



**SEREMI**  
Región de Valparaíso

Ministerio del  
Medio Ambiente

# Anteproyecto Norma Secundaria de Calidad Ambiental, NSCA, para la protección de las aguas continentales en la cuenca del río Aconcagua



13 Julio 2017 Concón

# Contenido

- ✓ Antecedentes, contexto regional, marco legal
- ✓ Normas hídricas
- ✓ Proceso normativo
- ✓ Propuesta anteproyecto



Ministerio del  
Medio  
Ambiente

# I. Antecedentes: regional

1. Según la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), la cuenca del río Aconcagua concentra aproximadamente el 70% de los recursos hídricos de la zona.
1. Diversidad de actividades económicas.
2. **Preservación, conservación y promoción del MA y la biodiversidad, haciendo uso sustentables de los RRNN (Eje 8), es un eje estratégico fundamental para el desarrollo regional al 2020.**  
**El Manejo Sustentables de los Recursos Hídricos.**



# I. Antecedentes: cuenca

La cuenca del río Aconcagua tiene una superficie estimada de 7.337 Km<sup>2</sup> y geográficamente está inserta en su totalidad dentro de la Región de Valparaíso. Recorre 142 km hasta desembocar en el mar, al norte de la ciudad de Concón.

Las principales actividades económicas que se realizan en la cuenca son: agricultura, minería, agroindustria, manufactura, generación de electricidad (hidroeléctrica y termoeléctrica) así como también el turismo y los servicios de transporte.

## Ecosistema fluvial bastante intervenido:

- Condición hidrológica: generación hidroeléctrica , riego para agricultura.
- Incorporación de nutrientes: N y P; actividad agrícola y aguas servidas.
- Extracción de áridos.
- Perturbaciones naturales : SS
- Aportes de la actividad minera, distribuidas en distintas zonas.



# Marco legal

- CPR, Cap. III, Art 19, Numeral 8; El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.
- La **Ley 19.300 BGMA, corresponderá especialmente al Ministerio de Medio Ambiente**, Art. 70, literal n) Coordinar el proceso de generación de las normas de calidad ambiental, de emisión y de planes de prevención y, o descontaminación, determinando los programas para su cumplimiento.
- Título I, Art. 2, literal ñ) **Norma Secundaria de Calidad Ambiental**: aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

# Marco legal

- La NSCA para la protección de las aguas continentales está considerada en el **Primer Programa de Regulación Ambiental, 2016-2017**, aprobado por Res. Exenta N° 177 del 10 de marzo de 2016 del MMA.
- D.S. N° 38/2012 del MMA establece el Reglamento para la dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión.

**Artículo 30, párrafo 2°** : para establecer la NSCA deberá considerarse el sistema global del medio ambiente, además de las especies y componentes del patrimonio ambiental.

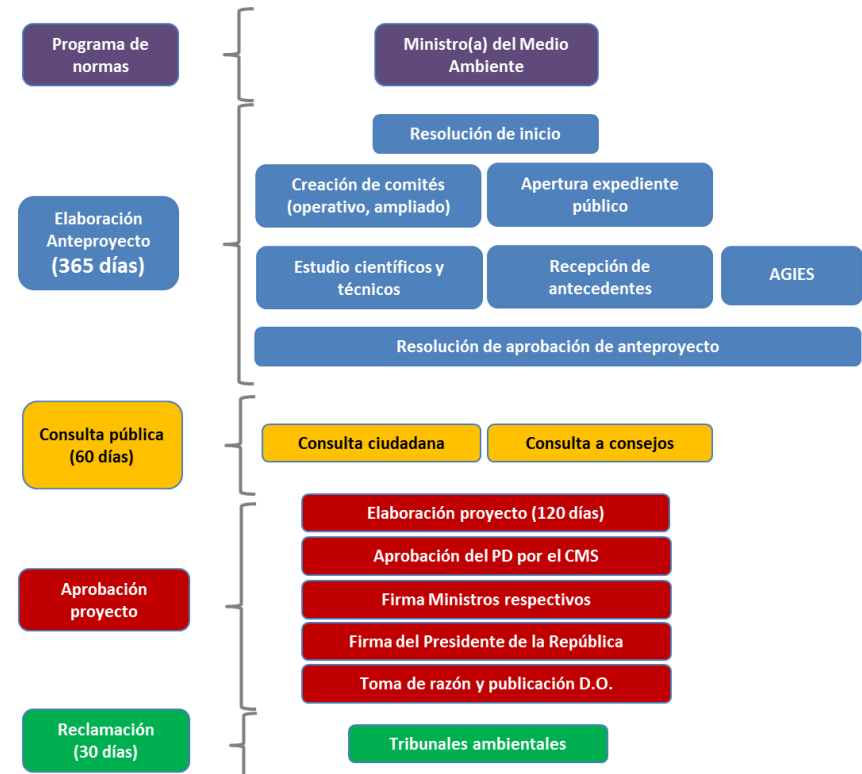
Se invita a participar en la **PAC**, donde su observaciones serán **debidamente ponderadas para la confección de la norma.**

**Oportunidad**

# II. NORMAS HÍDRICAS: CALIDAD Y EMISIÓN

|                               |         |             |   |
|-------------------------------|---------|-------------|---|
| Normas Hídricas DS N° 38/2012 | Calidad | Primarias   | <p>Objetivo de Protección:<br/>Riesgo para la vida o salud de la población humana<br/>Ámbito de Aplicación: nacional</p> <p>Vigentes:<br/>• DS N° 144/2008<br/>• DS N° 143/2008</p>   |
|                               |         | Secundarias | <p>Objetivo de Protección:<br/>Protección o Conservación del ambiente y la conservación de la naturaleza<br/>Ámbito de Aplicación: nacional y local</p> <p>Vigentes: NSCAs Río Serrano; Lago Llanquihue; Lago Villarrica; Río Maipo; Río Valdivia y Río Biobío .</p>                |
|                               | Emisión |             | <p>Objetivo de Protección:<br/>Riesgo a la salud de las personas, la calidad de vida de la población humana, la preservación de la naturaleza o la concentración del patrimonio ambiental<br/>Ámbito de Aplicación: Señalan específicamente su ámbito de aplicación territorial</p> |
|                               |         |             | <p>Vigentes:<br/>• DS N°609/1998<br/>• DS N°90/2000<br/>• DS N°46/2002<br/>• N°80/2006</p>  |
|                               |         |             |   |

## DS N° 38 / 2012



# Normas Calidad

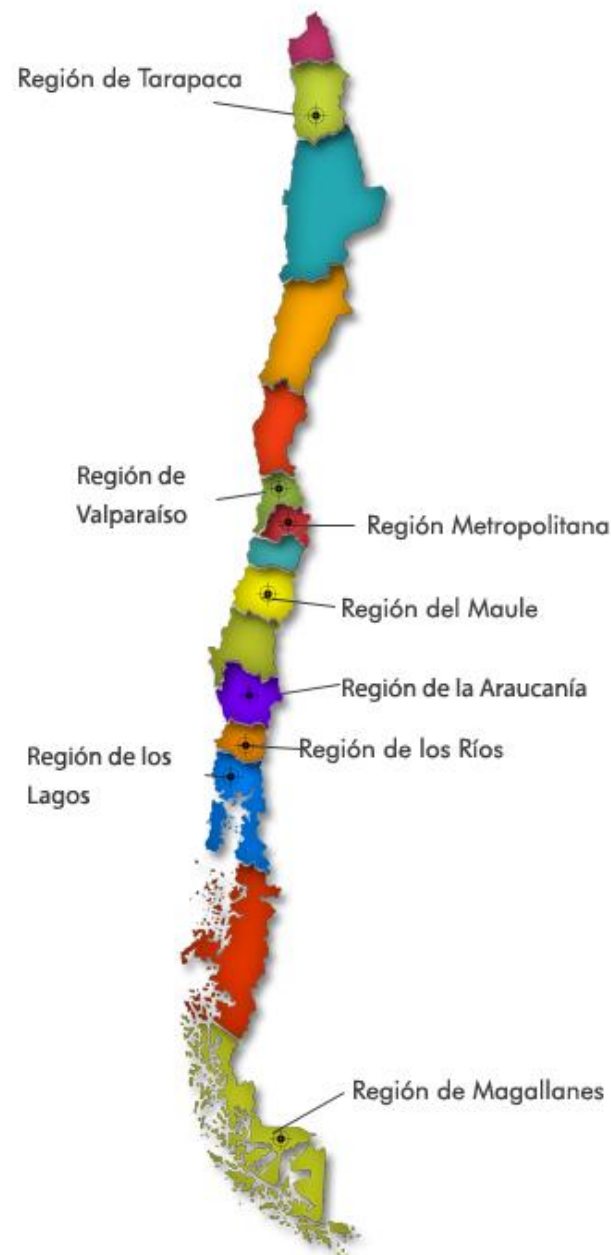
## TIPOS DE NORMAS AMBIENTALES

### **Normas Primarias de Calidad**

- ✓ Protegen la vida o salud de las personas
- ✓ Se aplican en todo el territorio nacional

### **Normas Secundarias de Calidad**

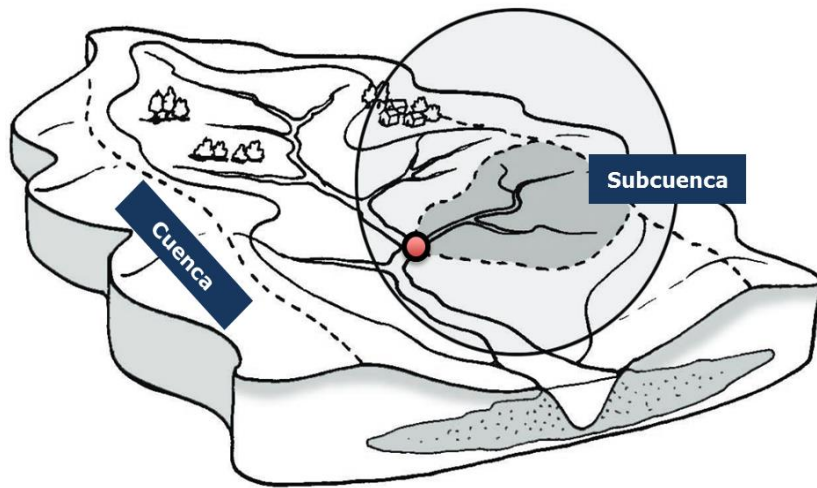
- ✓ Protegen recursos naturales y el patrimonio ambiental
- ✓ Se aplican en todo el territorio o parte de él (sitio específicas)





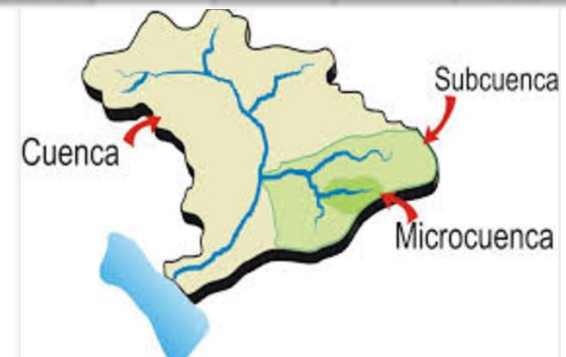
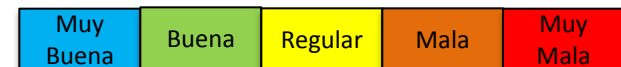
# NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL: "Definición"

Son aquellas que establecen los valores de las concentraciones y períodos máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la **protección o conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.** (Ley 19.300).



## Alcances:

- Considera las particularidades de cada cuenca hidrológica
- Define niveles de calidad por Áreas de Vigilancia

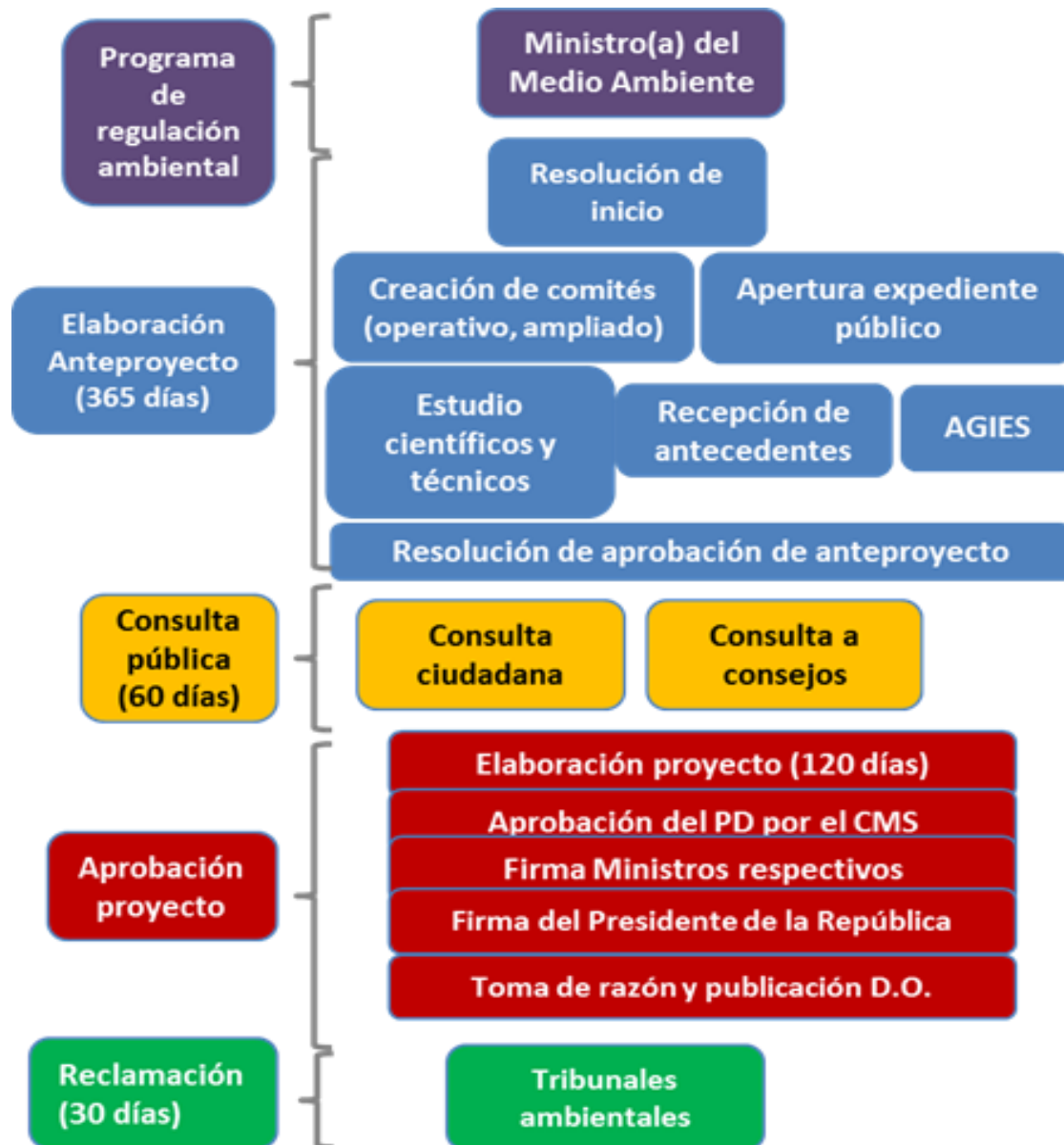


# NORMAS SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL: "Objetivo"

**Conservar o preservar los ecosistemas acuáticos y sus servicios ecosistémicos, a través de la mantención o mejoramiento de la calidad de las aguas de la cuenca.**



# PROCESO NSCA, D.S. 38/2013 MMA



# III. Proceso Normativo

## Por qué normar?

- ✓ Preservar patrimonio natural de Chile y prevenir o descontaminar el agua, de acuerdo con la Leyes del Estado y compromisos internacionales.



SDG

FONDO PARA LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



- ✓ **Recomendación OCDE (EDA 2010-2015):**  
“Seguir expandiendo normas de calidad de agua. Recopilar y publicar datos de calidad de agua. Mejorar formas de medición contaminación de suelo. Protección de los ecosistemas en especial los humedales.”



- ✓ Facilitar o permitir la entrada de productos y/o servicios a mercados internacionales con altos estándares ambientales.



- ✓ Informar e involucrar a la ciudadanía en la gestión ambiental de los RRNN de su entorno.
- ✓ Aplicar instrumento de prevención o descontaminación del agua (D.S. N° 39/2012).
- ✓ Facilitar la gestión ambiental de las aguas; Gestión integrada de cuencas. "Contaminación del Agua".



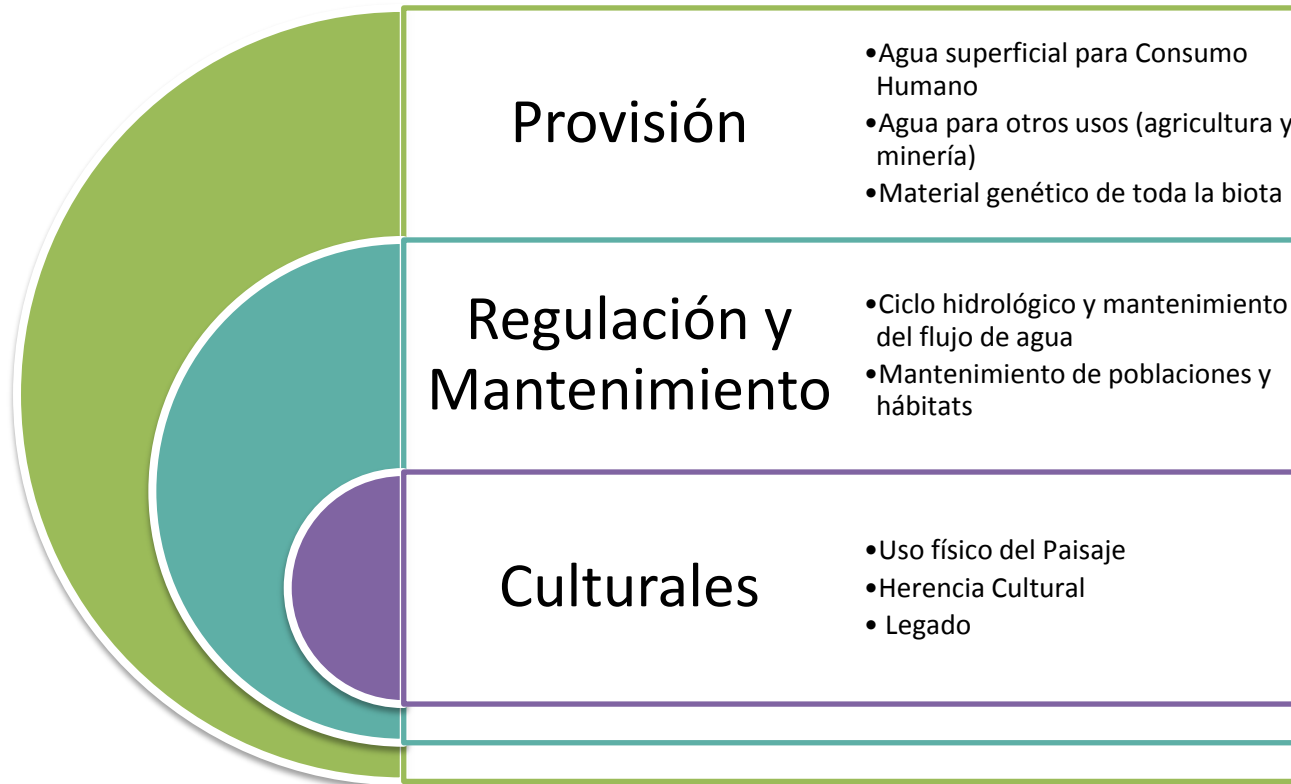
# Objetivo y ámbito de aplicación de la norma

El objetivo general es **conservar o preservar los ecosistemas acuáticos** y sus **servicios ecosistémicos**, a través de la **mantención o mejoramiento de la calidad de las aguas de la cuenca**. Ámbito cuenca río Aconcagua, ubicada en su totalidad en la Región de Valparaíso.



- Los protocolos, procedimientos, métodos de medición y análisis para determinar el cumplimiento de la norma de calidad serán establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).
- Toda norma de calidad ambiental será revisada, a lo menos, cada cinco años.

# 18 Tipos de Servicios Ecosistémicos identificados en la Cuenca (MMA, 2017)



“contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano”



# Línea de tiempo del proceso normativo



Publicación en D.O.  
(Res. 946 )

Invita formalizar COA

PAC



Elaboración AGIES

CO: SEREMI agricultura, salud, energía, minería, obras públicas, MINVU; SERNATUR, CMN, DOH, SAG, CONAF, DGA, SERNAPESCA, SERNAGEOMIN, SISS, SMA.  
Res. Ex. N° 995  
7 reuniones

Amplia plazo : 28 abril 2017  
Res. Ex. N° 150, 28 feb.  
- Análisis infor. Biológica  
- AGIES

Amplia plazo : 28 feb. 2017  
Res. Ex. N° 1018, 30 sept.

Elaboración Proyecto:

- Aprobación CMS
- Firma Ministros
- Firma Presidencia
- Publicación D.O.



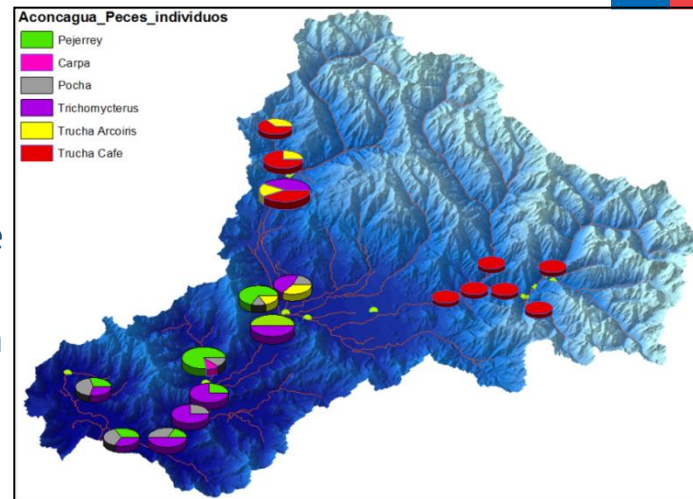


# Relevancia ecológica de la cuenca

- Especies nativas en diferentes categorías de conservación.

SSEE Soporte: corredor biológico, biodiversidad, reservorio de riqueza genética.

SSEE Regulación: atenuación de riesgos, depuración y regulación de contaminantes



**Bagre**

*Trichomycterus aerolatus*



**Vulnerable**

**Pejerrey Chileno**

*Basilichthys microlepidotus*



**Vulnerable**

**Pocha**

*Cheirodon pisciculus*



**Vulnerable**

**Pancora**

*Aegla papudo*



**En peligro**



*Mugil cephalus*



*Salvelinus fontinalis*

**Carmelita**

*Percilia gillissi*



**En peligro**



*Galaxias maculatus*



**Lamprea de agua dulce**

*Mordacia lapicida*

**Vulnerable**

Estudio EULA (2015) demostró la importancia de las comunidades de macro invertebrados bentónicos, microalgas y comunidades de peces, como bioindicadores de calidad de agua en la cuenca del río Aconcagua.

# Presiones, usos de la cuenca

## SIMBOLOGIA

### Demografía:

- 0 – 500 personas
- 501 – 1.830 personas
- 1.831 - 5.200 personas
- 5.201 – 20.100 personas
- 20.101 – 85.400 personas

### Agricultura:

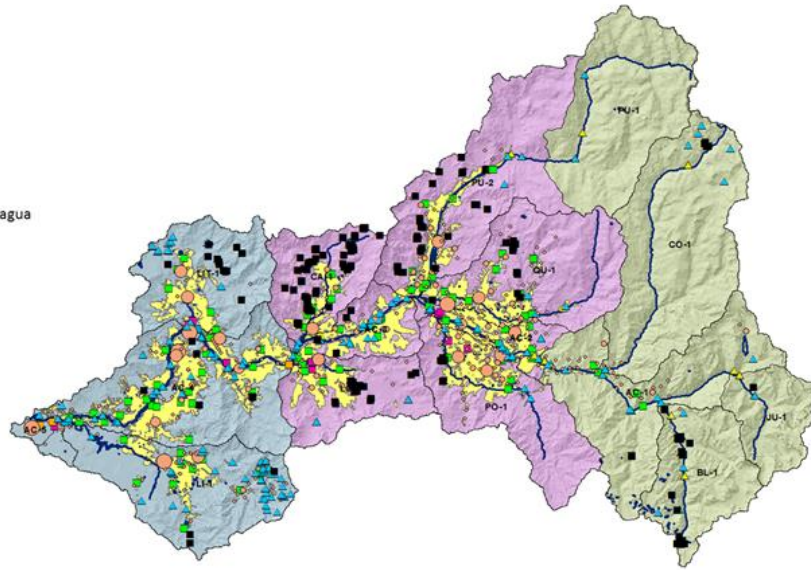
- ▲ Bocatamos de extracción de agua
- ▲ Bocatamos de devolución
- Superficie de uso agrícola

### Actividades económicas:

- Minería (\*)
- Sanitarias (\*\*)
- Energía
- Agroindustria y alimentos
- Pesca y acuicultura

### Zonificación de la cuenca

- ~ : Cuerpos de agua
- : Zona montaña y áreas de vigilancia
- : Zona valle central y áreas de vigilancia
- : Zona cordillera de la costa y desembocadura y áreas de vigilancia



## Presencia de olor y sabor en la fuente: Aconcagua

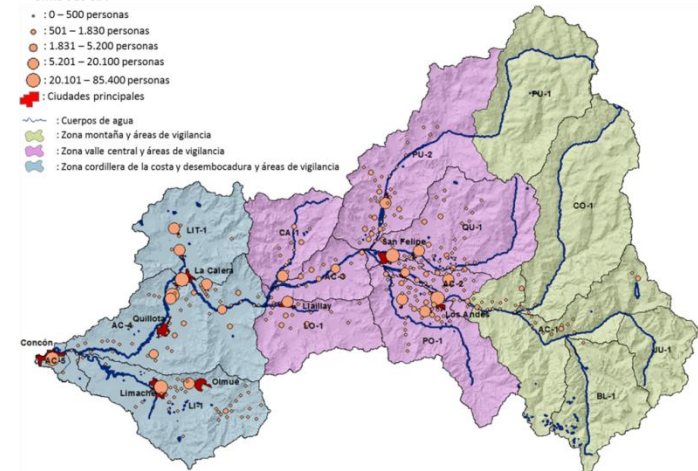


- Z. Cordillerana: baja presión antrópica, explotación RRNN; minería y generación electricidad.
- Z. Valle central: cantidad y variedad de presiones, agricultura; minería.
- Z. Cordillera costa: 40% extracción de agua, descarga de RILES.

## SIMBOLOGÍA

- : 0 – 500 personas
- : 501 – 1.830 personas
- : 1.831 – 5.200 personas
- : 5.201 – 20.100 personas
- : 20.101 – 85.400 personas
- : Ciudades principales

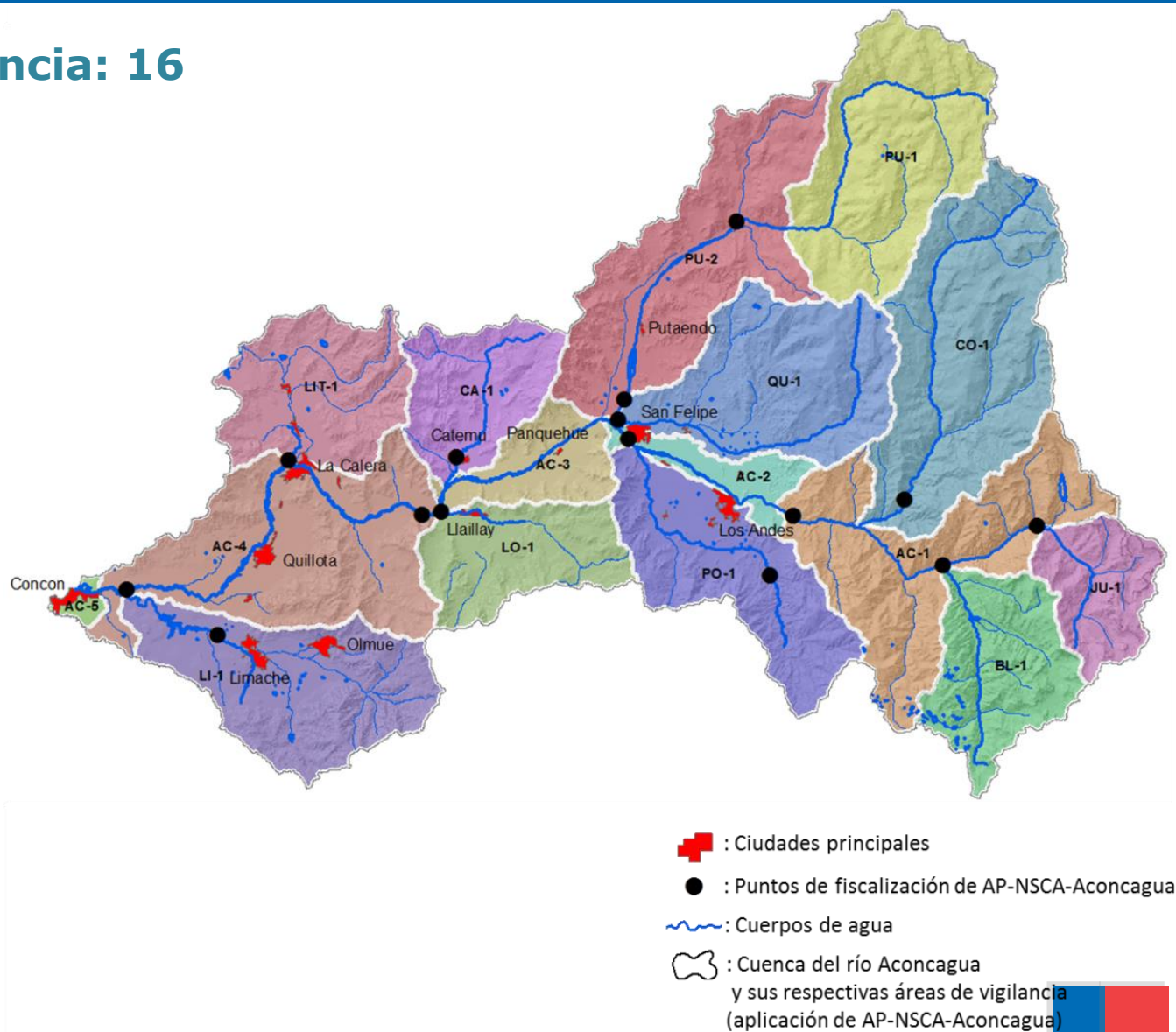
- ~ : Cuerpos de agua
- : Zona montaña y áreas de vigilancia
- : Zona valle central y áreas de vigilancia
- : Zona cordillera de la costa y desembocadura y áreas de vigilancia



# IV. Propuesta anteproyecto

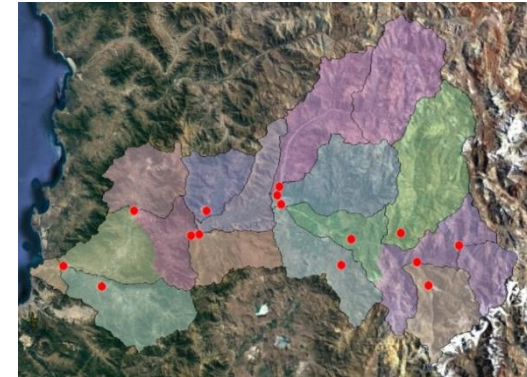
## 1.- Áreas de vigilancia: 16

| CAUCE             | ÁREA DE VIGILANCIA |
|-------------------|--------------------|
| Río Blanco        | BL -10             |
| Río Juncal        | JU - 1             |
| Río Colorado      | CO - 1             |
| Río Aconcagua     | AC - 1             |
|                   | AC - 2             |
|                   | AC - 3             |
|                   | AC - 4             |
|                   | AC - 5             |
| Río Putaendo      | PU - 1             |
|                   | PU - 2             |
| Estero Pocuro     | PO - 1             |
|                   | QU - 1             |
| Estero Quilpué    | QU - 1             |
| Estero Catemu     | CA - 1             |
| Estero Los Loros  | L LO - 1           |
| Estero Los Litres | L LI - 1           |
| Estero Limache    | LI - 1             |



## Criterios Definición:

- Relevancia Ecológica (Especies , Sitios prioritarios: *humedal río Aconcagua-estuario río Aconcagua*, áreas protegidas, RHARP.)
- Estaciones de Monitoreo DGA
- Fuentes de Emisión Puntuales y Difusas
- Aspectos físicos (tipologías de ríos), biológicos (estado y valor de conservación) y socio-económicos (fuentes puntuales y difusas)



## 2.- Parámetros

### Criterios de fijación de Parámetros:

- Información de monitoreos (calidad agua, biológica, bioensayos, eco toxicológica)
- Relación entre la emisión y la calidad
- Actividad económica de la cuenca
- Bibliografía Científica
- Análisis profesionales del CO
- Análisis estadísticos

### Bases de Datos:

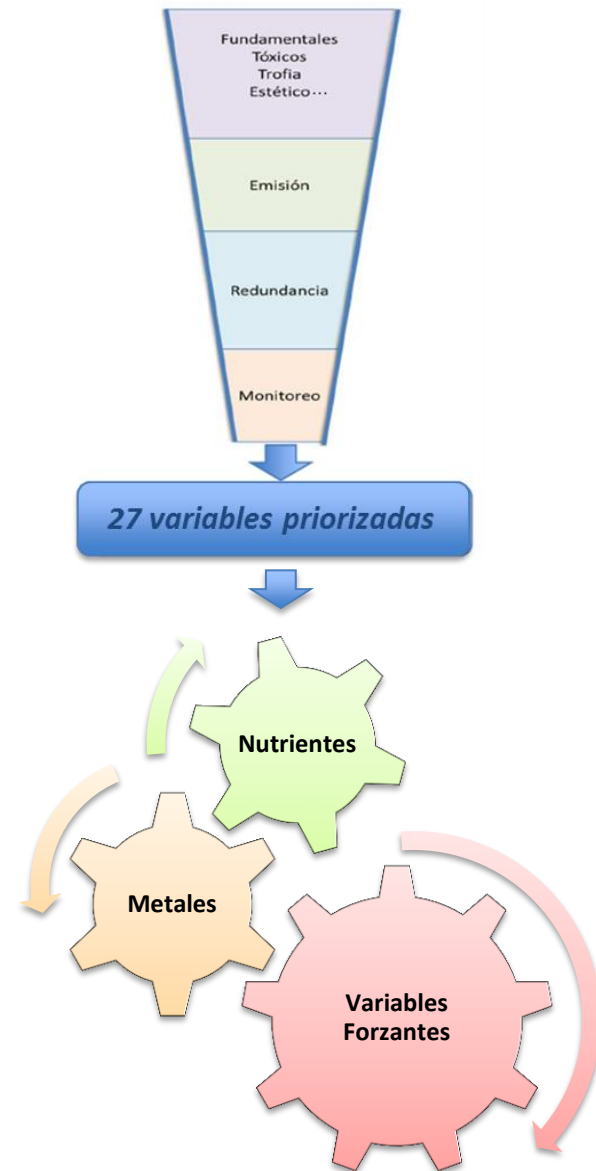
DGA, SAG, EULA, CENMA, MMA

### Universo de data,

### Período:

1980-2015

### Variables Entrada Anteproyecto 55



# Criterios de Fijación de Límites Normativos por parámetro

| Parámetro   | Criterios Adicionales  |
|---|--|
| Arsénico, Cromo, Cobre, Mercurio, Manganeso, N-Amonio, Manganeso, Níquel, N-Nitrato, pH, Zinc.          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Normas Internacionales para Calidad: Directrices relativas a la calidad del agua para proteger la vida acuática, <b>Canadá</b>; <b>Australian and New Zealand</b> Guidelines for Fresh and Marine Water Quality; <b>España</b> real decreto 60/2011 ; República de <b>Argentina</b> (Decreto 831/93, Ley 24.051): calidad del agua para la protección de la vida acuática; República Federal de <b>Brasil</b> (Res. 357/2005): calidad del agua para la protección de la vida acuática; Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: recurso agua, <b>Ecuador</b>; <b>Unión Europea y Reino de España</b>, Directiva 2006/44/CE ; Confederación <b>Suiza</b>, ordenanza para el control de la calidad del agua (SUI-AG-01-814201), protección de los ríos.</li></ul> |
| Conductividad Eléctrica y Coliformes Fecales  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Norma de Riego N°1333</li></ul>  |
| Cobre, Aluminio , Plomo   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bioensayos</li></ul>   |
| Fósforo total, clorofila "a"  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Eutrofia, Bricker <i>et al.</i> (1999)</li></ul>   |
| Coliforme fecal, Cobre, Fósforo –fosfato, Mercurio, Nitrógeno-nitrato, OD, Plomo, SST, DBO <sub>5</sub> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Publicaciones, bibliografía</li></ul>  |
| Cloruro, Cromo, Fósforo-fosfato, Mercurio, OD   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Normativa nacional</li></ul>   |

# Límites normativos (27 parámetros)

| Contaminante                          | Unidades  | PU-1  | PU-2  | JU-1  | CO-1  | BL-1  | AC-1  | AC-2  | AC-3  | AC-4  | AC-5  | QUI-1 | PO-1  | CA-1  | LO-1  | LI-1  | LIT-1 |
|---------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Aluminio Total                        | mg/l      | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,0   | -     | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 1,1   | 1,8   |
| Arsénico Total                        | mg/l      | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 |
| Aceite y Grasas                       | mg/l      | -     | 6     | -     | 6     | -     | 6     | 6     | 6     | 6     | 8,25  | -     | 6     | 6     | -     | -     | 6     |
| Coliformes Fecales                    | NMP/100ml | -     | 138   | 20    | 1000  | -     | 26    | 1000  | 448   | 1000  | 540   | -     | -     | -     | -     | 1000  | 1000  |
| Conductividad Eléctrica               | µS/cm     | 342   | 258   | 832   | 515   | 646   | 508   | 569   | 614   | 666   | -     | 488   | 383   | 617   | 818   | 759   | 676   |
| Cloruro                               | mg/l      | 6,3   | 6,3   | 6,3   | 6,3   | 6,3   | 6,3   | 10,0  | 10,0  | 10,0  | -     | 10,0  | 10,0  | 10,0  | 10,0  | 10,0  | 10,0  |
| Cromo Total                           | mg/l      | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,02  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  |
| Cobre Total                           | mg/l      | 0,05  | 0,05  | 0,03  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,06  | 0,05  | 0,03  | 0,03  | 0,05  | 0,03  | 0,05  |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (5días) | mg/l      | -     | 5     | 1     | 3     | 3     | 4     | 5     | 1     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     |
| Demanda Química de Oxígeno            | mg/l      | 12    | 17    | 17    | 17    | 17    | 10    | 13    | 12    | 17    | 5     | 17    | 10    | 13    | 26    | 22    | 17    |
| Hierro Total                          | mg/l      | 3,48  | 7,16  | 6,60  | 7,52  | 3,11  | 8,31  | 7,10  | 3,50  | 2,97  | 2,17  | 6,95  | 1,98  | 1,98  | 3,21  | 1,34  | 1,25  |
| Fósforo de fosfatos                   | mg/l      | 0,010 | 0,020 | 0,027 | 0,010 | 0,050 | 0,019 | 0,062 | 0,047 | 0,083 | -     | 0,061 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,080 | 0,100 |
| Fósforo total                         | mg/l      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0,080 | 0,080 | 0,100 | 0,100 | 0,080 | 0,080 | 0,080 | 0,080 | 0,100 | 0,120 |
| Mercurio Total                        | mg/l      | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,101 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Manganeso Total                       | mg/l      | 0,22  | 0,27  | 0,32  | 0,34  | 0,63  | 0,60  | 0,63  | 0,14  | 0,23  | 0,24  | 0,43  | 0,04  | 0,04  | 0,17  | 0,34  | 0,15  |
| Molibdeno Total                       | mg/l      | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,09  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,07  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05  |
| Níquel Total                          | mg/l      | 0,05  | 0,01  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,04  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  |
| N-Amonio                              | mg/l      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0,08  | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| N-Nitrato                             | mg/l      | 0,4   | 0,2   | 0,2   | 0,3   | 0,7   | 0,4   | 1,1   | 1,9   | 1,5   | -     | 1,1   | 1,1   | 1,1   | 1,7   | 1,9   | 2,8   |
| Nitrógeno total                       | mg/l      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| Oxígeno Disuelto                      | mg/l      | 8,2   | 7,7   | 8,5   | 9,0   | 7,8   | 9,1   | 7,8   | 8,2   | 10,0  | 9,2   | 8,2   | 8,0   | 7,9   | 5,3   | 5,8   | 7,4   |
| Plomo Total                           | mg/l      | 0,070 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,110 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 |
| pH máximo                             | --        | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   |
| pH mínimo                             | -         | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   |
| Sulfato                               | mg/l      | 100   | 69    | 171   | 147   | 171   | 160   | 163   | 143   | 157   | 197   | 150   | 92    | 92    | 150   | 151   | 154   |
| Sólidos Suspendidos Totales           | --        | -     | 195   | 240   | 240   | 240   | 240   | 365   | 365   | 365   | -     | -     | 365   | 365   | -     | 365   | 365   |
| Zinc Total                            | mg/l      | 0,030 | 0,018 | 0,010 | 0,060 | 0,020 | 0,069 | 0,050 | 0,010 | 0,010 | 0,025 | 0,050 | 0,010 | 0,010 | 0,016 | 0,010 | 0,010 |
| Clorofila "a"                         | µg/l      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 20    | -     | -     | -     | -     | -     | -     |

### 3.- Análisis General del Impacto Económico y Social: AGIES

- ❖ **AGIES**; identifica y cuantifica los beneficios y costos de implementar NSCA.
- ❖ Beneficios implementación de la NSCA: límites normativos, mantener o mejorar la calidad del ecosistema acuático y por lo tanto de los SSEE.

#### Beneficios NSCA

- Mantención de los SSEE identificados en la cuenca (18).
- Valoración económica de los SSEE (11), estimados entre 31,23 - 571,4 millones USD/año.

#### Costos NSCA

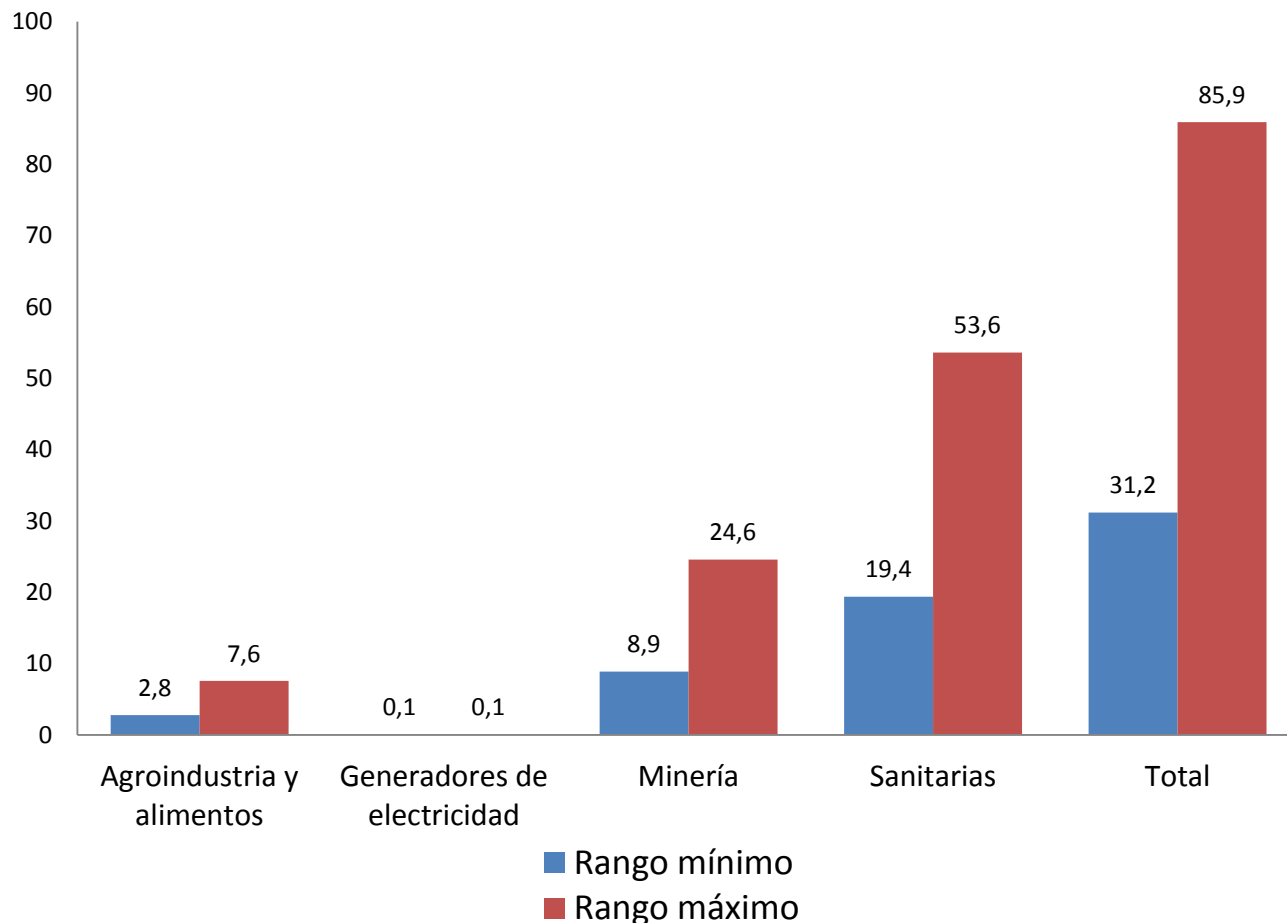
- Costos asociados a la implementación de la norma de 4.790 USD/año (Monitoreo y Análisis de Laboratorio adicionales de la DGA); 2.530 USD/año análisis de nuevos parámetros y 2.260 USD/año aumento frecuencia de monitoreo).



## Costo Eventual Plan de Descontaminación de la norma



Los costos de abatimiento, se presenta un rango estimado de costos entre 31 a 86 millones de dólares [USD/año].



Aproximación, que permite evaluar ordenes de magnitud



# CONCLUSIONES

- La Cuenca del Río Aconcagua presta múltiples servicios ecosistémicos y diferentes usos del agua que requieren de instrumentos de regulación que permitan la sostenibilidad ambiental de la cuenca con el debido resguardo de los recursos naturales de esta.
- El Anteproyecto de NSCA de las aguas superficiales del Río Aconcagua:
  - Fue construida considerando variables asociadas a contaminación por nutrientes, metales y variables de afectan a estos,
  - Cuenta con 5 clases de calidad, 16 Áreas de Vigilancia y 27 parámetros.
  - Los AGIES de este anteproyecto estiman mayores beneficios de costos, siendo el rubro que presentaría mayores posibilidades de generar incumplimiento el sanitario.





**“Se invita a participar en la PAC, donde su observaciones serán debidamente ponderadas para la confección de la norma”**

**facebook**





Ministerio del  
Medio  
Ambiente

Gobierno de Chile



**Gracias**

[www.mma.gob.cl](http://www.mma.gob.cl)