2400
<i>Valor Mínimo (NMP/100 mL)</i>	<1.8	<1.8	<1.8
<i>Rango (NMP/100 mL)</i>	3500	2400	2400
<i>Varianza (NMP/100 mL)²</i>	1179208	549935	515696

- **Observaciones**

La norma de descarga y de riego para coliformes fecales indica en ambos casos que el límite máximo es 1000 NMP/100 mL, En el caso del sector Concón se tiene registros de 3500 NMP/100 mL y 2400 NMP/100 mL en Septiembre del 2014, para los tres puntos de monitoreo. Este registro es puntual y no se observa una tendencia de este pick. Para las demás campañas los tres puntos de monitoreo cumplen la norma D.S90 T1 y NCh1333.

f. Conductividad

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Conductividad** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 121. Resumen de los resultados de Conductividad en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	Conductividad us/cm		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	547	577	882
20/11/2015	606	746	911
18/11/2014	1161	975	954
08/09/2014	837	845	849
21/11/2013	838	872	1058
03/09/2013	915	911	909
09/11/2012	1568	1772	5070
28/08/2012	1408	1095	4770
16/11/2011	823	...	820
31/08/2011	...	...	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°121**

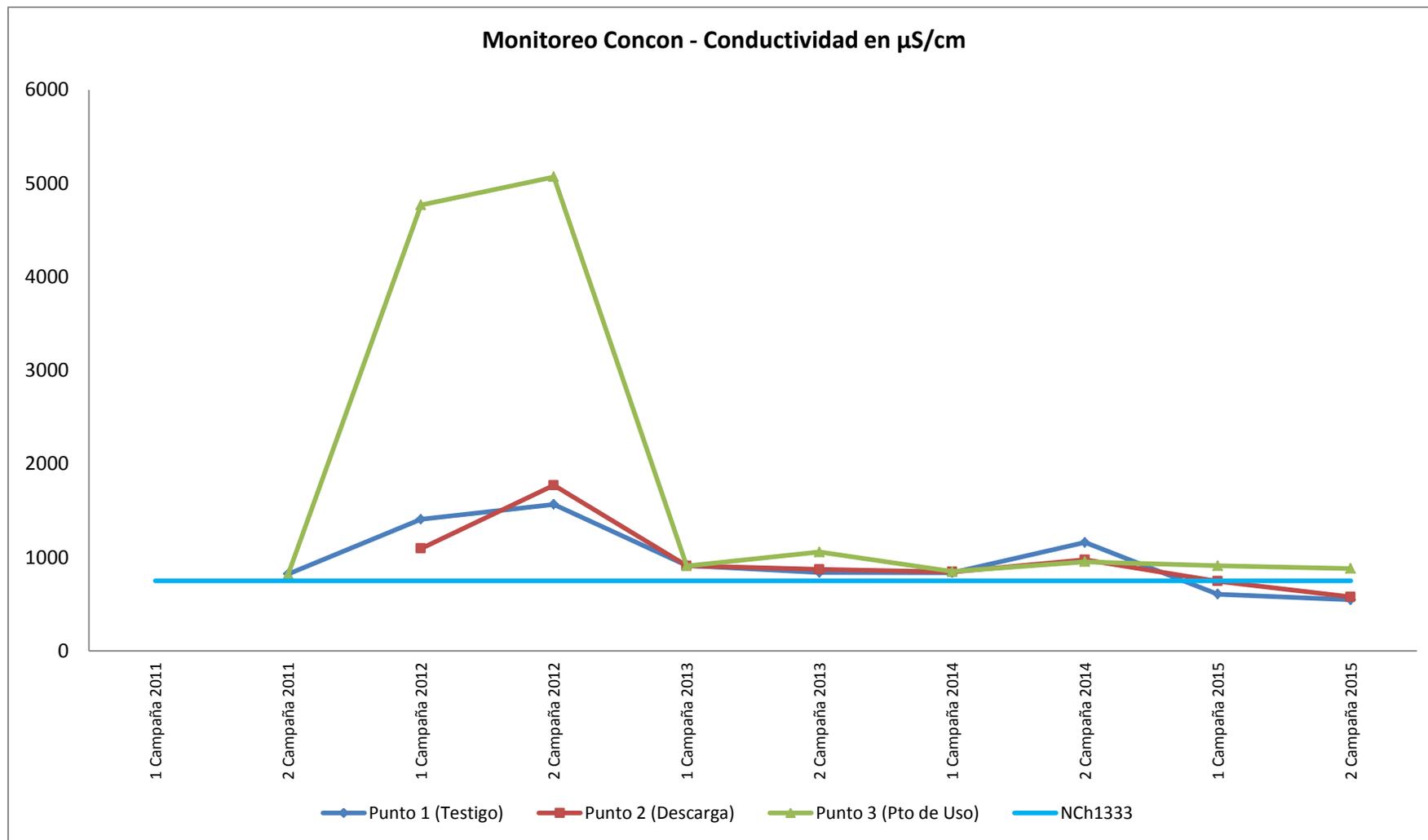


Figura 65.- Concentración de Conductividad durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo

Tabla 122. Análisis estadístico para los resultados de concentraciones de Conductividad en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
<i>Promedio (us/cm)</i>	967	974	1803
<i>Desviación Estándar (us/cm)</i>	346	357	1770
<i>Valor Máximo (us/cm)</i>	1568	1772	5070
<i>Valor Mínimo (us/cm)</i>	547	577	820
<i>Rango (us/cm)</i>	1021	1195	4250
<i>Varianza (us/cm)²</i>	119628	127436	3133969

- **Observaciones**

La conductividad está solamente limitada en la norma de riego Nch1333, donde el valor máximo es 750 us/cm. Los tres puntos de muestreo han presentado valores por sobre lo normado, con excepción de las dos últimas campañas del 2015 para punto testigo y descarga. Durante las campañas del 2011 al 2013 se presentan los mayores valores obtenidos para estas mediciones. No se ve que la conductividad en el punto de descarga tenga gran influencia en las concentraciones de los demás puntos.

g. DBO5 (Demanda Biológica de Oxígeno)

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **DBO5** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 123. Resumen de los resultados de DBO5 en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	DBO5 mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	<2	<2	<2
20/11/2015	<3	<3	<3
18/11/2014	4	2	<2
08/09/2014	<2	4	<2
21/11/2013	<2	<2	<2
03/09/2013	<2	<2	2
09/11/2012	<2	19	42
28/08/2012	<2	<2	<2
16/11/2011	<2	<2	<2
31/08/2011	3	<2	2

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°123**

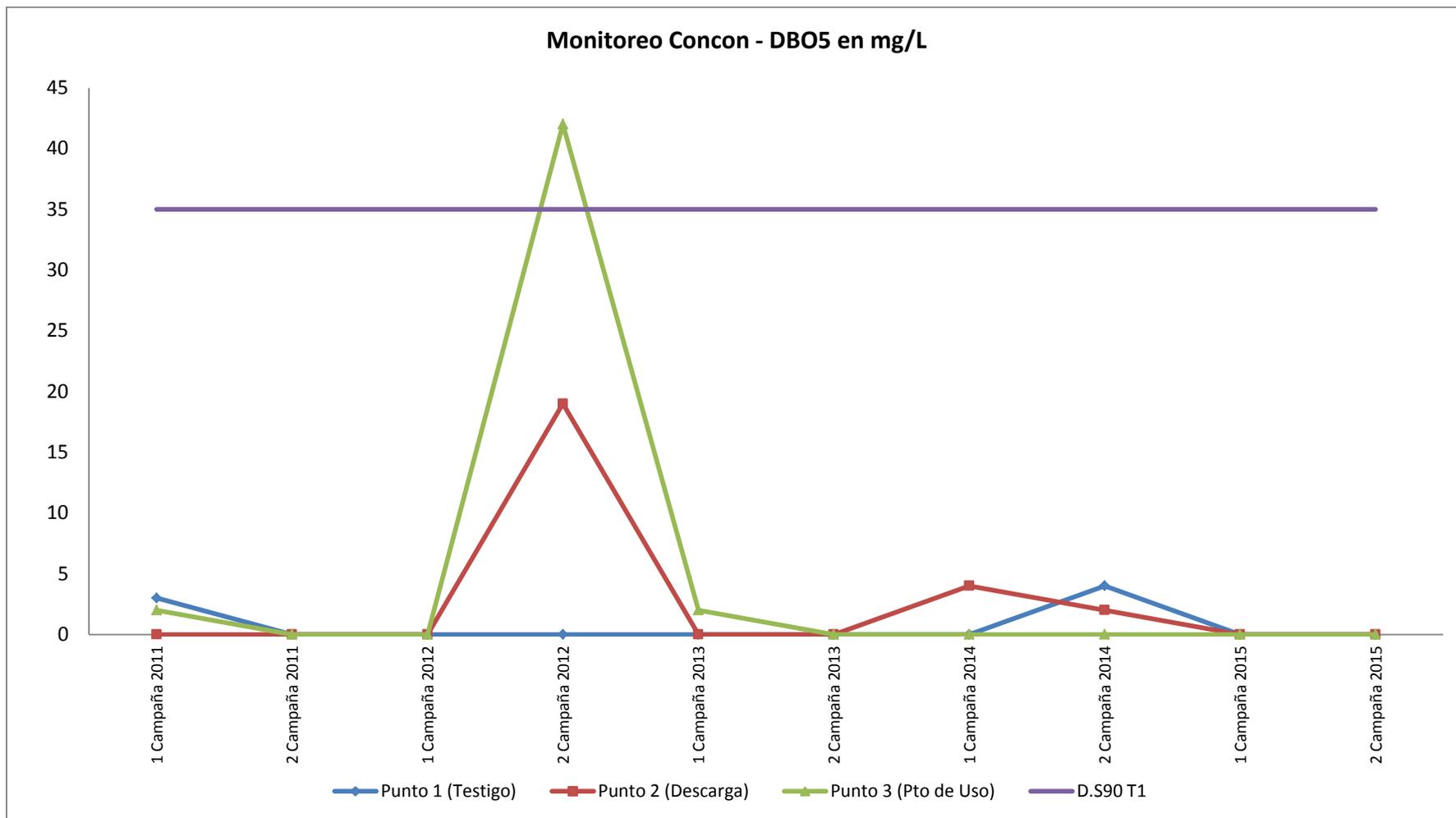


Figura 66.- Concentración de DBO5 durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo

Tabla 124. Análisis estadístico para los resultados de DBO5 en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
<i>Promedio (mg/L)</i>	<2	3	5
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	1	6	13
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	4	19	42
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<2	<2	<2
<i>Rango (mg/L)</i>	4	19	42
<i>Varianza (mg/L)²</i>	2	35	173

- **Observaciones**

La DBO5 está solamente normada por el DS90 y el límite es 35 mg/L. Para este sector en particular los valores de DBO5 se mantienen en torno a un nivel de 5 mg/L, salvo un evento en Noviembre del 2012 donde los niveles de DBO5 en la descarga aumentaron en 20 mg/L y punto de uso en 42 mg/L.

Si observamos los valores promedio, las concentraciones de DBO5 se encuentran por debajo de la normativa indicada en D.S90 T1.

h. pH

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **pH** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 125. Resumen de los resultados de pH en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	pH unidades de pH		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	7.8	7.8	8.3
20/11/2015	8.0	8.0	7.9
18/11/2014	7.9	7.8	7.8
08/09/2014	8.0	7.8	7.8
21/11/2013	8.0	8.1	8.3
03/09/2013	8.5	8.7	8.8
09/11/2012	8.1	7.5	8.5
28/08/2012	8.1	8.0	8.2
16/11/2011	8.2	8.4	8.3
31/08/2011	...	...	...

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°125**

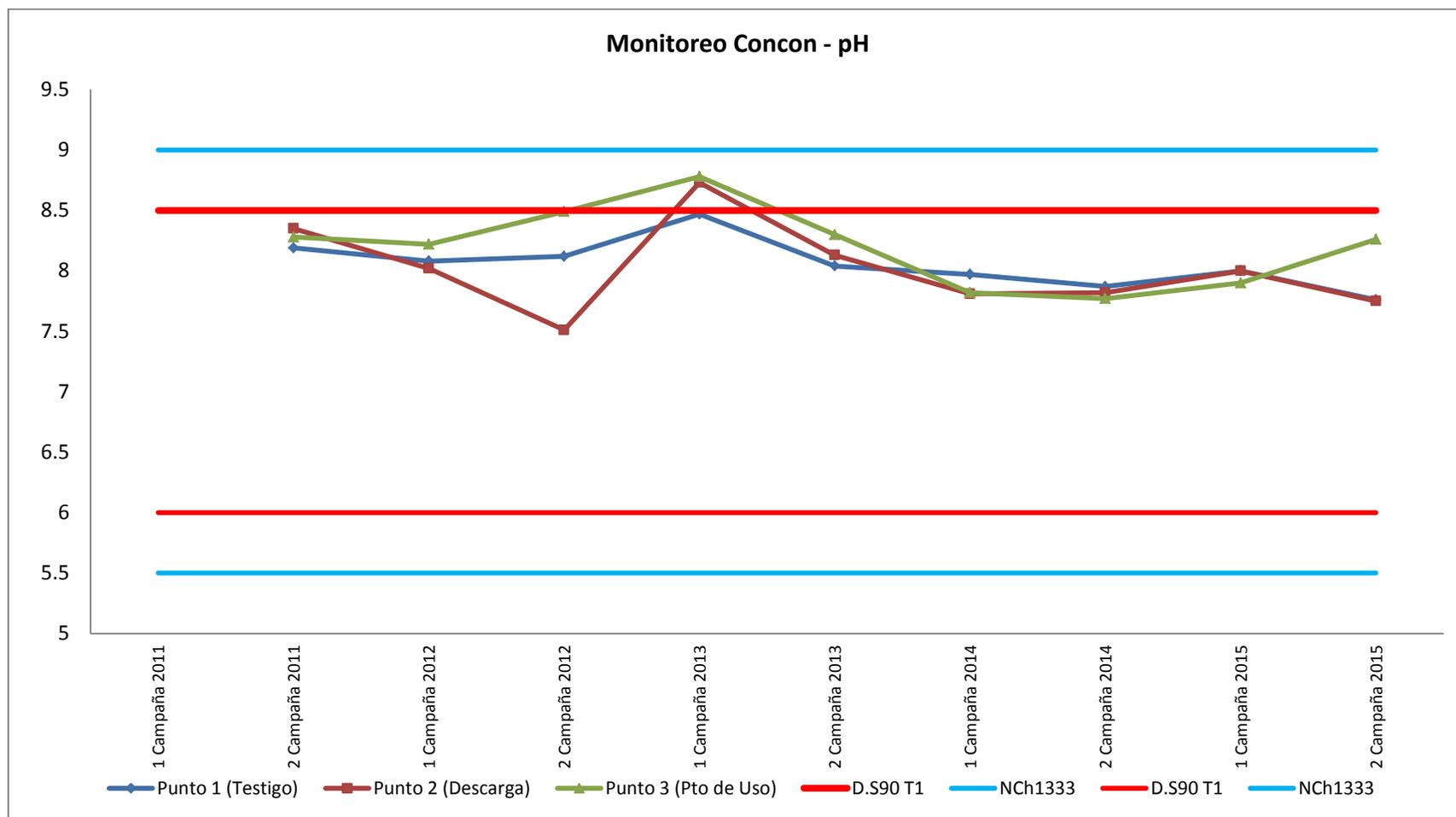


Figura 67.- Concentración de pH durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo

Tabla 126. Análisis estadístico para los resultados de pH en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
<i>Promedio (Unidades)</i>	8.1	8.0	8.2
<i>Desviación Estándar (Unidades)</i>	0.2	0.4	0.3
<i>Valor Máximo (Unidades)</i>	8.5	8.7	8.8
<i>Valor Mínimo (Unidades)</i>	7.8	7.5	7.8
<i>Rango (Unidades)</i>	0.7	1.2	1.0
<i>Varianza (Unidades)²</i>	0.0	0.1	0.1

- **Observaciones**

Los valores se encuentran dentro de los rangos indicados en las diferentes normativas de aguas durante las campañas del 2015.

Los niveles de pH se mantienen estables (sobre un 95 % de repetibilidad en los resultados) y dentro de norma en este sector.

i. Fósforo

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de **Fósforo** para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 127. Resumen de los resultados de Fósforo en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	Fósforo mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	0.94	0.67	0.94
20/11/2015	0.20	0.24	0.47
18/11/2014	<0.2	<0.2	<0.2
08/09/2014	<0.2	<0.2	<0.2
21/11/2013	<0.2	<0.2	<0.2
03/09/2013	<0.2	<0.2	<0.2
09/11/2012	<0.2	0.66	0.82
28/08/2012	<0.2	<0.2	<0.2
16/11/2011	0.26	0.38	0.33
31/08/2011	0.40	0.40	0.33

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°127**

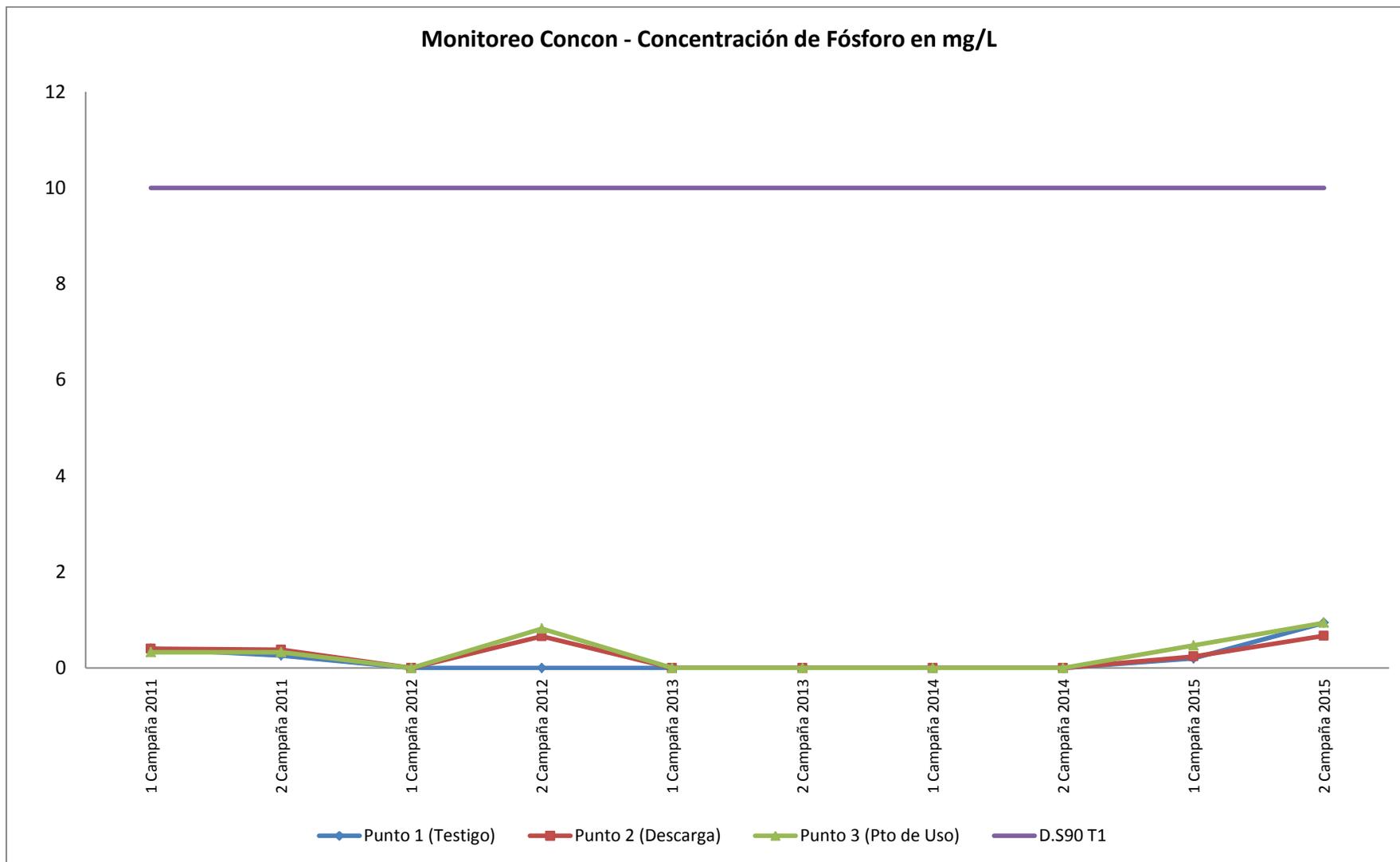


Figura 68.- Concentración de Fósforo durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 128. Análisis estadístico para los resultados de Fósforo en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
<i>Promedio (mg/L)</i>	0.18	0.24	0.29
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	0.30	0.28	0.36
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	0.94	0.67	0.94
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.2	<0.2	<0.2
<i>Rango (mg/L)</i>	0.94	0.67	0.94
<i>Varianza (mg/L)²</i>	0.09	0.08	0.13

- **Observaciones**

Este parámetro está normado solamente por el DS90, el cual establece el límite superior en 10 mg/L. Podemos observar que en ningún caso se sobrepasan los límites de la norma, aunque se muestra una clara tendencia al aumento en las últimas mediciones realizadas durante el año 2015.

j. Hierro

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Hierro para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 129. Resumen de los resultados de Hierro en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	Hierro mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	1.79	1.03	0.97
20/11/2015	2.17	1.17	2.26
18/11/2014	0.22	0.05	<0.002
08/09/2014	1.04	0.31	0.62
21/11/2013	0.82	0.68	2.76
03/09/2013	0.37	0.13	0.20
09/11/2012	3.37	6.55	0.83
28/08/2012	0.35	0.15	0.36
16/11/2011	0.02	0.88	0.65
31/08/2011	0.49	0.50	0.42

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°129**

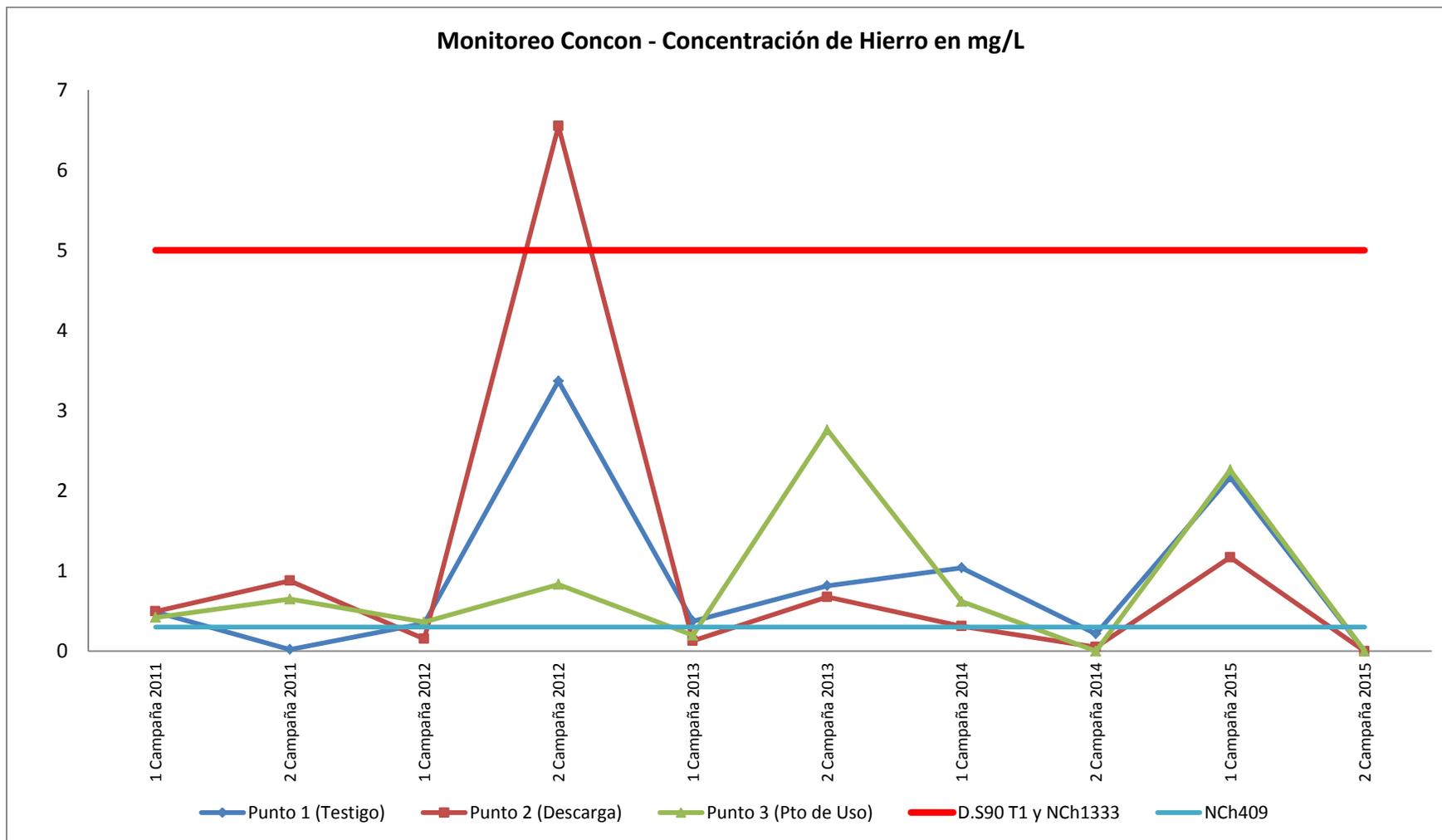


Figura 69.- Concentración de Hierro durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 130. Análisis estadístico para los resultados de Hierro en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
<i>Promedio (mg/L)</i>	1.06	1.14	0.91
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	1.07	1.94	0.90
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	3.37	6.55	2.76
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	0.02	0.05	<0.002
<i>Rango (mg/L)</i>	3.35	6.50	2.76
<i>Varianza (mg/L)²</i>	1.14	3.76	0.81

- **Observaciones**

Este parámetro tiene límite superior 5 mg/L según el DS90 y la NCh1333, mientras que para la norma de agua potable el límite superior es 0,3 mg/L. Podemos observar que todas las mediciones sobrepasan los límites establecidos en la norma de agua potable, no así para las normas de descarga y norma de riego en donde todas las concentraciones están por debajo los límites máximos establecidos. Se observa una concentración que excede estos límites para el punto de descarga durante la campaña de noviembre del 2012.

k. Manganeso

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Manganeso para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 131. Resumen de los resultados de Manganeso en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	Manganeso mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	0.133	0.103	0.132
20/11/2015	0.270	0.220	0.390
18/11/2014	0.312	0.081	0.061
08/09/2014	0.097	0.216	0.096
21/11/2013	0.226	0.172	0.240
03/09/2013	0.034	0.031	0.039
09/11/2012	0.171	0.676	0.147
28/08/2012	0.098	0.229	0.110
16/11/2011	0.036	0.096	0.076
31/08/2011	0.142	0.183	0.168

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°131**

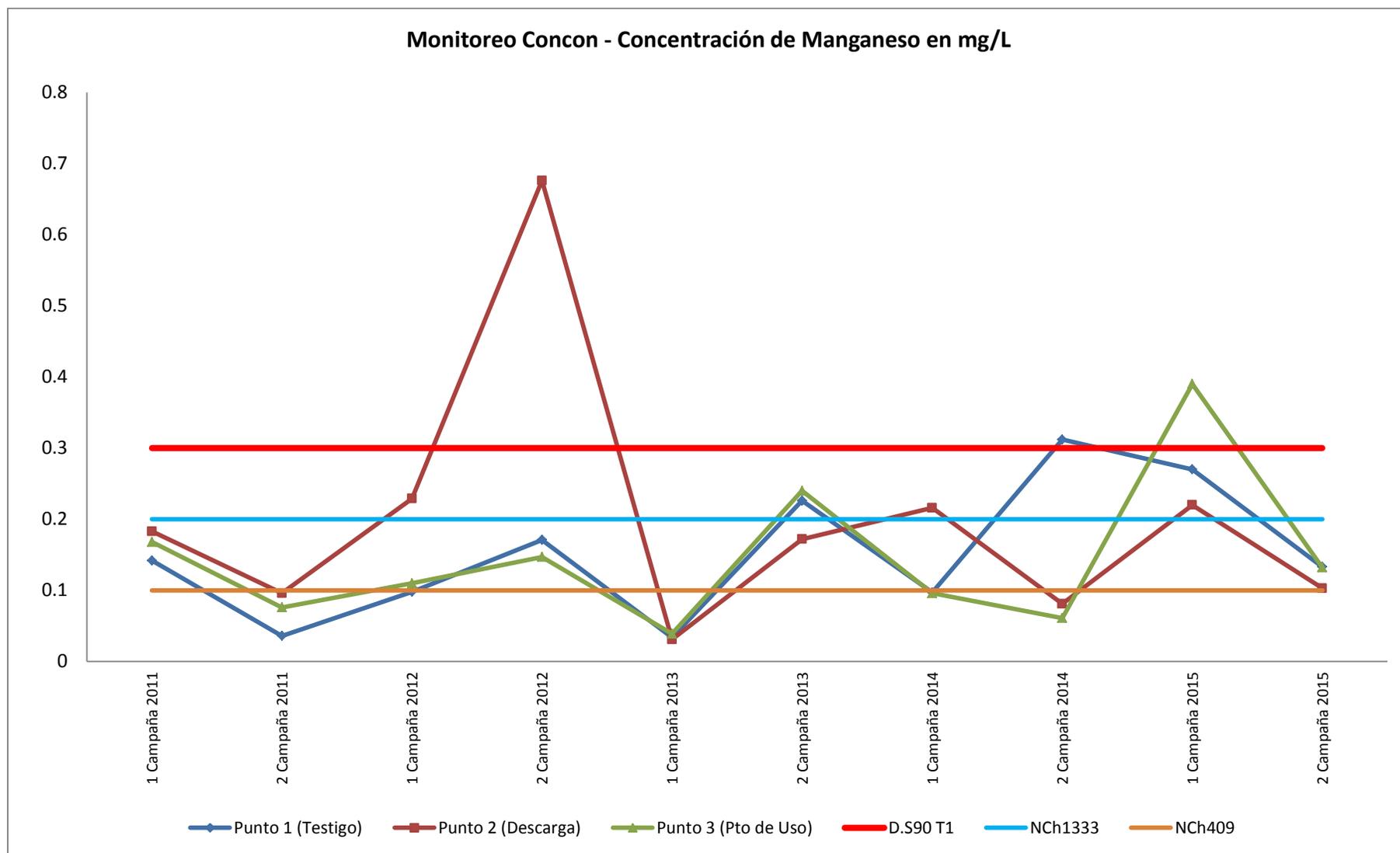


Figura 70.- Concentración de Manganeso durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 132. Análisis estadístico para los resultados de Manganeso en los 3 puntos de monitoreo en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
Promedio (mg/L)	0.152	0.201	0.146
Desviación Estándar (mg/L)	0.094	0.180	0.104
Valor Máximo (mg/L)	0.312	0.676	0.390
Valor Mínimo (mg/L)	0.034	0.031	0.039
Rango (mg/L)	0.278	0.645	0.351
Varianza (mg/L)²	0.009	0.032	0.011

- **Observaciones**

Este parámetro tiene límite superior 0,3 mg/L según el DS90, 0,2 mg/L según NCh1333, 0,1 mg/L según NCh409.

Los valores obtenidos en las campañas del año 2015, se encuentran sobre lo indicado en la norma de agua potable.

Con respecto a la norma de agua de riego y descarga a cuerpos fluviales, los valores cumplen con la recomendación indicada.

En relación a los valores históricos se observa un incremento de los resultados de la campaña 2015 en relación a los últimos periodos de muestreo.

I. Molibdeno

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Molibdeno para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 133. Resumen de los resultados de Molibdeno en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	Molibdeno mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	<0.1	<0.1	<0.1
20/11/2015	<0.2	<0.2	<0.2
18/11/2014	<0.005	<0.005	<0.005
08/09/2014	<0.005	<0.005	<0.005
21/11/2013	<0.005	<0.005	<0.005
03/09/2013	<0.005	<0.005	<0.005
09/11/2012	<0.005	0.007	<0.005
28/08/2012	<0.005	<0.005	0.008
16/11/2011	<0.005	<0.005	<0.005
31/08/2011	<0.005	<0.005	<0.005

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°25**

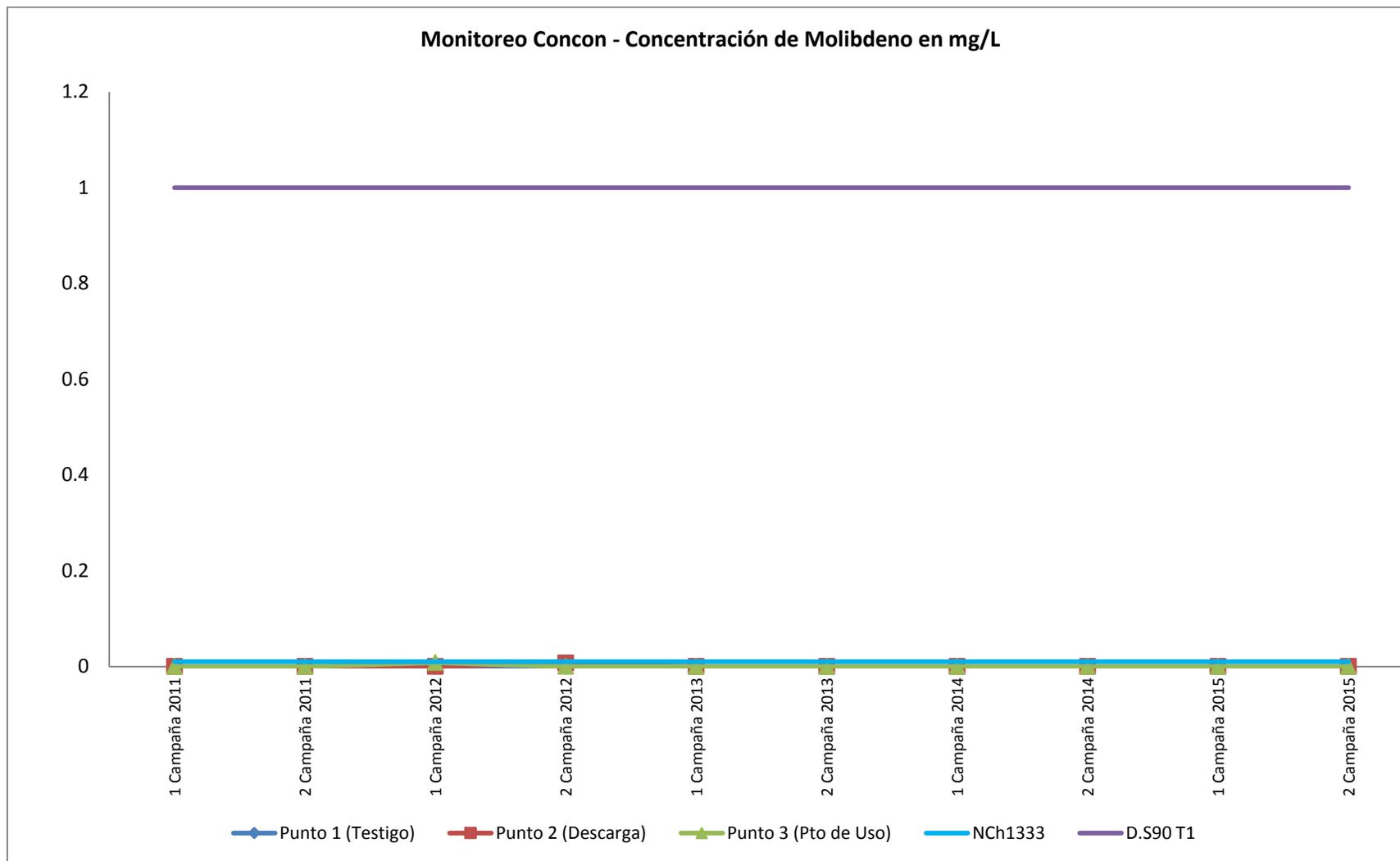


Figura 71.- Concentración de Molibdeno durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

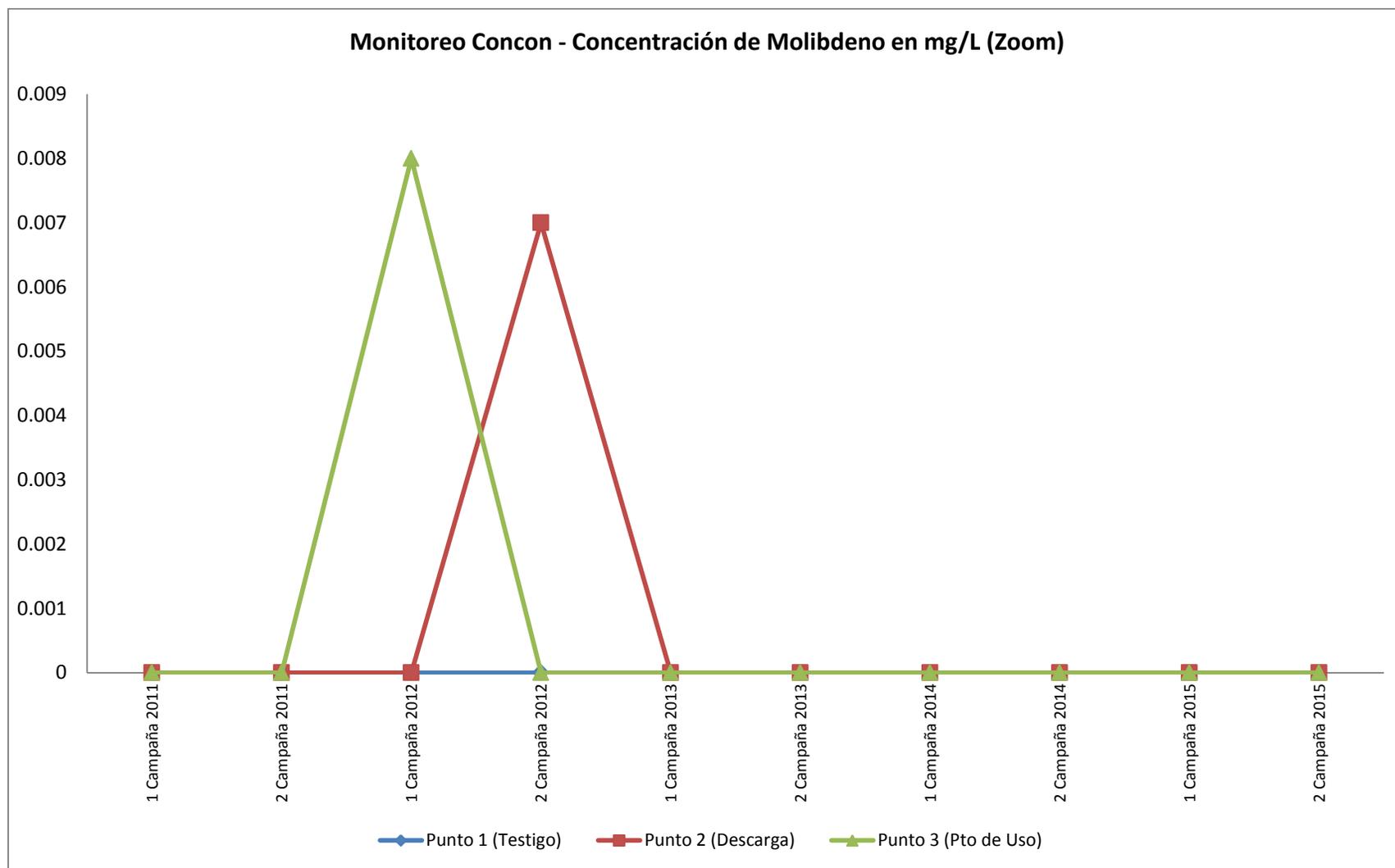


Figura 72.- Concentración de Molibdeno durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua (Ampliado)

Tabla 134. Análisis estadístico para los resultados de Molibdeno en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
Promedio (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005
Desviación Estándar (mg/L)	0.000	0.002	0.003
Valor Máximo (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Valor Mínimo (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005
Rango (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Varianza (mg/L)²	0.000	0.000	0.000

- **Observaciones**

El DS90 T1 establece el límite de descarga de molibdeno en 1 mg/L, lo que no se ha superado en ningún caso. Por otro lado la norma de riego establece el límite en 0,01 mg/L, límite que no ha sido superado para ni una de las mediciones.

Las concentraciones del punto testigo se encuentran por debajo del límite de detección durante todo el periodo 2011-2015.

m. Nitratos

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Nitrato para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 135. Resumen de los resultados de Nitrato en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	Nitratos mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	9.80	11.20	7.19
20/11/2015	4.25	4.50	6.32
18/11/2014	<0.20	0.84	0.55
08/09/2014	3.27	3.22	3.15
21/11/2013	2.29	1.98	1.63
03/09/2013	4.42	4.63	3.89
09/11/2012	0.96	1.22	<0.2
28/08/2012	3.58	3.83	9.88
16/11/2011	1.19	0.94	1.38
31/08/2011	2.49	2.60	2.10

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°135**

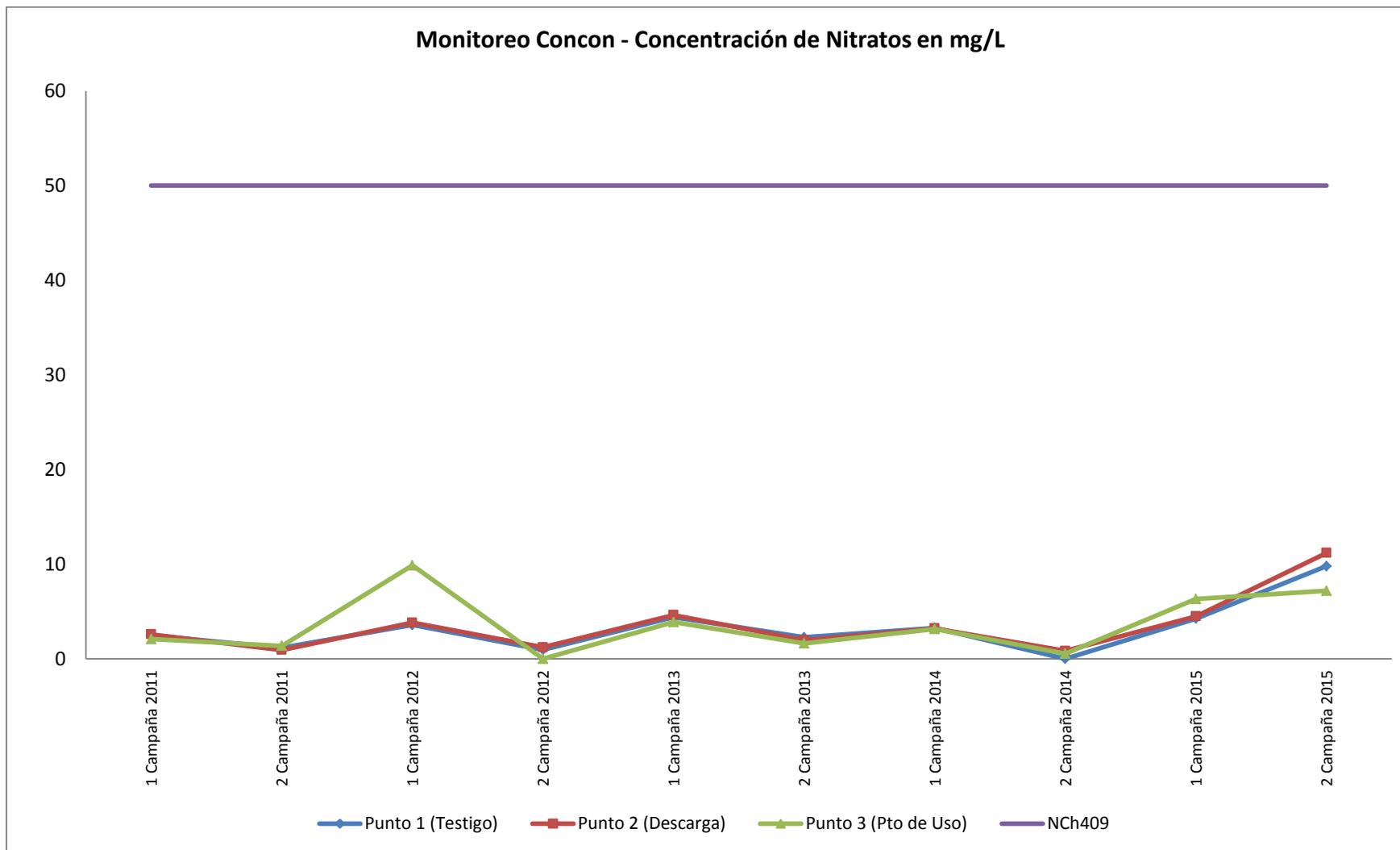


Figura 73.- Concentración de Nitratos durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 136. Análisis estadístico para los resultados de Nitratos en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
<i>Promedio (mg/L)</i>	3.23	3.50	3.61
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	2.73	3.05	3.22
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	9.80	11.20	9.88
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<0.2	0.84	<0.2
<i>Rango (mg/L)</i>	9.80	10.36	9.88
<i>Varianza (mg/L)²</i>	7.44	9.30	10.37

- **Observaciones**

La norma de descarga y de riego no establece límites máximos para nitratos.

La norma de agua potable establece que 50 mg/L es el límite para los nitratos. Este parámetro se ha mantenido dentro de norma en todos los periodos, sin embargo en las últimas mediciones ha presentado un aumento notable en el punto de descarga y el en punto testigo.

n. Nitritos

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Nitritos para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 137. Resumen de los resultados de Nitrito en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

Fecha de Muestreo	Nitritos mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	0.146	0.136	0.164
20/11/2015	0.353	0.112	0.376
18/11/2014	<0.10	<0.10	<0.10
08/09/2014	<0.10	<0.10	<0.10
21/11/2013	0.08	0.075	0.07
03/09/2013	0.018	0.011	0.016
09/11/2012	<0.1	<0.1	<0.1
28/08/2012	0.087	0.043	0.061
16/11/2011	<0.1	<0.1	<0.1
31/08/2011	<0.1	<0.1	<0.1

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°137**

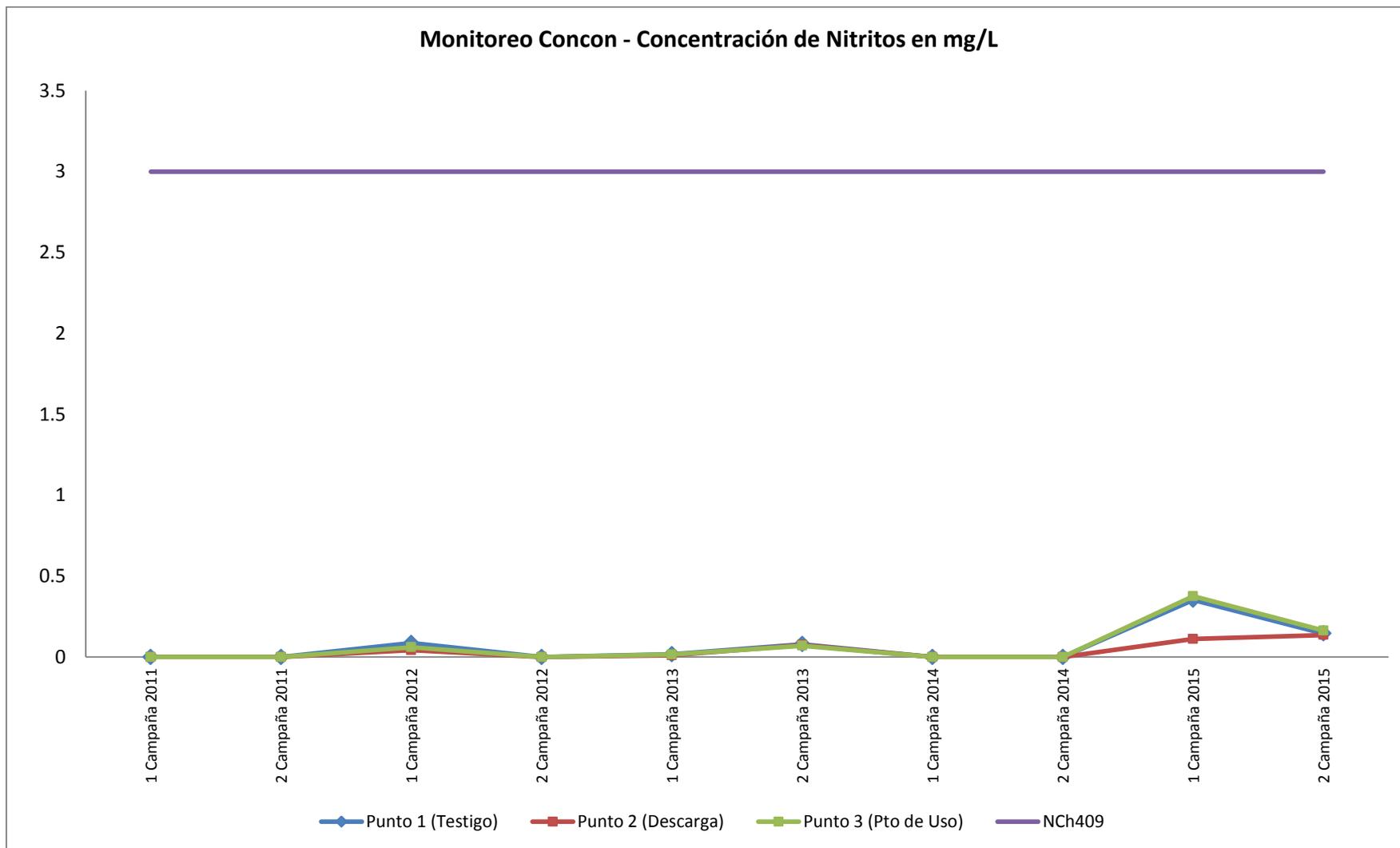


Figura 74.- Concentración de Nitritos durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua.

Tabla 138. Análisis estadístico para los resultados de Nitritos en los 3 puntos de monitoreo en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
Promedio (mg/L)	0.068	0.038	0.069
Desviación Estándar (mg/L)	0.112	0.052	0.120
Valor Máximo (mg/L)	0.353	0.136	0.376
Valor Mínimo (mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
Rango (mg/L)	0.353	0.136	0.376
Varianza (mg/L)²	0.013	0.003	0.014

- **Observaciones**

La norma de descarga y de riego no establece límites máximos para nitritos.

La norma de agua potable Nch409 indica que 3 mg/L es el límite máximo para este parámetro. Podemos observar que desde el 2011 los puntos analizados han presentado valores muy por debajo del límite de la norma. Durante la campaña de noviembre del 2015 se observan concentraciones de 0.35 mg/L (muy por debajo de la norma) en punto testigo y punto uso, en donde no se observa la influencia del punto de descarga en dicha medición.

o. SAAM Detergentes

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de SAAM Detergentes para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 139. Resumen de los resultados de SAAM Detergentes en los 3 puntos de monitoreo del sector Concón:

Fecha de Muestreo	SAAM Detergentes mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	<0.1	<0.1	<0.1
20/11/2015	<0.1	<0.1	<0.1
18/11/2014	<0.1	<0.1	<0.1
08/09/2014	<0.1	<0.1	<0.1
21/11/2013	<0.1	<0.1	<0.1
03/09/2013	<0.1	<0.1	<0.1
09/11/2012	<0.1	<0.1	<0.1
28/08/2012	<0.1	<0.1	<0.1
16/11/2011	<0.1	<0.1	<0.1
31/08/2011	<0.1	<0.1	<0.1

Tabla 140. Análisis estadístico para los resultados de SAAM Detergentes en los 3 puntos de monitoreo en sector Concón:

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
Promedio (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Desviación Estándar (mg/L)	0.000	0.000	0.000
Valor Máximo (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Valor Mínimo (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Rango (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
Varianza (mg/L)²	0.000	0.000	0.000

- **Observaciones**

De la tabla de evaluación estadística, se observa que todos los valores obtenidos para el parámetro de SAAM Detergente, se encuentran bajo el límite de detección de la técnica de análisis de laboratorio.

p. Sodio Porcentual

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Sodio Porcentual para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 141. Resumen de los resultados de Sodio Porcentual en los 3 puntos de monitoreo del sector Concón

Fecha de Muestreo	Sodio Porcentual %		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	20.8	24.5	47.4
20/11/2015	22.5	35.1	48.5
18/11/2014	33.7	19.8	16.4
08/09/2014	18.1	23.3	19.7
21/11/2013	25.8	29.1	40.8
03/09/2013	38.4	18.2	21.6
09/11/2012	37.5	37.3	65.9
28/08/2012	57.3	36.4	67.5
16/11/2011	20.5	20.3	19.0
31/08/2011	21.9	32.0	59.1

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°141**

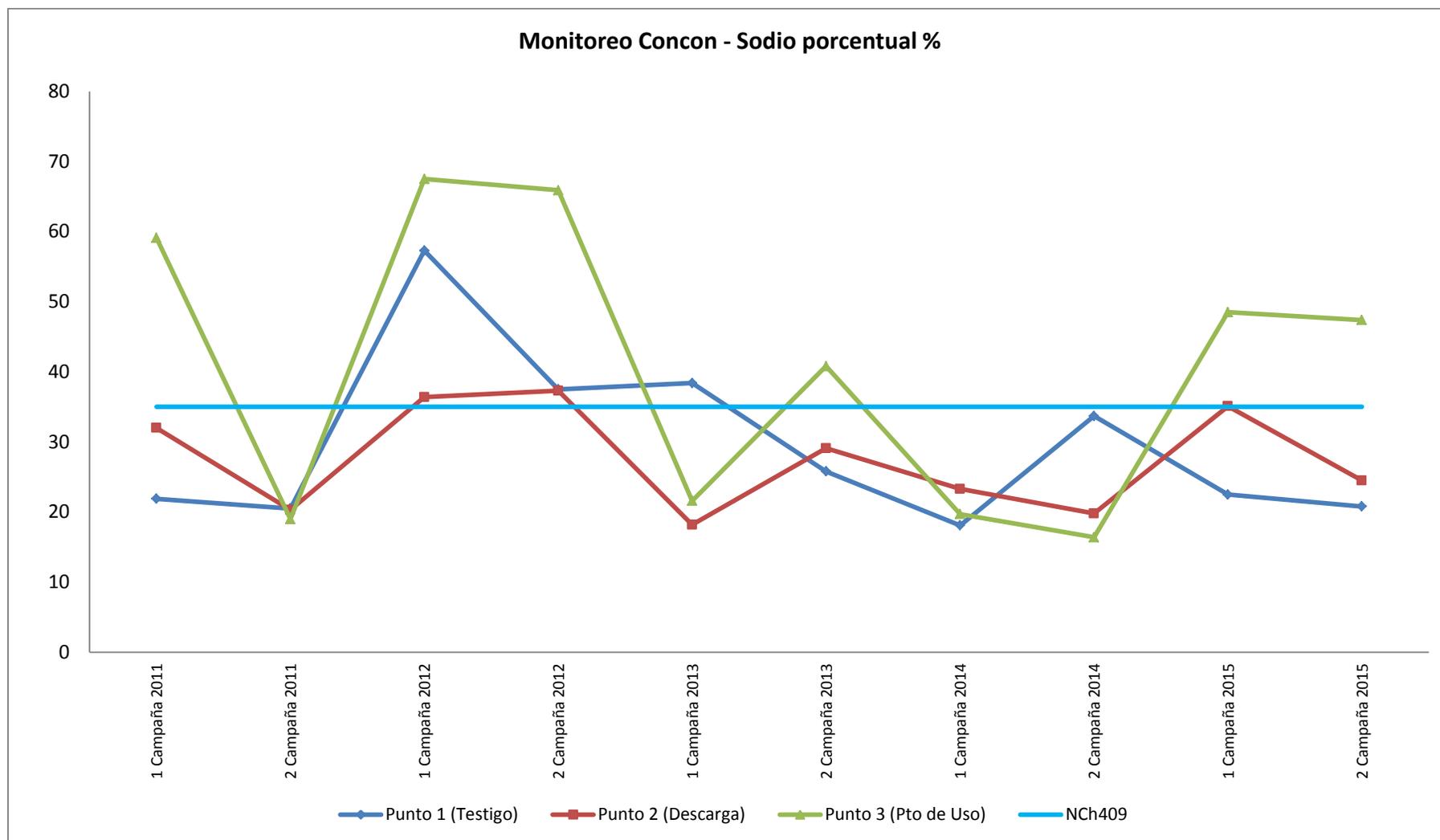


Figura 75.- Concentración de Sodio Porcentual durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 142. Análisis estadístico para los resultados de Sodio Porcentual en los 3 puntos de monitoreo en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
<i>Promedio (%)</i>	29.7	27.6	40.6
<i>Desviación Estándar (%)</i>	12.2	7.3	20.2
<i>Valor Máximo (%)</i>	57.3	37.3	67.5
<i>Valor Mínimo (%)</i>	18.1	18.2	16.4
<i>Rango (%)</i>	39.2	19.1	51.1
<i>Varianza (%)²</i>	149.0	53.3	407.2

- **Observaciones**

El sodio porcentual está normado por la NCh1333 y el límite superior es 35%. La variación de los resultados es alta para los tres puntos de monitoreo a lo largo del tiempo. No se observa una tendencia en las mediciones.

Los valores obtenidos en las campañas del año 2015, sobrepasan lo indicado en dicha normativa para los puntos 2 y 3.

El Punto uso presenta las concentraciones más alta durante todo el periodo de medición, sobrepasando los máximos durante las campañas de Agosto 2012, Noviembre 2012, Noviembre 2013 y Noviembre del 2015.

q. Sólidos Suspendedos Totales

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Sólidos Suspendedos Totales para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 143. Resumen de los resultados de Sólidos Suspendedos Totales en los 3 puntos de monitoreo del sector Concón

Fecha de Muestreo	Sólidos Suspendedos Totales mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	54	32	39
20/11/2015	60	21	37
18/11/2014	16	<5	<5
08/09/2014	17	14	9
21/11/2013	15	16	55
03/09/2013	<5	<5	<5
09/11/2012	18	15	55
28/08/2012	<5	<5	<5
16/11/2011	<5	25	15
31/08/2011	26	18	14

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°143**

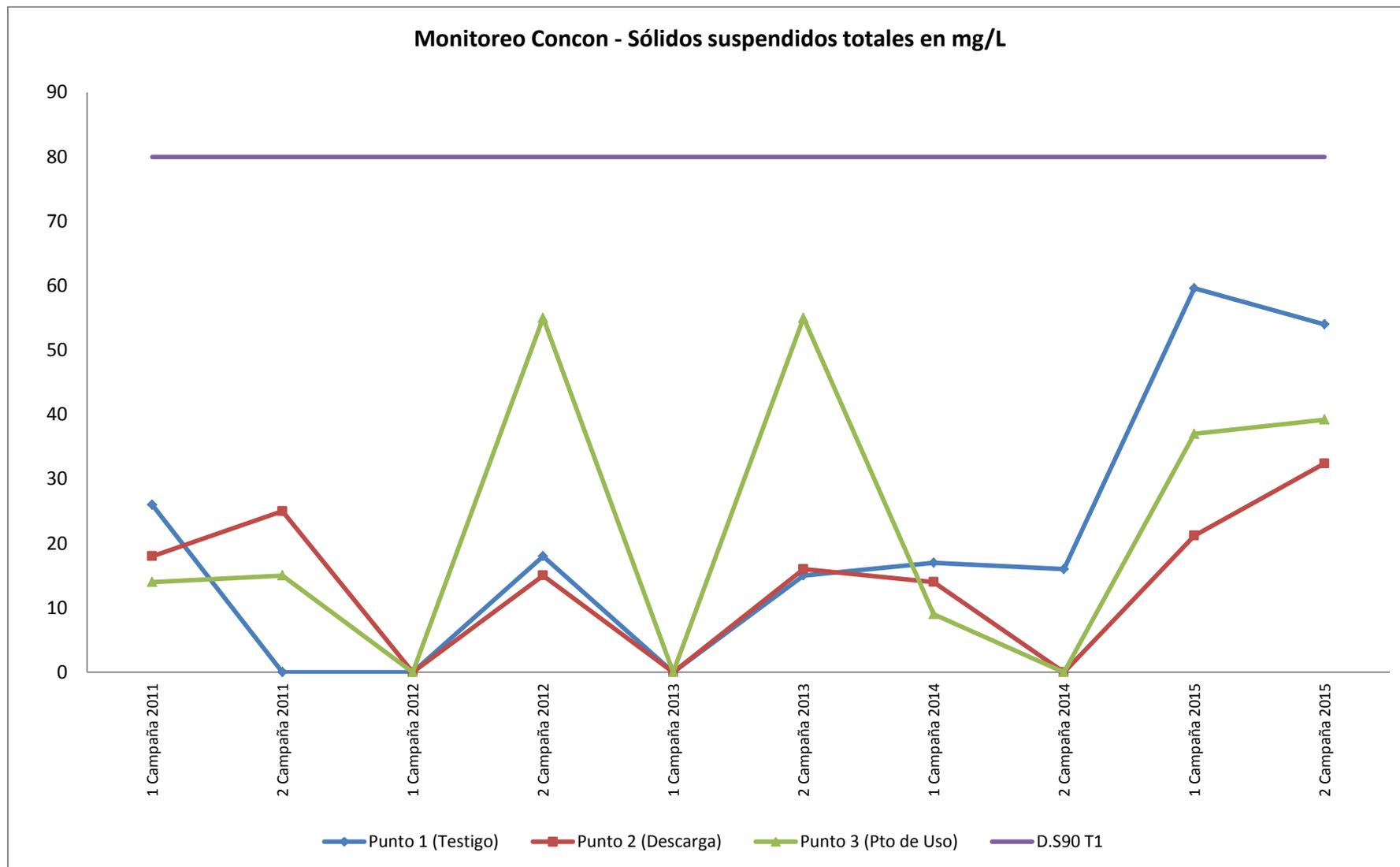


Figura 76.- Concentración de Sólidos Suspendidos Totales durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 144. Análisis estadístico para los resultados de Sólidos Suspendidos Totales en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
<i>Promedio (mg/L)</i>	21	14	22
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	21	11	22
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	60	32	55
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	<5	<5	<5
<i>Rango (mg/L)</i>	60	32	55
<i>Varianza (mg/L)²</i>	446	124	492

- **Observaciones**

Este parámetro no sobrepasó el límite establecido en el DS90 T1 de 85 mg/L en ni una de las mediciones realizadas durante todo el periodo de medición 2011-2015.

r. Sulfatos

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados de la medición de Sulfatos para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en sector Concón:

Tabla 145. Resumen de los resultados de Sulfatos en los 3 puntos de monitoreo del sector Concón

Fecha de Muestreo	Sulfato mg/L		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
01/12/2015	113	122	116
20/11/2015	121	131	123
18/11/2014	215	198	250
08/09/2014	163	151	159
21/11/2013	212	195	216
03/09/2013	224	241	235
09/11/2012	227	223	380
28/08/2012	205	192	351
16/11/2011	176	178	176
31/08/2011	175	188	225

A continuación se presenta un gráfico con las mediciones indicadas en **Tabla N°145**

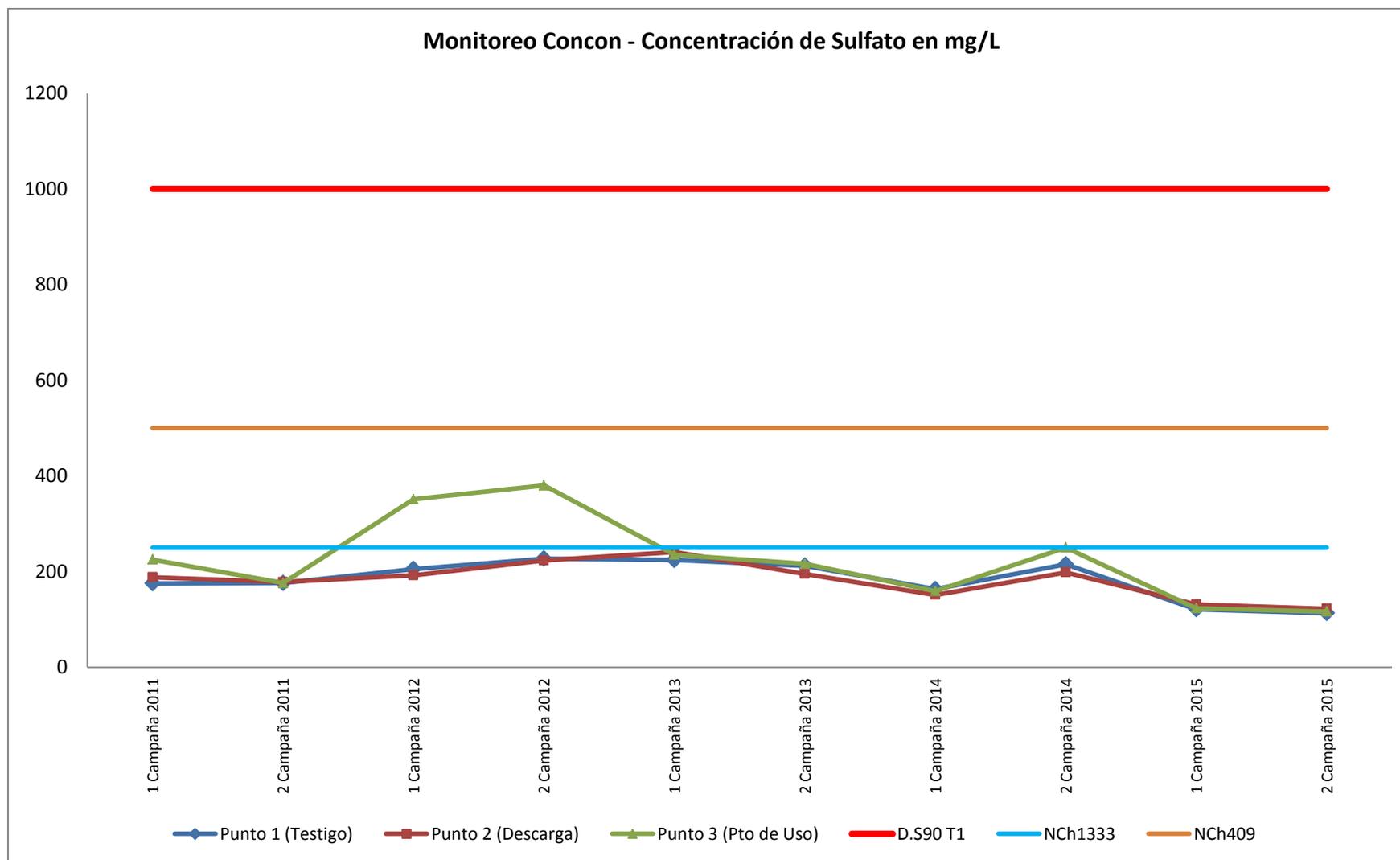


Figura 77.- Concentración de Sulfato durante el periodo 2011-2015 para los 3 puntos de Monitoreo del Río Aconcagua

Tabla 146. Análisis estadístico para los resultados de Sulfatos en los 3 puntos de monitoreo del Río Aconcagua en sector Concón

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Testigo Concón	Descarga Concón	Punto de Uso - Concón
<i>Promedio (mg/L)</i>	183	182	223
<i>Desviación Estándar (mg/L)</i>	41	38	88
<i>Valor Máximo (mg/L)</i>	227	241	380
<i>Valor Mínimo (mg/L)</i>	113	122	116
<i>Rango (mg/L)</i>	114	119	264
<i>Varianza (mg/L)²</i>	1691	1433	7746

- **Observaciones**

La NCh1333 establece el límite para este parámetro en 250 mg/L. Todas las mediciones cumplen el máximo establecido por esta norma a excepción de punto uso durante las dos campañas del 2012.

Los valores en las campañas del año 2015 están por debajo de los límites máximos establecidos.

La norma de descarga establece el límite para este parámetro de 1000 mg/L y la norma para consumo humano de 500 mg/L, se observa que los tres puntos de muestreo cumplen con estas normativas.

7.2 Resultados Integrados

A continuación se presenta un análisis integrado de los cuatro sectores en el período 2011-2015 en cada uno de los parámetros analizados y en las dos campañas anuales efectuadas, estableciendo si existen variaciones entre sectores en cuanto a calidad del recurso Hídrico.

Para ellos se realizó el cálculo del promedio de las mediciones de los aportes de Punto Uso -Bocatoma, Testigo, por sector y por campaña, para cada uno de los parámetros analizados.

No se incluyen los aportes de las descargas, ya que se considera que estos aportes se encuentran en los puntos de muestreo Punto Uso.

Los resultados se presentan a continuación:

- **Arsénico**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Arsénico para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo

Tabla 147. Resumen de los resultados de Arsénico promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua

Arsénico mg/L				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	0.0057	0.0182	0.0027	0.0040
20/11/2015	0.0049	0.0071	0.0028	0.0033
18/11/2014	0.0047	0.0065	0.0020	0.0025
08/09/2014	0.0062	0.0025	0.0025	0.0035
21/11/2013	0.0069	0.0125	0.0040	0.0050
03/09/2013	0.0129	0.0080	0.0045	0.0040
09/11/2012	0.0064	0.0095	0.0035	0.0030
28/08/2012	0.0054	0.0060	0.0040	0.0045
16/11/2011	0.0067	0.0150	0.0095	0.0010
31/08/2011	0.0170	0.0090	0.0065	0.0050

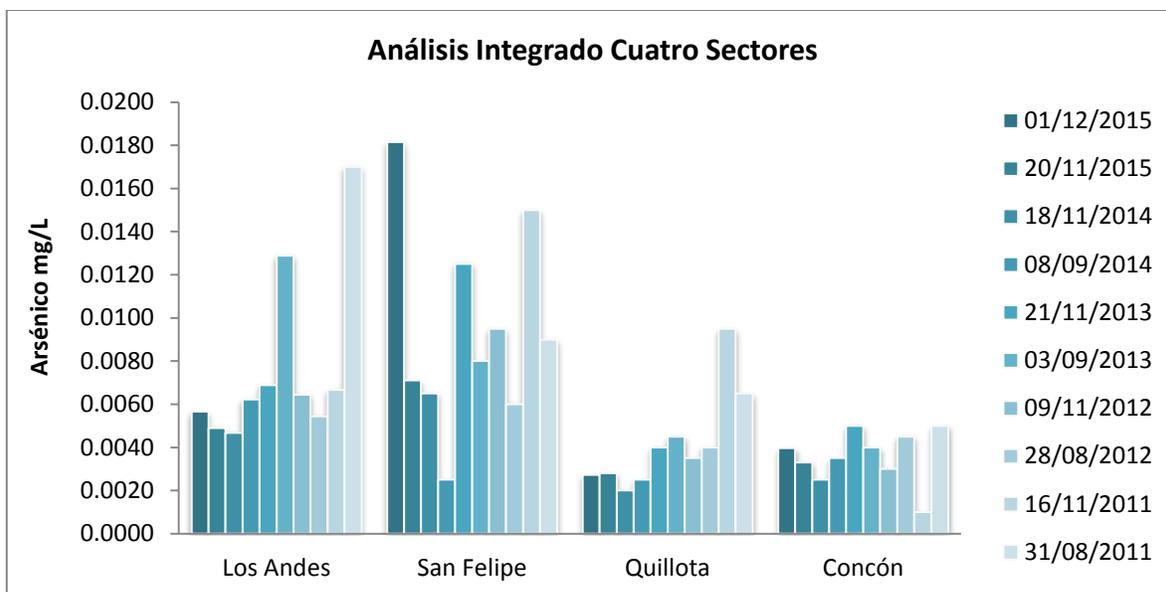


Figura 78.- Concentración de Arsénico promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

Los valores promedios obtenidos para la concentración de Arsénico muestran valores por debajo de lo indicado en las diferentes regulaciones de calidad de agua para las zonas de Concón y Quillota.

Los valores de la zona de San Felipe muestran concentraciones mayores a los límites máximos indicados en la norma Chilena de Agua Potable en las campañas realizadas durante el año 2015.

Los valores históricos obtenidos para concentración de Arsénico en esta zona tienen un alto nivel de fluctuación, encontrando valores mayores a 10ppb en 7 oportunidades de un total de 20 de mediciones realizadas.

En la zona de los Andes, las concentraciones medidas están por debajo de las regulaciones de agua, en relación a los valores históricos medidos, se observa que en 2 oportunidades se superó los límites establecidos en la NCh 409.

Analizando los valores obtenidos a lo largo del cauce del río se observa que estos están por debajo de las concentraciones máximas indicadas en las regulaciones de agua, con la excepción de la zona de San Felipe que históricamente muestra valores fluctuantes en la concentración de este analito. Se debe señalar que la concentración de Arsénico del punto de descarga de la zona de San Felipe, está por debajo del límite máximo permitido en la NCh 409.

- **Cloruros**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Cloruros para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo

Tabla 148. Resumen de los resultados de Cloruros promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua

Cloruros mg/L				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	15.8	14.8	86.6	84.2
20/11/2015	25.9	65.3	31.3	65.5
18/11/2014	19.3	13.2	55.6	101.0
08/09/2014	40.3	76.0	47.5	52.0
21/11/2013	21.9	15.0	36.9	91.3
03/09/2013	33.0	48.4	1954.5	45.9
09/11/2012	53.4	11.4	47.7	792.0
28/08/2012	36.2	46.3	33.8	733.5
16/11/2011	13.4	21.5	207.0	43.4
31/08/2011	37.5	46.3	29.3	292.2

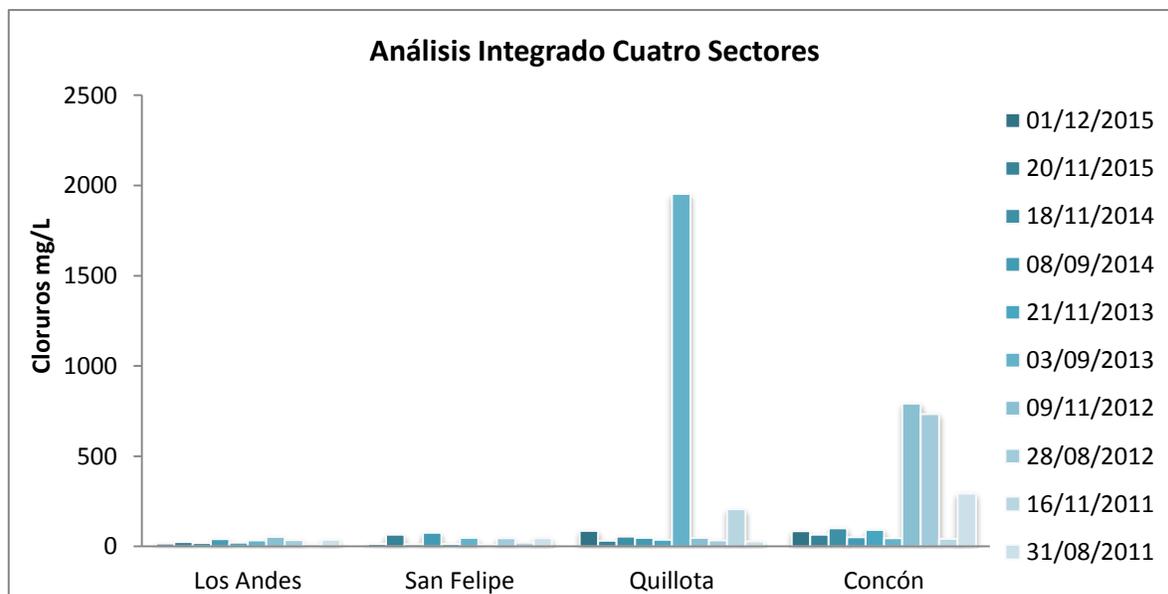


Figura 79.- Concentración de Cloruros promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

Se observa del gráfico anterior, que las concentraciones de Cloruros aumentan en sector Quillota y Concón. Se observan concentraciones de 1954 mg/L el año 2013 en sector Quillota y de alrededor de 700 mg/L el año 2013 para sector Concón. Estas mediciones son puntuales y no reflejan una tendencia en el tiempo. Los valores medidos se encuentran por debajo de los límites máximos indicados en las diferentes normativas.

- **Cobre**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Cobre para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 149. Resumen de los resultados de Cobre promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua

Cobre mg/L				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	1.5333	0.7500	0.0300	0.0600
20/11/2015	2.5844	0.6800	0.0500	0.0550
18/11/2014	0.2361	0.2100	0.0000	0.0025
08/09/2014	1.5151	0.0310	0.0145	0.0120
21/11/2013	3.2187	0.3745	0.7740	0.0930
03/09/2013	0.1751	0.0870	0.0080	0.0045
09/11/2012	0.5221	0.4565	0.0075	0.0000
28/08/2012	0.1293	0.0615	0.0140	0.0200
16/11/2011	1.2798	0.2845	0.0200	0.0065
31/08/2011	0.1926	0.0860	0.0285	0.0110

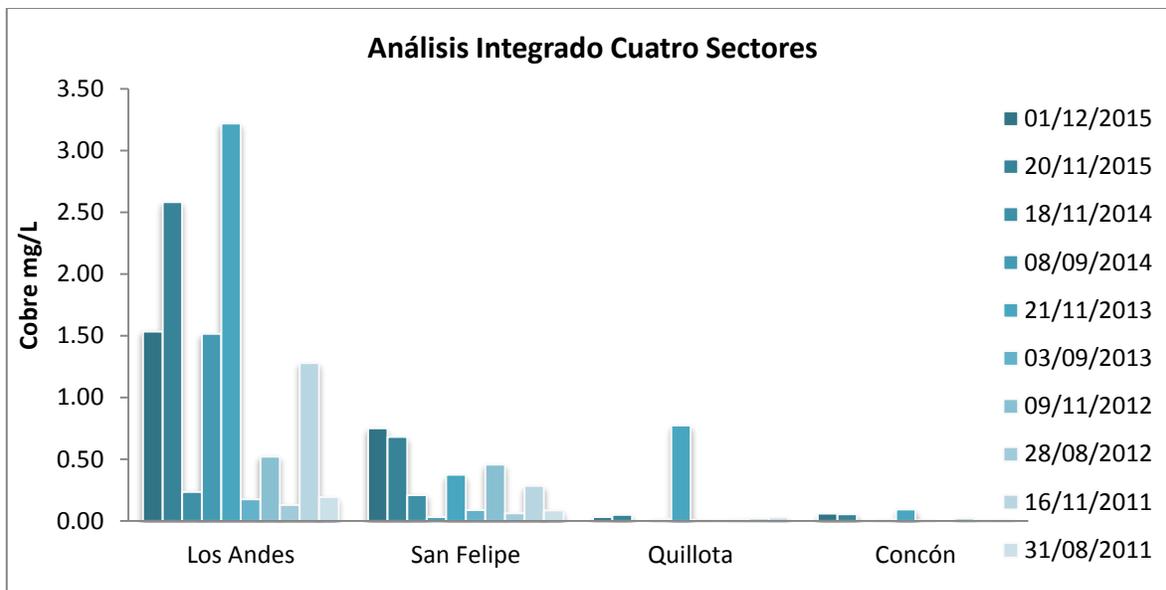


Figura 80.- Concentración de Cobre promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

La tendencia de los cuatro años es a la disminución de las concentraciones de Cobre encontradas en el agua de Río Aconcagua a medida que esta fluye desde Los Andes hasta llegar a Concón (Desembocadura).

Durante los años 2013, 2014 y 2015 Sector Los Andes, la concentración de Cobre promedio sobrepasó el límite máximo permitido para Cobre de acuerdo a D.S90 T1 (1 mg/L)

Durante el año 2013 se observa un evento puntual de aumento en las concentraciones de Cobre en El Sector Quillota.

Sin embargo los sectores de San Felipe, Quillota y Concón cumplen con la normativa para Agua Potable (2 mg/L).

- **Coliformes Fecales**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Coliformes Fecales para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 150. Resumen de los resultados de Coliformes Fecales promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua

Coliformes Fecales NMP/100 mL				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	50	24	25	310
20/11/2015	3	41	17	90
18/11/2014	96	812	<1.8	<1.8
08/09/2014	27	812	3500	2950
21/11/2013	10	...	18	72
03/09/2013	45	477	22	32
09/11/2012	87	100	801	43
28/08/2012	67	670	28	282
16/11/2011	177	59	105	295
31/08/2011	1794	29500	240	230

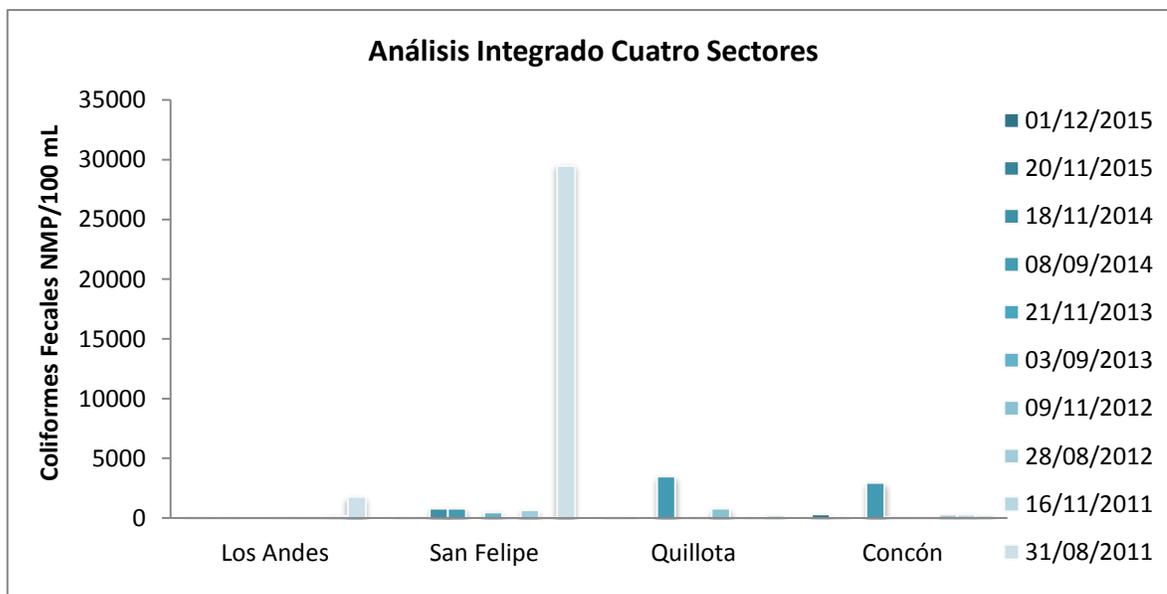


Figura 81.- Concentración de Coliformes Fecales promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo

- **Observaciones**

En todos los sectores se ve un pick de concentración de Coliformes Fecales.

Sector Los Andes y San Felipe durante la primera campaña del 2011, Sector Concón y Quillota durante la primera campaña del 2014. Esto no corresponde a una tendencia, por lo tanto podría ser una contaminación puntual.

Cabe mencionar que los límites máximos permitidos se acuerdo a D.S90 T1 y NCh1333 es de 1000 NMP/100 mL y se aprecia que para las demás mediciones los valores están por debajo de lo normado.

- **Conductividad**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Conductividad para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 151. Resumen de los resultados de Conductividad promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua.

Conductividad us/cm				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	287	259	535	715
20/11/2015	381	341	589	759
18/11/2014	421	333	942	1058
08/09/2014	483	687	815	843
21/11/2013	412	291	817	948
03/09/2013	439	629	6645	912
09/11/2012	606	257	915	3319
28/08/2012	500	649	791	3089
16/11/2011	316	376	1373	822
31/08/2011	518	...	...	...

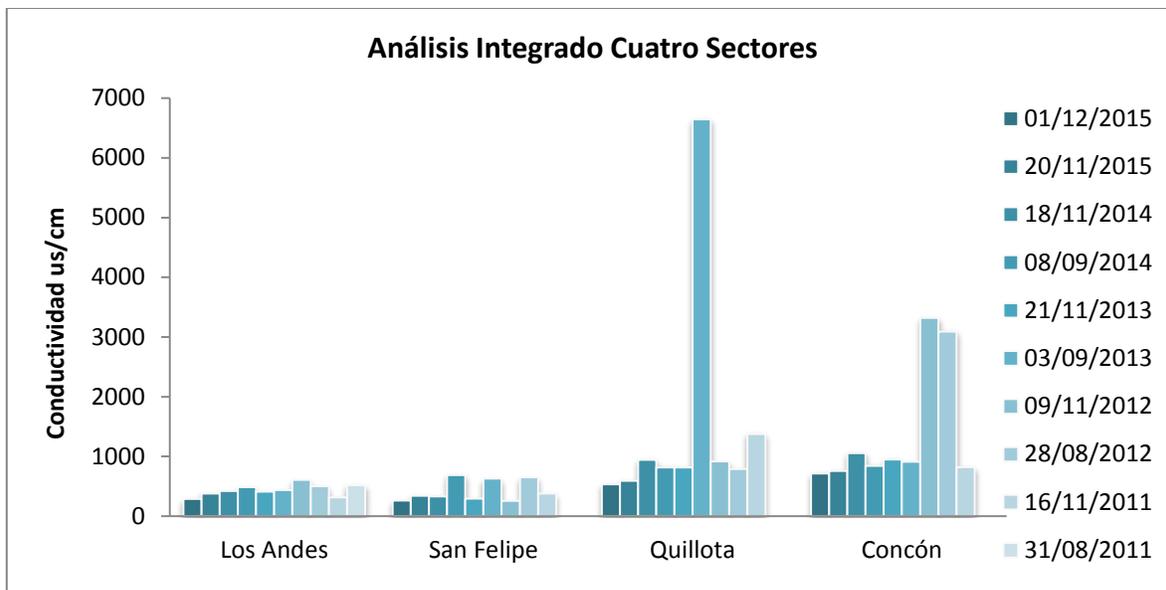


Figura 90.- Concentración de Conductividad promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo

- **Observaciones**

Se observa una tendencia lineal a través del tiempo con incremento de las concentraciones de conductividad en el Sector Quillota y Concón, durante todo el periodo 2011-2015.

La conductividad solo está normada en la NCh1333 Agua Calidad de Riego, siendo la concentración máxima permitida 750 us/cm, cuyos valores son sobrepasados en Sector Quillota y Sector Concón.

- DBO5

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de DBO5 para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 152. Resumen de los resultados de DBO5 promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua.

DBO5 mg/L				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	<2	<2	<2	<2
20/11/2015	<2	<2	<2	<2
18/11/2014	<2	2	<2	2
08/09/2014	<2	8	<2	<2
21/11/2013	<2	<2	<2	<2
03/09/2013	<2	3	2	<2
09/11/2012	8	<2	<2	21
28/08/2012	<2	4	<2	<2
16/11/2011	2	2	5	<2
31/08/2011	9	5	3	3

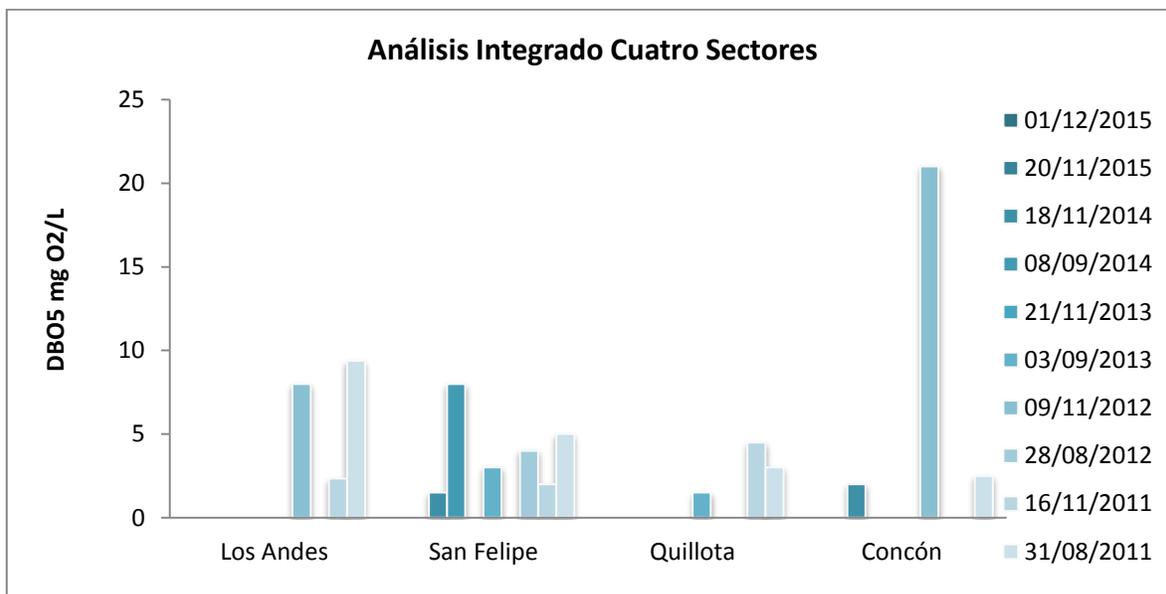


Figura 91.- Concentración de DBO5 promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo

- **Observaciones**

Las concentraciones para DBO5 a lo largo de los 4 sectores de monitoreo, se encuentran por debajo de lo normado en el D.S90 T1 (35 mg/L).

- **pH**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de pH para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 153. Resumen de los resultados de pH promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua.

pH Unidades de pH				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	7.5	7.7	7.8	8.0
20/11/2015	7.6	7.8	8.1	8.0
18/11/2014	8.0	8.0	7.7	7.8
08/09/2014	8.1	8.0	8.0	7.9
21/11/2013	8.0	7.9	8.4	8.2
03/09/2013	8.2	7.9	8.2	8.6
09/11/2012	7.8	7.9	8.3	8.3
28/08/2012	8.2	7.6	8.4	8.2
16/11/2011	7.8	7.8	8.3	8.2
31/08/2011	7.8	...	...	...

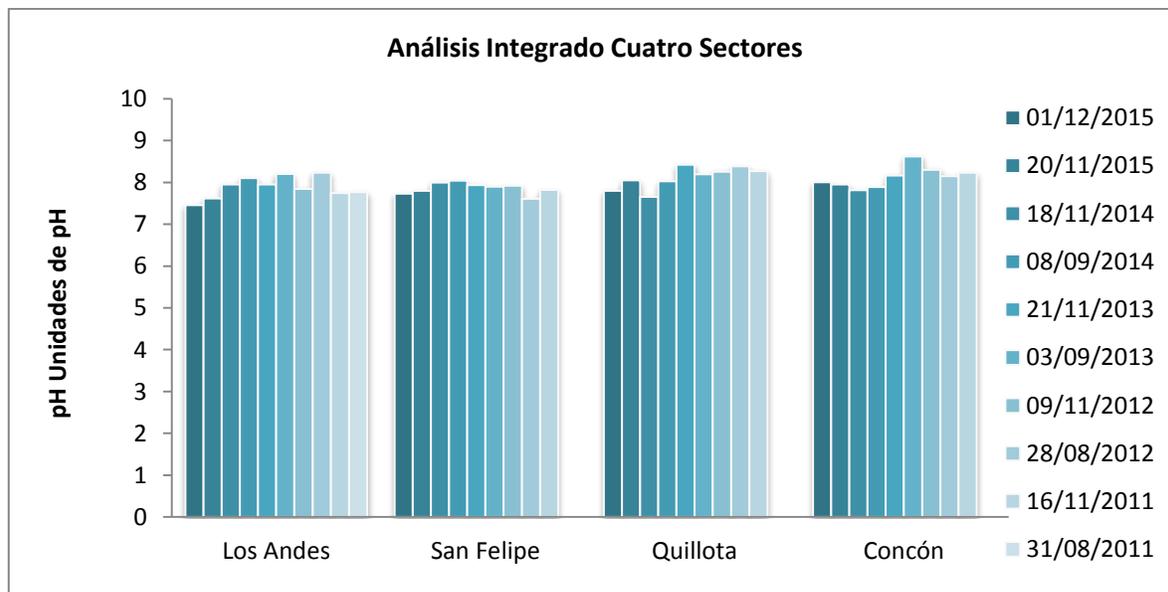


Figura 92.- Concentración de pH promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

Las mediciones de pH fluctúan entre 7.5 y 8.5 para los cuatro sectores estudiados.

Todas las mediciones promedios cumplen con los límites máximos permitidos en D.S90 T1, NCh1333 y NCh409.

- **Fósforo**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Fósforo para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 154. Resumen de los resultados de Fósforo promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua.

Fósforo mg/L				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	1.06	2.60	1.45	0.94
20/11/2015	0.68	0.34	<0.2	0.34
18/11/2014	<0.2	0.86	0.91	<0.2
08/09/2014	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
21/11/2013	0.10	<0.2	<0.2	<0.2
03/09/2013	0.68	0.98	1.14	<0.2
09/11/2012	0.40	<0.2	0.33	0.41
28/08/2012	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
16/11/2011	0.41	0.77	0.31	0.30
31/08/2011	0.83	0.45	0.51	0.37

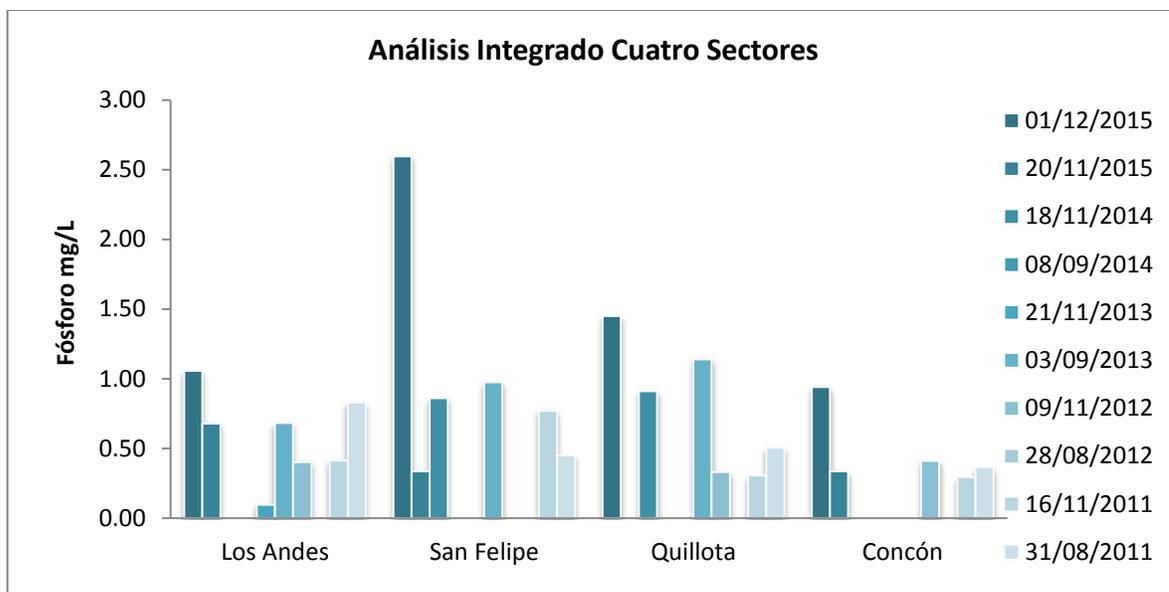


Figura 93.- Concentración de Fósforo promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

No se observan tendencias, y se aprecia una gran dispersión entre años y sectores.

Sin embargo si nos fijamos en las concentraciones, éstas son muy bajas, siendo la concentración más alta cercana a 3 mg/L. El D.S90 T1 es la única normativa que rige este parámetro y la concentración máxima permitida indicada es de 10 mg/L, por lo tanto durante todos los periodos de medición y en todos los sectores se cumple con la normativa.

- Hierro

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Hierro para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 155. Resumen de los resultados de Hierro promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua.

Hierro mg/L				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	6.02	22.25	1.08	1.38
20/11/2015	5.01	8.09	1.31	2.22
18/11/2014	0.34	3.15	<0.002	0.11
08/09/2014	5.26	0.91	0.65	0.83
21/11/2013	5.52	16.00	0.81	1.79
03/09/2013	15.53	4.47	0.42	0.29
09/11/2012	8.95	17.15	0.16	2.10
28/08/2012	0.61	1.45	0.13	0.36
16/11/2011	4.66	4.81	0.45	0.34
31/08/2011	19.05	3.16	4.98	0.45

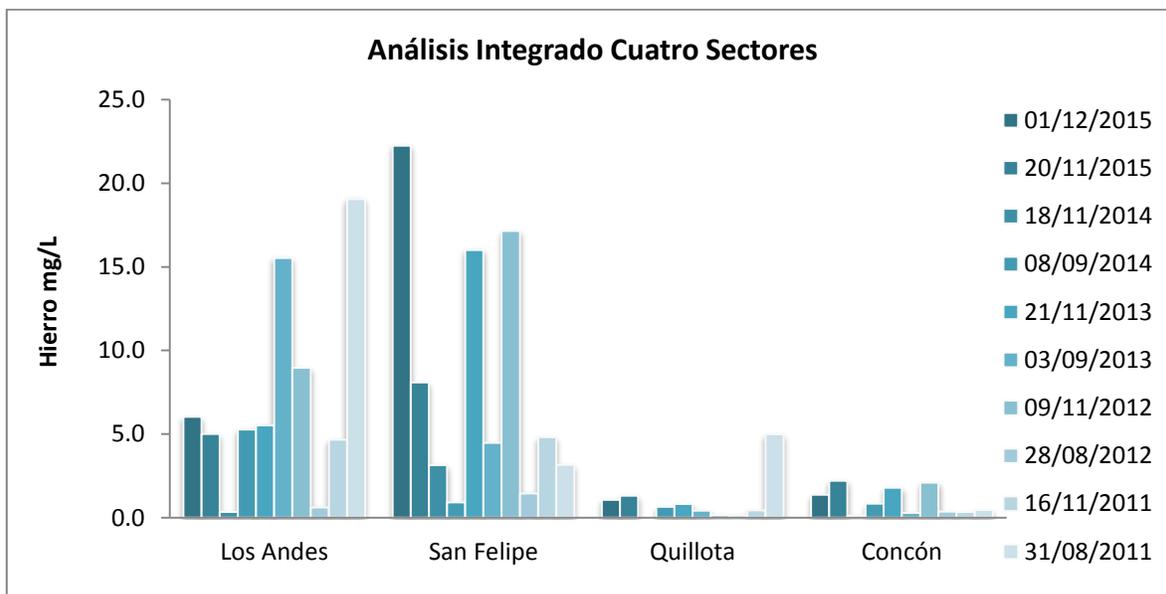


Figura 94.- Concentración de Hierro promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

Durante los cinco años la tendencia es a la disminución de las concentraciones de Hierro encontrada en el agua de Río Aconcagua a medida que esta fluye desde Los Andes hasta llegar a Concón (Desembocadura). Las concentraciones máximas permitidas para Hierro de acuerdo a D.S90 T1 y NCh1333 son de 5 mg/L, por lo tanto se observa que en sector Los Andes y San Felipe han sobrepasado estos límites en varias oportunidades.

Por otro lado la concentración máxima permitida de acuerdo a la Norma de Agua Potable es de 0,3 mg/L de Hierro por ende se concluye que durante todo el periodo de medición y en todos los sectores se excede la norma.

- **Manganeso**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Manganeso para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 156. Resumen de los resultados de Manganeso promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua.

Manganeso mg/L				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	0.902	1.225	0.091	0.133
20/11/2015	1.761	0.985	0.155	0.330
18/11/2014	0.113	0.417	0.042	0.187
08/09/2014	0.464	0.053	0.062	0.097
21/11/2013	0.307	0.500	0.115	0.233
03/09/2013	0.555	0.321	0.124	0.037
09/11/2012	0.476	0.562	0.056	0.159
28/08/2012	0.080	0.085	0.053	0.104
16/11/2011	0.859	0.256	0.066	0.056
31/08/2011	0.728	0.108	0.171	0.155

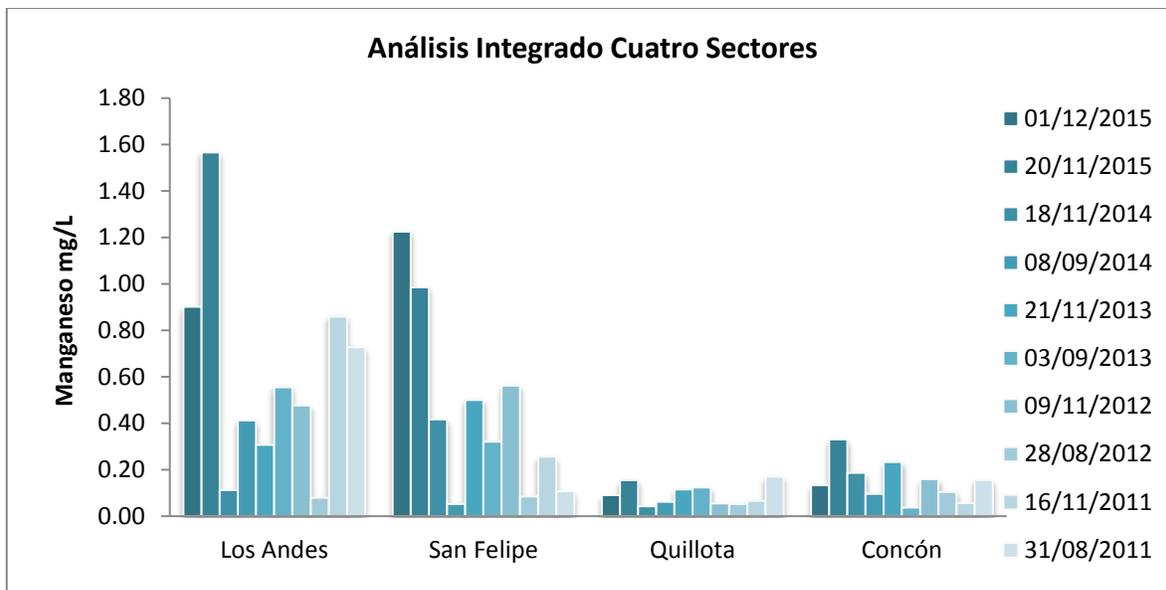


Figura 95.- Concentración de Manganeso promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

Durante los cinco años la tendencia es a la disminución de las concentraciones de Manganeso encontrada en el agua de Río Aconcagua a medida que esta fluye desde Los Andes hasta llegar a Concón (Desembocadura). La Normativa para Riego y Agua Potable indica los máximos permitidos de 0.2 y 0.1 mg/L respectivamente y 0.3 mg/L de acuerdo a D.S90 T1, se aprecia que la mayoría de las mediciones sobrepasan dichos límites.

- **Molibdeno**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Molibdeno para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 157. Resumen de los resultados de Molibdeno promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua.

Molibdeno mg/L				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
20/11/2015	0.049	<0.005	<0.005	<0.005
18/11/2014	0.037	0.027	<0.005	<0.005
08/09/2014	0.018	0.009	0.003	<0.005
21/11/2013	0.020	<0.005	<0.005	<0.005
03/09/2013	0.007	<0.005	<0.005	<0.005
09/11/2012	0.044	<0.005	<0.005	<0.005
28/08/2012	0.020	0.047	<0.005	<0.005
16/11/2011	0.005	<0.005	<0.005	<0.005
31/08/2011	0.005	0.011	<0.005	<0.005

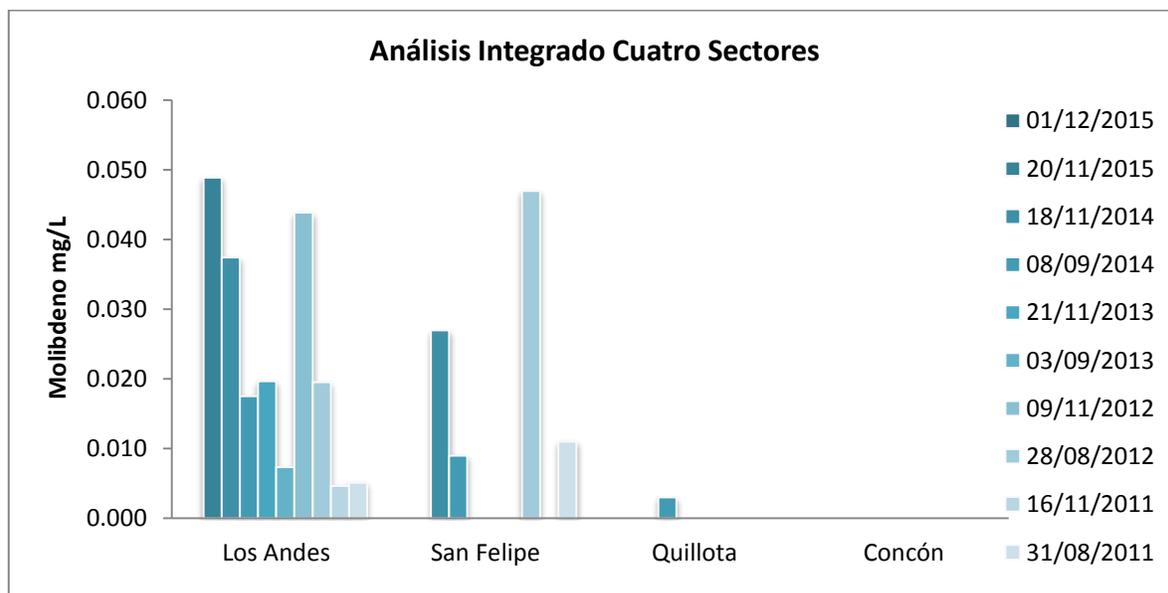


Figura 96.- Concentración de Molibdeno promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

Durante los cinco años la tendencia es a la disminución de las concentraciones de Molibdeno encontrada en el agua de Río Aconcagua a medida que esta fluye desde Los Andes hasta llegar a Concón (Desembocadura). En el sector de Los andes se observa un nivel mayor en la concentración de Molibdeno, del cual se evidencia un incremento en las últimas campañas, a diferencia de los sectores Quillota y Concón, en los cuales los niveles están por debajo de los límites de detección de las técnicas de análisis.

Cabe mencionar que durante todos los años y en todos los sectores las concentraciones no sobrepasan el límite máximo permitido de acuerdo a D.S90 Tabla 1 (1 mg/L).

- **Nitratos**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Nitratos para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 158. Resumen de los resultados de Nitratos promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua.

Nitratos mg/L				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	5.96	4.53	7.96	8.50
20/11/2015	2.56	13.50	6.08	5.29
18/11/2014	0.26	0.26	0.79	0.28
08/09/2014	<0.2	<0.2	3.87	3.21
21/11/2013	0.46	0.61	1.59	1.96
03/09/2013	0.41	0.96	3.06	4.16
09/11/2012	1.71	0.37	3.14	0.48
28/08/2012	0.24	<0.2	4.00	6.73
16/11/2011	0.24	0.37	0.74	1.29
31/08/2011	0.32	0.14	2.22	2.30

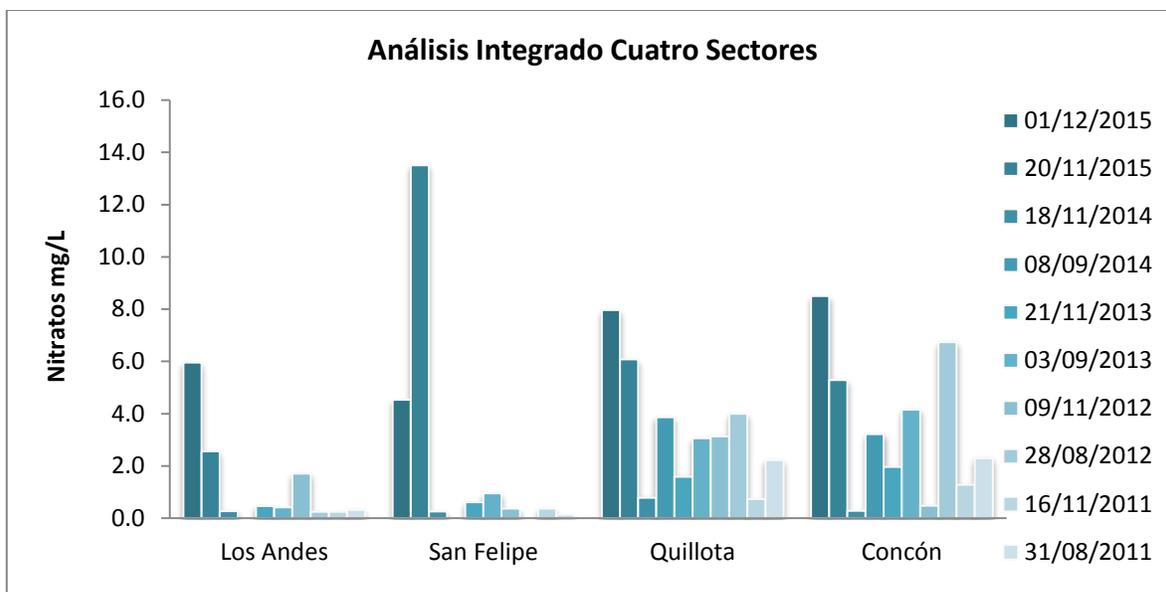


Figura 97.- Concentración de Nitratos promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

Todas las concentraciones encontradas a lo largo del Río son muy bajas y no reflejan una mayor influencia en el Río Aconcagua.

Las concentraciones máximas permitidas de Nitratos solo están normadas por la NCh409 para consumo humano, el máximo permitido es de 50 mg/L, por lo tanto todas las mediciones se encuentran dentro de norma.

- Nitritos

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Nitritos para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 159. Resumen de los resultados de Nitritos promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua.

Nitritos mg/L				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	<0.1	<0.1	0.137	0.155
20/11/2015	<0.1	<0.1	0.246	0.365
18/11/2014	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
08/09/2014	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
21/11/2013	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
03/09/2013	<0.1	0.232	<0.1	<0.1
09/11/2012	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
28/08/2012	<0.1	<0.1	0.124	<0.1
16/11/2011	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
31/08/2011	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

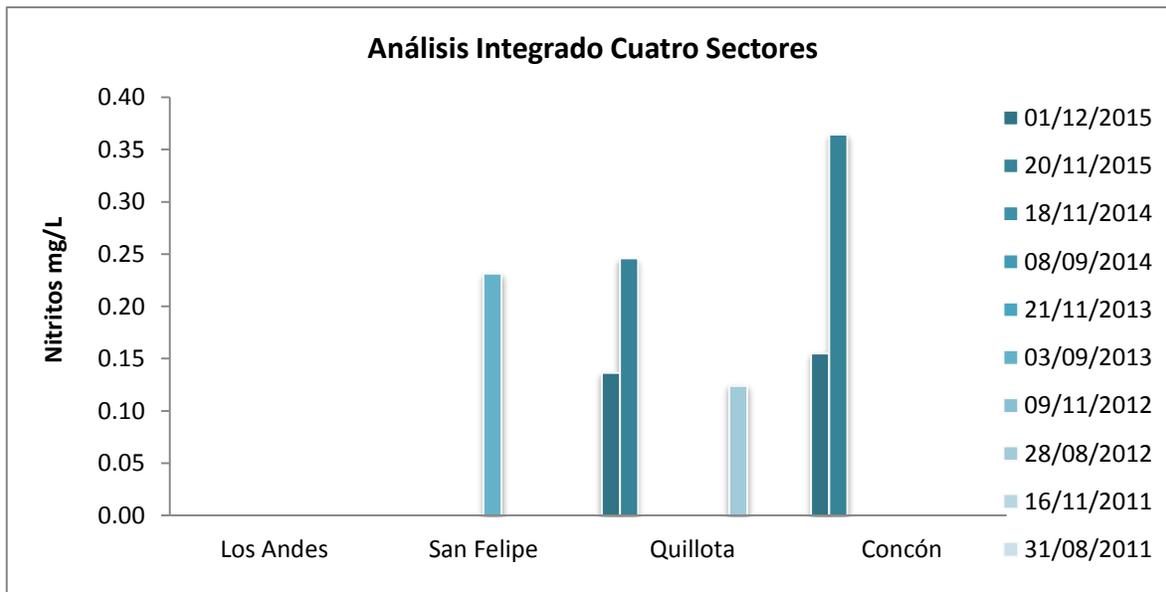


Figura 98.- Concentración de Nitritos promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

Todas las concentraciones encontradas a lo largo del Río son muy bajas y no reflejan una mayor influencia en el Río Aconcagua.

Las concentraciones máximas permitidas de Nitritos solo están normadas por la NCh409 para consumo humano, el máximo permitido es de 3 mg/L, por lo tanto todas las mediciones se encuentran dentro de norma.

- **Sodio Porcentual**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Sodio Porcentual para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 160. Resumen de los resultados de Sodio Porcentual promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua.

Sodio Porcentual %				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	13.4	15.1	21.9	34.1
20/11/2015	14.3	14.9	26.3	35.5
18/11/2014	11.8	11.5	16.2	25.1
08/09/2014	20.0	23.4	21.2	18.9
21/11/2013	21.0	23.1	24.4	33.3
03/09/2013	19.8	24.9	61.1	30.0
09/11/2012	15.0	15.4	20.3	51.7
28/08/2012	26.6	23.4	21.0	62.4
16/11/2011	21.6	17.3	45.6	19.8
31/08/2011	15.1	25.6	16.9	40.5

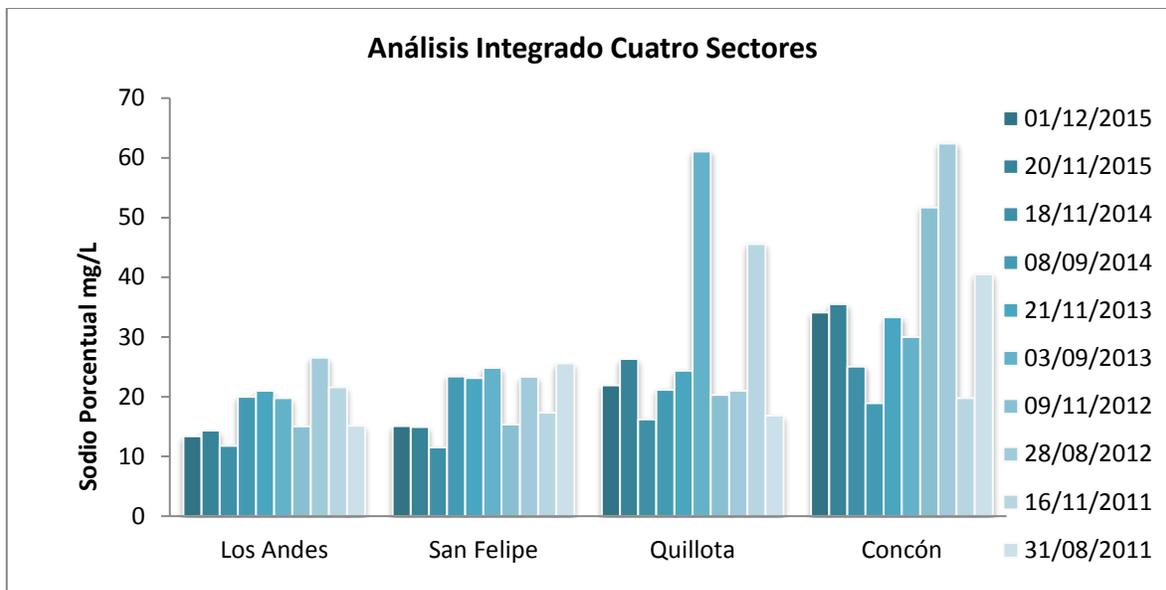


Figura 99.- Concentración de Sodio Porcentual promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

Durante los cinco años la tendencia es al aumento de las concentraciones de Sodio Porcentual encontradas en el agua del Río Aconcagua a medida que esta fluye desde Los Andes hasta llegar a Concón (Desembocadura).

Las mayores concentraciones encontradas se observan en sector Concón para las dos campañas del año 2012 y en Quillota para la primera campaña del año 2013

Solo la norma NCh1333 (Norma de Riego) indica los máximos permitidos para el sodio porcentual, siendo 35% el valor máximo permitido, se observa que solo en el sector de Quillota y Concón se exceden de norma durante el año 2013 y 2012 respectivamente.

- **Sólidos Suspendidos Totales**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Sólidos Suspendidos Totales para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 161. Resumen de los resultados de Sólidos Suspendidos Totales promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua.

Sólidos Suspendidos Totales mg/L				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	204.4	671.0	34.3	46.6
20/11/2015	195.3	243.5	31.1	48.3
18/11/2014	64.4	381.0	<5	8.0
08/09/2014	44.4	35.5	16.0	13.0
21/11/2013	96.1	394.0	9.0	35.0
03/09/2013	496.9	95.0	<5	<5
09/11/2012	266.8	368.5	10.0	36.5
28/08/2012	<5	<5	<5	<5
16/11/2011	97.1	122.5	14.5	7.5
31/08/2011	383.3	46.0	28.5	20.0

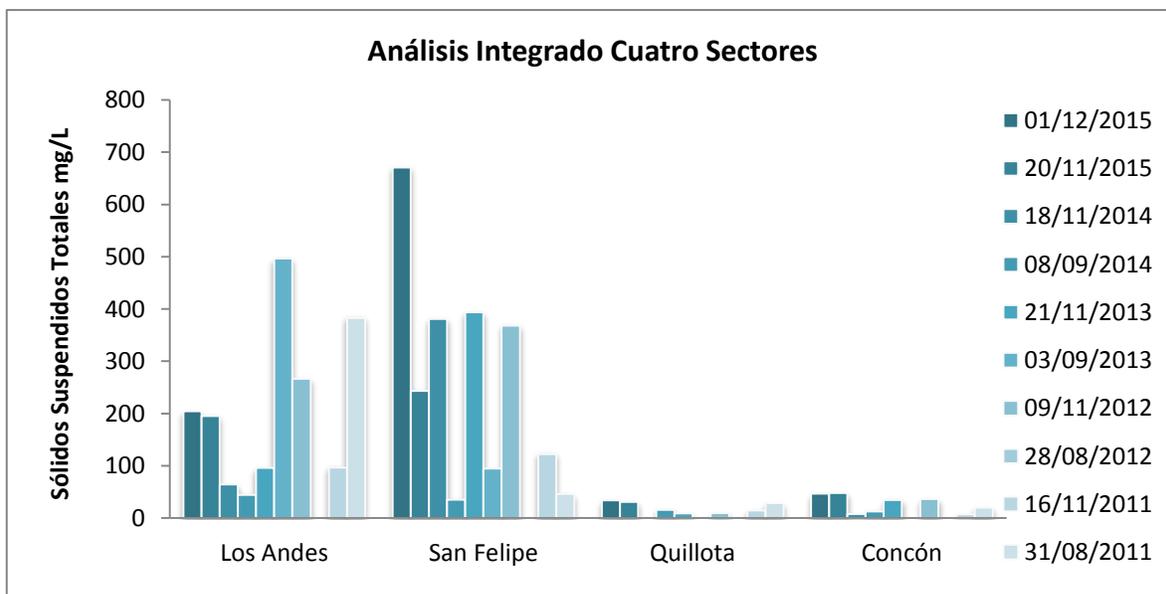


Figura 100.- Concentración de Sólidos Suspendidos Totales promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

El D.S90 T1 estipula concentraciones máximas permitidas de 80 mg/L, es posible concluir que solo los sectores de Quillota y Concón cumplen con la Normativa.

La mayor concentración de Sólidos Suspendidos Totales se observan en la Zona de San Felipe y Los Andes, estos valores están sobre lo indicado en las normativas, evidenciando un incremento en la campaña 2015.

- **Sulfatos**

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores promedios (Punto Uso, Bocatoma y Testigo) de la medición de Sulfatos para las 10 campañas de monitoreo del río Aconcagua en los cuatro sectores de monitoreo.

Tabla 162. Resumen de los resultados de Sulfatos promedio para las 10 campañas de monitoreo en los 4 sectores de monitoreo del Río Aconcagua.

Sulfato mg/L				
Fecha de Muestreo	Los Andes	San Felipe	Quillota	Concón
01/12/2015	74.9	62.5	115.5	114.5
20/11/2015	97.1	72.0	120.0	122.0
18/11/2014	132.2	88.8	248.0	232.5
08/09/2014	105.4	167.5	185.0	161.0
21/11/2013	137.2	80.0	212.5	214.0
03/09/2013	108.0	162.0	473.5	229.5
09/11/2012	148.2	70.4	224.5	303.5
28/08/2012	148.0	200.0	196.0	278.0
16/11/2011	88.2	92.7	178.5	176.0
31/08/2011	108.1	158.5	165.5	200.0

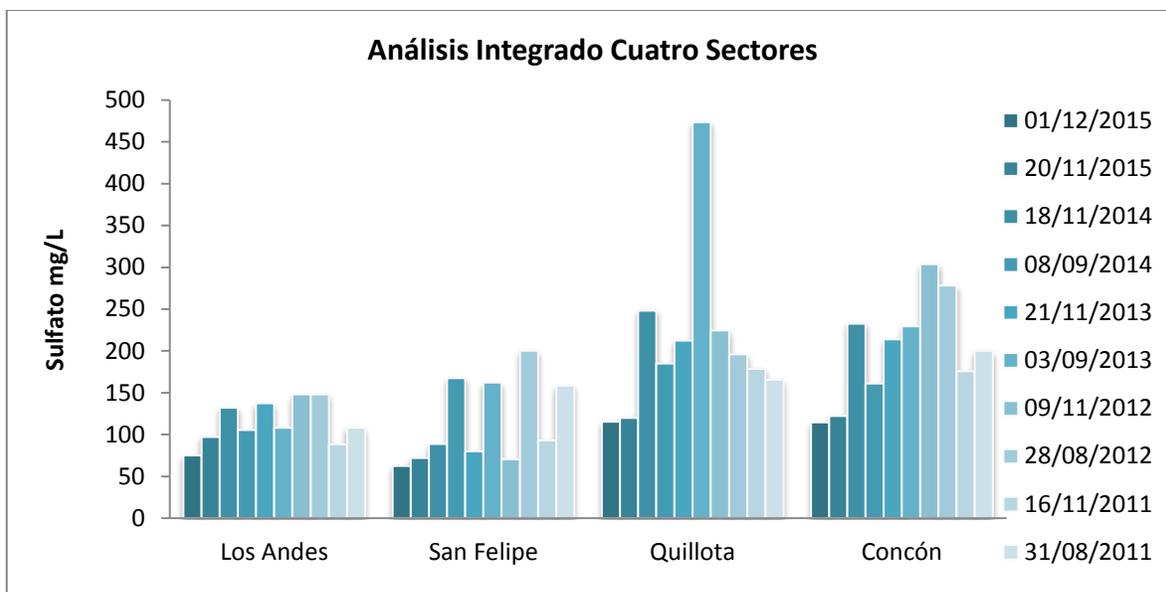


Figura 101.- Concentración de Sulfatos promedio (Punto Testigo, Punto Uso, Bocatoma) por campaña durante el periodo 2011-2015 para los cuatro sectores de monitoreo.

- **Observaciones**

Las mayores concentraciones de Sulfatos se observan en Sector Quillota y Concón.

Las concentraciones máximas permitidas de sulfatos de acuerdo a la NCh1333, NCh409 y D.S90 T1, son de 250, 500 y 1000 mg/L, se observa que el sector Quillota durante el año 2013 excede el máximo permitido de acuerdo a la NCh1333 (Agua de riego) y Concón en el año 2012. Todas las demás mediciones se encuentran dentro de Norma.

8. Conclusiones

8.1 Sector Los Andes y San Felipe

- Del Análisis Longitudinal del sector Los Andes se observan altas concentraciones en el punto de descarga N°4, en comparación con los valores presentados para el punto testigo, durante todo el periodo de medición 2011-2015 para los siguiente parámetros que se encuentran fuera de norma de acuerdo al D.S90 T1 (Norma de Descarga a cuerpos de agua Fluviales) como son: Cloruros, Sulfatos, Manganeso, Molibdeno.
- Del Análisis Longitudinal del sector Los Andes se observan altas concentraciones en el punto de descarga N°4 durante todo el periodo de medición 2011-2015, en comparación con los valores presentados para el punto testigo, para los siguiente parámetros que se encuentran fuera de norma de acuerdo a la NCh1333 (Norma de Riego) como son: Sodio Porcentual y Conductividad.
- Del Análisis Longitudinal del sector San Felipe no se observa la influencia de la descarga de la empresa conservera Pentzke a lo largo del Río Aconcagua.
- Del Análisis Integrado de los cuatro sectores, en donde se grafican los valores promedio de punto uso, punto testigo y bocatoma, dejando fuera los valores de los puntos de descarga, el Río Aconcagua en sector Los Andes y sector San Felipe presenta las mayores concentraciones de Arsénico, Cobre, Fósforo, Hierro, Manganeso, Molibdeno y Sólidos suspendidos Totales.
- La concentración de Sólidos suspendidos está sobre los valores normativos en ambos sectores y muy por debajo en comparación a los valores observados en las zonas de Quillota y Concón, una de las relaciones importantes a destacar, es que el aumento en la concentración de los sólidos suspendidos es proporcional al incremento de especies metálicas determinadas en la zona.
- Los parámetros Aceites y Grasas y SAAM detergentes no fueron detectados.

8.2 Sector Quillota

- No se observa la influencia de la descarga de la empresa conservera Grasmauri S.A a lo largo del Río Aconcagua.
- Cabe Mencionar que La Seremi de Salud, prohibió el funcionamiento de Grasas Maury a partir del día 15 de octubre de 2014.
- Del Análisis Integrado de los cuatro sectores, en donde se grafican los valores promedio de punto uso y punto testigo, dejando fuera los valores del punto de descarga, el Río Aconcagua en sector Quillota presenta bajas concentraciones de la mayoría de los parámetros analizados en comparación con los demás sectores, con excepción de Conductividad, Cloruros, Sodio Porcentual (2011 y 2013) y Sulfatos, cuyos valores se incrementan en sector Quillota y Concón.
- Los parámetros Aceites y Grasas y SAAM detergentes no fueron detectados.

8.3 Sector Concón

- Del Análisis Longitudinal no se observa la influencia de la descarga en el agua del río Aconcagua en Sector Concón. En muchas de las mediciones las concentraciones del punto testigo fueron superiores a las de la descarga.
- Del Análisis Integrado de los cuatro sectores, en donde se grafican los valores promedio de punto uso y punto testigo, dejando fuera los valores del punto de descarga, el Río Aconcagua en sector Concón presenta bajas concentraciones de la mayoría de los parámetros analizados en

comparación con los demás sectores, con excepción de Conductividad, Cloruros, Sodio Porcentual (2011 y 2013) y Sulfatos, cuyos valores se incrementan en sector Concón.

- El incremento en los aniones, principalmente Sulfatos y Cloruros, derivan en mayores niveles de conductividad, los cuales son propios del sector de muestreo, cercano a la desembocadura al mar.
- Los parámetros Aceites y Grasas y SAAM detergentes no fueron detectados.

9. Revisión Bibliográfica

- Norma Chilena de Calidad de Agua Consumo Humano NCh409/1 Of 2005
- Norma Chilena de Calidad de Agua diferentes usos (Calidad de Riego) NCh1333 Of1978
- Decreto Supremo Descarga de Riles a aguas marinas y continentales superficiales D.S90 Of2000
- http://www.sinia.cl/1292/articles-31018_Aconcagua.pdf

Informe Elaborado por:	Priscilla Fernández Christian Lorca Francisco Retamal	Jefe de Línea Análisis y Proyectos LAB-Aguasin Gerente LAB-Aguasin Ingeniero de Ventas Aguasin V Región.
------------------------	---	--