



**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS**

**NUEVAS NORMALES CLIMÁTICAS
1991-2020**

SDT N° 440

Santiago, junio de 2021.

**Minuta Técnica elaborada por la División de Hidrología
Dirección General de Aguas
Ministerio de Obras Públicas.**

ÍNDICE

NUEVAS NORMALES CLIMÁTICAS 1991-2020. DEFINICIÓN	5
1. PRECIPITACIONES NORMALES PERÍODO 1991 – 2020	6
2. CAUDALES NORMALES PERÍODO 1991 – 2020.....	12
3. CONCLUSIONES	16
ANEXO I. LLUVIAS	17
ANEXOS II. NIEVES.....	28
ANEXO III. CAUDALES.....	30
Tabla 1: Lluvias. Variaciones de la normal 1991-2020, respecto a la normal 1981-2010.	7
Tabla 2: Lluvias. Diferencias absolutas (mm) de la normal 1991-2020, respecto a la normal 1981-2010. ...	8
Tabla 3: Nieve. Equivalente en agua (mm) de cada estación para la temporada, con su variación porcentual y absoluta.	10
Tabla 4: Caudales. Variación porcentual de los caudales medios mensuales y caudal anual para cada cuenca, considerando su estación representativa.	13
Tabla 5: Caudales. Variación porcentual del caudal anual para cada cuenca, considerando su estación representativa.....	14
Figura 1 Mapa resumen de variación porcentual y absoluta de las precipitaciones.....	9
Figura 2 Mapa resumen de variación porcentual y absoluta de la acumulación nival.....	11
Figura 3 Mapa resumen de variación porcentual y absoluta del volumen de aguas superficiales.	15
Figura 4: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Arica y Parinacota. Central Chapiquiña.....	17
Figura 5 Lluvias Normal 1991-2020. R. de Antofagasta. Calama.....	17
Figura 6: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Atacama. Embalse Lautaro.	18
Figura 7: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Atacama. Vallenar.....	18
Figura 8: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Coquimbo. Vicuña.....	19
Figura 9: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Coquimbo. Ovalle.....	19
Figura 10: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Coquimbo. Huintil.	20
Figura 11: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Valparaíso. Lago Peñuelas.	20
Figura 12: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Valparaíso. Vilcuya.....	21
Figura 13: Lluvias Normal 1991-2020. R. Metropolitana. Cerro Calán.	21
Figura 14: Lluvias Normal 1991-2020. R. de O’Higgins. Rancagua.....	22
Figura 15: Lluvias Normal 1991-2020. R. del Maule. Curicó.....	22
Figura 16: Lluvias Normal 1991-2020. R. del Maule. Embalse Digua.....	23
Figura 17: Lluvias Normal 1991-2020. R. del Ñuble. Chillán.....	23
Figura 18: Lluvias Normal 1991-2020. R. del Biobío. Los Ángeles.	24
Figura 19: Lluvias Normal 1991-2020. R. de la Araucanía. Temuco.....	24
Figura 20: Lluvias Normal 1991-2020. R. de los Ríos. Valdivia.....	25
Figura 21: Lluvias Normal 1991-2020. R. de los Lagos. Osorno.....	25
Figura 22: Lluvias Normal 1991-2020. R. de los Lagos. Puerto Montt.....	26

Figura 23: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Aysén. Coyhaique.....	26
Figura 24: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Magallanes. Punta Arenas.	27
Figura 25: Nieves Normal 1991-2020. Zona Norte.	28
Figura 26: Nieves Normal 1991-2020. Zona Centro.	28
Figura 27: Nieves Normal 1991-2020. Zona Sur.	29
Figura 28: Caudales Normal 1991-2020. R. de Atacama. Río Huasco.....	30
Figura 29: Caudales Normal 1991-2020. R. de Coquimbo. Río Elqui.	30
Figura 30: Caudales Normal 1991-2020. R. de Coquimbo. Río Limarí.	31
Figura 31: Caudales Normal 1991-2020. R. de Coquimbo. Río Choapa.....	31
Figura 32: Caudales Normal 1991-2020. R. de Valparaíso. Río Aconcagua.	32
Figura 33: Caudales Normal 1991-2020. R. Metropolitana. Río Maipo.....	32
Figura 34: Caudales Normal 1991-2020. R. de O'Higgins. Río Cachapoal.....	33
Figura 35: Caudales Normal 1991-2020. R. de O'Higgins. Río Rapel.	33
Figura 36: Caudales Normal 1991-2020. R. del Maule. Río Mataquito.	34
Figura 37: Caudales Normal 1991-2020. R del Maule. Río Maule.	34
Figura 38: Caudales Normal 1991-2020. R. del Ñuble. Río Ñuble.....	35
Figura 39: Caudales Normal 1991-2020. R. del Biobío. Río Biobío.	35
Figura 40: Caudales Normal 1991-2020. R. de la Araucanía. Río Imperial.	36
Figura 41: Caudales Normal 1991-2020. R. de los Ríos. Río Valdivia.....	36
Figura 42 Caudales Normal 1991-2020. R. de los Lagos. Río Bueno.....	37
Figura 43 Caudales Normal 1991-2020. R. de Aysén. Río Aysén.	37
Figura 44 Caudales Normal 1991-2020. R. de Magallanes. Río Serrano.....	38

NUEVAS NORMALES CLIMÁTICAS 1991-2020. DEFINICIÓN

La Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas (MOP) realizó la actualización a nivel nacional de las Normales Climáticas correspondiente al período 1991 – 2020, siguiendo las orientaciones de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), tanto en materia de cálculos de estos valores como también en la recomendación de cambiarlos cada década.

Las Normales Climáticas son los promedios para un período de 30 años de la temperatura, humedad, viento y precipitación, entre otras variables, permitiendo a través de ellas conocer el comportamiento del clima en una zona concreta.

Los principales objetivos por los cuales se utilizan las Normales Climáticas son los siguientes:

- 1- Servir como referencia para comparar observaciones hidrometeorológicas recientes o actuales.
- 2- Predecir las condiciones hidrometeorológicas que se darán en un lugar determinado.

La actualización desde el período 1981-2010 hacia 1991-2020 de las Normales se enmarca en la primera de las siete prioridades estratégicas de la DGA-MOP que es la **Mejora en la información de los recursos hídricos**.

A través de su Red Hidrométrica Nacional, la DGA-MOP obtiene una serie de datos que permiten realizar una labor de monitoreo y de validación de las estadísticas hidrometeorológicas para entregar oportunamente información actualizada y útil de todo el territorio chileno.

La actualización de las Normales Climáticas que la DGA-MOP realizó en las estaciones más representativas de Chile es una contribución importante para la gestión hídrica, tanto para el sector público como privado. Los nuevos promedios (1991-2020) permiten comprender mejor las variaciones de los últimos años e información precisa sobre la disponibilidad hídrica actual y sus proyecciones a futuro.

La División de Hidrología de la DGA-MOP elaboró las nuevas Normales Climáticas, luego de comparar datos mensuales y/o anuales de cada estación de la Red.

1. PRECIPITACIONES NORMALES PERÍODO 1991 – 2020

1.1. LLUVIAS

Respecto al período 1981 – 2010, las Normales de Lluvia 1991 - 2020 han disminuido en gran parte del país, especialmente entre las regiones de Valparaíso y Ñuble que registran una baja del 12%.

Una situación diferente se observa entre las regiones de Arica y Parinacota y Coquimbo, donde se advierte un aumento en la Normal (Tabla 1), pero sólo para el período comprendido entre los meses de enero y mayo. Esta particularidad se puede atribuir al mayor número de eventos extremos que han ocurrido en la última década durante esos meses.

Por su parte, las zonas Sur y Austral no presentan grandes variaciones porcentuales, excepto en el caso de Punta Arenas que registra un leve incremento del 2.3%.

La Tabla 1 muestra la variación porcentual de cada estación respecto a la Normal 1981-2010.

Tabla 1: Lluvias. Variaciones de la normal 1991-2020, respecto a la normal 1981-2010.

ESTACIONES	NORMAL 1981-2010 (1) (mm)	NORMAL 1991-2020 (2) (mm)	VARIACIÓN (1)-(2) (mm)	VARIACIÓN (1)/(2) (%)
Chapiquiña	150	163	13	8.6
Emb. Conchi	17.1	21.4	4.2	24.6
Calama	3.1	3.7	0.6	19.6
Antofagasta	3.5	4.6	1.1	32.0
Copiapó	19.3	18.7	-0.7	-3.6
Emb. Lautaro	40.7	39.2	-1.5	-3.7
Vallenar	42.7	40.2	-2.5	-5.8
Rivadavia	103.5	90.1	-13.4	-12.9
Vicuña	102.9	91.3	-11.6	-11.3
La Serena	91.2	91.0	-0.2	-0.2
Ovalle	106	104	-2	-2.2
Emb. Paloma	136	127	-10	-7.1
Cogotí 18	184	160	-24	-13.1
Huintil	223	196	-27	-12.2
Coirón	318	260	-58	-18.2
Vilcuya	378	328	-50	-13.2
San Felipe	234	198	-36	-15.5
Lago Peñuelas	701	601	-100	-14.3
Emb. El yeso	677	578	-99	-14.7
Cerro Calán	441	375	-67	-15.1
Santiago (MOP)	348	295	-53	-15.3
Rancagua	444	382	-62	-14.1
San Fernando	719	625	-94	-13.1
Convento Viejo	684	603	-81	-11.8
Curicó	649	590	-60	-9.2
Talca	643	575	-68	-10.6
Colorado	1377	1270	-108	-7.8
Linares	893	799	-94	-10.6
Parral	960	879	-81	-8.5
Emb. Digua	1446	1330	-116	-8.0
Chillán	1059	982	-78	-7.3
Concepción	1201	1093	-108	-9.0
Los Ángeles	1124	1049	-75	-6.6
Cañete	1259	1237	-22	-1.8
Angol	1111	1069	-42	-3.8
Temuco	1246	1173	-73	-5.8
Valdivia	1938	1963	24	1.3
Osorno	1329	1239	-90	-6.8
Puerto Montt	1868	1874	6	0.3
Coyhaique	947	894	-52	-5.5
Punta Arenas	518	531	12	2.3

Fuente: División de Hidrología, Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas.

En cuanto a las diferencias absolutas en milímetros (mm), la zona norte presenta un aumento en la lluvia registrada respecto a la Normal anterior. Y la situación inversa se advierte en el centro y sur del país. La Tabla 2 muestra estas diferencias.

Tabla 2: Lluvias. Diferencias absolutas (mm) de la normal 1991-2020, respecto a la normal 1981-2010.

ESTACION	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Chapiquiña	9.1	14.3	13.7	13.9	13.9	13.5	14.2	13.0	12.5	11.3	10.6	12.9
Emb. Conchi	0.8	4.7	4.3	4.7	4.7	4.3	4.8	4.7	4.5	4.3	4.3	4.2
Calama	0.0	0.3	0.7	0.7	1.0	0.3	0.5	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6
Antofagasta	-0.2	-0.2	0.9	0.9	1.0	1.7	1.5	1.5	1.1	1.1	1.1	1.1
Copiapo	0.0	0.0	0.8	0.8	1.0	0.1	-0.2	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7
Emb. Lautaro	0.0	0.0	1.9	2.5	7.4	5.5	1.7	-1.8	-1.6	-1.7	-1.7	-1.5
Vallenar	0.0	0.0	0.9	0.9	1.7	3.3	-3.4	-3.3	-3.0	-2.5	-2.5	-2.5
Rivadavia	0.1	-0.3	0.7	1.5	5.7	10.3	-12.6	-14.4	-14.6	-13.5	-13.5	-13.4
Vicuña	-0.1	0.0	0.7	0.4	2.5	7.2	-10.7	-13.4	-13.7	-11.7	-11.7	-11.6
La Serena	-0.1	0.0	0.2	0.2	1.9	14.7	-0.3	-2.3	-1.4	-0.2	-0.2	-0.2
Ovalle	0.0	0.0	0.4	0.5	3.3	13.2	-3.3	-4.5	-4.4	-2.4	-2.3	-2.3
Emb. Paloma	0.0	0.0	0.5	0.6	3.4	13.7	-9.4	-11.9	-11.8	-9.7	-9.7	-9.7
Cogotí 18	0.0	0.1	0.8	1.4	1.8	12.2	-17.8	-24.8	-25.8	-24.4	-24.2	-24.2
Huintil	0.0	-0.1	-0.5	-0.4	-1.0	8.2	-19.4	-26.0	-27.7	-27.1	-27.3	-27.3
Coirón	-0.1	7.0	-1.1	-0.2	-4.4	1.7	-43.8	-57.8	-59.0	-57.6	-57.9	-58.0
Vilcuya	-0.5	0.0	-0.5	2.1	-3.4	-6.1	-39.9	-50.1	-52.9	-51.9	-52.5	-50.0
San Felipe	-0.2	-0.3	-1.0	1.0	-5.4	-3.5	-29.0	-39.0	-40.3	-38.0	-38.5	-36.4
Lago Peñuelas	0.1	0.1	-2.5	-6.1	-31.0	-23.6	-82.9	-98.4	-101.9	-100.1	-102.2	-100.2
Emb. El yeso	-0.1	-0.3	-2.6	-2.8	-12.9	-30.9	-73.4	-97.4	-100.4	-102.1	-101.3	-99.3
Cerro Calán	-0.2	-0.1	-1.7	0.2	-11.8	-16.0	-46.0	-61.1	-67.6	-69.3	-70.1	-66.6
Santiago (MOP)	-0.1	-0.1	-2.1	-1.0	-12.7	-15.3	-39.8	-50.8	-53.3	-53.7	-54.8	-53.2
Rancagua	0.4	0.0	-1.9	-2.0	-20.9	-25.2	-48.8	-58.4	-64.9	-63.7	-64.6	-62.5
San Fernando	0.3	0.5	-3.5	0.0	-22.0	-31.6	-71.7	-86.5	-94.1	-93.9	-95.3	-93.9
Convento Viejo	0.6	0.4	-2.4	0.2	-21.4	-27.4	-60.9	-71.3	-83.6	-83.6	-84.2	-81.0
Curicó	0.1	0.3	-2.8	-1.4	-16.0	-19.6	-47.4	-53.9	-61.5	-60.7	-62.9	-59.7
Talca	-0.7	-1.0	-6.5	-7.8	-32.7	-34.1	-57.5	-59.0	-67.2	-67.1	-69.6	-68.4
Colorado	-0.5	0.1	-8.5	-4.4	-50.3	-46.1	-87.6	-90.2	-104.8	-108.4	-113.7	-107.8
Linares	-1.5	-0.7	-5.8	-8.0	-36.0	-41.5	-80.5	-81.8	-91.3	-94.8	-96.5	-94.5
Parral	-3.1	1.7	-3.2	-7.2	-42.0	-51.4	-69.7	-67.8	-80.0	-81.2	-85.4	-81.4
Emb. Digua	-1.8	0.9	-6.4	-8.4	-55.5	-65.1	-94.4	-93.2	-110.6	-117.8	-122.0	-116.0
Chillán	-4.8	-5.0	-11.8	-12.9	-45.8	-53.3	-69.3	-70.9	-79.6	-79.1	-80.4	-77.5
Concepción	-3.7	0.0	-2.4	-15.8	-56.7	-63.5	-91.4	-85.9	-89.5	-96.4	-103.2	-108.3
Los Angeles	-6.2	-4.2	-2.9	-8.7	-52.3	-52.7	-62.1	-67.4	-71.3	-73.8	-76.6	-74.6
Cañete	-4.0	-2.3	-5.2	-4.2	-27.3	-15.1	-32.7	-17.2	-20.6	-23.9	-28.3	-22.2
Angol	-7.7	-3.1	-3.4	-11.7	-56.9	-39.4	-51.1	-46.2	-53.0	-48.2	-41.7	-42.4
Temuco	-7.8	-9.7	-17.4	-22.2	-49.6	-53.2	-56.2	-56.8	-64.0	-69.1	-74.1	-72.8
Valdivia	-10.6	-13.0	-11.6	-11.1	-27.7	-26.8	-17.8	11.5	10.3	9.3	13.8	24.4
Osorno	-10.0	-15.8	-25.0	-36.0	-67.9	-76.1	-82.9	-76.3	-88.9	-94.5	-91.9	-90.2
Puerto Montt	-8.2	-8.0	-6.7	-12.9	-25.0	-24.9	-18.5	5.2	-4.3	-7.3	-2.6	5.5
Coyhaique	-5.0	-6.1	-11.0	-16.9	-18.5	-33.0	-29.9	-22.2	-30.5	-42.4	-43.8	-52.3
Punta Arenas	-5.4	-5.7	0.9	6.2	8.3	12.9	15.2	13.4	13.0	10.7	7.7	12.0

Fuente: División de Hidrología, Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas.

Variación % y absoluta de la
Precipitación Anual
Normal 1991-2020 respecto Normal 1981-2010.

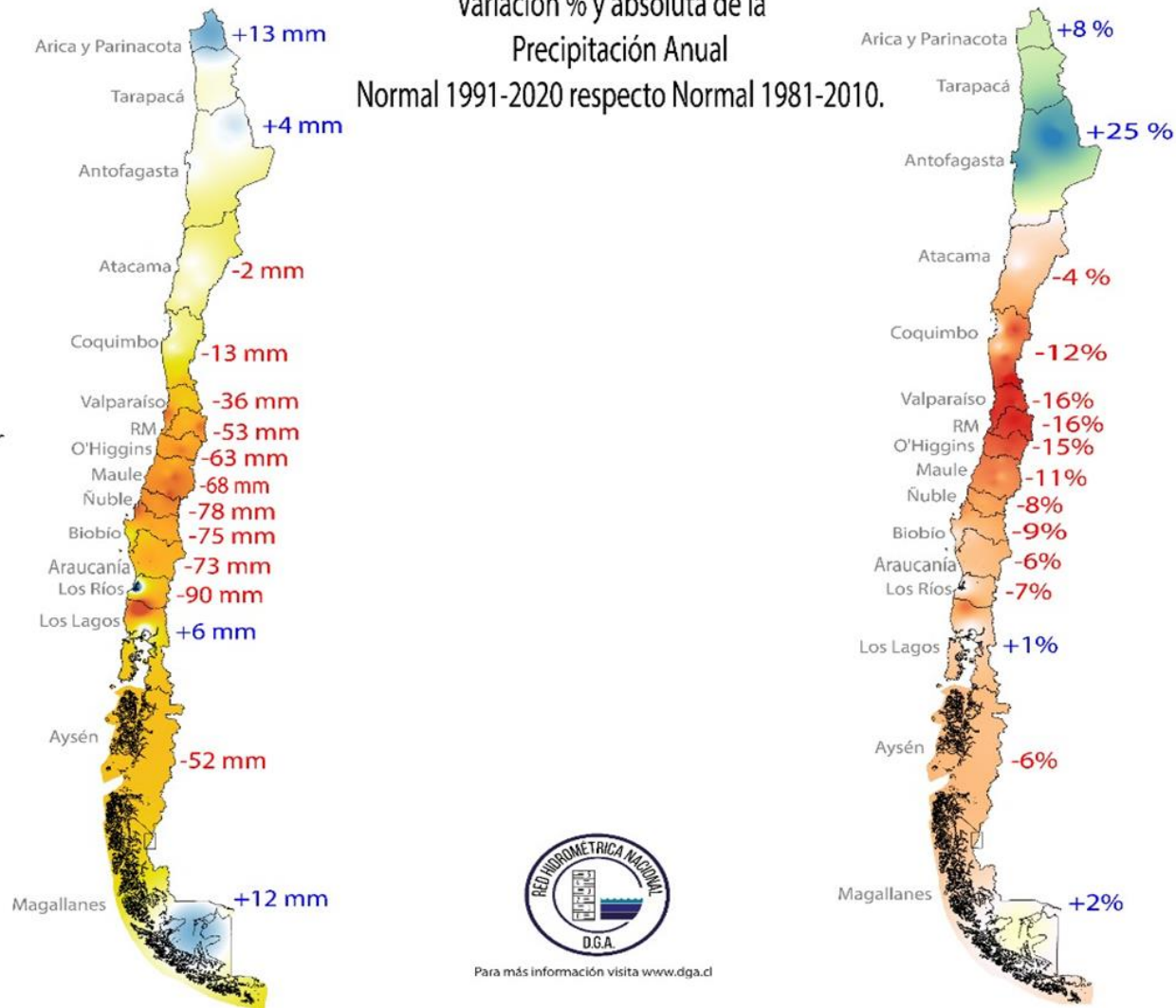


Figura 1 Mapa resumen de variación porcentual y absoluta de las precipitaciones. Fuente: Elaboración Propia

1.2. NIEVES

Las estaciones nivométricas o rutas de nieve, se distribuyen entre las regiones de Coquimbo y Biobío, cuyos registros de acumulación nival en Equivalente en Agua (mm), evidencia un descenso considerable en términos generales.

Al comparar las Normales en cuestión, relativas al periodo 1991-2020 respecto de 1981-2010, los mayores déficits en acumulación nival se encuentran en la región de Coquimbo con un promedio cercano al 35 %, resaltando la Estación Cerro Olivares que alcanzó la máxima disminución para la zona con un 47%.

Siguiendo latitudinalmente, en la región de Valparaíso hubo una baja del 27% en promedio, mientras que entre la región Metropolitana y Biobío fue del 20% en promedio.

Tabla 3: Nieve. Equivalente en agua (mm) de cada estación para la temporada, con su variación porcentual y absoluta.

REGIÓN	RUTA	PROMEDIO ACTUAL (mm) (1)	PROMEDIO 1991-2020 (mm) (2)	VARIACIÓN (2-1) (mm)	VARIACIÓN (1/2) (%)
COQUIMBO	Cerro Olivares	125	66	-59	-47
	Quebrada Larga	251	154	-97	-39
	Cerro Vega Negra	515	381	-134	-26
	El Soldado	428	298	-130	-30
VALPARAÍSO	Nacimiento del Sobrante	415	295	-120	-29
	Portillo	595	450	-145	-24
METROPOLITANA	Laguna Negra	533	477	-56	-11
MAULE	Lo Aguirre	875	720	-155	-18
ÑUBLE	Volcán Chillán	653	535	-118	-18
BIOBÍO	Alto Mallines	758	524	-234	-31
PROMEDIO		515	390	-125	-27

Fuente: División de Hidrología, Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas.

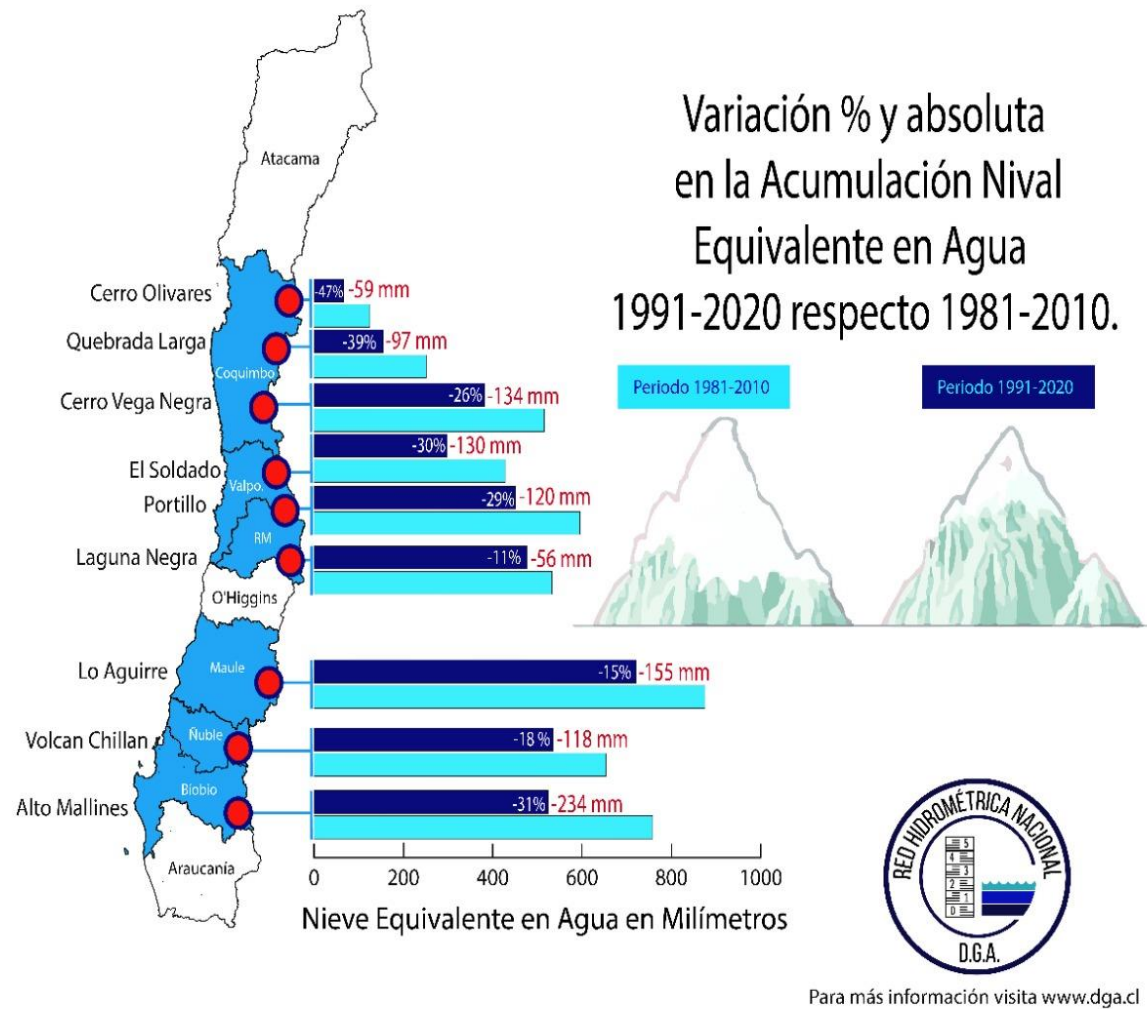


Figura 2 Mapa resumen de variación porcentual y absoluta de la acumulación nival. Fuente: Elaboración Propia

2. CAUDALES NORMALES PERÍODO 1991 – 2020

Las nuevas Normales indican que los caudales medios mensuales bajaron en todo el territorio nacional, salvo en la Región de Magallanes.

Las mayores disminuciones se registraron desde la Región de Atacama hasta la Región de O'Higgins, resaltando las variaciones negativas que van desde el 12% en el río Copiapó hasta un 35% en el caso del río Ligua en la Región de Valparaíso. Además, se advierte la misma tendencia,

aunque en menor grado, en los ríos entre las Regiones del Maule y de Aysén, que muestran variaciones negativas entre el 14% (río Biobío) y 2% (río Perquillauquén).

En la Región de Magallanes las nuevas Normales de los caudales son más altas. Es decir, los caudales medios mensuales aumentaron. En particular, al comparar el período 1991-2020 respecto del ciclo 1981-2010, se observa un alza entre un 3% y 10%. La Tabla 4 presenta los porcentajes de variación desagregados por mes y por estación, además de la variación anual.

La Tabla 4 muestra la variación porcentual para los caudales de cada cuenca y estación representativa, cuya disposición está desagregada de forma mensual.

Tabla 4: Caudales. Variación porcentual de los caudales medios mensuales y caudal anual para cada cuenca, considerando su estación representativa.

CUENCAS	ESTACIÓN	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
COPIAPO	RIO COPIAPO EN PASTILLO	-6%	-5%	-2%	-8%	-15%	-16%	-22%	-22%	-25%	-18%	-8%	1%	-12%
HUASCO	RIO HUASCO EN ALGODONES	-27%	-20%	-14%	-21%	-26%	-28%	-30%	-38%	-47%	-46%	-40%	-38%	-31%
ELQUI	RIO ELQUI EN ALGARROBAL	-23%	-21%	-16%	-19%	-20%	-21%	-28%	-33%	-23%	-21%	-28%	-26%	-23%
LIMARI	RIO HURTADO EN SAN AGUSTIN	-21%	-18%	-10%	-10%	-14%	-16%	-24%	-29%	-34%	-32%	-29%	-23%	-22%
	RIO GRANDE EN LAS RAMADAS	-22%	-20%	-11%	-27%	-27%	-13%	-24%	-35%	-44%	-40%	-29%	-26%	-26%
CHOAPA	RIO CHOAPA EN CUCUMEN	-20%	-17%	-14%	-19%	-21%	-14%	-16%	-24%	-33%	-37%	-28%	-25%	-22%
PETORCA	RIO SOBRANTE EN PIÑADERO	-27%	-20%	-16%	-35%	-30%	-29%	-35%	-37%	-41%	-43%	-38%	-31%	-32%
LIGUA	RIO ALICAHUE EN COLLIGUAY	-29%	-28%	-28%	-41%	-54%	-28%	-34%	-33%	-46%	-40%	-32%	-33%	-35%
ACONCAGUA	RIO ACONCAGUA EN CHACABUQUITO	-16%	-14%	-18%	-21%	-22%	-16%	-20%	-21%	-22%	-25%	-25%	-22%	-20%
MAIPO	ESTERO ARRAYAN EN LA MONTOSA	-10%	-15%	-33%	-45%	-29%	-22%	-26%	-26%	-32%	-32%	-22%	-22%	-26%
	RIO MAPOCHO EN LOS ALMENDROS	-11%	-13%	-31%	-28%	-23%	-19%	-28%	-30%	-31%	-32%	-29%	-24%	-25%
	RIO MAIPO EN EL MANZANO	-12%	-11%	-12%	-16%	-14%	-12%	-15%	-16%	-19%	-21%	-21%	-18%	-15%
RAPEL	RIO CACHAPOAL EN PTE. TERMAS	-18%	-17%	-40%	-37%	-34%	-31%	-28%	-33%	-36%	-41%	-27%	-21%	-30%
	RIO TINGUIRIRICA EN LOS BRIONES	3%	-12%	-6%	-12%	-9%	-6%	-7%	-8%	-8%	-10%	-14%	-12%	-8%
MATAQUITO	RIO TENO DESPUES DE JUNTA	-5%	-16%	-13%	-14%	-9%	-6%	-10%	-9%	-14%	-19%	-17%	-19%	-13%
MAULE	RIO CLARO EN RAUQUEN	6%	-3%	-15%	-4%	-18%	-16%	0%	-8%	0%	-12%	-15%	-19%	-9%
	RIO PERQUILAUQUEN EN SAN MIGUEL	6%	-10%	3%	-3%	0%	-1%	-7%	-7%	-1%	-2%	6%	-3%	-2%
ITATA	RIO DIGUILLIN EN SAN LORENZO	-9%	-24%	-8%	-5%	2%	-4%	-5%	-7%	-5%	-7%	-7%	-6%	-7%
	RIO ÑUBLE EN SAN FABIAN	-12%	-26%	-13%	-10%	-2%	-3%	-6%	-6%	-12%	-15%	-14%	-12%	-11%
BIOBIO	RIO BIOBIO EN LLANQUÉN	-14%	-21%	-24%	-28%	-4%	-7%	-6%	-16%	-18%	-12%	-11%	-8%	-14%
	RIO BIOBIO EN RUCALHUE	-3%	-22%	-14%	-12%	-6%	-8%	-9%	-8%	-6%	0%	4%	6%	-7%
IMPERIAL	RIO CAUTÍN EN CAJÓN	-6%	-21%	-7%	-7%	1%	-3%	-5%	-7%	-6%	-4%	-4%	-2%	-6%
VALDIVIA	RIO CRUCES EN RUCACO	-18%	-29%	-6%	-6%	-1%	-3%	-2%	-2%	1%	-5%	-6%	-4%	-7%
BUENO	RIO PILMAIQUEN EN SAN PABLO	-14%	-15%	-5%	-5%	-1%	0%	1%	-1%	0%	3%	-4%	-4%	-4%
	RIO NEGRO EN CHAHUILCO	-17%	-11%	1%	0%	4%	-2%	-5%	-4%	-7%	-5%	-6%	-6%	-5%
R. PALENA - R. AISEN	RIO CISNES A/J RIO MORO	-15%	4%	-3%	-7%	0%	1%	-6%	0%	-10%	-7%	-9%	-5%	-5%
AYSEN	RIO AYSEN EN PUERTO AYSEN	-5%	16%	3%	-5%	-5%	-3%	-14%	-5%	-9%	-10%	-8%	-9%	-5%
SENO ANDREW R HOLLEMBERG	RIO PAINE EN PARQUE NACIONAL 2	12%	5%	20%	17%	23%	22%	3%	4%	-2%	5%	4%	2%	10%
L. BLANCA E. MAGALLANES	RIO LAS MINAS EN B.T SENDOS	-7%	-1%	15%	-2%	0%	4%	-1%	-1%	7%	4%	6%	11%	3%

Fuente: División de Hidrología, Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas.

La Tabla 5 muestra la variación porcentual para los caudales anuales de cada cuenca y estación representativa.

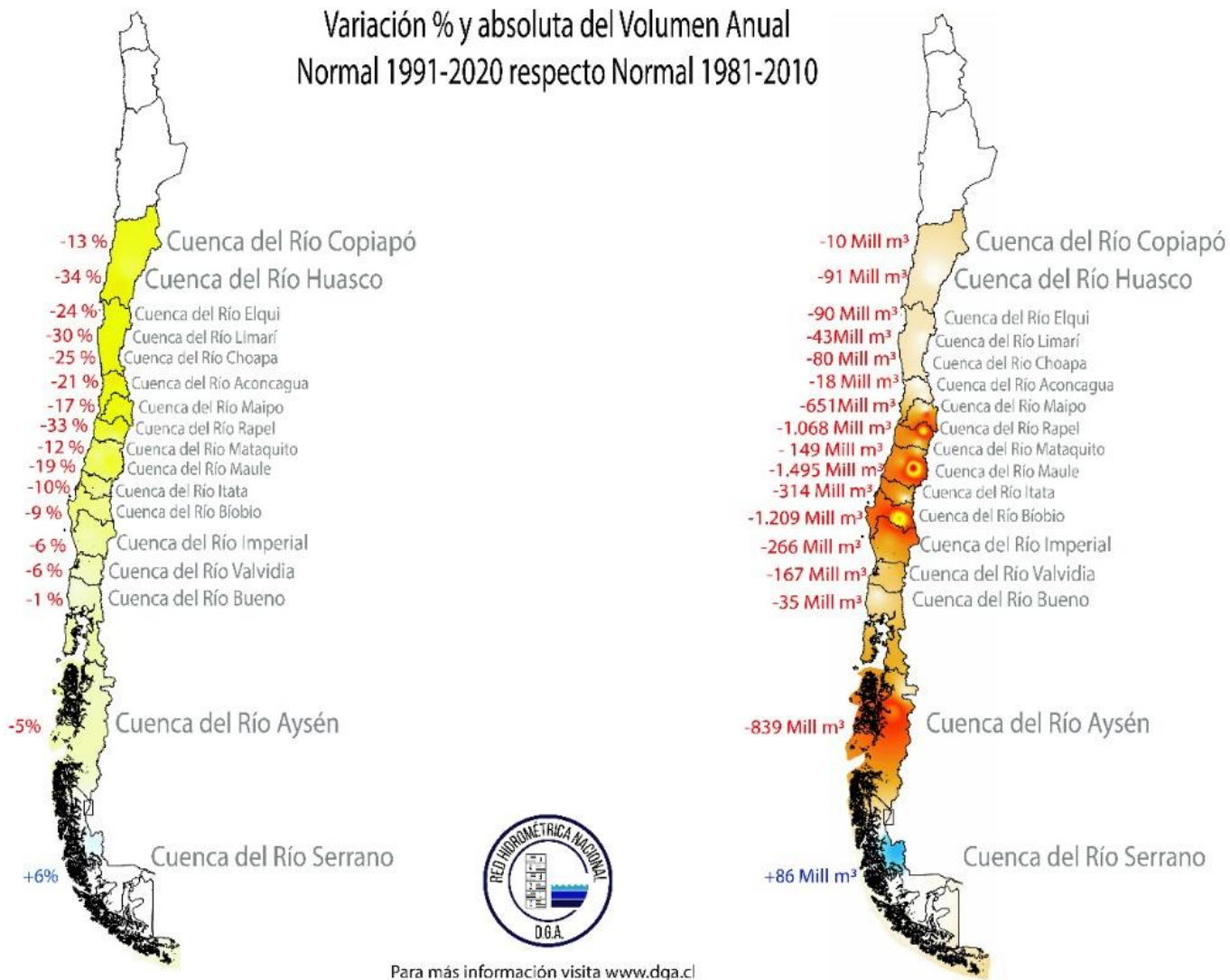
Tabla 5: Caudales. Variación porcentual del caudal anual para cada cuenca, considerando su estación representativa.

CUENCA	ESTACIÓN	ANUAL
COPIAPO	RIO COPIAPO EN PASTILLO	-12%
HUASCO	RIO HUASCO EN ALGODONES	-31%
ELQUI	RIO ELQUI EN ALGARROBAL	-23%
LIMARI	RIO HURTADO EN SAN AGUSTIN	-22%
	RIO GRANDE EN LAS RAMADAS	-26%
CHOAPA	RIO CHOAPA EN CUCUMEN	-22%
PETORCA	RIO SOBRANTE EN PIÑADERO	-32%
LIGUA	RIO ALICAHUE EN COLLIGUAY	-35%
ACONCAGUA	RIO ACONCAGUA EN CHACABUQUITO	-20%
MAIPO	ESTERO ARRAYAN EN LA MONTOSA	-26%
	RIO MAPOCHO EN LOS ALMENDROS	-25%
	RIO MAIPO EN EL MANZANO	-15%
RAPEL	RIO CACHAPOAL EN PTE. TERMAS	-30%
	RIO TINGUIRIRICA EN LOS BRIONES	-8%
MATAQUITO	RIO TENO DESPUES DE JUNTA	-13%
MAULE	RIO CLARO EN RAUQUEN	-9%
	RIO PERQUILAUQUEN EN SAN MIGUEL	-2%
ITATA	RIO DIGUILLIN EN SAN LORENZO	-7%
	RIO ÑUBLE EN SAN FABIAN	-11%
BIOBIO	RIO BIOBIO EN LLANQUÉN	-14%
	RIO BIOBIO EN RUCALHUE	-7%
IMPERIAL	RIO CAUTÍN EN CAJÓN	-6%
VALDIVIA	RIO CRUCES EN RUCACO	-7%
BUENO	RIO PILMAIQUEN EN SAN PABLO	-4%
	RIO NEGRO EN CHAHUILCO	-5%
R. PALENA - R. AISEN	RIO CISNES A/J RIO MORO	-5%
AYSEN	RIO AYSÉN EN PUERTO AYSÉN	-5%
SENO ANDREW R HOLLEMBERG	RIO PAINE EN PARQUE NACIONAL 2	10%
L. BLANCA E. MAGALLANES	RIO LAS MINAS EN B.T SENDOS	3%

Fuente: División de Hidrología, Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas.

 NUEVAS NORMALES CLIMÁTICAS 1991-2020. SSD: 14975106.

Variación % y absoluta del Volumen Anual Normal 1991-2020 respecto Normal 1981-2010



Para más información visita www.dga.cl

Figura 3 Mapa resumen de variación porcentual y absoluta del volumen de aguas superficiales. Fuente: Elaboración Propia

3. CONCLUSIONES

Se advierte una baja generalizada en las Normales Climáticas 1991-2020 respecto a las del período 1981-2010, tanto para las precipitaciones como en los caudales en gran parte del territorio nacional.

Un punto relevante es la fuerte disminución de la acumulación nival, que presenta un déficit promedio del 27% (Tabla 3), afectando la disponibilidad de agua de las cuencas nivales y mixtas entre las regiones de Atacama y Ñuble.

Las cuencas de régimen netamente nival, que se ubican entre el extremo norte del país hasta la cuenca del río Mataquito (región del Maule), presentan una mayor disminución de sus caudales aportantes durante el período de deshielos (primavera-verano) principalmente por la menor caída de nieve (Tabla 3 y 4). La Estación Nivométrica DGA Cerro Olivares, emplazada en la cabecera de la cuenca del Elqui, evidencia una baja del 47% (Tabla 3), río donde los caudales anuales bajaron 23%. Asimismo, en la Estación Nivométrica DGA Nacimiento del Sobrante localizada en la cuenca del río Ligua, la acumulación nival presenta una disminución de un 29% (Tabla 3), coincidente con la baja de un 35% en los caudales anuales (Tabla 5).

Las cuencas con régimen nivo-pluvial como los ríos Maule, Itata y Biobío disminuyeron sus caudales promedios tanto en invierno como en verano, al igual que las precipitaciones. Estos datos permiten advertir una correlación, dada la baja de los caudales en torno al 14% (Tabla 4), un déficit de lluvias que llega al 11% (Tabla 1) y una reducción de la acumulación nival de un 30% (Tabla 3).

En las cuencas de régimen principalmente pluvial, que van desde el río Imperial hasta el Aysén, existe una leve tendencia al descenso de los caudales, acentuándose el fenómeno durante el otoño (abril-mayo). En esta zona se advierte una baja máxima del 7% tanto en los caudales anuales de la cuenca del río Valdivia (Tabla 5), como en las lluvias registradas en la ciudad de Osorno (Tabla 1).

Una situación diferente se advierte en la Región de Magallanes con una tendencia al alza tanto en las precipitaciones, con un incremento del 2% en Punta Arenas (Tabla 1), como en los caudales anuales, particularmente en el caso del río Paine que subió un 10% (Tabla 4).

ANEXO I. LLUVIAS.

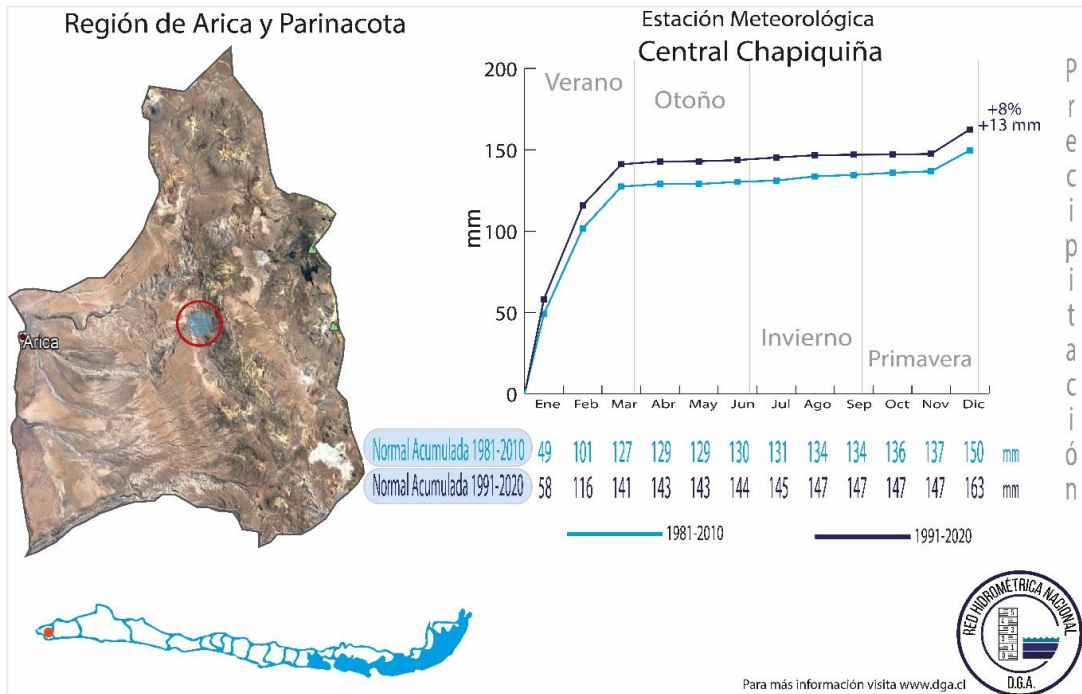


Figura 4: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Arica y Parinacota. Central Chapiquiña.

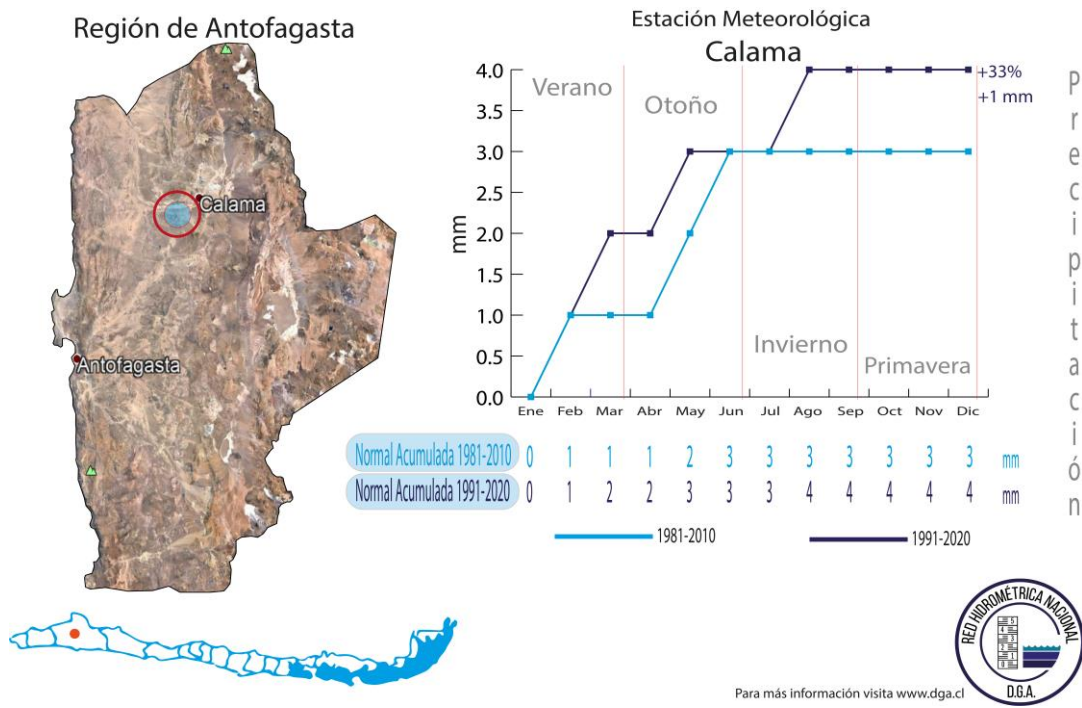


Figura 5 Lluvias Normal 1991-2020. R. de Antofagasta. Calama.

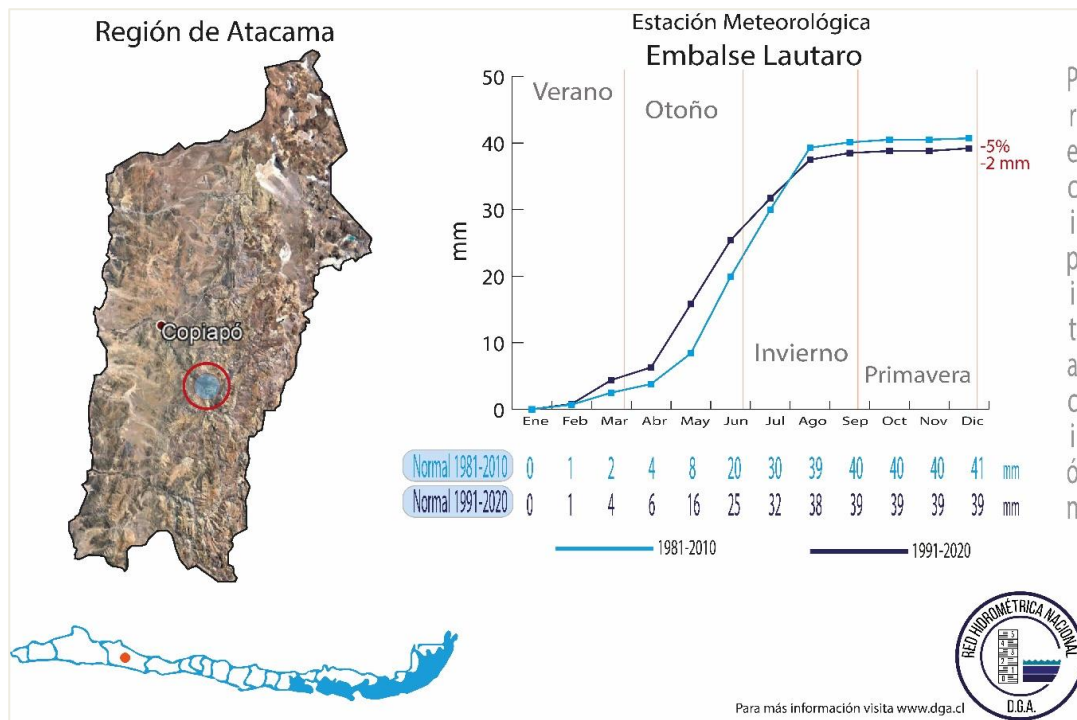


Figura 6: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Atacama. Embalse Lautaro.

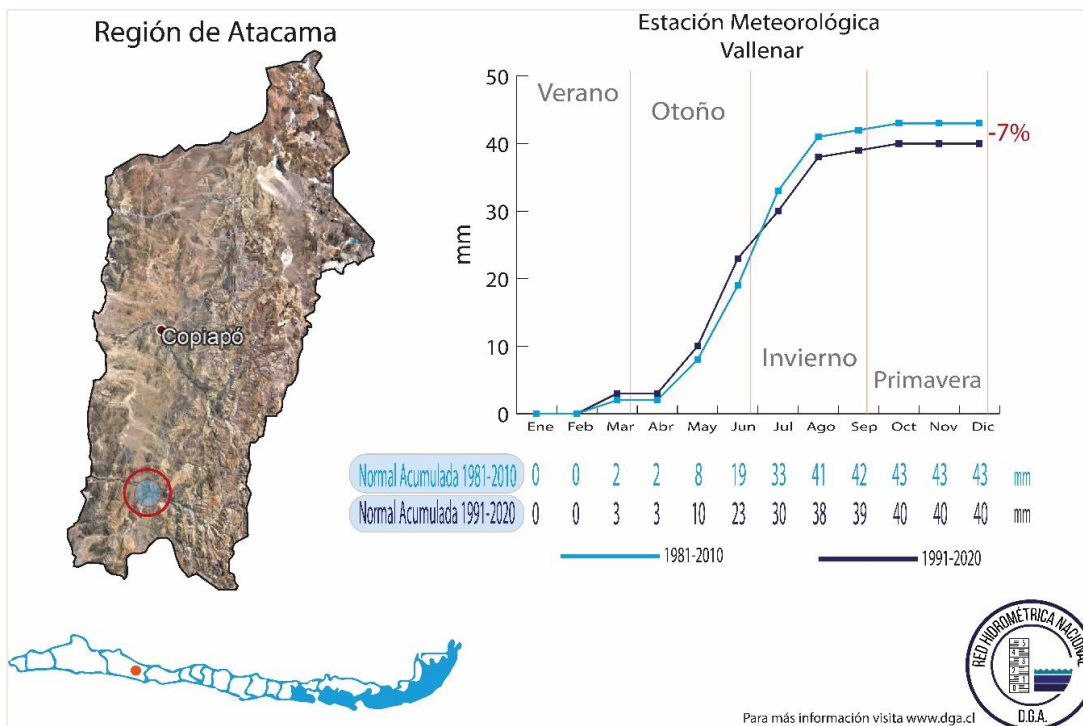


Figura 7: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Atacama. Vallenar.

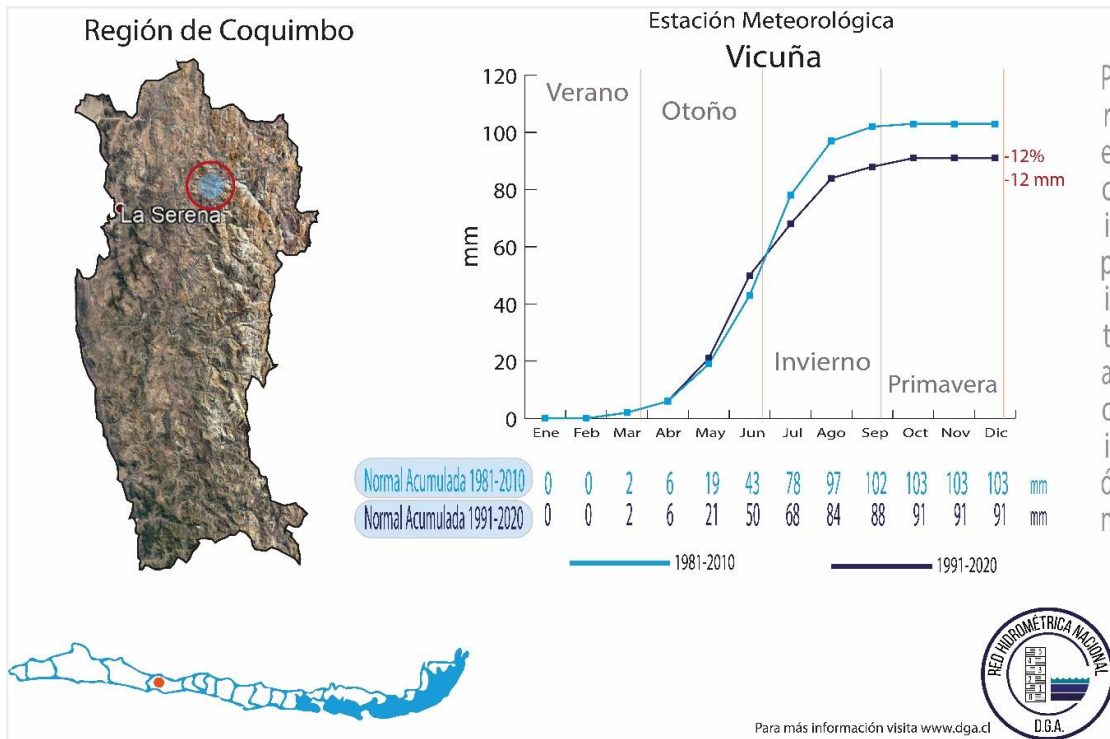


Figura 8: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Coquimbo. Vicuña.

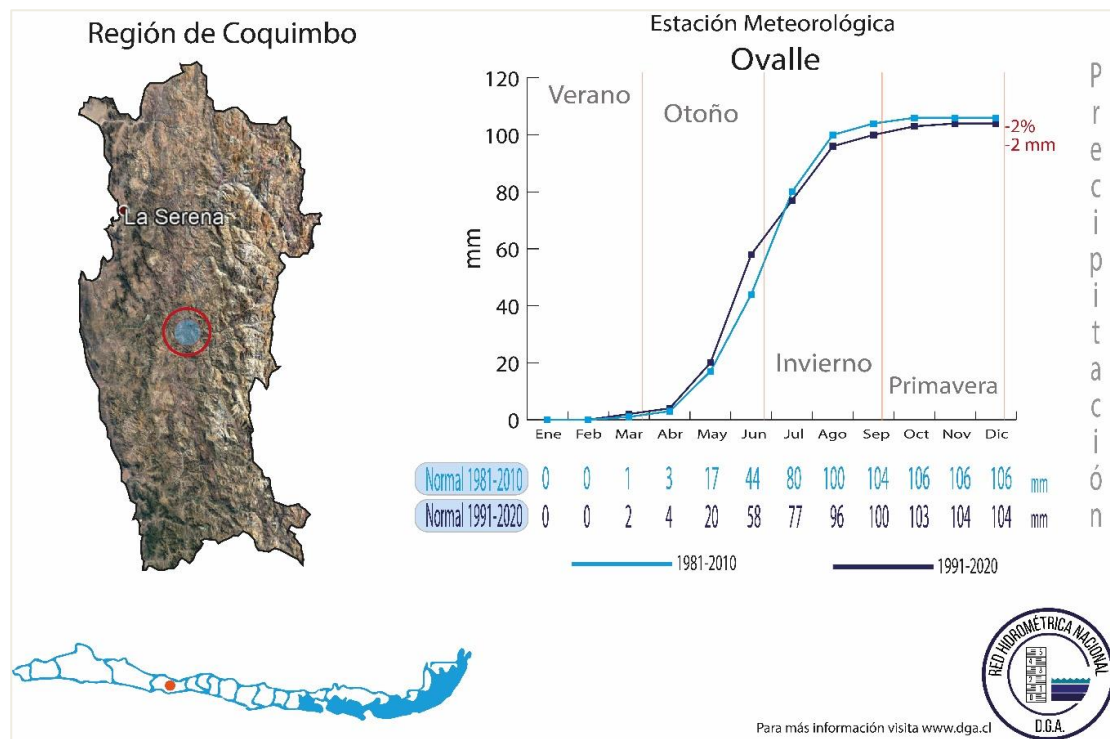


Figura 9: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Coquimbo. Ovalle.

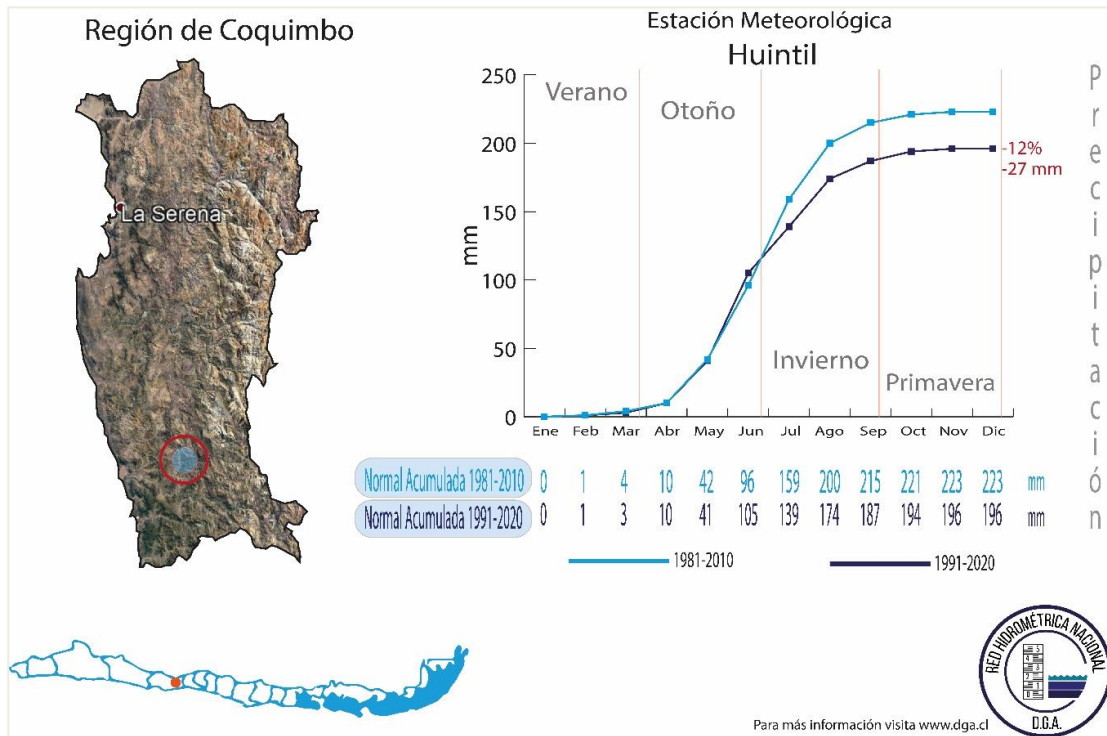


Figura 10: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Coquimbo. Huintil.

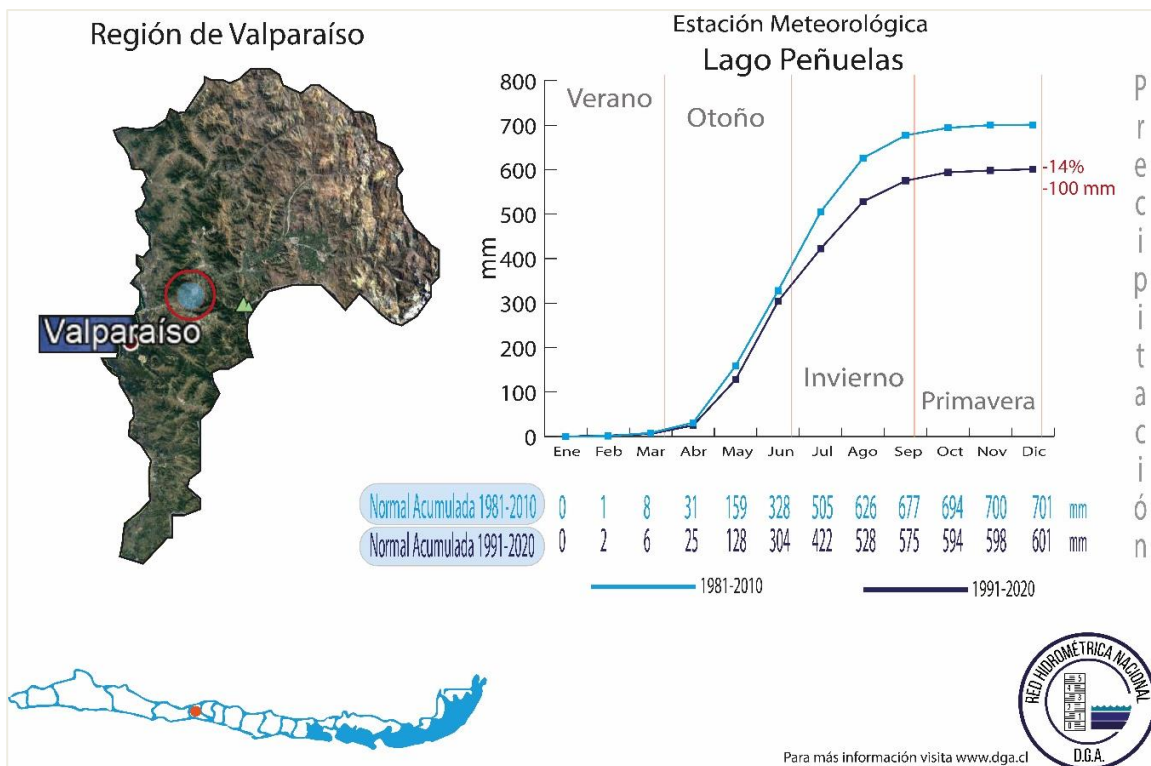


Figura 11: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Valparaíso. Lago Peñuelas.

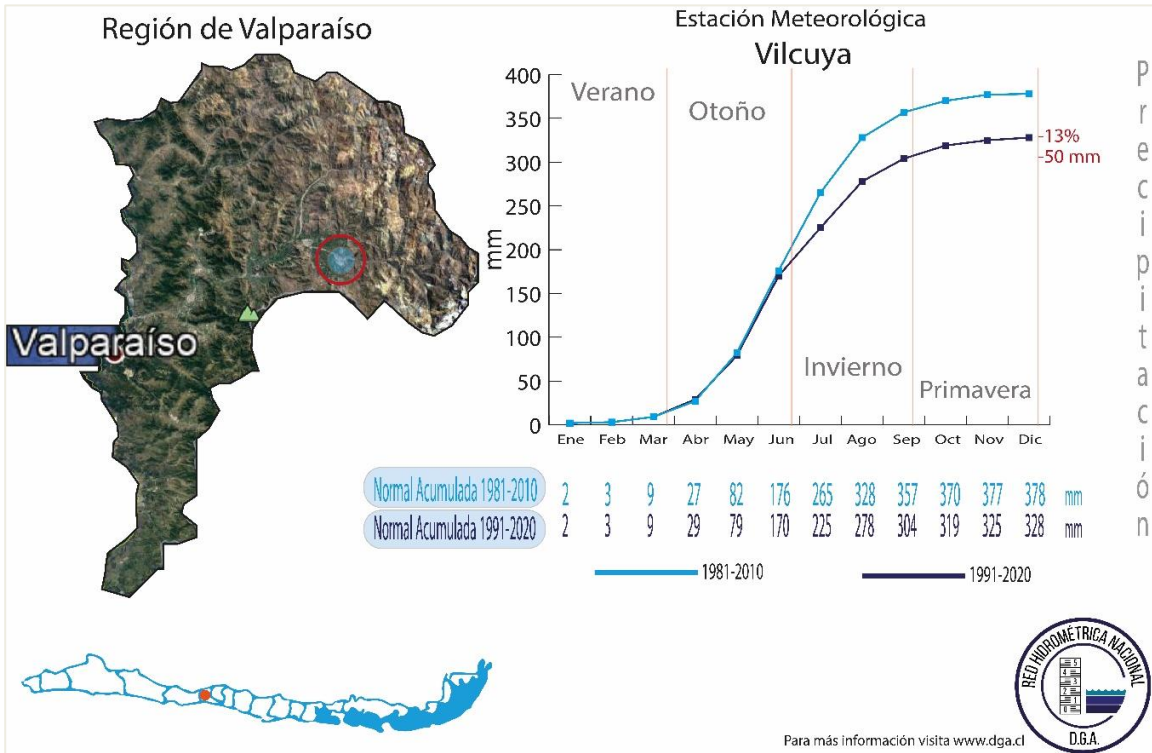


Figura 12: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Valparaíso. Vilcuya.

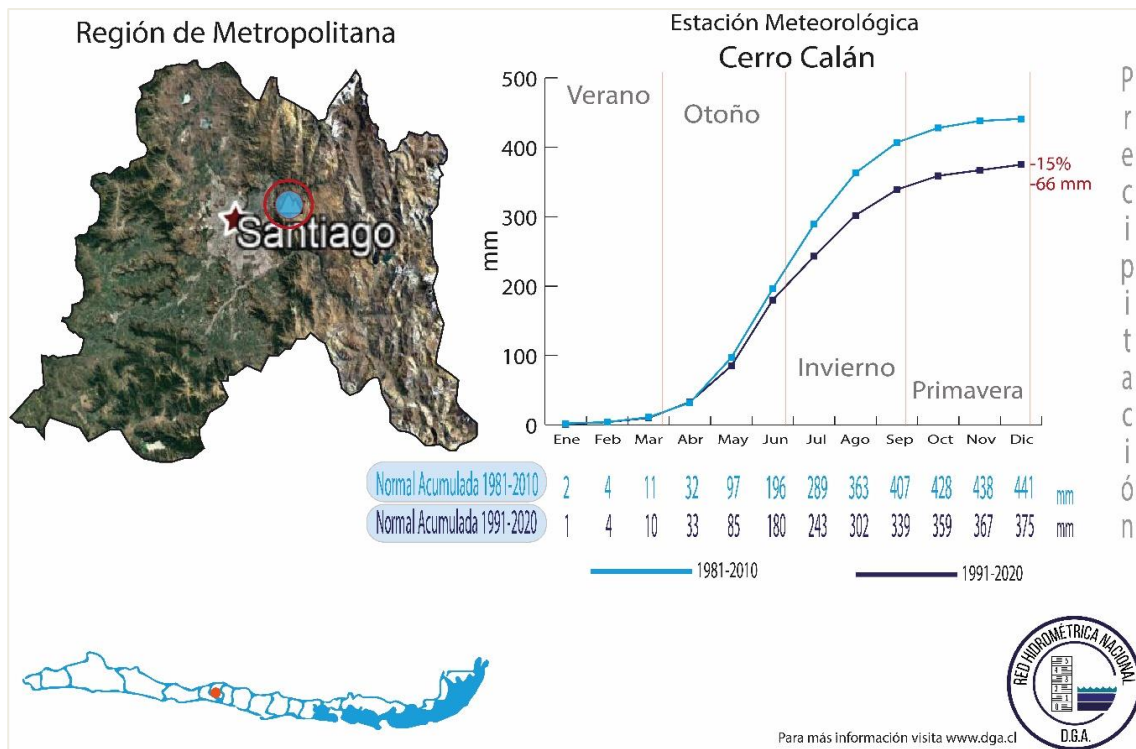


Figura 13: Lluvias Normal 1991-2020. R. Metropolitana. Cerro Calán.

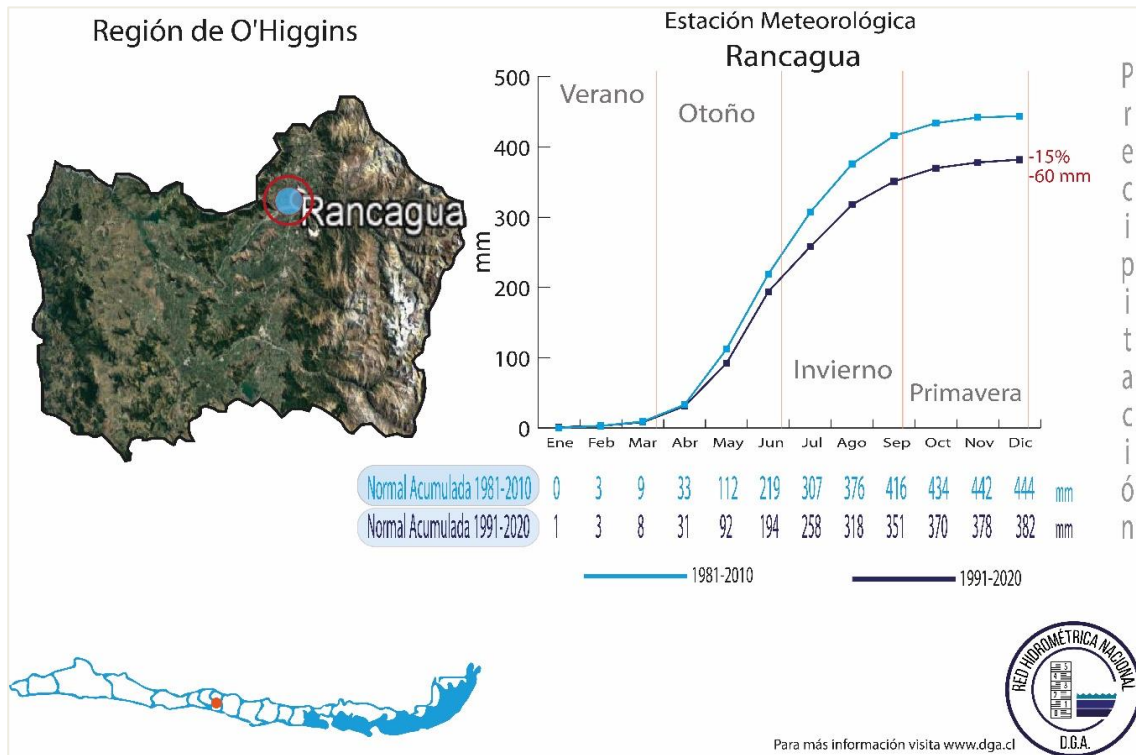


Figura 14: Lluvias Normal 1991-2020. R. de O'Higgins. Rancagua.

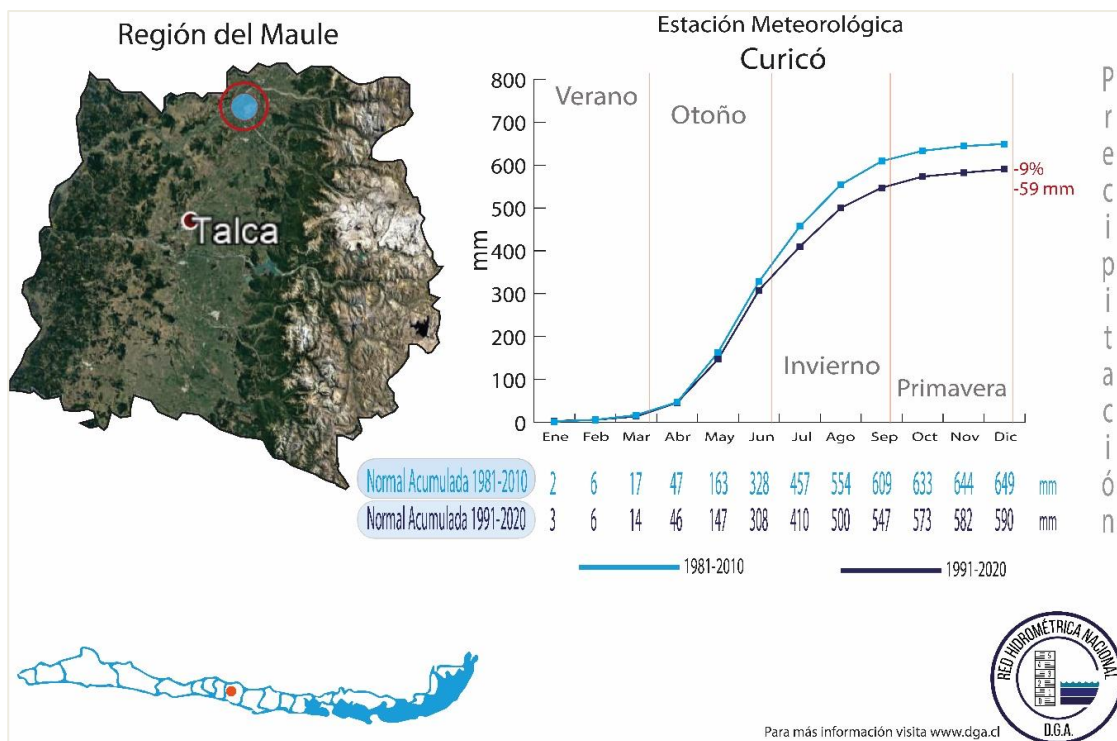


Figura 15: Lluvias Normal 1991-2020. R. del Maule. Curicó.

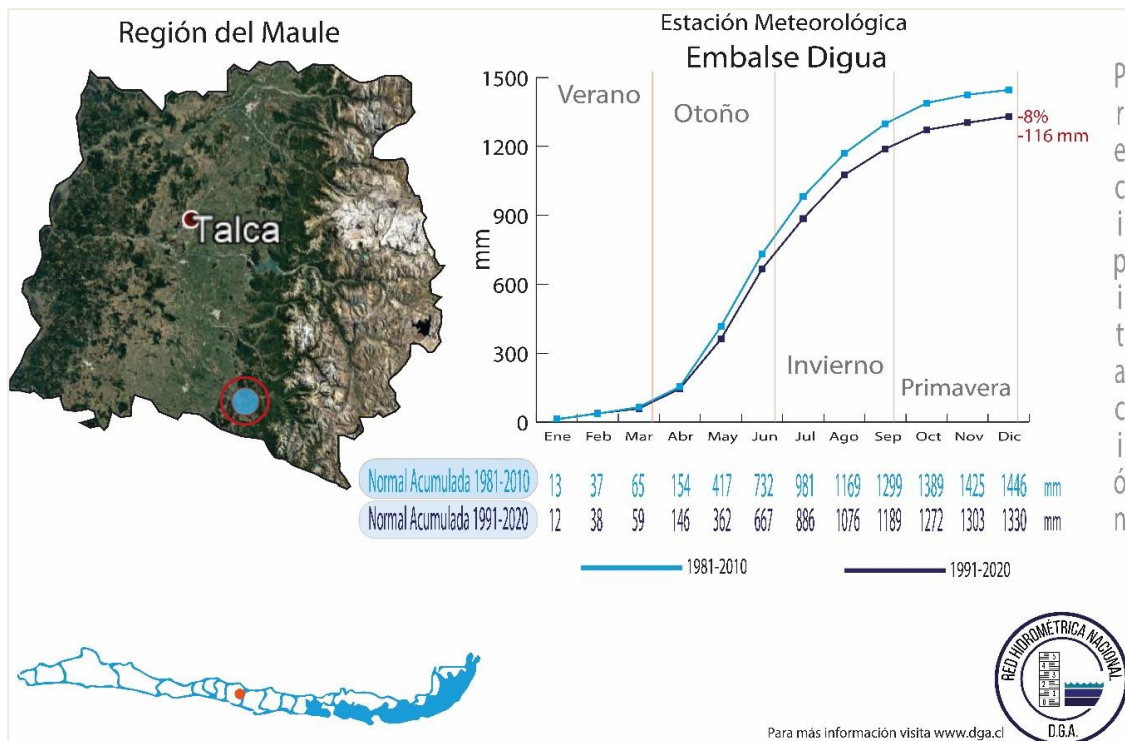


Figura 16: Lluvias Normal 1991-2020. R. del Maule. Embalse Digua.

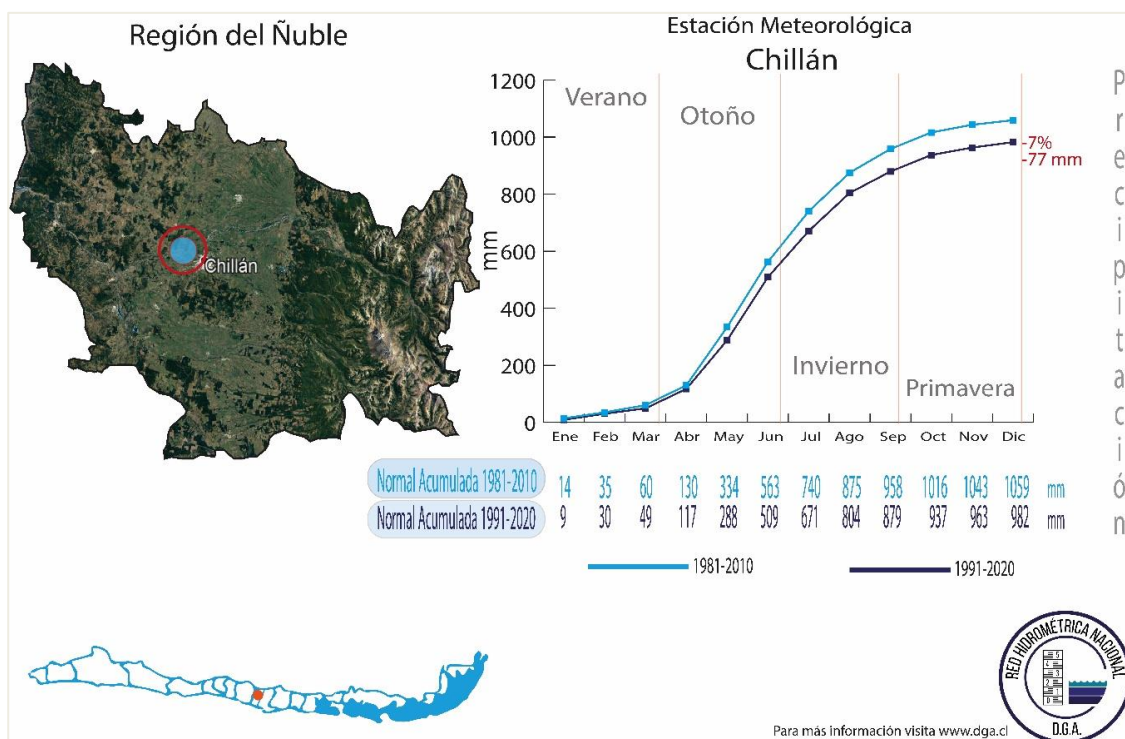


Figura 17: Lluvias Normal 1991-2020. R. del Ñuble. Chillán.

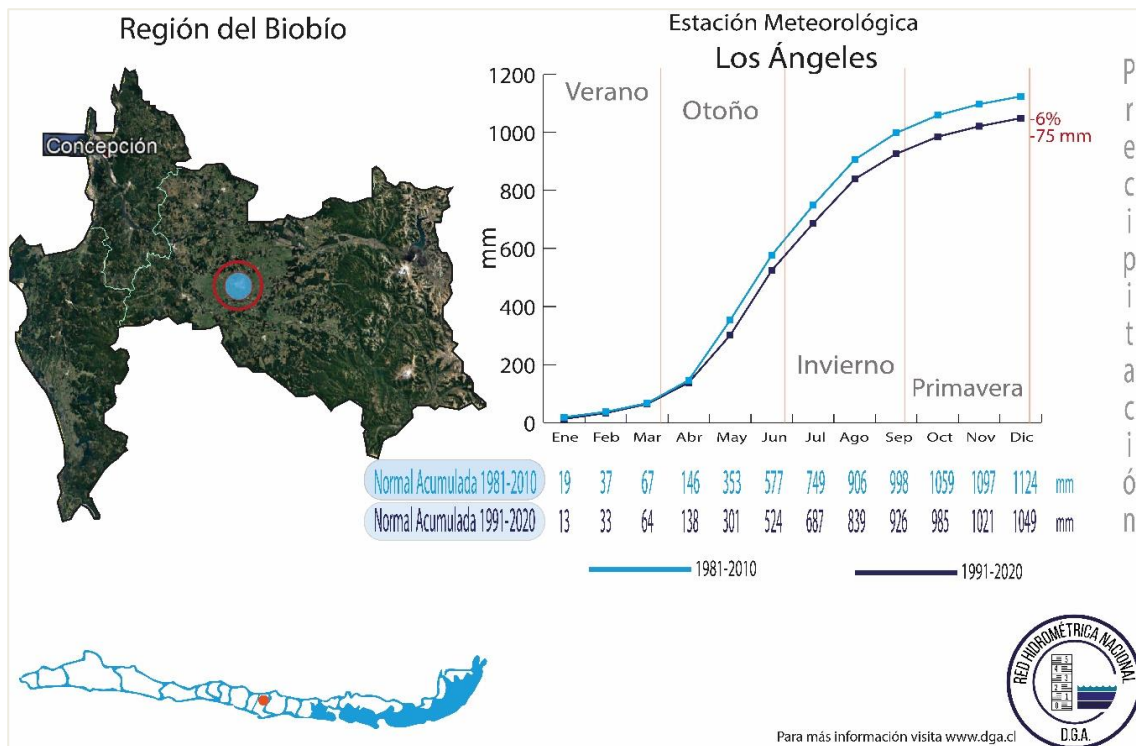


Figura 18: Lluvias Normal 1991-2020. R. del Biobío. Los Ángeles.

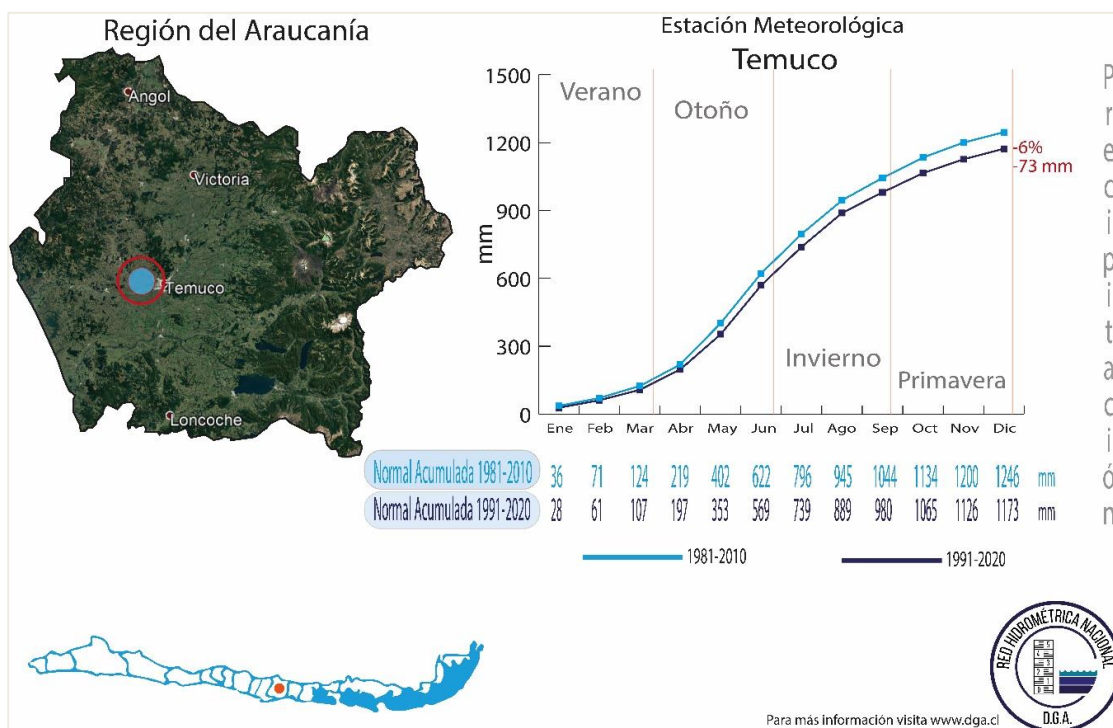


Figura 19: Lluvias Normal 1991-2020. R. de la Araucanía. Temuco.

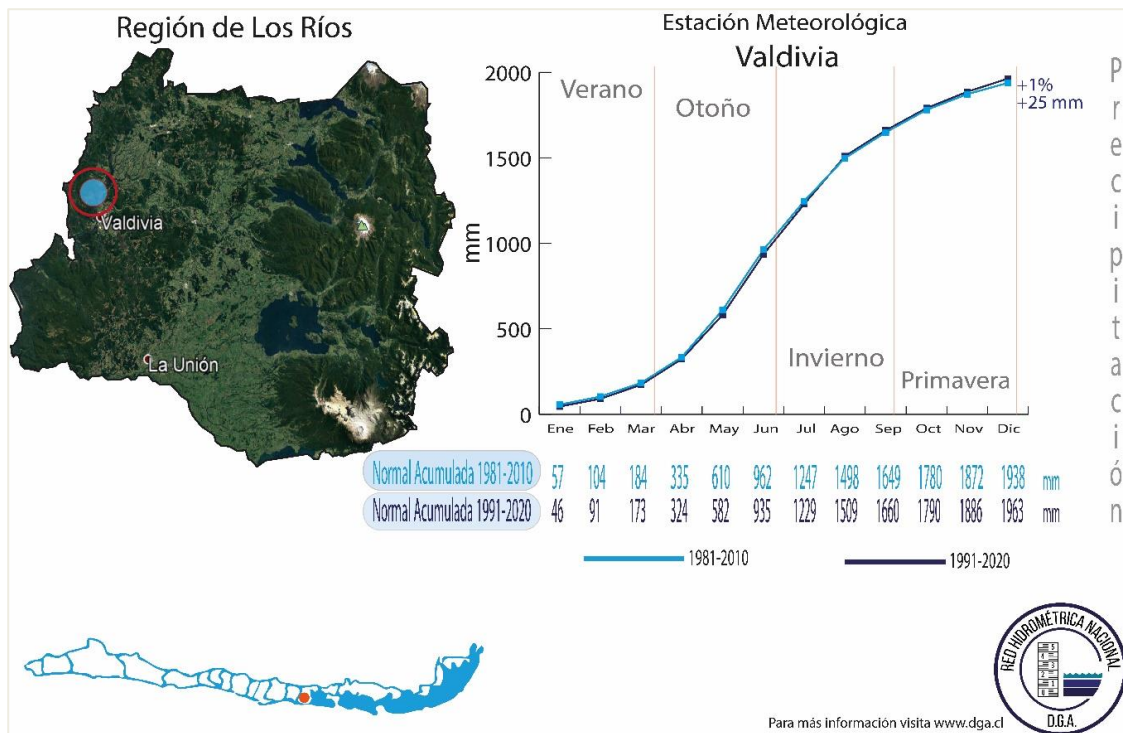


Figura 20: Lluvias Normal 1991-2020. R. de los Ríos. Valdivia.

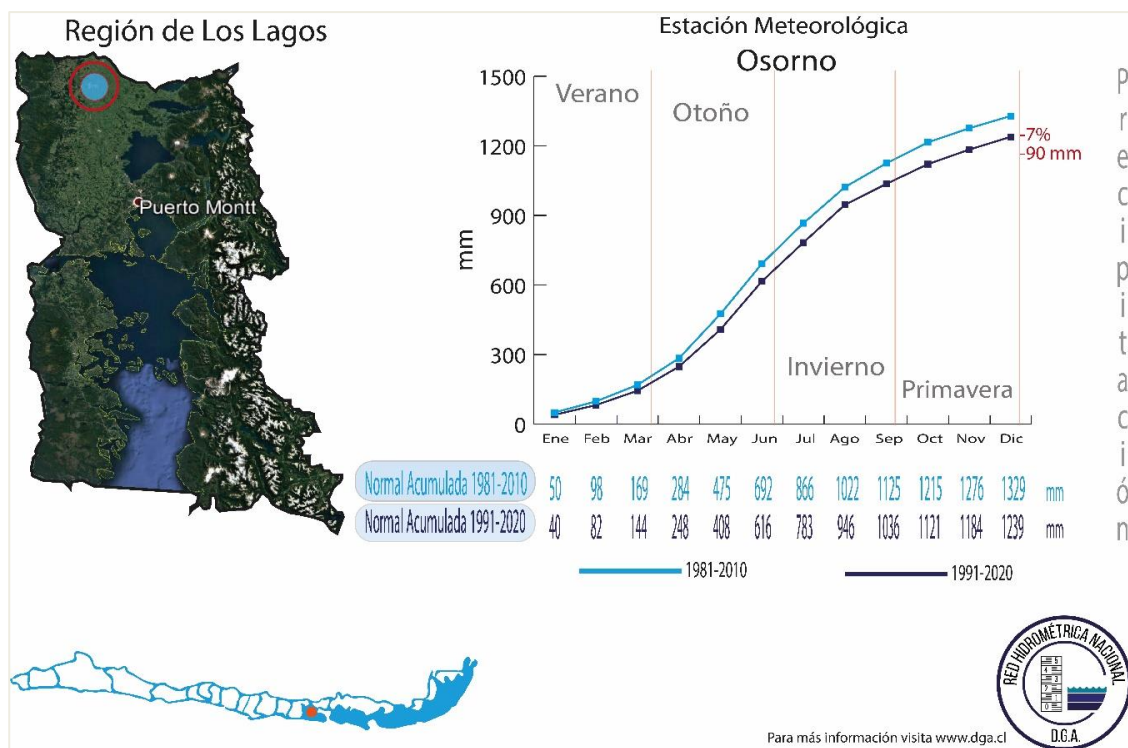


Figura 21: Lluvias Normal 1991-2020. R. de los Lagos. Osorno.

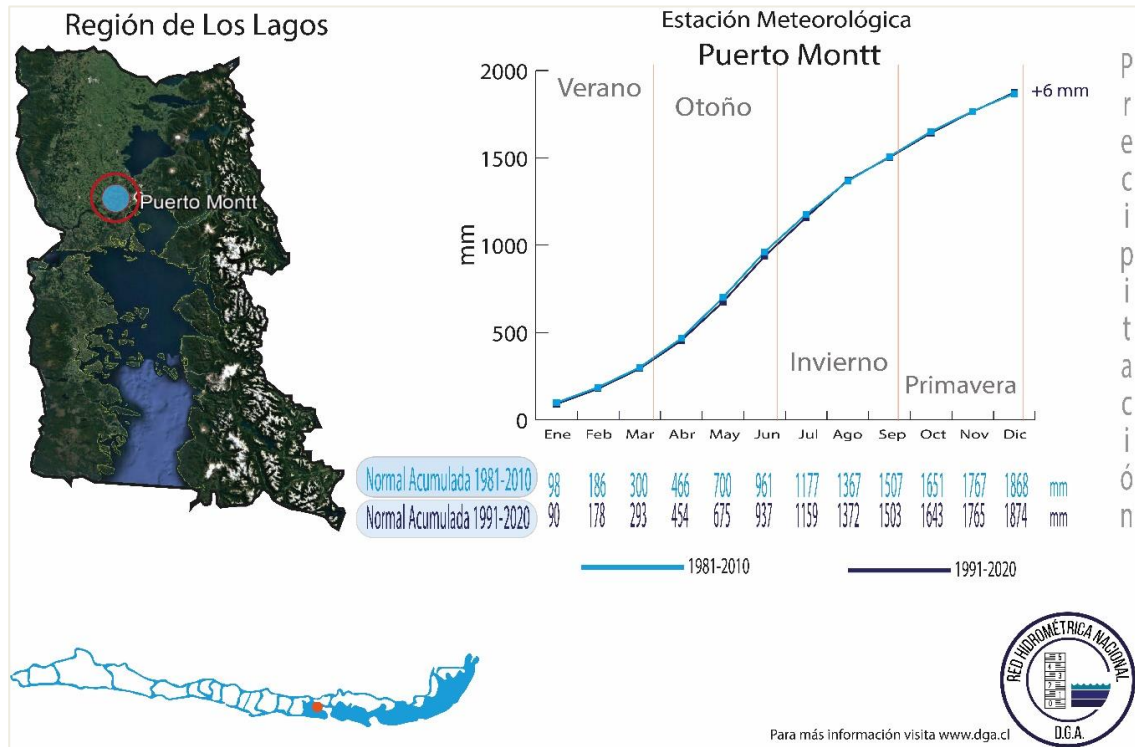


Figura 22: Lluvias Normal 1991-2020. R. de los Lagos. Puerto Montt.

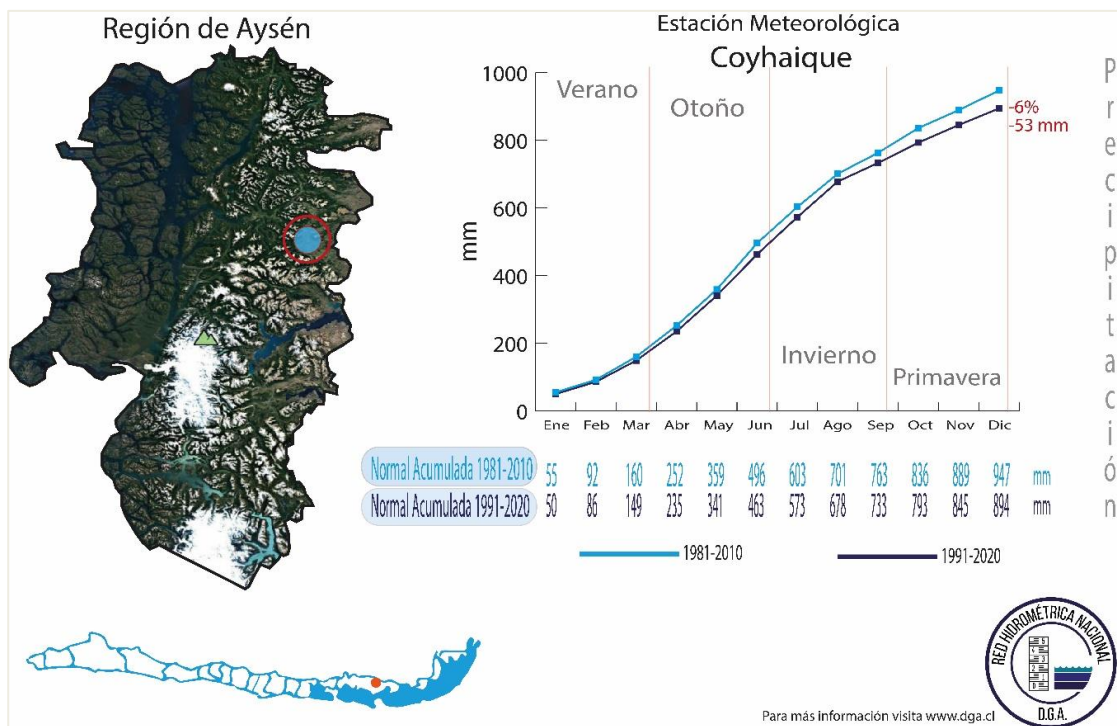


Figura 23: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Aysén. Coyhaique

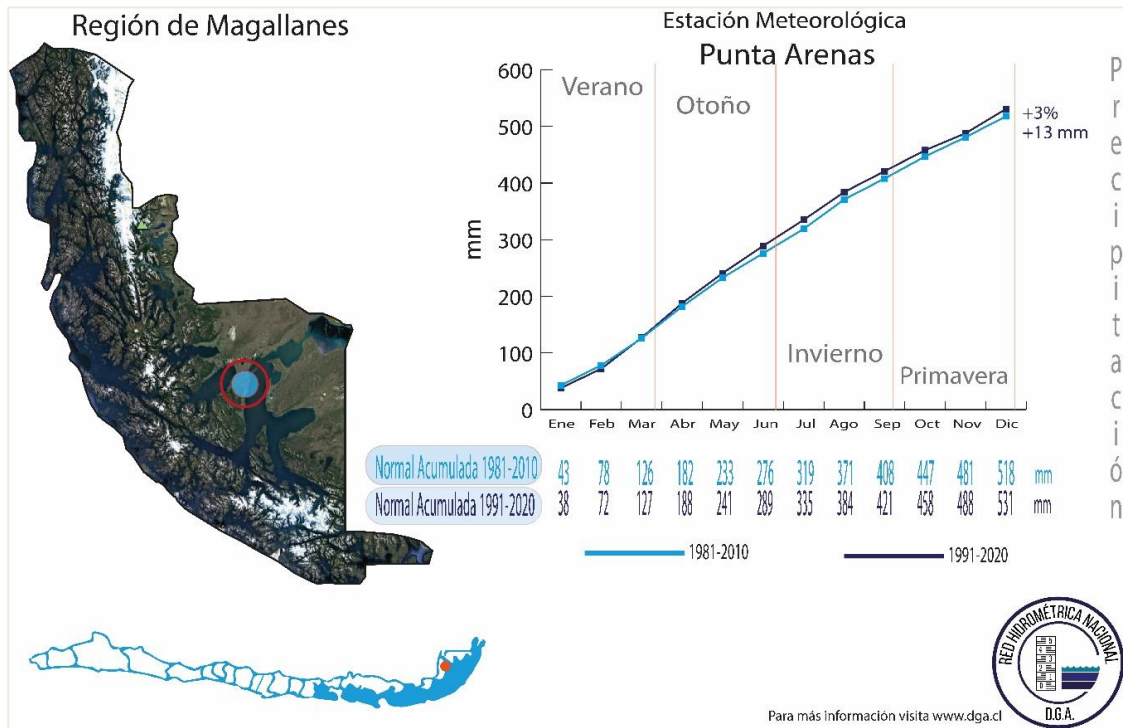


Figura 24: Lluvias Normal 1991-2020. R. de Magallanes. Punta Arenas.

ANEXOS II. NIEVES.

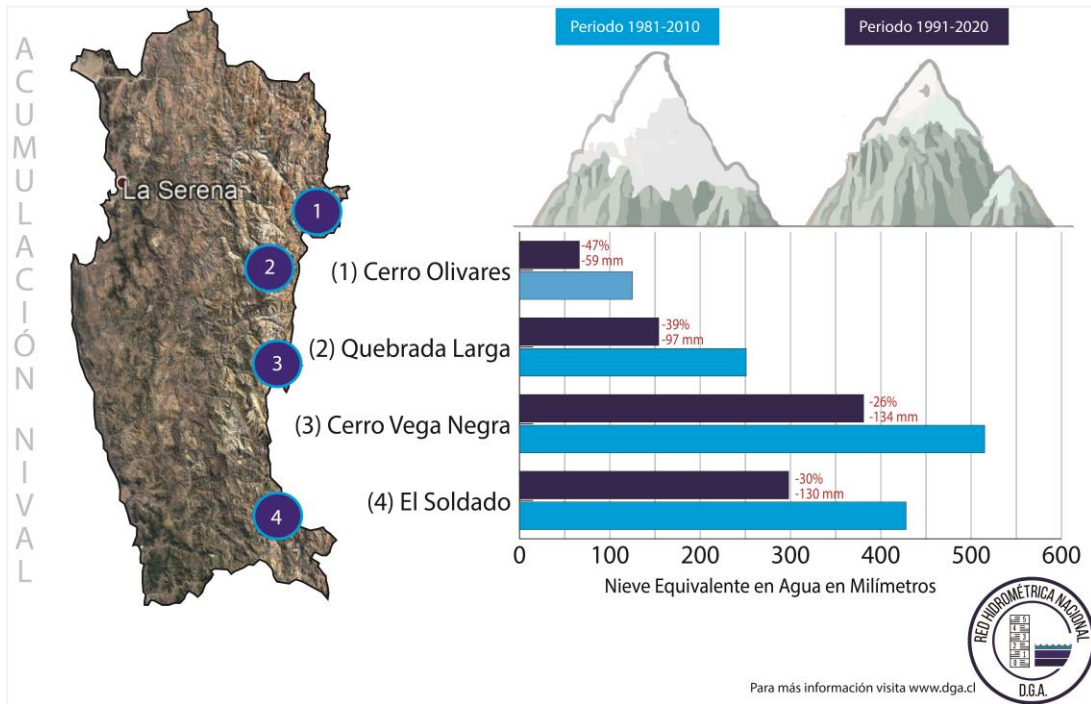


Figura 25: Nieves Normal 1991-2020. Zona Norte.

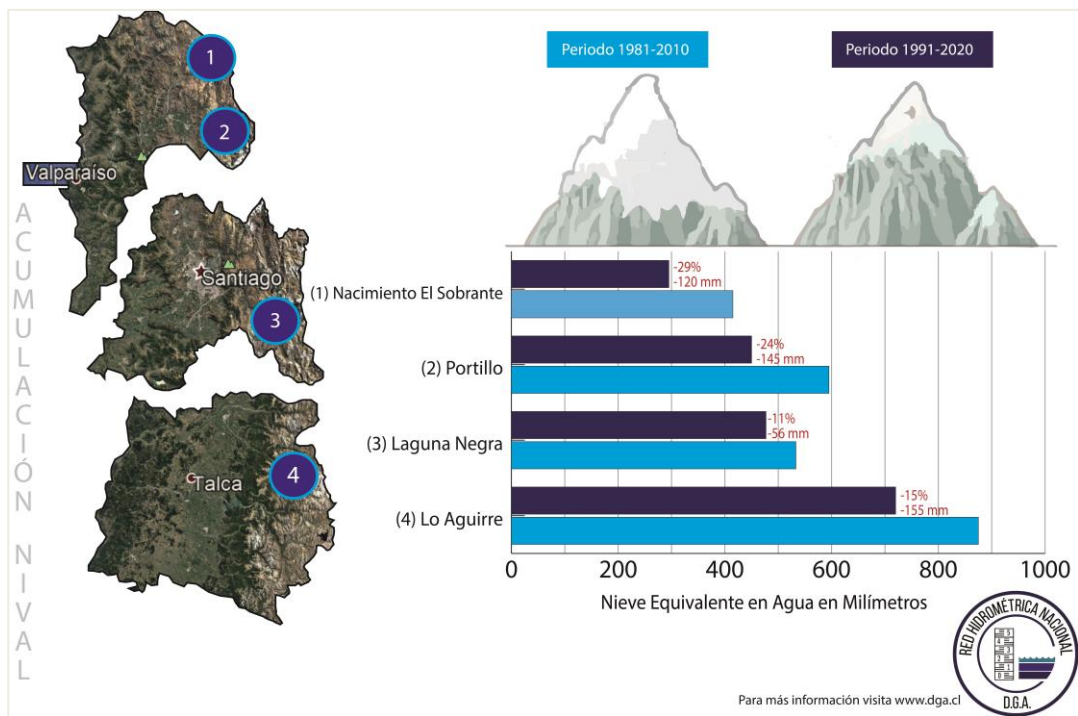


Figura 26: Nieves Normal 1991-2020. Zona Centro.

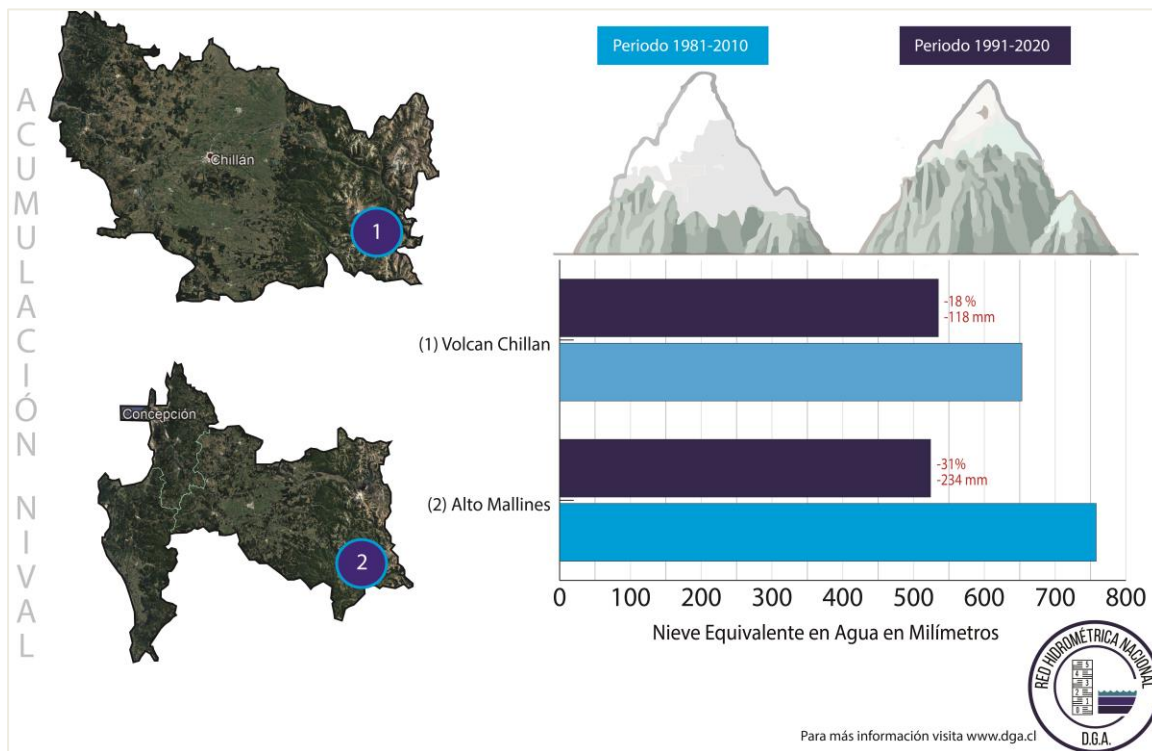


Figura 27: Nieves Normal 1991-2020. Zona Sur.

ANEXO III. CAUDALES.

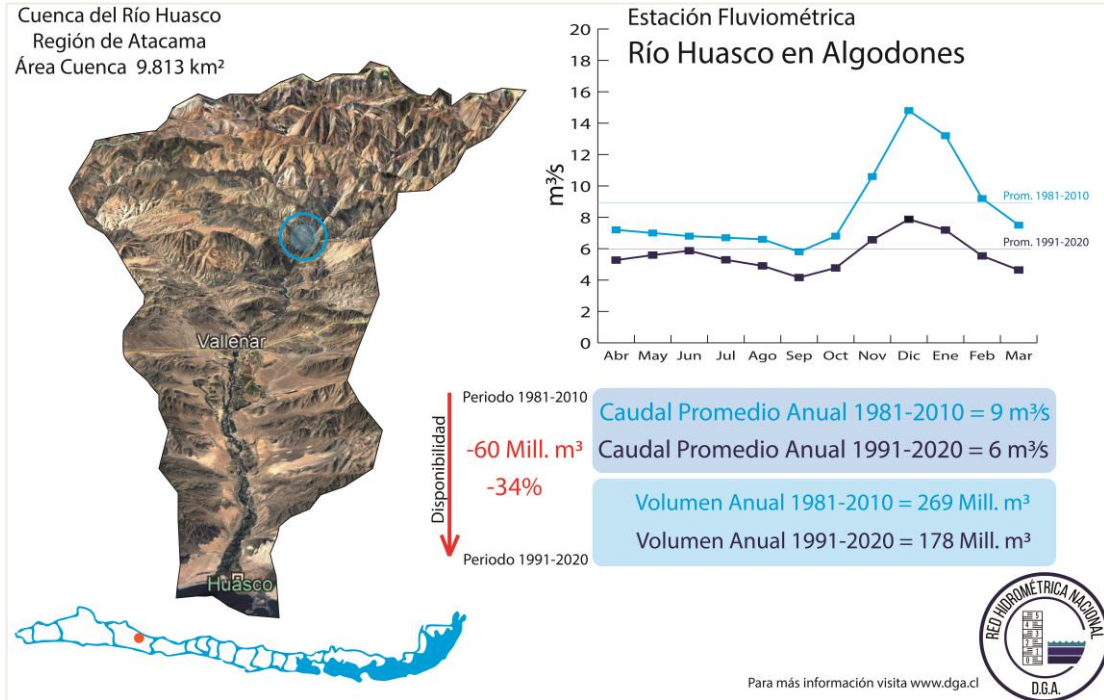


Figura 28: Caudales Normal 1991-2020. R. de Atacama. Río Huasco.

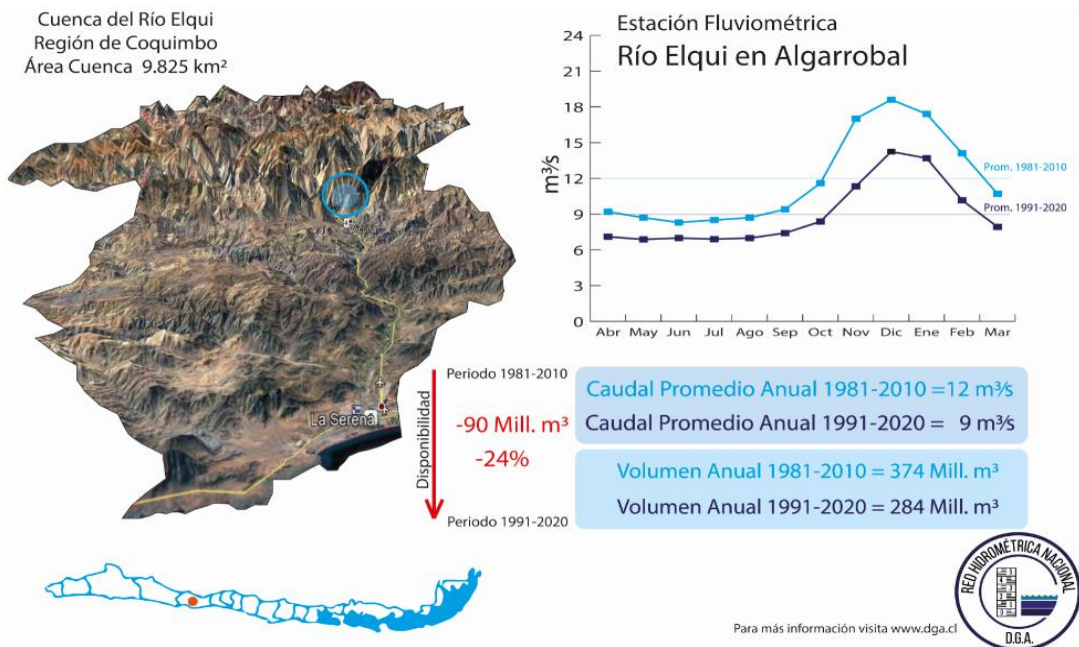


Figura 29: Caudales Normal 1991-2020. R. de Coquimbo. Río Elqui.

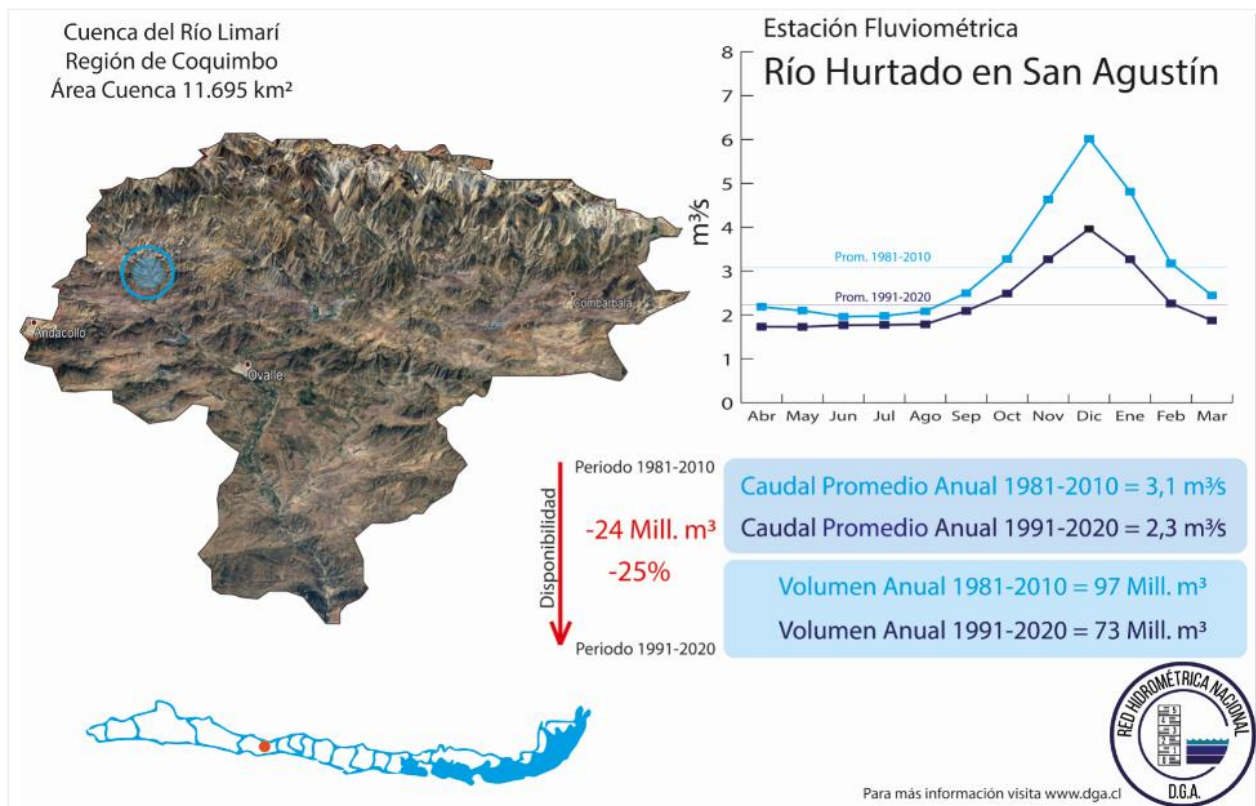


Figura 30: Caudales Normal 1991-2020. R. de Coquimbo. Río Limarí.

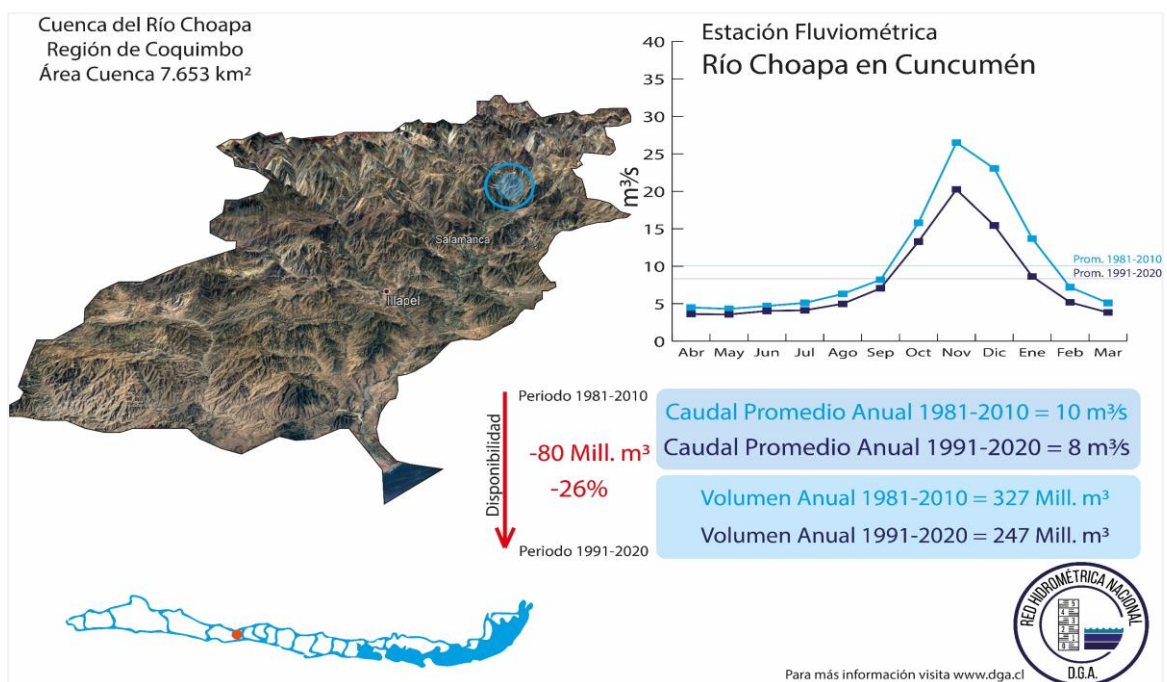


Figura 31: Caudales Normal 1991-2020. R. de Coquimbo. Río Choapa.

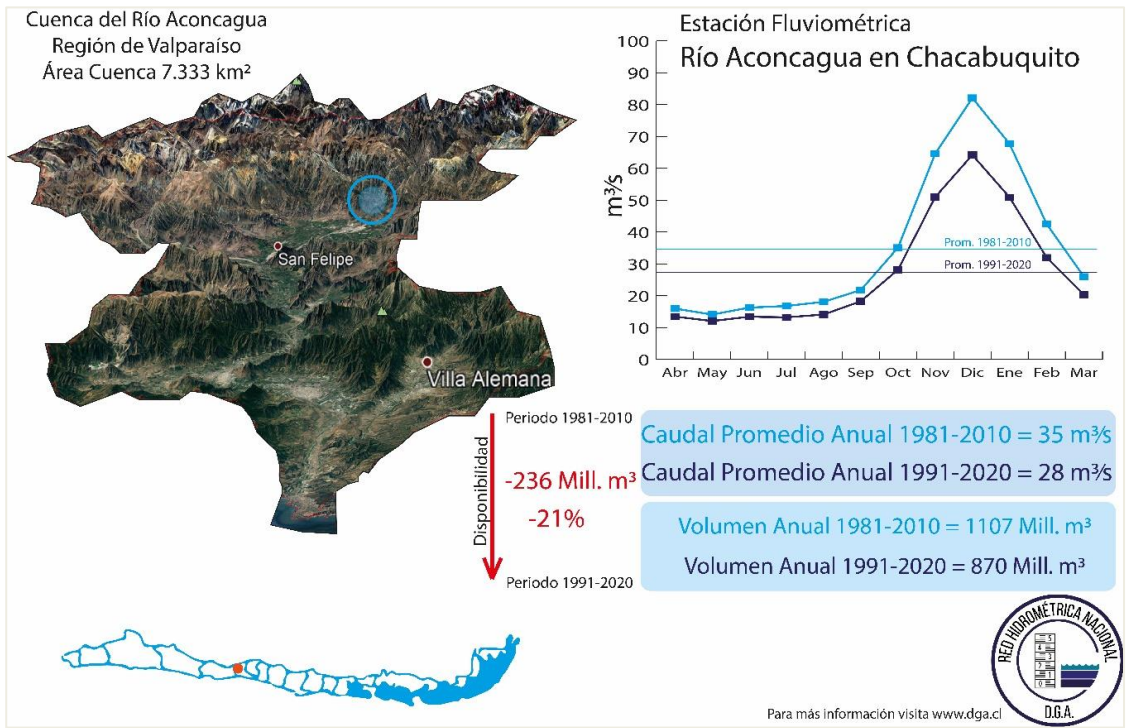


Figura 32: Caudales Normal 1991-2020. R. de Valparaíso. Río Aconcagua.

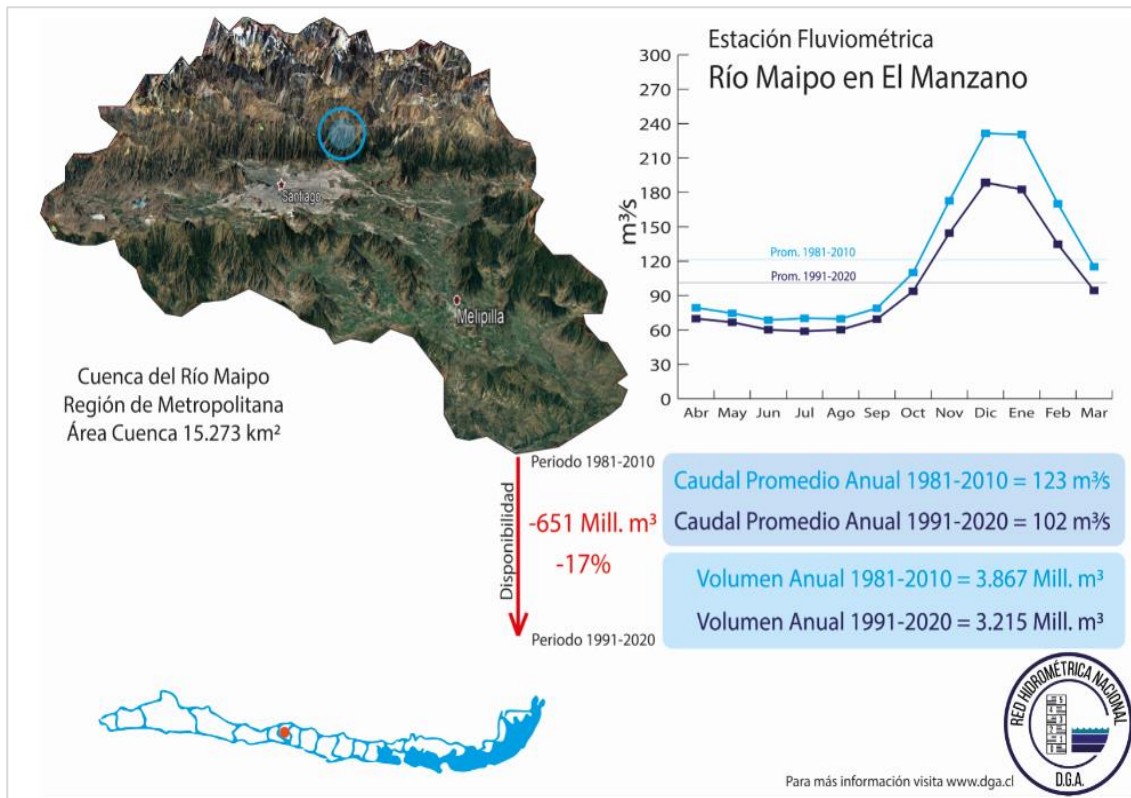


Figura 33: Caudales Normal 1991-2020. R. Metropolitana. Río Maipo.

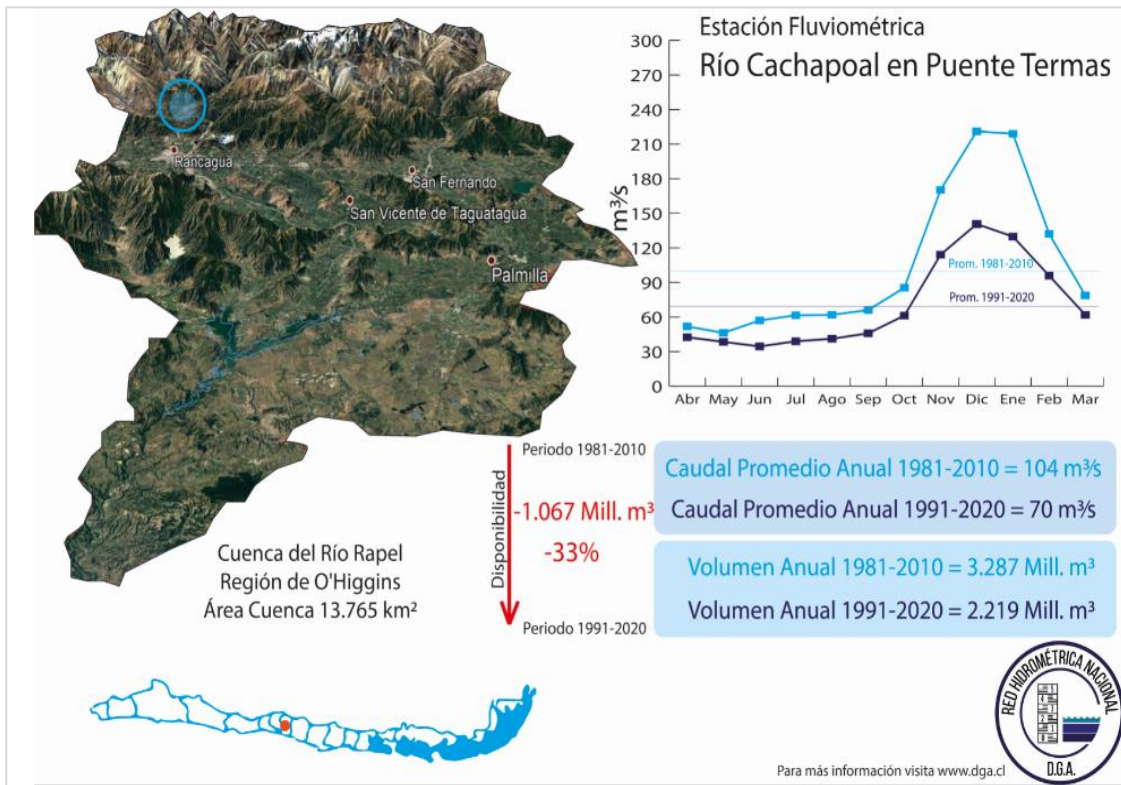


Figura 34: Caudales Normal 1991-2020. R. de O'Higgins. Río Cachapoal.

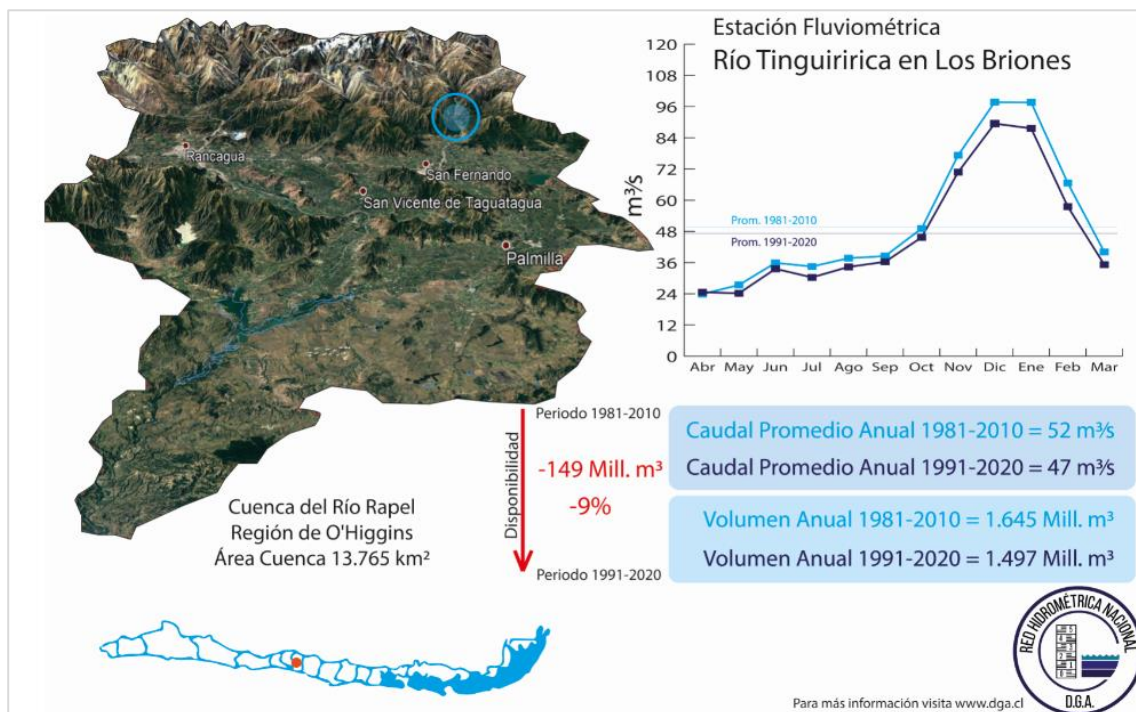


Figura 35: Caudales Normal 1991-2020. R. de O'Higgins. Río Rapel.

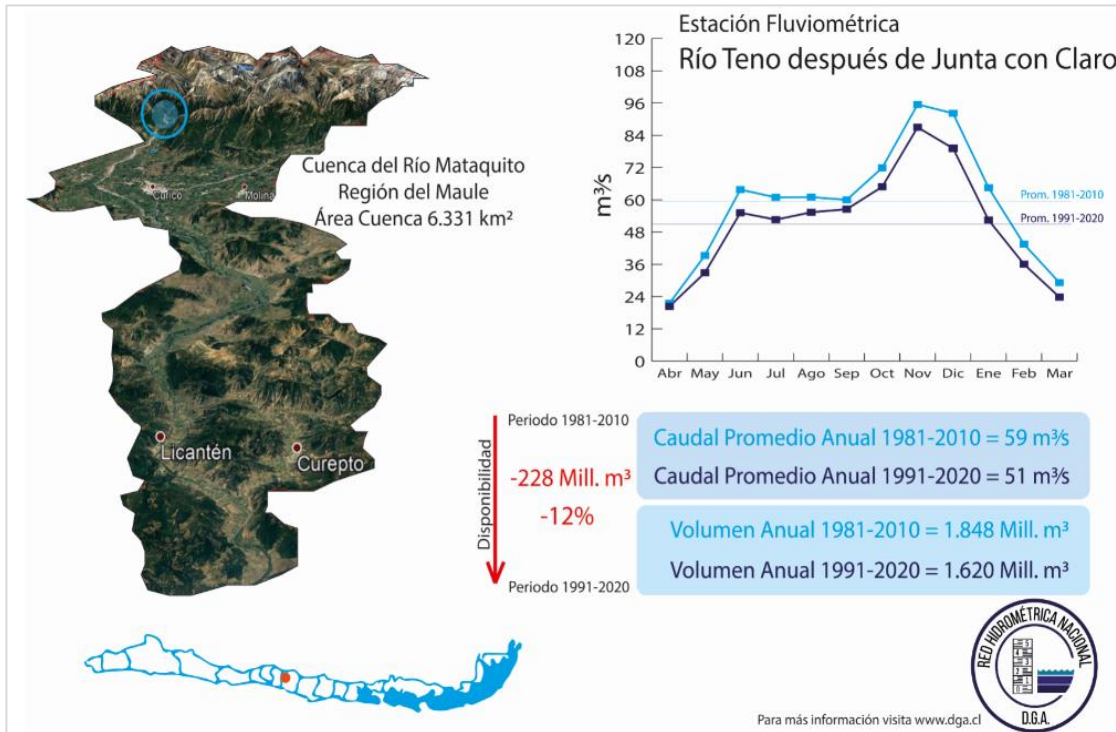


Figura 36: Caudales Normal 1991-2020. R. del Maule. Río Mataquito.

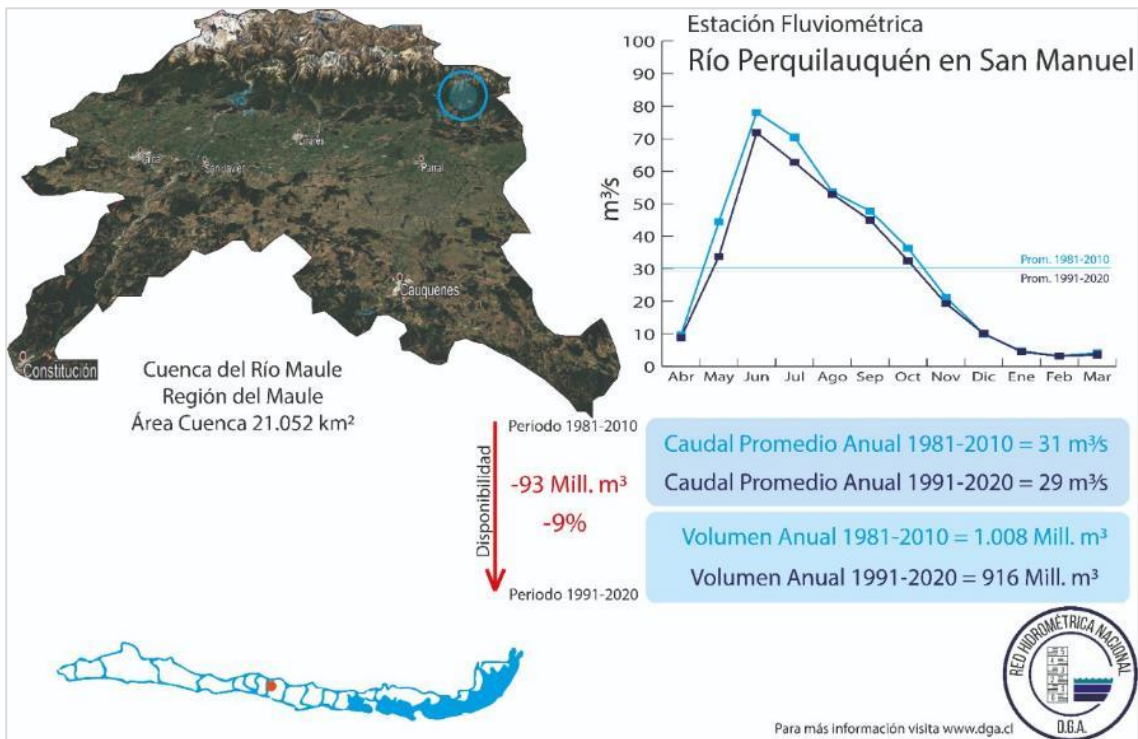


Figura 37: Caudales Normal 1991-2020. R del Maule. Río Maule.

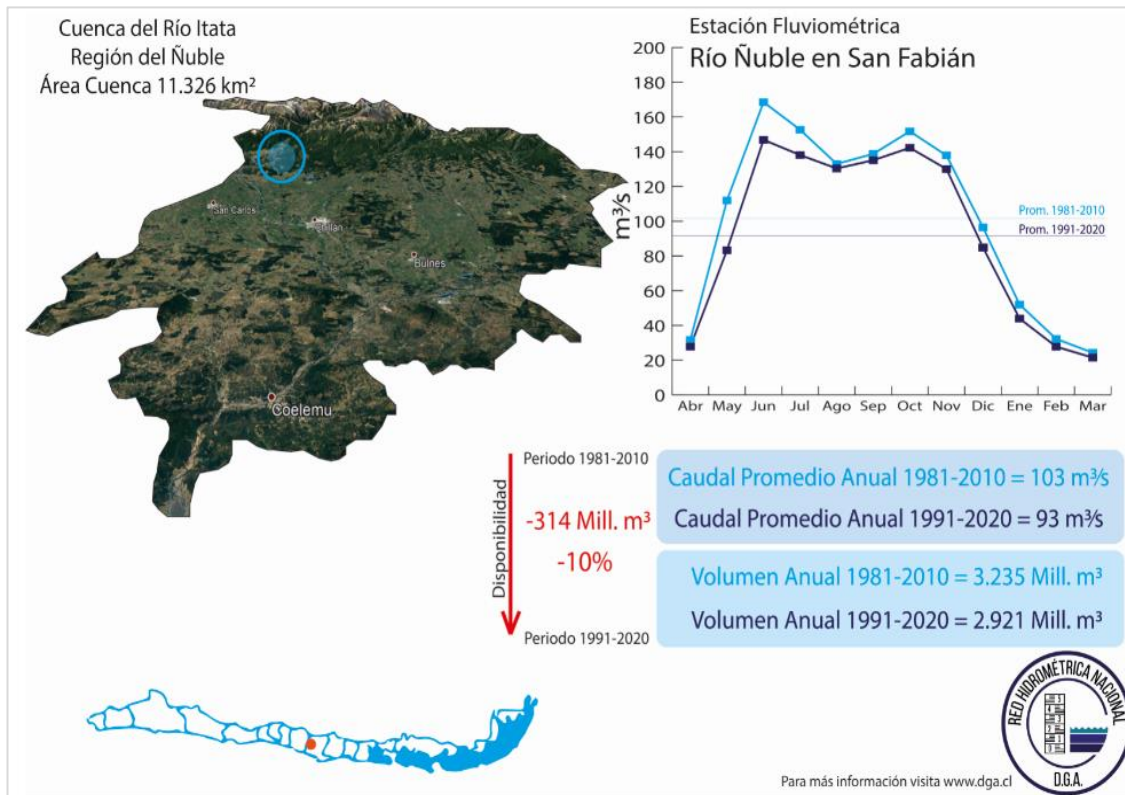


Figura 38: Caudales Normal 1991-2020. R. del Ñuble. Río Ñuble

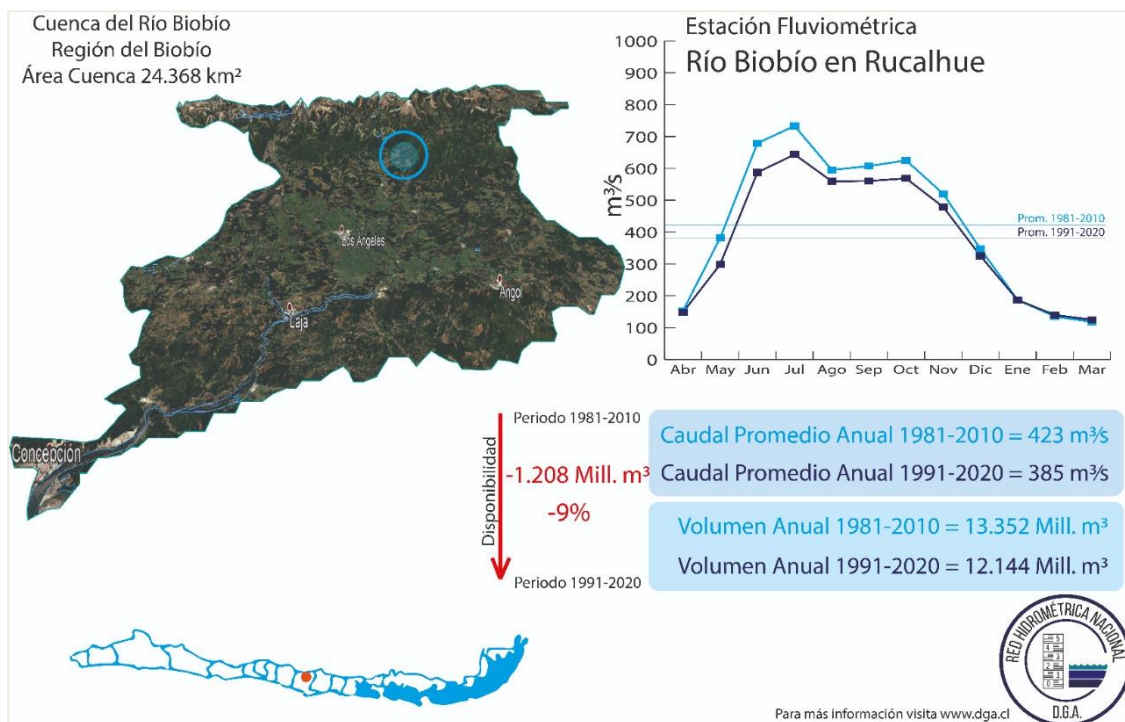


Figura 39: Caudales Normal 1991-2020. R. del Biobío. Río Biobío.

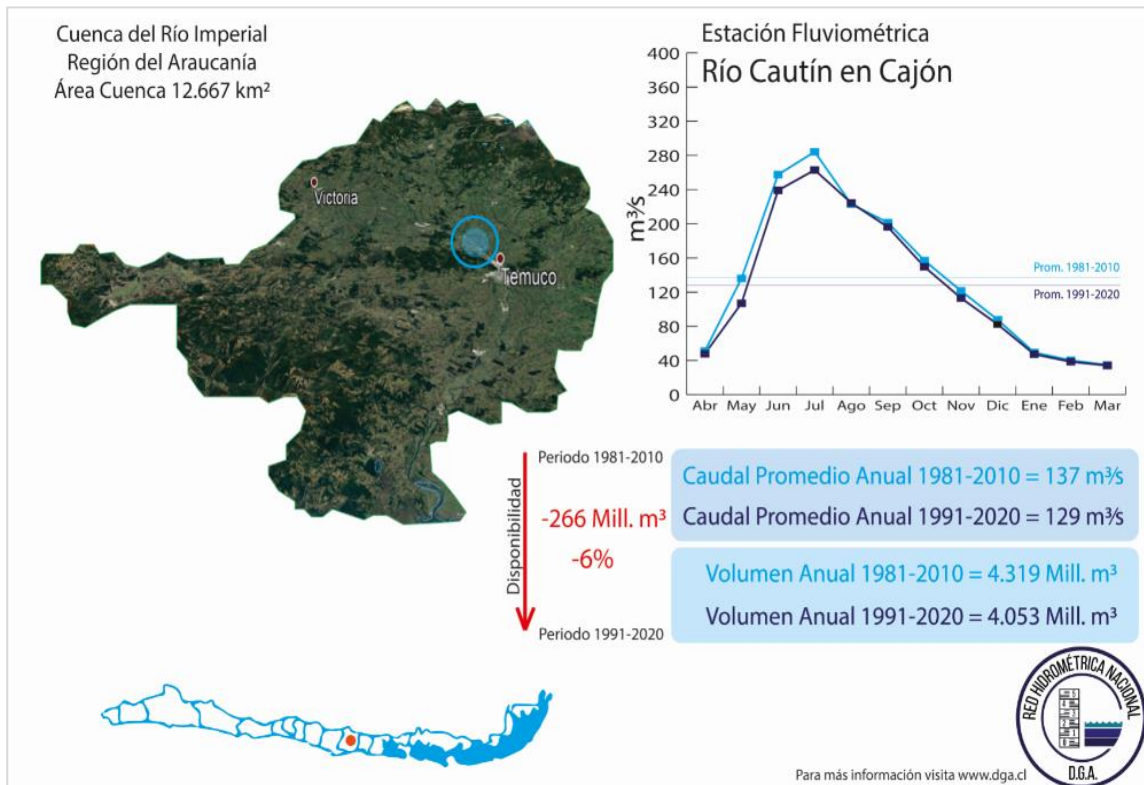


Figura 40: Caudales Normal 1991-2020. R. de la Araucanía. Río Imperial.

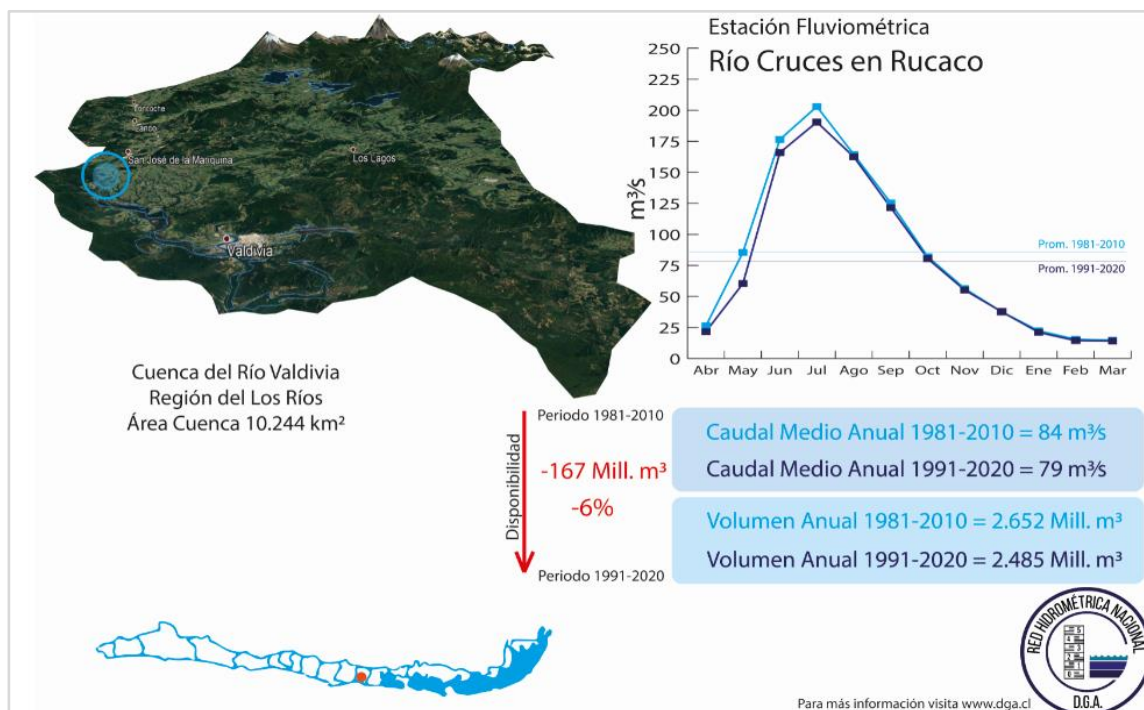


Figura 41: Caudales Normal 1991-2020. R. de los Ríos. Río Valdivia.

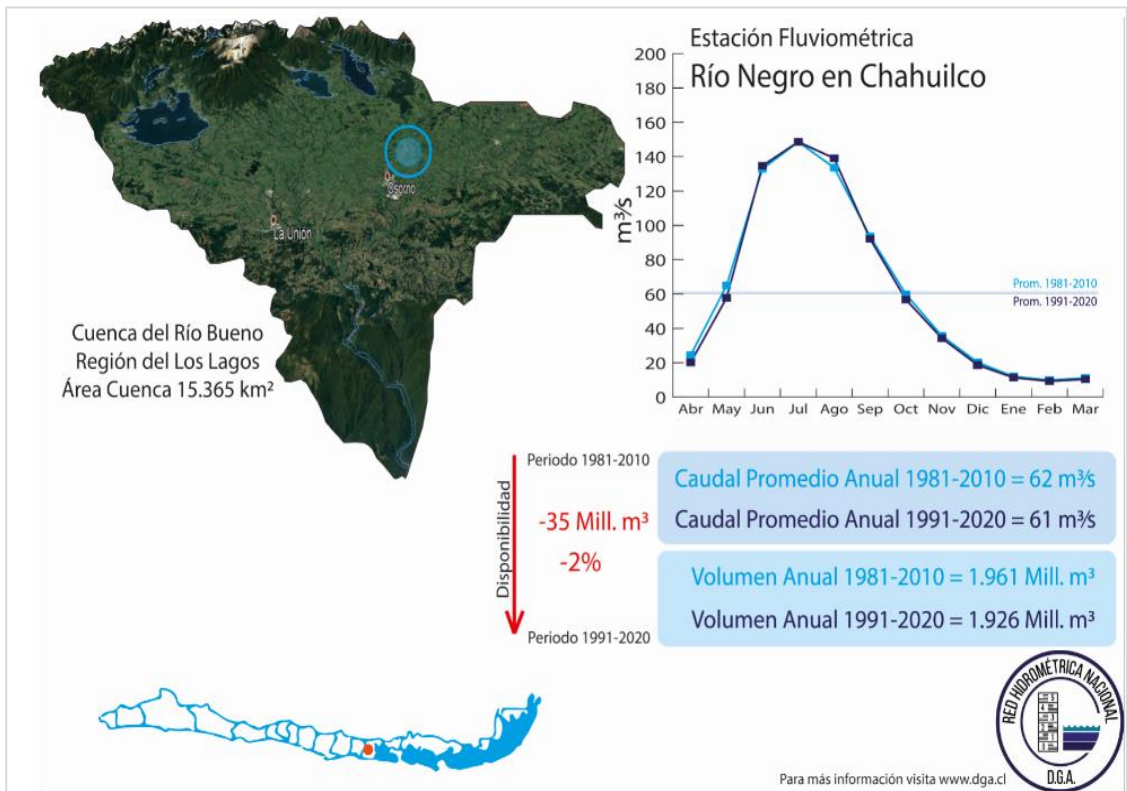


Figura 42 Caudales Normal 1991-2020. R. de los Lagos. Río Bueno.

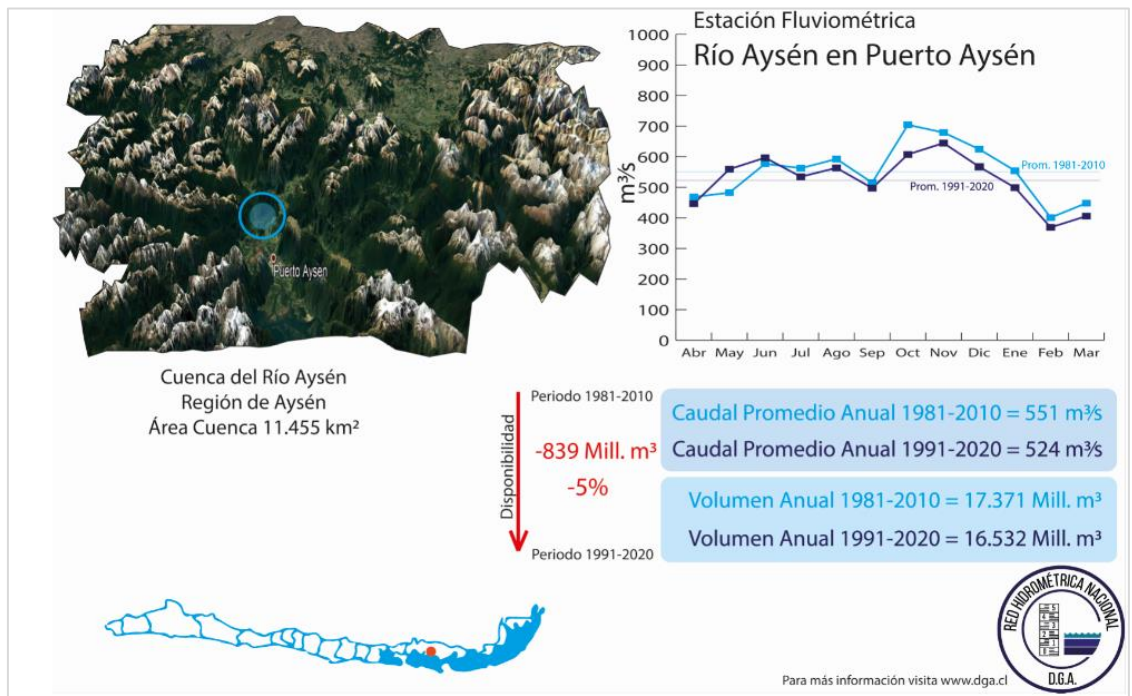


Figura 43 Caudales Normal 1991-2020. R. de Aysén. Río Aysén.

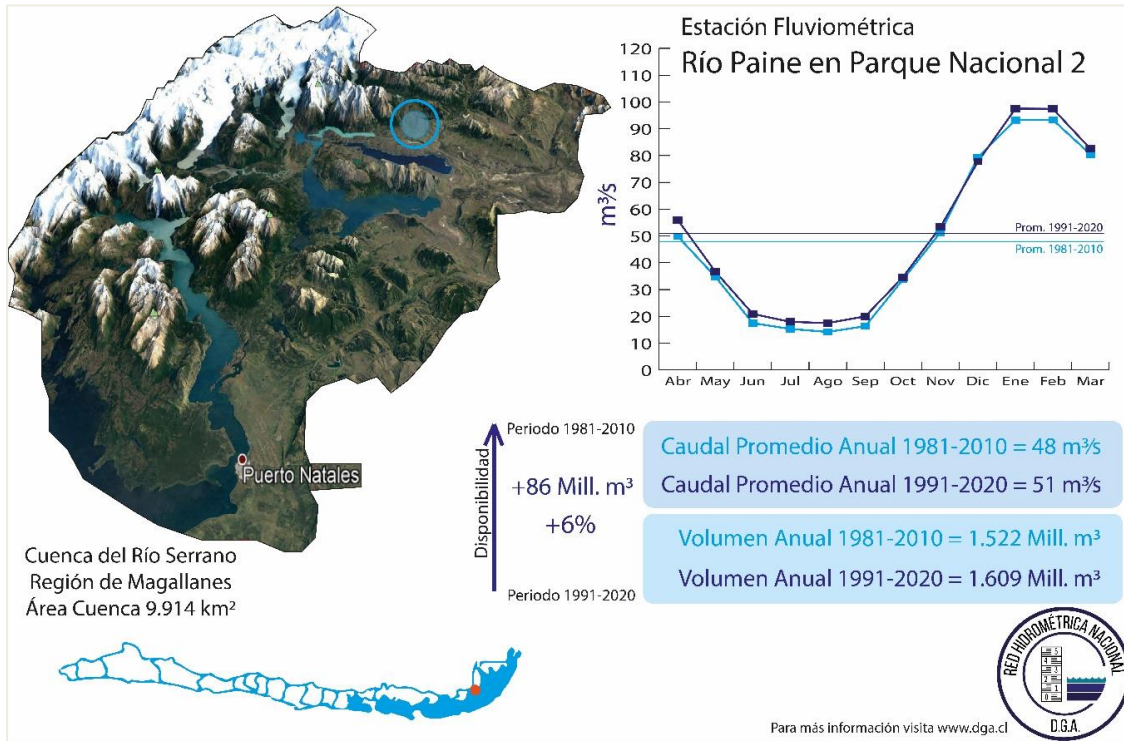


Figura 44 Caudales Normal 1991-2020. R. de Magallanes. Río Serrano.