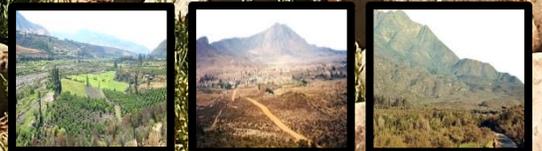




Región de Coquimbo al 2030

ESTRATEGIA REGIONAL DE RECURSOS HIDRICOS
POR CUENCA, 2014-2030.





GOBIERNO REGIONAL
REGIÓN DE COQUIMBO



Corporación Regional Desarrollo Productivo



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



Programa
Hidrológico
Internacional

G-WADI

Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca, 2014-2030.

Región de Coquimbo al 2030.

Índice

Presentación	1
1. Introducción	5
1.1. El desarrollo del país en el contexto de la sustentabilidad	6
1.2. El marco climático de la región de Coquimbo	8
1.3. Contexto actual de la región	12
1.4. Tendencias y respuestas	19
1.5. La necesidad por una estrategia regional de recursos hídricos por cuenca y su vinculación con otras iniciativas regionales.	20
1.6. El escenario con y sin una estrategia regional de recursos hídricos por cuenca al año 2030.	22
2. La estrategia regional de recursos hídricos al 2030	24
2.1. Visión estratégica de los recursos hídricos de la región de Coquimbo al 2030	25
2.2. Definición de los lineamientos estratégicos	27
2.3. Definición de los objetivos operacionales por lineamiento	28
2.4. Listado de objetivos específicos por objetivos operacionales	33
2.5. Vinculación de la estrategia con la visión regional de los recursos hídricos al 2030.	36
2.6. Complementariedad de la estrategia de recursos hídricos por cuenca.	37
2.7. Aporte de cada lineamiento estratégico para modificar las tendencias actuales hacia el año 2030	38
3. Cuenca de Los Choros	41
3.1. Resumen línea base cuenca Los Choros	42
3.2. Visión hídrica de la cuenca Los Choros al 2030	43
3.3. Vocación de la cuenca Los Choros	44
3.4. Complementariedad de la estrategia de recursos hídricos.	46
4. Cuenca del Elqui	47
4.1. Resumen línea base cuenca del Elqui	48
4.2. Visión hídrica de la cuenca del Elqui al 2030	49
4.3. Vocación de la cuenca del Elqui	50
4.4. Complementariedad de la estrategia de recursos hídricos	52
5. Cuenca de del Limarí	53
5.1. Resumen línea base cuenca del Limarí	54
5.2. Visión hídrica de la cuenca del Limarí al 2030	55
5.3. Vocación de la cuenca del Limarí	56

5.4. Complementariedad de la estrategia de recursos hídricos	58
6. Cuenca del Choapa	59
6.1. Resumen línea base cuenca de Choapa	60
6.2. Visión hídrica de la cuenca del Choapa al 2030	61
6.3. Vocación de la cuenca del Choapa	62
6.4. Complementariedad de la estrategia de recursos hídricos.	64
7. Cuenca de Pupío	65
7.1. Resumen línea base cuenca de Pupío	66
7.2. Visión hídrica de la cuenca de Pupío al 2030	67
7.3. Vocación de la cuenca de Pupío	68
7.4. Complementariedad de la estrategia de recursos hídricos.	69
8. Cuenca de Quilimarí	70
8.1. Resumen línea base cuenca de Quilimarí	71
8.2. Visión hídrica de la cuenca de Quilimarí al 2030	72
8.3. Vocación de la cuenca de Quilimarí	73
8.4. Complementariedad de la estrategia de recursos hídricos.	74
9. Modelo de gestión de recursos hídricos	75
9.1. Aplicación de la estrategia de recursos hídricos por cuenca	76
9.2. Gestión de proyectos y nivel de decisiones	79
9.3. Niveles de avances e indicadores	80
10. Metodología para priorización de proyectos	81
10.1. Antecedentes generales para la priorización	82
10.2. Fundamentos	82
10.3. Metodología de priorización	84
10.4. Descripción de la metodología esquematizada	87
11. Modelos de financiamiento	98
11.1. Generalidades de los modelos de financiamiento	99
11.2. Tipos de modelos de financiamiento	100
12. Síntesis final	102
12.1. Consideraciones finales de la estrategia regional de recursos hídricos	103
13. Bibliografía	106

Índice de Figuras

Figura 1	Comparación regional de PIB/Nº habitantes vs. Índice de Falkenmark
Figura 2	Representación de la aridez en la Región de Coquimbo
Figura 3	Frecuencia e intensidad de sequías entre las regiones de Coquimbo y O'Higgins
Figura 4	Secuencia de caudales en la cuenca del río Elqui
Figura 5	Promedios móviles de las precipitaciones en la Serena y su comparación con Santiago
Figura 6	Secuencia de precipitaciones 1975 – 2014 en Limarí
Figura 7	Balance oferta – demanda potencial de agua en la región de Coquimbo, por cuenca
Figura 8	Volúmenes embalsados en Obras de regulación en la región de Coquimbo. Serie histórica 1933 – 2014
Figura 9	Probabilidades de excedencia (%) de las distintas obras de regulación en la Región de Coquimbo
Figura 10	Esquema de validación de los lineamientos estratégicos en la cuenca de Los Choros.
Figura 11	Esquema de validación de los lineamientos estratégicos en la cuenca del Elqui.
Figura 12	Esquema de validación de los lineamientos estratégicos en la cuenca del Limarí.
Figura 13	Esquema de validación de los lineamientos estratégicos en la cuenca de Choapa.
Figura 14	Esquema de validación de los lineamientos estratégicos en la cuenca de Pupío
Figura 15	Esquema de validación de los lineamientos estratégicos en la cuenca del Quilimarí
Figura 16	Organigrama requerido para una correcta aplicación de la Estrategia
Figura 17	Metodología para priorizar proyectos a través del aporte a la disminución de brechas

Índice de Tablas

Tabla 1.	Localidades afectadas por Sequía y la población estimada.
Tabla 2.	Situación de los sistemas de Agua Potable Rural a nivel Regional.
Tabla 3.	Cuadro resumen de la Estrategia Regional de Recursos hídricos por cuenca
Tabla 4.	Programas de la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por cuenca.
Tabla 5.	Vinculación de la visión hídrica regional al 2030, respecto a cada lineamiento estratégico.
Tabla 6.	Esquema de Aplicación de los Lineamientos estratégicos a nivel de cuencas
Tabla 7.	Tendencias actuales y modificaciones probables con cada lineamiento estratégico hacia el año 2030, en la gestión de recursos hídricos.
Tabla 8.	Componentes de La Cuenca Los Choros.
Tabla 9.	Componentes de La Cuenca del Elqui
Tabla 10.	Componentes de La Cuenca del Limarí
Tabla 11.	Componentes de La Cuenca de Choapa
Tabla 12.	Componentes de La Cuenca de Pupío
Tabla 13.	Componentes de La Cuenca de Quilimarí
Tabla 14.	Categorías para cada proyecto de acuerdo a impacto y valoración.
Tabla 15.	Componente I: Brecha por aumento normal de demanda, 10%
Tabla 16.	Factor 1: Ordenamiento y reconversión
Tabla 17.	Factor 2: Social y cultural
Tabla 18.	Factor 3: Normativo y estructural
Tabla 19.	Factor 4: Infraestructura y tecnología
Tabla 20.	Factor 1: Beneficio social
Tabla 21.	Factor 2: Beneficio económico
Tabla 22.	Factor 3: Beneficio ambiental
Tabla 23.	Modelos de financiamiento probables de aplicar para proyectos insertos en la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca 2014-2030.

Presentación





Quizás sea el sol en sus valles y campos fértiles, o tal vez el cielo limpio que permite sentirse en la inmensidad del universo. Quizás la poesía imperecedera de Gabriela Mistral, los misterios de sus culturas ancestrales, la belleza de sus playas o las riquezas ecológicas de Fray Jorge, Talinay, la Reserva Pingüino de Humboldt, etc. Aunque también pueden ser los paisajes y paseos de sus villorrios, pueblos y ciudades, la tertulia acompañada de sabrosos mostos, comidas únicas y vegetales con colores y sabores sin comparación. Es imposible definir porqué la región de Coquimbo se ha transformado en una de las preferidas del país, tanto para vivir como para vacacionar.

Lo anterior sugiere no sólo una sensación de orgullo para todos los que componemos y hemos construido esta región, sino que plantea además el desafío permanente de conciliar el desarrollo social y económico de nuestra gente y territorio, con la sustentabilidad ambiental. La Intendencia de la región de Coquimbo, su Gobierno Regional, Consejo, servicios, organismos estatales y entes privados, son quienes deben asumir el compromiso de que el desarrollo de la región sea sostenible, desafío constante y dependiente de muchos factores.

Precisamente, el clima es un factor que se ha manifestado de manera desfavorable para el desarrollo regional. La Región de Coquimbo pasa por un período intenso de escasez hídrica, en parte gatillado por el continuo descenso de las precipitaciones y acumulación de nieve durante los últimos 9 años. Además, la poca previsión de saber que estos fenómenos son recurrentes y con mucha mayor frecuencia que años considerados lluviosos, hacen que el factor humano haya acentuado de manera muy relevante el impacto climático.

A partir de lo anterior, y en virtud del mandato otorgado por la Ley 19.175 (Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional), el Gobierno Regional de Coquimbo ha llevado a cabo una serie de estudios y acciones en pos de poder responder, en parte, a las necesidades anexas que implica la imposibilidad de disponer de agua en cantidad suficiente para todos los requerimientos.

A medidas paliativas contenidas en el Plan de Emergencia por Escasez Hídrica de comienzos de 2014, se unió un Plan Estratégico de Escasez Hídrica 2015-2025 que agrega acciones y proyecta otras, asumiendo que la dinámica de déficit hídrico continuará. Estos documentos son valiosos, pues disponen de instrumentos concretos y conocidos con los cuales se podrá actuar para mitigar parte de las consecuencias de

la escasez hídrica. No obstante, resultaba imperativo complementar estos esfuerzos con una mirada hacia el desarrollo de una gestión sustentable en materia de los recursos hídricos, destinada a acotar la brecha entre oferta y demanda de agua, e impulsar el progreso de la región de Coquimbo sobre una base sólida y realista.

Para ello, el Gobierno Regional de Coquimbo y la Corporación Regional de Desarrollo Productivo encargaron a CAZALAC el “Estudio para la Elaboración de la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca 2014-2030, Región de Coquimbo”, en abril 2014. Este estudio, surgió del interés del Directorio Regional del Agua por contar con una directriz para enfrentar el gran desafío de poder gestionar los recursos hídricos de una región que demanda mucho más agua de lo que la sustentabilidad y la naturaleza le han conferido.

La entrega de este estudio da cuenta de los lineamientos estratégicos, visión regional y por cuenca, objetivos operacionales y programas recomendados para lograr un equilibrio entre oferta y demanda de agua hacia el año 2030, y que basan su funcionamiento en la reducción de las brechas de oferta-demanda de agua, nuevas fuentes hídricas, beneficios sociales, ambientales y económicos.

El que la región de Coquimbo cuente con una Estrategia de Recursos Hídricos por Cuenca, la ponga en práctica y ejecute, es labor de la coordinación y convencimiento de todos los entes locales, públicos y privados. Sin ir más lejos, tanto la sustentabilidad del desarrollo regional, como el espacio de preferencia ganado entre los chilenos, dependen de ello.

Claudio Ibáñez González
Intendente Región de Coquimbo

El Consejo Regional de la Región de Coquimbo ha sido y es parte de todos los esfuerzos públicos por aminorar los efectos de la sequía que afecta a nuestra región. Con una política abierta a los requerimientos de todo el espectro de usuarios del agua, ya sea agricultura, minería, empresas sanitarias, sistemas de agua potable rural, etc., este Consejo ha incorporado también las inquietudes del mundo privado, escuchando todas las posturas, propuestas y necesidades, y obrando al respecto con el horizonte del bien común y el desarrollo de la región.

Si bien el Consejo resuelve en torno a lo que estima beneficioso para la región, no es menos cierto que estas decisiones deben ser tomadas con una buena base de antecedentes. Es por ello que, continuamente, el Consejo Regional acoge recomendaciones y evidencias que otorgan los datos concretos de los servicios estatales, los centros de investigación y organismos privados. Esto permite entregar al Consejo Regional una sólida gestión, en la cual confluyen los intereses públicos y privados, lo que constituye un buen cimiento para el desarrollo de la región de Coquimbo.

En relación a lo anterior, es un agrado presentar a la comunidad la "Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca, 2014-2030, región de Coquimbo". Este documento cumple con un vacío específico y establece una guía primordial para gestionar el agua de nuestra región de la mejor manera y con la meta de minimizar la brecha entre la oferta y demanda de agua hacia el año 2030. La Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuencas de la región de Coquimbo da respuesta a una necesidad concreta emanada desde el Directorio Regional del Agua, constituido por la mayor parte de las instituciones públicas y entes privados que tienen vinculación a la gestión, uso e investigación de los recursos hídricos de la región de Coquimbo.

Esta estrategia impone un desafío mayor a todos los actores del agua de la región de Coquimbo, puesto que releva la eficiencia como objetivo fundamental. Los lineamientos que la estrategia postula son claros: ordenar el territorio de acuerdo a la disponibilidad hídrica, fortalecer las normativas e instituciones que deben gestionar el agua, avanzar hacia una tecnología eficiente y hacia una información acabada, velar por la sustentabilidad del recurso hídrico y de sus ecosistemas asociados, y establecer la cultura hídrica en la población de nuestra región.

A través de esta estrategia, sus lineamientos y objetivos, este Consejo Regional tiene una hoja de ruta definida para apoyar e incentivar las iniciativas que confluyen hacia el

cumplimiento de las metas fijadas en materias hídricas. Sin embargo, la sola gestión de este Consejo no será fructífera si no existe también la participación y esmero de toda la ciudadanía.

El futuro de la región de Coquimbo depende de cómo dispongamos de nuestros recursos hídricos. La estrategia nos entrega un camino auspicioso, pero que no está exento de dificultades para gestionar nuestra agua. Depende de todos nosotros el recorrerlo de manera inteligente y segura

Eduardo Alcayaga Cortés
Consejero Regional
Región de Coquimbo

01

Introducción

1.1. EL DESARROLLO PAÍS EN EL CONTEXTO DE LA SUSTENTABILIDAD.

Con frecuencia se menciona por parte de autoridades y la opinión pública que Chile está a las puertas de ser un país desarrollado. Diversos índices económicos y de productividad justifican esta posibilidad. Sin embargo, cuando se agrega el adjetivo “sustentable” al desarrollo, son muchos más los aspectos a considerar y, por ende, menos tomados en cuenta.

En efecto, si se revisa la dinámica del PIB por región y habitante y se grafica en comparación al índice de Falkenmark (Bajo 1.400 m³/habitante.-año indica una presión sobre los recursos hídricos) se notará que existe una relación opuesta entre el PIB y la disponibilidad de agua en forma de exponencial decreciente, la cual se ajusta cada año con mayor coeficiente de correlación (Figura 1). Esto significa una mayor generación de riqueza en áreas en donde existe menos agua, hecho que no tendría ningún inconveniente si se esgrimen tres posibilidades: a) Que la producción de bienes y servicios se efectúa sin emplear agua o demandando un mínimo de ella; b) Que la producción de bienes y servicios se efectúa empleando agua con gran eficiencia; c) Que el agua empleada provenga de otras áreas o fuentes que no interfieren las actividades básicas del bienestar humano y ecosistémico.

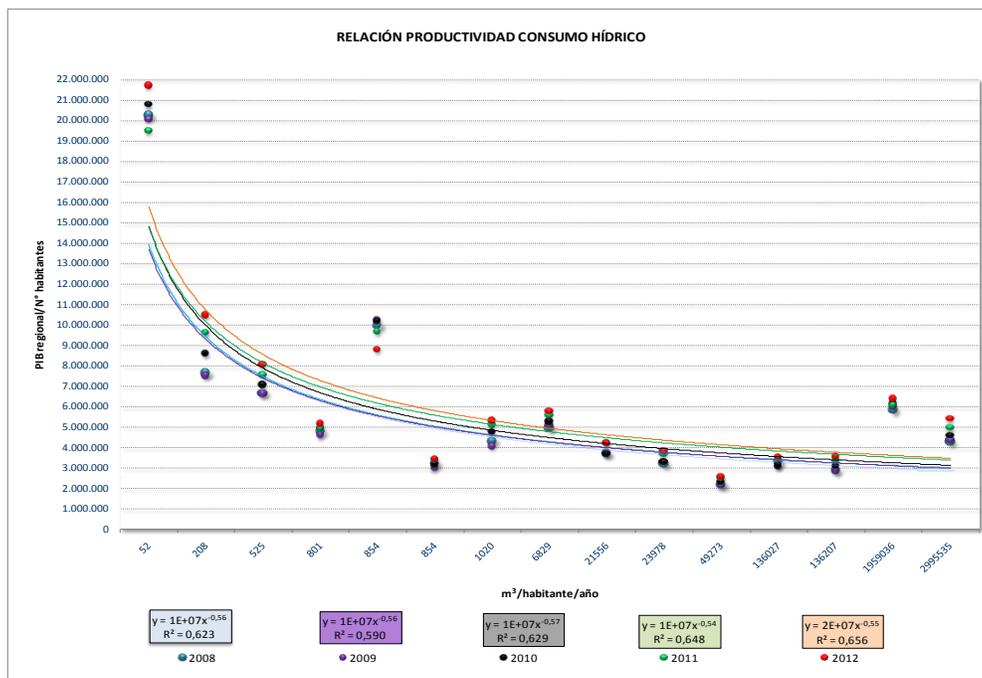


Figura 1. Comparación regional de PIB/Nº habitantes vs. Índice de Falkenmark (Elaboración propia con datos de Banco Central y DGA)

Lamentablemente, existe una serie de problemas reportados sobre conflictos vinculados al agua (en cantidad y calidad) en las regiones con mayor PIB. Por consiguiente, ninguna de las tres posibilidades citadas son válidas. Esto concluye en que la generación de riqueza en Chile se efectúa con una fuerte presión sobre los recursos hídricos, lo cual genera una competencia social por el acceso al agua y una competencia ambiental para los ecosistemas que requieren el agua como fuente vital para su dinámica. Ahora bien, el modelo anterior ha permanecido por años en Chile, está internalizado y aceptado como un artífice del crecimiento de la nación. No obstante, poco se esgrime sobre si dicho crecimiento es o no sustentable. Precisamente es este el análisis que debe hacerse.

Existen tres pilares o ejes para el desarrollo sostenible: el económico, el social y el ambiental. De acuerdo a lo expuesto con anterioridad, sólo se ha alcanzado el desarrollo económico. El eje ambiental ha sido claramente relegado y su afección es suficiente para también aquejar al eje social. Ante dicho escenario es muy poco probable que Chile avance hacia el desarrollo sostenible. Aún más, los costos ambientales podrían ocasionar que la productividad sea cada vez más onerosa. Las respuestas ante esta problemática han comenzado a surgir desde el ámbito privado y público, aunque hace falta una política más clara y agresiva. Las compañías mineras han mirado hacia el mar como fuente hídrica y han comenzado a liberar presión sobre las fuentes continentales de agua dulce, además de recircular sus aguas. La agricultura, por iniciativa privada y también gracias a programas estatales, busca avanzar en la implementación de tecnología de riego para mejorar sus índices de eficiencia. Las Juntas de Vigilancia han iniciado una serie de gestiones para mejorar la conducción del agua en los canales y disminuir las pérdidas, y están abogando por la conformación de comunidades de aguas subterráneas que permitan un uso más racional del recurso.

Muchas de estas iniciativas han comenzado en la región de Coquimbo y se suman a la capacidad de diálogo y la voluntad de instituciones públicas, privadas, regionales y sociales que en general han facultado el poder generar conversaciones, acuerdos y proyectos que indican buenas señales hacia el futuro. Ante estas respuestas, la región de Coquimbo debe decidir si los esfuerzos que se realizan para sobrellevar un creciente proceso de escasez hídrica estarán ligados a la continuación del actual modelo de desarrollo seguido por el país, o bien innovará hacia un modelo diferenciado, que no tiene porqué significar una regresión en el bienestar local, sino que por el contrario, tenderá hacia el desarrollo sustentable.

1.2. EL MARCO CLIMÁTICO DE LA REGIÓN DE COQUIMBO.

Cualquier estrategia, plan o proyecto que implique el empleo o gestión de recursos hídricos, debe tener en cuenta las características climáticas en la cual se inserta la región. Al respecto, se revisan los puntos más relevantes:

Aridez. Conforme al Atlas de Zonas Áridas para América Latina y el Caribe, desarrollado por CAZALAC, con el apoyo de la UNESCO, la Región de Coquimbo se encuentra inserta bajo condiciones de aridez (figura 2). Dicha condición de aridez está basada en indicadores tales como el monto de precipitación, evapotranspiración y número de meses secos. Por cierto, hay matices, y es así como los territorios de la zona norte de la región están clasificados como hiperáridos y áridos, mientras que en la zona sur se ubican territorios bajo características áridas con algunos sectores semiáridos en la costa y alta cordillera. Teniendo en consideración este solo aspecto, podemos concluir que la región de Coquimbo es una zona de características áridas, lo que impone restricciones claras hacia el uso de los recursos hídricos.

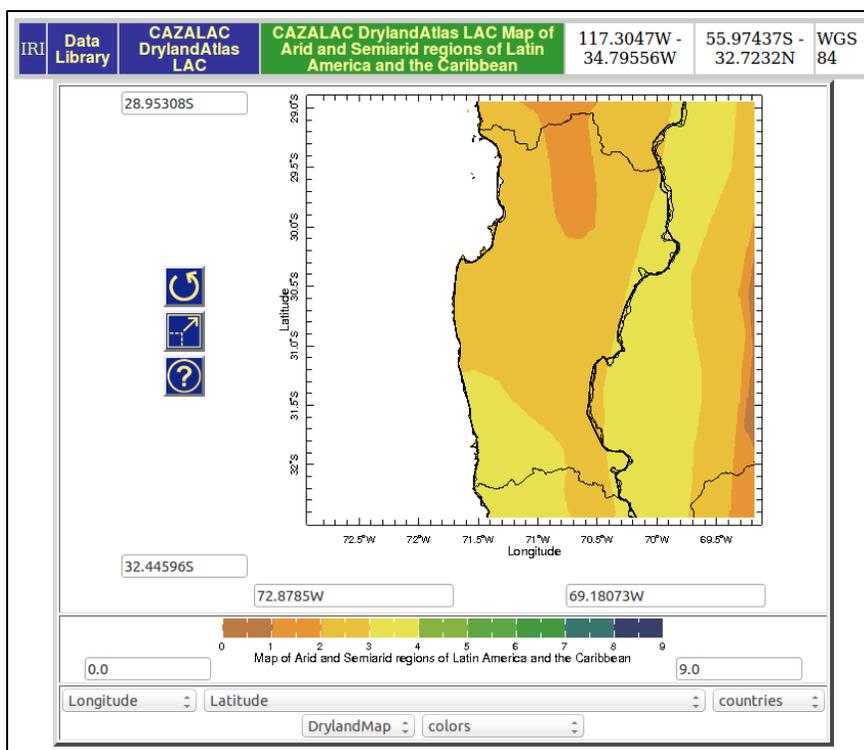


Figura 2. Representación de la aridez en la Región de Coquimbo. Colores cálidos implican mayor aridez. **Fuente:** Atlas de Zonas Áridas de América Latina y el Caribe. CAZALAC-UNESCO. 2010.

Sequías. Es característico de esta región, y de las zonas áridas en general, la ocurrencia de sequías. Estas no son más que registros anuales de precipitaciones inferiores a un año normal, con diferentes grados de intensidad y duración. Es frecuente que la Región de Coquimbo se enfrente a períodos largos de bajas precipitaciones, seguidos de períodos breves de años muy lluviosos. Esos pocos años lluviosos tienden a elevar el promedio general, e instalar un valor engañoso que denominamos “año normal”. Dentro de este contexto, CAZALAC mantiene una línea de investigación sobre sequías a nivel de América Latina y el Caribe, desarrollándose mapas de probabilidades de frecuencia de sequías, con diferentes escenarios de intensidad. En la figura 3, se presenta un sector de Chile, entre las Regiones de Coquimbo y O’Higgins, al cual se le han aplicado dos escenarios: el primero de sequías leves (20% de déficit, a la izquierda del lector) donde no se aprecia mayor diferencia entre ambas regiones, registrándose una probabilidad de ocurrencia para ambas regiones de alrededor de 4 años. En cambio, frente a sequías más severas (60% de déficit, a la derecha del lector), las probabilidades de ocurrencia son muy diferentes, registrándose en la Región de Coquimbo una probabilidad de 4 a 6 años en Elqui y Limarí, y de 6 a 8 años en Choapa, a diferencia de la Región de O’Higgins que la probabilidad se distancia a 22 años, y tiene menor duración. Se puede considerar entonces que para la Región de Coquimbo las sequías (o déficits hídricos) están presentes bajo una condición climática estructural, y por lo tanto no pueden ser obviadas.

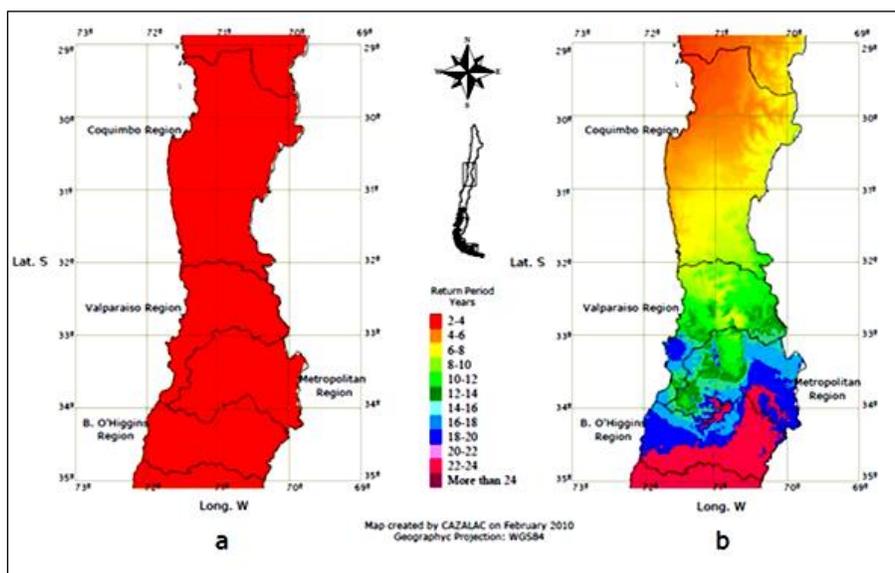


Figura 3. Frecuencia e intensidad de sequías entre las regiones de Coquimbo y O’Higgins.

Fuente: Atlas de Sequias de América Latina y el Caribe. CAZALAC.

Lo anterior puede corroborarse con su impacto sobre los caudales de los cursos de agua, los cuales muestran con toda claridad que los llamados “años buenos” son minoría en comparación con los años en que hay una oferta de agua más acotada (figura 4).

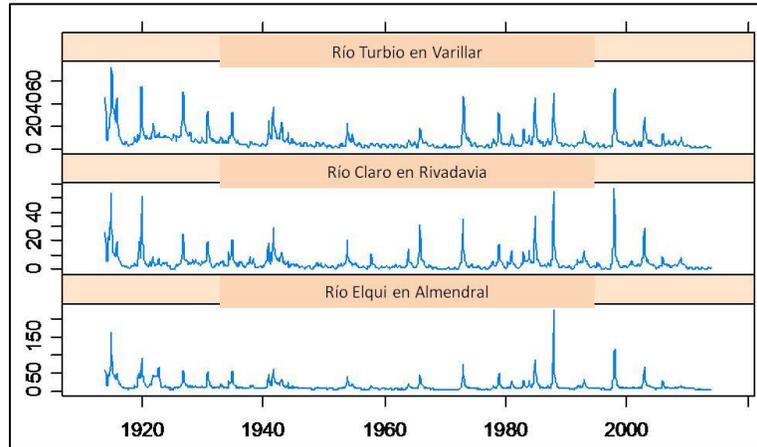


Figura 4. Secuencia de caudales en la cuenca del río Elqui.

Fuente: Elaboración Propia en base Informes de la DGA, 2014.

Cambio climático y disminución de las precipitaciones. Diferentes estudios sobre modelos de cambio climático, indican que la zona central de Chile, y especialmente el Norte Chico, será una de los territorios más afectados por este fenómeno. De hecho, un gráfico de promedios móviles elaborado por Fernando Santibáñez (1997), muestra claramente esta afirmación (figura 5).

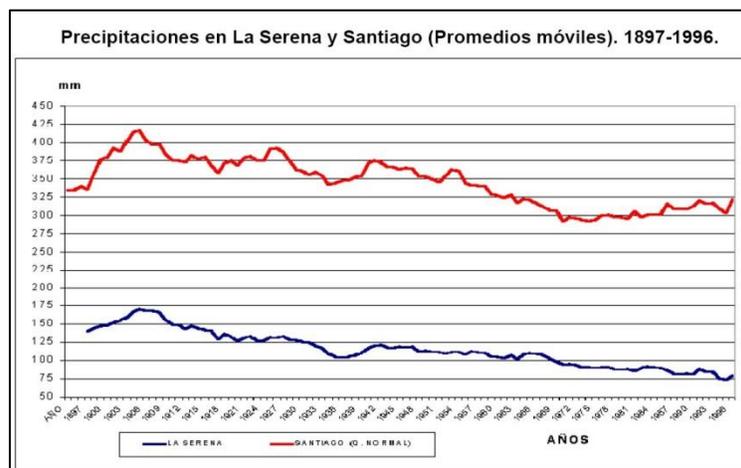


Figura 5. Promedios móviles de las precipitaciones en la Serena y su comparación con Santiago.

Fuente: Informe sobre Cambio Climático en Chile. F Santibáñez- 1997.

Al graficar los datos de precipitaciones sobre un período más actualizado (1975-2014), para la cuenca de Limarí, se puede advertir que éstas mantienen una tendencia negativa (Figura 6).

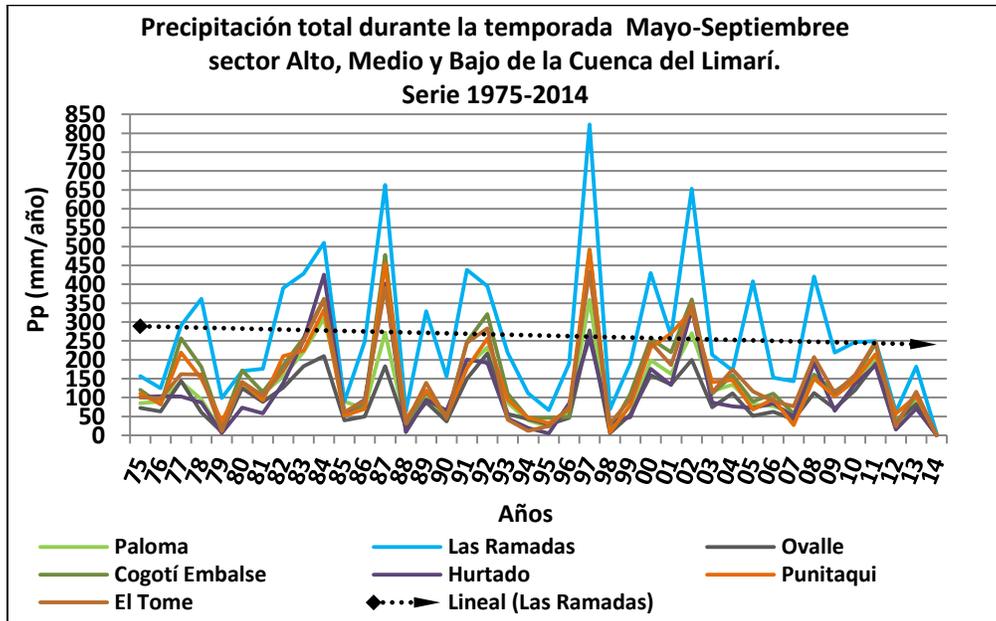


Figura 6. Secuencia de precipitaciones 1975 – 2014 en Limarí.

Fuente: Elaboración propia con datos DGA 2014.

Aún así, otros aspectos climáticos y territoriales, tales como la distribución de las lluvias, las temperaturas, la humedad relativa y la calidad de los suelos, conforman un todo muy favorable para el crecimiento de frutales de alto valor y cosechas tempranas de hortalizas, implicando que la región sea muy favorable al desarrollo agrícola, sin considerar que además existe una fuerte actividad minera.

1.3. CONTEXTO ACTUAL DE LA REGIÓN.

El prolongado período de escasez hídrica por el que atraviesa la Región de Coquimbo, obliga a pensar que nos encontramos inmersos en una realidad de índole más estructural que circunstancial respecto a los recursos hídricos. El cambio climático se manifiesta ya como un escenario concreto, incidiendo en una mayor temperatura promedio, elevando la línea de las nieves y reduciendo los volúmenes de los glaciares, últimas fuentes de agua superficial segura para zonas áridas como la nuestra.

Los enfoques hidrológicos tradicionales utilizados en los balances oferta-demanda ya no están respondiendo de manera adecuada sobre la real disponibilidad de las fuentes habituales y menos podrían permitir desarrollar una planificación a futuro sin tener en consideración aspectos que permitan situarnos en escenarios menos vulnerables y con menor incertidumbre.

La condición de crisis declarada en la disponibilidad de agua ha hecho evidente una realidad no reflejada en años de bonanza en las precipitaciones: que la gestión y las actividades que se desarrollan con dependencia del agua no se condicen con su emplazamiento en una región de características áridas. Los años de bondad climática que se registraron especialmente en los ochenta y parte de los noventa, permanecieron en la memoria colectiva. En conjunto con el desarrollo de condiciones económicas favorables, esto trajo consigo medidas de fomento al riego y nuevos embalses que asegurarían el agua necesaria frente a posibles sequías futuras. Así, el sector agrícola de la región experimentó un vuelco importante hacia nuevas inversiones en frutales de alto valor y demanda hídrica, como paltos y cítricos, entre otros, aumentando en forma importante las superficies, yendo en muchos casos más allá de lo aconsejable.

Como reflejo de la concepción inediatista con la cual se ha actuado en materia de recursos hídricos en la región de Coquimbo, basta con observar el gráfico de oferta de agua superficial (escorrentía con base anual) y demandas por cuenca (figura 7). En la figura se advierte con claridad la amplitud con que la demanda supera a la oferta disponible. El balance calculado señala que existe el potencial para generar un resultado muy negativo, equivalente a 880 Hm³ de sobre-explotación anual de agua en la región, lo cual sobrepasa la capacidad del embalse Paloma. La mayor parte de ese desbalance se

explica por la poca eficiencia de los sistemas de distribución de agua y de riego, con tasas muy altas de infiltración. Esto último ha permitido, en parte, que predios aguas abajo puedan también regar, con lo cual se conforma un sistema que muchas veces se ha catalogado como “globalmente eficiente”, pero que ante la reducción de la oferta hídrica ha mostrado que no es una estructura adecuada. En otras palabras, de una u otra manera se ha legitimado el sobre-uso del agua y el avance de la desertificación en la región de Coquimbo.

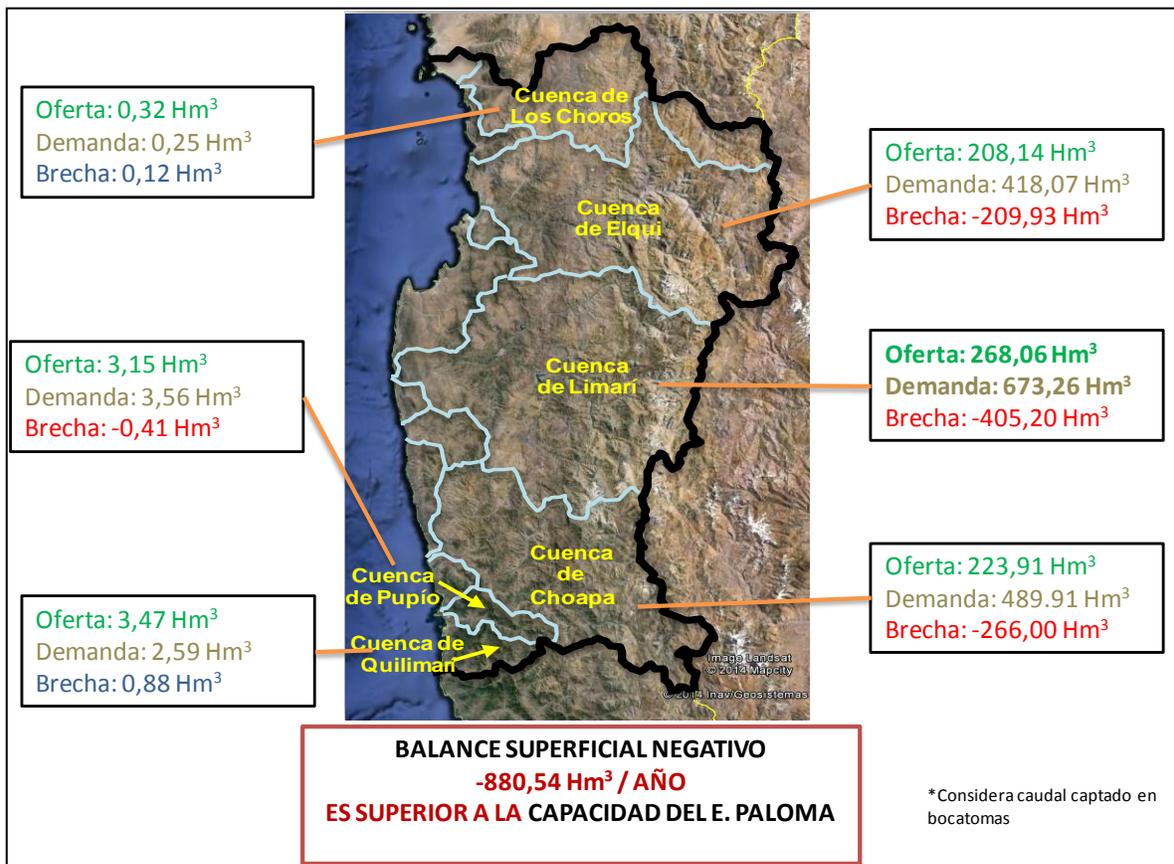


Figura 7. Balance oferta – demanda de agua superficial en la región de Coquimbo, por cuenca.
Fuente: Elaboración propia con datos del Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos (CONIC-BF, 2013), considerando las tasas de agua captadas en bocatomas.

La sequía extrema por la que actualmente se atraviesa, ha puesto en evidencia debilidades y falencias que forman un amplio abanico, que incluye desde el modesto agricultor, que no está suficientemente informado y preparado para enfrentar en mejor forma su problema particular, hasta instituciones que no pueden cumplir con la suficiente rapidez y eficiencia frente a problemas indiscutibles, y que de estar mejor preparadas, con

normativas adecuadas a la realidad regional y con los medios suficientes, podrían mejorar sustancialmente la actual situación. Un resumido análisis del contexto de cada sector hacia fines de 2014, y su probable tendencia en caso de continuar la situación, consta a continuación:

Agricultura. La condición de la agricultura a nivel regional es crítica, en especial porque emplea el 80% de la demanda hídrica anual. De acuerdo al informe de la Sociedad Agrícola del Norte (2015), se espera que en 2015 se reduzcan las exportaciones agrícolas regionales en un 60%. A la fecha, la superficie de riego regional ha disminuido en poco más del 60% (41% en Elqui, 73% en Limarí y 45% en Choapa), y se sabe que el agua en Limarí y algunos sectores de Choapa no alcanzará para todo el verano, mientras que en otras áreas (Combarbalá, río Huatulame, Punitaqui, Cogotí, entre otros) ya no hay disponibilidad. En términos de empleo, en los últimos 7 años ha habido una reducción de 25% de empleados en el trimestre enero-marzo.

Ante las actuales circunstancias, se podría predecir que, de continuar la tendencia actual, la agricultura corre serios riesgos de desaparecer en Limarí en uno o dos años más, mientras que en Elqui y Choapa dicho riesgo podría extenderse a cuatro o cinco años.

Minería. La minería ha sufrido también por la menor oferta de recursos hídricos. Datos de CORMINCO (2014, en diario “El Día” del 9 de julio de 2014), indican que el empleo se ha reducido en casi un 20%, es decir más de 7.700 trabajadores. La reducción en la fuerza laboral no puede atribuirse, sin embargo, sólo a la escasez hídrica, ya que ha coincidido con otros hechos, tales como la baja en el precio de los metales, incertidumbres políticas a nivel mundial, la baja en el crecimiento económico del país, entre otros.

Sin embargo, la minería es el rubro que se ha adaptado con mayor rapidez a la escasez hídrica, mejorando la eficiencia de uso de agua en sus procesos, favoreciendo la recirculación y planteando la disposición a incorporar plantas desalinizadoras para abastecerse de agua desde nuevas fuentes hídricas.

Agua potable y saneamiento. Corresponde a un 5% del consumo regional. La SISS ha estado informando que, en la medida que la escasez hídrica se ha ido prolongando, las localidades afectadas por este proceso se han ido sumando:

Localidades Afectadas por Sequía	Población
La Serena - Coquimbo	377.919
Ovalle - Huamalata	86.282
Illapel	23.847
Salamanca	13.628
Monte Patria	7.407
Combarbalá	6.188
El Palqui	5.850
Punitaqui	4.429
Chañaral Alto	3.317
Sotaqui	2.586
Canela Baja	2.236
Canela Alta	1.381

Tabla 1. Localidades afectadas por Sequía y la población estimada.

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Para abastecer a estas localidades, la empresa concesionada Aguas del Valle, ha tenido que desarrollar planes de emergencia, como realizar convenios con las juntas de vigilancia, empresas mineras, profundizar pozos, construir nuevos drenes, entre otros. Los derechos de aprovechamiento de la empresa de fuentes superficiales se han ido agotando en su mayoría, así como las subterráneas. Bajo esta situación, se advierte que la institucionalidad, con su legislación y normativas vigentes, no facilita la implementación de medidas que respondan a los escenarios actuales.

Por otra parte, en lo que corresponde a sistemas de agua potable rural (APR), la SISS (2013) indica que en la región de Coquimbo existen 185 sistemas de APR, los cuales, si bien han sufrido los rigores de la sequía por la que atraviesa actualmente la región, los impactos no han sido tan profundos debido, por una parte, a que las fuentes desde donde se abastecen han respondido favorablemente, o bien los acciones de emergencia han podido solucionar parte importante de los problemas, profundizando pozos, cambiando sus puntos de extracción, construyendo drenes, entre otros. Solo el 7,9% del total de los sistemas informados por la DOH, se están abasteciendo a través de camiones aljibe, como indica el cuadro siguiente.

Situación APR región de Coquimbo				
		Situación a Diciembre 2014		
Cuenca	N° de APR	Normal	En Observación y Monitoreo	Con Restricción
Los Choros	7	6	1	0
Elqui	39	24	14	1
Limarí	85	58	16	11
Choapa	42	30	12	0
Pupío	1	0	1	0
Quilimarí	4	2	0	2
Total	178	120	44	14
%	100	67,4	24,7	7,9

Tabla 2. Situación de los sistemas se Agua Potable Rural a nivel Regional.

Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas.

La población rural donde se concentra el mayor impacto de la sequía es aquel que se ubica en situaciones más aisladas, que no cuentan con un sistema de agua potable rural, y que solo disponen de norias individuales precarias o que simplemente se abastecían de fuentes muy vulnerables, como pequeñas aguadas que en la actualidad se han secado completamente.

Embalses. En la figura 8, podemos observar cómo ha sido el comportamiento de los volúmenes embalsados en las principales obras de regulación hídrica en la Región de Coquimbo. De acuerdo a esto, la participación porcentual de cada embalse con respecto al volumen total embalsado en la Región de Coquimbo, ha sido en un 55% al Embalse Paloma, 17% Embalse Puclaro, 10% Embalse Cogotí, 9% Embalse Recoleta, 5% Embalse Corrales, 3% Embalse La Laguna, 1% Embalse El Bato, y 0% Embalse Culimo.

Además, esta serie nos permite comprender visualmente que sólo desde 1933 se ha tenido la capacidad para poder gestionar de mejor manera el recurso agua dentro de las cuencas, lo que representa 81 años, en donde los valores más extremos se dan en noviembre de 2002 con un volumen total regional almacenado de 1252,71 Hm³ y en mayo de 2014 con un volumen total regional almacenado de 51 Hm³.

La situación crítica que hoy nos aqueja y que se viene sosteniendo desde ya hace unos ocho años, se compara estadísticamente a situaciones similares como las de los años 1996, 1976, y 1968, en donde ocurrieron escenarios que llevaron a tomar conciencia y a

generar innovaciones en diversos temas hídricos, con fines de adaptación y mayor eficiencia.

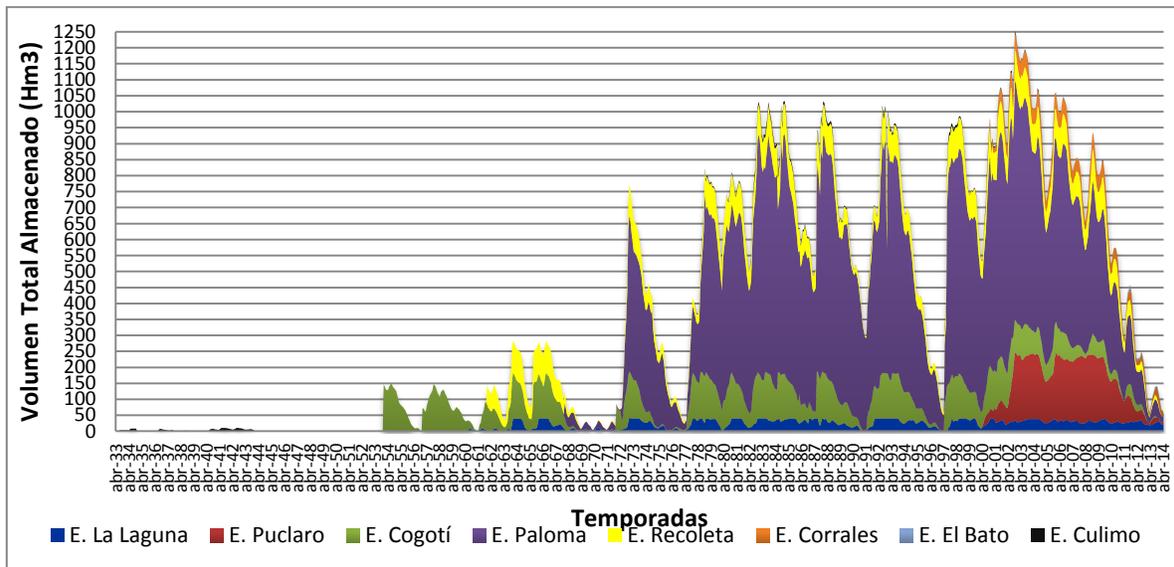


Figura 8. Volúmenes embalsados en obras de regulación en la región de Coquimbo. Serie histórica 1933 – 2014. **Fuente:** Elaboración propia con datos de la DGA.

Se aplicó también para cada caso el Método de Weibull, el cual permite calcular la probabilidad de excedencia o no excedencia (Figura 9). De acuerdo a esto podemos decir que con una seguridad de un 85% tendremos un volumen embalsado en cada caso superior o igual a:

- 23,75 Hm³ en el Embalse Puclaro (Octubre 1999 - Mayo 2014);
- 4,88 Hm³ en el Embalse La Laguna (Enero 1960 - Mayo 2014);
- 6,68 Hm³ en el Embalse Cogotí (Enero 1954 - Mayo 2014);
- 66,72 Hm³ en el Embalse La Paloma (Enero 1968 - Mayo 2014);
- 16 Hm³ en el Embalse Recoleta (Enero 1962 - Mayo 2014);
- 17,14 Hm³ en el Embalse Corrales (Junio 2000 - Mayo 2014);
- 1,81 Hm³ en el Embalse El Bato (Julio 2011 - Mayo 2014);
- 0 Hm³ en el Embalse Culimo (Enero 1978 – Mayo 2014).

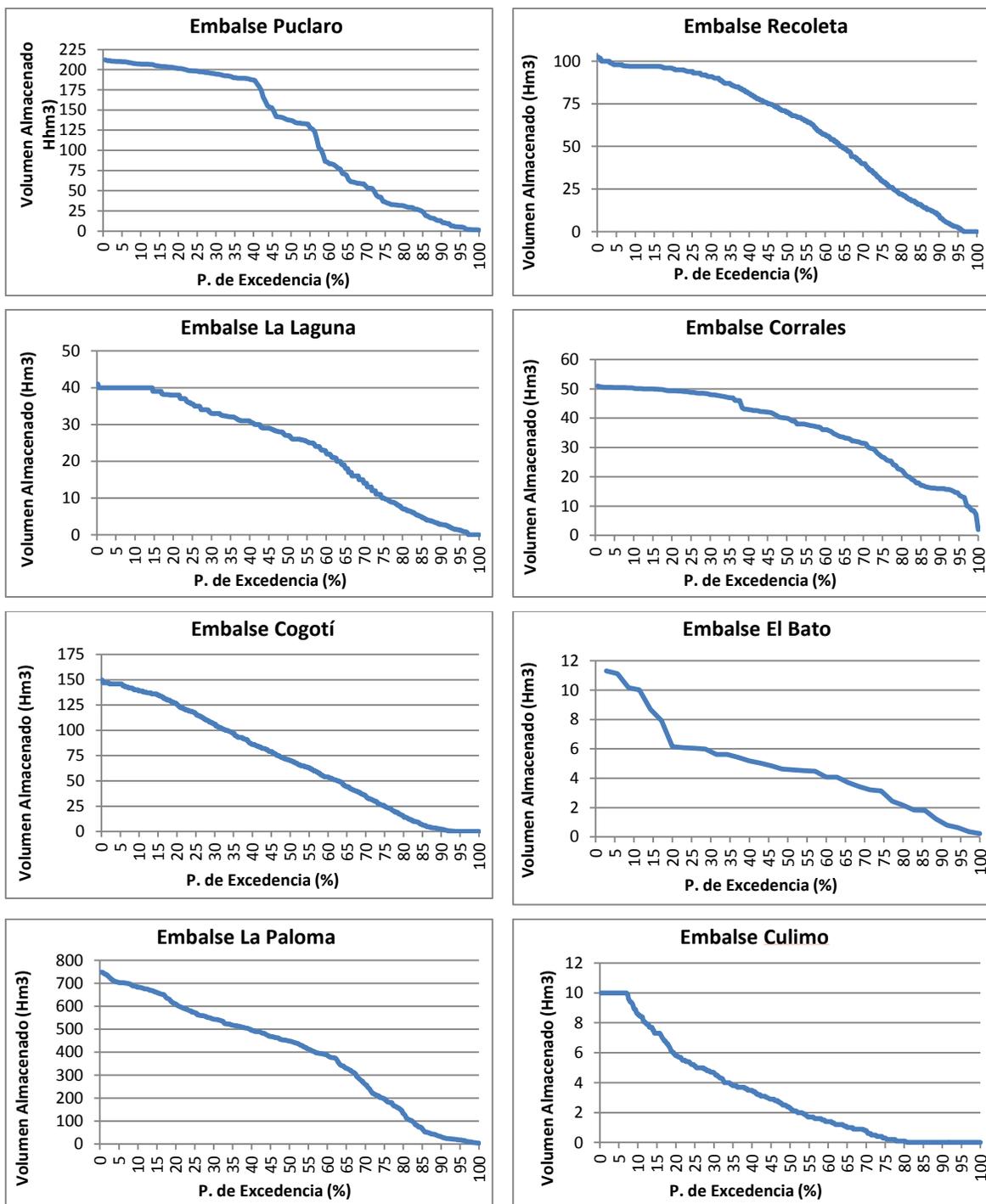


Figura 9. Probabilidades de excedencia (%) de las distintas obras de regulación en la Región de Coquimbo. **Fuente:** Elaboración propia en base a Datos de la DGA.

1.4. TENDENCIA Y RESPUESTAS.

Las evidencias descritas revelan aspectos que son irrefutables y que deben ser de manera urgente consideradas:

- a) La región de Coquimbo es un territorio de características áridas, en la cual existe un incremento de las condiciones desérticas por tendencias climáticas, sobre-uso de agua y expansión de actividades productivas en áreas no aptas.
- b) El ritmo actual de las demandas de agua no es sustentable y no puede ser mantenido.
- c) Tanto la normativa vigente, como la gestión pública y privada en torno a los recursos hídricos, no han tomado en cuenta la historia climática de la región de Coquimbo.
- d) La agricultura es, por lejos, la actividad productiva que mayormente emplea agua en la región de Coquimbo (81% a nivel regional). Sin embargo, en las actuales circunstancias, corre serios riesgos de desaparecer. En el mejor de los casos, la agricultura puede ser mantenida como una actividad productiva relevante en la región de Coquimbo, pero empleando superficies menores a las usuales, cultivos menos demandantes de agua, y tecnologías de distribución y uso del agua sofisticadas y altamente eficientes.
- e) La minería ha ido paulatinamente adaptándose a la condición de escasez hídrica a través de tecnologías eficientes de uso del agua y la proyección de futuras plantas desalinizadoras de agua. A pesar de lo anterior, no debe obviarse que es una actividad que emplea recursos no renovables.

Bajo este contexto, es indudable que la actual situación se podría alivianar en parte con medidas que contengan aspectos orientados al bien común, que se basen en información oportuna y de calidad, una institucionalidad público-privada eficiente y con medidas de fomento adecuadas a la realidad de los diferentes sectores productivos y de las particularidades y características propias de los territorios de la Región. En otras palabras, es necesario revisar, en forma responsable, el cómo deberíamos actuar en el futuro próximo y también contar con una visión de largo plazo más segura y confiable.

En la actualidad, se cuenta con bastante información sobre el comportamiento de las cuencas frente a diferentes escenarios, a través de información de las demandas existentes y de las ofertas, recurriendo a modelos hidrológicos que permiten tomar decisiones, por ejemplo frente a la construcción de nuevos embalses, revestimiento de canales, cambio de cultivos, etc. También se contará pronto con los resultados de estudios hidrogeológicos de las tres principales cuencas de la región, lo que contribuiría a planificar una gestión más integral de los recursos hídricos, analizándolos como una sola fuente (superficial y subterránea). Lo anterior podría permitir también la focalización de las medidas de fomento al riego, definir diferentes prioridades para los créditos a fin de desincentivar cultivos de alta demanda hídrica en sectores críticos, optar por otras alternativas productivas, etc. Esto señala con claridad que el desarrollo regional está condicionado a una gestión muy eficiente y visionaria de sus recursos hídricos. Por consiguiente, se pone a prueba la capacidad de todas las fuerzas vivas de la región de Coquimbo para llevar a cabo una estrategia objetiva, consensuada y previsoras en torno al recurso agua.

1.5. LA NECESIDAD POR UNA ESTRATEGIA REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS POR CUENCA Y SU VINCULACIÓN CON OTRAS INICIATIVAS REGIONALES.

La Región de Coquimbo cuenta con una **Estrategia Regional de Desarrollo 2020**, la cual está orientada a un desarrollo con miradas de índole territorial y temática, donde rigen los criterios del crecimiento social y económico, compatibles con los recursos naturales. Esto es, el marco de un desarrollo sustentable. En la amplitud de factores críticos para el futuro de la región de Coquimbo, la Estrategia Regional de Desarrollo identifica la disponibilidad hídrica como uno de los más limitantes, en especial para la agricultura. Precisamente, en el lineamiento estratégico 5 *“Una economía compatible con la preservación de la base de recursos naturales y la calidad de vida como sello regional”*, y su correspondiente objetivo 1 *“aumentar la sustentabilidad y sostenibilidad de la base de recursos naturales renovables y no renovables”*, se indica como un objetivo específico, el promover el uso eficiente del agua en las actividades que hacen un uso intensivo de ella.

Las circunstancias actuales y las evidencias descritas en los apartados anteriores indican que, efectivamente, se ha avanzado en el desarrollo productivo de la región, sin embargo, la sustentabilidad y sostenibilidad del recurso hídrico no ha sido tal. **En conexión con**

esta necesidad es que la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca se justifica de manera absoluta, ya que, se dirige precisamente a potenciar y hacer cumplir el espíritu de sustentabilidad requerido para el desarrollo proyectado de la región de Coquimbo, en este caso enfocado en el recurso agua, aceptando y tomando con un factor relevante la particularidad y necesidades de cada cuenca.

Por estos días, el Gobierno Regional de Coquimbo ha entregado sus peticiones de presupuesto para cumplir un **“Plan Estratégico para enfrentar la Escasez Hídrica hasta el año 2025”**. Dicho plan contiene las medidas específicas identificadas para aplacar la brecha existente entre la demanda y oferta de agua, respondiendo a la emergencia que se ha producido en la región. Cabe señalar que este Plan Estratégico para enfrentar la Escasez Hídrica hasta el año 2025 es completamente compatible con la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca 2014-2030, puesto que esta última integra las mismas medidas y propone otras, que van dentro de un objetivo primordial de gestionar de manera adecuada los recursos hídricos en una región de características áridas, considerando las necesidades humanas, productivas y ambientales, y buscando el uso sostenible del recursos agua. Es decir, más allá de aplacar sólo las brechas actualmente existentes entre oferta y demanda hídrica, la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca 2014-2030 busca el desarrollo de un sistema sustentable en materia del uso de los recursos hídricos, ordenado y sostenible en las dimensiones territorial, ambiental, social, y económica e institucional.

En otro punto, la región de Coquimbo cuenta con una **“Estrategia Regional de Innovación 2012 – 2016”**. Dicha estrategia identifica las necesidades y potencialidades que requiere y tiene la zona para avanzar en términos de innovación para el desarrollo. Dentro de esto, destaca que la economía regional está basada en forma primaria por servicios, que se desarrollan al amparo de la minería y la agroalimentación. En dicho contexto, y haciendo un nexo con la Estrategia Regional de Desarrollo 2020, indica que el recurso hídrico es uno de los factores clave para poder llevar a cabo la innovación requerida.

En particular, la Estrategia Regional de Innovación 2012 - 2016 señala la necesidad por hacer más eficiente el uso del recurso agua a través de la aplicación de metodologías de innovación en la gestión hídrica, con criterio multisectorial, y también promueve la gestión

de cuencas, ambos como requerimientos clave para poder materializar el crecimiento de los sectores productivos estratégicos de la región (minería, agroindustrias, etc.). A partir de esa declaración, **es evidente la conexión y necesidad por la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca**, ya que, hasta el momento, las propuestas de innovación y gestión eficiente no han sido materializadas de manera masiva o corporativa en la región, sino más bien dentro de valiosas iniciativas específicas, pero que carecen de un norte común.

1.6. EL ESCENARIO CON Y SIN UNA ESTRATEGIA REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS POR CUENCA AL AÑO 2030.

Tal como se ha mencionado, la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca 2014-2030 busca poder establecer que el uso de los recursos hídricos, sea sustentable en las dimensiones territorial, ambiental, social, y económica e institucional.

En las circunstancias actuales, podemos aseverar que hacia el año 2030, la región de Coquimbo contará con una agricultura de menor impacto en el PIB regional, siendo una actividad productiva exportadora, pero que brindará empleo en proporciones mucho más reducidas. Las disponibilidades hídricas proyectadas harían posible sólo pequeñas áreas con agricultura de subsistencia y algunos campos dedicados a exportación, en los cuales debería haber una fuerte tecnificación y cultivos poco demandantes de agua. Todo lo anterior bajo una fuerte disputa por el agua y una probable reducción en la calidad del recurso. La minería podrá seguir su desarrollo basada en agua proveniente del mar, camino que también deberá seguir la industria. La disponibilidad hídrica acotada deberá ser primordial para el consumo humano, el cual aumentará a una población que debería alcanzar el millón de personas hacia el año 2030.

La Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca no incrementará las precipitaciones, ni permitirá que cada persona que desee agua para riego la tenga. La finalidad de la Estrategia es que quien tenga la factibilidad de emplear agua lo haga de manera eficiente y sustentable, de forma tal de regular el uso del recurso hídrico para así aminorar las áreas desprovistas. Así mismo, busca que las instituciones vinculadas al agua trabajen coordinadas y estructuralmente cohesionadas, a fin de generar respuestas rápidas y efectivas ante todo tipo de escenarios.

De este modo, la Estrategia busca establecer que los instrumentos de fomento existentes permitan optimizar el uso del agua y del territorio, ofrecer alternativas productivas a quienes deban modificar sus fuentes de ingreso y entregar valor agregado y sello regional a sus productos, además de resguardar los ecosistemas. En otras palabras, la Estrategia Regional de Recursos Hídricos permitirá avanzar hacia un desarrollo sostenible, considerando las características de aridez de la región de Coquimbo y respetando al máximo la vocación productiva de cada una de sus cuencas.

02

La Estrategia Regional de Recursos Hídricos al 2030.



2.1. VISIÓN ESTRATÉGICA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA REGIÓN DE COQUIMBO AL 2030.

Analizando las visiones de cada cuenca, disponibles en los capítulos siguientes, se puede percibir que existen componentes que tienen igual relevancia o interés. Esta similitud en los componentes, propició una visión regional común. Esta visión regional da cuenta de una transversalidad de conceptos, pero también mantiene en su enunciado los respectivos matices incluidos en las visiones por cuenca. La visión regional dice que:



“La Región de Coquimbo cuenta con una disponibilidad hídrica acotada, acorde con su condición de zona árida. Bajo este concepto, se ha generado un sistema integral armónico, en el cual conviven ecosistemas hídricos sustentables, una sociedad educada que vela por la integridad de los recursos hídricos y sistemas productivos efectivos en el empleo del agua. Este manejo integrado de los recursos hídricos, es avalado por un cuerpo institucional coordinado que planifica y apoya la gestión de usuarios del agua, que desarrollan actividades productivas acordes a un ambiente climático de características áridas. Para ello se cuenta con infraestructura hídrica eficiente, tecnologías modernas y prácticas sustentables, que permiten generar productos con sello regional y alto valor agregado, conforme a las potencialidades particulares de cada una de sus cuencas”.



Teniendo la visión regional ya constituida como meta a largo plazo, se presentan los lineamientos estratégicos que se han establecido, enmarcándose dentro de la real necesidad planteada tanto desde el sector privado como también desde el sector público para responder a las distintas realidades de la región en materia de recursos hídricos.

De acuerdo a esto se han definido 5 lineamientos estratégicos, los que representan las áreas sobre las cuales se debería avanzar en forma continua para materializar la visión futura deseada. Los lineamientos estratégicos contienen 14 diferentes objetivos generales, los cuales se deberán operativizar de forma continua y efectiva a través de un total de 36 objetivos específicos.

Tabla 3. Cuadro resumen de la Estrategia Regional de Recursos hídricos por cuenca.

ESTRATEGIA REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS POR CUENCA		
LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
5	14	36
DESGLOSE POR LINEAMIENTO ESTRATÉGICO (L.E.)		
1 ^{ER} L.E.	4	11
2 ^{DO} L.E.	3	7
3 ^{RO} L.E.	2	6
4 ^{TO} L.E.	4	9
5 ^{TO} L.E.	1	3

2.2. DEFINICIÓN DE LOS LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS.

1.- ESPACIOS TERRITORIALES ORDENADOS EN TORNO A LA DISPONIBILIDAD DE USO DEL AGUA.
Gestionar un ordenamiento territorial, que releve como criterio esencial la sustentabilidad y el manejo integrado del recurso hídrico a nivel regional y de cuencas, por medio de un marco normativo aplicado a todos los sectores productivos, que incluya disposiciones e instrumentos que permitan dar un uso pertinente y adecuado a este recurso, salvaguardando el suministro para consumo humano y los ecosistemas vinculados al agua.
2.- INSTITUCIONALIDAD HÍDRICA REGIONAL Y DE CUENCAS EFICIENTE, RESOLUTIVA Y TRANSPARENTE.
Fortalecer la institucionalidad de gobernanza hídrica, mediante una coordinación efectiva y complementación de funciones entre instituciones y/o organizaciones públicas y privadas. Para esto se fomenta la creación de una masa crítica especializada, la cual se vinculará a las instituciones como un soporte para la correcta gestión del recurso hídrico. Asimismo, se promoverá acciones que aseguren la transparencia en la gestión hídrica institucional.
3.- MEJORAMIENTOS TECNOLÓGICOS Y DE INFORMACIÓN PARA UNA ADECUADA GESTIÓN HÍDRICA.
Avanzar hacia una infraestructura y tecnología hídrica moderna y eficiente, que incorpore modelos de decisión adaptados estratégicamente a las características propias de las zonas áridas y a las incertidumbres climáticas. Se deberá contar además, con información confiable, accesible, oportuna y de calidad.
4.- SUSTENTABILIDAD EN EL USO DE LOS RECURSOS HIDRICOS.
Asegurar la cantidad y calidad del agua necesaria para garantizar la conservación de la flora, fauna y los servicios ambientales asociados al recurso hídrico de las cuencas de la región.
5.- LA CULTURA DEL AGUA COMO PARTE FUNDAMENTAL DEL COMPORTAMIENTO Y ACTIVIDAD DE LA SOCIEDAD REGIONAL.
Elevar la cultura hídrica de la población urbana y rural, por medio de la transferencia de conocimientos y sensibilización sobre los beneficios del uso sustentable del agua.

2.3. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES POR LINEAMIENTO.

1. ESPACIOS TERRITORIALES ORDENADOS EN TORNO A LA DISPONIBILIDAD DE USO DEL AGUA.

1.1. Contar con normativas, disposiciones o instrumentos pertinentes y funcionales al uso adecuado del recurso hídrico.

Contar con normativas y disposiciones que permitan y faciliten la ejecución de planes, programas y proyectos necesarios para cumplir con los lineamientos estratégicos adoptados por la región para el uso sustentable de los recursos hídricos, conforme a las potencialidades que faculten el manejo integrado de cada cuenca.

1.2. Regular las áreas de uso agrícola.

Estimular el desarrollo de una agricultura con sello de identidad regional y de cuenca, que utilice los recursos hídricos de manera eficiente en los espacios territoriales acotados por las características de aridez en que se inserta.

1.3. Asegurar y regular el consumo racional de agua potable.

Disponer del recurso hídrico con una calidad adecuada de acuerdo a los estándares establecidos y en una cantidad suficiente para cubrir las necesidades básicas de la población humana a nivel de zonas rurales y urbanas.

1.4. Regular el consumo de agua industrial y minero.

Propender al uso sustentable del agua en actividades industriales y mineras, favoreciendo la reutilización del recurso, el empleo de fuentes alternativas de agua en nuevos proyectos y disponiendo de aguas residuales de calidad apropiada para .los ecosistemas hídricos.

2. INSTITUCIONALIDAD HÍDRICA REGIONAL Y DE CUENCAS EFICIENTE, RESOLUTIVA Y TRANSPARENTE.

2.1. Coordinar y fortalecer la institucionalidad hídrica regional y de cuencas.

Estructurar una institucionalidad hídrica regional empoderada, incluyendo una coordinación corporativa público privada, a nivel provincial y de cuencas, de modo que actúen en forma cohesionada, con capacidad de impulsar, monitorear y evaluar la ejecución de planes, programas y proyectos que promuevan el manejo eficiente e integrado de los recursos hídricos en las cuencas de la región.

2.2. Potenciar el recurso humano de las instituciones.

Estructurar programas de postítulos para el fortalecimiento del capital humano de instituciones públicas y privadas, con el propósito de crear una masa crítica de profesionales que potencien el desempeño de sus organizaciones en la gestión del agua. A nivel de productores, diseñar programas de transferencia tecnológica vinculados al uso de los recursos hídricos, en un contexto de productividad, sustentabilidad y adaptabilidad a diferentes escenarios hidrológicos.

2.3. Potenciar la transparencia de la gestión hídrica

Estimular la realización de balances hídricos auditados en cada institución usuaria del recurso agua y promover que Comités Técnicos regionales y/o provinciales puedan vincularse a las decisiones tomadas por dichas instituciones.

3. MEJORAMIENTOS TECNOLÓGICOS Y DE INFORMACIÓN PARA UNA ADECUADA GESTIÓN HÍDRICA.

3.1. Potenciar la infraestructura y tecnología asociada a los recursos hídricos.

Analizar críticamente la infraestructura hídrica existente en las cuencas y, a partir de esto, proponer programas de modernización y adopción de nuevas y mejores infraestructuras y tecnologías, que privilegien la eficiencia y sustentabilidad de los sistemas de captación, almacenamiento, procesos industriales, tratamientos y distribución del agua y estén adaptados a situaciones climáticas extremas.

3.2. Fortalecer la tecnología y gestión de la información para la administración y conservación de los recursos hídricos.

Contar con sistemas de información actualizada, fluida y de libre disposición, a través de redes formales de captura y transferencia de información climática, hidrológica u otras para cada cuenca, con altos estándares de calidad. Así mismo disponer de sistemas de soporte a la toma de decisiones, que empleen modelos validados para cada cuenca.

4. SUSTENTABILIDAD EN EL USO DE LOS RECURSOS HIDRICOS

4.1. Implementar indicadores de caudales ambientales y fomentar la recuperación de la naturalidad de los cauces.

Establecer los indicadores asociados a los cauces naturales, que permitan evaluar la sustentabilidad de la gestión hídrica en las distintas cuencas de la región, para mantener y recuperar los distintos cauces naturales.

4.2. Establecer y monitorear sitios prioritarios vinculados a los recursos hídricos.

Definir los sitios prioritarios que deben ser preservados para mantener la sustentabilidad de los sistemas hídricos y de los ecosistemas asociados

4.3. Constituir y aplicar normas secundarias de calidad del agua.

Evaluar el estado del arte de las normas secundarias de calidad del agua en las principales cuencas de la región, y desarrollar acciones que garanticen la completa implementación a nivel regional en esta materia.

4.4. Establecer normativas medioambientales y administrativas de las nuevas fuentes de agua

Contar con normativas medioambientales y administrativas que permitan la correcta utilización de nuevas fuentes de agua, a fin de poseer un sistema integrado, sustentable, diversificado y funcional de abastecimiento hídrico en cada cuenca.

5. LA CULTURA DEL AGUA COMO PARTE FUNDAMENTAL DEL COMPORTAMIENTO Y ACTIVIDAD DE LA SOCIEDAD REGIONAL.

5.1. Desarrollar una cultura hídrica en zonas áridas.

Generar una cultura hídrica permanente enfocada a zonas áridas, ajustada a cada sector de la sociedad (Ej.: Educación Pre-escolar, Básica, Media; Instituciones Públicas y Privadas; Municipalidades, Tomadores de decisión y Organizaciones civiles), distinguiendo población urbana y rural, a través de la implementación de planes y programas comunicacionales de sensibilización hídrica que promuevan la adopción de una cultura hídrica que favorezca el cuidado y uso responsable del agua. Rescatando y difundiendo prácticas y tradiciones ancestrales sobre el buen uso y la conservación del agua, el suelo y otros recursos naturales asociados.

2.4. LISTADO DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS POR OBJETIVOS GENERALES.

Tabla 4. Objetivos Específicos de la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por cuenca.

Lineamiento Estratégico	
Objetivo General	Objetivos Específicos
LINEAMIENTO ESTRATÉGICO 1: ESPACIOS TERRITORIALES ORDENADOS EN TORNO A LA DISPONIBILIDAD DE USO DEL AGUA.	
O.G.1.1: Contar con normativas, disposiciones o instrumentos pertinentes y funcionales al uso adecuado del recurso hídrico	<p>O.E. 1: Promover estudios tendientes a modernizar y/o adaptar las normativas vigentes, para remitir el uso de agua a su disponibilidad sustentable.</p> <p>O.E. 2: Fomentar la optimización del uso del agua y el territorio mediante la revisión y el fortalecimiento de los instrumentos de fomento y de gestión territorial</p> <p>O.E. 3: Favorecer disposiciones y acciones que contribuyan hacia una mejor gestión de emergencias hídricas, a través de la mitigación de riesgos</p>
O.G. 1.2: Regular las áreas de uso agrícola	<p>O.E. 4: Promover la agricultura de alta eficiencia hídrica y fomentar una reconversión agrícola regional y por cuencas en sitios de menor eficacia</p> <p>O.E. 5: Fomentar la evaluación y adaptación de técnicas y procesos en agricultura de zonas áridas</p> <p>O.E. 6: Facilitar el desarrollo de una certificación hídrica de producción sustentable en zonas áridas, a través de la optimización de procesos y estimación de huella hídrica.</p>
O.G. 1.3: Asegurar y regular el consumo racional de agua potable	<p>O.E. 7: Promover el establecimiento de fuentes seguras y exclusivas para los sistemas de agua potable urbana y rural.</p> <p>O.E. 8: Impulsar el desarrollo de acciones que garanticen la calidad óptima del recurso hídrico para el consumo humano velando por su adecuado procesamiento</p> <p>O.E. 9: Fomentar la implementación de tecnología hídrica eficiente en zonas urbanas y rurales</p>
O.G. 1.4: Regular consumo de agua industrial y minero	<p>O.E. 10: Fomentar el desarrollo de mejoras tecnológicas y ambientales en los procesos de uso de agua en industria y minería</p> <p>O.E. 11: Promover una matriz hídrica alternativa y complementaria para usos industrial y minero, que descarte las fuentes tradicionales de agua</p>

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO 2: INSTITUCIONALIDAD HÍDRICA REGIONAL Y DE CUENCAS EFICIENTE, RESOLUTIVA Y TRANSPARENTE.

<p>O.G. 2.1: Coordinar y fortalecer la institucionalidad hídrica regional y de cuencas</p>	<p>O.E. 12: Potenciar una buena estructuración de la institucionalidad hídrica y una mejor coordinación O.E. 13: Fortalecer y relevar la integración de capacidades institucionales O.E. 14: Promover el fortalecimiento de las instituciones con potestad fiscalizadora, tanto en personal como en atribuciones</p>
<p>O.G. 2.2: Potenciar el recurso humano de las instituciones</p>	<p>O.E. 15: Fomentar el desarrollo de postúlos en gestión de recursos hídricos en zonas áridas, diseñados para profesionales de servicios públicos y entidades privadas. O.E. 16: Facilitar el fortalecimiento de capital humano en gestión de recursos hídricos, mediante capacitaciones y transferencias tecnológicas.</p>
<p>O.G. 2.3: Potenciar la transparencia de la gestión hídrica</p>	<p>O.E. 17: Fomentar la implementación de balances hídricos auditados. O.E. 18: Promover la integración de Comités técnicos en la planificación de uso del agua.</p>

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO 3: MEJORAMIENTOS TECNOLÓGICOS Y DE INFORMACIÓN PARA UNA ADECUADA GESTIÓN HÍDRICA.

<p>O.G. 3.1: Potenciar la infraestructura y la tecnología asociada a los recursos hídricos</p>	<p>O.E. 19: Promover un análisis crítico sobre la modernización tecnológica y el establecimiento de infraestructura hídrica, incluyendo sistemas de riego O.E. 20: Fomentar el desarrollo y mejoramiento de la infraestructura asociada a fuentes alternativas para la diversificación hídrica O.E. 21: Promover la gestión y empleo de energías sustentables para la gestión del recurso hídrico (conducción, distribución, bombeo, desalinización, impulsión, etc.)</p>
<p>O.G. 3.2: Fortalecer la tecnología y gestión de la información para la administración y conservación de los recursos hídricos.</p>	<p>O.E. 22: Promover la generación y transparencia de información hídrica, tales como montos distribuidos, tasas de bombeo, etc., a todos los usuarios, e impulsar la creación o potenciamiento de redes de información pertinente. O.E. 23: Fomentar el mejoramiento de Sistemas y redes de Monitoreo climático e hidrológico (cantidad y calidad de agua), con fines de mayor control del recurso, mejor base para modelos predictivos y respuestas más rápidas y eficientes ante dificultades. O.E. 24: Potenciar el desarrollo de un soporte para la toma de decisiones, basado en modelos predictivos y recurso humano capacitado.</p>

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO 4: SUSTENTABILIDAD EN EL USO DE LOS RECURSOS HIDRICOS

<p>O.G. 4.1: Implementar indicadores de caudales ambientales y fomentar la recuperación de la naturalidad de los cauces</p>	<p>O.E. 25: Impulsar la definición y puesta en práctica de indicadores de caudales ambientales que permitan mantener el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. O.E. 26: Orientar y propiciar la recuperación de cauces naturales con fines de conservación y mantención de la continuidad fluvial. O.E. 27: Propiciar la determinación de la demanda hídrica de la flora y fauna asociada a ambientes acuáticos, para ajustar caudales ambientales y actualizar los balances hídricos.</p>
<p>O.G. 4.2: Establecer y monitorear sitios prioritarios vinculados a los recursos hídricos.</p>	<p>O.E. 28: Promover el diagnóstico y establecimiento de sitios prioritarios en torno a los recursos hídricos O.E. 29: Promover el monitoreo y control de los sitios prioritarios</p>
<p>O.G. 4.3: Constituir y aplicar normas secundarias de calidad del agua.</p>	<p>O.E. 30: Promover el desarrollo de acciones para implementar normas secundarias de calidad del agua O.E. 31: Impulsar la aplicación de normas secundarias de agua una vez constituidas</p>
<p>O.G. 4.4: Establecer normativas medioambientales y administrativas de las nuevas fuentes de agua</p>	<p>O.E. 32: Fomentar el desarrollo de normativas para la regulación medioambiental de las nuevas fuentes de agua, así como su administración adecuada. O.E.33: Impulsar la generación de los mecanismos de aplicación de las regulaciones sobre nuevas fuentes de agua.</p>

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO 5: LA CULTURA DEL AGUA COMO PARTE FUNDAMENTAL DEL COMPORTAMIENTO Y ACTIVIDAD DE LA SOCIEDAD REGIONAL.

<p>O.G. 5.1: Desarrollar una cultura hídrica en zonas áridas</p>	<p>O.E. 34: Impulsar la incorporación de módulos de educación hídrica en el sistema de educación formal O.E. 35: Fomentar una adecuada y dirigida sensibilización sobre recursos hídricos en ambientes de escasez, tanto a las comunidades urbanas como a las rurales, a través de campañas comunicacionales y de contacto directo. O.E. 36: Promover la recuperación y mantención del patrimonio hídrico socio-cultural a través de impulsar la valorización de las tradiciones en recursos hídricos</p>
-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.5. VINCULACIÓN DE LA ESTRATEGIA CON LA VISIÓN REGIONAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS AL 2030.

Para alcanzar la meta enunciada en la visión regional de los recursos hídricos de la región de Coquimbo para el año 2030, es imperativo que la estructuración de la respectiva Estrategia Regional responda a las necesidades descritas en dicha visión. La Tabla 5 presenta la forma en que los diversos objetivos específicos de la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca, respaldan a los componentes de la visión regional. De esta manera, la visión regional se irá validando en la medida que los diversos objetivos específicos se van implementando.

Tabla 5. Vinculación de la visión hídrica regional al 2030, respecto a cada lineamiento estratégico.						
LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS						
	1	2	3	4	5	
Visión Regional de los Recursos hídricos al 2030	Sistema integral armónico.	Ordenamiento territorial con énfasis en los recursos hídricos (Obj.Esp.1 al 11)	Institucionalidad de gobernanza hídrica (Obj.Esp.12a 14)	Tecnología e información hídrica regional y por cuencas (Obj. Esp. 19 al 24)	Sustentabilidad del recurso hídrico (Obj.Esp.25 al 33)	Sociedad responsable y con cultura hídrica de zonas áridas (Obj.Esp.34 al 36)
	Ecosistemas hídricos sustentables.	Normativas, disposiciones e instrumentos para el uso adecuado (Obj.Esp.1 y 2); Regulación de las áreas agrícolas (Obj. Esp. 4 y 6); Regulación del consumo industrial y minero (Obj.Esp.10)	Fortalecer la institucionalidad fiscalizadora en recursos hídricos (Obj.Esp.14); Contar con balances hídricos auditados (Obj. Esp. 17)	Tecnología y gestión de información para la conservación (Obj.Esp.22 -24)	Diagnóstico, monitoreo, y conservación de sitios prioritarios para el recurso hídrico (Obj.Esp.25al 33)	Fortalecimiento de la cultura hídrica en zonas áridas(Obj.Esp.35 a 36)
	Sociedad educada que vela por la integridad de los recursos hídricos.	Regular el consumo humano de agua potable (Obj.Esp.9)	Fortalecer el capital humano en gestión hídrica (Obj.Esp.15 y 16)	Mejor información y mejor acceso a ella(Obj.Esp.22 y 23)	Recuperación de los cauces naturales (Obj.Esp.26)	Sensibilización en recursos hídricos (Obj.Esp.35)
	Sistemas productivos efectivos en el empleo del agua.	Regulación de áreas agrícolas (Programa 4 y 5); Regular consumo de agua industrial y minero (Obj.Esp.10)	Fortalecimiento de la institucionalidad fiscalizadora en recursos hídricos (Obj. Esp. 14); Fortalecimiento del capital humano (Obj.Esp.16)	Infraestructura, tecnología e información integrada (Obj. Esp. 19 al 21)	Regulación medioambiental de las nuevas fuentes de agua (Obj.Esp.32 y 33)	Sensibilización urbana y rural en torno al recurso hídrico (Obj.Esp.35)
	Cuerpo institucional coordinado que planifica y apoya la gestión de usuarios del agua.	Instrumentos de fomento (Obj. Esp. 2) y de gestión de emergencias hídricas (Obj.Esp.3)	Institucionalidad de gobernanza hídrica (Obj.Esp.12 y 13); Profesionalización hídrica (Obj.Esp.15); Decisiones con sustento técnico (Obj. Esp. 18)	Soporte para la toma de decisiones (Obj. Esp. 26)	Establecer y velar por el cumplimiento de caudales ambientales (Obj.Esp.27); Sitios prioritarios (Obj. Esp. 31); y Normas secundarias (Obj. Esp. 32)	Sociedad responsable y con cultura hídrica en zonas áridas (Obj.Esp.34 al 36)
	Actividades productivas acordes a un ambiente climático de características áridas.	Regular las áreas agrícolas (Obj. Esp. 4 y 5); Regulación consumo industrial y minero (Obj.Esp.10)	Fortalecer la institucionalidad fiscalizadora en recursos hídricos (Obj.Esp.13); Profesionalización hídrica en zonas áridas (Obj.Esp.15)	Modernización de infraestructura (Obj.Esp.19 y 20)	Indicadores y normas para la calidad del agua (Obj.Esp.25 y 30)	Sociedad responsable y con cultura hídrica en zonas áridas (Obj.Esp.34 al 36)
	Infraestructura hídrica eficiente, tecnologías modernas y prácticas sustentables.	Evaluación y adaptación de técnicas y procesos a zonas áridas (Obj.Esp.5 y 6); Tecnología hídrica eficiente en agua potable (Obj.Esp.9); Regulación consumo de agua industrial y minero (Obj.Esp.10 y 11)	Capacitación y perfeccionamiento en infraestructuras y tecnologías modernas (Obj.Esp.16); Decisiones con sustento técnico (Obj. Esp. 18)	Diagnóstico y evaluación crítica de la infraestructura y tecnología requerida (Obj.Esp.19 al 24)	Sustentabilidad del recurso hídrico (establece límites al que deben ajustarse las prácticas productivas)(Obj.Esp.25 a 33)	Relevar esquemas de gestión y distribución del recurso hídrico que fuesen sustentables en la región (Obj.Esp.36)
	Productos con sello regional y alto valor agregado.	Certificación hídrica de producción sustentable en zonas áridas(Obj.Esp.6)	Fortalecimiento del capital humano (Obj.Esp.15 y 16)	Infraestructura y tecnologías modernas y adaptadas; Energías sustentables (Obj.Esp.19 a 21)	Trazabilidad hídrica en nuevas fuentes de agua (Obj. Esp. 33)	Relevar la tradición hídrica (Obj.Esp.36)

2.6. COMPLEMENTARIEDAD DE LA ESTRATEGIA DE RECURSOS HIDRICOS POR CUENCA.

Como se muestra en la siguiente tabla, la aplicación de cada uno de los lineamientos estratégicos está en directa relación al ámbito de acción de los proyectos o iniciativas que estén formulados para cada cuenca. Esto quiere decir, que cada cuenca cuenta con un conjunto de proyectos que apuntan hacia un cierto aspecto de desarrollo en materia de recursos hídricos (Tabla 6, cuadros celestes), a nivel de aplicación local. En complemento, si alguna de las cuencas no tiene proyectos o iniciativas que se pretendan aplicar en forma específica en su territorio, la Estrategia Regional de Recursos Hídricos, a través, de los objetivos generales y sus objetivos específicos, estará presente mediante proyectos o iniciativas de carácter regional, que son transversales a todas las cuencas (Tabla 6, cuadros amarillos).

Por consiguiente, para que exista complementariedad en la aplicación de la Estrategia de Recursos Hídricos por Cuenca, se debe impulsar el desarrollo de proyectos o iniciativas a nivel de cuenca, que representen un avance significativo en los diferentes lineamientos estratégicos, pero con un carácter más específico y acoplado a la realidad del territorio, mientras que, a su vez, habrán propuestas a nivel regional o transversal que generen un apoyo al desarrollo integrado en el cumplimiento de los objetivos regionales en recursos hídricos.

Tabla 6. Esquema de Aplicación de los Lineamientos estratégicos a nivel de cuencas.

Lineamientos de la Estrategia Regional de Recursos hídricos	Nivel de Aplicación en las Cuencas de la Región de Coquimbo					
	Los Choros	Elqui	Limarí	Choapa	Pupío	Quilimarí
LE1: Espacios territoriales ordenados en torno a la disponibilidad de uso del agua	C	C	C	C	C	C
LE2: Institucionalidad hídrica regional y de cuencas eficiente, resolutive y transparente	C	R	R	C	R	R
LE3: Mejoramientos tecnológicos y de información para una adecuada gestión hídrica	C	C	C	C	C	C
LE4: Sustentabilidad en el uso de los Recursos Hídricos	C	C	C	C	R	C
LE5: La cultura del agua como parte fundamental del comportamiento y actividad de la sociedad regional	C	R	R	R	R	R

C: Conjunto de Proyectos e Iniciativas aplicadas a nivel de cuencas. **R:** Conjunto de Proyectos e Iniciativas aplicadas a nivel regional o transversal

2.7. APORTE DE CADA LINEAMIENTO ESTRATÉGICO PARA MODIFICAR LAS TENDENCIAS ACTUALES HACIA EL AÑO 2030.

Tal como fue descrito en el primer capítulo del presente documento, la tendencia actual en materia del uso de los recursos hídricos en la región de Coquimbo no es sustentable, requiriendo con urgencia de acciones coordinadas y mancomunadas, dentro de un esquema o plan de acuerdo común. La Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca cumple con constituir la hoja de ruta a través de la cual se busca lograr el empleo sostenible del agua, con horizonte hacia el año 2030.

Los cinco lineamientos presentados conforman un cuerpo estratégico robusto y plenamente ajustado a las necesidades que exige el buen funcionamiento en torno a la gestión hídrica. La correcta aplicación de la Estrategia depende de la atención y avance logrado en cada lineamiento. Esto quiere decir que el fin último de ésta, que es lograr un uso sustentable de los recursos hídricos hacia el año 2030, es dependiente de que cada lineamiento se desarrolle en plenitud.

Cada lineamiento estratégico cumple entonces con su fin específico para revertir las tendencias actuales en la gestión del agua de la región de Coquimbo. En complemento a la sección 1.6, la tabla 7 puntualiza la forma en que cada lineamiento actúa para modificar dichas tendencias.

Tabla 7. Tendencias actuales y modificaciones probables con cada lineamiento estratégico hacia el año 2030, en la gestión de recursos hídricos.

Lineamientos de la Estrategia Regional de Recursos hídricos	Tendencias hacia el año 2030	
	Actual, sin aplicar lineamiento	Futura, aplicando lineamiento
LE1: Espacios territoriales ordenados en torno a la disponibilidad de uso del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerte disputa por agua entre diversos entes productivos. • Normativas e instrumentos poco funcionales y con vacíos. • Prolifera la extracción ilegal. • Producción agrícola mermada en cantidad y calidad, aunque altamente tecnificada. • Poca orientación hacia la reconversión productiva. • Consumo humano no asegurado. • Minería eficiente, aunque aun empleando algunas fuentes de agua dulce. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso sustentable del agua, regulado según balances actualizados y auditados por cuenca. • Normativas e instrumentos de fomento adaptados a la realidad regional. • Producción agrícola de calidad y tecnificada. • Programas de reconversión productiva disponibles y plenamente aplicables. • Consumo humano asegurado. • Minería eficiente, empleando fuentes de agua salina o residual.
LE2: Institucionalidad hídrica regional y de cuencas eficiente, resolutive y transparente	<ul style="list-style-type: none"> • Instituciones poco coordinadas, duplicando funciones y, muchas veces, empleando recursos para los mismos fines. • Fiscalización insuficiente. • Profesionales con poca capacitación en recursos hídricos. • Decisiones con vacíos técnicos o efectos secundarios previsibles. • Planificación basada en incertidumbre y balances hídricos poco actualizados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instituciones coordinadas y con funciones complementarias. • Fiscalización eficiente y oportuna. • Profesionales capacitados a alto nivel en recursos hídricos. • Decisiones acertadas, con fundamento técnico y sin mayores efectos secundarios. • Planificación basada en balances hídricos actualizados y concretos.
LE3: Mejoramientos tecnológicos y de información para una adecuada gestión hídrica	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor infraestructura y tecnología, pero con probables problemas de eficiencia e interferencias con otras medidas. • Empleo de fuentes hídricas alternativas con protocolos poco claros e inconsistentes. • Fuentes energéticas alternativas empleadas por iniciativas y esfuerzos individuales o comunitarios. • Uso de modelos predictivos en varias instancias, pero con esfuerzos duplicados y diferencia en los datos empleados. • Estaciones de monitoreo probablemente insuficientes y sin mantenimiento periódica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor infraestructura y tecnología de alta eficiencia y complementaria con otras medidas. • Empleo organizado de fuentes de agua y energías alternativas para sistemas de riego y bombeo, con apoyo estatal y protocolos claros. • Uso de modelos predictivos en instancias comunes de cuenca, complementarias y con datos públicos y conocidos. • Estaciones de monitoreo en número suficiente, con mantenimiento periódica. • Datos adecuados, centralizados y disponibles.

	<ul style="list-style-type: none"> Datos insuficientes y/o sin difundir. 	
<p>LE4: Sustentabilidad en el uso de los Recursos Hídricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ecosistemas hídricos dañados y con escasa continuidad. Desconocimiento en las demandas de agua de los ambientes acuáticos. Sitios prioritarios alterados por escaso control y monitoreo. Uso relevante de nuevas fuentes de agua, pero sin protocolos o, de existir, poco fiscalizadas. Poco control sobre requerimientos y resguardos de funcionamiento en sistemas que involucran nuevas fuentes de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Ecosistemas hídricos en recuperación y con continuidad fluvial. Estimaciones concretas de las demandas por agua de los ambientes acuáticos, con lo cual se ajustan los balances hídricos y establecen caudales ecológicos. Sitios prioritarios resguardados por la autoridad, comunidad y entes privados, dada la mayor información y cultura. Normas secundarias en pleno funcionamiento. Uso relevante de nuevas fuentes de agua, con protocolos, requerimientos y resguardos normados y monitoreados en amplio consenso.
<p>LE5: La cultura del agua como parte fundamental del comportamiento y actividad de la sociedad regional</p>	<ul style="list-style-type: none"> Módulos de educación hídrica discontinuos en sistema formal escolar. Escaso esfuerzo por educar a las comunidades urbanas y rurales en torno al uso y cuidado del agua en ambientes de aridez, o bien se efectúa basado principalmente en el castigo económico. Patrimonio de tradiciones culturales en torno al agua en continuo retroceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Módulos de educación hídrica continuos y participativos en los sistemas escolares formales. Comunidades urbanas y rurales educadas a través de campañas que resaltan la naturaleza árida de la región y el rol del agua en el bienestar de todos los habitantes, ambientes y entes productivos. Tradiciones culturales en torno al agua en recuperación.

03

Cuenca de Los Choros



3.1. RESUMEN LÍNEA BASE CUENCA LOS CHOROS.

DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA	
Nombre Cuenca:	Cuenca Los Choros
Ubicación Geográfica:	UTM Norte 6.717.000 - 6.785.000 UTM Este 360.000 - 270.000
Superficie:	4.058 km ²
Superficie de Riego	176,47 has
DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA	
Oferta Total	0,28 m ³ /s
DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA	
Demanda Agrícola	0,04 m ³ /s
Demanda A.P.U.	0,00 m ³ /s
Demanda A.P.R.	0,01 m ³ /s
Demanda Minera	0,04 m ³ /s
Demanda Industrial	0,13 m ³ /s
Total Demanda	0,22 m ³ /s
BALANCE OFERTA-DEMANDA	
Balance de la Cuenca	0,28 m ³ /s - 0,22 m ³ /s = 0,06 m ³ /s
Brecha Hídrica Cuenca	0,06 m ³ /s
DIAGNÓSTICO DE REGULACIÓN HÍDRICA	
Vol. Máximo Acuífero	189 Hm ³
Embalse	0
Canales de Riego	0 km
Bocatomas	0
APR	5
APU	0
Plantas de Tratamiento	0
Hidroeléctricas	0
Pozos	145 Pozos
Est. Fluviométricas	0
Est. Meteorológicas	1 Estación
Pozos de Monitoreo	13 Pozos

Tabla 8. Componentes de La Cuenca Los Choros.

3.2. VISION HÍDRICA DE LA CUENCA LOS CHOROS AL 2030.

La visión hídrica de la cuenca, es una declaración de aspiración, por lo tanto, es el estado alcanzado al año 2030. Esta visión ha surgido en forma espontánea y consensuada por los principales actores locales, a partir del “Taller estratégico de la Cuenca Los Choros”, en conjunto con la mirada técnico-científica desarrollada.

El propósito de contar con la visión futura de la cuenca Los Choros es para dirigir los esfuerzos de desarrollo, en forma integrada y armónica, de manera de operativizarlo de tal forma, que en el horizonte próximo (Año 2030) se logre alcanzar dicho estado deseado.

De acuerdo al análisis desarrollado, la visión hídrica de la cuenca de Los Choros es la siguiente:

“La cuenca Los Choros al encontrarse en el límite norte de la región de Coquimbo, presenta matices de mayor aridez. Es por ello que ha desarrollado un gestionamiento regularizado e integral de los recursos hídricos, que se ajusta a un ordenamiento territorial que prioriza, el abastecimiento de agua potable de manera continua y de calidad para sus habitantes, la adaptación efectiva de la agricultura olivícola por medio del mejoramiento tecnológico permanente, el fomento al turismo, la producción minera sustentable y el cuidado del medio ambiente. Para ello cuenta con conocimientos profundos de la real disponibilidad de los recursos hídricos y con la tecnología adecuada para maximizar eficiencia en el empleo del agua, información actualizada, transparente y accesible, fuentes de aguas diversas y específicas, normativas plenamente aplicables, programas de capacitación para los actores locales, y una infraestructura eficaz para la gestión hídrica de la cuenca”.

3.3. VOCACIÓN CUENCA LOS CHOROS.

La cuenca Los Choros está ubicada en el extremo norte de la Región de Coquimbo, su ubicación alejada y distante de los mayores centros urbanos, hace que la necesidad principal de esta cuenca sea indiscutiblemente la de una mayor vinculación y conectividad informática en lo que respecta a los recursos hídricos. La vocación de esta cuenca se caracteriza por tres componentes principales: una agricultura enfocada principalmente a la olivicultura, el desarrollo del turismo asociado a zonas costeras, y el desarrollo y mejoramiento de sistemas de agua potable rural para la población asociada a este territorio. Es por ello que el énfasis de este territorio, está puesto en desarrollar un sistema de información hídrica a nivel de cuenca que permita contar con datos de calidad, accesibles a los usuarios y que provengan desde instituciones u organismos públicos y/o privados. De este modo, la sociedad vinculada a los recursos hídricos en la cuenca de Los Choros, contaría con mayores capacidades para saber cuál es la real disponibilidad hídrica, ya sea, superficial y/o subterránea de la cuenca y con ello permitir un mejor desarrollo en la gestión y administración del recurso agua en una zona árida.

En este sentido los proyectos prioritarios son:

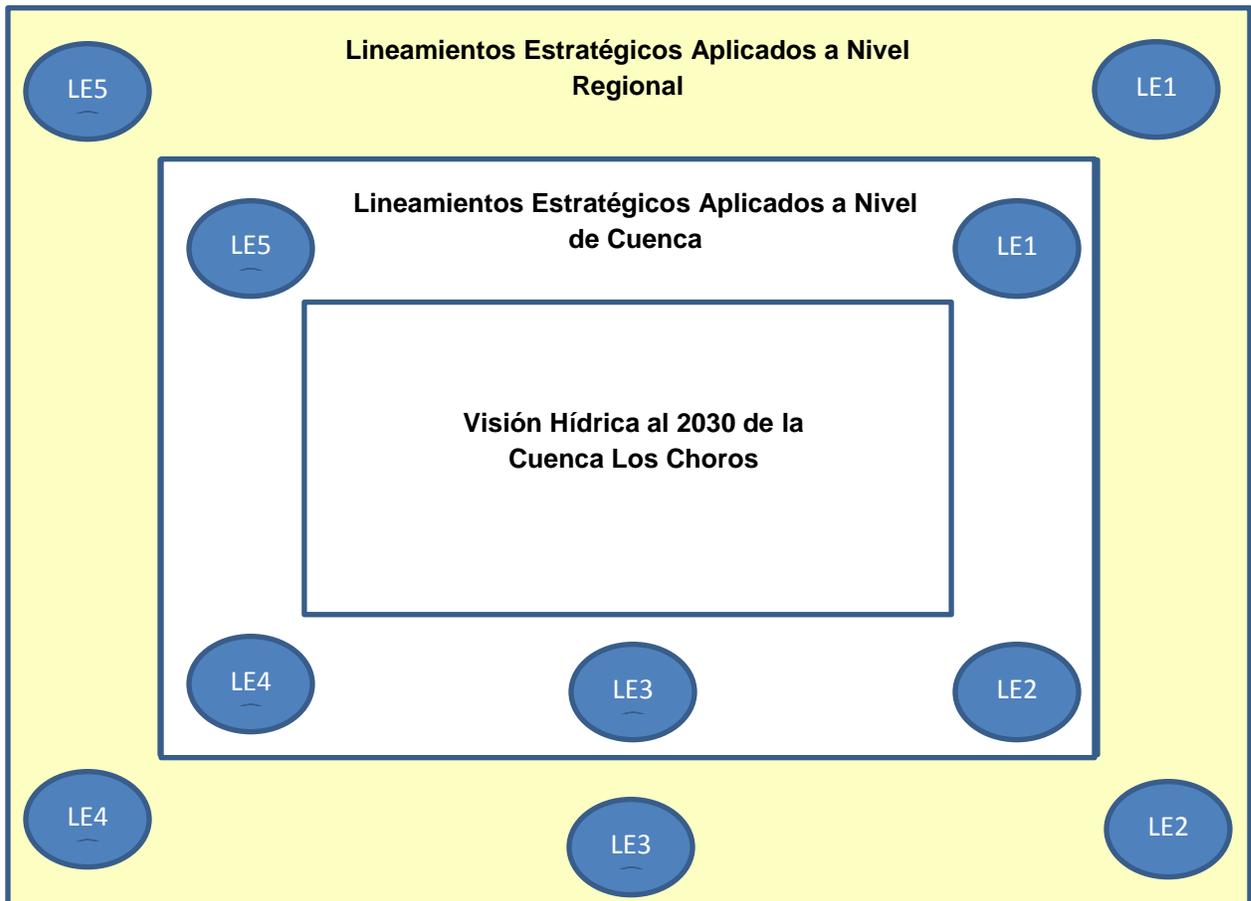
- La constitución de un grupo multisectorial que pueda llevar adelante iniciativas locales necesarias en torno a los recursos hídricos, teniendo como característica principal la integralidad de todos los sectores productivos de la cuenca, vale decir, que esté representado tanto por Sistemas APR, la Minería, Agricultura y Turismo.
- Desarrollo de un sistema de información hídrica a nivel de cuenca, que permita entregar y recibir información de calidad, accesible y de organismos públicos y/o privados.
- En cuanto a infraestructura hídrica la apuesta de la cuenca de Los Choros es desarrollar una presa de acumulación que pueda mejorar la disponibilidad de agua y que tenga una administración tripartita, de modo que el gestionamiento y uso del recurso sea de igual forma conocido e informado.
- Adaptar y mejorar los sistemas de riego para agricultura olivícola en zonas áridas.

La tendencia hacia el 2030 para esta cuenca demuestra que, de no existir un mayor desarrollo en la información asociada a una integración concreta para el gestionamiento del recurso agua, el territorio perderá identidad y competitividad, centrándose la economía local solamente en la explotación del sector turístico en la zona costera y el desarrollo creciente de la minería. Esto último generaría mayor vulnerabilidad social producto de la menor diversificación productiva, mano de obra externa al territorio y una mayor migración de nuevas generaciones hacia otras ciudades.

3.4. COMPLEMENTARIEDAD DE LA ESTRATEGIA DE RECURSOS HIDRICOS.

En el caso de la cuenca Los Choros, vemos en la Figura 10 que los lineamientos están representados en su totalidad por proyectos o iniciativas locales, los cuales se ven complementados a su vez por proyectos o iniciativas contenidos en cada lineamiento a nivel regional o transversal. De esta forma se potencia aún más los esfuerzos por alcanzar la visión de cuenca al 2030 en ambos niveles de aplicación de la estrategia.

Figura 10. Esquema de validación de los lineamientos estratégicos en la cuenca de Los Choros.



04

Cuenca del Elqui



4.1. RESUMEN LÍNEA BASE CUENCA DEL ELQUI.

DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA	
Nombre Cuenca:	Cuenca del Elqui
Ubicación Geográfica:	29°34'- 30°27' latitud Sur 71°22'- 69°52' longitud Oeste
Superficie:	9.657 km ²
Superficie de Riego	25.944,97 has
DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA	
Oferta Total	8,88 m ³ /s
DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA	
Demanda Agrícola	13,48 m ³ /s
Demanda A.P.U.	1,01 m ³ /s
Demanda A.P.R.	0,02 m ³ /s
Demanda Minera	0,67 m ³ /s
Demanda Industrial	0,11 m ³ /s
Total Demanda	15,29 m ³ /s
BALANCE OFERTA-DEMANDA	
Balance de la Cuenca	8,88 m ³ /s - 15,29 m ³ /s = -6,41 m ³ /s
Brecha Hídrica Cuenca	-6,41 m ³ /s
DIAGNÓSTICO DE REGULACIÓN HÍDRICA	
Vol. Máximo Acuífero	453 Hm ³
Embalse	2
Canales de Riego	952 km
Bocatomas	205
APR	29
APU	6
Plantas de Tratamiento	6
Hidroeléctricas	1
Pozos	478 Pozos
Est. Fluviométricas	8
Est. Meteorológicas	9 Estación
Pozos de Monitoreo	37 Pozos

Tabla 9. Componentes de la cuenca del Elqui.

4.2. VISION HÍDRICA DE LA CUENCA DEL ELQUI AL 2030.

La visión hídrica de la cuenca, es una declaración de aspiración, por lo tanto, es el estado alcanzado al año 2030. Esta visión ha surgido en forma espontánea y consensuada por los principales actores locales, a partir del “Taller estratégico de la Cuenca de Elqui”, en conjunto con la mirada técnico-científica desarrollada.

El propósito de contar con la visión futura de la cuenca de Elqui es poder dirigir los esfuerzos de desarrollo en forma integrada y armónica, de manera de operativizarlos de tal forma, que en el horizonte futuro (Año 2030) se logre alcanzar el estado deseado.

De acuerdo al análisis desarrollado, la visión hídrica de la cuenca del Elqui es:

“La Cuenca Elqui concentra la mayor cantidad de población de la región de Coquimbo, la cual convive dentro de un territorio ordenado con base en la sustentabilidad de sus recursos naturales. En este contexto, la cuenca ofrece a sus habitantes una alta calidad de vida y una economía diversificada, que privilegia actividades que generan bienes y servicios de alta calidad. La naturaleza acotada del recurso hídrico en esta cuenca, hace que el agua disponible provenga de diversas fuentes, y exista una población concientizada en el cuidado del agua. En este marco de sustentabilidad, el agua es gestionada de manera innovadora, integrada y diversificada, apoyada por normativas pertinentes, coherentes y ajustadas a su realidad, con una alta eficiencia en su uso y distribución, con organizaciones de usuarios formales, competentes y empoderadas”.

4.3. VOCACIÓN CUENCA DEL ELQUI.

La cuenca de Elqui concentra más del 64% de la población humana total de la región de Coquimbo, no siendo la cuenca de mayor superficie. La población es principalmente urbana y se concentra en la conurbación Coquimbo-La Serena, ciudades que han recibido una fuerte migración desde la ruralidad y desde otros puntos del país debido al buen nivel de vida, que ha hecho, en especial para la Serena, ser elegida como una de las mejores ciudades para vivir en el país. La vocación económico-productiva de la cuenca se concentra en tres rubros: comercio y servicios, que emplea la mayor cantidad de personas; agricultura y minería, en ese orden.

La tendencia actual de la cuenca de Elqui muestra un incremento creciente en la población humana, producto de la proliferación de proyectos mineros, los cuales deberán superar una baja actual en los precios de metales, y un continuo crecimiento del comercio y servicios que se otorgan en las ciudades. Esto, sin contar que la población flotante en verano tiende al alza.

Esto supone la necesidad por implementar fuentes seguras y confiables de agua para el uso humano y las correspondientes actividades productivas que esto implica. En términos de la agricultura, las Juntas de Vigilancia de Río Elqui y Estero Derecho deberán seguir profesionalizándose y perfeccionándose en sistemas de tomas de decisión y la implementación de tecnología para mayor eficiencia en el uso del agua, además de tener la opción de trabajar en conjunto con el Estado en la implementación de sistemas de fomento que permitan la migración de agricultores (u otros que posean derechos de agua) hacia otros rubros productivos (energía, turismo, minería, etc.), o bien cultivos menos demandantes de agua. A este respecto, es claro que deberá reducirse la superficie de uso agrícola, hacia aquellas con mayor potencial.

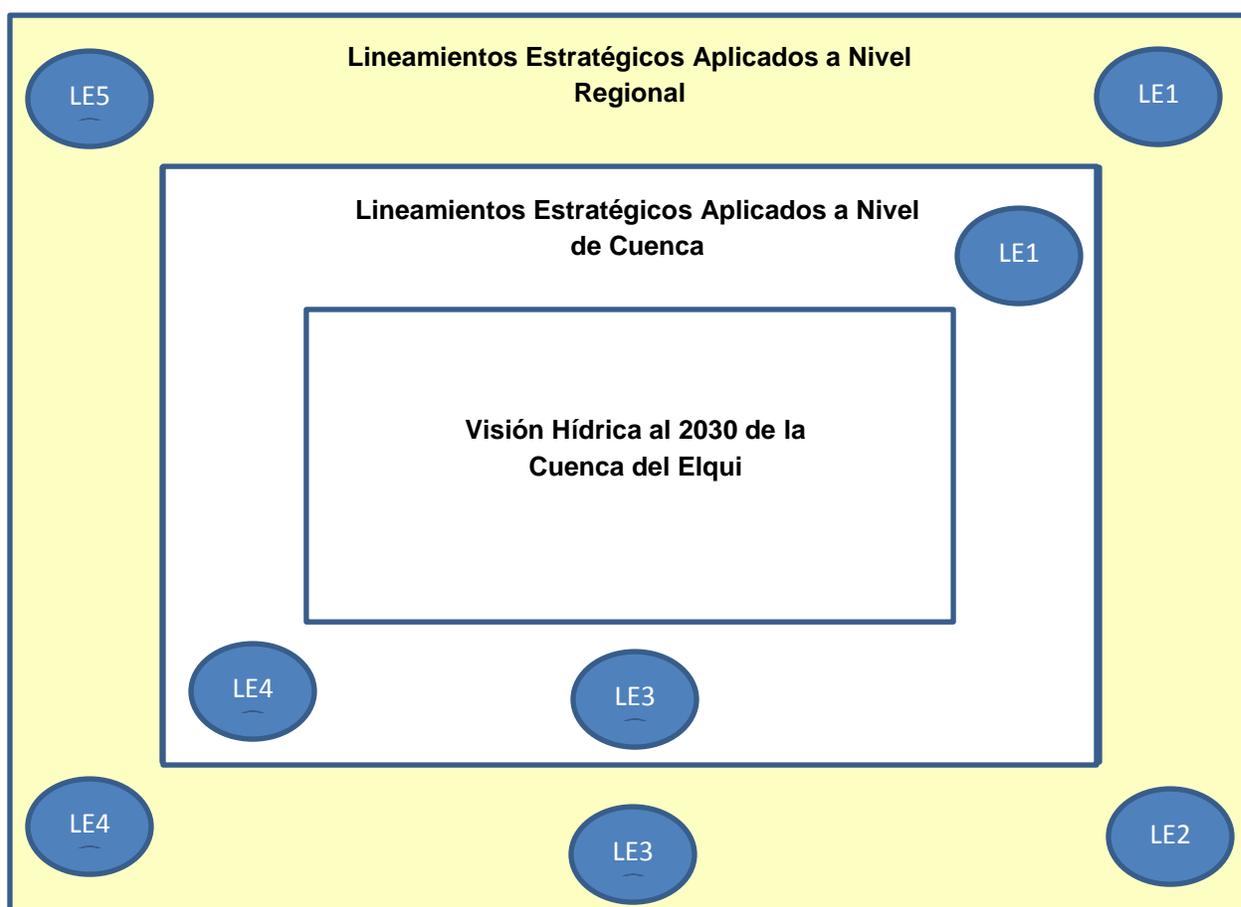
Dadas las condiciones anteriormente mencionadas, la cuenca de Elqui debería abocarse a futuro a asegurar las fuentes de agua para consumo humano, propender a la eficiencia hídrica en los procesos productivos y trabajar en la reconversión de cultivos o rubros productivos, lo que supone un ordenamiento del territorio. Así, toman especial significancia todos los proyectos transversales a la región, y como proyectos específicos prioritarios (más allá de la emergencia actual) están:

- Implementar plantas de desalación de aguas para consumo humano
- Estudios para la reutilización y recirculación de agua
- Implementación de normas para el aprovechamiento eficiente del agua en nuevas construcciones urbanas (ejemplo, sistemas de captación de aguas-lluvia).
- Incorporación de tecnologías de mejoramiento de aguas a nivel predial y extrapredial.
- Fortalecimiento e incorporación de sistemas anexos de generación de energía para distribución de agua.
- Incorporación de sistemas eficientes de almacenamiento y distribución de agua.

4.4. COMPLEMENTARIEDAD DE LA ESTRATEGIA DE RECURSOS HIDRICOS.

En el caso de la cuenca del Elqui, vemos en la Figura 11, que solo 3 lineamientos están representados por proyectos o iniciativas locales. Estos se ven complementados de forma directa por los proyectos o iniciativas contenidos en cada lineamiento a nivel regional o transversal, pero que deben focalizarse con mayor énfasis los lineamientos 2 y 5, para la adecuada complementación entre ambos niveles.

Figura 11. Esquema de validación de los lineamientos estratégicos en la cuenca del Elqui.



05

Cuenca de Limarí



5.1. RESUMEN LÍNEA BASE CUENCA DEL LIMARÍ.

DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA	
Nombre Cuenca:	Cuenca del Limarí
Ubicación Geográfica:	30° 15' - 31° 20' latitud Sur 71° 30' - 71° 49' longitud Oeste
Superficie:	11.800 km ²
Superficie de Riego	51.925,74 has
DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA	
Oferta Total	9,74 m ³ /s
DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA	
Demanda Agrícola	21,68 m ³ /s
Demanda A.P.U.	0,24 m ³ /s
Demanda A.P.R.	0,05 m ³ /s
Demanda Minera	0,23 m ³ /s
Demanda Industrial	0,95 m ³ /s
Total Demanda	23,15 m ³ /s
BALANCE OFERTA-DEMANDA	
Balance de la Cuenca	9,74 m ³ /s - 23,15 m ³ /s = -13,41 m ³ /s
Brecha Hídrica Cuenca	-13,41 m ³ /s
DIAGNÓSTICO DE REGULACIÓN HÍDRICA	
Vol. Máximo Acuífero	600 Hm ³
Embalse	3
Canales de Riego	2146 km
Bocatomas	897
APR	88
APU	8
Plantas de Tratamiento	7
Hidroeléctricas	2
Pozos	1620 Pozos
Est. Fluviométricas	18
Est. Meteorológicas	20 Estación
Pozos de Monitoreo	36 Pozos

Tabla 10. Componentes de la cuenca del Limarí.

5.2. VISION HÍDRICA DE LA CUENCA DEL LIMARÍ AL 2030.

La visión hídrica de la cuenca, es una declaración de aspiración, por lo tanto, es el estado potencialmente alcanzado al año 2030. Esta visión ha surgido en forma espontánea y consensuada por los principales actores locales, a partir del “Taller estratégico de la Cuenca del Limarí”, en conjunto con la mirada técnico-científica desarrollada.

El propósito de contar con la visión futura de la cuenca del Limarí es poder dirigir los esfuerzos de desarrollo en forma integrada y armónica de manera de operativizarlos de tal forma que en el horizonte futuro (Año 2030) se logre alcanzar el estado deseado.

De acuerdo al análisis desarrollado, la visión hídrica de la cuenca del Limarí es:

“La Cuenca del Limarí es la de mayor superficie a nivel regional, siendo su vocación principalmente agrícola. Respecto a sus recursos hídricos es liderada por un organismo superior que vela por la buena gestión del agua, vinculando el uso eficiente del recurso a las mejores condiciones que ofrece un territorio ordenado, potenciando actividades productivas hídricamente factibles, con alto valor agregado y medioambientalmente sustentables. Para ello se cuenta con una normativa ajustada a la realidad local que fomenta la eficiencia y conservación del agua, la modernización de infraestructura y tecnología hídrica, y la información actualizada y de calidad. La población humana posee una cultura hídrica histórica y considera el agua como el recurso fundamental para el desarrollo de la cuenca”.

5.3. VOCACIÓN CUENCA DEL LIMARÍ.

La cuenca del Limarí posee una vocación netamente agrícola, de 1.180.000 ha de superficie total (28,9% superficie regional). De éstas, se han llegado a utilizar 51.925 ha para la agricultura, de las cuales un 48% aproximado han sido destinadas a superficie para vides (Pisco, Mesa, Vino) y frutales, siendo en menor proporción las superficies destinadas a pastizales (16%) y posteriormente a cultivos hortícolas. Además, la industria está basada en el procesamiento de productos derivados de la agricultura siendo estas principalmente procesadoras de fruta, industrias pisqueras, industria vitivinícola, jugos concentrados, entre otros. Mientras que el turismo y la minería siguen teniendo menor preponderancia en esta cuenca.

El énfasis agrícola de esta cuenca sin duda, se ha logrado desarrollar gracias a una estructura social que posee un mayor desarrollo en cultura hídrica producto del emplazamiento estratégico de tres embalses de regulación (Recoleta, Paloma y Cogotí) que en conjunto generan una capacidad de almacenamiento potencial de 1.000 millones de metros cúbicos, generando el desarrollo de un sistema de distribución de agua administrado por juntas de vigilancias, asociaciones de canalistas y comunidades de agua, que se han conformado en la actual Comunidad de Aguas del Sistema Embalse Paloma (CASEP), que ha permitido cumplir con las reglas de operación establecidas y con ello enfrentar una situación de escasez de recursos hídricos gradual y sostenida en el tiempo.

De acuerdo a esta situación, los proyectos prioritarios para la cuenca del Limarí son:

- Construcción de embalses: Valle Hermoso, Murallas Viejas y la Tranca.
- Estudio y construcción de represas o embalses medianos: 2 embalses de 2,5 - 2,0 Millones m³ + 6 lagunas de 1,5 millones m³ en total
- Implementar monitoreo de: Acuíferos, glaciares, nieves y fluviométrico.
- Aumentar uso de telemetría
- Mejorar eficiencia de conducción canales y aumentar tecnificación de riego.

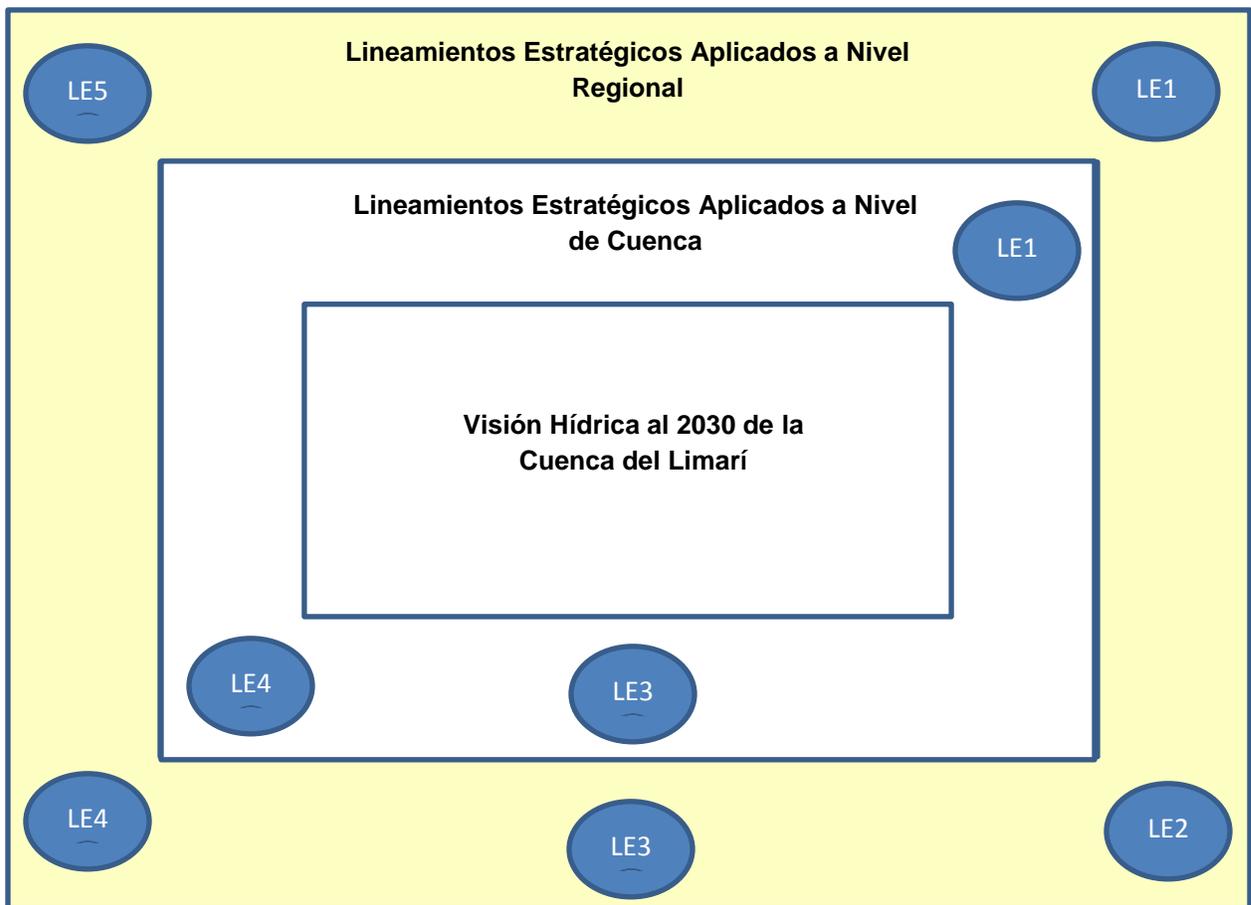
De continuar el actual desbalance hídrico en esta cuenca, los esfuerzos por reconversión agrícola serían claramente insuficientes. Esto se debe a que la mayor utilización del suelo

(con y sin aptitud de cultivo), ha generado una mayor presión sobre los recursos hídricos, presión que antes era manejada a través de los cultivos hortícolas (es decir, a mayor demanda por agua se dejaba de plantar hortalizas), supliendo así los requerimientos hídricos de los frutales. Sin embargo, el mayor número de hectáreas con cultivos de demanda permanente ha llevado a no contar con este “buffer” de resguardo. Esto ha resultado en una agricultura que no ha manejado correctamente los riesgos asociados, provocando que los proyectos agrícolas no cuenten con la factibilidad hídrica necesaria para su desarrollo y por consiguiente una pérdida de la seguridad de riego a nivel general de la cuenca.

5.4. COMPLEMENTARIEDAD DE LA ESTRATEGIA DE RECURSOS HIDRICOS.

En el caso de la cuenca del Limarí, a nivel local vemos en la Figura 12, que solo 3 lineamientos están representados por proyectos o iniciativas locales. Estos, se ven complementados de forma directa por los proyectos o iniciativas contenidos en cada lineamiento a nivel regional o transversal, pero que deben focalizarse con mayor énfasis los lineamientos 2 y 5 para la adecuada complementación entre ambos niveles.

Figura 12. Esquema de validación de los lineamientos estratégicos en la cuenca del Limarí.



06

Cuenca de Choapa



6.1. RESUMEN LÍNEA BASE CUENCA DE CHOAPA.

DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA	
Nombre Cuenca:	Cuenca de Choapa
Ubicación Geográfica:	31° 10' - 32° 15' latitud Sur 70° 12' - 71° 28' longitud Oeste
Superficie:	8,261 km ²
Superficie de Riego	15.689,67 has
DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA	
Oferta Total	8,05 m ³ /s
DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA	
Demanda Agrícola	14,64 m ³ /s
Demanda A.P.U.	0,09 m ³ /s
Demanda A.P.R.	0,07 m ³ /s
Demanda Minera	1,26 m ³ /s
Demanda Industrial	0,07 m ³ /s
Total Demanda	16,13 m ³ /s
BALANCE OFERTA-DEMANDA (SUPERFICIAL)	
Balance de la Cuenca	8,05 m ³ /s - 16,13 m ³ /s = -8,08 m ³ /s
Brecha Hídrica Cuenca	-8,08 m ³ /s
DIAGNÓSTICO DE REGULACIÓN HÍDRICA	
Vol. Máximo Acuífero	606 Hm ³
Embalse	2
Canales de Riego	886 km
Bocatomas	574
APR	43
APU	4
Plantas de tratamiento	4
Hidroeléctricas	0
Pozos	509 Pozos
Est. Fluviométricas	8
Est. Meteorológicas	10 Estaciones
Pozos de Monitoreo	13 Pozos

Tabla 11. Componentes de la Cuenca de Choapa.

6.2. VISIÓN HÍDRICA DE LA CUENCA DE CHOAPA AL 2030.

La visión hídrica de la cuenca, es una declaración de aspiración, por lo tanto, representa el estado que, asume se habrá alcanzado al año 2030. Esta visión ha surgido en forma espontánea y consensuada por los principales actores locales, a partir del “Taller estratégico de la Cuenca de Choapa”, en conjunto con la mirada técnico-científica desarrollada.

El propósito de contar con la visión futura de la cuenca de Choapa es dirigir los esfuerzos de desarrollo, en forma integrada y armónica de manera de operativizarlos de tal forma que en el horizonte próximo (Año 2030) se logre alcanzar dicho estado deseado.

De acuerdo al análisis desarrollado, la visión hídrica de la cuenca de Choapa es la siguiente:

“La cuenca de Choapa combina una población urbana mayoritaria con una importante población rural, las cuales comparten altos niveles de vida derivados de ambientes resguardados, economía sustentable y diversa, además de estándares sociales adecuados. La vocación de la cuenca es principalmente agrícola y minera, actividades que se rigen por estrictos protocolos que priorizan el cuidado del medio ambiente, el bienestar de sus trabajadores y la producción de alto valor agregado. Al estar localizada en una zona semiárida, el uso del agua en la cuenca de Choapa se regula en estrecho conocimiento de los montos sustentables de su oferta, empleando para ello tecnologías y sistemas de distribución altamente eficientes, respetando las aptitudes del territorio y contando con una cultura empoderada del agua, fomentada por organizaciones de usuarios representativas y capacitadas, más una activa e informada participación de la sociedad”

6.3. VOCACIÓN CUENCA DEL CHOAPA

La cuenca de Choapa se emplaza en la sección sur de la región de Coquimbo. En este contexto posee características semiáridas en algunas áreas del sur de la región, como también áridas más hacia el norte. Su población es menos del 10% regional, y tiene una fuerte componente rural, equivalente al 44%. Precisamente, esto hace que la cuenca tenga una marcada vocación agrícola y pecuaria, incorporando también la minería, mientras que los servicios y el comercio pasan a ser actividades secundarias, aunque no menos importantes en términos económicos.

Las tendencias actuales de la cuenca de Choapa son en algún caso disímiles. Por una parte, se advierte un crecimiento urbano en Salamanca y, en menor medida, en Illapel, acicateado por las faenas mineras establecidas y en vías de establecimiento, aunque un tanto difuso por la tendencia negativa en los precios de los minerales, condición que puede cambiar a futuro.

La población rural de Choapa ha sido relativamente estable, pero la escasez hídrica que se vive en los últimos años ha hecho migrar hacia la minería a jóvenes y padres de familia, ya sea en la región de Coquimbo o en otras regiones. Bajo este antecedente, se espera una baja importante en la ruralidad, pero no un aumento significativo en la población total de la cuenca.

En materia de gestión hídrica, es importante que las organizaciones de usuarios del agua (Juntas de Vigilancia de Choapa, Illapel, Chalinga y organizaciones más pequeñas) continúen su profesionalización y perfeccionamiento, que les permitan incorporar mejores tecnologías y modelos de decisión en su gestión. En esta cuenca, es muy relevante que se establezcan las comunidades de aguas subterráneas, ya que, de acuerdo al Plan Maestro de Recursos Hídricos de la región de Coquimbo, existe un potencial a emplear y debe realizarse de manera sustentable.

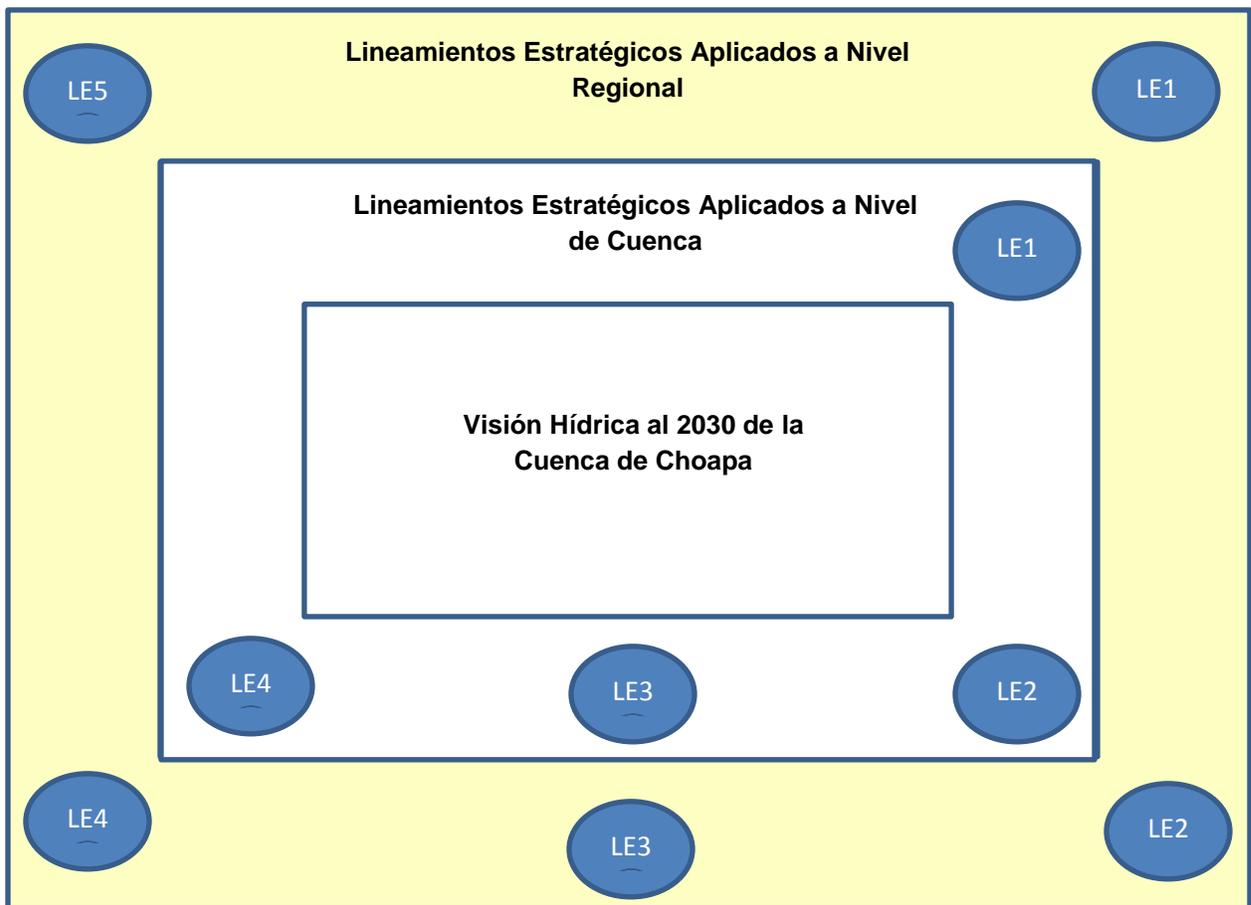
Ante este escenario, la cuenca de Choapa debe tener claridad técnica sobre los recursos hídricos que puede emplear, ofrecer alternativas y potenciar la ruralidad de la cuenca ya sea con base agrícola como con otras actividades. En ello, todos los objetivos de la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por cuenca son aplicables. Sin embargo, algunos proyectos que parecen ser prioritarios son:

- Establecer fuentes de agua seguras para consumo humano (en especial en Illapel).
- Implementación de normas para el aprovechamiento eficiente del agua en nuevas construcciones urbanas (ejemplo, sistemas de captación de aguas-lluvia).
- Revestir canales y mejorar tecnificación de riego en Chalinga.
- Fortalecimiento e incorporación de sistemas anexos de generación de energía para distribución de agua.
- Restringir la extracción de áridos.
- Reconversión de cultivos o rubros productivos, con énfasis en áreas degradadas por escasez hídrica.
- Establecer un monitoreo de los volúmenes de agua superficial y subterránea extraídos.

6.4. COMPLEMENTARIEDAD DE LA ESTRATEGIA DE RECURSOS HIDRICOS.

En el caso de la cuenca de Choapa, vemos en la Figura 13, que solo 4 lineamientos están siendo representados por proyectos o iniciativas a nivel de cuenca. Estos se ven complementados de forma directa por los proyectos o iniciativas contenidos en cada lineamiento a nivel regional o transversal, pero que deben focalizarse con mayor énfasis en el lineamiento 5, para la adecuada complementación entre ambos niveles.

Figura 13. Esquema de validación de los lineamientos estratégicos en la cuenca del Choapa.



07

Cuenca de Pupío



7.1. RESUMEN LÍNEA BASE CUENCA DE PUPÍO.

DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA	
Nombre Cuenca:	Cuenca de Pupío
Ubicación Geográfica:	UTM Norte 6.455.000 - 6.485.000 UTM Este 325.000 - 265.000
Superficie:	680 km ²
Superficie de Riego	566,96 has
DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA	
Oferta Total	0,16 m ³ /s
DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA	
Demanda Agrícola	0,192 m ³ /s
Demanda A.P.U.	0,047 m ³ /s
Demanda A.P.R.	0,002 m ³ /s
Demanda Minera	0,00 m ³ /s
Demanda Industrial	0,00 m ³ /s
Total Demanda	0,241 m ³ /s
BALANCE OFERTA-DEMANDA	
Balance de la Cuenca	0,16 m ³ /s - 0,241 m ³ /s = -0,081 m ³ /s
Brecha Hídrica Cuenca	-0,081 m ³ /s
DIAGNÓSTICO DE REGULACIÓN HÍDRICA	
Vol. Máximo Acuífero	32 Hm ³
Embalse	0
Canales de Riego	55 km
Bocatomas	31
APR	1
APU	1
Plantas de Tratamiento	0
Hidroeléctricas	0
Pozos	40 Pozos
Est. Fluviométricas	3
Est. Meteorológicas	0 Estación
Pozos de Monitoreo	1 Pozos

Tabla 12. Componentes de la Cuenca de Pupío.

7.2. VISIÓN HÍDRICA DE LA CUENCA DE PUPÍO AL 2030.

La visión hídrica de la cuenca, es una declaración de aspiración futura, por lo tanto, representa en este caso el estado alcanzado al año 2030. Esta visión ha surgido en forma espontánea y consensuada por los principales actores locales, a partir del “Taller estratégico de la Cuenca de Pupío”, en conjunto con la mirada técnico-científica desarrollada.

El propósito de contar con la visión futura de la Cuenca de Pupío es dirigir los esfuerzos de desarrollo en forma integrada y armónica, de manera de operativizarlos de tal forma que en el horizonte futuro (Año 2030) se logre alcanzar el estado deseado.

De acuerdo al análisis desarrollado, la visión hídrica de la Cuenca de Pupío es:

“La Cuenca de Pupío posee una relación empoderada, conjunta y coordinada de todos los usuarios del recurso hídrico, cuyos principios básicos son la gestión sustentable del agua, la fiscalización efectiva, la incorporación permanente de una infraestructura moderna y eficiente, con énfasis en el sector silvoagropecuario, además del respeto de los derechos de sus habitantes para contar con agua suficiente y de calidad para su consumo. Complementariamente, la cuenca de Pupío ha diversificado su oferta de recursos hídricos por medio de un manejo integral, apoyada por el sector minero y las instituciones del Estado, que se comprometen a seguir contribuyendo en beneficio de la sociedad y del cuidado del recurso agua”.

7.3. VOCACIÓN DE LA CUENCA DE PUPÍO.

La cuenca de Pupío, es una cuenca pluvial, pequeña, de características semiáridas, con escasos recursos hídricos y con fuertes procesos de desertificación. La estructura predial, se basa en general en predios de secano de tamaño medio que han ido subdividiéndose por herencia. La presencia del tranque de relaves El Mauro, de Minera Los Pelambres, marcó un giro en la visión de los productores agrícolas y de los habitantes en general. El tranque de relaves alteró, en parte importante, la hidrología original de la cuenca.

La vocación actual de la cuenca se orienta a: servir de receptora de los relaves producidos por MLP; y del punto de vista silvoagropecuario sus principales orientaciones son la ganadería extensiva, de ganado caprino y bovino, y luego con el escaso recurso hídrico de los cursos de quebradas se ha ido incrementado plantaciones de nogales, abastecidos por agua subterránea o por pequeños afloramientos (aguadas) desde pequeñas cuencas tributarias.

Las principales acciones futuras deberían orientarse a la búsqueda de nuevas fuentes de agua disponibles para sustentabilidad de los pequeños productores y el monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas aguas abajo del tranque de relaves El Mauro.

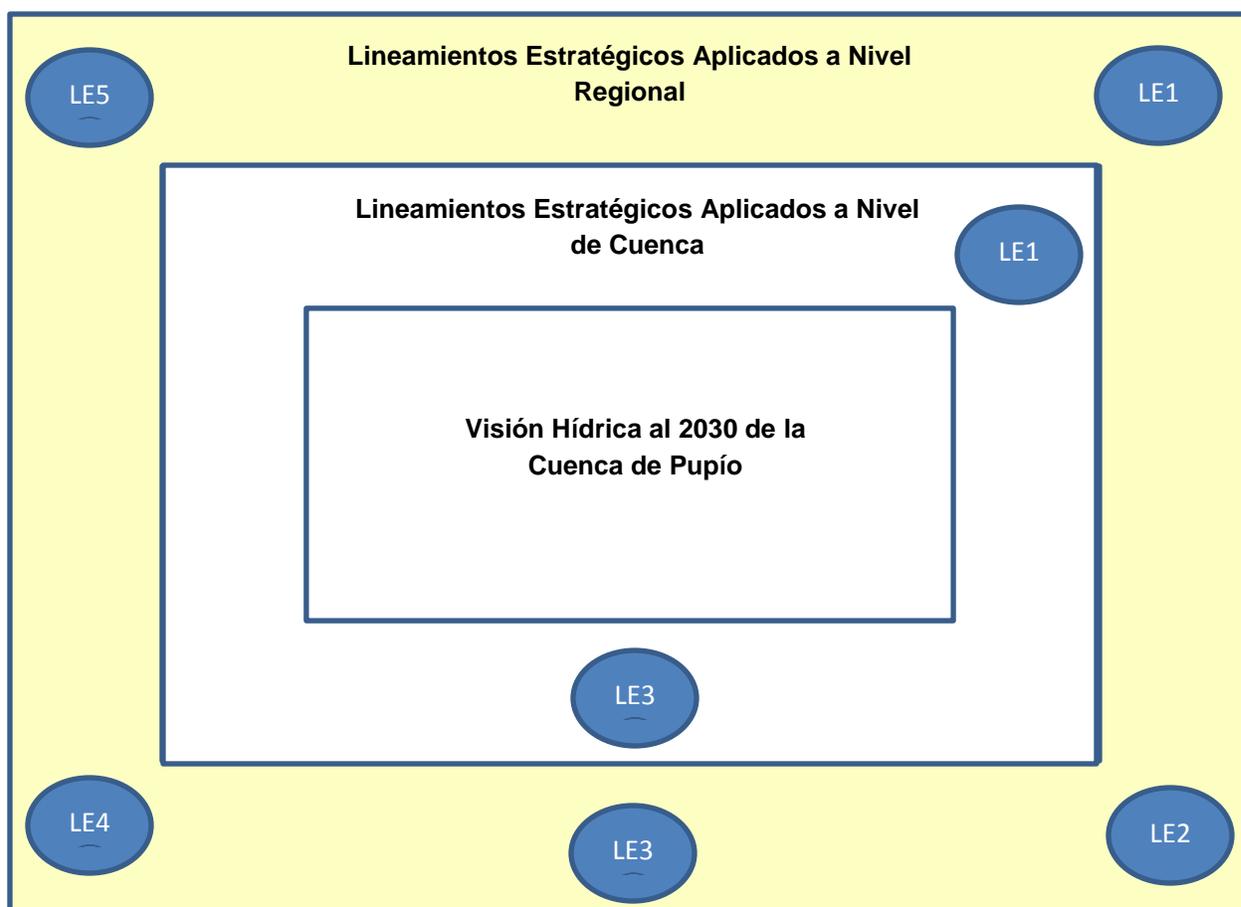
Proyectos prioritarios:

- Estudio hidrogeológico de la cuenca Pupío
- Estudio de factibilidad para instalar sistemas de APR para las poblaciones semi concentradas de la cuenca (Ej Pupío1, El Rincón).
- Evaluación para constituir nuevos derechos subterráneos y/o construcción de sondajes para monitorear calidad y cantidad de aguas subterráneas en el sector medio de la cuenca.

7.4. COMPLEMENTARIEDAD DE LA ESTRATEGIA DE RECURSOS HIDRICOS.

En el caso de la cuenca de Pupío, vemos en la Figura 14, que solo 2 lineamientos están siendo representados por proyectos o iniciativas locales. Ellos se complementan de forma directa por los proyectos o iniciativas contenidos en cada lineamiento a nivel regional o transversal, los cuales debiesen focalizarse con mayor énfasis en los lineamientos 2, 4 y 5, para la adecuada complementación entre ambos niveles.

Figura 14. Esquema de validación de los lineamientos estratégicos en la cuenca del Pupío.



08

Cuenca de Quilimarí



8.1. RESUMEN LÍNEA BASE CUENCA DE QUILIMARÍ.

DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA	
Nombre Cuenca:	Cuenca de Quilimarí
Ubicación Geográfica:	UTM Norte 6.435.000 - 6.475.000 UTM Este 310.000 - 260.000
Superficie:	1.015 km ²
Superficie de Riego	689,38 has
DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA	
Oferta Total	0,226 m ³ /s
DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA	
Demanda Agrícola	0,224 m ³ /s
Demanda A.P.U.	0,00 m ³ /s
Demanda A.P.R.	0,013 m ³ /s
Demanda Minera	0,00 m ³ /s
Demanda Industrial	0,00 m ³ /s
Total Demanda	0,237 m ³ /s
BALANCE OFERTA-DEMANDA	
Balance de la Cuenca	0,226 m ³ /s - 0,237 m ³ /s = -0,011 m ³ /s
Brecha Hídrica Cuenca	-0,011 m ³ /s
DIAGNÓSTICO DE REGULACIÓN HÍDRICA	
Vol. Máximo Acuífero	12 Hm ³
Embalse	1
Canales de Riego	51 km
Bocatomas	29
APR	4
APU	2
Plantas de Tratamiento	3
Hidroeléctricas	0
Pozos	241 Pozos
Est. Fluviométricas	0
Est. Meteorológicas	0 Estación
Pozos de Monitoreo	2 Pozos

Tabla 13. Componentes de la Cuenca de Quilimarí.

8.2. VISION HÍDRICA DE LA CUENCA DE QUILIMARÍ AL 2030.

La visión hídrica de la cuenca es una declaración de aspiración, por lo tanto, es el estado que se asume alcanzado al año 2030. Esta visión ha surgido en forma espontánea y consensuada por los principales actores locales, a partir del “Taller estratégico de la Cuenca de Quilimarí”, en conjunto con la mirada técnico-científica desarrollada.

El propósito de contar con la visión futura de la cuenca de Quilimarí es dirigir los esfuerzos de desarrollo en forma integrada y armónica, de manera que puedan operativizarse de tal forma que en el horizonte próximo (Año 2030), se logre alcanzar el estado deseado.

De acuerdo al análisis desarrollado, la visión hídrica de la cuenca de Quilimarí es la siguiente:

“La cuenca de Quilimarí posee una estructura social, organizada y empoderada, que representa a los diversos usuarios del agua, contando con una efectiva y adecuada integración público-privada en materias de toma de decisiones en torno a un uso regularizado y sustentable de los recursos hídricos, y a la real potencialidad de su territorio. Se cuenta para ello, con un alto grado de conocimiento sobre la disponibilidad de los recursos hídricos, superficiales y subterráneos, con tecnología e infraestructura modernas, apoyados por un sistema de información oportuno, actualizado, transparente y accesible, que permite maximizar los beneficios del uso integral y sustentable del agua, y que contribuye finalmente al desarrollo estable y seguro de los habitantes de la cuenca”.

8.3. VOCACIÓN CUENCA DE QUILIMARÍ.

La cuenca del río Quilimarí, se ubica en el extremo sur de la Región de Coquimbo. Es de carácter pluvial y comprende un área aproximada de 742 km². La cuenca tiene una vocación agrícola (689 ha bajo riego), eminentemente frutícola (83%) en base a paltos, cítricos y vides, y con un alto grado de tecnificación de riego (77%). Sobre la cota de riego, los terrenos son destinados a la ganadería. La mayor parte de las propiedades agrícolas son pequeñas, y medianas en menor proporción. Los recursos hídricos son regulados por el embalse Culimo (10 Hm³), y distribuidos por 28 canales. También se cuenta con una cantidad importante de embalses menores y de acumulación nocturna que contribuyen a una gestión más eficiente de los recursos hídricos. Sin embargo, se observa que el agua superficial es deficitaria, así como también el almacenamiento subterráneo, que no logra cubrir adecuadamente el déficit ante la escasez del agua superficial, a pesar de la alta densidad de pozos existentes en la cuenca (431 registrados).

En la actualidad, la sequía ha causado serios estragos en esta cuenca. El embalse Culimo se encuentra sin agua desde los últimos 7 años y los acuíferos están prácticamente secos, con excepción del que se ubica más hacia la costa (Quilimarí). Esto ha provocado graves pérdidas en los cultivos de frutales y la mayor parte de la población se surte de agua potable a través de camiones aljibe. La cuenca de Quilimarí está colapsada debido a la grave sequía por la que atraviesa la región y a su escaso potencial hídrico. Se hace necesaria una intensa fiscalización y la declaración de prorrata de los derechos subterráneos, con miras a formar finalmente una comunidad de aguas subterráneas en búsqueda de la sustentabilidad de la cuenca.

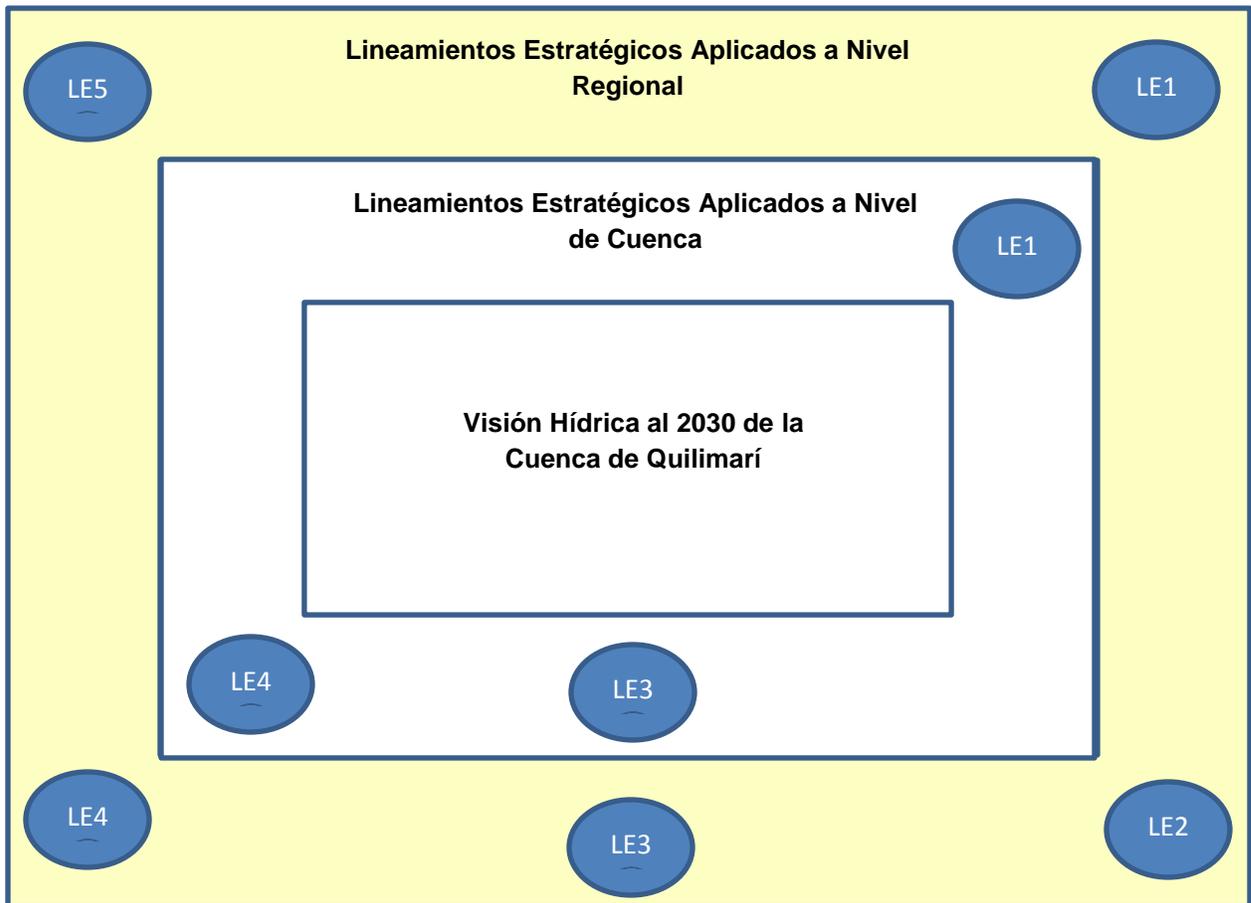
Proyectos prioritarios:

- Declaración de prorrata de los derechos subterráneos
- Evaluación de la infraestructura de regadío de la cuenca de Quilimarí
- Impulsión desde el acuífero costero Quilimarí para abastecer las APR en sectores de Quilimarí, Guangalí y los Cóndores. Evaluación.
- Evaluar trasvase de agua desde Choapa (recarga embalse Culimo con aguas excedentarias de Choapa) 200 l/s
- Implementar monitoreo de acuíferos (5 pozos)

8.4. COMPLEMENTARIEDAD DE LA ESTRATEGIA DE RECURSOS HIDRICOS.

En el caso de la cuenca de Quilimarí vemos en la Figura 15, que 3 lineamientos están siendo representados por proyectos o iniciativas locales. Estos se ven complementados de forma directa por los proyectos o iniciativas contenidos en cada lineamiento a nivel regional o transversal, pero que deben focalizarse con mayor énfasis en el lineamiento 2, y 5, para la adecuada complementación entre ambos niveles.

Figura 15. Esquema de validación de los lineamientos estratégicos en la cuenca de Quilimarí.



09

Modelo de Gestión de Recursos Hídricos

9.1. APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS POR CUENCA 2014-2030.

a. Requisitos organizacionales.

El poder cumplir con los lineamientos, objetivos y programas de la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca, presupone una serie de actividades previas, que permitirán, a su vez, poder avanzar según los períodos de tiempo establecidos.

En primera instancia, debe contarse con un ajuste organizacional que permita la interacción fluida y transparente entre los diversos niveles de instituciones. El esquema de la página siguiente (Figura 16) describe de forma gráfica la idea expuesta.

El Directorio Regional del Agua, presidido por el Intendente, es el organismo mayor, que vela por el cumplimiento de la Estrategia a nivel regional general. Este Directorio contará con un Comité Técnico Regional, formado por miembros del Directorio, pero también por personal de tiempo completo. El Comité Técnico Regional es el encargado de recomendar proyectos prioritarios al Directorio para fomentar su financiamiento y realización, como también velar por sus niveles de avance y su idoneidad y pertinencia técnica, en acuerdo con los respectivos Comités Técnicos de Cuencas. El Directorio Regional del Agua definirá entonces las iniciativas o proyectos que deberán ser financiados y/o potenciados para su realización, decisión que comunicará al Gobierno Regional. Este último, a través de la División de Planificación, constatará la congruencia de los proyectos con las Estrategias de Desarrollo y de Innovación de la región, mientras que mediante el Consejo Regional (CORE) facilitará la definición oportuna de los financiamientos requeridos.

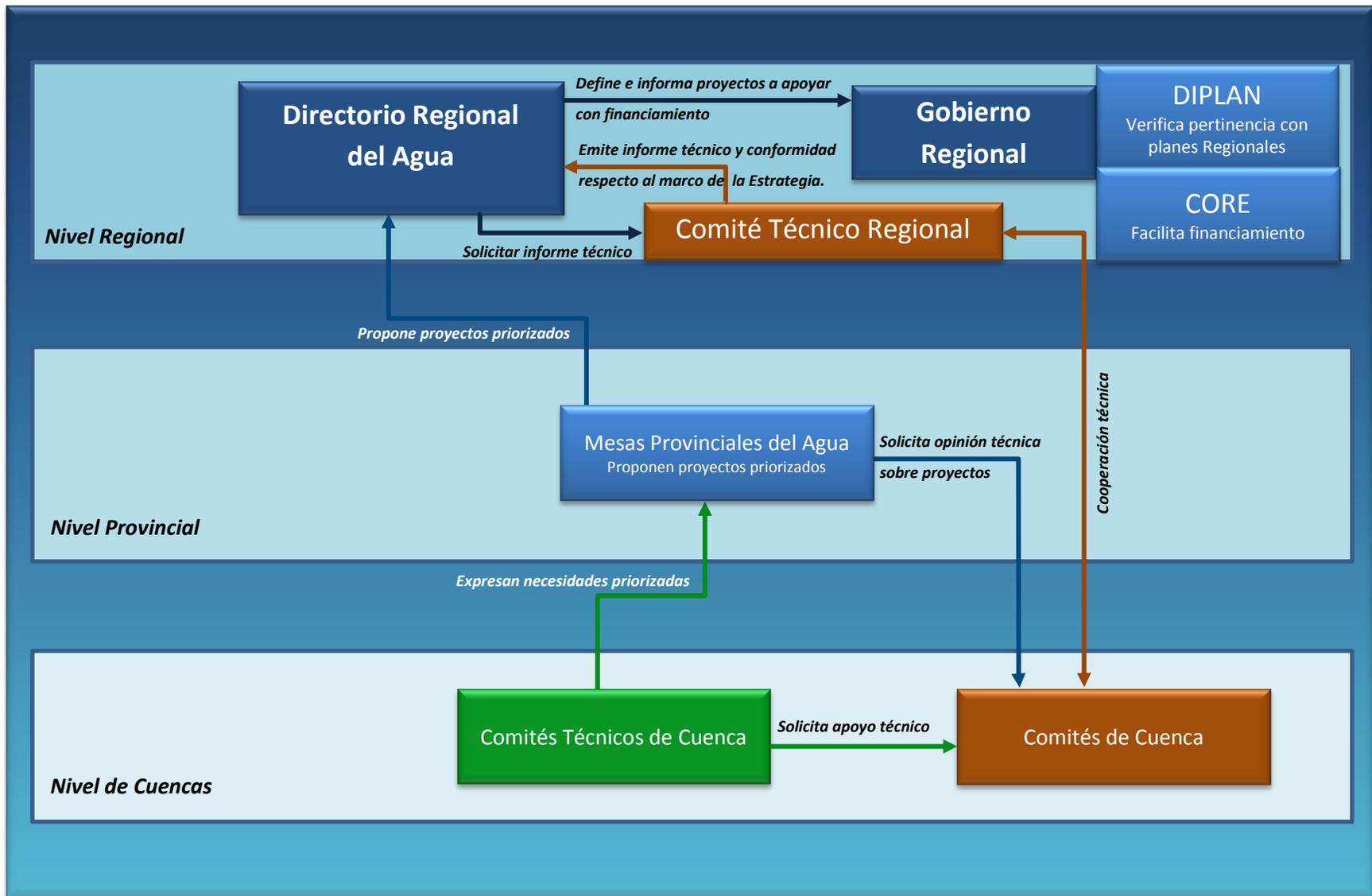


Figura 16. Organigrama requerido para una correcta aplicación de la Estrategia. **Fuente:** Elaboración Propia.

A nivel provincial, presididas por los respectivos Gobernadores, se encontrarán las Mesas Provinciales del Agua, ya activas en Elqui, Limarí y Choapa. Estas Mesas Provinciales tendrán como función la revisión de los avances en la Estrategia, en lo que respecta a las cuencas que componen la provincia, así como lograr los consensos necesarios con los actores. Para ello, podrá consultar a los Comités de Cuencas, quienes representan a todos los usuarios de las cuencas respectivas. La Mesa Provincial es quien tiene la representación de las cuencas ante el Directorio Regional del Agua, entidad a quien deberá recurrir en caso de conflictos generados, por ejemplo, por la no priorización de proyectos que en las cuencas son estimados como urgentes. La Mesa Provincial del Agua y los Comités de Cuencas, se asesorarán técnicamente por un Comité Técnico de Cuencas, quienes revisarán las iniciativas o proyectos que se propongan y buscarán establecer sus bases técnicas más adecuadas. El Comité Técnico de Cuencas tendrá una constante interacción con su par Regional, en orden de rectificar, aclarar y/o mejorar las alternativas técnicas de los proyectos que se deseen llevar a cabo.

En términos concretos, es recomendable que tanto los Comités de Cuencas, como las Mesas Provinciales y el Comité Técnico Regional sesionen respectivamente durante, al menos una vez al mes, y que el Directorio Regional del Agua sesione cada tres meses para la revisión de la Estrategia, sus avances y definición de indicadores. Dependiendo de la necesidad, es conveniente además que, en la medida del nivel de avance en la Estrategia, se nombren sub-comités por eje estratégico, a fin de tener un mayor control sobre las acciones (a nivel regional y provincial).

b. Instrumentos de financiamiento

Durante los últimos años el Gobierno Central ha destinado miles de millones de pesos para mitigar los efectos de la sequía en la región de Coquimbo. Esto se ha realizado por medio de bonos en dinero a las familias afectadas, créditos preferenciales, concursos de riego, etc. El aceptar que la escasez hídrica de los últimos años es parte de una condición climática más bien estable, podría generar que dichos recursos sean permanentes y, por lo tanto, comenzar a ser la base para el avance de la Estrategia.

En otras instancias, la región de Coquimbo ha avizorado la necesidad de proyectos que tiendan al uso correcto de los recursos hídricos, lo cual se ha materializado, por ejemplo, en iniciativas financiadas mediante fondos FIC regionales. Asimismo, existen concursos originalmente de carácter nacional, como INNOVA CORFO, que, a través de la

descentralización, están previstos de decidirse a nivel regional, dando énfasis a las necesidades más locales.

Otros instrumentos, más ligados al fomento, están también adecuándose a los requerimientos locales. Así, el concurso de la Ley de fomento a la inversión privada en obras menores de riego y drenaje (Ley N°18.450), de la Comisión Nacional de Riego para la zona norte (que incluye la región de Coquimbo), ya no fomenta necesariamente el aumento de los terrenos regados y, además, incentiva el empleo de energías renovables no convencionales. Medidas que están en directa concordancia con lo planteado por la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca, 2014-2030.

En resumen, existe una base de financiamiento que se vislumbra auspiciosa para la implementación de los objetivos de la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca. Es materia entonces del aparato organizacional propuesto, que los instrumentos mencionados sean aprovechados y, ojalá, potenciados para estos fines y con la visión de acercarnos a las metas propuestas a nivel regional y de cada una de las cuencas de la Región de Coquimbo.

9.2. GESTIÓN DE PROYECTOS Y NIVELES DE DECISIONES.

La Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca 2014-2030, lista una serie de proyectos e iniciativas colectadas desde los servicios públicos, Directorio Regional del Agua, estudios específicos, planes y talleres realizados por la CRDP y CAZALAC en el marco del Estudio para la confección de esta Estrategia. Es necesario enfatizar que **esta lista de proyectos no es absoluta y por cierto puede modificarse, rectificarse e incluir muchas más propuestas que se piensen en generar**. Lo importante es que el espíritu y finalidad de la Estrategia en pos de lograr un uso sustentable de los recursos hídricos hacia el año 2030, se mantenga como el marco fundamental para la definición de estos proyectos.

Considerando el enfoque anterior, la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca 2014-2030 debe mirarse como un documento dinámico, que debe ir adaptándose en sus acciones prioritarias según las oportunidades observadas, aunque sin modificar sus lineamientos estratégicos y objetivos operacionales que le rigen. En este sentido, el dinamismo es otorgado por la multiplicidad de programas y proyectos que puedan implementarse, los que son perfectamente ajustables a las circunstancias. Ante ello, las decisiones por ejemplo, sobre qué programas o proyectos potenciar en una cuenca

definida, pueden ser tomadas a cualquier nivel, pero siempre en consulta con las factibilidades técnicas que otorgan los entes expertos que dispongan los Comités Técnicos respectivos.

9.3. NIVELES DE AVANCE E INDICADORES.

Es muy importante para el buen avance de la Estrategia, que en lo posible los proyectos implementados se lleven a cabo en los plazos establecidos o deseables. Estos niveles de avance serán auscultados por los respectivos Comités Técnicos, como también por los Comités de Cuenca, Mesas Provinciales y Directorio Regional del Agua, es decir, habrá un permanente control sobre el avance de las iniciativas. De la misma manera, deberán ser los Comités Técnicos quienes determinen los indicadores de logro más adecuados para cada proyecto, mientras que los Comités de Cuenca, Mesas Provinciales y Directorio Regional del Agua deberán determinar los indicadores de avance de los programas y de la Estrategia en general.

10

Metodología para Priorización de Proyectos

10.1. ANTECEDENTES GENERALES PARA LA PRIORIZACIÓN.

El “Estudio para elaborar la estrategia regional de recursos hídricos por cuenca, 2014-2030 de la región de Coquimbo”, se enfoca en la visión futura de la gestión hídrica de la región. Esto es, los componentes territorial, estructural, organizacional, social y ambiental vinculados a la visión hídrica que se pretende cumplir hacia el año 2030. Para lograr dicha visión es necesario avanzar en los diversos objetivos y acciones que se postulan para esos efectos.

Los lineamientos estratégicos, objetivos y proyectos que se estiman pertinentes y necesarios para llegar a la visión de recursos hídricos al año 2030, no son ajenos a las circunstancias de excesiva demanda y reducida oferta de agua que afecta desde hace una década a la región de Coquimbo. Sin embargo, basada en las estadísticas de precipitaciones y caudales, en indicadores climáticos y proyecciones nacionales e internacionales, la “Estrategia Regional de Recursos Hídricos por cuenca, 2014 – 2030” asume que la reducida oferta hídrica es una condición normal de una región de características incontrarrestables de aridez. Con ello, la planificación tiende a ejercer un uso sustentable del agua disponible, enfocando sus acciones hacia dicho fin y dentro del marco acotado de oferta hídrica que brinda una región árida.

10.2. FUNDAMENTOS.

Como fue mencionado, la “Estrategia Regional de Recursos Hídricos por cuenca, 2014 – 2030” asume que la oferta hídrica acotada es una condición usual de la región de Coquimbo. Este reconocimiento, sin embargo, no ha sido tal en la región, en donde a partir de la década de los 80 se instaló una actividad productiva intensa, que obvió su historia climática y generó un sistema que ha hecho crisis por la reducción de precipitaciones, la cual, de todas maneras, forma parte de la dinámica normal de la región.

Debido a lo anterior, es que para lograr los objetivos de la Estrategia de Recursos Hídricos es necesario priorizar una serie de acciones que lleven tanto a reparar las brechas generadas entre oferta y demanda hídrica, como a coordinar los organismos y servicios que trabajan en recursos hídricos y a diferenciar de manera constructiva las particularidades y aptitudes de cada cuenca. Estas últimas metas son detalladas a continuación:

a. Las brechas entre oferta y demanda hídrica.

Si bien desde hace 9 años existe una disminución en las precipitaciones respecto al “año normal”, no es menos cierto de que esta es una condición usual en la historia de registros de precipitación en la región de Coquimbo. A este respecto, en la actualidad las instancias de discusión se enfocan en la menor oferta de agua, pero poco se habla de la demanda excesiva por el recurso, con brechas que superan los 7 m³/s respecto a la oferta de un “año normal”. Esto último refleja la carencia de una estructura de planificación regional o de cuencas sobre el uso sustentable del agua. En rigor, se ha obviado tanto la historia como las proyecciones climáticas que anuncian desde más de una década que la región de Coquimbo está pasando desde la semi-aridez hacia la aridez definitiva. Bajo este escenario, es claro que la falta de gestión comienza con el poco control estatal sobre las normativas existentes y, por cierto, por la incomprensible desconexión con que la legislación entiende entre agua superficial, suelo y agua subterránea. Ante ello, es claro que para lograr un uso sustentable de los recursos hídricos hacia el año 2030, habrá que priorizar proyectos que disminuyan la brecha hídrica actual causada por la gestión deficiente y la brecha que se ocasionará por el mayor uso de agua que demandará el crecimiento poblacional.

b. La coordinación de las acciones de organismos en torno al agua.

Dada la contingencia generada por la situación hídrica actual de la región de Coquimbo, varios servicios estatales y privados cuentan con planes de acción para aminorar la carencia de agua. Independiente del objetivo final de las iniciativas, todas ellas se influyen por la condición actual, por lo cual se duplican medidas y otras aparecen como contrapuestas. Al momento de priorizar proyectos es necesario unificar las propuestas similares y descartar las contrapuestas, independiente de la entidad que las lleve a cabo. Necesariamente, una estrategia que mira hacia el futuro debe planificar dentro de un marco de sustentabilidad, más allá de lo que las circunstancias actuales promuevan para sostener las actividades productivas ligadas a los recursos hídricos en su totalidad.

c. Las aptitudes y características de cada cuenca.

Durante la confección de las respectivas líneas base, visitas a terreno y realización de talleres, pudo constatarse diferencias entre las condiciones de cada una de las cuencas. Dichas diferencias se dan en infraestructura, tecnología, profesionalización de las organizaciones de usuarios, vocación de la cuenca, etc. De ello se traducen necesidades

que son disímiles para cada cuenca y que implican, por lo tanto, que los proyectos propuestos por los servicios estatales no resulten ser transversales en cuanto a su priorización. Por consiguiente, la metodología para priorizar proyectos debe poder adecuarse a la condición de cada cuenca, siendo específica para cada una de ellas.

10.3. METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN.

Bajo las circunstancias mencionadas con anterioridad, para priorizar proyectos se postula emplear un sistema que busca aplacar brechas entre oferta y demanda de recursos hídricos, tal cual lo promueve el método mexicano. Sin embargo, la sola normativa de recursos hídricos existente en Chile, en la cual la tuición estatal sobre el agua es mínima, genera una serie de desviaciones respecto a las respuestas que brinden las medidas que se puedan plantear. En otras palabras, el hecho de aplacar sólo la brecha oferta-demanda en la región de Coquimbo puede plantear la alternativa exclusiva de aumentar la eficiencia y las fuentes de agua, lo cual solaparía otros serios problemas de gestión. Es por ello que la metodología de priorización que se propone separa ambas brechas, considerando entonces.

- Una brecha que generará el aumento de población y de nuevos entes productivos, en cuyo caso se asume un incremento de demanda normal, con máxima eficiencia de uso del agua (es decir sin problemas de gestión hídrica). Esta brecha se logra cubrir a través de proyectos que implican nuevas fuentes hídricas.
- La brecha generada por la gestión ineficiente de los recursos hídricos, lo cual incluye los problemas de uso inapropiado, normativas deficientes o mal fiscalizadas, falta de regulación y de tecnologías, etc.

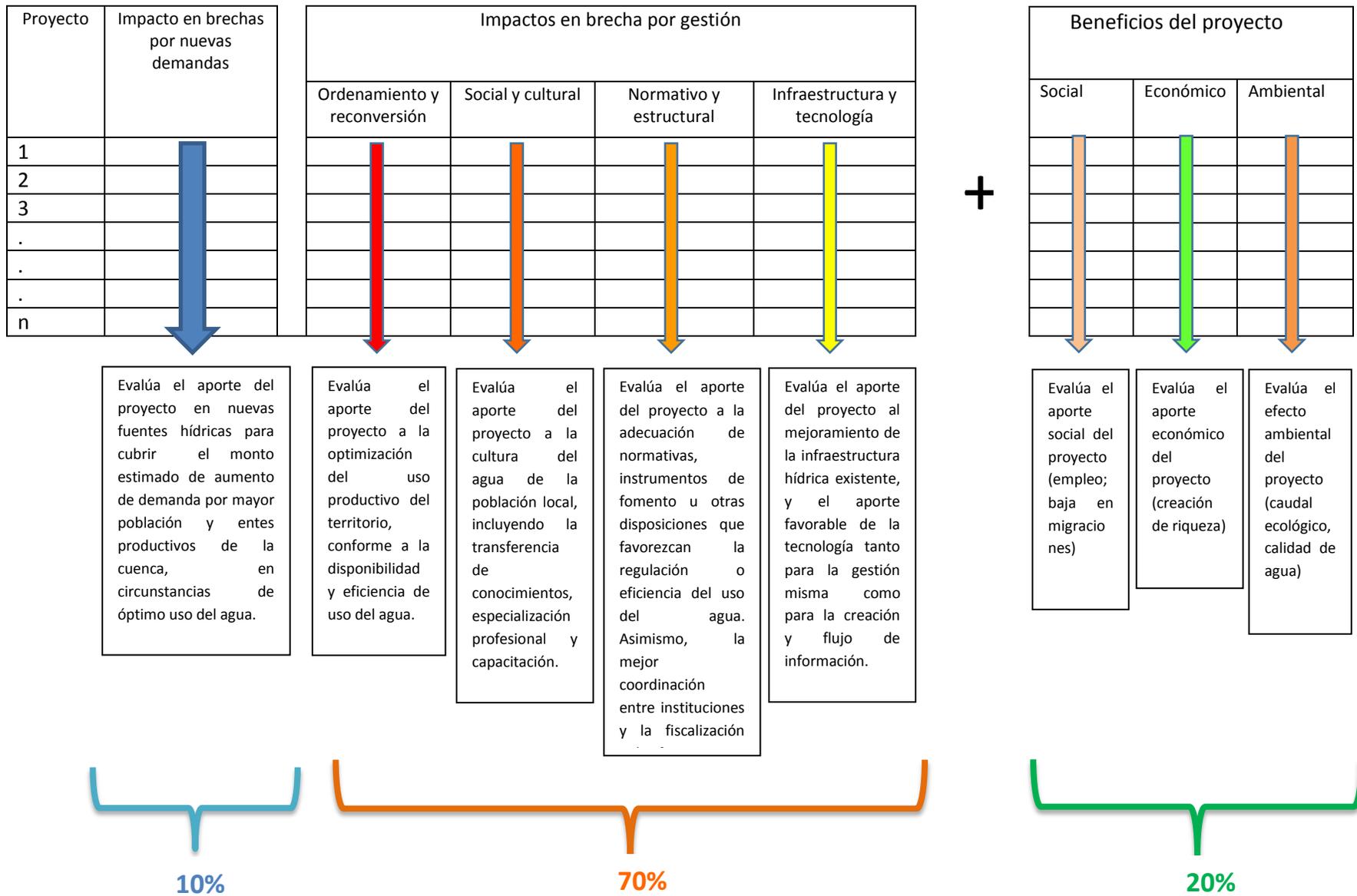
No obstante lo anterior, cuando se priorizan proyectos es también relevante estimar los respectivos beneficios o impactos sociales, económicos y ambientales, los cuales no pueden representarse como parte de las brechas, sino que corresponden a réditos anexos o bien efectos perjudiciales a la evaluación global del proyecto en cuestión.

Ambas brechas más los beneficios (o perjuicios) de cada proyecto se ponderan según la relevancia que los actores, o bien expertos vinculados a cada cuenca, estimen convenientes.

Esta metodología permite distribuir las brechas existentes actualmente y evaluar los proyectos con el enfoque de su impacto en la disminución de brechas, pero también con sus beneficios. Asimismo, permite hacer un seguimiento año a año de las medidas tomadas y verificar si su aporte ha sido el presupuestado (siempre y cuando exista la información pertinente), y por lo tanto prever refacciones. La metodología puede también ajustarse ante nuevas estadísticas o balances de agua, e incorporar nuevos componentes.

Un esquema de la propuesta metodológica consta a continuación (Figura 17).

Figura 17. Metodología para priorizar proyectos a través del aporte a la disminución de brechas.



10.4. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA ESQUEMATIZADA.

a. Componentes y factores de la metodología

Como fue descrito, la metodología está compuesta de tres componentes y ocho factores en su totalidad:

Componente 1. Brecha por aumento normal de la demanda. Es la brecha que se asume por el crecimiento de la población, tomando como horizonte el año 2030. El aumento de demanda es considerado a base de una eficiencia máxima en el uso del agua (uso sustentable), por lo cual la forma de hacer frente a esa brecha es a través de proyectos de nuevas fuentes hídricas (que aumenten la oferta hídrica de manera directa). De esta manera, el impacto representa en cuánto es capaz de disminuir la brecha el proyecto en evaluación. Tiene un solo factor a evaluar, que es el mismo impacto sobre nuevas demandas.

Componente 2. Brecha por gestión. Es la brecha generada por el empleo de agua sin políticas de sustentabilidad o racionalidad, y que se ampara en una deficiente gestión estructural en torno al agua, normativas inconvenientes o mal implementadas, falta de cultura y de medios económicos por parte de usuarios y poca tecnología. Se asume que esta brecha debe dirigirse hacia un completo cubrimiento en el año 2030. Este componente debe indicar que la mayor parte de los efectos de la escasez hídrica en la región de Coquimbo se debe a la falta de visión sustentable y de planificación de entes públicos y privados. Por lo tanto, cada proyecto será evaluado en cuanto a su aporte en la disminución de la brecha por gestión, aporte que se compone de aspectos estructurales, culturales, económicos, tecnológicos y normativos. Tiene cuatro factores a evaluar: Ordenamiento y reconversión; social y cultural; normativo y estructural; e infraestructura y tecnología.

Componente 3. Beneficios del proyecto. Este componente estima los beneficios sociales, económicos y ambientales esperados de los proyectos a priorizar, independiente de sus aportes a la disminución de brechas de oferta-demanda de agua. Incluir los beneficios es muy relevante para la toma de decisiones por parte de la autoridad competente correspondiente. Tres factores se evalúan: Beneficio social; beneficio económico y beneficio ambiental.

b. Valoración de factores

En términos ideales, un comité de expertos, o bien la asamblea de usuarios de cada una de las cuencas deberá definir qué porcentaje de importancia tienen los tres componentes descritos (brecha por aumento de demanda, brecha por gestión ineficiente y beneficios) para su unidad. Por defecto, se propone que los porcentajes de importancia sean:

Componente 1: Brecha por aumento normal de demanda 10% (un solo factor).

Componente 2: Brecha por brecha por gestión ineficiente 70% (promedio de 4 factores).

Componente 3: Beneficios, 20% (promedio de 3 factores).

Para cada proyecto, se valorará cada uno de los factores según las siguientes categorías:

Tabla 14. Categorías para cada proyecto de acuerdo a impacto y valoración

Categoría	Impacto/Valoración	Descripción
A	Alto impacto (Valor 7)	El proyecto tiene un fuerte impacto positivo sobre el factor en evaluación.
M	Mediano impacto (Valor 4)	El proyecto tiene un impacto positivo medio sobre el factor en evaluación
B	Bajo impacto (Valor 1)	El proyecto tiene un bajo impacto positivo sobre el factor en evaluación
I	Indiferente (sin valoración)	El proyecto no afecta el factor en evaluación
N	Impacto Negativo	El proyecto tiene un impacto negativo sobre el factor en evaluación

c. Consideraciones

- Cuando algún impacto es evaluado como indiferente (I), el factor no se considera para el promedio final. Por lo tanto, pueden existir proyectos que tengan influencia en menos factores que otros.
- Cualquier proyecto que tenga impacto negativo sobre alguno de los factores en evaluación deberá ser rechazado, hasta que se presenten rectificaciones que impliquen que, al menos, no tenga efecto alguno.
- Una vez que los impactos de él o los proyectos sobre cada factor han sido valorados de manera positiva o indiferente, y no existen impactos negativos, se procede a obtener los promedios de cada componente.

- A los promedios de cada componente se les corrige de acuerdo al porcentaje de importancia correspondiente.
- Los promedios corregidos por porcentaje se suman para entregar la valoración final, la cual irá entonces desde 0,1 a 7.
- Cabe señalar que esta priorización no reemplaza a los requisitos tributarios o ambientales que las normativas del caso exigen. La priorización busca, de manera lo más simple posible, dirigir la entrega de recursos hacia las actividades que son convenientes según el espíritu de la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca, de la región de Coquimbo.

d. Evaluación de factores.

Componente 1: Brecha por aumento normal de demanda, 10%

Tabla 15. Componente I: Brecha por aumento normal de demanda, 10%	
Antecedentes:	
<ul style="list-style-type: none"> • Se estima un consumo de 123 Litros/día por persona en la región • El crecimiento poblacional anual proyectado según estadísticas INE es de 11676 personas. • Meta: Lo anterior implica un consumo extra de agua de 524.000 m³ al año. Este componente debe aplicarse a nuevos proyectos (proyectos que no disponen de derechos de agua). 	
Categoría	Condición (una o más aplican, primando la de menor valor)
A	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto en evaluación aporta más de 500.000 m³ de agua anuales para el consumo humano (a nivel regional; en otras áreas debe corregirse en proporción a número de habitantes). • El proyecto en evaluación surte su consumo con nuevas fuentes hídricas y aporta un 50% extra a un abastecimiento centralizado regional (o del área que incumbe).
M	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto en evaluación aporta entre 100.000 y 500.000 m³ de agua anuales para el consumo humano (a nivel regional; en otras áreas debe corregirse en proporción a número de habitantes). • El proyecto en evaluación surte su consumo con nuevas fuentes hídricas y aporta entre un 20 y 50% extra a un abastecimiento centralizado regional (o del área que incumbe).
B	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto en evaluación aporta menos de 100.000 m³ anuales para el consumo humano (a nivel regional; en otras áreas debe corregirse en proporción a número de habitantes). • El proyecto en evaluación surte su consumo con nuevas fuentes hídricas y aporta menos de un 20% extra a un abastecimiento centralizado regional (o del área que incumbe).
N	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto en evaluación no aporta agua adicional al año. • El proyecto implica nuevos usos de agua, pero no nuevas fuentes de abastecimiento (no es factible en términos hídricos para la región o área en cuestión).
I	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto en evaluación no implica un uso de recursos hídricos.

Componente 2: Brecha por Gestión, 70%

Tabla 16. Factor 1: Ordenamiento y reconversión	
Evalúa el aporte a la optimización del uso productivo del territorio, conforme a la disponibilidad y eficiencia del uso del agua	
<p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La oferta hídrica regional promedio (precipitaciones más recarga sustentable de acuíferos) es de 862 Hm³ anuales. • La demanda potencial de agua anual es de 2026 Hm³. • Meta: Para aplacar la brecha hacia el año 2030, se requiere disminuir la demanda potencial en un 43%, es decir en 878 Hm³ anuales (58,5 Hm³/anuales). 	
Categoría	Condición (una o más aplican, primando la de menor valor)
A	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto en evaluación permitiría disminuir la demanda del sector o área que involucra en al menos un 43% en 15 años, o bien en al menos un 2,9% cada año consecutivo.
M	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto en evaluación permitiría disminuir entre un 20% y 42% la demanda del sector o área que involucra en 15 años, o bien entre un 1,4% y 2,8% cada año consecutivo.
B	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto en evaluación permitiría disminuir entre un 10% y 19% la demanda del sector o área que involucra en 15 años, o bien entre un 0,7% y 1,3% cada año consecutivo.
N	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto en evaluación incrementa la demanda potencial de agua. • El proyecto en evaluación permitiría disminuir la demanda del sector o área que involucra en menos de 10% en 15 años, o bien menos de 0,7% en cada año consecutivo.
I	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no se vincula al empleo de territorio o agua.

Tabla 17. Factor 2: Social y cultural	
Evalúa el aporte del proyecto a la cultura del agua de la población local, incluyendo la transferencia de conocimientos, especialización profesional y capacitación.	
<p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En los planes educacionales actuales, se estudia el ciclo del agua en segundo básico, el agua como componente de los ecosistemas en cuarto básico y la escasez de agua dulce en quinto básico. Luego de ello, no existen temáticas hídricas específicas. • En la región no existen programas de Doctorado, Magíster o Diplomados enfocados a la gestión de los recursos hídricos en zonas áridas. • En la actualidad no existe un programa formal de capacitación de profesionales de servicios estatales o privados en temas de recursos hídricos. • No hay en la región un programa de extensión o capacitación permanente sobre recursos hídricos en sectores rurales. • Las campañas comunicacionales de sensibilización en la región de Coquimbo son puntuales y esporádicas. • Meta: Contar con instancias formales y permanentes de educación específica, 	

capacitación, transferencia y especialización.	
Categoría	Condiciones (una o más aplican, primando la de menor valor)
A	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto permite introducir un módulo o taller permanente de educación hídrica en, al menos, un nivel educacional (Pre-escolar, básica o media) en el cual no exista. El proyecto aprueba y pone en práctica un programa permanente de Diplomado, Magíster o Doctorado enfocado a la gestión de los recursos hídricos en zonas áridas. El proyecto crea o actualiza, y pone en práctica un programa formal permanente de capacitación. El proyecto crea, actualiza o rectifica, y pone en práctica una campaña comunicacional de sensibilización masiva y permanente.
M	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto permite incorporar un módulo o taller de educación hídrica en, al menos, un nivel educacional (Pre-escolar, básica o media) en el cual no exista, pero no permanente. El proyecto crea o actualiza, y pone en práctica un programa esporádico de capacitación. El proyecto crea, actualiza o rectifica, y pone en práctica una campaña comunicacional de sensibilización masiva, pero esporádica.
B	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto permite incorporar un módulo o taller de educación hídrica en un grupo de estudiantes interesados, (Pre-escolar, básica o media), pero sólo de manera puntual. El proyecto crea o actualiza, y pone en práctica un programa de capacitación puntual y por solo una vez. El proyecto crea, actualiza o rectifica, y pone en práctica una campaña comunicacional de sensibilización puntual y corta duración.
N	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto desinforma a la población (Ej., insta a incrementar riego, o a no cuidar el agua en general)
I	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto no tiene vinculación al tema social o cultural.

Tabla 18. Factor 3: Normativo y estructural

Evalúa el aporte del proyecto a la adecuación de normativas, instrumentos de fomento u otras disposiciones que favorezcan la regulación o eficiencia del uso del agua. Asimismo, la mejor coordinación entre instituciones y la fiscalización más efectiva.

Antecedentes:

- Chile es el país de la OECD con mayor cantidad de instituciones vinculadas a los recursos hídricos.
- La región de Coquimbo tiene cerca de 20 instituciones públicas relacionadas a los recursos hídricos, sin contar centros de investigación y universidades. Las organizaciones privadas son también múltiples. A pesar de ello, hay agrupaciones de usuarios del agua aún no formalizadas, en especial de aguas subterráneas.
- La normativa marco (Código de Aguas) no es ciento por ciento aplicable en una región árida como la de Coquimbo (ejemplo, rara vez los usuarios pueden ejercer totalmente sus derechos de agua), como tampoco es favorable para entregar soluciones cuando hay problemas serios de escasez hídrica.
- Instrumentos de fomento a la agricultura no se condicen totalmente con la naturaleza árida de la región.
- Ante la dificultad y/o lentitud para modificar la normativa hídrica nacional y adaptarla a las necesidades de la región de Coquimbo, es conveniente plantear los instrumentos de fomento de manera tal que establezcan requisitos que permitan

<p>hacer más eficiente el uso del agua, utilizar convenientemente el territorio y asegurar las fuentes de agua para consumo humano.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metas: Mejorar la coordinación entre instituciones vinculadas a los recursos hídricos (públicas y privadas); Constituir las organizaciones de usuarios de agua faltantes; Modificar los requisitos de instrumentos de fomento, de manera que permitan regular superficies, uso del agua. 	
Categoría	Condiciones (una o más aplican, primando la de menor valor)
A	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto hace partícipe, al menos, a 4 instituciones, con responsabilidades claras y un eje común de acción, y se enmarca dentro de los objetivos de esta Estrategia. • El proyecto busca modificar normativas o instrumentos de fomento, que permiten reducir las demandas potenciales en 43% en 15 años (o su proporcional en años) a través de cambios sugeridos en cultivos y/o en superficies de cultivos. • El proyecto permite formalizar las organizaciones de aguas subterráneas o de aguas superficiales aún no constituidas, en una proporción de 10% del total estimado por año. • El proyecto permite asegurar agua para consumo humano, o va en su beneficio. • El proyecto permite optimizar el uso eficiente del agua a través de la modificación o adopción de procesos, tecnologías u otras actividades que mejoran lo existente, a través de normativas o instrumentos de fomento creados o modificados. • El proyecto permite mejorar o resguardar la calidad del agua, a través de normativas o instrumentos de fomento creados o modificados. • El proyecto o instrumento de fomento incentiva el uso de fuentes alternativas de agua y/o energía.
M	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto hace partícipe, al menos, a 3 instituciones, con responsabilidades claras y un eje común de acción, y se enmarca dentro de los objetivos de esta Estrategia. • El proyecto busca modificar normativas o instrumentos de fomento, que permiten reducir las demandas potenciales entre un 20 y 42% en 15 años (o su proporcional en años) a través de cambios sugeridos en cultivos y/o en superficies de cultivos. • El proyecto permite formalizar las organizaciones de aguas subterráneas o de aguas superficiales aún no constituidas, en una proporción de entre 5 y 9% del total estimado por año.
B	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto hace partícipe, a 2 instituciones, con responsabilidades claras y un eje común de acción, y se enmarca dentro de los objetivos de esta Estrategia. • El proyecto busca modificar normativas o instrumentos de fomento, que permiten reducir las demandas potenciales entre un 10 y 19% en 15 años (o su proporcional en años) a través de cambios sugeridos en cultivos y/o en superficies de cultivos. • El proyecto permite formalizar las organizaciones de aguas subterráneas o de aguas superficiales aún no constituidas, en una proporción de entre 1 y 4% del total estimado por año.
N	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no coordina la participación de instituciones. • El proyecto o instrumento de fomento permite reducir las demandas potenciales de agua en menos de 10% en 15 años, o bien incentiva el uso del agua de fuentes tradicionales (sin mediar eficiencia). • El proyecto o instrumento de fomento, incentiva la extensión territorial del uso del agua. • El proyecto afecta la cantidad o calidad de agua.
I	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no tiene vinculación al establecimiento o mejoramiento de normativas, ni tampoco a la creación de organizaciones formales de usuarios de agua.

Tabla 19. Factor 4: Infraestructura y tecnología

Evalúa el aporte del proyecto al mejoramiento de la infraestructura hídrica existente, y el aporte favorable de la tecnología tanto para la gestión misma como para la creación y flujo de información

Antecedentes:

- Existen ocho grandes embalses en la región de Coquimbo y se proyectan varios más.
- Embalses llevan varios años sin llenarse.
- El riego tecnificado alcanza casi a un 40% de la superficie.
- Las estaciones de monitoreo (climático, fluvial y subterráneo) son insuficientes.
- El empleo de revestimientos y geomembranas responde a una emergencia.
- No existe un marco ambiental estratégico en el cual se inserten las iniciativas o proyectos de infraestructura.

Categoría	Condiciones (una o más aplican, primando la de menor valor)
A	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto permite aumentar la capacidad de almacenamiento de la cuenca en al menos un 5%. • El proyecto permite aumentar la eficiencia en el uso del agua en, al menos, un 40%. • El proyecto permite que se reduzcan pérdidas de agua en, al menos, un 40% • El proyecto permite aumentar en al menos un 10% las estaciones de monitoreo. • El proyecto permite incrementar en al menos un 20% el acceso a información por parte de los usuarios del agua. • El proyecto permite instrumentalizar el conocimiento de los volúmenes efectivamente usados de agua (superficial y/o subterránea), en, al menos un 20% de los surtidores de la cuenca, área o localidad, por año. • El proyecto permite entregar información para la toma de decisiones, mejorando los tiempos de respuesta existentes (estacionales o cada tres meses). • El proyecto permite recircular agua en, al menos, un 50%. • El proyecto asegura abastecimiento de agua para uso humano. • El proyecto implica nuevas actividades productivas, pero utiliza fuentes alternativas y no empleadas de agua.
M	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto permite aumentar la capacidad de almacenamiento de la cuenca entre un 2 y un 4%. • El proyecto permite aumentar la eficiencia en el uso del agua entre un 20 y 39%. • El proyecto permite que se reduzcan pérdidas de agua entre un 20 y 39% • El proyecto permite aumentar entre un 5 y 9% las estaciones de monitoreo. • El proyecto permite incrementar entre un 10 y 19% el acceso a información por parte de los usuarios del agua. • El proyecto permite instrumentalizar el conocimiento de los volúmenes efectivamente usados de agua (superficial y/o subterránea), en entre un 10% y 19% de los surtidores de la cuenca, área o localidad, por año. • El proyecto permite entregar información para la toma de decisiones, pero no mejora los tiempos de respuesta existentes (estacional o cada tres meses). • El proyecto permite recircular agua, entre un 30 y 49%. • El proyecto implica nuevas actividades productivas y no utiliza fuentes alternativas, pero mejora la eficiencia en el uso del agua en, al menos, un 20%.

B	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto permite aumentar la capacidad de almacenamiento de la cuenca entre un 1 y un 1,9%. • El proyecto permite aumentar la eficiencia en el uso del agua entre un 1 y 19%. • El proyecto permite que se reduzcan pérdidas de agua entre un 1 y 19% • El proyecto permite aumentar entre un 1 y 4% las estaciones de monitoreo. • El proyecto permite incrementar entre un 1 y 9% el acceso a información por parte de los usuarios del agua. • El proyecto permite instrumentalizar el conocimiento de los volúmenes efectivamente usados de agua (superficial y/o subterránea), en entre un 5% y 9% de los surtidores de la cuenca, área o localidad, por año. • El proyecto permite recircular agua, entre un 1 y 29%. • El proyecto implica nuevas actividades productivas y no utiliza fuentes alternativas, pero mejora la eficiencia en el uso del agua entre un 1 y 19%.
N	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto implica reducir la capacidad de almacenamiento de la cuenca. • El proyecto hace disminuir la eficiencia en el uso del agua. • El proyecto puede incentivar las pérdidas de agua. • El proyecto permite entregar información para la toma de decisiones, pero hace más lentos los tiempos de respuesta existentes (estacional o cada tres meses). • El proyecto implica nuevas extracciones de agua, pero sin medidores de volúmenes. • El proyecto restringe el acceso a información por parte de los usuarios del agua. • El proyecto implica deshabilitar sistemas de recirculación de agua%. • El proyecto implica nuevas actividades productivas y no utiliza fuentes alternativas.
I	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no implica incluir infraestructura o tecnología de ningún tipo.

Componente 3. Beneficios del proyecto (20%)

Tabla 20. Factor 1: Beneficio social	
Evalúa el aporte social del proyecto (empleo; baja en migraciones)	
<p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La tasa de desocupación de la región de Coquimbo es de 7%, una de las más altas del país. • El número de empleados de la región es de 341.940 • El comercio es el que emplea el mayor número de personas, un 17,6%. • El rubro agricultura-ganadería y silvicultura ocupa al 12,7% del total empleado en la región, siendo el segundo rubro con más empleados.. • La minería ocupa el 9,8%, estando en el tercer lugar de los empleadores. • La migración campo-ciudad fue de 11,3% entre 1992 y 2002. Se estima que ha aumentado significativamente en los últimos años. 	
Categoría	Condiciones (una o más aplican, primando la de menor valor)
A	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto permite incrementar el empleo en al menos un 10% en la cuenca, área o entidad en que se desarrolla. • El proyecto se aplica en comunidades con índices de desempleo igual o mayores al 10% (empleando al menos 70% de trabajadores locales). • El proyecto se aplica en comunidades con índices de desempleo de entre 5 y 9% (empleando al menos 60% de trabajadores locales). • El proyecto rescata costumbres locales y/o ancestrales de la zona.
M	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto permite incrementar el empleo entre un 5 y 9% en la cuenca, área o entidad en que se desarrolla. • El proyecto se aplica en comunidades con índices de desempleo igual o mayores al 10%, pero emplea entre 50 y 69% de trabajadores locales. • El proyecto se aplica en comunidades con índices de desempleo de entre 5 y 9% (empleando entre 40 y 59% de trabajadores locales).
B	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto permite incrementar el empleo entre un 1 y 4% en la cuenca, área o entidad en que se desarrolla. • El proyecto se aplica en comunidades con índices de desempleo igual o mayores al 10%, pero emplea menos de 50% de trabajadores locales. • El proyecto se aplica en comunidades con índices de desempleo de entre 5 y 9%, pero emplea menos de 40% de trabajadores locales. • El proyecto se aplica en comunidades con índices de desempleo inferiores al 5%.
N	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto contempla contratar personal, pero no emplea mano de obra local. • El proyecto ocasiona una presión migratoria sobre la comunidad
I	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no tiene como finalidad potenciar el empleo, o debe emplear personal muy calificado.

Tabla 21. Factor 2: Beneficio económico

Evalúa el aporte económico del proyecto (creación de riqueza)

Antecedentes:

- El PIB regional al año 2013 fue de \$ 3.255.336.000.000 (aumento de 0,1% respecto a 2012).
- El PIB per cápita en Chile va entre US\$ 37.205 (región de Antofagasta) a US\$ 4.461 (región de la Araucanía).
- El PIB per cápita en la región de Coquimbo es de US\$ 8.839 anual, ocupando el noveno lugar regional.

Categoría	Condiciones
A	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto tiene evaluaciones privadas y sociales favorables, y genera empleo local.
M	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto tiene favorable sólo la evaluación social, o bien sólo la privada., pero genera empleo local.
B	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no es rentable económicamente, pero genera empleo local.
N	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no es rentable y no genera empleo local
I	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no se evalúa económicamente, o bien es de difícil evaluación por falta de instrumentos o datos (ejemplo: proyectos que buscan resguardar una especie amenazada o un ecosistema, que deben emplear valoraciones contingentes).

Tabla 22. Factor 3: Beneficio ambiental

Evalúa el efecto ambiental del proyecto (caudal ecológico, calidad de agua)

Antecedentes:

- Caudales ecológicos no son efectivamente aplicados en la región.
- Normas secundarias de calidad de agua no han sido aplicadas en la región, a pesar de haber anteproyectos aprobados ante la autoridad nacional.
- No existe monitoreo sobre áreas prioritarias que dependen o se vinculan a los recursos hídricos.
- Se ha constatado que la salinidad de las aguas subterráneas se ha incrementado.
- Existen discrepancias sobre quienes desarrollan estudios de calidad de agua en algunas localidades.
- No hay un efectivo control y/o conocimiento de la vinculación entre fuentes superficiales y subterráneas

Categoría	Condiciones (una o más aplican, primando la de menor valor)
A	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto implementa caudales ecológicos, y/o normas secundarias de calidad de agua, y/o monitoreo de sitios prioritarios. • El proyecto contempla el caudal ecológico en su balance de estimaciones de uso de agua. • El proyecto incluye la vinculación entre fuentes superficiales y subterráneas de agua, en caso que emplee cualquiera de ellas. • El proyecto no tiene riesgos ambientales de ningún tipo. • El proyecto contempla la estandarización de protocolos para los estudios de calidad de agua. • El proyecto implica el uso de aguas marinas, y contempla los resguardos necesarios sobre el desecho de aguas salobres y la ubicación de la toma de agua (profundidad y distanciamiento desde la costa).
M	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto contempla el caudal ecológico en su balance de estimaciones de uso de agua. No obstante, implica algunos riesgos ambientales, aunque dispone de medidas para resguardar su no ocurrencia.
B	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto contempla el caudal ecológico en su balance de estimaciones de uso de agua. No obstante, implica riesgos ambientales considerables, aunque dispone de medidas para resguardar su no ocurrencia.
N	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto contempla el caudal ecológico en su balance de estimaciones de uso de agua. No obstante, implica riesgos ambientales leves o considerables, y no dispone de medidas para resguardar su no ocurrencia. • El proyecto no considera los caudales ambientales en su balance de estimaciones de uso de agua. • El proyecto afecta la calidad de agua, o bien afecta sitios prioritarios (aunque disponga de medidas de mitigación). • El proyecto incluye la vinculación entre fuentes superficiales y subterráneas de agua, en caso que emplee cualquiera de ellas. • El proyecto implica el uso de aguas marinas, pero los resguardos sobre el desecho de aguas salobres y/o la ubicación de la toma de agua (profundidad y distanciamiento desde la costa), son rebatibles.
I	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no tiene implicancias ambientales.

11

Modelos de Financiamiento

11.1. GENERALIDADES DE LOS MODELOS DE FINANCIAMIENTO.

Es importante destacar que en la decisión de efectuar o no una inversión hay puntos cruciales, de acuerdo al BID (2007, Estructuración financiera de proyectos de infraestructura en asociaciones público-privadas: una aplicación a proyectos de agua y saneamiento):

- a) Las condiciones locales, que ofrecen más o menos seguridad al inversor. Entre esto está el marco normativo, los factores macroeconómicos, la ubicación y tamaño de la empresa o acción, la capacidad institucional, voluntad de pago, etc.
- b) La modalidad establecida para el proyecto. Es decir si será totalmente público, público-privado en jointventure, corporativo, si será tercerizado, arriendos, concesiones, riesgos compartidos, privados en su totalidad, etc.
- c) Los resguardos. Ejemplos los seguros, garantías, subsidios, créditos blandos o preferenciales, etc.

En este sentido, los inversores locales conocen las reglas del juego y sólo se abocarán a establecer los términos del proyecto y sus resguardos, mientras que a los inversores foráneos les será más difícil la decisión.

En el corto plazo (2015 – 2018), existen ya proyectos con su financiamiento acordado. Aquellos que aún no lo tienen, deberán optar por modelos de financiamiento que impliquen actores locales (regionales o nacionales) de manera preferente, ya que la urgencia temporal haría privilegiar a quienes conocen los marcos financieros o de negocios que imperan en el país. Para proyectos de mediano (2018-2022) y largo plazo (2022-2030), ya es más factible el ingreso de inversionistas del extranjero.

11.2. TIPOS DE MODELOS DE FINANCIAMIENTO.

De acuerdo a los sistemas de financiamiento empleados en Chile y en otras latitudes, estableceremos las siguientes alternativas de modelos de financiamiento:

- i. **Modelo 100% estatal:** Es aquel en que la inversión está totalmente financiada por el Estado, quien además maneja la inversión o negocio.
- ii. **Modelo 100% estatal pero concesionado:** Modelo en que el Estado financia el 100% de la inversión, y luego concede su uso a privados.
- iii. **Modelo 100% privado:** Es aquel en el cual el sector privado realiza la inversión y la maneja posteriormente.
- iv. **Modelo mixto:** Corresponde a aquel en que tanto el Estado como los privados realizan la inversión en porcentajes previamente fijados, y utilizan el bien o inversión realizada en las mismas proporciones u otras establecidas (ejemplo: embalse que puede ser empleado por privados, pero también por el estado para otros fines).
- v. **Modelo mixto con plazos:** Corresponde a aquel en que tanto el Estado como los privados realizan la inversión en porcentajes previamente fijados, pero el Estado permite que el aporte privado sea en cuotas y asume el costo total inicial.
- vi. **Modelo mixto con subsidios:** Es aquel en que tanto el Estado como los privados realizan la inversión en porcentajes previamente fijados, pero el Estado subsidia a usuarios privados pequeños en su aporte a la inversión.
- vii. **Modelo mixto con créditos:** Es aquel en que tanto el Estado como los privados realizan la inversión en porcentajes previamente fijados, pero el Estado o la banca privada otorga créditos preferenciales (blandos), o bien rotatorios a los privados.
- viii. **Modelo mixto concesionado:** Es aquel en que tanto el Estado como los privados realizan la inversión en porcentajes previamente fijados, pero son estos últimos quienes son concesionados para llevar el negocio o inversión.
- ix. **Modelo mixto con exenciones:** Es aquel en que tanto el Estado como los privados realizan la inversión en porcentajes previamente fijados, pero los privados hacen sus aportes a través de exenciones de impuestos o contribuciones.
- x. **Modelo mixto con fondos mixtos:** Es aquel en que tanto el Estado como los privados realizan la inversión en porcentajes previamente fijados, pero a través de

fondos creados a través de ahorros (por ejemplo, fondos creados por exenciones tributarias).

- xi. **Modelo mixto con concesiones y subsidios:** Es aquel en que tanto el Estado como los privados realizan la inversión en porcentajes previamente fijados, pero estos últimos reciben la concesión del negocio y comercian con los usuarios interesados. El estado puede subsidiar entonces a los usuarios pequeños.

Por otra parte, existen modelos de financiamiento ya establecidos y que se aplican en diversos programas estatales de fomento o que incentivan la investigación y el desarrollo, tales como los FNDR, FIC, Innova CORFO, SIRSD, Ley 18.450 de riego, entre otros.

Para fines de clasificación de los modelos de financiamiento para cada proyecto, se proponen los códigos que se resumen en la Tabla 23.

Tabla 23. Modelos de financiamiento probables de aplicar para proyectos insertos en la Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca 2014-2030.

Modelo general de financiamiento	Modelo específico de financiamiento	Código del modelo de financiamiento
Estatal	100% estatal	100E
Estatal concesionado	100% estatal, pero concesiona uso	100E+co
Privado	100% privado	100P
Mixto	X% estatal ; Y% privado	XEYP (ej. 80E20P)
Mixto con plazo	X% estatal; Y% privado pero en cuotas (Estado cubre inversión inicial)	XEYP+cu (ej. 80E20P+cu)
Mixto con subsidios	X% estatal; Y% privado pero el Estado subsidia a usuarios pequeños.	XEYP+su
Mixto con créditos	X% estatal; Y% privado pero el Estado o la banca privada ofrece créditos preferenciales o rotatorios a privados.	XEYP+cr
Mixto concesionado	X% estatal; Y% privado, quien además recibe la concesión del negocio	XEYP+co
Mixto con exenciones	X% estatal; Y% privado, pero el Estado incentiva a privados mediante exenciones de impuestos o contribuciones.	XEYP+ex
Mixto con fondos mixtos	X% estatal; Y% privado, pero a través de fondos creados a través de ahorros (por ejemplo de impuestos).	XEYP+fo
Mixto con concesiones y subsidios	X% estatal; Y% privado, quien además recibe la concesión. El estado puede subsidiar a usuarios pequeños que soliciten el servicio entregado por el concesionario.	XEYP+co+su

12

Síntesis Final

12.1. CONSIDERACIONES FINALES DE LA ESTRATEGIA REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS.

La región de Coquimbo, se ubica entre dos realidades de alto contraste: el desierto de Atacama, el más árido del mundo, y la zona central del país, de características semiáridas y subhúmedas, con alto potencial agroalimentario.

Nuestra región ha crecido entre ambos escenarios, conviviendo parte de estas realidades. Su clima, a pesar de sufrir constantes sequías y no contar con suficientes recursos hídricos, ha permitido a sus habitantes desarrollar una importante actividad agrícola de productos de exportación y de abastecimiento del mercado alimentario nacional, además de ser una zona minera históricamente importante, dentro del contexto nacional e internacional.

El cambio climático, hoy evidente, y la grave sequía por la que atraviesa la región, indujo al gobierno regional a incorporar el tema de los recursos hídricos como un aspecto estratégico para su desarrollo actual y futuro y que ha sido incluido en todos los documentos relevantes que guían los destinos de la región.

El presente documento se presenta como una contribución a mejorar esta situación, de él se puede desprender que:

- De estudios realizados recientemente, la demanda por recursos hídricos, desde los diferentes sectores de la economía regional y del crecimiento de la población, superan ampliamente la oferta hídrica natural de la región.
- El crecimiento de esta mayor demanda proviene de la agricultura. La minería por su parte, está iniciando proyectos alternativos de abastecimiento de agua, como es la desalación.
- La fuerte presión por los recursos hídricos superficiales y subterráneos, justifica una revisión de la institucionalidad actual vinculada a la gestión del agua, tanto del punto de vista normativo, como de coordinación entre las instituciones públicas, así como también con el sector privado. Esta coordinación interinstitucional, debiese ser formal, funcional, resolutive y de niveles regional, provincial, y/o por cuencas.

- Actualmente existen herramientas e información científica de importancia relacionada con los recursos hídricos regionales, que bien empleadas pueden ayudar a tomar mejores decisiones a nivel gubernamental y del sector privado. Sin embargo, debiera existir una entidad que contara con una plataforma de información centralizada de manera actualizada y disponible.
- Es fundamental que los diferentes sectores de usuarios de los recursos hídricos revisen sus sistemas de producción y se adapten a los nuevos escenarios climáticos, e hidrológicos, debido a la tendencia negativa persistente de las precipitaciones y las mayores temperaturas. La reconversión agrícola, por ejemplo de cultivos de alta demanda de agua por otros menos demandantes, es una de las medidas que habrá que iniciar dentro de los ajustes estructurales de las cuencas.
- Es necesario recalcar la necesidad de gestionar el agua superficial y subterránea como un solo cuerpo volumétrico indivisible, con el propósito de contribuir a un uso de mayor sustentabilidad y eficiencia.
- Un aspecto importante para colaborar hacia la mayor conciencia de la sociedad sobre la necesidad de valorar y cuidar los recursos hídricos de la región, apunta a desarrollar programas de difusión y educación a nivel rural y urbano. Así por ejemplo, disponer de cursos de posgrado para profesionales del área pública y privada permitirá tener en el futuro próximo una masa crítica de profesionales de alto nivel. De similar interés debe ser contar con, modelos de transferencia tecnológica para productores agrícolas, con el fin de, por ejemplo, optimizar la forma de manejar situaciones de restricción hídrica.
- A pesar que hoy el panorama regional puede apreciarse bastante desfavorable, han existido, y existen en la actualidad, experiencias similares donde, con medidas realistas y adecuadas, se han podido ajustar escenarios y modelos de desarrollo más sustentables y apropiados. Tal es el caso de zonas como Almería y Murcia, en España, e Israel que, a pesar de contar con serias restricciones hidrológicas, hoy presentan una realidad de mayor estabilidad productiva gracias a una mejor gestión del agua.

- La Estrategia Regional de Recursos Hídricos por cuenca 2014-2030, de la Región de Coquimbo, incluye una planificación más detallada de corto plazo 2014-2018 y una de largo plazo 2018-2030, y está en sintonía con las respectivas Estrategia Regional de Desarrollo y Estrategia Regional de Innovación de la región de Coquimbo, haciendo notar que estas últimas han considerado a los recursos hídricos como uno de los aspectos centrales del desarrollo de la región.
- En el proceso de construcción de la estrategia, se contó con la participación amplia de todos los sectores públicos y privados relacionados con la gestión del agua, tanto a nivel regional, como por cuenca. Se realizaron talleres participativos en las seis principales cuencas, donde se identificaron las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de cada territorio; Además de sus demandas y proyectos más emblemáticos, lo que le da un respaldo a las medidas que se proponen. También se realizaron reuniones con organizaciones, instituciones y especialistas en estas materias. El Gobierno Regional, el Consejo Regional y la Corporación Regional de Desarrollo Productivo, fueron también importantes instancias de debate y apoyo.
- Finalmente La Estrategia Regional de Recursos Hídricos por Cuenca 2014 – 2030, en su informe o documento final in extenso, contiene una base de proyectos que responden a una sistematización para hacer más comprensible las propuestas levantadas. No obstante, para que estos se concreten debe existir un compromiso de todos los involucrados en llevar adelante estas iniciativas, que responden a la participación de cada uno de los actores que participaron en este proceso.

Bibliografía

Ayala et al. 2007. Estimaciones de demanda de agua y proyecciones futuras. Zona I Norte. Regiones I a IV. S.I.T. No 122. Dirección General de Aguas Santiago, Enero del 2007.

AC Ingenieros Consultores Ltda. 2012. Estudio Hidrogeológico y Geofísico en Cubeta del Embalse Culimo.

BNA. 2014. Plataforma de la Dirección General de Aguas.

Disponible en <http://www.dga.cl>

Banco Mundial. 2011. CHILE – Diagnóstico de la Gestión de los Recursos Hídricos. 78 pp.

CONAMA. 2007. Anteproyecto Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales para la Cuenca del Río Limarí. La Serena, Chile. 157 pp.

CONIC-BF Ingenieros Civiles Consultores. 2013. Diagnóstico Plan Maestro Para la Gestión de Recursos hídricos, Región de Coquimbo. Resumen Ejecutivo. Chile. 57 pp.

CADE-IDEPE. 2004. Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad. Cuenca del Río Elqui. Gobierno de Chile: Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas 136 pp.

CAZALAC. 2005. Aplicación de Metodologías para Determinar la Eficiencia del Uso del Agua. Estudio de caso en la Región de Coquimbo, Etapa IV.

CAZALAC-RHODOS. 2006. Aplicación de Metodologías para determinar la Eficiencia de Uso del Agua. Estudio de caso en la Región de Coquimbo.

CIREN. 2012. Actualización catastro de usuarios de agua, entre el sector ubicado aguas abajo del Embalse Puclaro y la desembocadura del río Elqui. Informe Final. SIT N° 311. Dirección General de Aguas. Ministerio de Obras Públicas.

CONAF. 2002. Catastro y evaluación de usos del suelo y vegetación, Cuarta Región (actualización catastro, región de Coquimbo). 32 pp.

CORPORACIÓN INNOVACIÓN Y CIUDADANÍA. 2013. Informe descriptivo: Visiones de actores respecto a los problemas identificados en Provincia de Choapa. Apoyo para un diálogo social inclusivo sobre los recursos hídricos del territorio. Documento de trabajo. 68 pp.

Gobierno Regional de Coquimbo. 2014. Estrategia Regional de Desarrollo. Región de Coquimbo al 2020. 100 pp.

Gobierno Regional de Coquimbo. 2014. Plan de Emergencia por Escasez Hídrica. División de Planificación y Desarrollo Regional. Región de Coquimbo, Chile. 75 pp.

DGA. 1988. Balance Hídrico de Chile. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas.

DGA. 2008. Evaluación de la Explotación Máxima Sustentable de Aguas Subterráneas Cuenca del Rio Quilimarí. Departamento de Administración de Recursos Hídricos. S.I.T. N° 152 DGA MOP.

DGA. 2014. Información pluviométrica, fluviométrica, estado de embalses y aguas subterráneas. Boletín N° 432, abril 2014. 32 pp.

DOH. 2014. Situación Sistemas Existentes de Agua Potable Rural - Región De Coquimbo.

DTS Consultores. 2007. Identificación y Puesta en Valor de Rutas Turísticas Para La región de Coquimbo. Gobierno Regional Coquimbo –Servicio Nacional de Turismo Región de Coquimbo.

INE. 2002. Instituto Nacional de Estadísticas. Censo de Población.

Disponible en <http://www.censo2002.cl>

INE. 2007. Instituto Nacional de Estadísticas. Censo Agropecuario y Forestal Resultados por Comuna.

Disponible en línea: <http://www.ine.cl/>

MOP, DGA. 1999. Diagnostico Situación Actual De Las Organizaciones De Usuarios de Aguas A Nivel Nacional. Informe Final. S.I.T N° 55. Santiago. 318 pp.

MOP, DGA. 2008. Manual De Normas Y Procedimientos Para La Administración De Recursos Hídricos, S.I.T N° 156. Santiago. 403 pp.

MOP. 2012. Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021, Región de Coquimbo. 215 pp.

SERNAGEOMIN. 2011. Atlas de Faenas Mineras, Región de Coquimbo (Versión Actualizada). Servicio Nacional de Geología y Minería, Mapas y Estadísticas de Faenas Mineras de Chile N° 8. Santiago, Chile. 61 pp.

SISS. 2013. Informe de Gestión del Sector Sanitario 2013. 161 pp.

SISS. 2014. Informe Mensual de Localidades Afectadas por Sequía. 16pp.

CONTRAPARTE TÉCNICA

**Corporación Regional de Desarrollo Productivo, Región de Coquimbo.
(CRDP-Región de Coquimbo)**

Cristián Baquedano Espejo (Eje Estratégico de Recursos Hídricos).

ENTIDAD EJECUTORA

**Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe.
(CAZALAC)**

Gabriel Mancilla Escobar (Director de Proyecto), Jorge Núñez Cobo (Director Alterno), Manuel Soto Benavides (Ingeniero de Coordinación y Logística), Guido Soto Álvarez (Consultor Senior), Christopher Vivanco Castillo (Ingeniero de Proyecto), Juan Luis Walker Bozzo (Psicólogo Organizacional).

FINANCIAMIENTO

Fondo Basal de la Corporación Regional de Desarrollo Productivo - Región de Coquimbo.



G-WADI

La Serena, Abril de 2015
Región de Coquimbo,
Chile.



G-WADI