GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS Y PLANIFICACIÓN

INFORME TÉCNICO

"EVALUACIÓN DEL ACTUAL NIVEL DE EXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DE LA LIGUA Y PETORCA"

REALIZADO POR:
División de Estudios y Planificación

SDT Nº 415

Santiago, Mayo 2018

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
2 OBJETIVO 4
3 BIBLIOGRAFÍA RELEVANTE 4
4 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS 4
5 SITUACIÓN DE LOS NIVELES EN POZOS DE MONITOREO DGA 7
5.1 Análisis de los niveles en pozos de monitoreo D.G.A. 8
6 INFORMACIÓN DE PRECIPITACIONES 34
7 CONCLUSIONES GENERALES 36

ÍNDICE DE FIGURAS

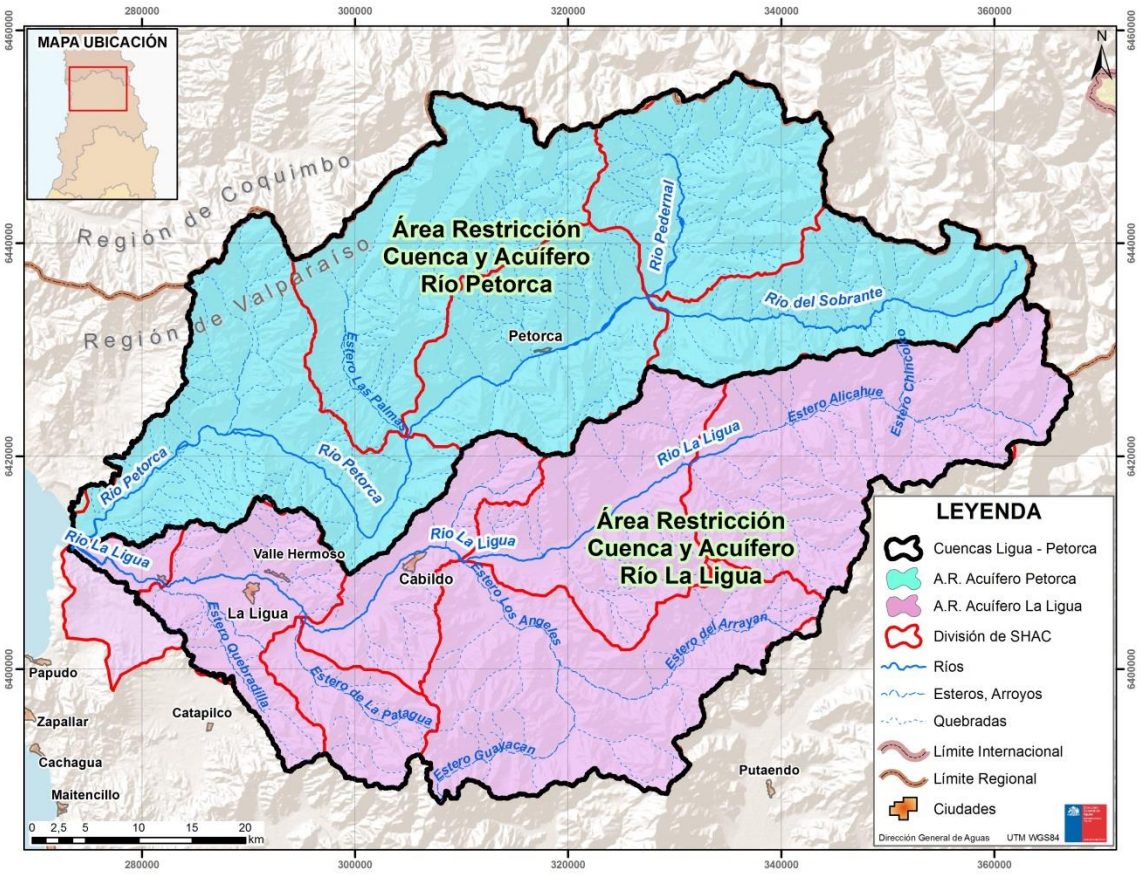
Figura 1. Área de restricción en el acuífero de la Ligua y Petorca. 3
Figura 2. Ubicación geográfica de Derechos Definitivos, acuíferos de La Ligua y Petorca 6
Figura 3. SHACs de las cuencas de La Ligua y Petorca. 8
Figura 4. Pozos de monitoreo con y sin información actualizada de niveles. 10
Figura 5. Niveles en pozos del sector 1 río Pedernal. 12
Figura 6. Niveles en pozos del sector 3 río del Sobrante. 13
Figura 7. Niveles en pozos del sector 10 Petorca Oriente. 15
Figura 8. Niveles en pozos del sector 4 Petorca Poniente. 20
Figura 9. Niveles en pozos del sector 5 Estero Alicahue. 21
Figura 10. Niveles en pozos del sector 6 La Ligua Oriente (continuación). 25
Figura 11. Niveles en pozos del sector 7 La Ligua Cabildo. 27
Figura 12. Niveles en pozos del sector 8 La ligua Pueblo 30
Figura 13. Niveles en pozos del sector 11 La Ligua Costa 31
Figura 14. Tendencia de los pozos en ambos acuíferos. 33
Figura 15. Ubicación de las estaciones meteorológicas El Salvador y Las Puertas 34
Figura 16. Series de precipitación anual en las estaciones El Salvador (Petorca) y Las Puertas (La Ligua). 35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caudal y volumen susceptibles de otorgar por DGA, acuíferos de La Ligua y Petorca 5
Tabla 2. Sectores de La Ligua y Petorca. 7
Tabla 3. Red de monitoreo en los acuíferos de La Ligua y Petorca. 9
Tabla 4. Tendencia de la red de monitoreo en los acuíferos de La Ligua y Petorca para los pozos con información actualizada 31
Tabla 5. Tendencia de la red de monitoreo en los acuíferos de La Ligua y Petorca (continuación) 32

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe muestra el estado de los niveles hasta abril 2018 en pozos de las áreas de restricción de los acuíferos La Ligua y Petorca, región de Valparaíso. La Figura 1 muestra la ubicación geográfica de los Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (en adelante, SHAC) de La Ligua y Petorca.



Fuente: Mapoteca DGA

Figura 1. Área de restricción en el acuífero de la Ligua y Petorca.

El acuífero río Ligua fue declarado Área de Restricción para nuevas explotaciones de aguas subterráneas mediante Resolución DGA Nº 204 del 14 de mayo del 2004, basado en el Informe Técnico DGA Nº 84 de 2004.

El acuífero río Petorca fue declarado Área de Restricción para nuevas explotaciones de aguas subterráneas mediante Resolución DGA Nº 216 del 15 de abril de 1997, basado en la Minuta Técnica DGA Nº 13 de 1996.

Por último, la Resolución DGA Nº 1703 del 13 de junio del 2014, deja sin efecto los derechos de aprovechamiento provisionales de aguas subterráneas en los acuíferos río La Ligua y río Petorca. Esta Resolución se basó en DGA

(2014)[1], en el que se establece que los valores de extracción superan ampliamente los caudales sustentables determinados para cada acuífero, en los estudios que justifican las declaraciones de las respectivas áreas de restricción y que se superan las recargas sustentables determinadas en la actualización del modelo. Además, se establece que los descensos sostenidos en los acuíferos de las cuencas de La Ligua y Petorca corresponden a un déficit permanente y no a un efecto temporal, se demostró que en la mayoría de los sectores, la extracción, supera la oferta hídrica sustentable de largo plazo.

Por último, la Resolución DGA N° 19 del 25 de julio del 2018, cambia tanto en la cuenca del río Petorca como del río La Ligua, las áreas de restricción a zonas de prohibición.

2 OBJETIVO

El objetivo del presente informe técnico es mostrar la tendencia y el estado actual de los niveles de los pozos de monitoreo de la DGA en los acuíferos de los ríos La Ligua y Petorca, con datos actualizados a abril de 2018.

3 BIBLIOGRAFÍA RELEVANTE

- Estudio Diagnóstico de los recursos subterráneos en el sistema hídrico Ligua y Petorca, CNR 2011.
- Mejoramiento de agua subterránea para riego Ligua y Petorca, CNR 2013.
- Modelación hidrogeológica de los acuíferos de Ligua y Petorca, DGOP 2014.
- Minuta DGA que propone revocar derechos provisionales. DEP 2014.
- Informe Técnico DGA N° 70 que revoca derechos provisionales. DARH 2014.

4 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

En la provincia de Petorca existen dos acuíferos que tienen las siguientes restricciones:

i) Acuífero Río La Ligua: Declarado Área de Restricción para nuevas explotaciones de aguas subterráneas mediante Resolución DGA Nº 204 del 14 de mayo de 2004, basada en Informe Técnico D.G.A. Nº 84 de 2004.

ii) Acuífero Río Petorca: Declarado Área de Restricción para nuevas explotaciones de aguas subterráneas mediante Resolución DGA Nº 216 del 15 de abril de 1997, basada en Minuta Técnica D.G.A. Nº 13 de 1996.

[1] DGA (2014). Definición sobre los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas provisionales en las áreas de restricción La Ligua y Petorca, Región de Valparaíso. Informe Técnico Nº 70. Ministerio de Obras Públicas. Santiago de Chile.

iii) Para ambos acuíferos, se dejan sin efecto los derechos de aprovechamiento provisionales de agua subterránea, mediante Resolución DGA Nº 1703 del 13 de junio del 2014.

En la Tabla 1, se señala los caudales estimados como susceptibles de otorgar y para cada tipo de derecho según DGA (2014).

Tabla 1. Caudal y volumen susceptibles de otorgar por DGA, acuíferos de La Ligua y Petorca.

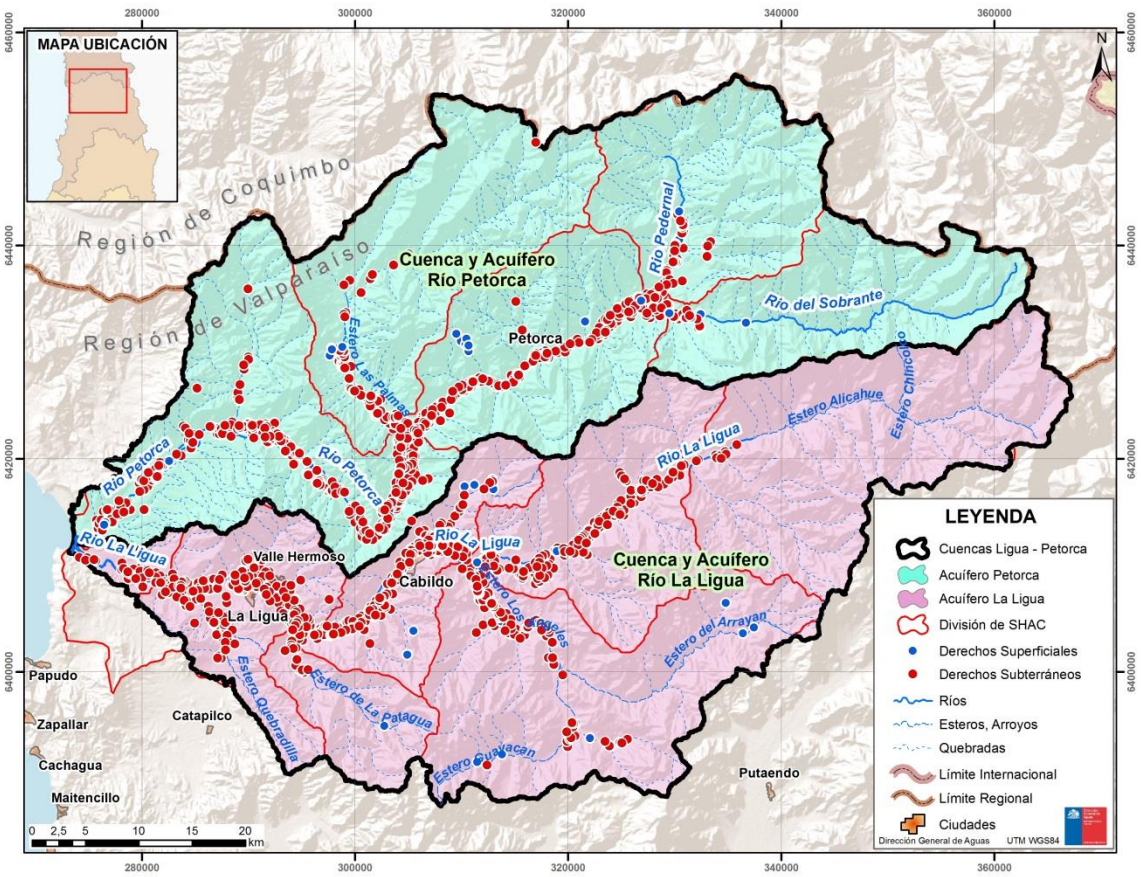
ACUÍFERO	**PERMANENTE Y DEFINITIVO**		**PROVISIONAL**	
	Caudal (l/s)	Volumen (m^3/año)	Caudal (l/s)	Volumen (m^3/año)
La Ligua	5.582	176.033.952	1.396	44.008.488
Petorca	5.352	74.172.672	588	18.543.168

Fuente: DGA (2014)

En el caso del acuífero Petorca, la Resolución D.G.A Nº 216 del 15 de abril de 1997 que lo declaró como Área de Restricción, no hizo referencia al otorgamiento de derechos provisionales. Sin embargo, el Informe Técnico DGA Nº 208 de 2004 determina que es posible otorgar derechos provisionales por el caudal señalado en la tabla.

Es importante señalar que para ambas Áreas de Restricción, decretadas por la DGA con derechos provisionales, éstos no se han transformados en definitivos.

En la Figura 2 se muestra la ubicación de los derechos otorgados, tanto superficiales como subterráneos. Se puede observar que la distribución de los derechos es homogénea a lo largo de ambos valles, concentrándose las extracciones en los sectores aledaños a los ríos La Ligua y Petorca y sus principales afluentes.



Fuente: Mapoteca DGA

Figura 2. Ubicación geográfica de Derechos Definitivos, acuíferos de La Ligua y Petorca.

5 SITUACIÓN DE LOS NIVELES EN POZOS DE MONITOREO DGA

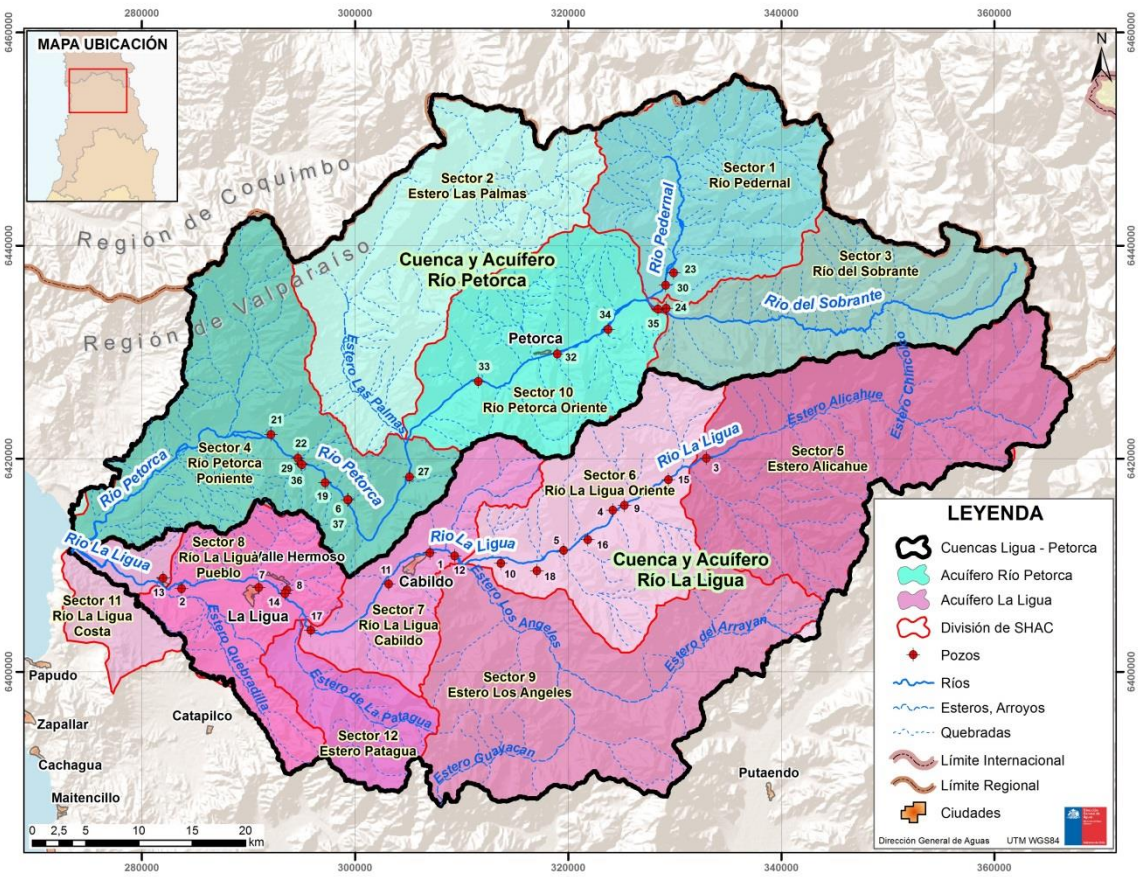
En las cuencas de los ríos La Ligua y Petorca, actualmente existen definidos 12 SHAC, según se muestra en la Tabla 2 y Figura 3, estos sectores fueron obtenidos a partir de los resultados presentados en el estudio denominado "Modelación Hidrogeológica de los acuíferos de Ligua y Petorca, Febrero de 2014" desarrollado por Ayala, Cabrera y Asociados Ltda., y validada por este Servicio en Informe Técnico SDT N° 352 de marzo de 2014.

Tabla 2. Sectores de La Ligua y Petorca.

ACUÍFERO	Nº DE SECTOR	NOMBRE DE SECTOR
Petorca	1	Río Pedernal
	2	Estero Las Palmas
	4	Petorca Poniente
	10	Petorca Oriente
La Ligua	3	Río Sobrante
	5	Estero Alicahue
	6	La Ligua Oriente
	7	La Ligua Cabildo
	8	La Ligua Pueblo
	9	Estero Los Ángeles
	11	La Ligua Costa
	12	Estero Pataguas

Fuente: DGA (2014)

Cabe señalar que la definición de éstos, se realizó a partir de criterios hidrológicos e hidrogeológicos, resultando de la conformación 5 sectores para la cuenca de Petorca y 7 sectores para la cuenca de La Ligua (ver Figura 3).



Fuente: Mapoteca DGA

Figura 3. SHACs de las cuencas de La Ligua y Petorca.

5.1 Análisis de los niveles en pozos de monitoreo D.G.A.

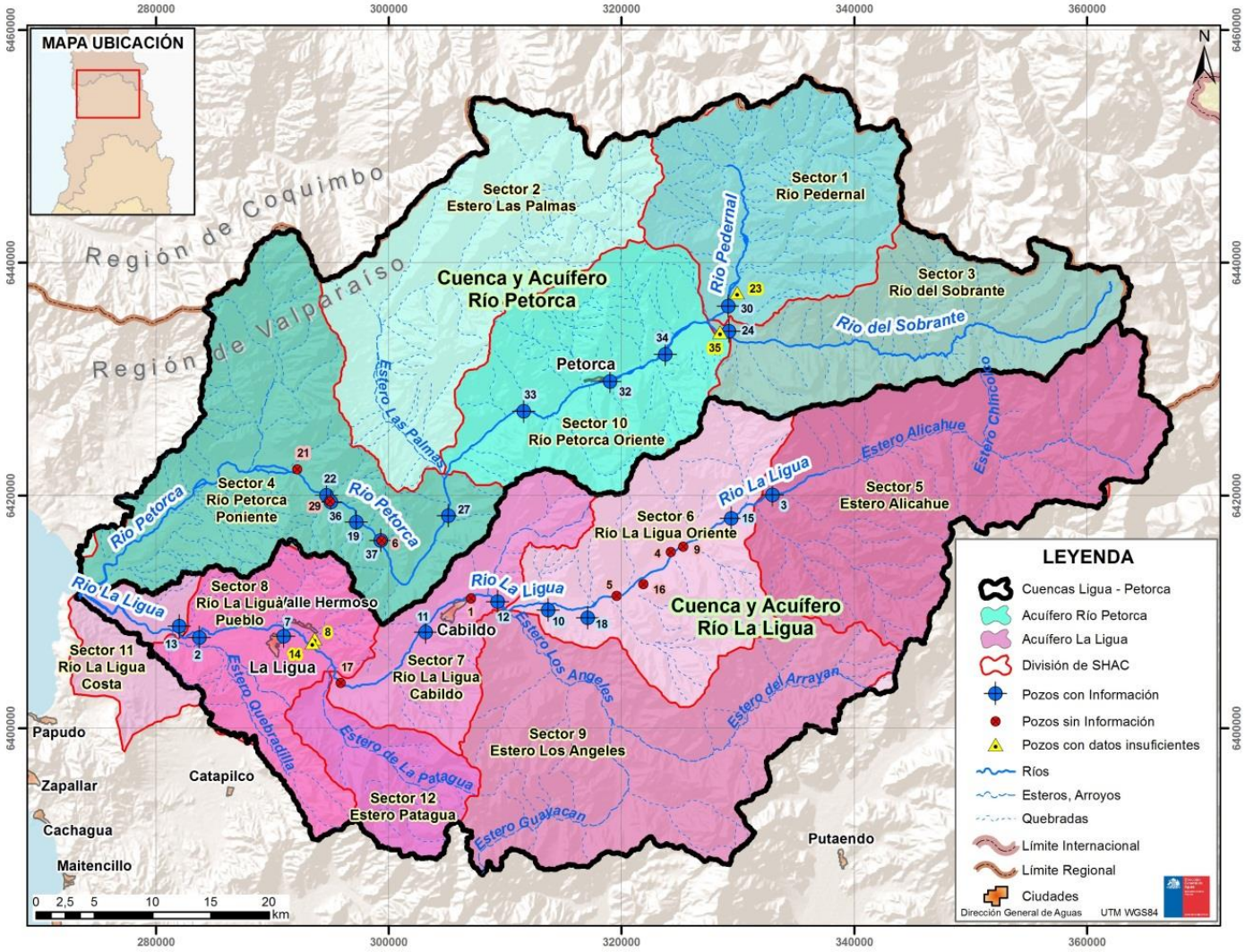
En el caso de las cuencas de La Ligua y Petorca, el impacto de los derechos definitivos y provisionales sobre los acuíferos en cuestión, se manifestaba en descensos sostenidos y generalizados de los niveles del acuífero (DGA, 2014).

Debido a esa razón y empleando la sectorización anteriormente descrita, se ha efectuado un análisis de la variación de los niveles registrados en las estaciones de monitoreo operadas por la DGA en cada sector, con información hasta abril del 2018.

Para el análisis se seleccionaron 32 pozos (Tabla 3), en 23 de ellos se tiene la información actualizada desde el 2014, sin embargo, 4 de ellos, solo tienen uno o dos datos, por lo que la tendencia actual se pudo analizar en 19 pozos (Figura 4).

Tabla 3. Red de monitoreo en los acuíferos de La Ligua y Petorca.

Cuenca	Sectores	Código BNA	N° de pozo	Nombre de captación	Este	Norte	Información actualizada
Petorca	1	05100010-2	23	Escuela Chalaco	329.916	6.437.429	No*
		05101007-8	30	Los Olmos -Chalaco	329.177	6.436.274	Si
	3	05100009-9	24	Parcela Luis Silva	329.231	6.434.110	Si
		05100008-0	35	Agua Potable Valle Los Olmos	328.463	6.434.028	No*
	4	05220012-1	6	Parcela El Boldo	299.369	6.416.134	No
		05120010-1	19	Agua Potable La Canela	297.218	6.417.724	Si
		05120009-8	21	Agua Potable Pullancón	292.135	6.422.245	No
		05120015-2	22	Agua Potable Santa Marta	294.666	6.420.026	Si
		05120016-0	27	Agua Potable Pedegua	305.138	6.418.265	Si
		05120007-1	29	Asentamiento Los Tigres	294.940	6.419.502	No
		05120011-K	36	Asentamiento Los Tigres	295.047	6.419.442	Si
		05120012-8	37	Pacela El Boldo	299.323	6.416.140	Si
	10	05110006-9	32	Sociedad agrícola Bellavista	319.015	6.429.807	Si
		05110005-0	33	Agua Potable Hierro Viejo	311.601	6.427.240	Si
		05110004-2	34	Agua Potable Polcura	323.769	6.432.128	Si
Ligua	5	05200008-4	3	Asentamiento Alicahue	332.986	6.420.034	Si
	6	05210004-6	4	Asentamiento Pililén	324.226	6.415.151	No
		05210006-2	5	Fundo El Molle	319.588	6.411.372	No
		05210005-4	9	Asentamiento Bartolillo	325.302	6.415.605	No
		05210008-9	10	Asentamiento San Lorenzo	313.704	6.410.156	Si
		05210009-7	15	Asentamiento Paihuen	329.445	6.418.020	Si
		05210003-8	16	Asentamiento V. Aconcagua	321.869	6.412.395	No
		05210007-0	18	Reserva La Vega	317.089	6.409.470	Si
	7	05220009-1	1	Agua Potable Cabildo	307.048	6.411.139	No
		05220011-3	11	Fundo Montegrande	303.171	6.408.233	Si
		05220013-K	12	Pozo dren Cabildo	309.366	6.410.876	Si
		05220010-5	17	La Higuera	295.878	6.403.893	No
	8	05221009-7	2	Agua Potable Placilla	283.726	6.407.799	Si
		05221008-9	7	Agua Potable Ligua	290.980	6.407.891	Si
		05221010-0	8	Agua Potable Valle Hermoso 1	293.629	6.407.661	No*
		05221011-9	14	Agua Potable Valle Hermoso 2	293.437	6.407.316	No*
	11	05221007-0	13	Agua Potable Papudo y Zapallar	282.006	6.408.778	Si



Fuente: Elaboración propia en base a información BNA y Mapoteca DGA (mayo 2018)

Figura 4. Pozos de monitoreo con y sin información actualizada de niveles.

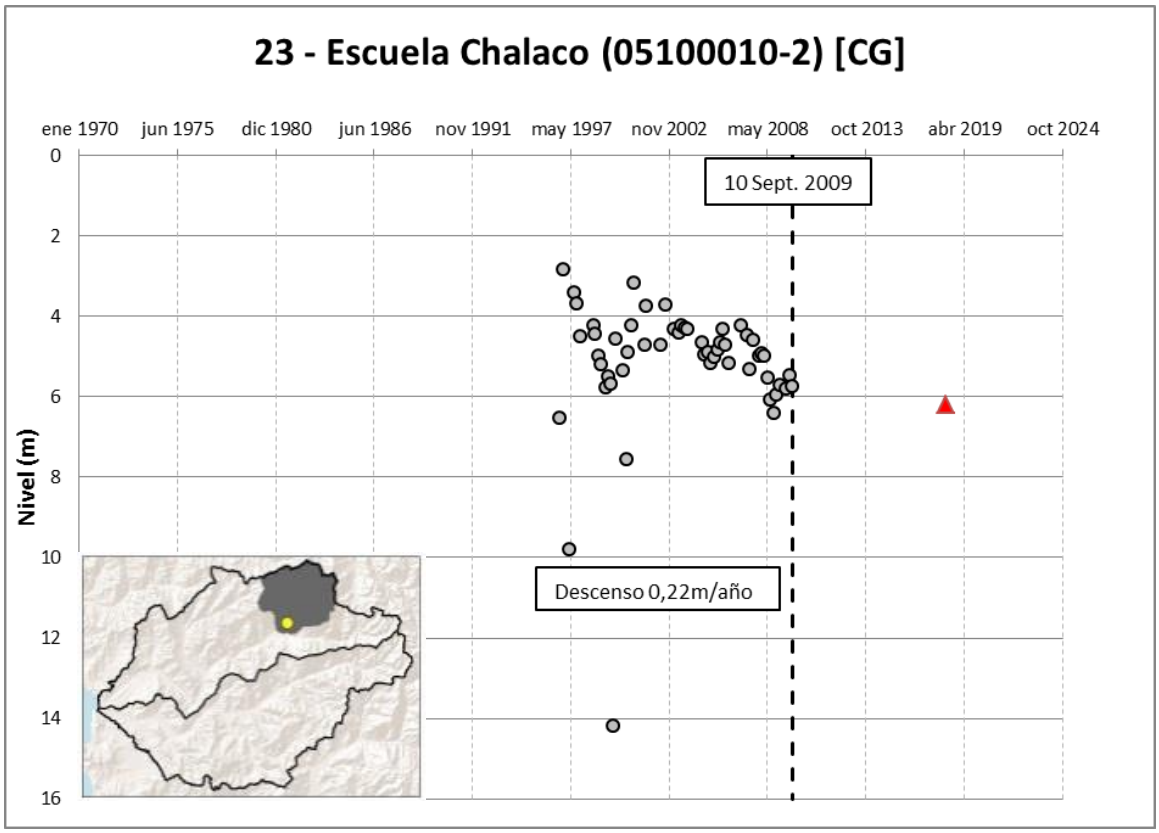
En las Figuras 5 a la 13, se observa las tendencias de los niveles en los pozos de monitoreo de los sectores de ambas cuencas. Se muestran en color rojo los datos recientes de los respectivos pozos.

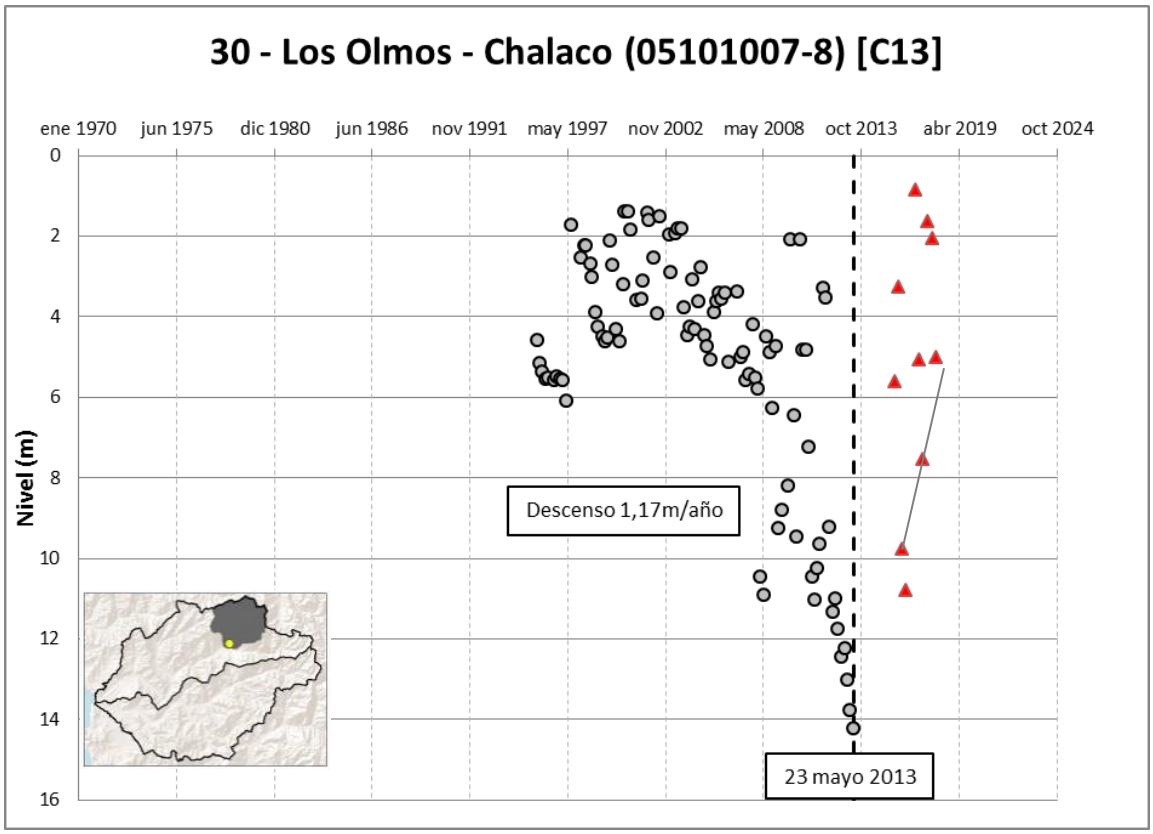
a) Cuenca del río Petorca

Sector 1-río Pedernal

Este sector tiene 2 pozos de la red de monitoreo, sin embargo, en el pozo Escuela Chalaco no hay suficiente información para poder realizar una comparación sobre la tendencia que se observaba anteriormente y la actual.

Para el pozo Los Olmos, es posible observar una tendencia a la recuperación de los niveles.





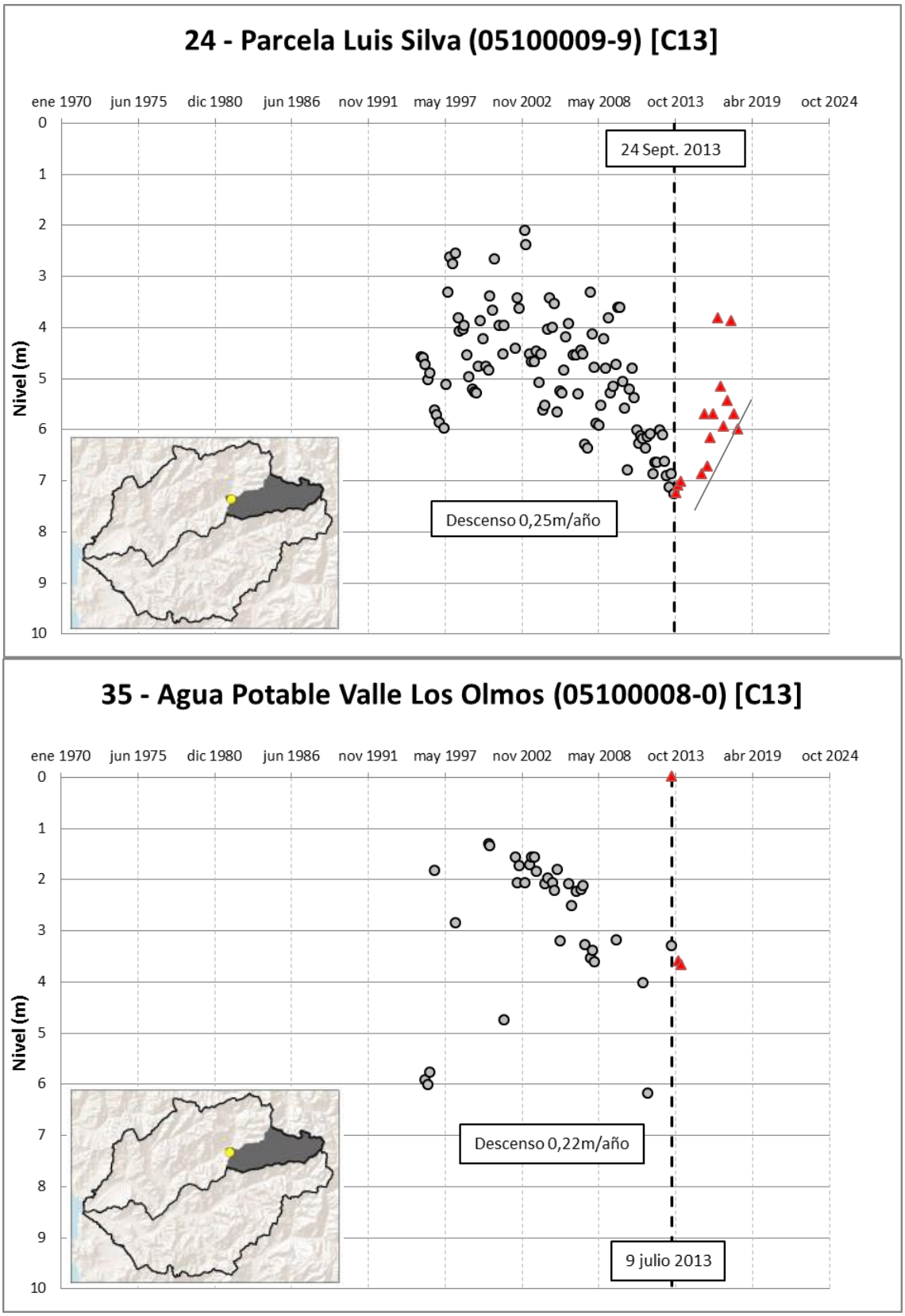
Fuente: Elaboración propia en base a información BNA y Mapoteca DGA (mayo 2018)

Figura 5. Niveles en pozos del sector 1 río Pedernal.

Sector 3-río del Sobrante

Este sector tiene 2 pozos de la red de monitoreo, sin embargo, en el pozo Agua Potable Valle Los Olmos no hay suficiente información para poder realizar una comparación sobre la tendencia que se observaba anteriormente y la actual.

Para el pozo Parcela Luis Silva, es posible observar una tendencia a la recuperación de los niveles.

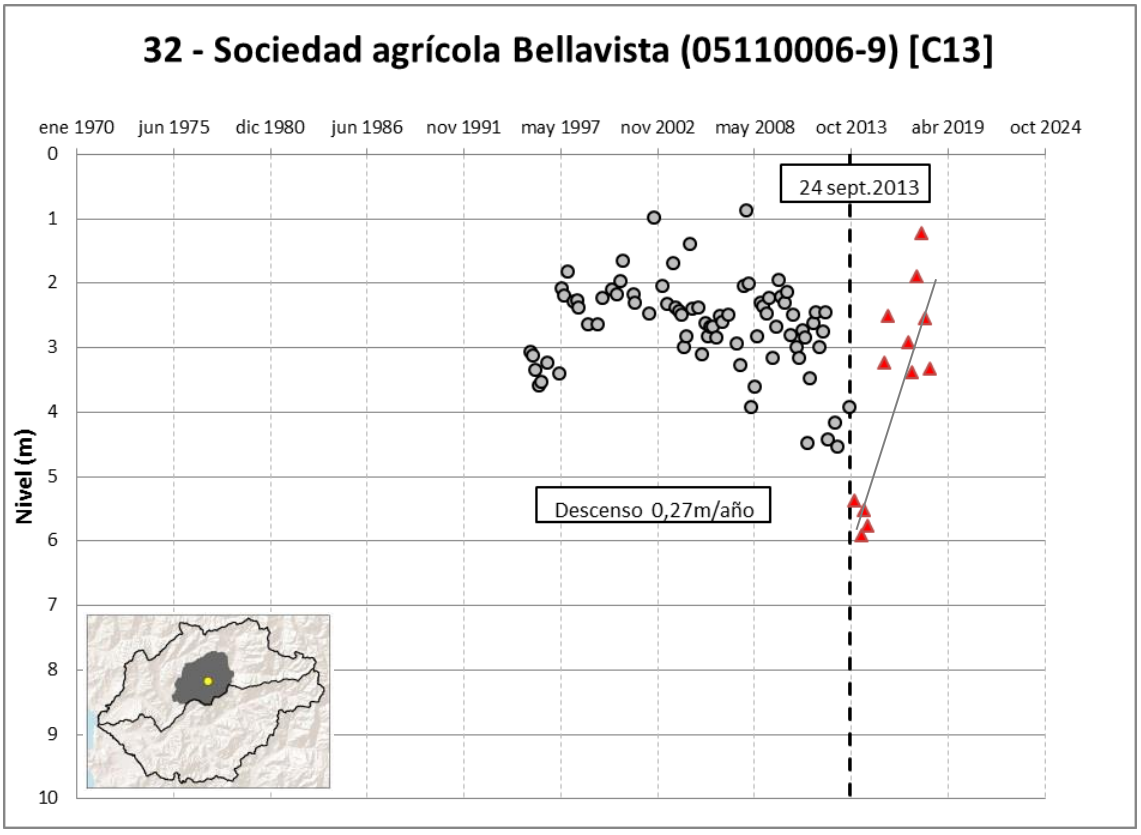


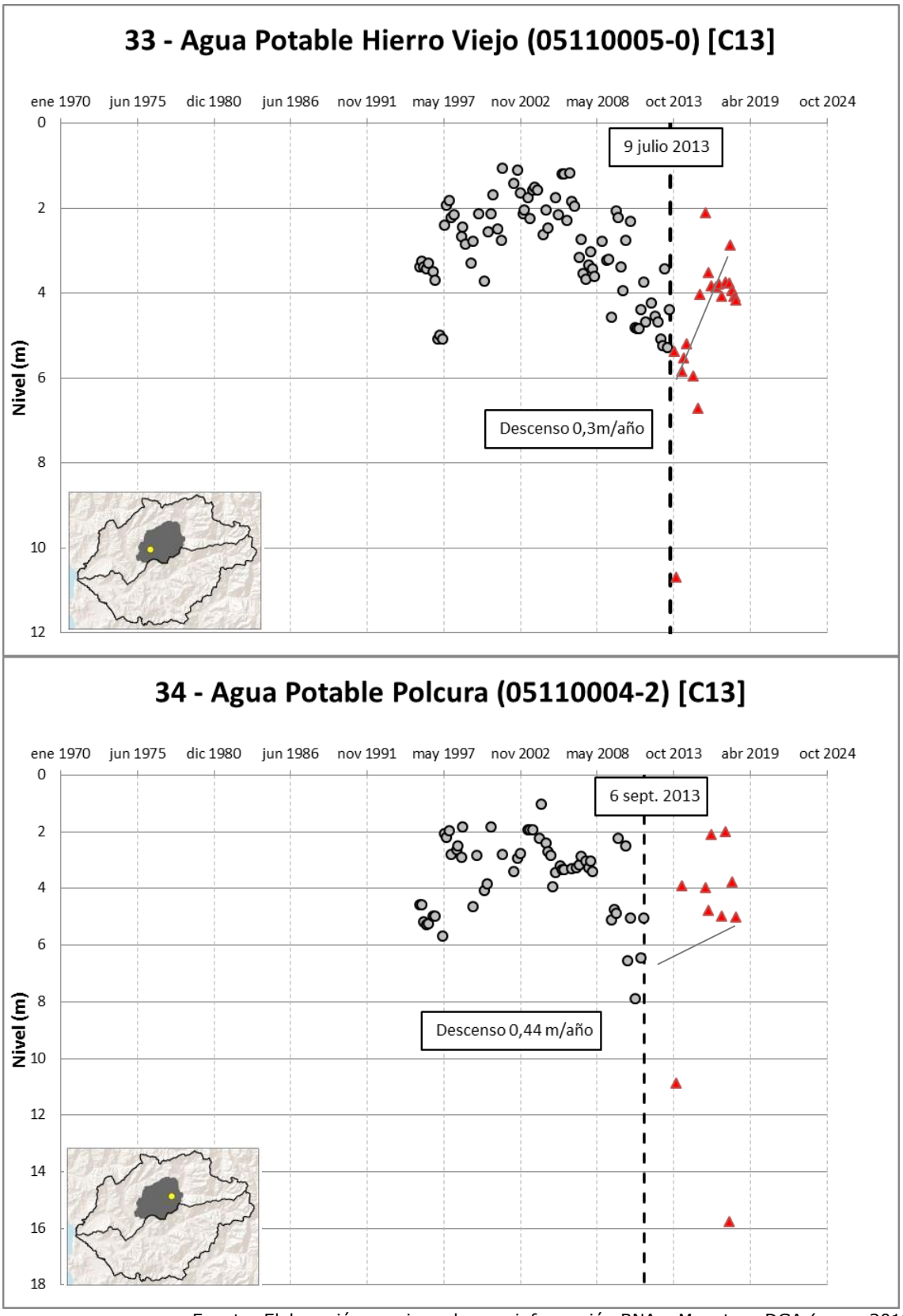
Fuente: Elaboración propia en base a información BNA y Mapoteca DGA (mayo 2018)

Figura 6. Niveles en pozos del sector 3 río del Sobrante.

Sector 10-Petorca Oriente

Este sector tiene 3 pozos de la red de monitoreo, los cuales muestran una tendencia a la recuperación de los niveles.



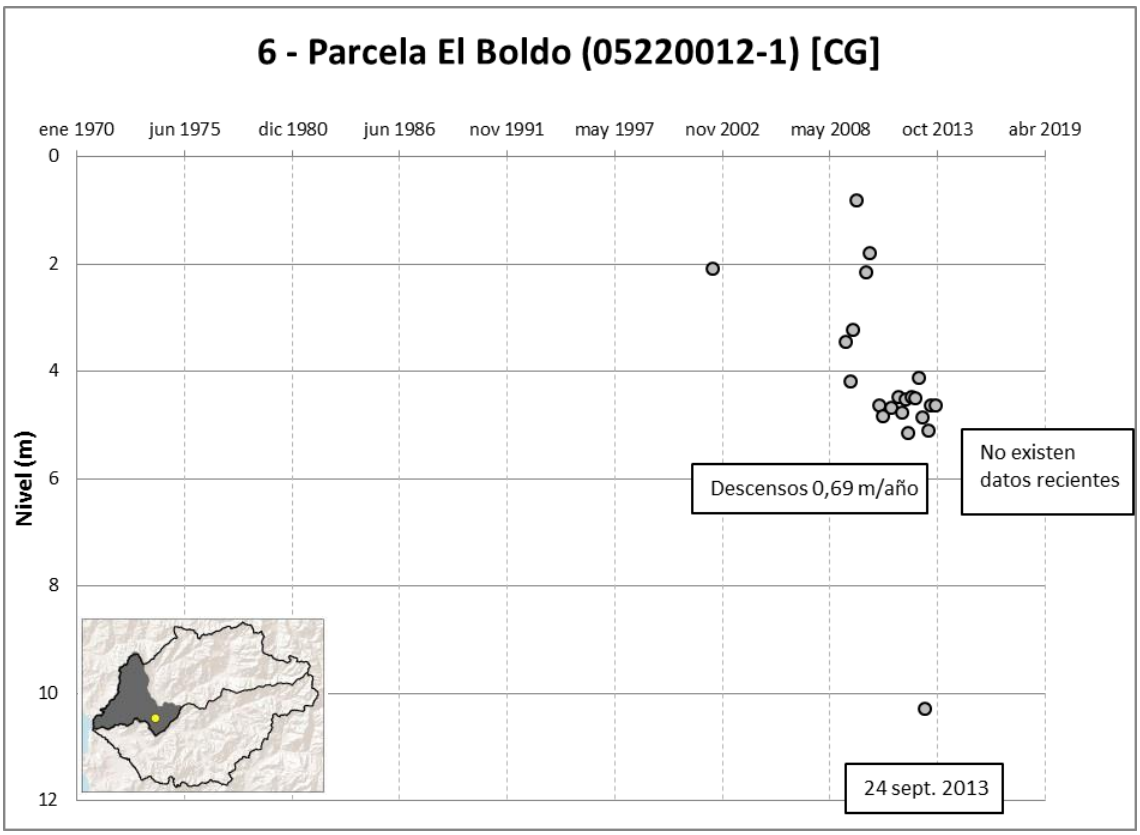


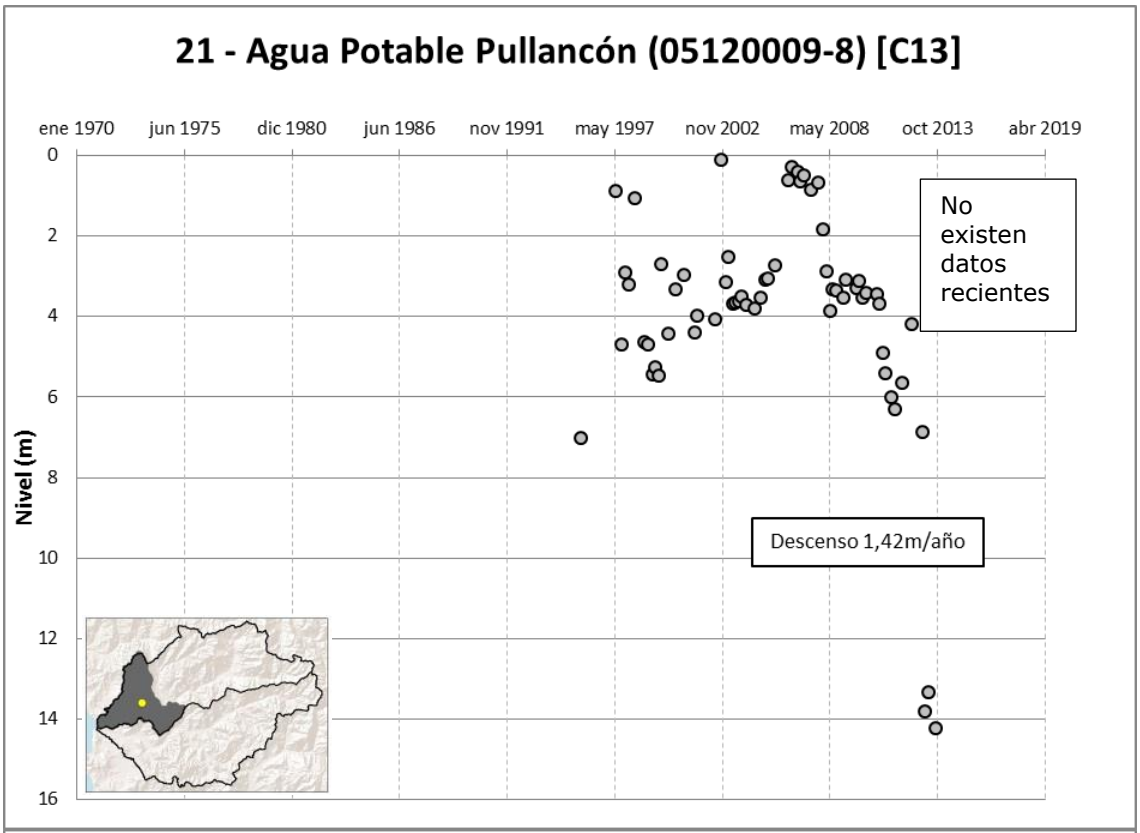
Fuente: Elaboración propia en base a información BNA y Mapoteca DGA (mayo 2018)

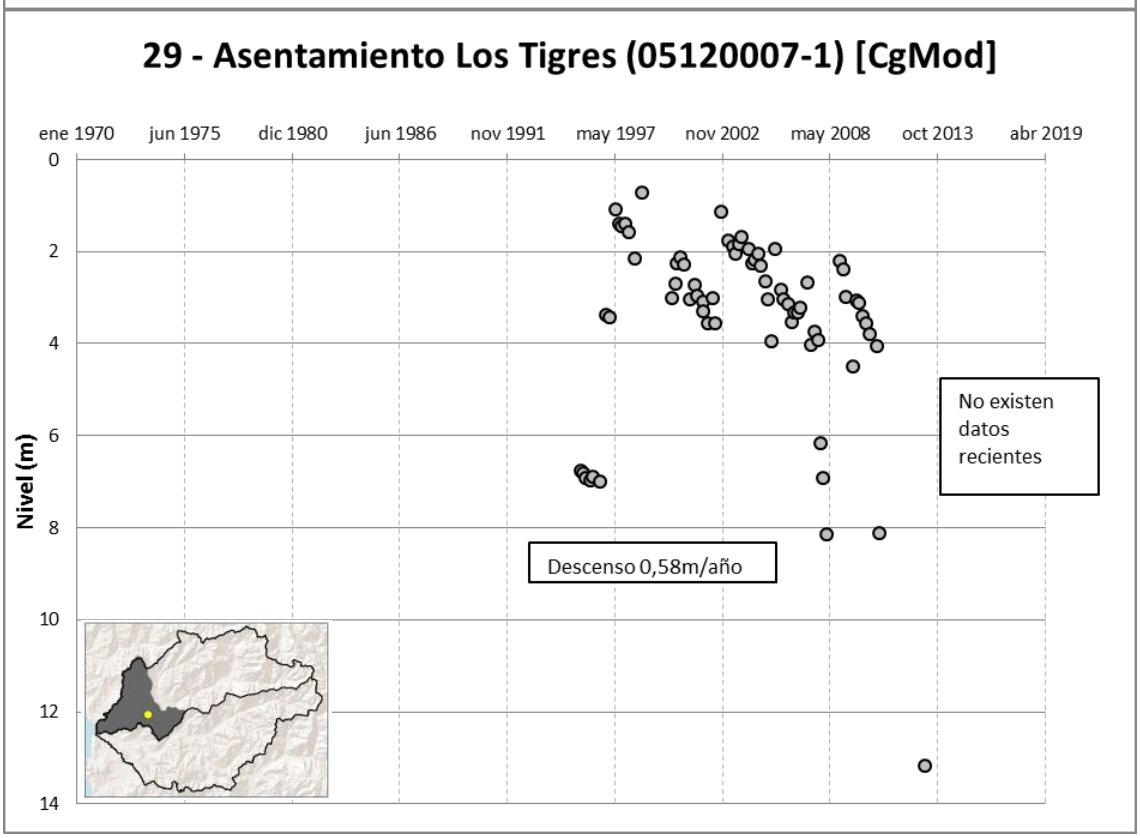
Figura 7. Niveles en pozos del sector 10 Petorca Oriente.

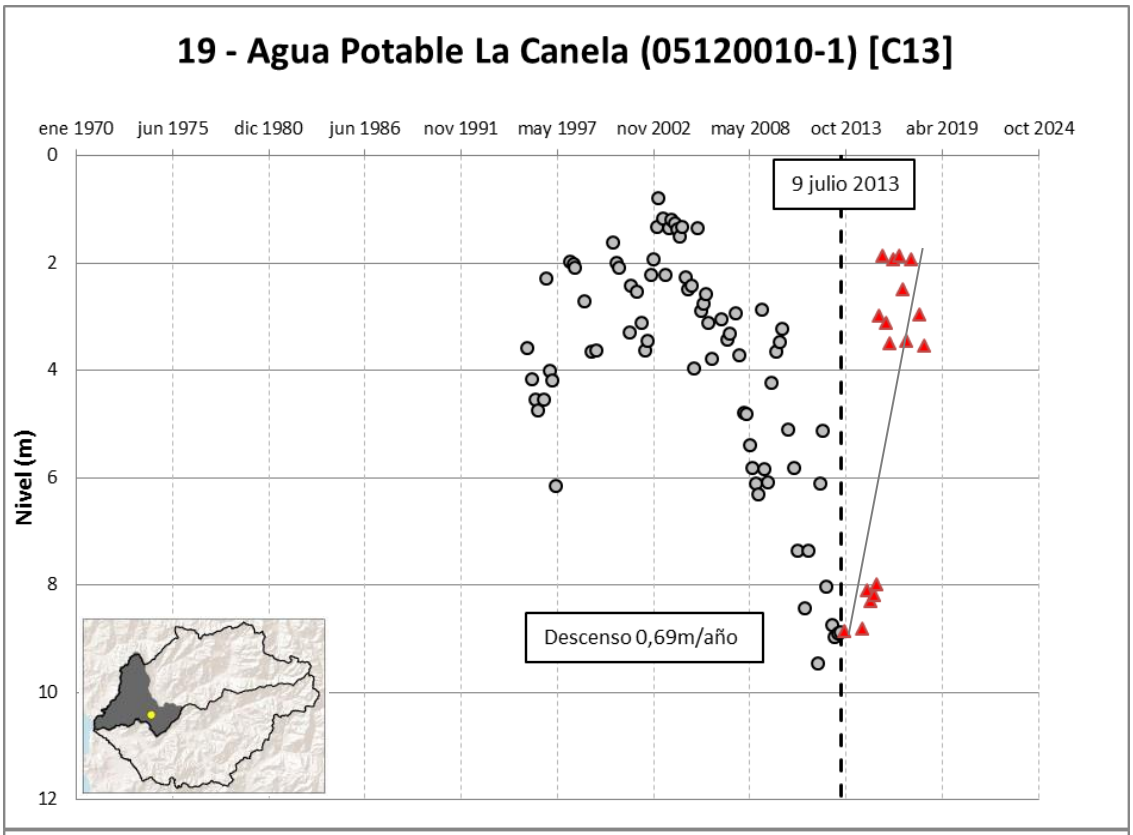
Sector 4-Petorca Poniente

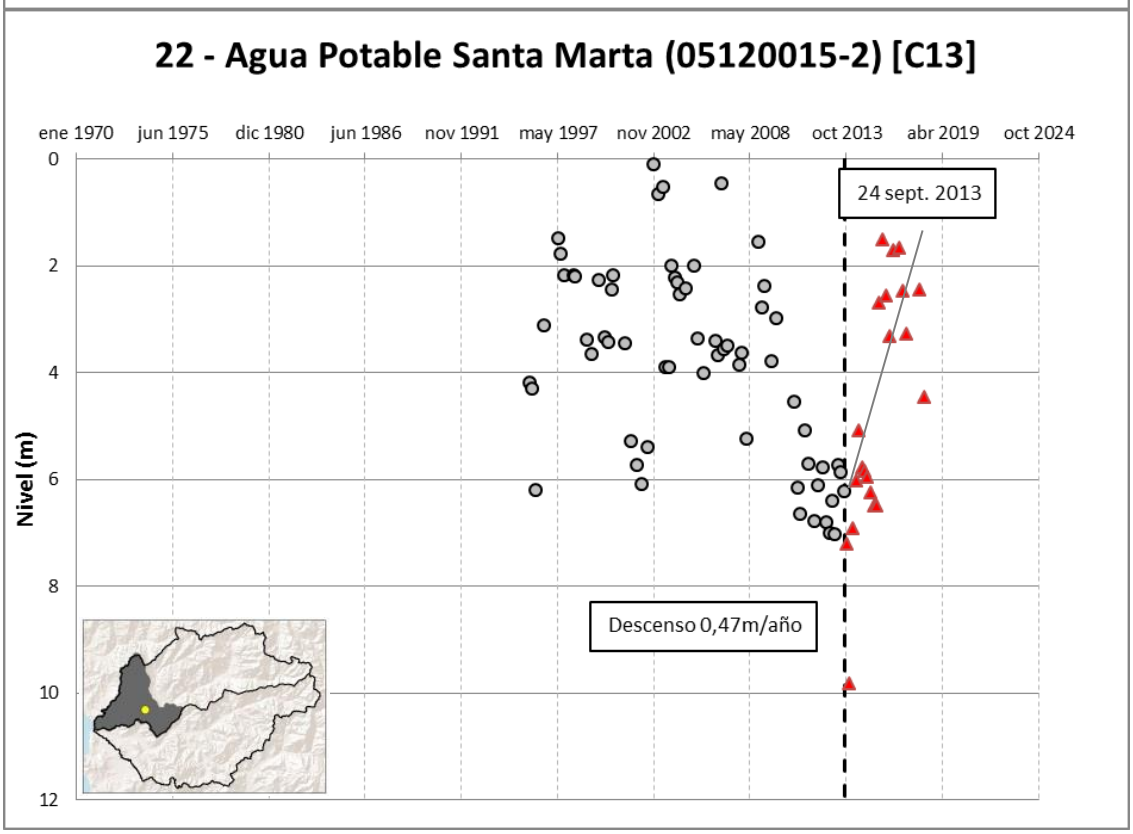
Este sector tiene 8 pozos de la red de monitoreo, de los cuales 3 no tienen información actualizada (Parcela El Boldo, Agua Potable Pullancón y Asentamiento Los Tigres), y los 5 restantes presentan una tendencia a la recuperación.

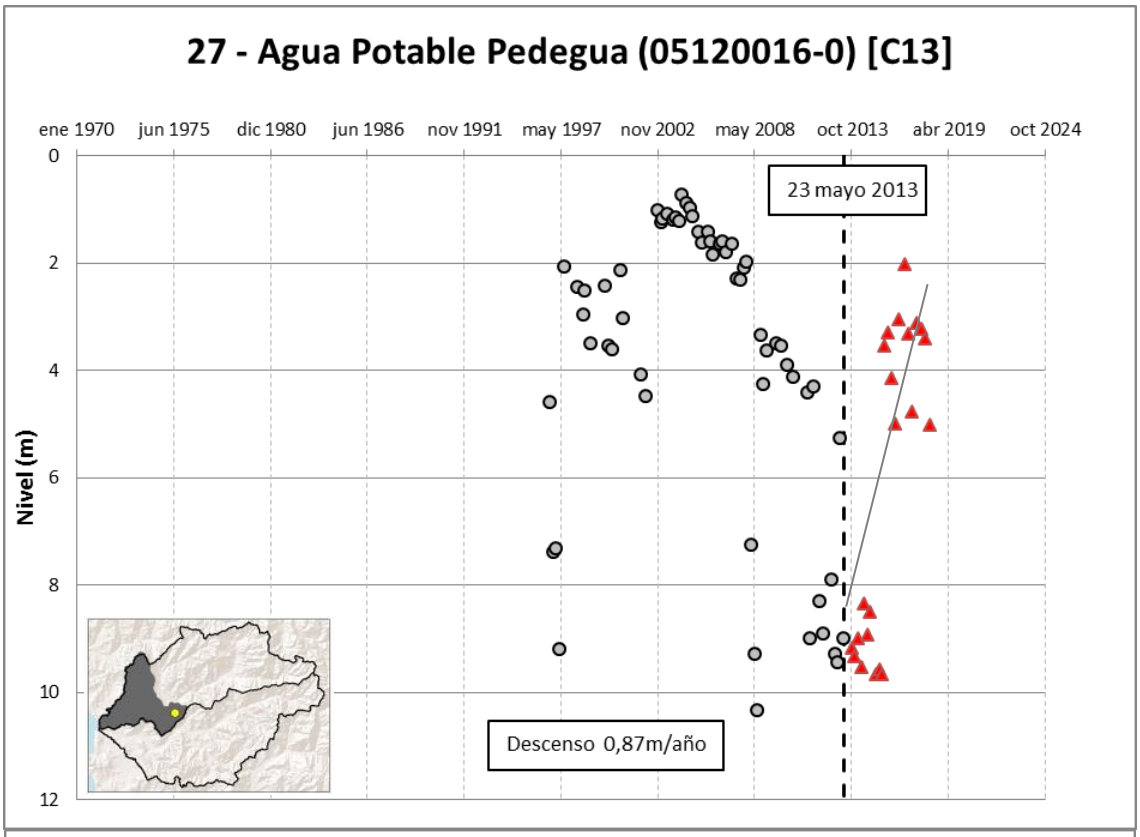


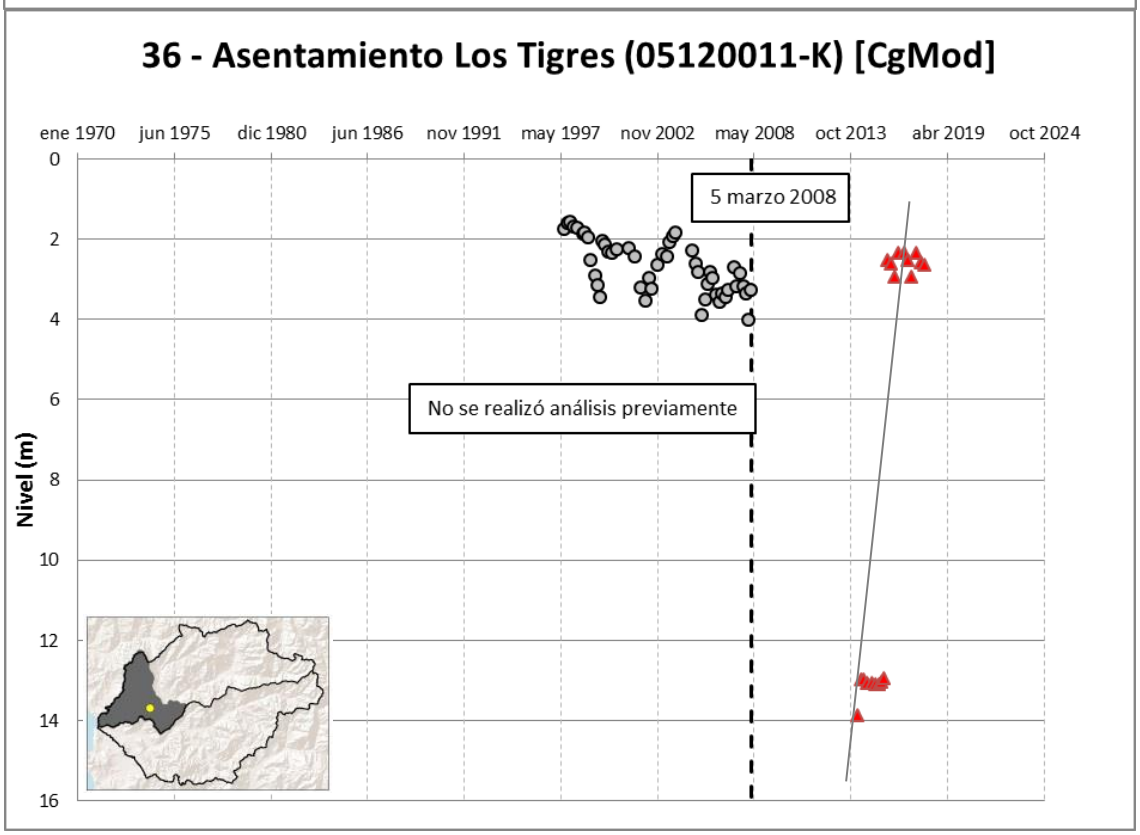

21 - Agua Potable Pullancón (05120009-8) [C13]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
Nivel (m)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
No existen datos recientes
Descenso 1,42m/año

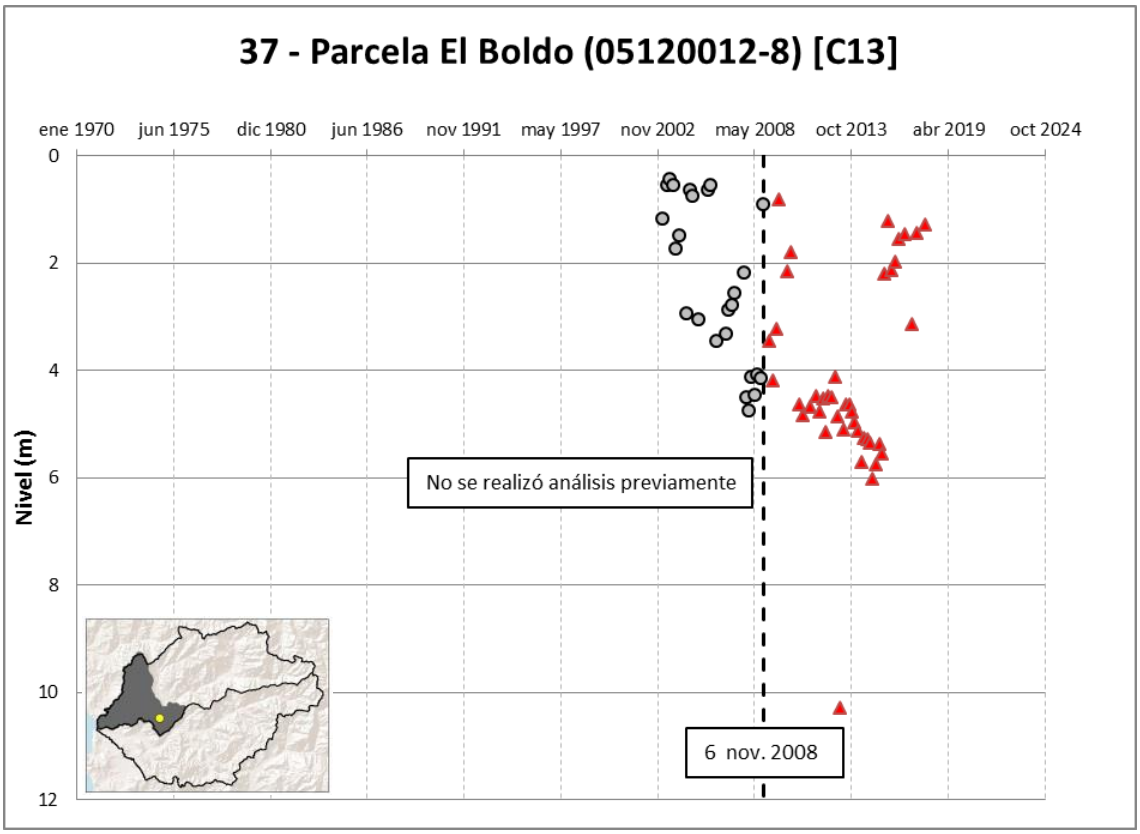

29 - Asentamiento Los Tigres (05120007-1) [CgMod]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
Nivel (m)
0
2
4
6
8
10
12
14
No existen datos recientes
Descenso 0,58m/año


19 - Agua Potable La Canela (05120010-1) [C13]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
0
2
4
6
8
10
12
Nivel (m)
9 julio 2013
Descenso 0,69m/año


22 - Agua Potable Santa Marta (05120015-2) [C13]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
0
2
4
6
8
10
12
Nivel (m)
24 sept. 2013
Descenso 0,47m/año


27 - Agua Potable Pedegua (05120016-0) [C13]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
Nivel (m)
0
2
4
6
8
10
12
23 mayo 2013
Descenso 0,87m/año


36 - Asentamiento Los Tigres (05120011-K) [CgMod]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
Nivel (m)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
5 marzo 2008
No se realizó análisis previamente



Fuente: Elaboración propia en base a información BNA y Mapoteca DGA (mayo 2018)

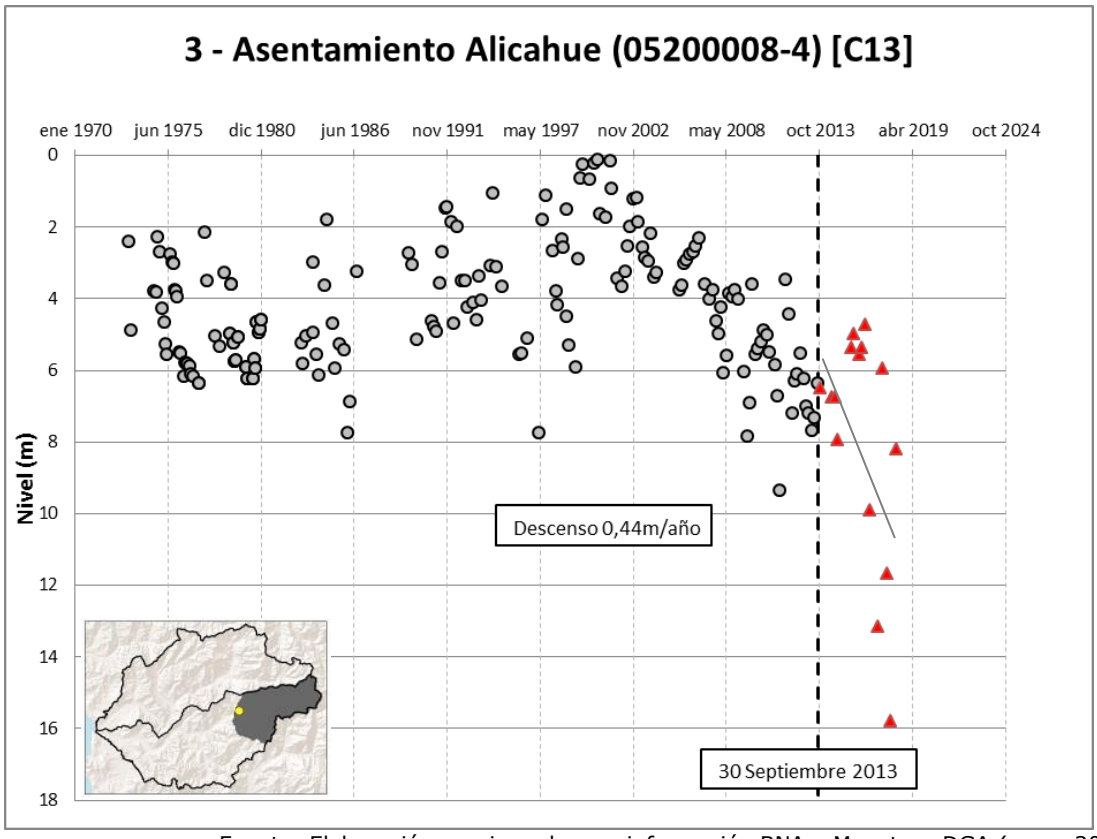
Figura 8. Niveles en pozos del sector 4 Petorca Poniente.

b) Cuenca del río Ligua

A continuación se muestra la variación del nivel en los pozos de monitoreo en el acuífero del río Ligua, se realiza además, un análisis por cada sector.

Sector 5-Estero Alicahue

Este sector existe un solo pozo en la red de monitoreo, el cual ha mostrado una tendencia general y sostenida al descenso.



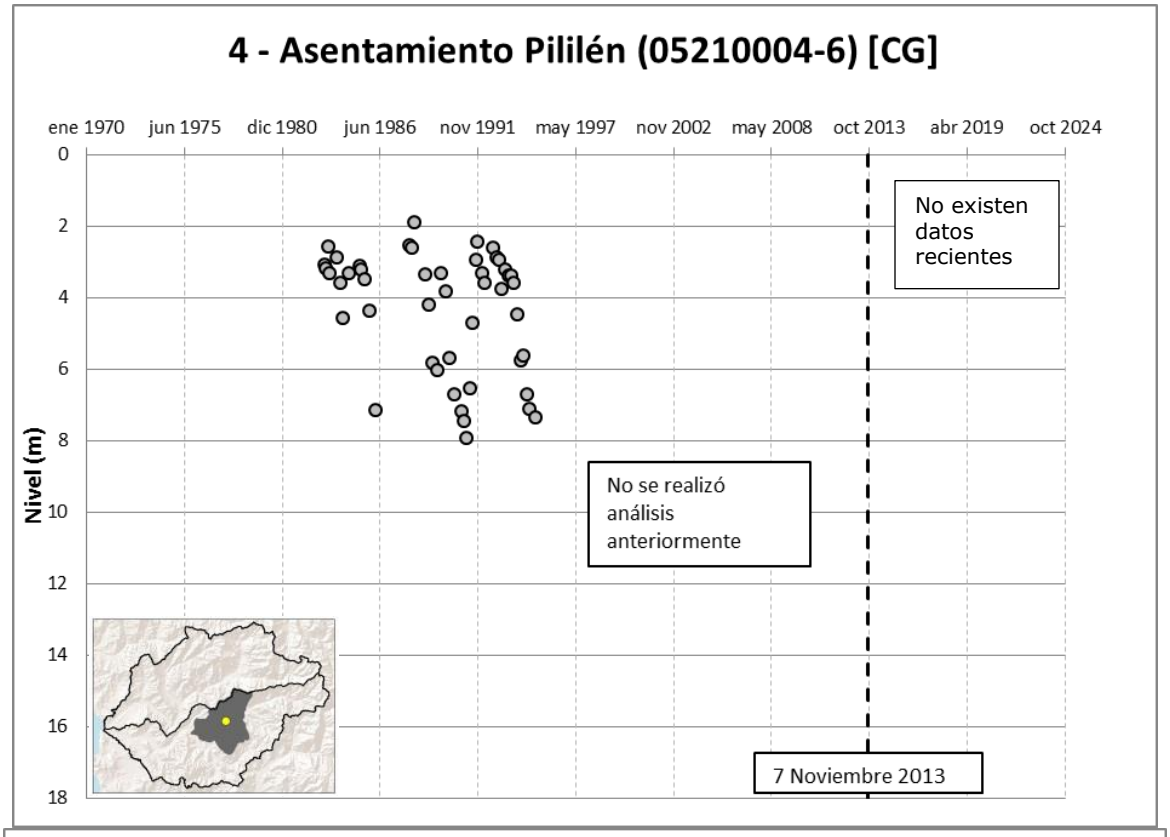
Fuente: Elaboración propia en base a información BNA y Mapoteca DGA (mayo 2018)

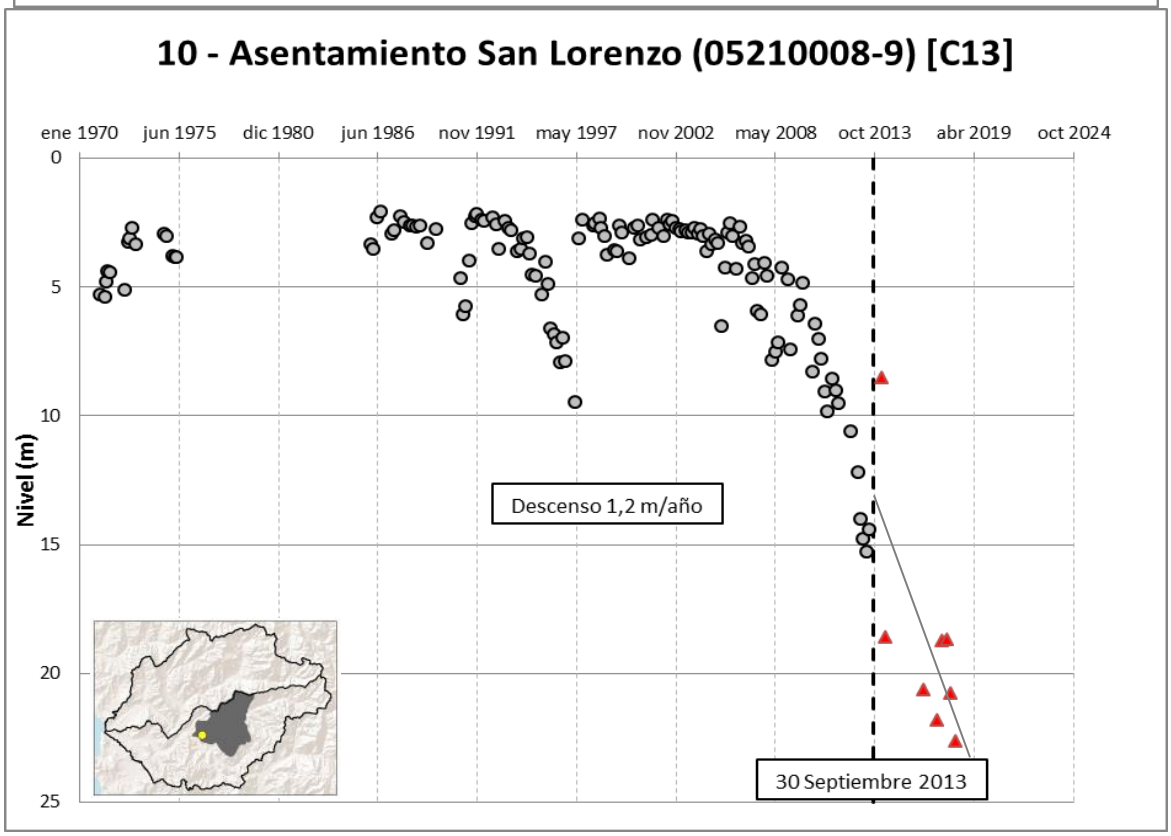
Figura 9. Niveles en pozos del sector 5 Estero Alicahue.

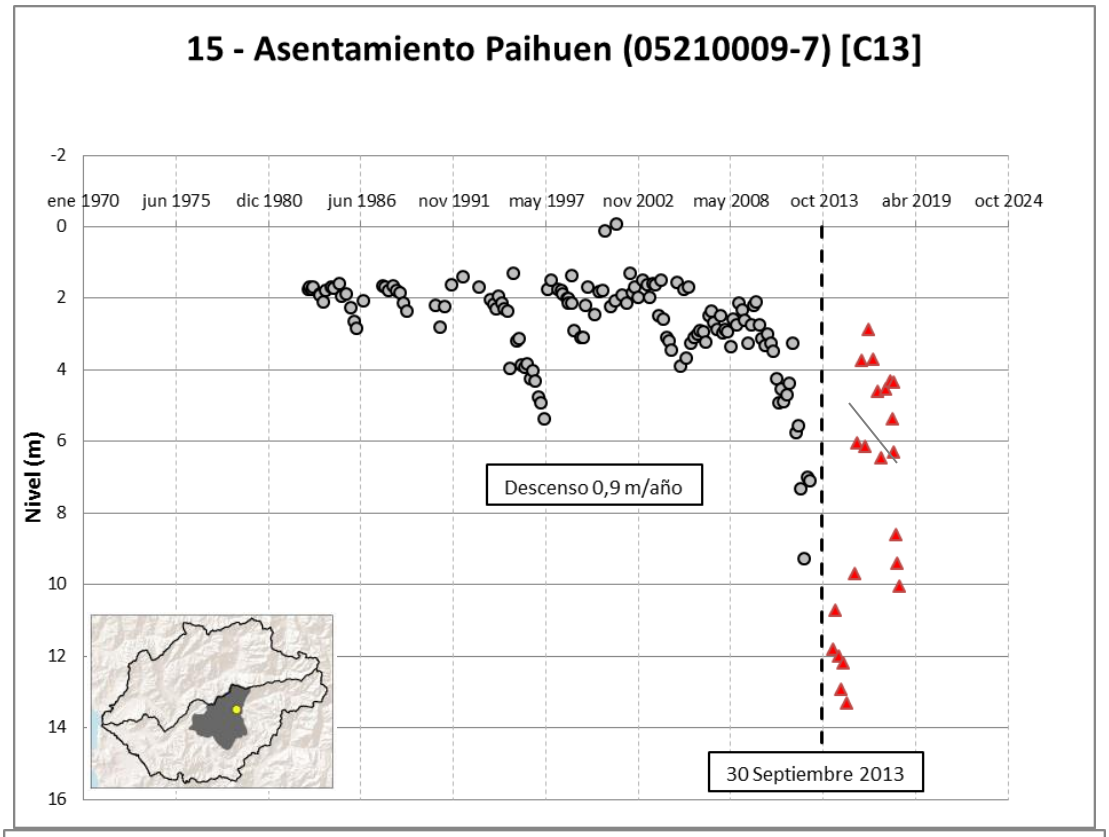
Sector 6-La Ligua Oriente

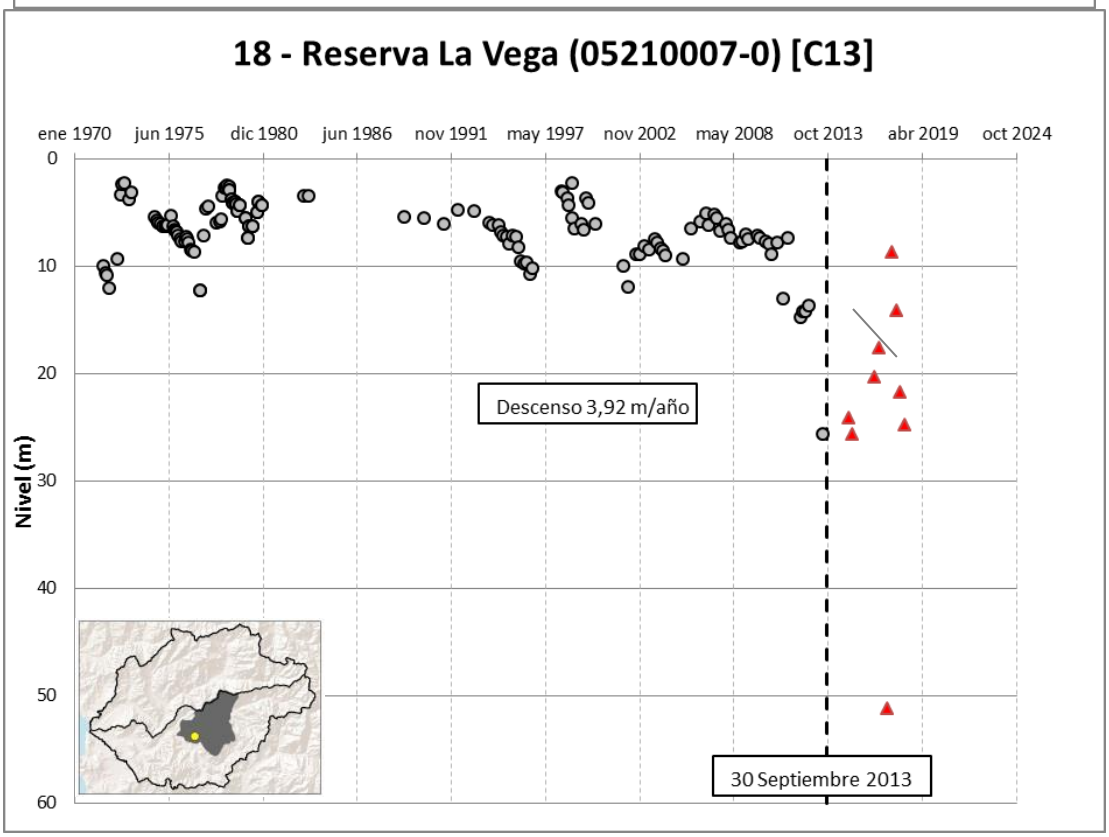
Este sector tiene 7 pozos de la red de monitoreo, sin embargo 4 de ellos no muestran datos actualizados que permitan realizar un análisis de tendencias.

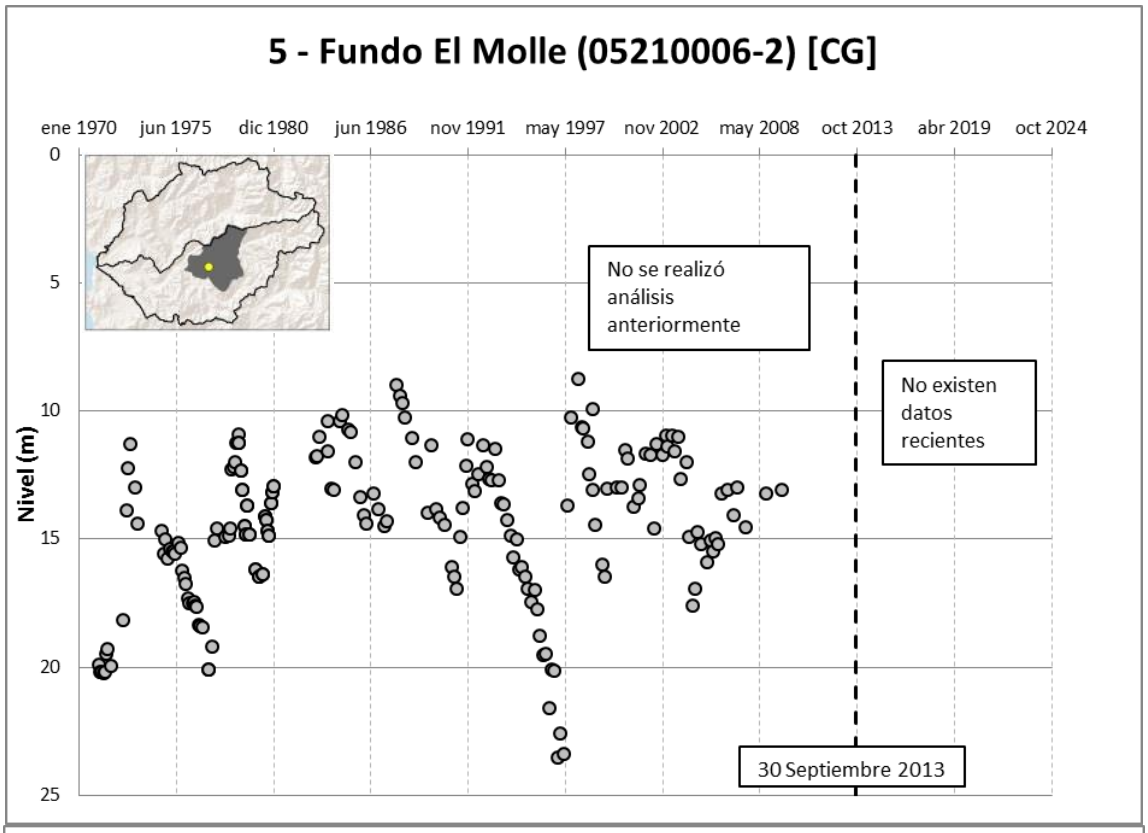
Los pozos 15 y 18 mostraron una leve tendencia a la recuperación sin embargo, en los últimos registros se vuelve la tendencia al descenso al igual que en el pozo 10.

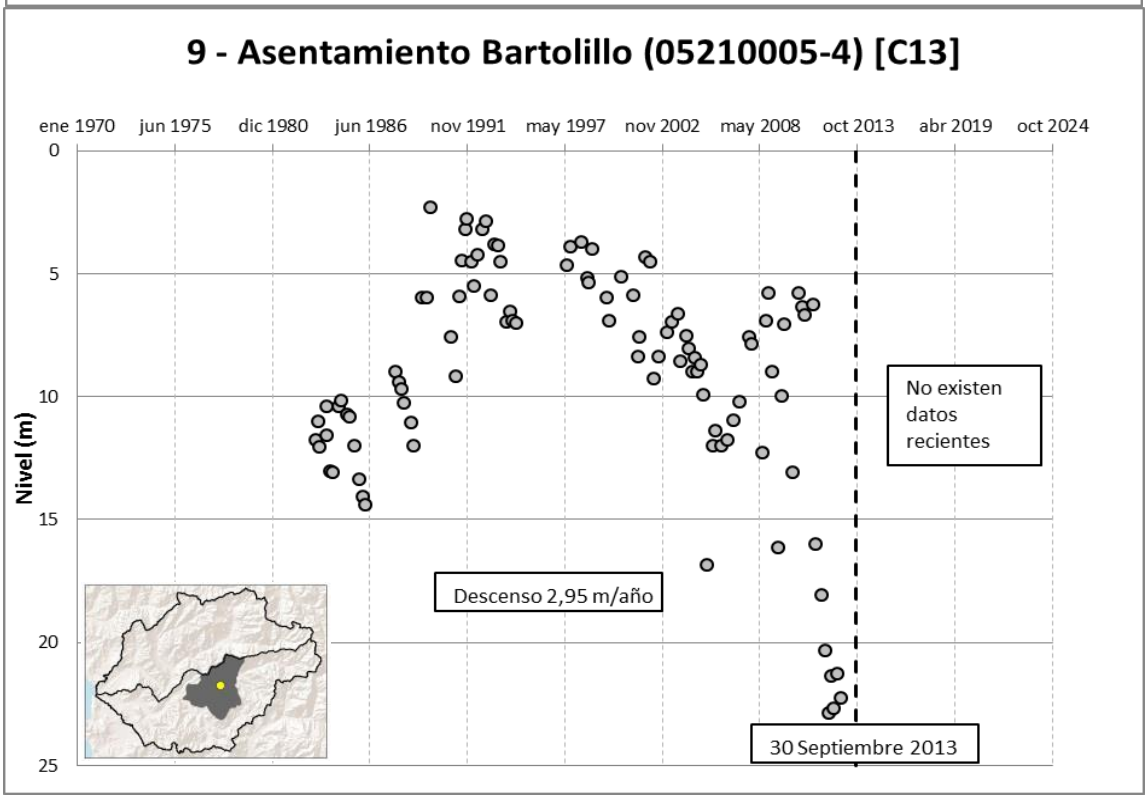

4 - Asentamiento Pililén (05210004-6) [CG]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
Nivel (m)
No existen datos recientes
No se realizó análisis anteriormente
7 Noviembre 2013

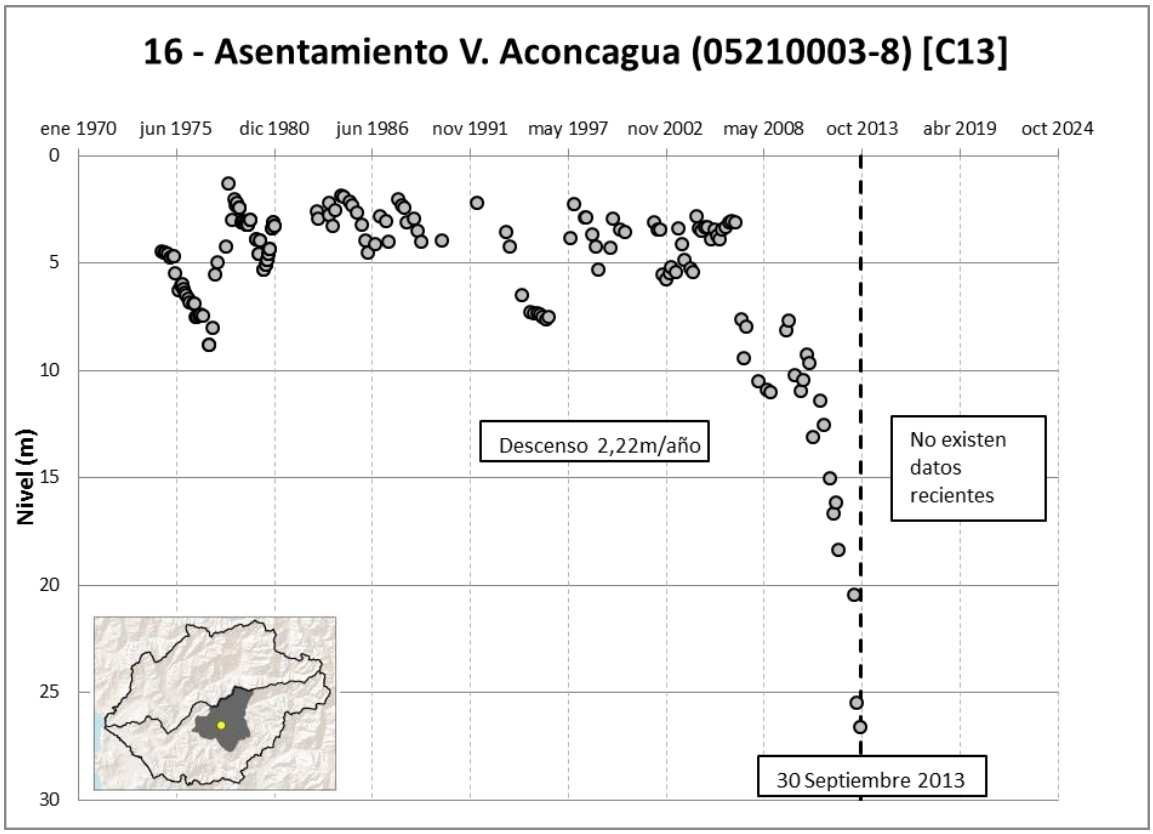

10 - Asentamiento San Lorenzo (05210008-9) [C13]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
0
5
10
15
20
25
Nivel (m)
Descenso 1,2 m/año
30 Septiembre 2013


15 - Asentamiento Paihuen (05210009-7) [C13]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
Nivel (m)
-2
0
2
4
6
8
10
12
14
16
Descenso 0,9 m/año
30 Septiembre 2013


18 - Reserva La Vega (05210007-0) [C13]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
Nivel (m)
0
10
20
30
40
50
60
Descenso 3,92 m/año
30 Septiembre 2013


5 - Fundo El Molle (05210006-2) [CG]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
0
5
10
15
20
25
Nivel (m)
No se realizó análisis anteriormente
No existen datos recientes
30 Septiembre 2013


9 - Asentamiento Bartolillo (05210005-4) [C13]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
0
5
10
15
20
25
Nivel (m)
No existen datos recientes
Descenso 2,95 m/año
30 Septiembre 2013



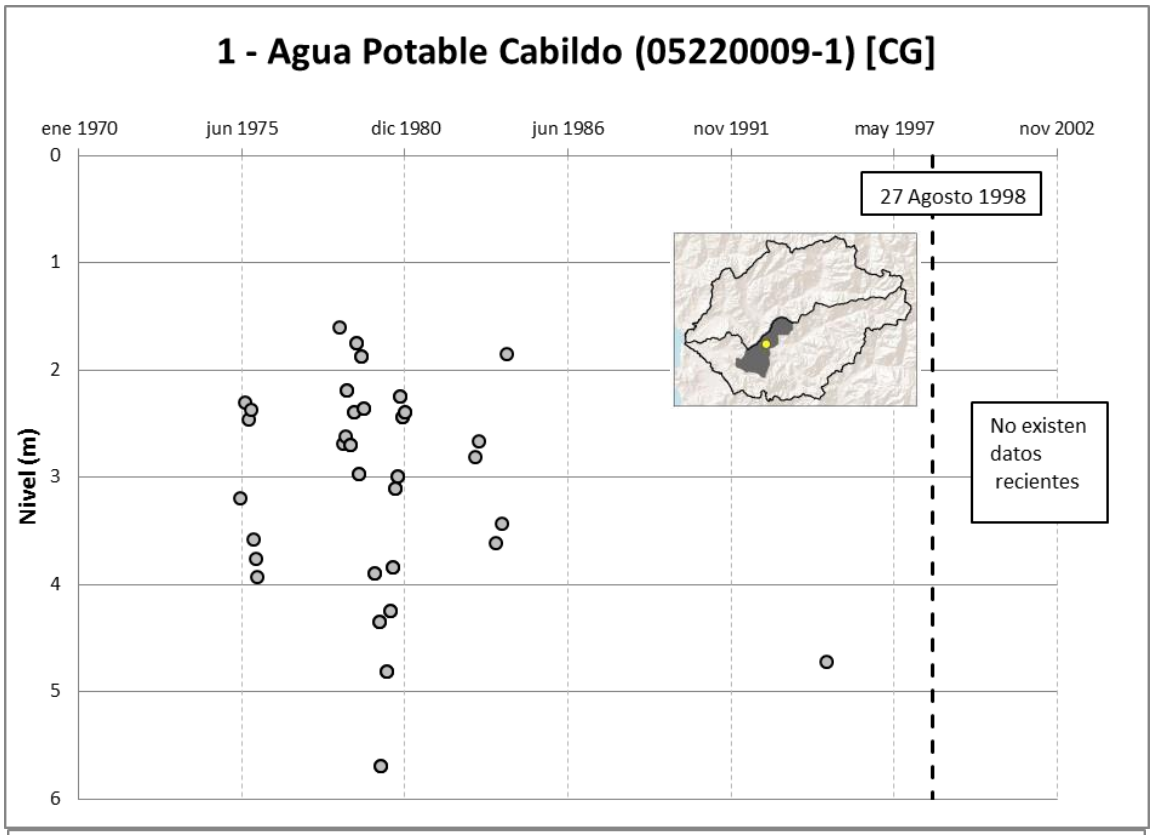
Fuente: Elaboración propia en base a información BNA y Mapoteca DGA (mayo 2018)

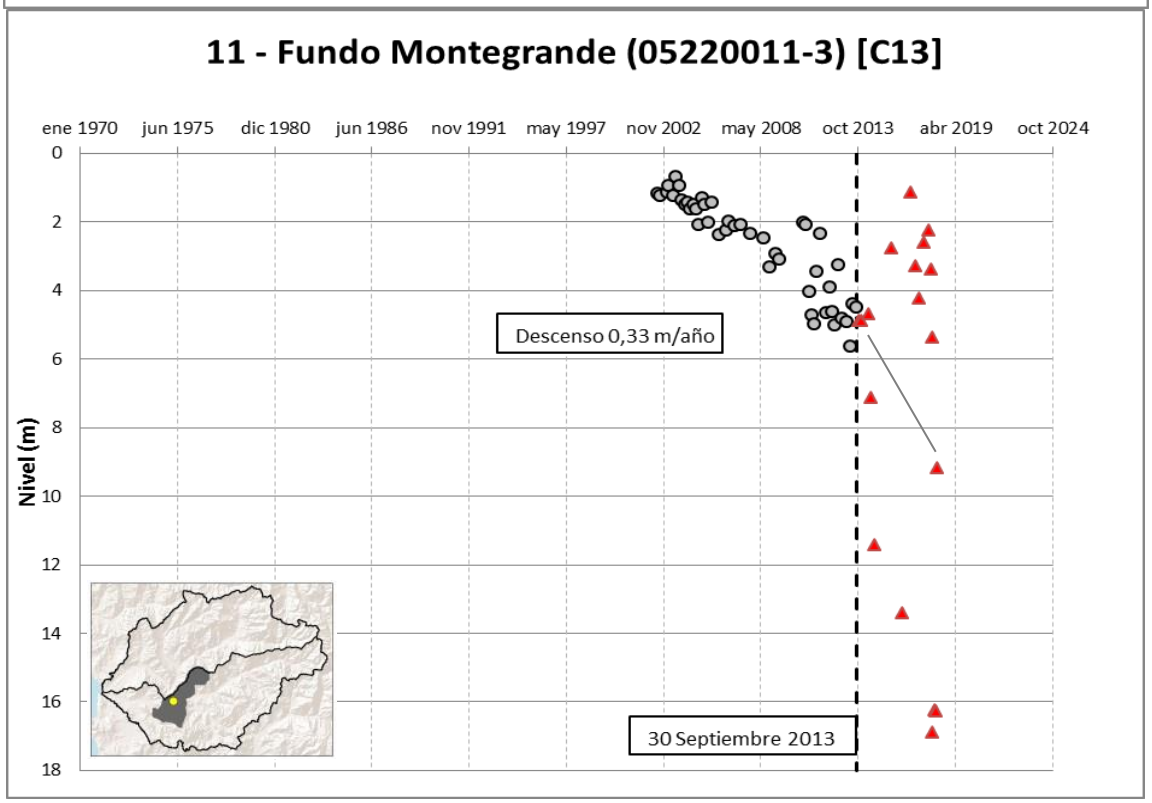
Figura 10. Niveles en pozos del sector 6 La Ligua Oriente (continuación).

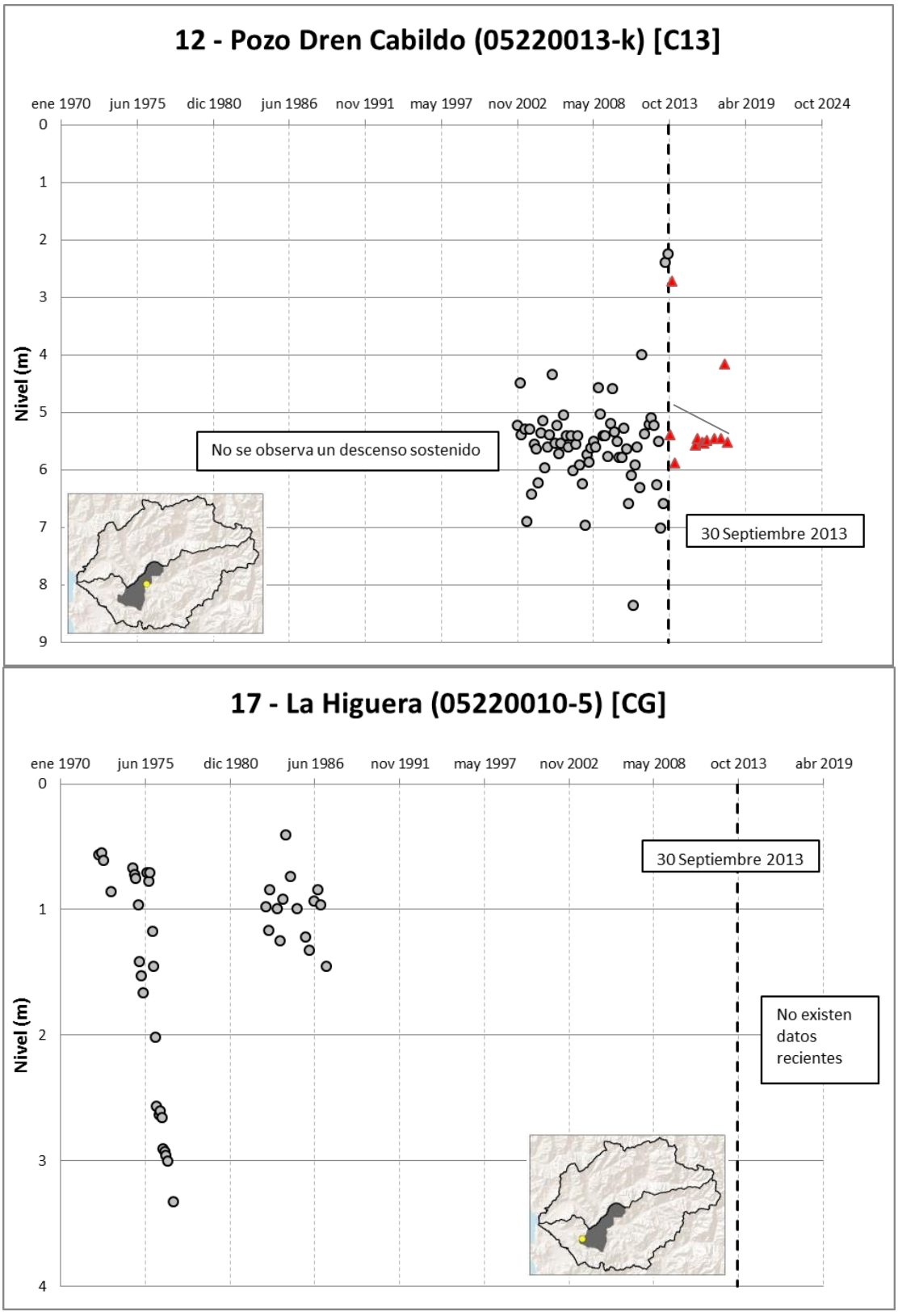
Sector 7-La Ligua Cabildo

Este sector tiene 4 pozos de la red de monitoreo, sin embargo, en 2 de estos pozos no existen datos recientes para poder realizar una comparación sobre la tendencia que se observaba anteriormente y la actual.

Los pozos, Fundo Montegrande y Dren Cabildo muestran una tendencia a la disminución en los niveles.


1 - Agua Potable Cabildo (05220009-1) [CG]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
Nivel (m)
0
1
2
3
4
5
6
27 Agosto 1998
No existen datos recientes


11 - Fundo Montegrande (05220011-3) [C13]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
Nivel (m)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
Descenso 0,33 m/año
30 Septiembre 2013



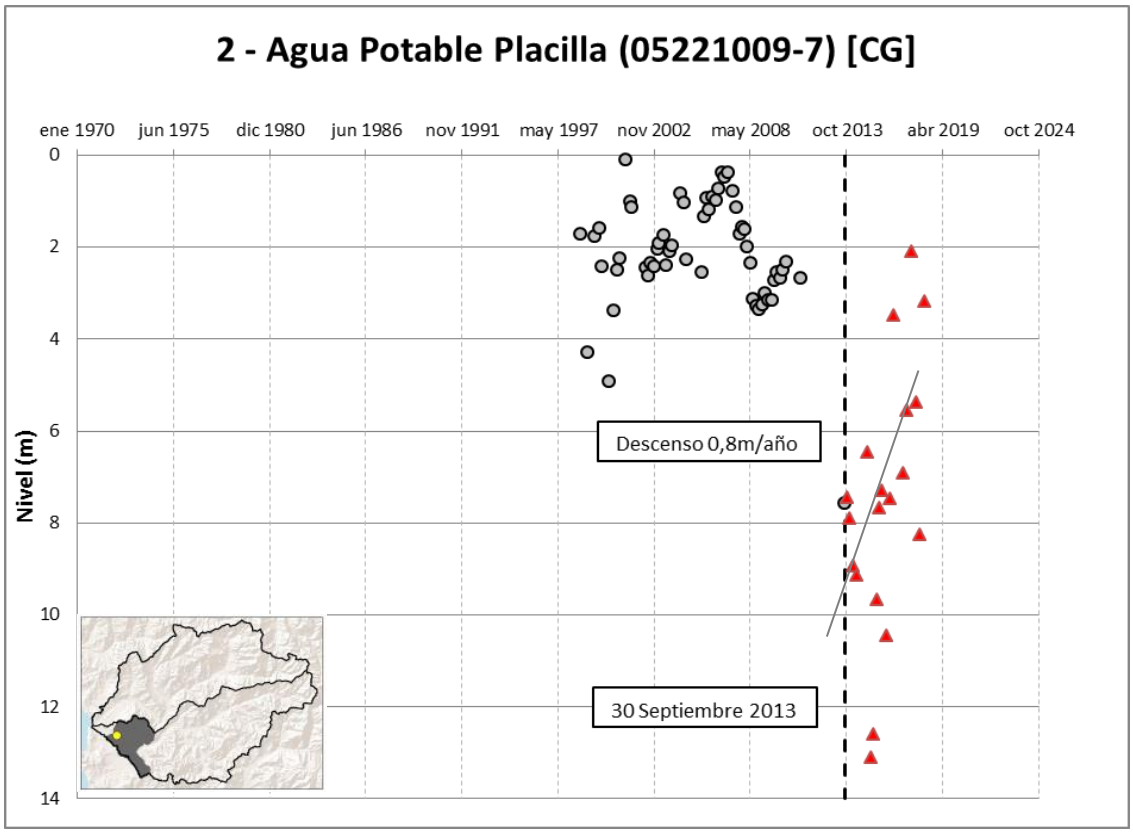
Fuente: Elaboración propia en base a información BNA y Mapoteca DGA (mayo 2018)

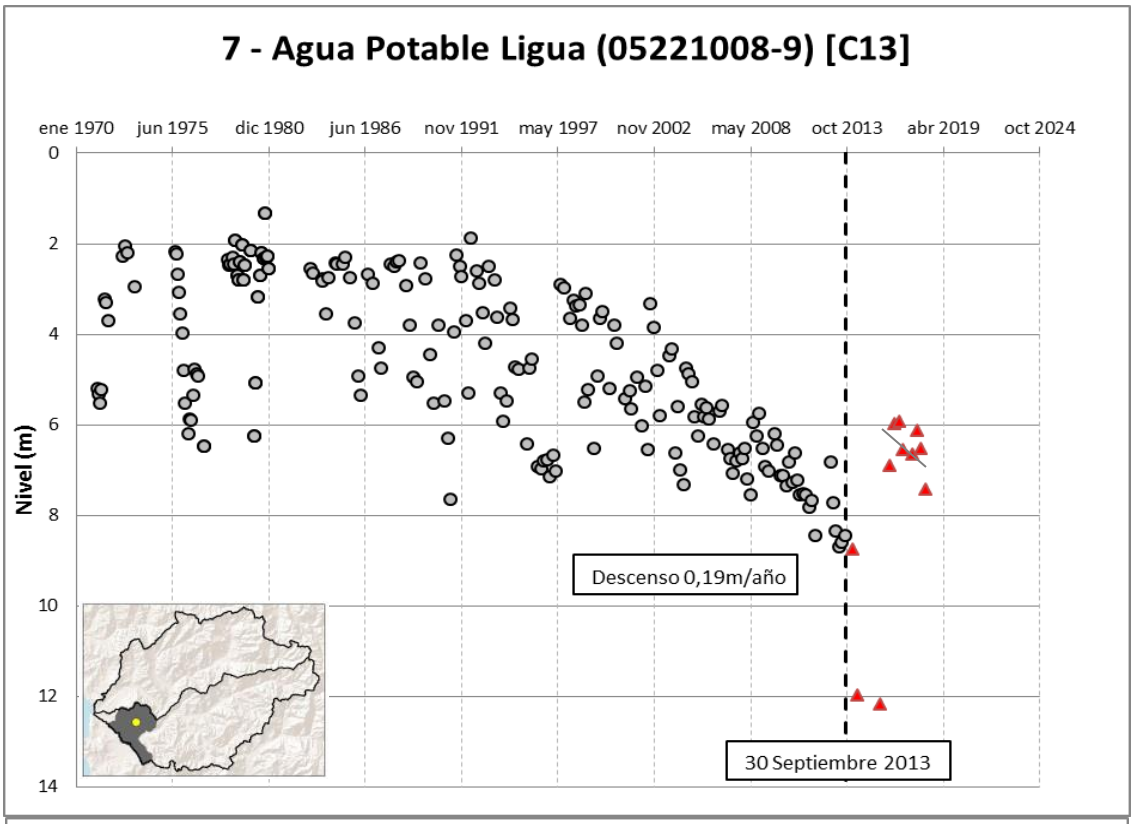
Figura 11. Niveles en pozos del sector 7 La Ligua Cabildo.

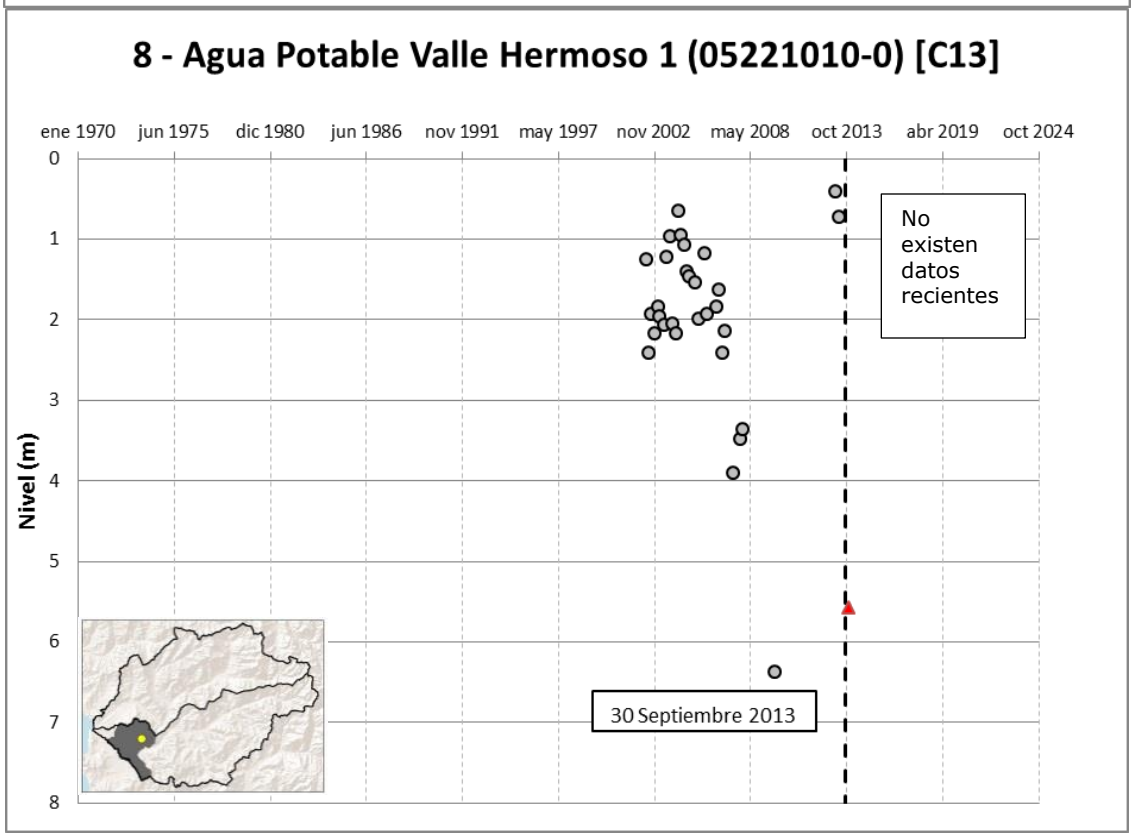
Sector 8-La Ligua Pueblo

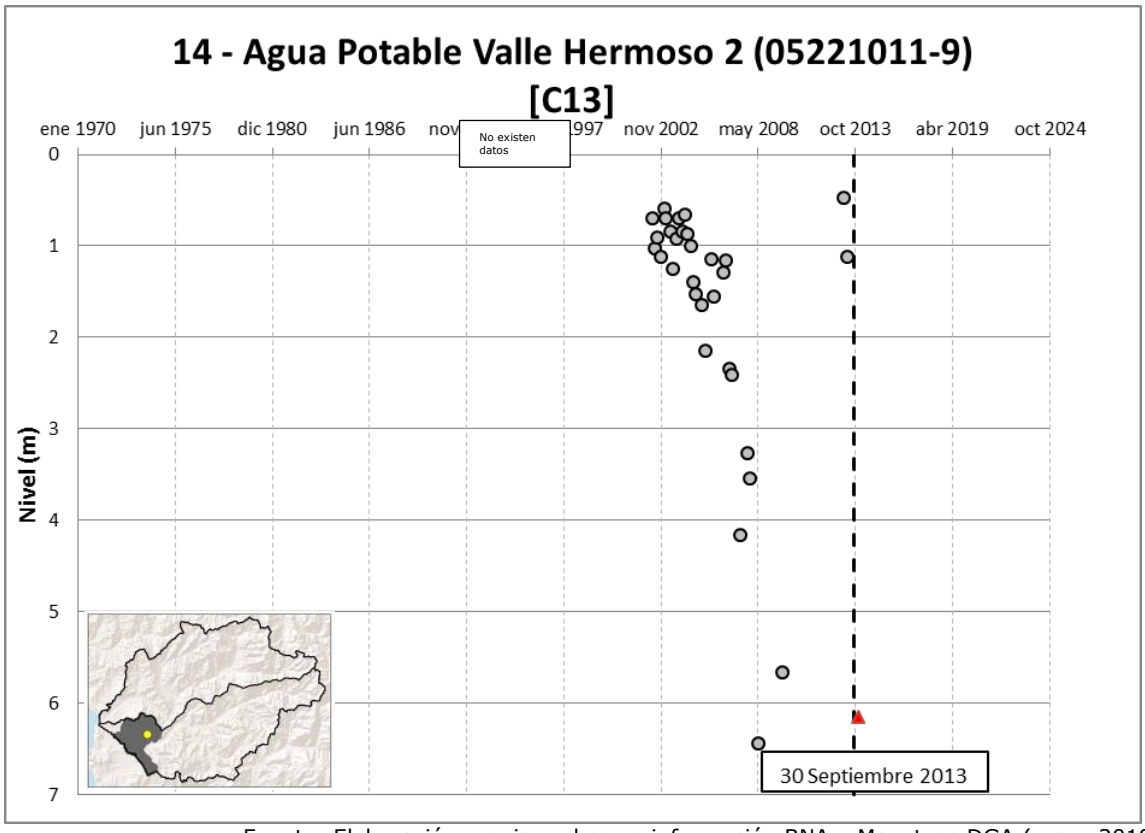
Este sector tiene 4 pozos de la red de monitoreo, sin embargo, en 2 de estos pozos no hay suficiente información para poder realizar una comparación sobre la tendencia que se observaba anteriormente y la actual.

Para el pozo Agua Potable Placilla es posible observar una recuperación en los niveles, mientras que para el pozo Agua Potable Ligua un descenso en los mismos.




7 - Agua Potable Ligua (05221008-9) [C13]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
Nivel (m)
0
2
4
6
8
10
12
14
Descenso 0,19m/año
30 Septiembre 2013


8 - Agua Potable Valle Hermoso 1 (05221010-0) [C13]
ene 1970
jun 1975
dic 1980
jun 1986
nov 1991
may 1997
nov 2002
may 2008
oct 2013
abr 2019
oct 2024
Nivel (m)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
No existen datos recientes
30 Septiembre 2013

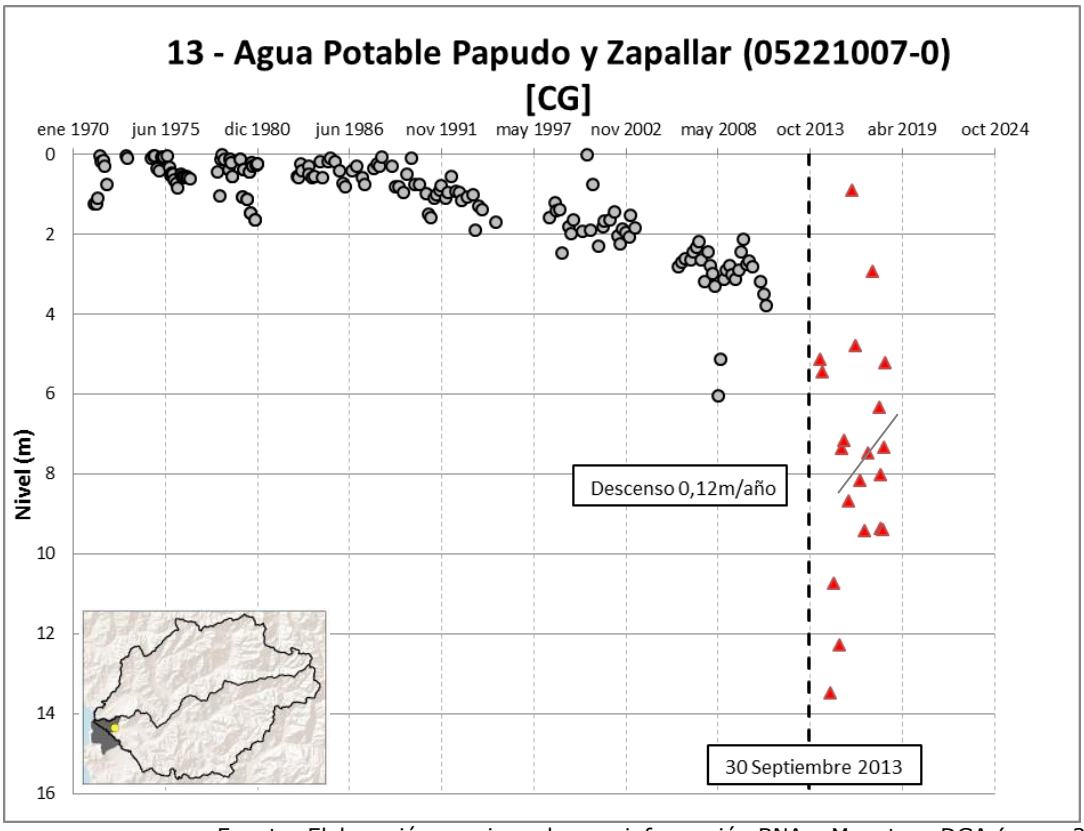


Fuente: Elaboración propia en base a información BNA y Mapoteca DGA (mayo 2018)

Figura 12. Niveles en pozos del sector 8 La ligua Pueblo

Sector 11-La Ligua Costa

Este sector existe un solo pozo en la red de monitoreo, el pozo Agua Potable Papudo y Zapallar el cual presenta una tendencia a la recuperación.



Fuente: Elaboración propia en base a información BNA y Mapoteca DGA (mayo 2018)

Figura 13. Niveles en pozos del sector 11 La Ligua Costa

En la Figura 14 y las siguientes tablas es posible observar un resumen de las tendencias de cada uno de los pozos considerados en el análisis anterior.

Tabla 4. Tendencia de la red de monitoreo en los acuíferos de La Ligua y Petorca para los pozos con información actualizada

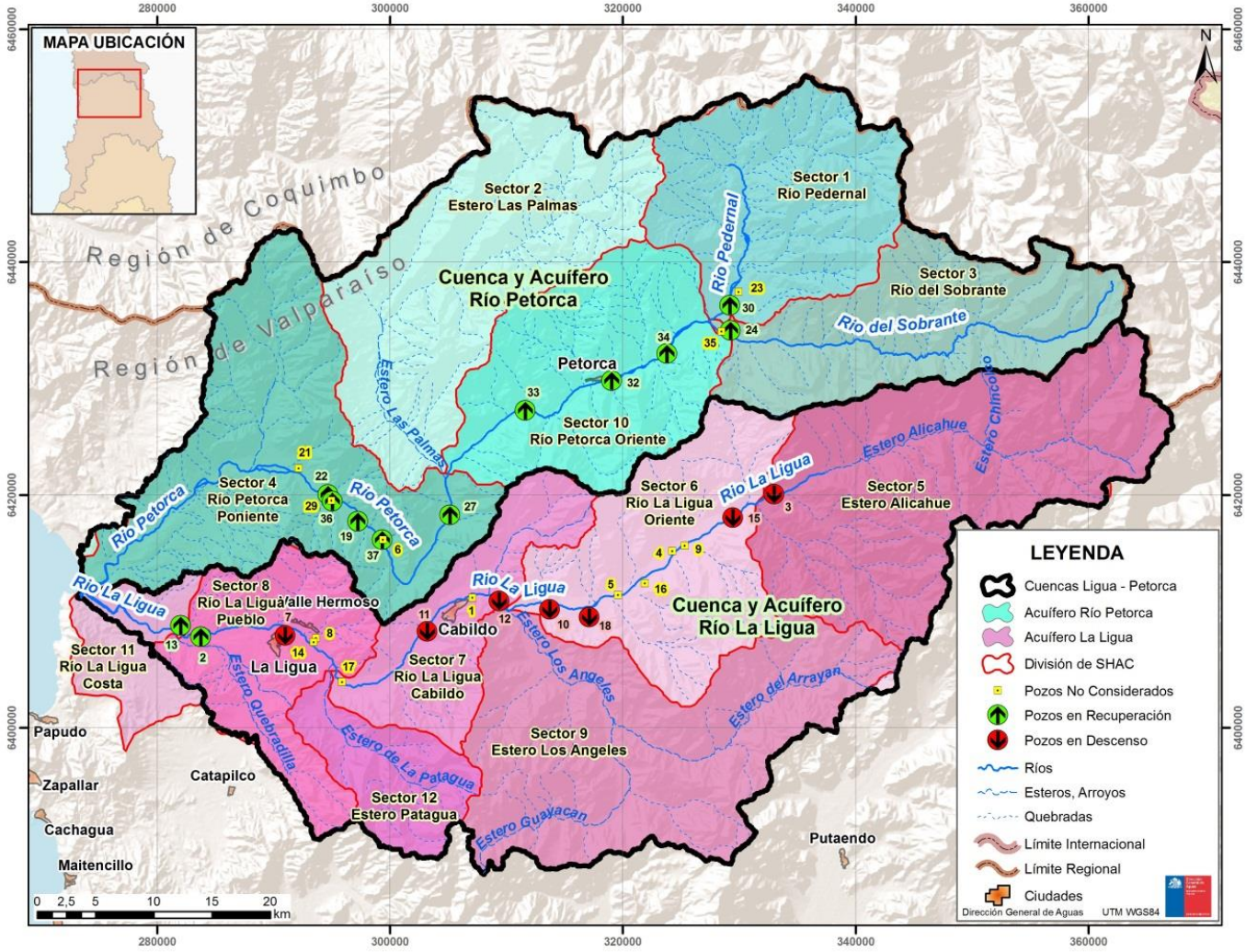
Cuenca	Sectores	Código BNA	N° de pozo	Nombre de captación	Tendencia
Petorca	1	05101007-8	30	Los Olmos-Chalaco	Recuperación
	3	05100009-9	24	Parcela Luis Silva	Recuperación
	4	05120010-1	19	Agua Potable La Canela	Recuperación
		05120015-2	22	Agua Potable Santa Marta	Recuperación
		05120016-0	27	Agua Potable Pedegua	Recuperación
		05120011-K	36	Asentamiento Los Tigres	Recuperación
		05120012-8	37	Pacela El Boldo	Recuperación
	10	05110006-9	32	Sociedad agrícola Bellavista	Recuperación
		05110005-0	33	Agua Potable Hierro Viejo	Recuperación
		05110004-2	34	Agua Potable Polcura	Recuperación

Fuente: Elaboración propia en base a información BNA (mayo 2018)

Tabla 5. Tendencia de la red de monitoreo en los acuíferos de La Ligua y Petorca (continuación).

Cuenca	Sectores	Código BNA	N° de pozo	Nombre de captación	Tendencia
Ligua	5	05200008-4	3	Asentamiento Alicahue	Descenso
	6	05210008-9	10	Asentamiento San Lorenzo	Descenso
		05210009-7	15	Asentamiento Paihuen	Descenso
		05210007-0	18	Reserva La Vega	Descenso
	7	05220011-3	11	Fundo Montegrande	Descenso
		05220013-K	12	Pozo dren Cabildo	Descenso
	8	05221009-7	2	Agua Potable Placilla	Recuperación
		05221008-9	7	Agua Potable Ligua	Descenso
	11	05221007-0	13	Agua Potable Papudo y Zapallar	Recuperación

Fuente: Elaboración propia en base a información BNA (mayo 2018)



Fuente: Elaboración propia en base a información BNA y Mapoteca DGA (mayo 2018)

Figura 14. Tendencia de los pozos en ambos acuíferos.

6 INFORMACIÓN DE PRECIPITACIONES

Se analizó la información de la precipitación anual en las estaciones El Salvador y Las Puertas, ubicadas en las cuencas de Petorca y la Ligua, respectivamente. Esta información se presenta en la Figura 16.

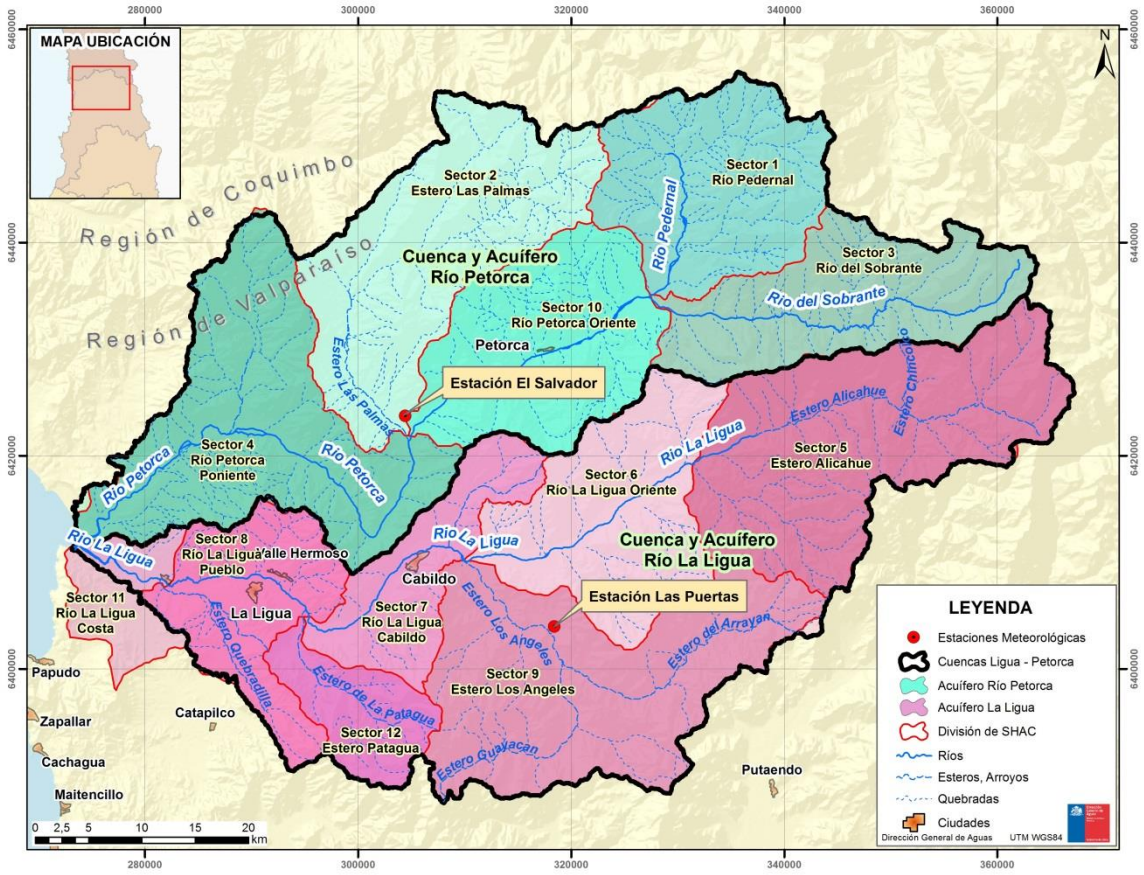
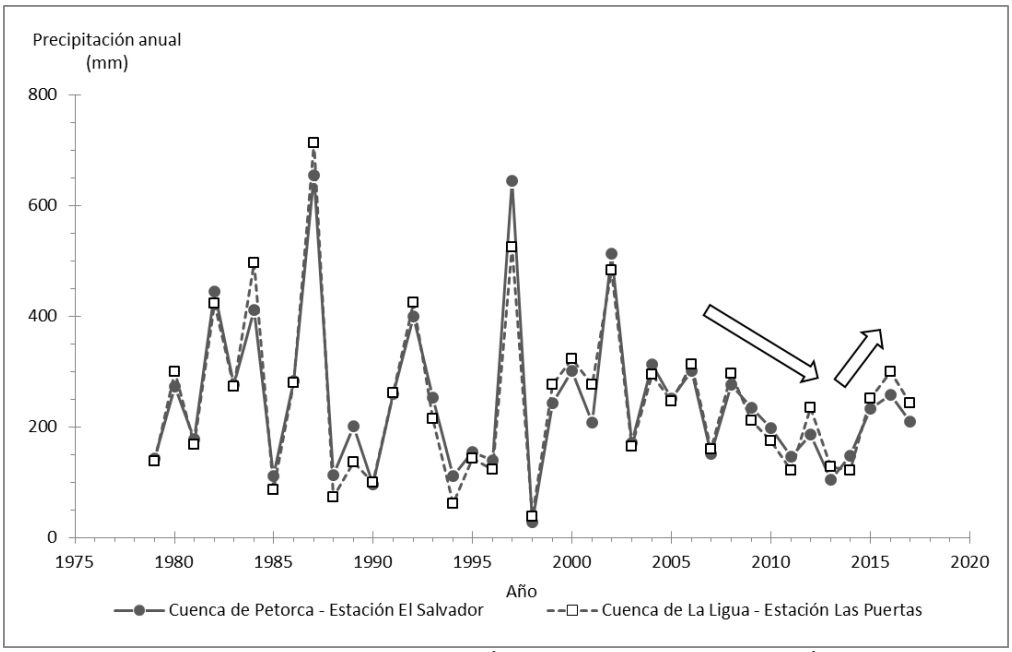


Figura 15. Ubicación de las estaciones meteorológicas El Salvador y Las Puertas.

Además, en el Anexo 1 se presenta una comparación entre los niveles de los pozos en Petorca y La Ligua y la serie de precipitación mensual en las estaciones El Salvador (Petorca) y Las Puertas (La Ligua).



Fuente: Elaboración propia en base a información BNA (mayo 2018)

Figura 16. Series de precipitación anual en las estaciones El Salvador (Petorca) y Las Puertas (La Ligua).

Del gráfico, es posible realizar los siguientes comentarios:

- Las dos series son similares y presentan la misma tendencia.
- Se aprecia una tendencia a la disminución en las precipitaciones entre los años 2003 y 2013, y posteriormente se aprecia un punto de inflexión con tendencia al aumento de estas precipitaciones.
- A pesar de existir en ambas cuencas una tendencia al alza en las precipitaciones a partir del año 2014, se evidencia un comportamiento dispar en los niveles de aguas subterráneas en dichas cuencas.
- En el caso de Petorca, se observa una tendencia a la recuperación de los niveles, mientras que en La Ligua, la tendencia es al descenso en estos niveles.

7 CONCLUSIONES GENERALES

- En el año 2014 se decidió reducir las extracciones de todos los derechos provisionales en las cuencas La Ligua y Petorca para reducir el déficit y así disminuir el impacto sobre los derechos definitivos, ya que a partir de los resultados del modelo hidrogeológico de las cuencas se concluye que los descensos corresponden a un déficit permanente y no a un efecto temporal.

- En el presente informe se muestran los resultados de un análisis cualitativo de los niveles de los pozos de las cuencas de Petorca y La Ligua. La información considerada es la disponible hasta mayo de 2018. El análisis se centró en verificar el comportamiento reciente de esta información para el periodo 2013-2018, es decir, posterior a la eliminación de los derechos provisionales en la zona.

- Del análisis de las tendencias, es posible afirmar que con la información analizada entre 2013 y 2018, los 10 pozos con información de Petorca presentan recuperación de niveles, es decir, el 100%. Por su parte, de los 9 pozos con información de La Ligua, sólo 2 pozos presentan recuperación de niveles, es decir, el 22%, y 7 pozos muestran un descenso de niveles, es decir, el 78% de los pozos con información.

- Con respecto al análisis de la serie de precipitaciones, se evidenció una tendencia al alza a partir del año 2014. Este comportamiento no se vió reflejado de la misma manera en ambas cuencas. En el caso de Petorca, se observa una tendencia a la recuperación de los niveles, mientras que en La Ligua, la tendencia es al descenso en estos niveles.

    - Para entender mejor este comportamiento se requiere realizar un análisis más profundo de la relación entre precipitaciones y niveles, el cual debe considerar factores tales como, el haber dejado sin efecto los derechos provisionales, extracciones ilegales, mejoras en la eficiencia de riego, efecto de la cobertura nival, entre otros.

- Finalmente, se debe indicar que es necesario continuar con el monitoreo permanente de los niveles de pozos en estas cuencas, ya que esta información es imprescindible para lograr un adecuado entendimiento del sistema hídrico.