
Tema: Evento hidrometeorológico cuenca del río Biobío

Fecha: 31 de julio - 06 de agosto 2024

Entender la hidrología y su dinámica en la cuenca del río Biobío resulta fundamental para la gestión de agua, particularmente en la gestión del riesgo frente a los eventos extremos que nos afectan. En tal sentido, nos hemos abocado a caracterizar las planicies de inundación y las zonas susceptibles a remoción en masa, a fin de contribuir a la toma de decisiones.

Esta minuta técnica aporta antecedentes que permiten cuantificar el impacto de los eventos meteorológicos ocurridos entre el 31 de julio y 06 de agosto y busca con ello aportar a una correcta y oportuna planificación territorial.

1. Resumen del evento meteorológico ocurrido entre el 31 de julio al 6 de agosto

- **Concentración de precipitaciones** (31 de julio al 02 de agosto) en estaciones ubicadas en precordillera y cordillera durante 72 horas con montos acumulados superiores a 150 mm, en el valle superiores a 100 mm y en la cordillera de la costa superiores a 250 mm.
- **Isoterma Cero**, (31 de julio al 02 de agosto) estuvo sobre 1.500 msnm. Se registró en Alto Mallines un aumento de nieve cercano a 100 centímetros de nieve, en la subcuenca del río Laja.
- **Embalse Ralco**, almacenó desde el 1 al 6 de agosto 32,5 Hm³ quedando en la cota 718,00.
- **Laguna Laja**, almacenó desde el 1 al 6 de agosto 36,0 Hm³ aumentando el nivel en 0,45 metros.
- **El mayor caudal relativo** registrado en cauces afluentes al río Biobío, fue de 892,13 m³/s con un **periodo de retorno de 5 años** en río Vergara en Tijeral.

Juan Vallejos

Ingeniero Civil
Agrícola

Loreto Chavez

Ingeniera en
Recursos Naturales
Renovables

Rafael Pérez

Ingeniero Civil
Agrícola

AGOSTO
2024

2. Pluviometría

A continuación, se presenta el registro de precipitaciones acumuladas diarias para una serie de estaciones meteorológicas distribuidas en la cuenca del río Biobío (figura 1), además se presenta la acumulación de precipitaciones para 24, 48 y 72 horas.

Tabla 1: Detalle de precipitaciones en la cuenca del río Biobío.

Estaciones meteorológicas	Precipitación	Precipitación	Precipitación	Precipitación	Precipitación	Precipitación
	31/07/2024	01/08/2024	02/08/2024	acumulada 24 horas	acumulada 48 horas	acumulada 72 horas
	(mm)					
Concepción	48,8	46,2	1,6	48,8	95,0	96,6
Santa Juana	82,4	92,6	9,5	82,4	175,0	184,5
Los Quinques	139,4	147,5	11,1	139,4	286,9	298,0
Bajo los ríos	138,9	174,2	13,5	138,9	313,1	326,6
Laja	71,3	69,5	12,6	71,3	140,8	153,4
Monte Águila	52,8	84,5	6,7	52,8	137,3	144,0
Laguna Laja (Conaf)	48,0	70,6	77,6	48,0	118,6	196,2
Pichachen	16,3	73,2	19,0	16,3	89,5	108,5
Nacimiento (Tambillo)	87,6	89,5	11,1	87,6	177,1	188,2
Los Ángeles	47,8	68,0	6,4	47,8	115,8	122,2
Cholguan	40,9	74,1	12,7	40,9	115,0	127,7
San Lorenzo en Biobío	92,8	107,8	34,8	92,8	200,6	235,4
Quillaileo	75,9	75,9	75,4	75,9	151,8	227,2
Mulchén	62,7	71,7	5,8	62,7	134,4	140,2
Poco a Poco	65,3	71,2	17,4	65,3	136,5	153,9
Pilgüen	49,1	49,1	1,0	49,1	98,2	99,2
Laguna Malleco	81,6	145,2	22,5	81,6	226,8	249,3
Quilaco	37,2	37,2	37,2	37,2	74,4	111,6
Renaico	63,7	67,3	2,6	63,7	131,0	133,6
Angol	94,5	102,1	4,8	94,5	196,6	201,4
Abanico	61,0	118,0	74,0	61,0	179,0	253,0
Pangue	55,8	101,0	62,8	55,8	156,8	219,6
Lonquimay	26,2	54,3	36,1	26,2	80,5	116,6
Icalma	17,7	56,3	20,1	17,7	74,0	94,1

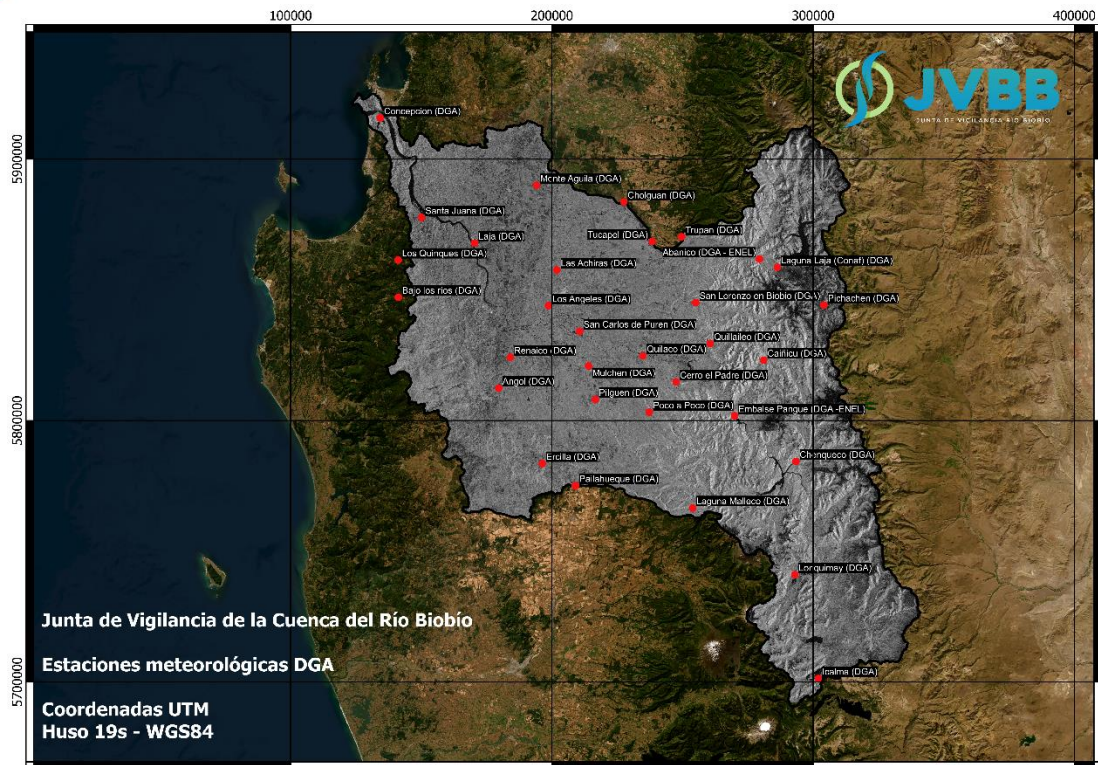


Figura 1: Red hidrométrica en la Cuenca del Río Biobío (DGA)

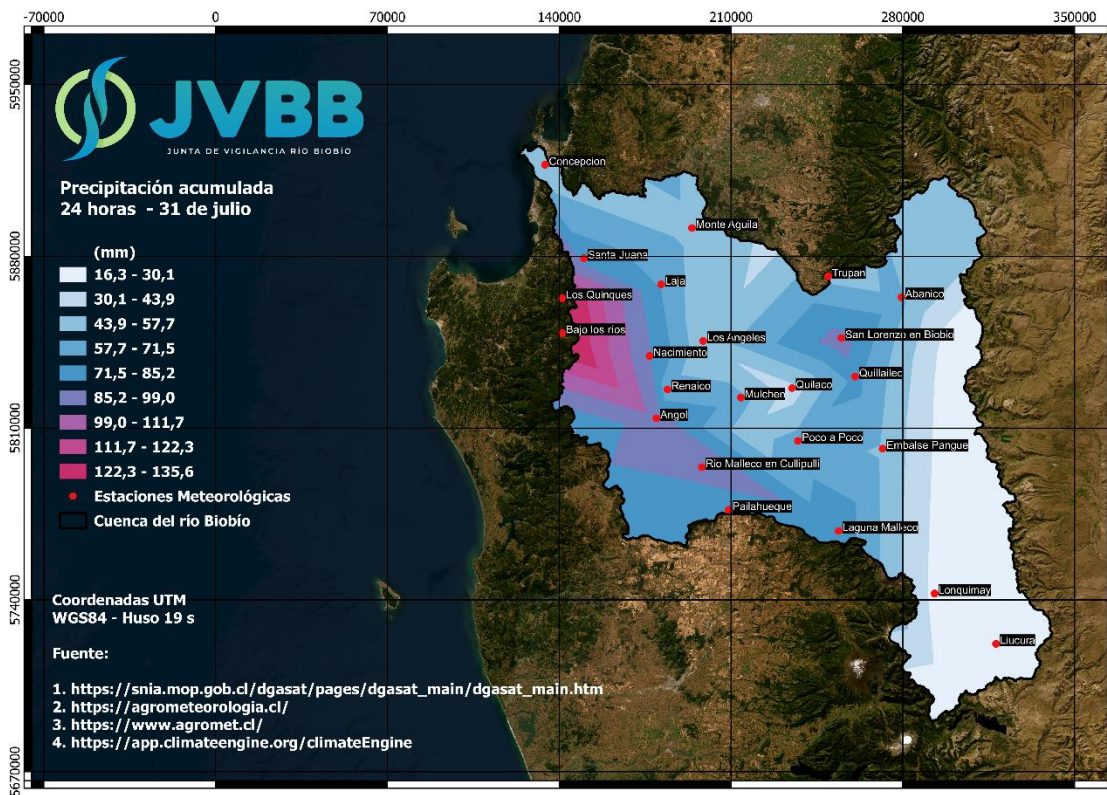


Figura 2: Precipitación acumulada para 24 horas en la cuenca del río Biobío

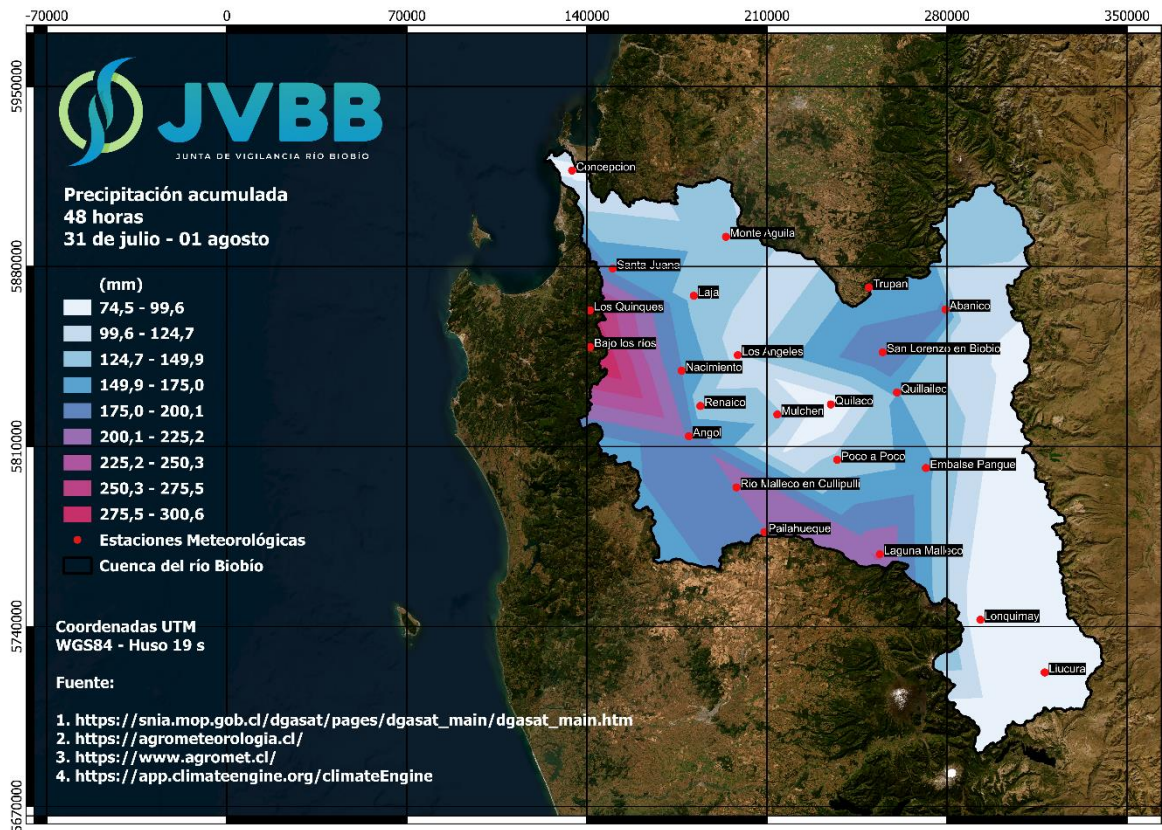


Figura 3: Precipitación acumulada para 48 horas en la cuenca del río Biobío.

3. Isoterma cero

Altura en m.s.n.m. donde la temperatura del aire disminuye a 0° y sobre la cual la precipitación cambia de fase líquida (agua) a sólida (nieve).

Este indicador se ha visto influenciado por el cambio climático registrándose un aumento en la temperatura del aire en las últimas décadas, lo que ha elevado la isoterma cero, reduciendo la superficie andina que recibe nieve. Esto tiene efectos en los caudales y en la disponibilidad de agua.

A continuación, presentamos el seguimiento a la variabilidad de la isoterma cero durante el evento, con apoyo de la red hidrométrica (figura 5) de la Dirección General de Aguas (DGA), en la subcuenca del río Laja, que cuenta con las siguientes estaciones hidrométricas:

1. Sierra Velluda, 2.800 m.s.n.m,
2. Alto Mallines, 1.800 m.s.n.m,
3. Corralitos, 1.800 m.s.n.m,
4. Pichachen, 1.500 m.s.n.m,
5. Laguna Laja (Conaf), 1.100 m.s.n.m.

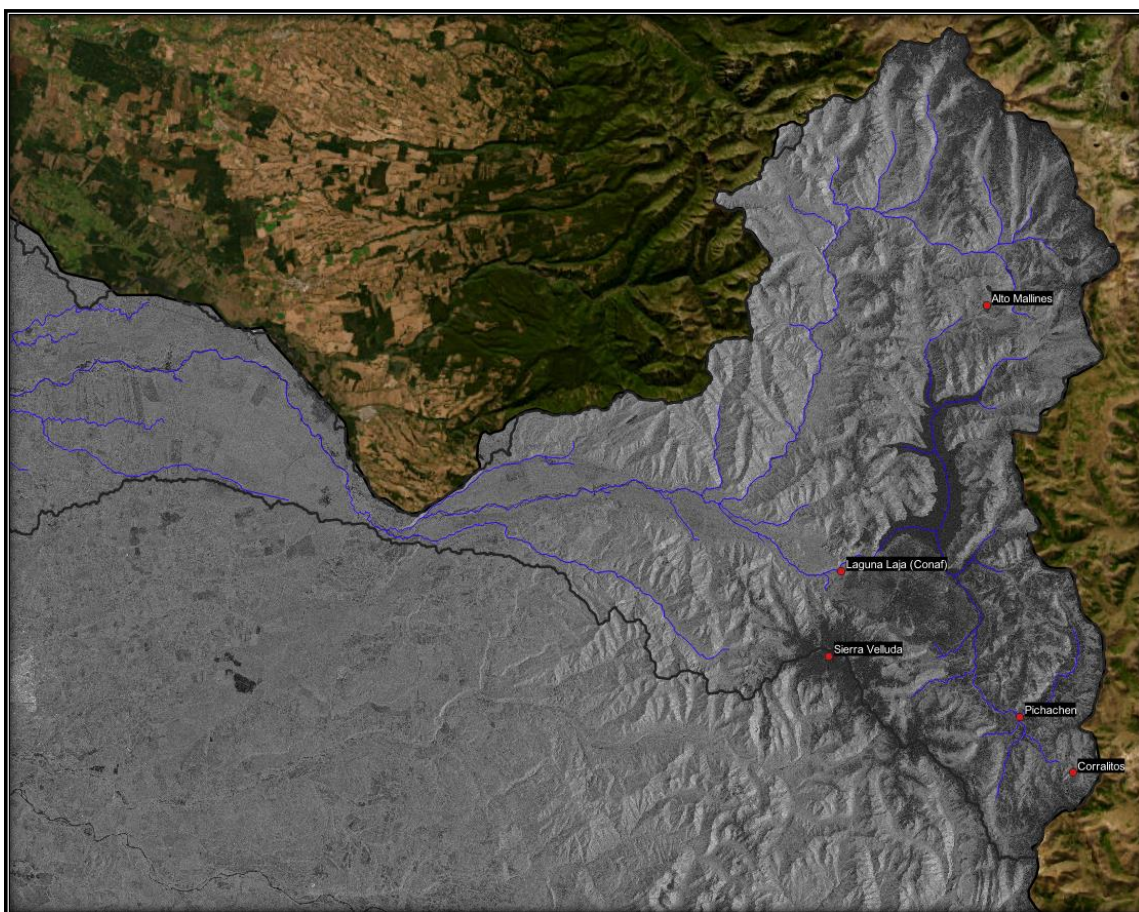
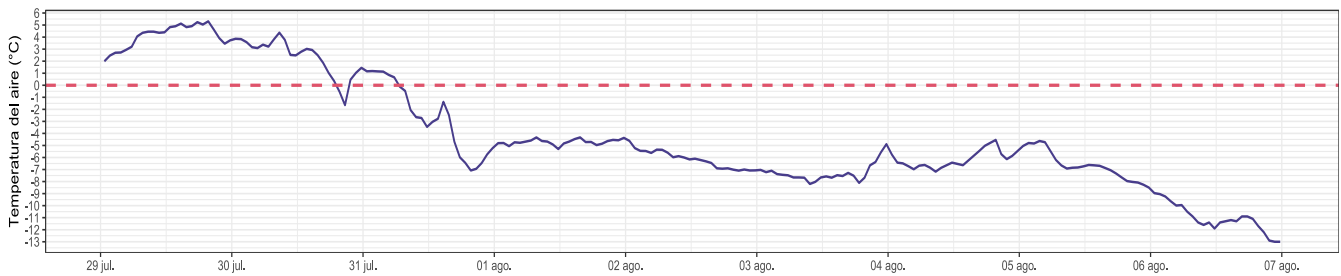


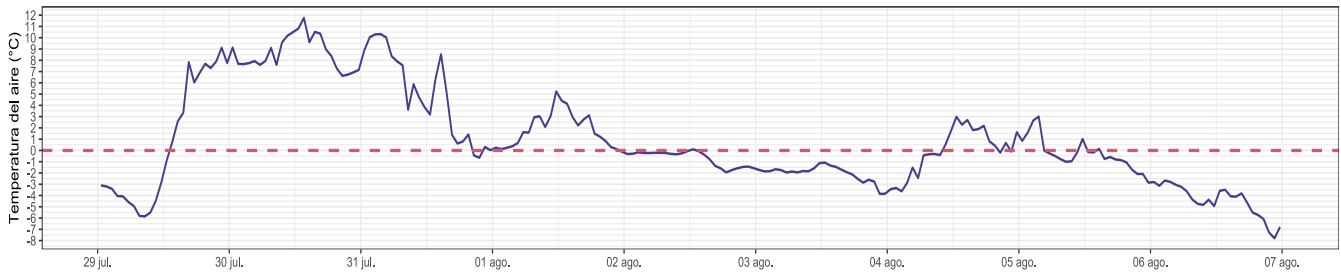
Figura 4: Ubicación de estaciones Glaciométricas, nivométricas y meteorológicas

Temperatura ambiental horaria
Estación: Sierra Velluda - 2.800 m.s.n.m



JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Temperatura ambiental horaria
Estación: Alto Mallines - 1.800 m.s.n.m



JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 5: Temperatura del aire en Estación Sierra Velluda y Alto Mallines

Temperatura ambiental horaria
Estación: Nivométrica Corralitos - 1.800 m.s.n.m



JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 6: Temperatura del aire en Estación Nivométrica Corralitos (DGA)

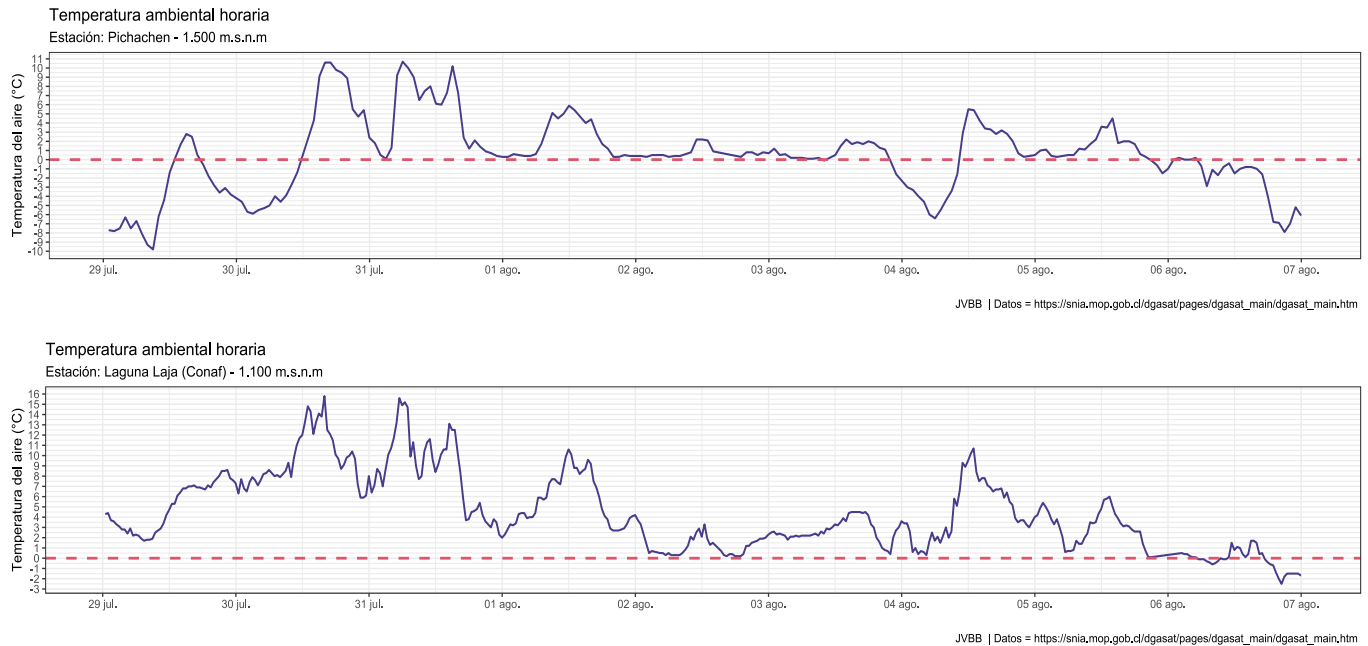


Figura 7: Temperatura del aire en Estación Nivométrica Pichachen y Conaf

3.1 Altura de Nieve

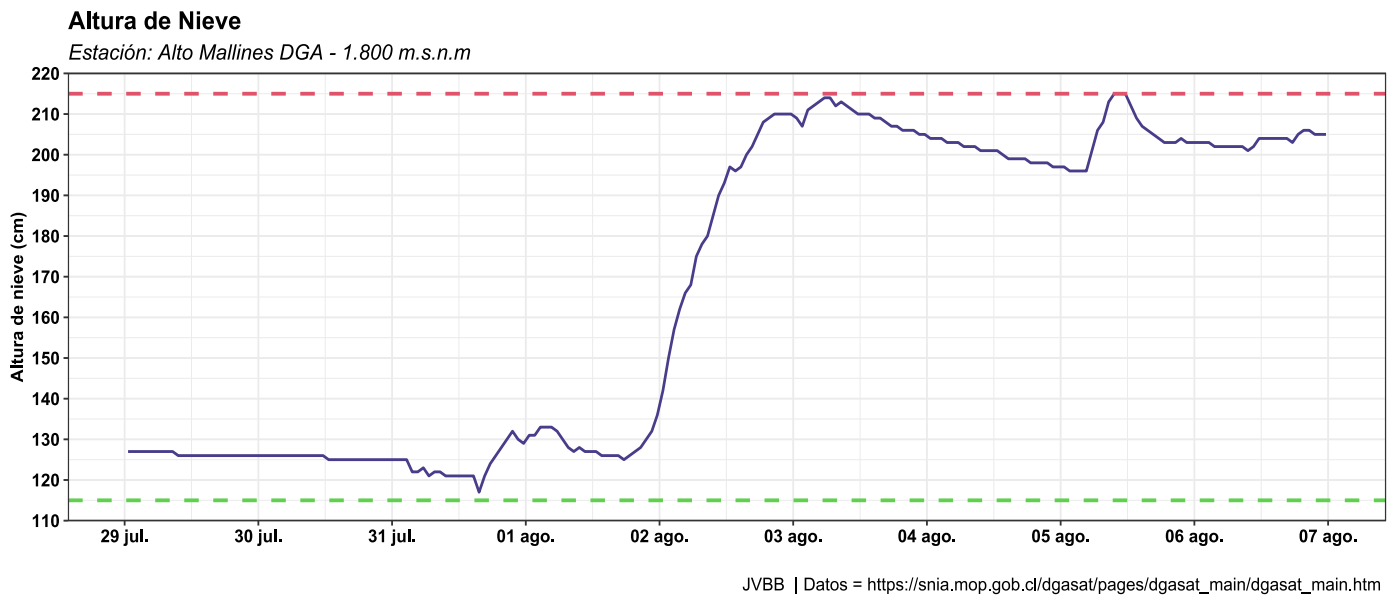


Figura 8: Cobertura de nieve en Estación Alto Mallines (DGA)

4. Caudal

Se presenta los hidrogramas (caudal) y hietogramas (precipitación) generados en distintas subcuencas de la cuenca del río Biobío para el evento hidrometeorológico.

4.1. Subcuenca del río Duqueco

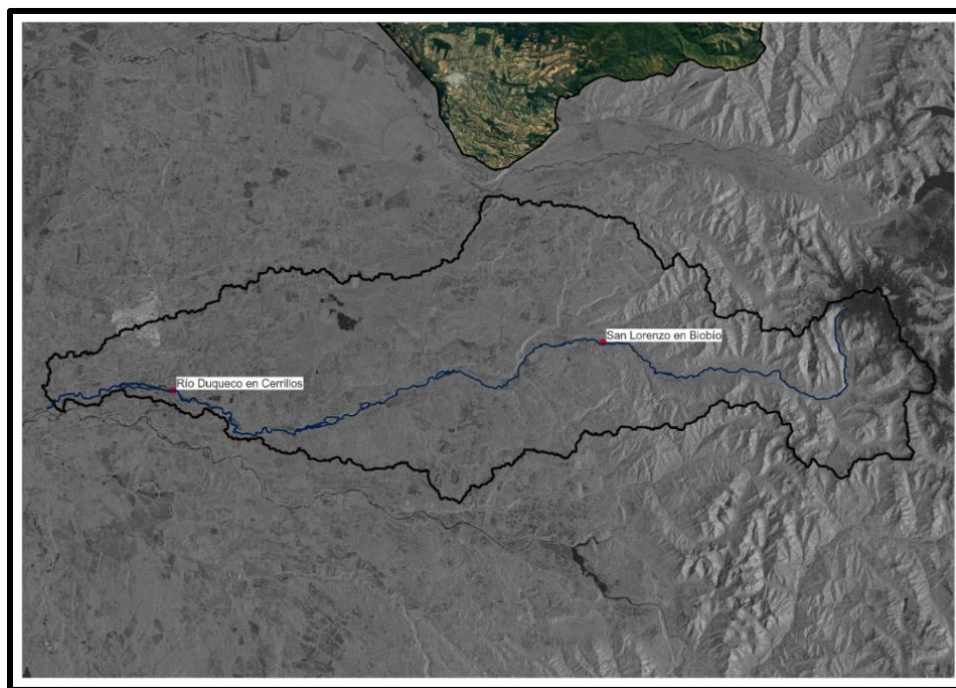
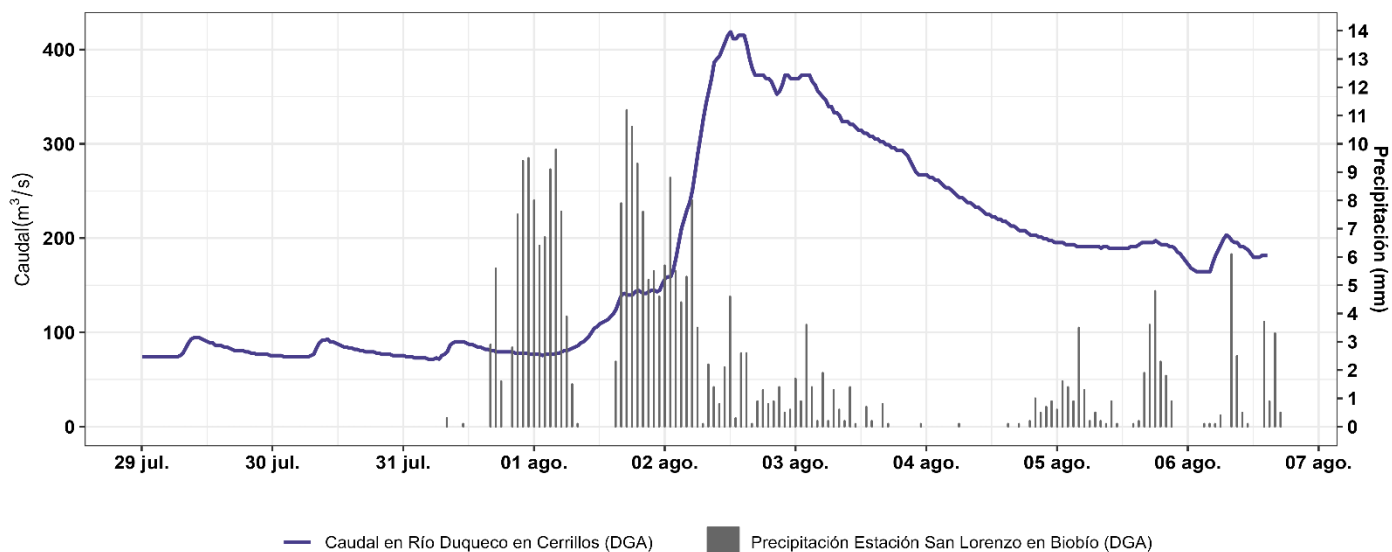


Figura 9: Subcuenca del río Duqueco, estación fluviométrica y pluviométrica

Subcuenca del río Duqueco

Datos horarios



JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 10: Caudal horario y precipitaciones horarias en subcuenca del río Duqueco

4.2. Subcuenca del río Laja

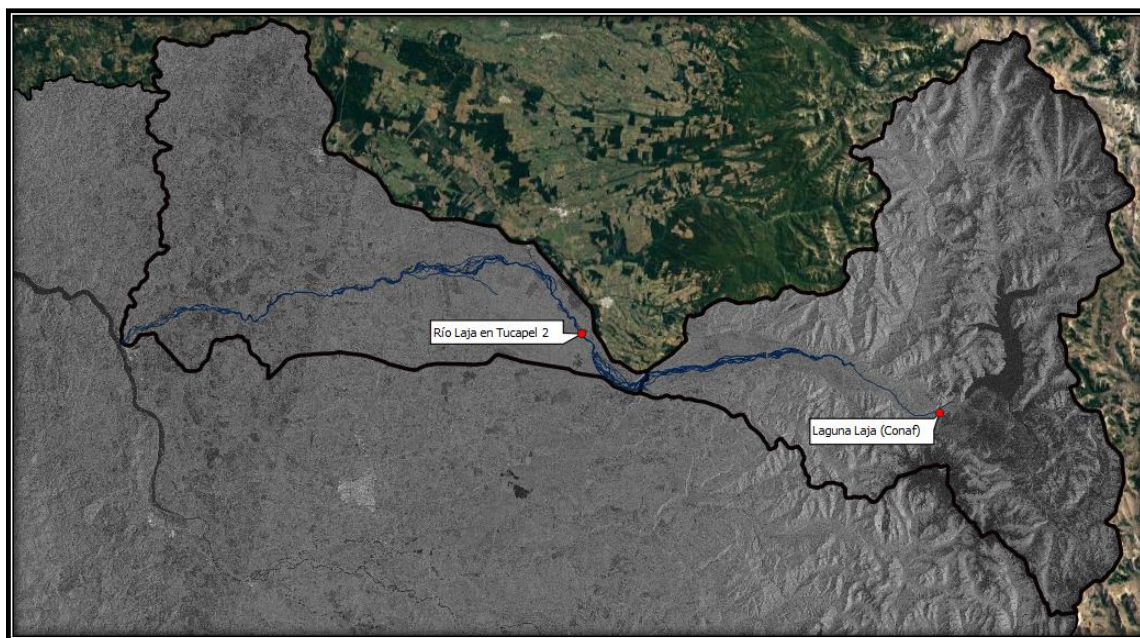
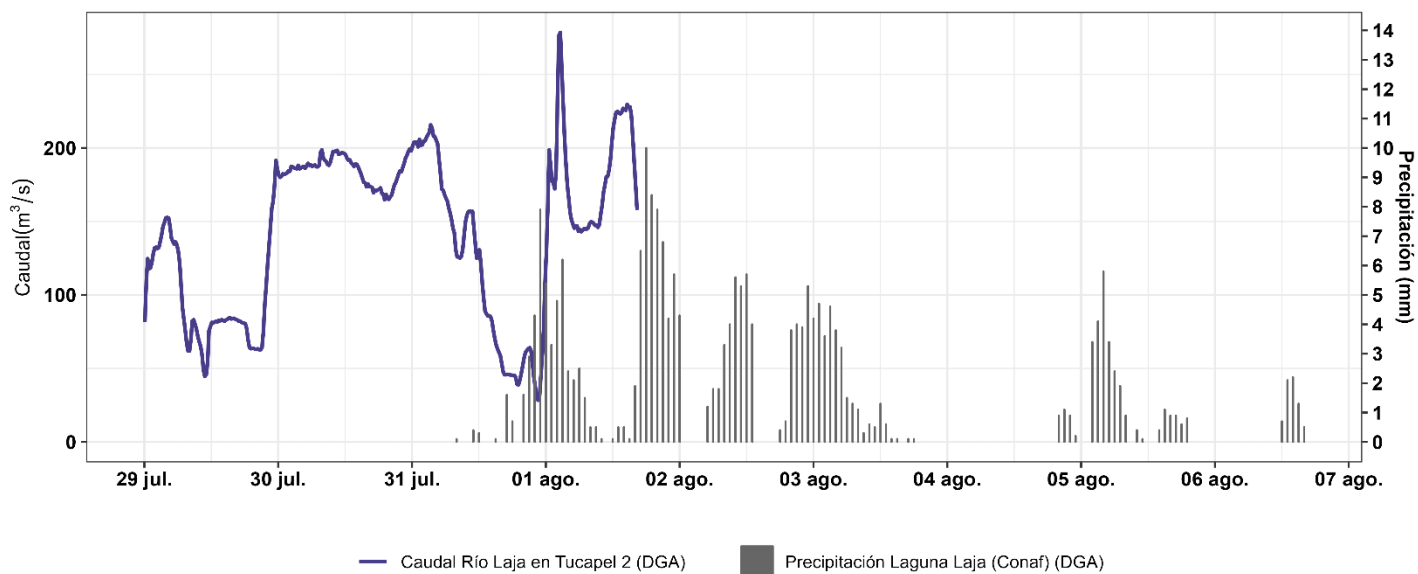


Figura 11: Subcuenca del río Laja, estación fluviométrica y pluviométrica

Subcuenca del río Laja

Datos horarios



JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 12: Caudal horario y precipitaciones horarias en subcuenca del río Laja

4.3. Subcuenca río Vergara

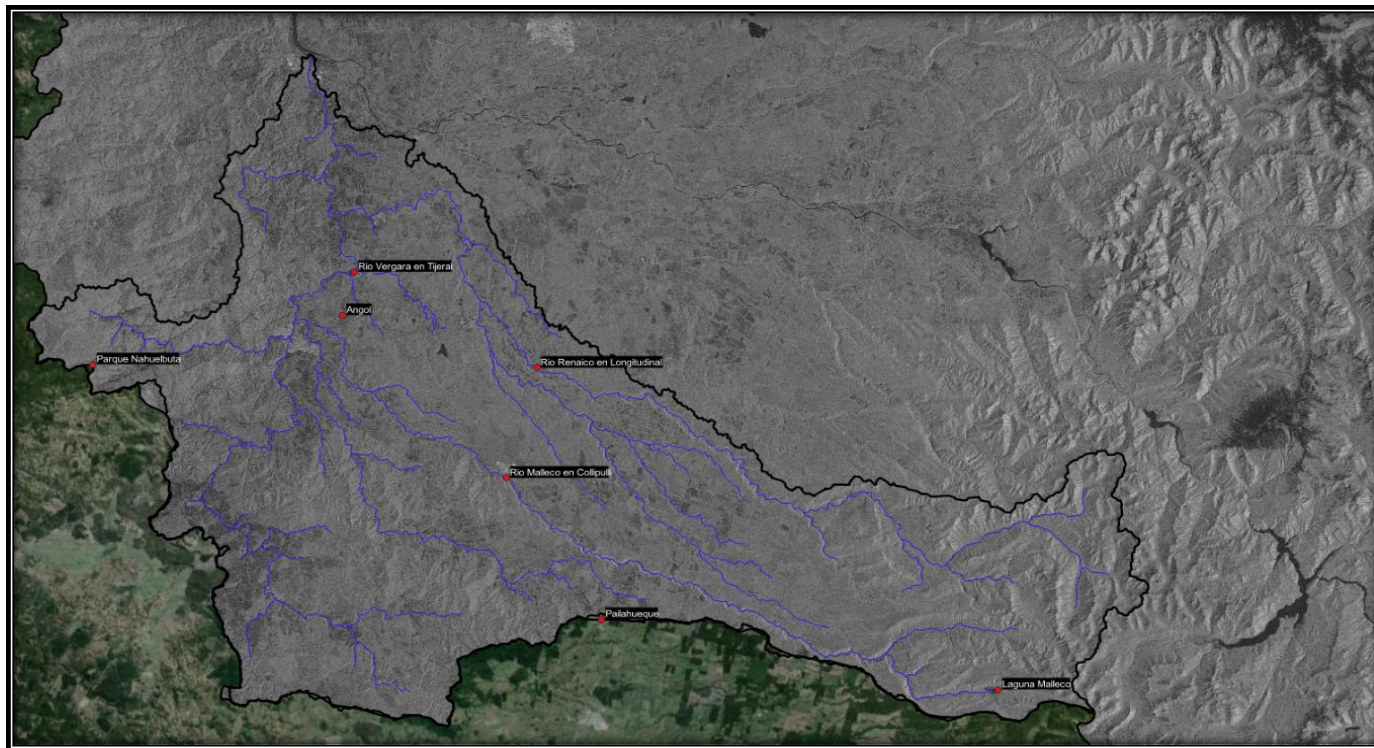
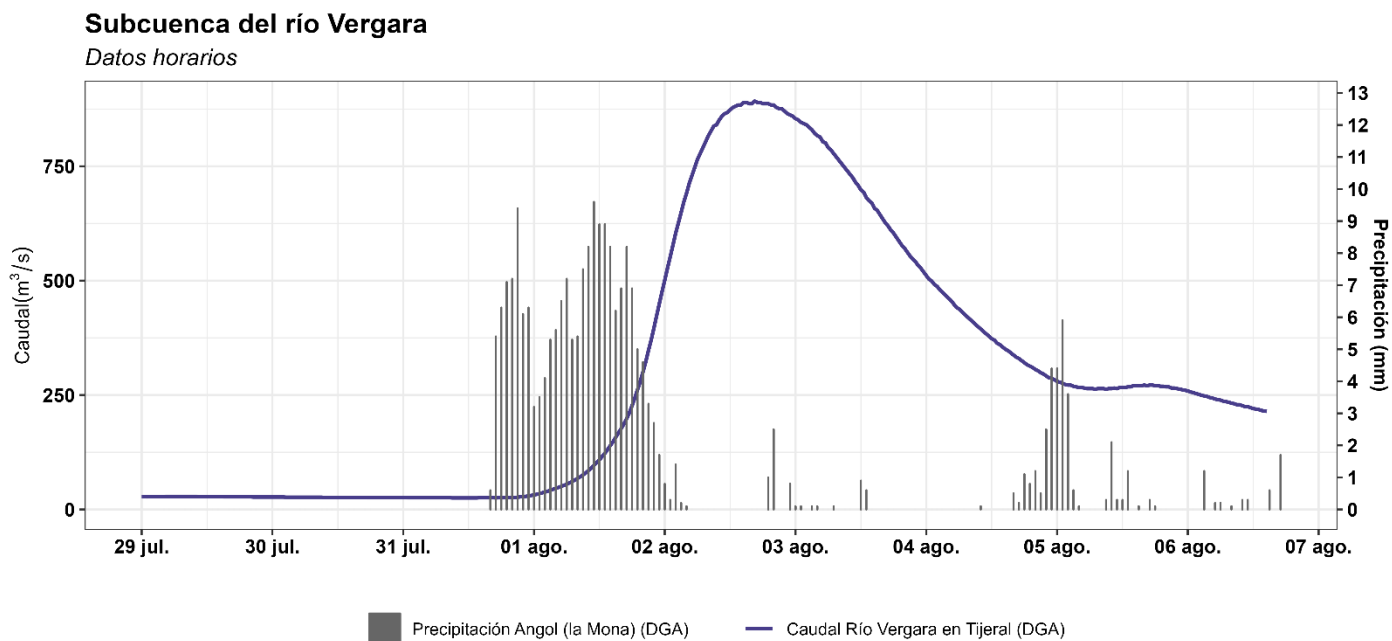


Figura 13: Subcuenca del río Vergara, estación fluviométrica y pluviométrica.

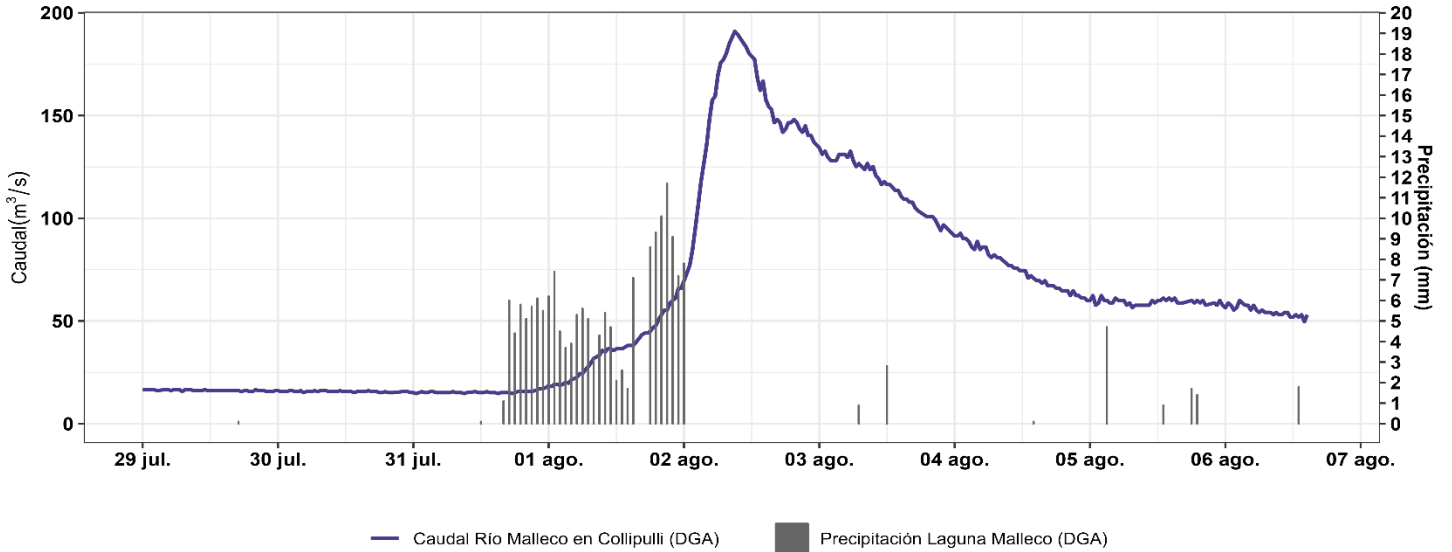


JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 14: Caudal horario y precipitaciones horarias en subcuenca río Vergara.

Subcuenca del río Vergara

Datos horarios

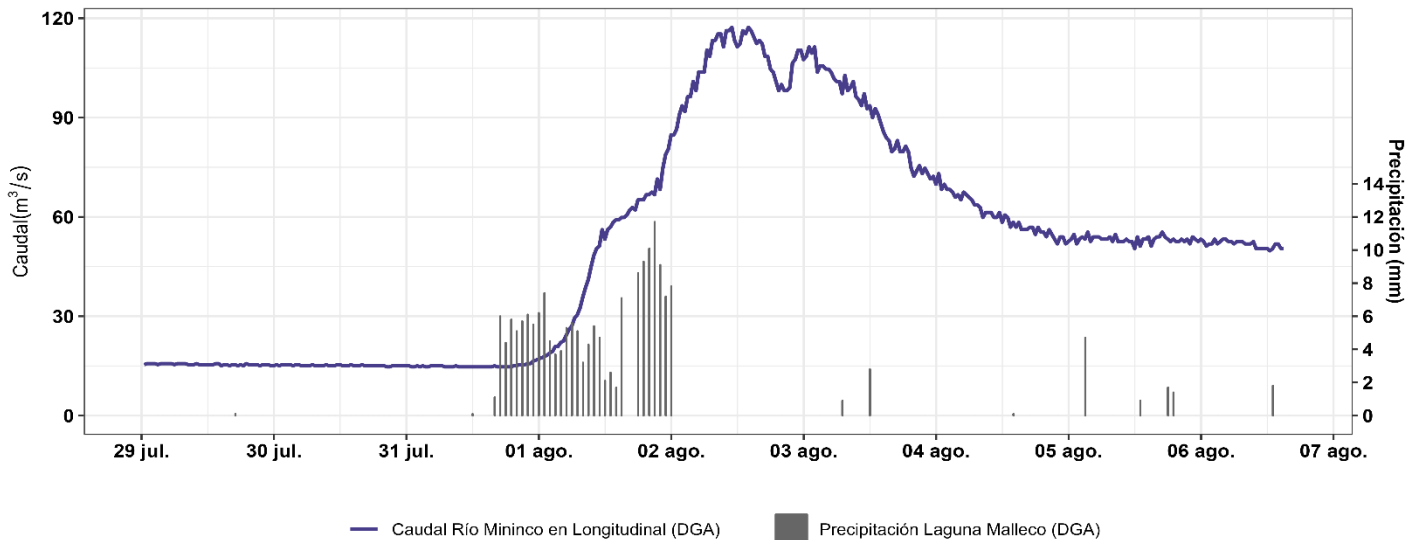


JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 15: Caudal horario y precipitaciones horarias en subcuenca río Vergara.

Subcuenca del río Vergara

Datos horarios



JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 16: Caudal horario y precipitaciones horarias en subcuenca río Vergara.

4.4 Subcuenca río Bureo

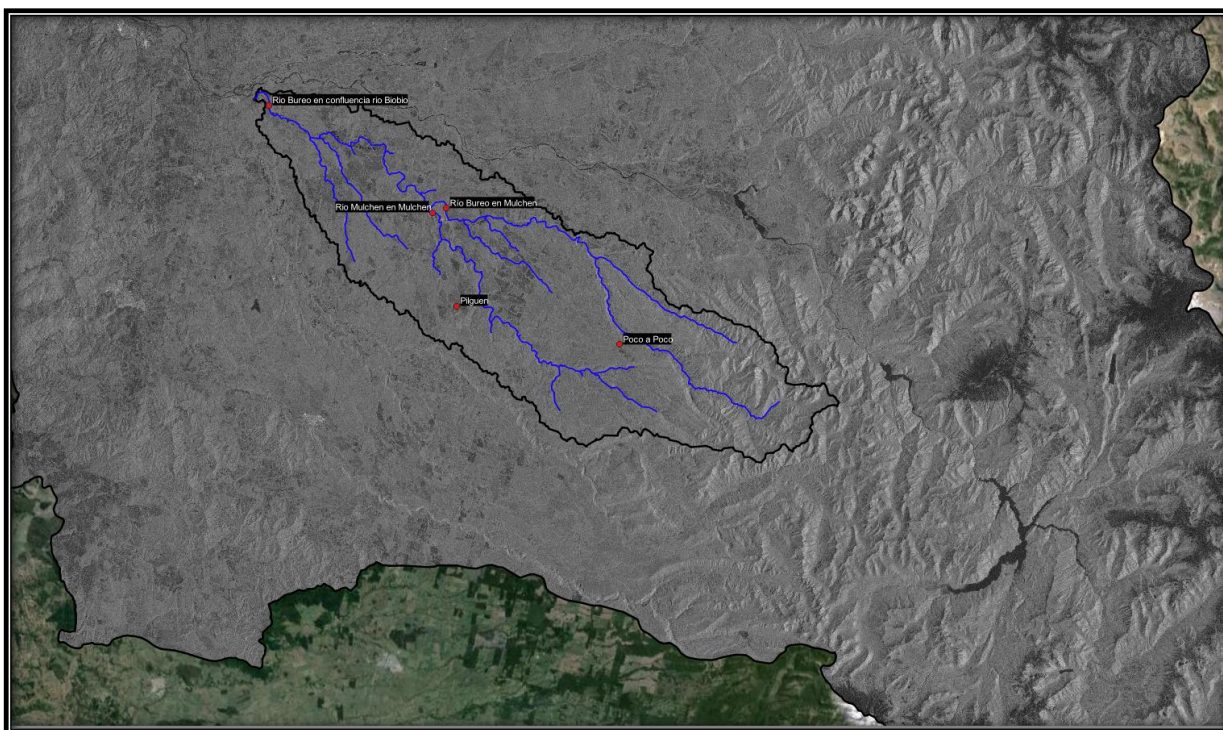
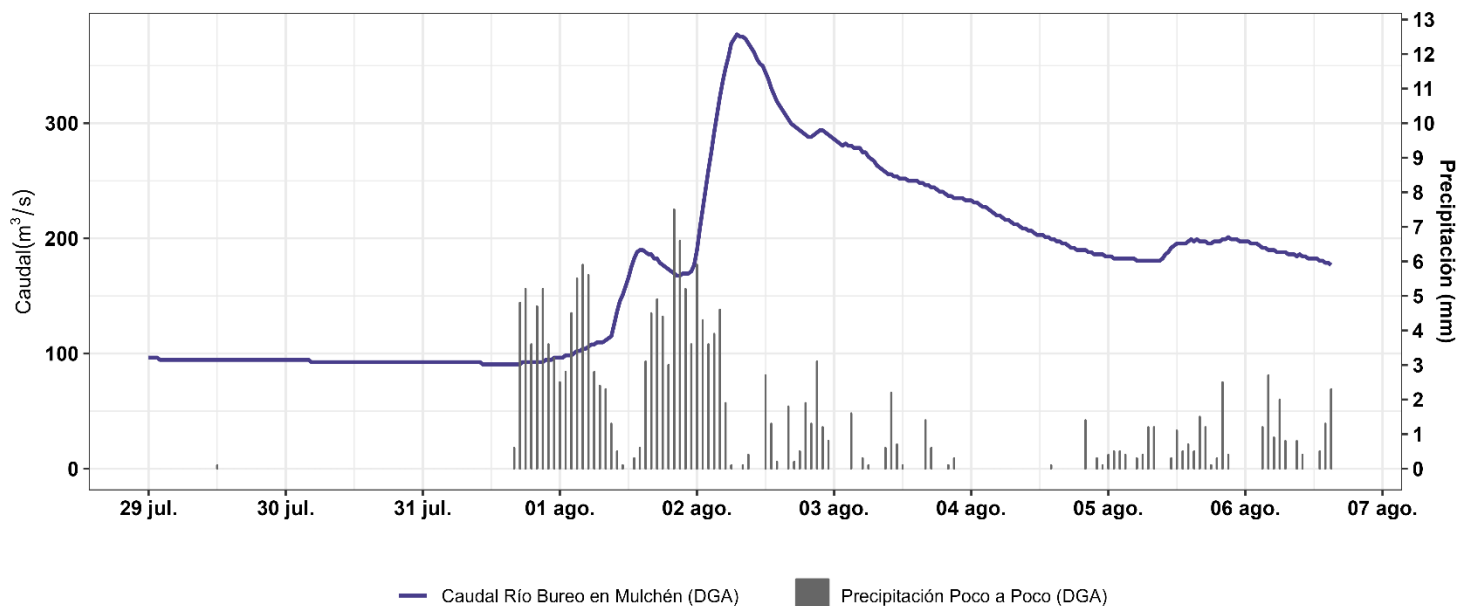


Figura 17: Subcuenca del río Bureo, estación fluviométrica y pluviométrica

Subcuenca del río Bureo

Datos horarios

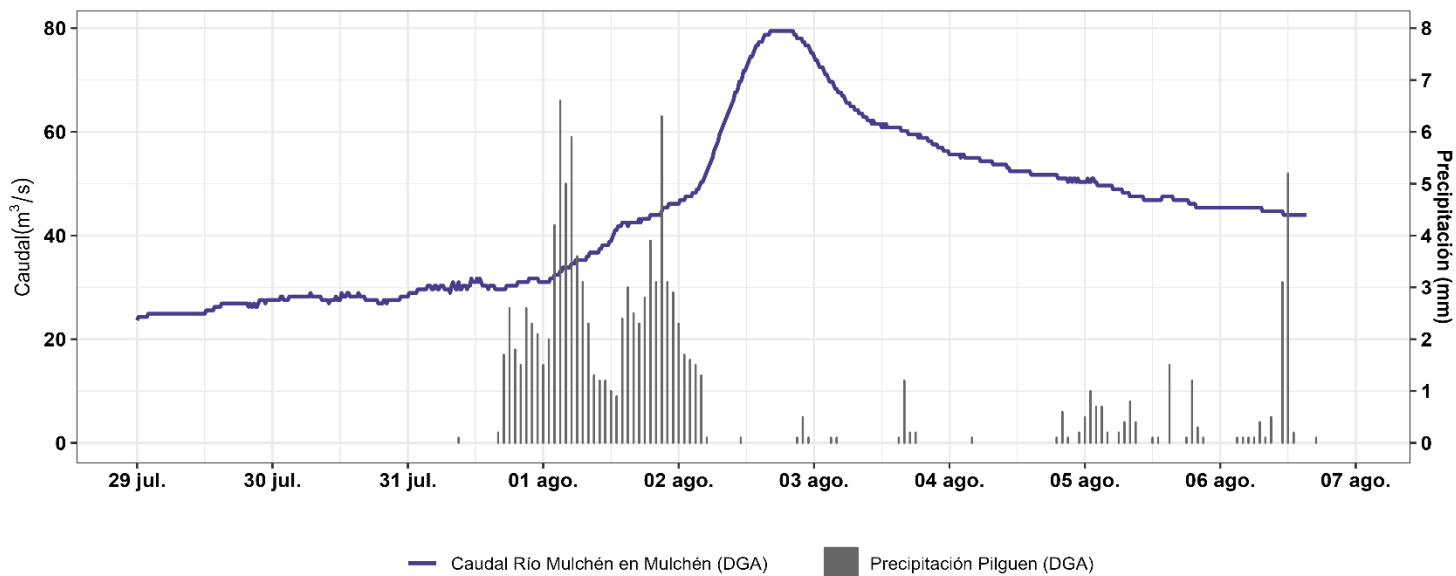


JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 18: Caudal horario y precipitaciones horarias en subcuenca río Bureo.

Subcuenca del río Bureo

Datos horarios



JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 19: Caudal horario y precipitaciones horarias en subcuenca río Bureo.

4.5. Subcuenca del río Biobío entre río Ranquil y río Duqueco; subcuenca río Biobío Alto (hasta después junta río Lomín)

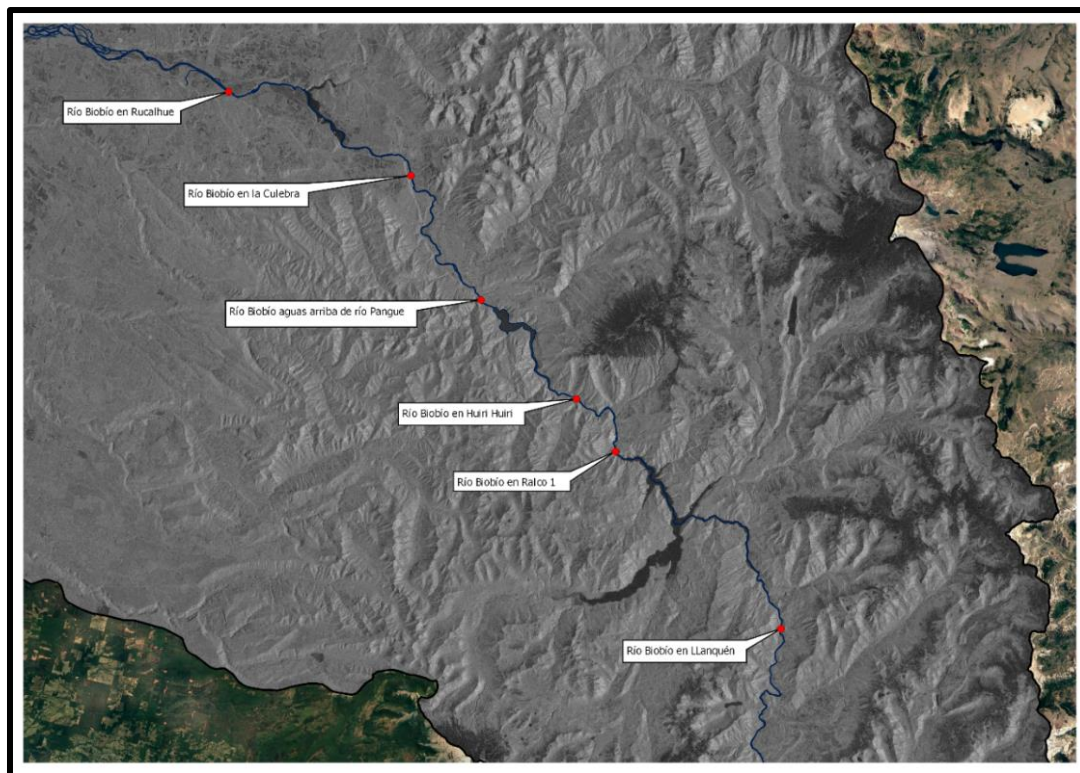
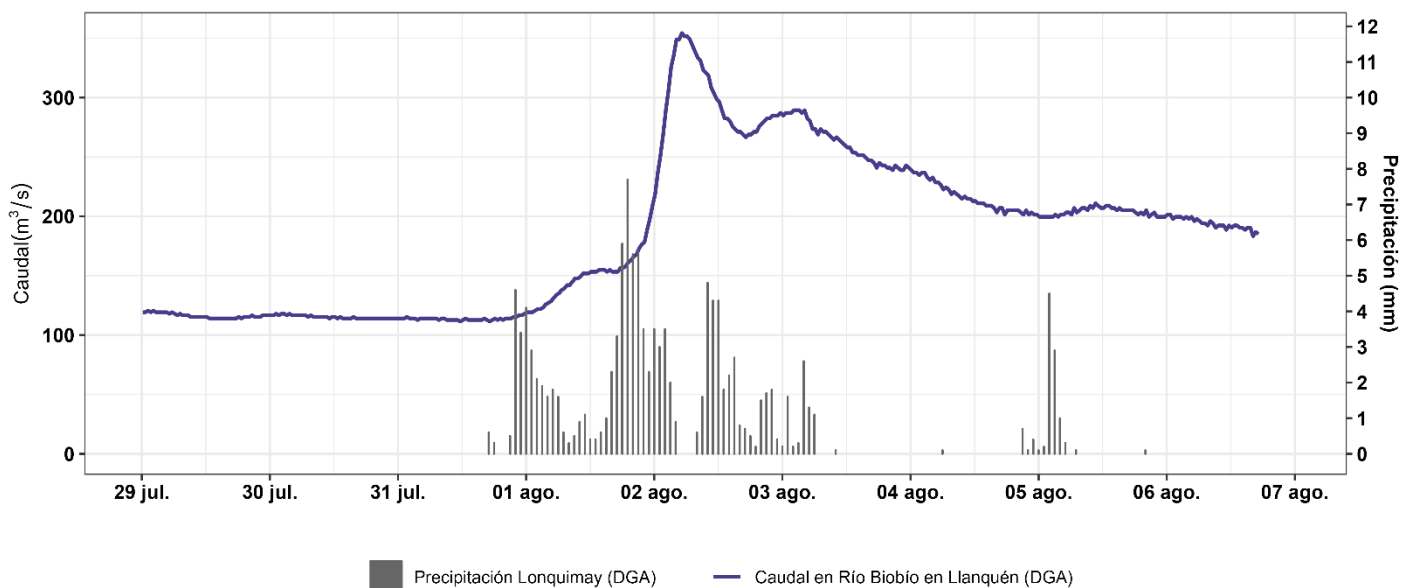


Figura 20: Río Biobío, estaciones fluviométricas y pluviométrica en Llanquén.

Subcuenca río Biobío Alto (hasta después junta río Lomín)

Datos horarios

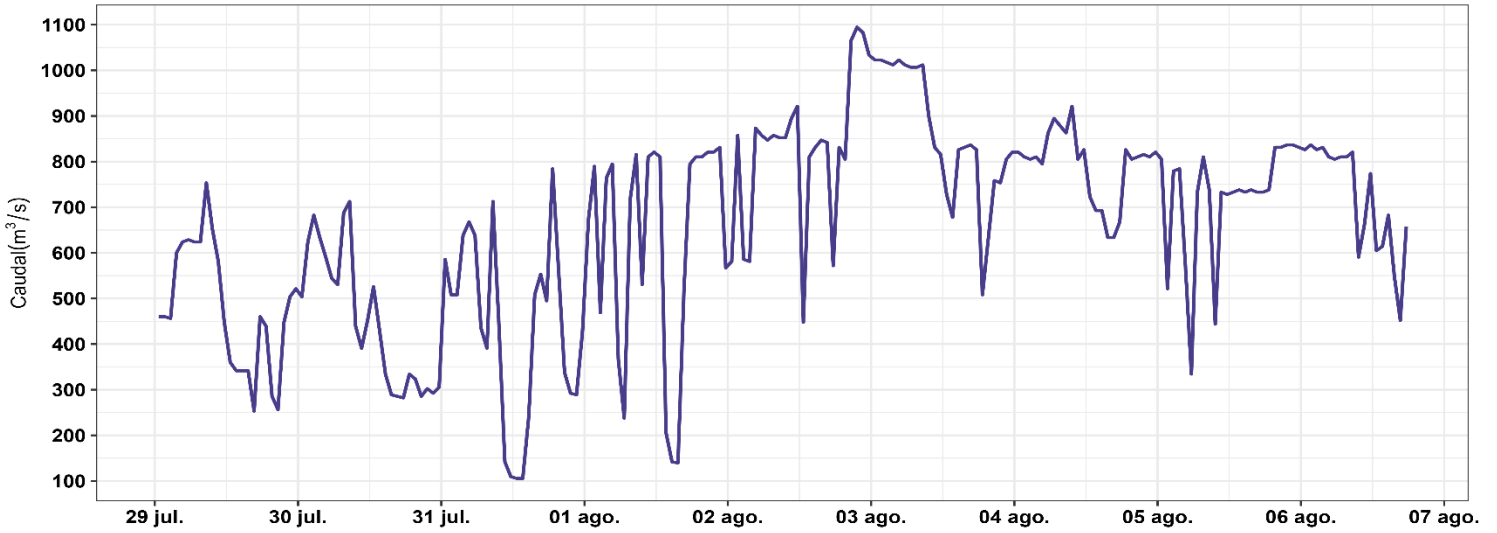


JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 21: Caudal horario y precipitaciones horarias en río Biobío en Llanquén.

Caudal horario

Estación: Río Biobío en Rucalhue - DGA



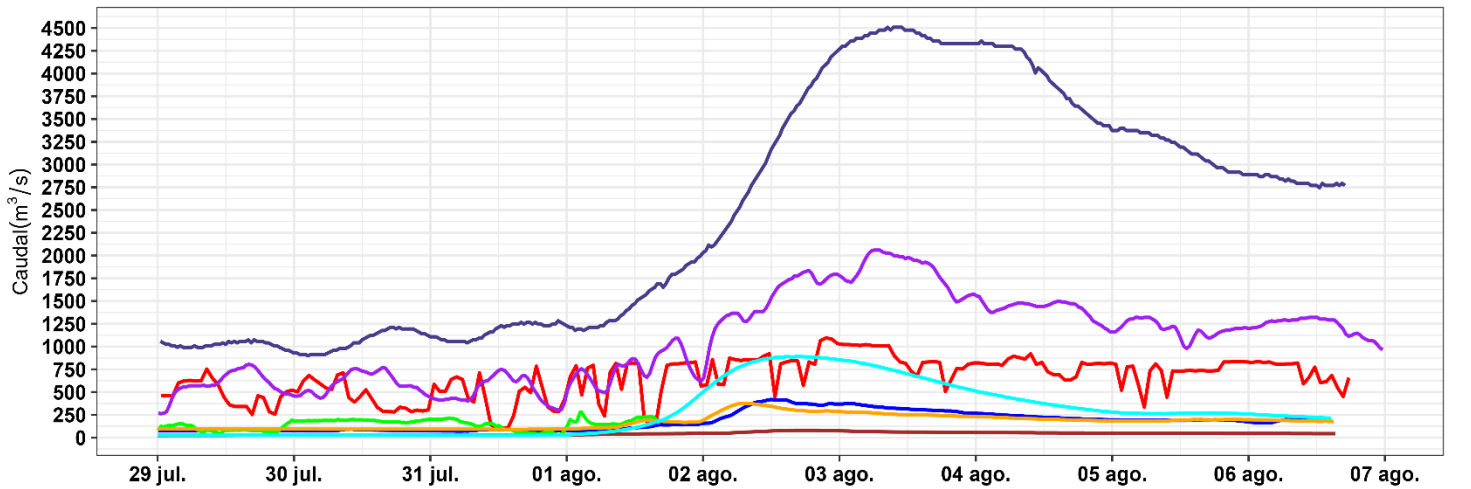
JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 22: Caudal horario en río Biobío en Rucalhue.

4.6. Hidrograma de caudales en la cuenca del río Biobío

Cuenca del río Biobío

Caudales horarios



- Caudal en Río Biobío en Coihue
- Caudal en Río Biobío en Rucalhue
- Caudal en Río Duqueco en Cerrillos
- Caudal en río Mulchén en Mulché
- Caudal en Río Biobío en Desembocadura
- Caudal en Río Bureo en Mulchén
- Caudal en Río Laja en Tucapel 2
- Caudal en Río Vergara en Tijeral

JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 23: Caudales horarios registrados en estaciones fluviométricas DGA

4.7. Unifilar de Caudales máximos instantáneos por estación:

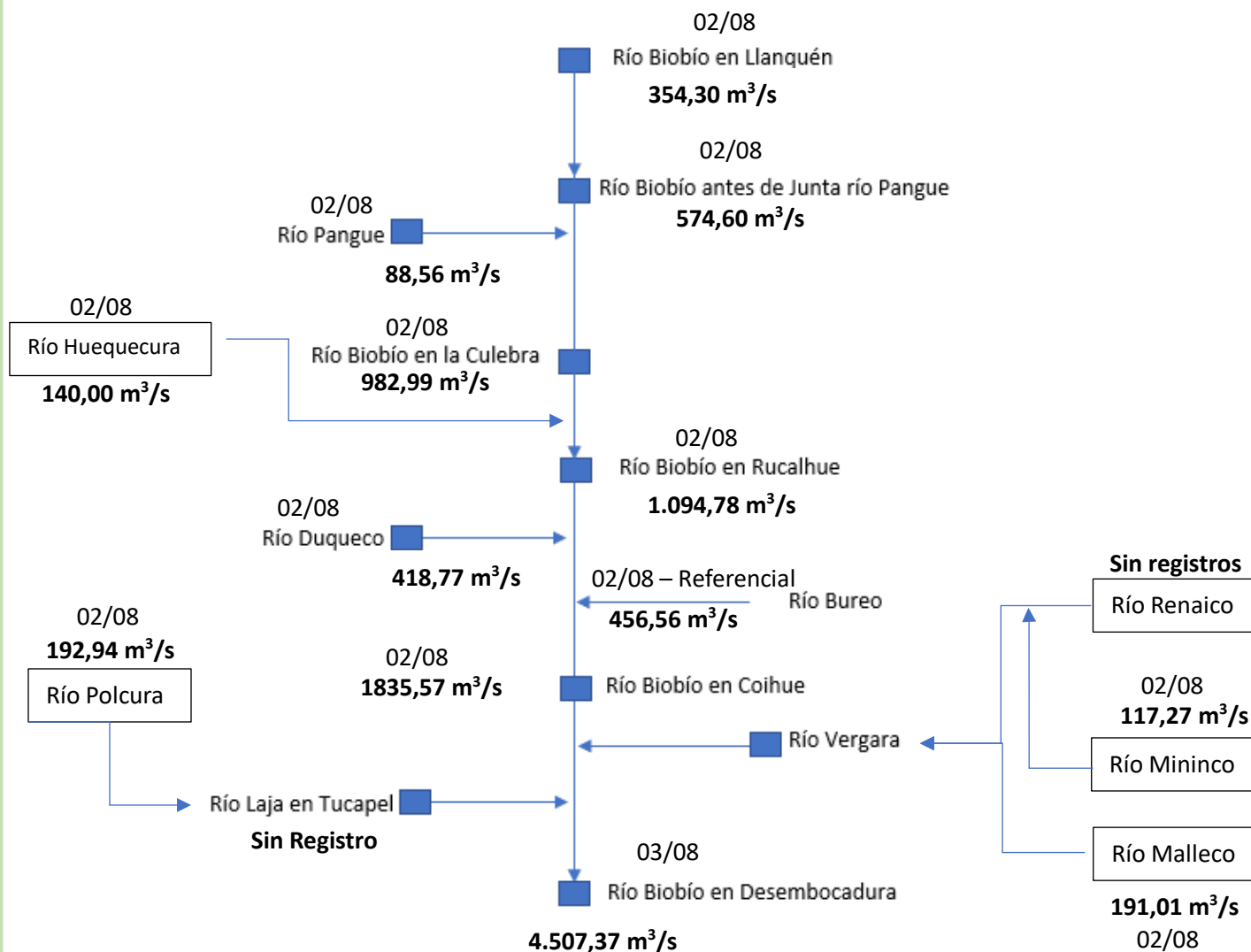


Figura 24: Unifilar con registro de caudales máximos para la estación

Tabla 2: Caudales máximos instantáneos y periodos de retorno.

Estación DGA	Caudal máximo instantáneo (m^3/s)	Periodo de retorno (años)
Río Biobío en Rucalhue	1.094,78	1
Río Duqueco en Cerrillos	418,77	3
Río Vergara en Tijeral	892,13	10
Río Laja en Tucapel 2	s/i	-
Río Biobío en Desembocadura	4.507,37	1

Tabla 3: Principales cauces en la cuenca del río Biobío, considerando caudales proyectados para distintos periodos de retorno, caudales máximos instantáneos.

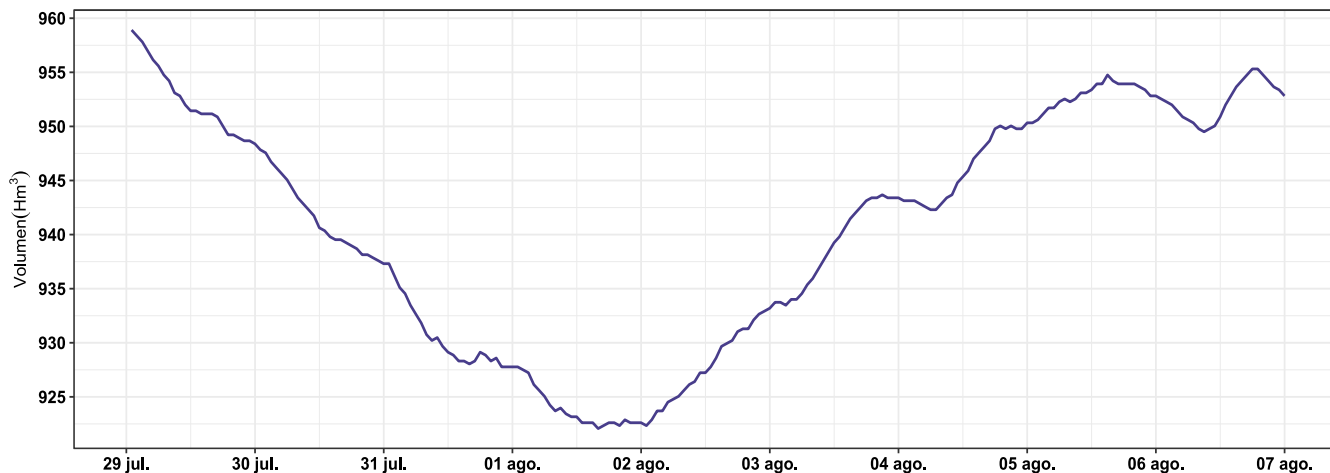
Estación DGA	Caudales proyectados para distintos periodos de retorno (T)					
	Caudal (m ³ /s) Máximo	Caudal (m ³ /s) T = 2 años	Caudal (m ³ /s) T = 5 años	Caudal (m ³ /s) T = 10 años	Caudal (m ³ /s) T = 50 años	Caudal (m ³ /s) T = 100 años
	agosto-2024					
Río Biobío en Llanquén	354,30	664,50	1039,20	1274,90	1758,83	1951,79
Río Biobío en Rucalhue	1094,78	2879,06	4247,56	5096,30	6820,29	7502,58
Río Biobío en Coihue	1835,57	2770,08	4417,06	5701,33	9095,89	10789,97
Río Duqueco en Cerrillos	418,77	494,97	844,00	1125,09	1801,61	2098,76
Río Vergara en Tijeral	892,13	499,93	739,02	888,06	1191,99	1312,60
Río Laja en Tucapel 2	s/i	777,09	1209,37	1472,59	1999,71	2206,22
Río Biobío en Desembocadura	4507,37	6175,38	9034,24	10787,92	14320,05	15709,57

5.- Embalse Ralco

Se detalla a continuación el volumen de agua retenido durante el evento meteorológico para más de 5.100 km² que drenan hacia el Embalse Ralco. Destacando que se almacenaron 32,5 Hm³ desde el 2 al 5 de agosto.

Volumen Embalse Ralco

Estación: Embalse Ralco - DGA

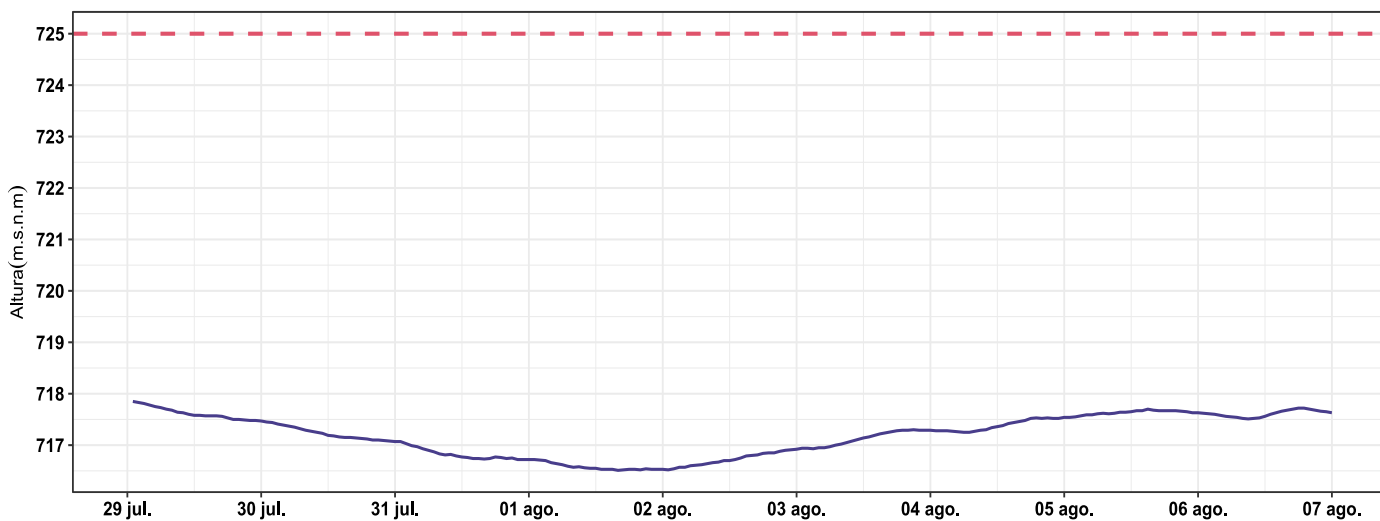


JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 25: Volumen horario en Embalse Ralco.

Cota Embalse Ralco

Estación: Embalse Ralco - DGA



JVBB | Datos = https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Figura 26: Cota horaria en Embalse Ralco.

6.- Laguna Laja

El área de drenaje hacia la laguna Laja es de 970 km², la que durante almacenó desde el 1 al 6 de agosto 36,0 hm³, aumentando su nivel en 0,45 metros.

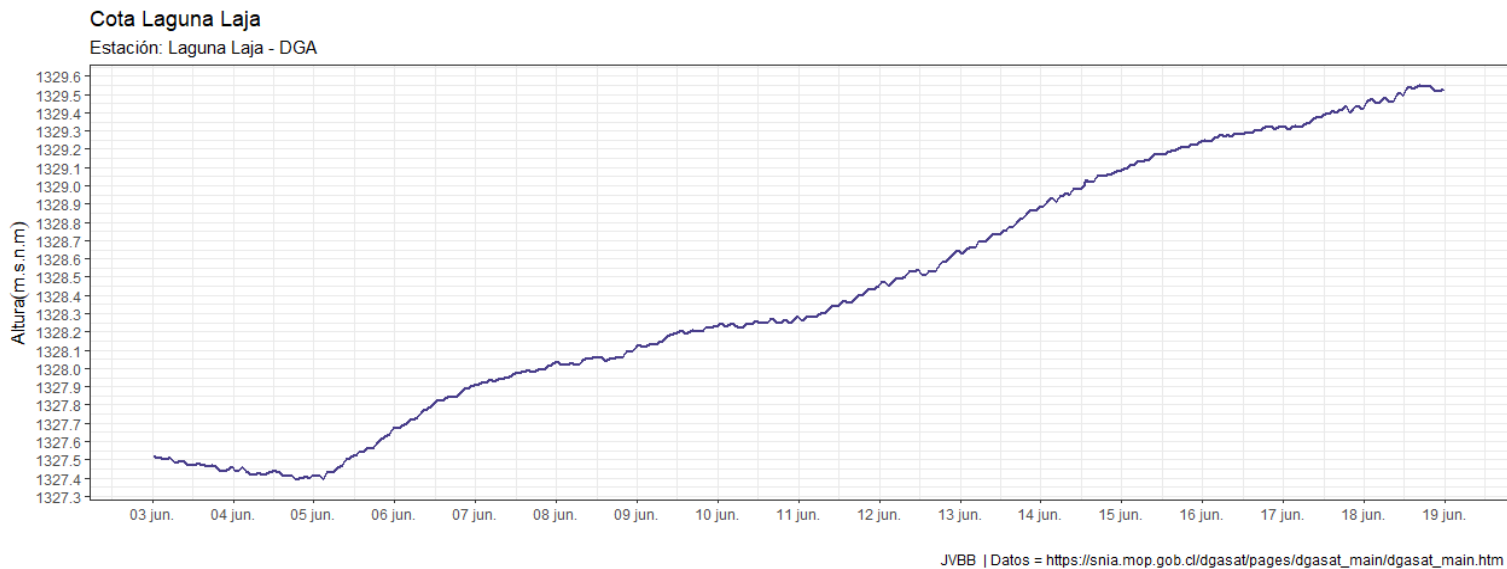


Figura 27: Cota horaria en Laguna Laja.

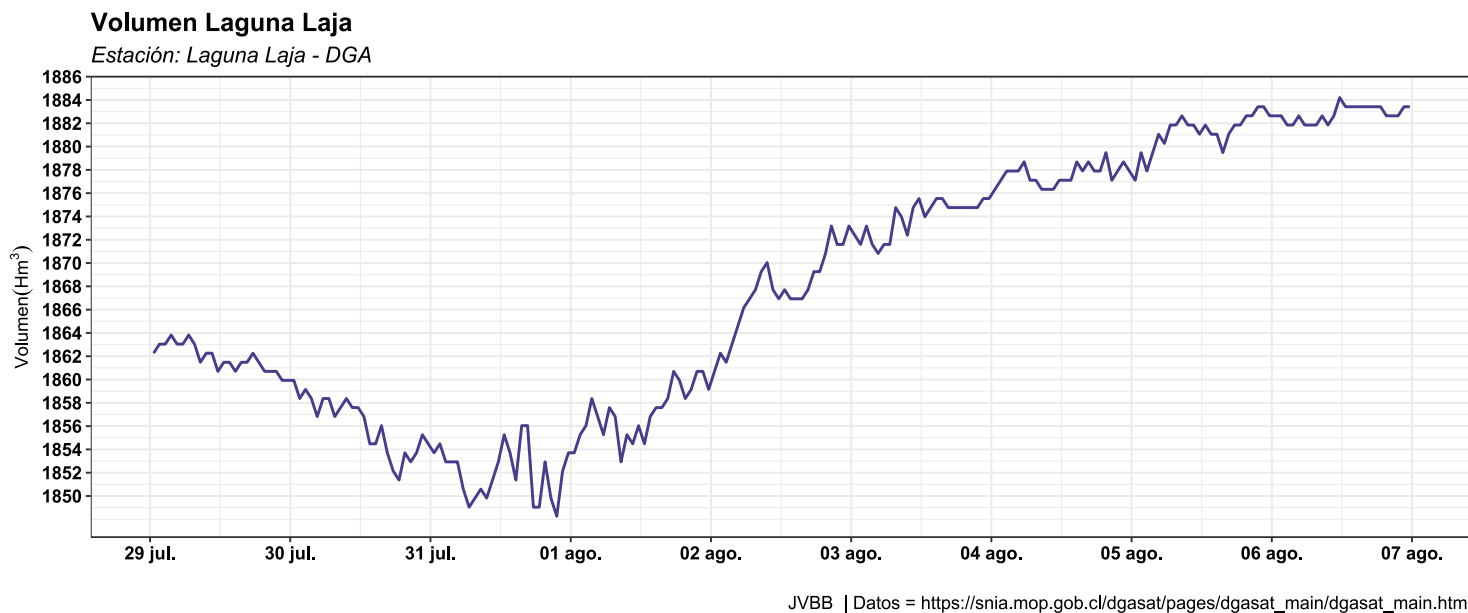


Figura 28: Volumen horario en Laguna Laja.

Junta de Vigilancia de la Cuenca del Río Biobío