

An aerial photograph of a wide river flowing through a lush, green landscape. A bridge spans the river in the upper left, and two small boats are visible on the water. The foreground shows a park area with a paved path and green grass.

EHL

Estrategia Hídrica Local



Talca
Ilustre Municipalidad

EHL

Estrategia Hídrica Local



Talca
Ilustre Municipalidad

Estrategia Hídrica Local

Ilustre Municipalidad de Talca

Secretaría Comunal de Planificación (Secplan) Talca.

Alcalde:

Juan Carlos Díaz Avendaño.

Equipo proyecto:

Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN) Talca.

Diseño y diagramación:

Comunicaciones Municipalidad de Talca.

Talca, 2024.

Con la participación y revisión de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Maule y la Compañía NuevoSur.



PALABRAS DEL ALCALDE	6
CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO	11
I. Desafíos generales hacia el recurso hídrico	12
II. Características territoriales	13
1. Dinámica hídrica general	13
2. Características climáticas	17
3. Caracterización social	19
III. Planificación territorial con enfoque al recurso hídrico	20
IV. Caracterización de los usos del agua potable	24
1. El agua potable a la escala de la ciudad	24
2. Repartición de los usos del agua	28
3. Escenario tendencial	30
V. Dinámica de los usos del agua a escala municipal	34
1. Repartición por usos municipales	34
2. De la gestión de las áreas verdes de talca	36
3. Desafíos cualitativos y cuantitativos vinculados al agua	39
4. Desafíos vinculados al manejo de aguas de lluvias	40
VI. Síntesis de la seguridad y de vulnerabilidad hídrica	43
VII. Gobernanza	45
1. Marco general	45
2. Marcos legales	48
3. Gobernanza local	52
VIII. Proceso participativo y levantamiento colaborativo de información	55
CAPÍTULO 2: ESTRATEGIA HÍDRICA LOCAL Y PLAN DE ACCIÓN	57
I. Ser una ciudad sensible al agua	58
II. Visión	60
III. Ejes estratégicos y plan de acción	61
Eje 1: planificar la ciudad considerando el recurso hídrico como eje de desarrollo	62
Eje 2: conocer, medir, ahorrar y controlar el recurso hídrico	65
Eje 3: capacitar, concientizar y educar apoyando el cambio	68
Eje 4: gobernanza: liderando y gestionando el recurso hídrico	70
Anexos	72
Anexo 1: ficha de seguimiento interna para la eficiencia hídrica	72
Anexo 2: convenio de colaboración y cooperación para el uso eficiente del recurso hídrico en la comuna de talca	74
Anexo 3: síntesis talleres participativos	81
Anexos 4: precisiones sobre precios vinculados a la puesta en marcha de las acciones claves	83
Bibliografía	84



En los últimos años, hemos trabajado incansablemente para forjar una visión de progreso basado en la sostenibilidad. Una visión que no comprometa el equilibrio entre el desarrollo económico y social con nuestro entorno natural. Así, Talca se ha destacado por su responsabilidad con la preservación del medio ambiente y, en especial, con un avance sostenido en la gestión responsable de sus recursos.

En ese contexto, entendemos cuán importante es que Talca, la capital regional maulina, se comprometa con la sustentabilidad y el cuidado del recurso máspreciado, el agua.



Entendiendo que, para lograr el objetivo, su planificación es fundamental, hoy queremos presentarles una nueva iniciativa que nos permita tener una visión común y avanzar en nuestros desafíos implementando un estrategia de gestión hídrica a nivel local. Esto se debe a la necesidad de enfrentar desafíos como la escasez de agua, la sequía y la calidad del suministro hídrico, asegurando así el abastecimiento para usos domésticos, agrícolas e industriales.

Como municipio reconocemos la importancia de contar con una estrategia hídrica local, fundamentalmente debido a la creciente preocupación por la gestión sostenible del agua, en un contexto de cambio climático y apremios sobre los recursos hídricos.

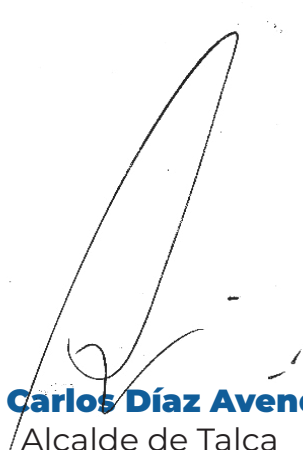
La presente Estrategia Hídrica Local (EHL) Talca, tiene por finalidad buscar soluciones para anticipar la escasez de agua, reducir el consumo de agua potable de la ciudad y concientizar sobre la importancia de gestionar el uso del agua de la comuna. También refleja la necesidad de impulsar un cambio de paradigma importante hacia la emergencia climática y coherente con los desafíos de velar por el equilibrio de los ciclos naturales, para de esta forma promover una dinámica de preservación del recurso hídrico en calidad y en cantidad.



Nuestro compromiso con la sostenibilidad no termina aquí. Reconocemos que es un camino continuo que requiere la participación activa de todos los habitantes de Talca. Juntos, podemos seguir avanzando hacia un futuro más próspero y sostenible.

Los invito a unirse en esta causa. Cada gota de agua cuenta, y cada acción individual suma para garantizar un futuro hídrico seguro y sostenible para nuestra querida ciudad de Talca.

¡Unidos por un Talca sostenible hoy y para las generaciones venideras! Hoy más que nunca, necesitamos de Agua para Talca.



Juan Carlos Díaz Avendaño
Alcalde de Talca



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA



Introducción

Uno de los ejes estratégicos de la ciudad de Talca es la sustentabilidad. Es por ello, que desde hace varios años, lleva adelante un Plan denominado “Talca Capital Sustentable” con la finalidad de mejorar el bienestar de sus ciudadanos, vinculando nuevos hábitos a través de diversas intervenciones que den respuestas de mitigación y adaptación al cambio climático, tales como la creación de nuevas ciclovías, la creación y el fortalecimiento del Programa Talca Recicla con centros de reciclaje, planta de compostaje y educación ambiental asociada; la creación de parques con un objetivo claro de convertir a Talca en la “Ciudad de los Parques”; Educación ambiental, programas de arbolado urbano, protección de sus humedales urbanos y generación de estrategias energéticas e hídricas para la ciudad.

Considerando el recurso hídrico como un eje central dentro del Plan Talca Capital Sustentable, la Ilustre Municipalidad de Talca impulsa desde septiembre del 2022 una dinámica de trabajo denominada “Agua para Talca” la cual, mediante un convenio de cooperación público-privado trabaja para mejorar y otorgar conocimiento respecto al pequeño ciclo del agua (producción, distribución y tratamiento de agua potable), además de levantar desafíos claves de gestión integrada, para asegurar un agua en cantidad y en calidad, vector de bienestar y de sustentabilidad a escala de ciudad.

La presente Estrategia Hídrica Local (EHL) busca **COMPRENDER, LIDERAR** y **ACTUAR** para impulsar una visión común sobre la necesidad de pensar en la “eficiencia hídrica” de manera transversal a todos los sectores de la ciudad y **CONCIENTIZAR** a toda la comunidad de ello.



En ella, fueron analizados elementos cuantitativos y cualitativos. Dentro de los cuantitativos, los desafíos están vinculados al recurso hídrico y su gestión en situaciones como inundaciones; la fórmula para asegurar la disponibilidad del recurso frente a las sequías y el cuidado del mismo para las próximas generaciones. En torno a los cualitativos en tanto, están las fórmulas para reducir drásticamente las fuentes de contaminación, conocer y monitorear el recurso hídrico para evitar las fuentes de degradación y proteger no sólo las fuentes de agua potable sino también mantener el equilibrio socioambiental, entre otras.

Considerando lo expresado, el análisis se orienta hacia al ciclo del agua a través de un diagnóstico general (Capítulo 1) y a una propuesta de Estrategia Hídrica Local (EHL) a corto plazo (Capítulo 2).

Finalmente, este documento busca ofrecer una base de conocimiento para la puesta en marcha de una Estrategia Hídrica Local (EHL) integrando al ciclo del agua a través de esfuerzos concretos y acciones pragmáticas hacia los ciudadanos y hacia las políticas de desarrollo territorial, lo cual implica, el compromiso transversal de varios actores del territorio.





Capítulo 1: Diagnóstico

I. Desafíos generales hacia el recurso hídrico

António Guterres, secretario general de las Naciones Unidas, en la apertura de la Cumbre Mundial del Agua de las Naciones Unidas, 22 de marzo del 2023¹ declaró: “El agua es la savia de la humanidad. Ya sea para los alimentos que comemos, los ecosistemas y la biodiversidad que enriquecen nuestro mundo; la prosperidad que da vida a las naciones, los motores económicos que son la agricultura, la industria y el sector energético o nuestra salud, higiene y supervivencia. El agua es un derecho humano y es la base de todo esfuerzo de desarrollo para forjar un futuro mejor. Pero el futuro del agua está en peligro.

Estamos drenando a la humanidad de su sustancia vital a través del sobreconsumo vampírico y el uso insostenible que hacemos del agua y estamos causando su evaporación al calentar el planeta.”

En el mismo contexto, la autoridad de las Naciones Unidas, el 24 de octubre del 2023, en el marco del Día Mundial contra el Cambio Climático subrayó:

El 2023 ha marcado el fin de la “era del calentamiento global” y el inicio de la “era de la ebullición global”.

Ante lo expuesto, hoy más que nunca, el desafío de cuidado del recurso hídrico no es sólo un requerimiento de las ciudades a largo plazo sino una necesidad urgente para la subsistencia de nuestro ecosistema.

Imagen 1: Gráfica de concientización de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el agua, 2023.



Fuente: Naciones Unidas

¹ <https://press.un.org/fr/2023/sgsm21742.doc.htm>

II. Características territoriales

Para el desarrollo de una Estrategia Hídrica Local (EHL) es relevante revisar los elementos globales que influyen en **el ciclo del agua potable a escala de Ciudad**, privilegiando entender el clima y sus principales variaciones, la demografía y la ocupación del suelo, ello considerando que el uso del agua potable de Talca es principalmente vinculado al uso residencial.

1. Dinámica hídrica general

La red hídrica de la ciudad de Talca está vinculada a la cuenca del Maule, la cual cuenta con una superficie de **21.052 km**, una precipitación promedio anual de **735 mm** y un caudal medio de 243,4 m³/s (INH, 2016). Adicional a ello, Talca se beneficia de una red hídrica superficial importante, compuesta de 2 ríos, el río Claro y el Lircay, además 2 esteros: el estero Piduco y Pejerreyes. Por otro lado, cuenta con varios canales como el Canal Baeza, Cartón y Canal de la Luz, entre otros.

Imagen 2: Hidrografía superficial de Talca y sus canales.

HIDROGRAFIA



Fuente: Tesis Pontificia Universidad Católica de Chile, 2019.



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

Para obtener mayor sensibilidad al manejo integrado de las aguas que pasan por Talca, y velar por mejorar la gestión, es importante dar énfasis en la subcuenca (zona naranja) y sub-cuencas de los ríos influenciados por la acción antrópica de Talca que son parte del río Lircay (zona azul) y Pejerreyes y Piduco (zonas verdes).

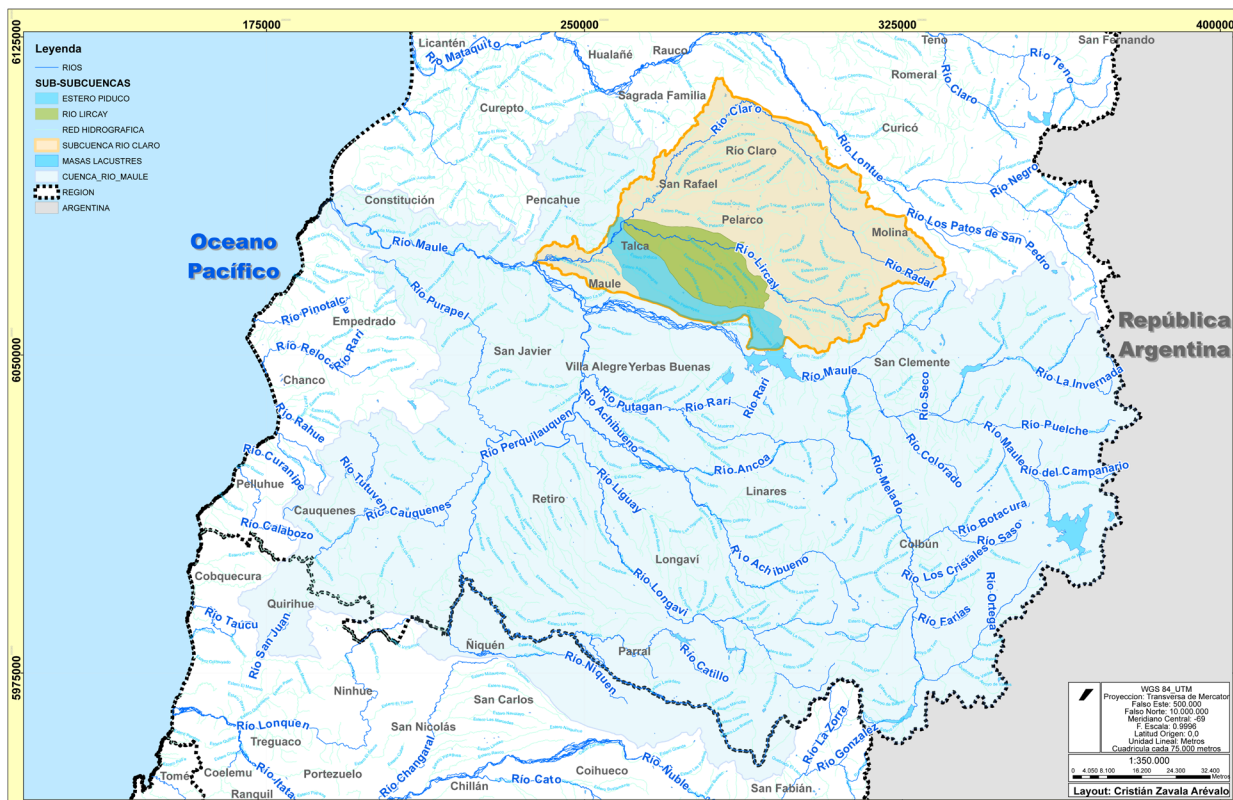
Red hidrográfica:

La DGA ² cuenta con un catastro de la red hidrométrica con diferentes estaciones hidrometeorológicas, las cuales miden los siguientes indicadores:

- ✓ Caudales (Estaciones Fluviométricas)
- ✓ Calidad del Agua (Calidad Química de Aguas)
- ✓ Variables Meteorológicas (Meteorológicas)
- ✓ Sedimentos (Sedimentométricas)
- ✓ Niveles de Pozos (Nivel de aguas subterráneas)
- ✓ Niveles de Lagos y Embalses.

Es importante destacar, que la comuna, cuenta con a lo menos 4 puntos de control de calidad química y con 2 estaciones meteorológicas.

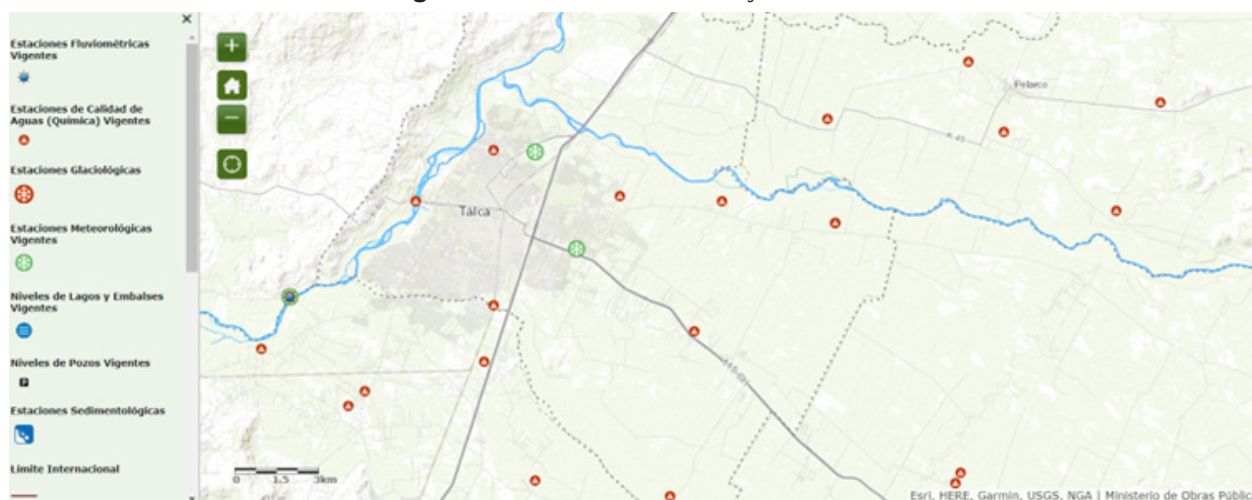
Imagen 3: Subcuenca Maule Medio Norte y subsubcuencas de los ríos Lircay y Piduco.



Fuente: Elaboración propia en base al Inventario de Cuenca
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4Cuenca-072-073-074-080-B.sv>

² Ver Observatorio SNIA: <https://snia.mop.gob.cl/observatorio/>.

Imagen 4: Red Hidrométrica Talca y alrededores.



Fuente: MOP <https://www.arcgis.com>

Como se puede apreciar en la imagen, **actualmente existe una baja medición cuantitativa de las aguas subterráneas en la comuna.**

Un recurso acuífero poco conocido:

Talca cuenta con un sistema acuífero denso, cuya agua subterránea está a pocos metros de profundidad (9 m) según el único pozo de control de la DGA que refleja el acuífero que influencia los usos de agua de la ciudad denominado “Pozo Maule Medio Norte” Código BNA: 07377001-7, vigente desde mayo del 2022.

Este sistema subterráneo se inserta en el **acuífero Maule medio Norte**, lo cual pertenece al sistema hidrológico de la cuenca del Maule. La mayoría de los usos y actividades, basan su desarrollo en las fuentes subterráneas (APR, Sanitaria y producción de agua potable, agricultura y uso industrial).

Actualmente existen **2.675 derechos de**

agua concedidos para la comuna de Talca³, según el base de datos Derechos de Aprovechamiento de Agua (DAA) de la Dirección General de Agua, en adelante DGA.

Adicionalmente, la importancia de los derechos para embalse en la comuna de Talca es muy relevante y requiere de una atención particular (son 1.937 Derecho de Aprovechamiento de Agua (DAA) para embalse).

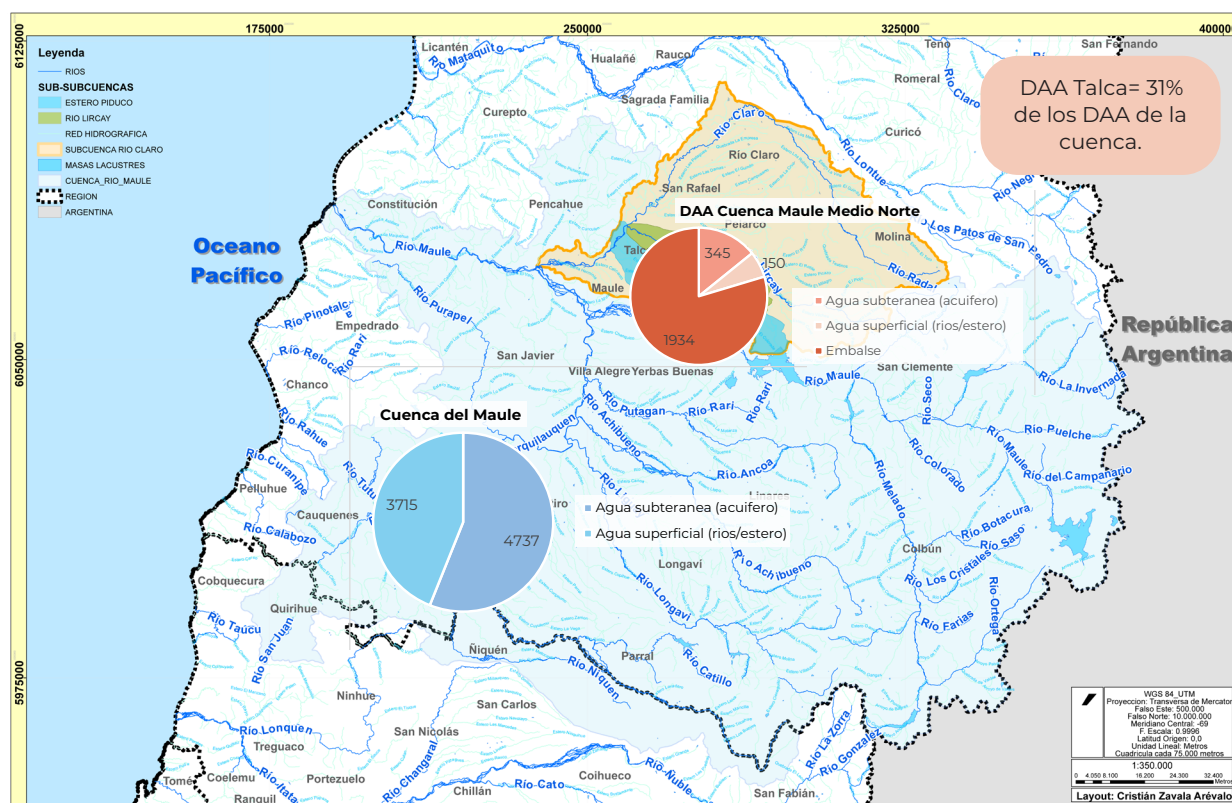
³ Fuente DAA DGA https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/derechos_historicos/Paginas/default.aspx



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

Imagen 5: Repartición de los Derechos de Agua concedidos para la cuenca del Maule y subcuenca del Maule Medio Norte.



Fuente: Elaboración propia en base a los DAA - DGA.

En el año 2020, la DGA realizó un balance hídrico, dentro del cual, se busca “establecer de forma conservadora volúmenes sustentables de explotación del acuífero, con el fin de avanzar en la resolución de solicitudes de derechos de aguas, y tener una base para la construcción de un modelo numérico”.

El informe, pone atención particular en **las carencias de medición y de precisión del modelo**, considerando además los efectos del cambio climático. Sin embargo, concluye que: “es factible concluir que el volumen sustentable para el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en el sector hidrogeológico de Maule Medio Norte corresponde a un

volumen total anual de 542.419.200 metros cúbicos, equivalentes a un caudal de 17.200 litros por segundo. De acuerdo con lo anterior y considerando los antecedentes de este Servicio, **la demanda comprometida a octubre de 2020 en el acuífero de Maule Medio es inferior a la oferta de volumen sustentable** estimada en el presente informe, por lo tanto, es posible continuar con la constitución de derechos de aprovechamiento permanentes de aguas subterráneas y de uso consuntivo en el acuífero de Maule Medio Norte”⁴.

⁴ Informe técnico DARH N° 377, DGA-2020.

Se requiere tomar precaución con esta conclusión considerando el nivel importante de las incertidumbres vinculadas a la falta de análisis específicos, de monitoreo y de seguimiento adecuado al acuífero. El mismo informe subraya que son las primeras etapas para “desarrollar un balance hídrico preliminar de tipo conceptual de las aguas subterráneas de la cuenca del río Maule”.

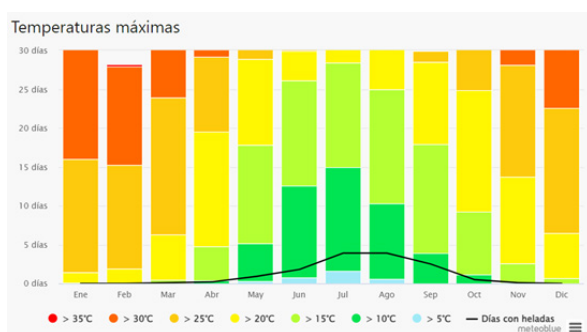
El poco control y medición del recurso hídrico, las carencias de monitoreo tanto en disponibilidad del recurso como en calidad del acuífero Maule Medio Norte aumenta la vulnerabilidad de la gestión del recurso.

2. Características climáticas:

En la última década, la zona central de Chile ha sufrido **una disminución del 30% de las precipitaciones** respecto de su nivel normal y la región del Maule enfrenta una **emergencia agrícola por déficit hídrico**⁵.

Talca está influenciado por un clima mediterráneo seco, cuyos extremos en temperaturas fueron muy marcadas estos últimos años. **Las temporadas secas se extienden por más de 6 meses con temperaturas sobre 33 grados en verano** y con una alta evapotranspiración en los meses de verano (sobre 700 mm).

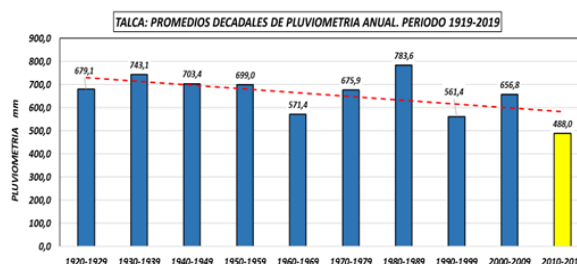
Gráfico 2: Promedio de temperaturas en Talca.



Fuente: Meteoblue⁶

Adicional a ello, se puede apreciar que, durante la última década, la disminución de las precipitaciones en la comuna de Talca es marcada, como se aprecia en el gráfico 3.

Gráfico 3: Promedio decadales de pluviometría anual 1919 - 2019



Fuente: CITRA 2023.

Al contrario, y de manera muy marcada durante el invierno 2023, año de fenómeno el niño, el invierno fue cálido, con isoterma muy alta (sobre 2300metros) y con un mes de agosto cuyas lluvias fueron torrenciales (según CITRA: **260 mm caídos en agosto 2023**, que fue el mes más lluvioso en 120 años).

Es muy probable que esos eventos lluviosos torrenciales ocurran de manera mas frecuente debido a la emergencia climática.

⁵ Ministerio de agricultura: <https://www.minagri.gob.cl/emergencia-agricola-por-deficit-hidrico>

⁶ https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climateobserved/talca_chile_3870294

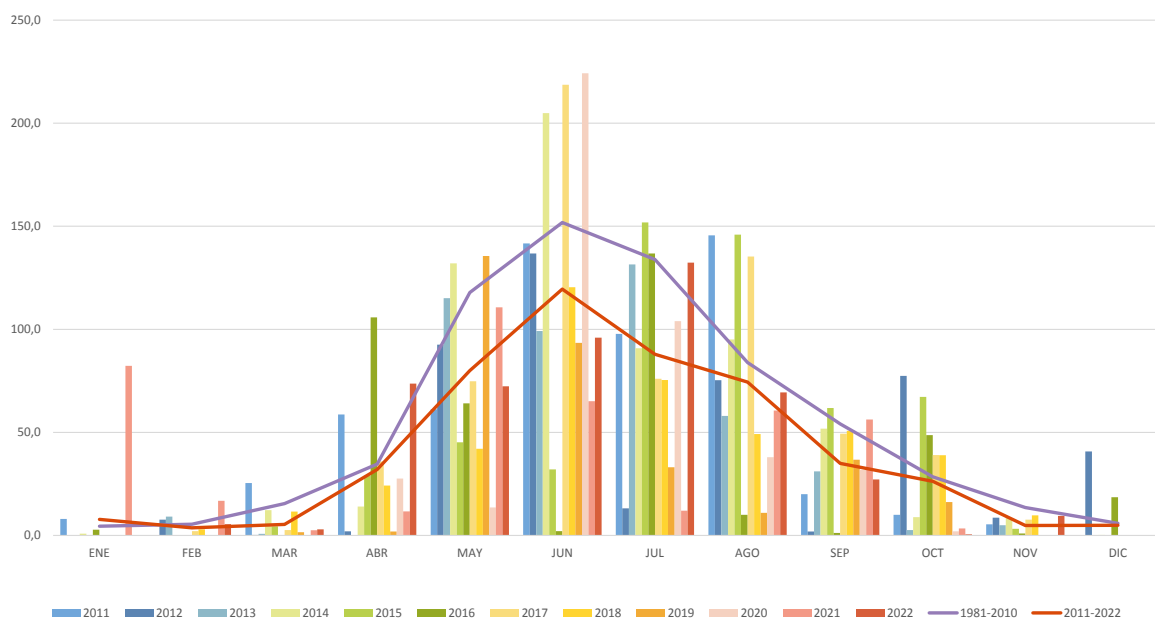


Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

Gráfico 4: Pluviometría de Talca en milímetros, periodo 2011 - 2022.

Pluviometría Histórica de Talca en mm



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de precipitaciones histórico, entregados por el CITRA Universidad de Talca.²⁰²².

Los promedios de pluviometría permiten subrayar **una disminución de más de 160 mm** entre las dos épocas ilustradas en el gráfico, 1981-2010 y 2011-2022.

3. Caracterización social:

La ciudad acoge a 22,22% de la población total de la región. Es una ciudad principalmente urbana. Un 4,23% corresponde a población rural y **95,77% a población urbana**⁷. Como capital regional se considera una población flotante entre 24.000 y 40.000 personas diarias, quienes, por temas de trabajo, estudios, servicios, turismo u otros, visitan la comuna. Esta población flotante no está considerada en el presente estudio.

Según el PLADECO 2017, con una tasa de crecimiento anual de **2.16%**. **La variación demográfica es de 9.2% en 15 años**. Lo que hace de ella una ciudad con una demografía dinámica.

Talca cuenta con un alto porcentaje de población vulnerable. Con **107.847 hogares inscritos en el Registro Social de Hogares (RSH), el 70%, se encuentran en el tramo de mayor vulnerabilidad** (tramo del 40% a 60%). Por otro lado, solo 7.000 hogares se encuentran en los rangos más altos demostrando desigualdad de los ingresos económicos y alta vulnerabilidad.

Tabla 2: Evolución demográfica y variación según censo 2022 y 2017.

Territorio	Censo 2002	Censo 2017	Variación (%)
Comuna de Talca	201.797	220.357	9,2
Región del Maule	908.097	1.044.950	15,07
País	15.116.435	17.574.003	16,26

Fuente: INE.

Tabla 3: Repartición del acceso al saneamiento en Talca.

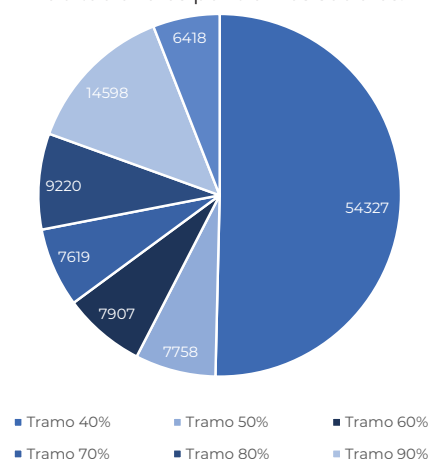
Sistema de baños en Talca por unidades vecinales				
Unidades vecinales	WC conectado al alcantarillado	WC conectado a fosa séptica	Cajón, letrina o pozo negro acequia	No tiene sistema de baño
Total por Categoría	102 076	3923	1163	685
Total	107 847			

Fuente: Elaboración propia en base al RSH 2022.

Esta vulnerabilidad conlleva a viviendas precarias, dificultades de saneamiento, presencias de escombros, microbasurales de residuos sólidos domiciliarios en diversos sectores. Lo anterior asociado a una poca consciencia en temáticas ambientales por parte de la comunidad que habita estos territorios.

El acceso al saneamiento cubre casi toda la ciudad. Sin embargo, 685 hogares no tienen acceso a sistema de baño, lo que significa que no tienen acceso a alcantarillado, fosa séptica ni pozo negro, como se detalla en la tabla 3.

Gráfico 5: Repartición de agrupaciones habitacionales por tramos sociales.



Fuente: Elaboración propia en base al RSH 2022.

⁷ Fuente: <https://www.subdere.gov.cl/divisi%C3%B3n-administrativa-de-chile/gobierno-regional-del-maule/provincia-de-talca/talca>.

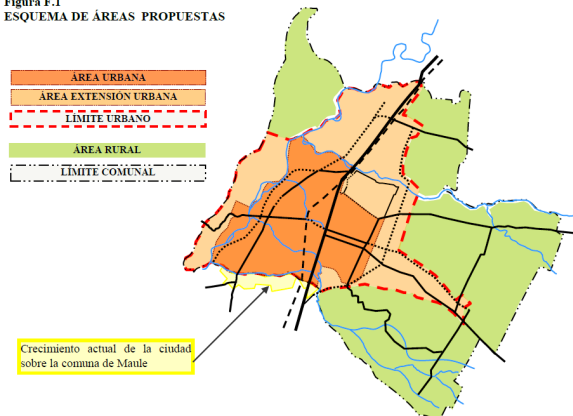
III. Planificación territorial con enfoque al recurso hídrico

El Plan Regulador Comunal (PRC) de Talca fue aprobado en el 2011 y tuvo una actualización en el 2016 por enmienda. El PRC está actualmente vigente.

“El Plan Regulador Comunal de Talca, en adelante el (PRC), es el instrumento de planificación territorial que orienta y regula el desarrollo del área urbana de Talca, de acuerdo con lo dispuesto por la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC). Se compone de los siguientes documentos: Memoria Explicativa, Estudio de Factibilidad, Ordenanza Local y Plano de Zonificación y Vialidad”⁸. El PRCT “tiene en cuenta que el modelo de desarrollo urbano en aplicación, basado en la acción del mercado como regulador de dicho desarrollo, hace necesario contemplar alternativas de disposición de terrenos para ello, por lo que las superficies urbanas y de extensión urbana exceden lo estrictamente necesario, dando cierta holgura”⁹.

Imagen 7 : Esquema de las áreas propuesta (y retenidas) para la zonificación del PRC de Talca.

Figura F.1
ESQUEMA DE ÁREAS PROPUESTAS

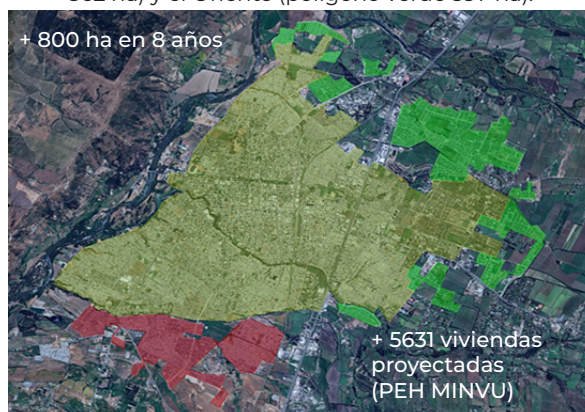


Fuente: Memoria explicativa-PRCT.

Talca y su centro histórico fueron impactados por el terremoto del 2010 lo cual se tradujo a una dinámica urbana de expansión hacia la periferia. **“Una de las consecuencias directas de este deterioro urbano es el sostenido despoblamiento del centro histórico comunal, el cual ha perdido cerca del 18% de su población entre 2002-2017”**¹⁰.

La extensión urbana de Talca se cuantifica a más de **800 hectáreas en 8 años**. Post terremoto se extendió la ciudad hacia el sur, haciendo de la ciudad de Maule, una periferia directa de Talca (+7%) y hacia el norte y el oriente, creando una expansión urbana sobre suelos antiguamente agrícolas.

Imagen 8: Expansión urbana desde 2012 hasta 2023. Polígono Amarillo 3038 Ha. Hacia el Sur (polígono rojo 362 ha) y el Oriente (polígono verde 597 ha).



Fuente: SIG Municipalidad de Talca, 2023.

Según Minvu, la ciudad presenta falta de viviendas, aún más para los hogares vulnerables. Paralelamente existe la necesidad de optimizar el casco urbano de la ciudad, se declaró un **Plan de Emergencia Habitacional (PEH) 2022-2025 por parte de MINVU** con una proyección de **5.631 viviendas para Talca, en el periodo del PEH**¹¹. Esos objetivos habitacionales deben traducirse en demanda de agua potable.

⁸ Plan Regulador Comunal (PRC) de Talca, 2011.

⁹ Memoria explicativa-PRC de Talca, 2011

¹⁰ Fuente: Plan Maestro de Regeneración Casco Histórico de Talca. Ilustre Municipalidad de Talca, Bresciani, 2020

El modelo urbano por diversos motivos sigue siendo en su mayoría, casas individuales con jardines y patio que favorecen la expansión urbana, promoviendo un modelo de “ciudad campo” a través de la idea colectiva de vivir en casa con patio.

Esta extensión urbana se realizó con un **alto grado de impermeabilización de los suelos que aumenta el escurrimiento y entrega vulnerabilidad ante inundaciones.** También la ciudad se extiende en las planicies fluviales acercándose cada vez más al borde río.

Asimismo, y en coherencia con el ritmo de expansión urbano de esos últimos años, **el sector productivo de la construcción se encuentra en el 3er lugar** (detrás de comercio y transporte) en cuanto a la cantidad de empresas en la ciudad, con 1.808 empresas y el primer lugar en cuanto a generación de empleo con casi 20.000 trabajadores empleados¹².

En este sentido el sector **inmobiliario podría impulsar los desafíos de eficiencia hídrica en sus distintas etapas de construcción tal como en el diseño final de las viviendas**, a través, por ejemplo, de la construcción de suelos y calles con mayor permeabilidad, medidas para la recuperación de agua de lluvias, redes para valorización de aguas alternativas (grises y servidas) y artefactos eficientes como por ejemplo, aireadores en las llaves de las viviendas, entre otras.

Según la Tesis “La línea del Agua Infraestructura de paisaje para la resiliencia urbana ante extremos hídricos: el caso de Talca, Chile: “Los principales problemas de inundaciones y sequía de Talca se concentran en una subcuenca hidrográfica interior, la que históricamente solía drenar en el estero Baeza. (...), cuando comienza a llover, **todas las aguas que caen en la subcuenca se dirigen naturalmente a esta línea de drenaje interior, que al no encontrar su curso natural generan anegamientos y desbordes.** Esta línea (canal Baeza) recibe el agua que cae en un área de 17 km², si contemplamos que la mayor parte de este territorio ha sido impermeabilizado por la urbanización y que el porcentaje de infiltración es muy bajo, **esta línea puede recibir cerca de 2 millones de m³ de agua en 72 horas, lo que equivale a 807 piscinas olímpicas potenciales.** Además, las inundaciones producidas en esta subcuenca tienen un impacto importante en la funcionalidad urbana, ya que cruza por el centro de la ciudad, y generando inundaciones en puntos críticos de movilidad urbana.

¹¹ Fuente: <https://corporacionciudades.cl/wp-content/uploads/2022/12/Vivienda-planificacio%CC%81n-y-bienestar-CC.pdf>

¹² Fuente: biblioteca del congreso nacional de Chile. Reporte comunal Talca 2021. https://www.bcn.cl/siit/reportesc-munales/comunas_v.html?anno=2021&idcom=7101





Las inundaciones de agosto 2023 han permitido relevar la importancia de pensar la ciudad y los riesgos vinculados al agua. En este contexto, nuevos proyectos inmobiliarios han sufrido inundaciones activando la necesidad de mejorar la consideración del escurrimiento y del drenaje urbano en los proyectos, tal como reevaluar las herramientas y/o instrumentos de planificación urbana para mejorar la consideración de la dinámica hidromorfológica de los cauces.

Como lo ilustran la imágenes 9 y 11 a continuación, durante el episodio lluvioso de agosto 2023, el río Lircay utilizó todo su lecho mayor exponiendo las viviendas y calles a inundaciones que las autoridades no pudieron ni anticipar ni minimizar.

El escurrimiento de las precipitaciones requiere una atención particular, si contemplamos que la mayor parte de este territorio ha sido impermeabilizado por la urbanización y que el porcentaje de infiltración es muy bajo.

Imagen 9: Desborde el estero Píduco



Fuente: Imagen propia 21 de agosto del 2023.

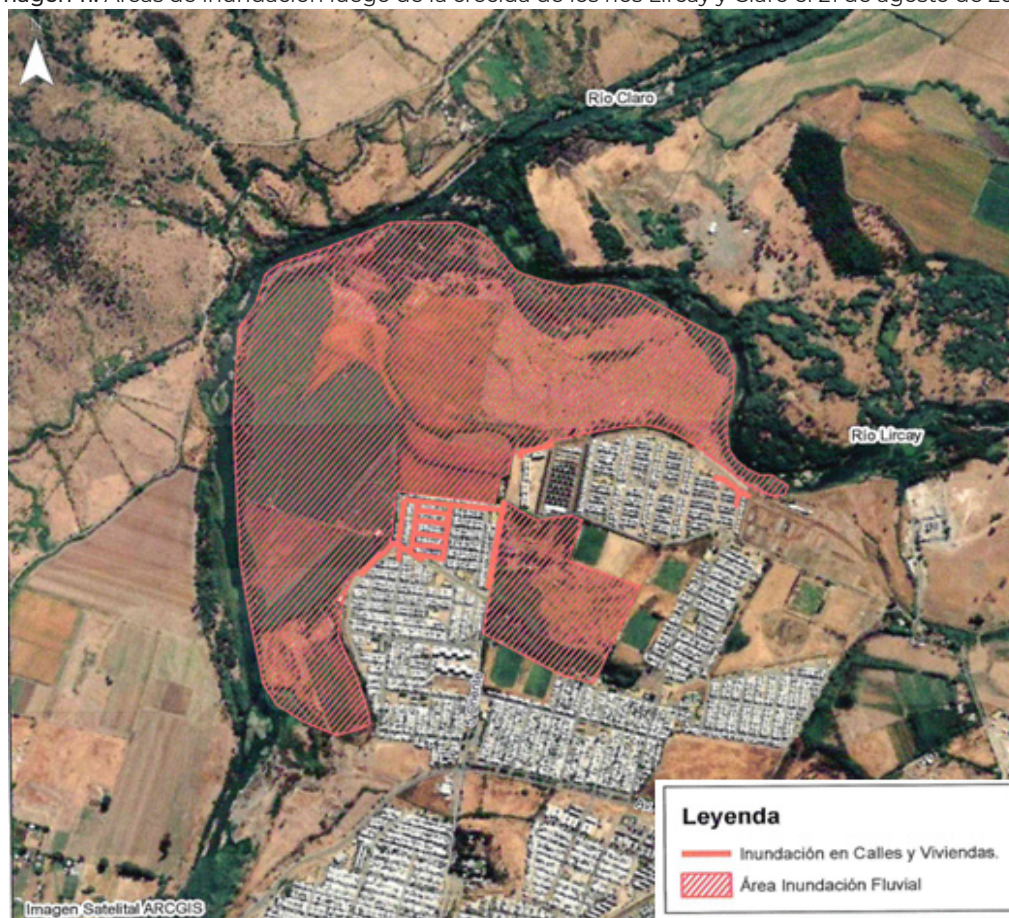
Imagen 10: Flujos hídricos naturales en relación con la topografía.



Fuente: INE Línea de Agua, Catalina Madrid Stevenson. Tesis Pontificia Universidad Católica de Chile, 2019.

¹³ Fuente: TM - IDE Chile: Información Geoespacial vinculada a Alerta Meteorológica 2023

Imagen 11: Áreas de inundación luego de la crecida de los ríos Lircay y Claro el 21 de agosto de 2023.



Fuente: Unidad de Gestión Estratégica de Suelos, SERVIU Maule 2023.

Por un lado, **hoy se visualiza la planificación urbana como una gran herramienta para responder a los desafíos de gestión integrada del recurso hídrico.**

Por otro lado, la red hídrica de la ciudad podría ser un elemento de plusvalía y bienestar ofreciendo un lugar de frescura en verano, de paseo, así como, una protección contra las inundaciones y las olas de calor.

Ante lo expuesto, **la planificación territorial tiene el desafío de integrar la red hídrica como un patrimonio inmueble que hace que la ciudad sea resiliente frente al cambio climático.**

Los Bienes Nacionales de Uso Público vinculados a los cauces de ríos en Talca están sin delimitación definida para la totalidad del patrimonio hídrico de la ciudad.

Una delimitación realizada en base a los últimos eventos de inundaciones podría permitir considerar **zonas de precauciones ante riesgo** tal como mejorar la **movilidad pasiva, corredores biológicos** y la protección de los **humedales urbanos**, lo cual, permitiría crear medidas de **mitigación y adaptación al cambio climático** (olas de calor, inundaciones y pérdidas de la biodiversidad).



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

IV. Caracterización de los usos del Agua potable

Es importante conocer las **dinámicas de producción y de consumo** que genera la ciudad. Permite entender la distribución de los usos del agua potable y evaluar de manera cuantitativa los usos. También permite **asegurar la capacidad de dar continuidad entre el servicio de saneamiento urbano y el ritmo de expansión urbana** permitido por el límite urbano actual.

1. El agua potable a la escala de la ciudad:

Actualmente, la empresa Nuevosur pertenece al grupo ESSBIO. Nuevosur posee la concesión para prestar servicios en la Región del Maule y es la cuarta empresa sanitaria más importante de Chile. Con presencia en 32 localidades, atendiendo a 280.563 clientes dentro de su régimen de concesión, entrega servicios de producción y distribución de agua potable bajo una concesión establecida por un periodo de 30 años (2001-2031)¹⁴.

En la comuna de Talca, dentro del Territorio Operacional de la concesión, el servicio de agua potable es una obligación de la empresa sanitaria. Fuera del Territorio Operacional en tanto, se presentan 2 formas de producción de agua potable:

- **Dentro del límite urbano**, se realiza un **acuerdo con la empresa** sanitaria para extender el territorio operacional de la

concesión.

- **Fuera del límite urbano**, la empresa sanitaria otorga servicio a través del Art. 52 Bis del DFL 382/88, que regula la forma sobre cómo funciona y opera la prestación de las empresas concesionarias en el ámbito rural. Esta norma permite entre otras cosas, realizar **acuerdos particulares** entre un propietario y la empresa sanitaria ¹⁵.

El SAP es un **apoyo económico** para familias vulnerables económicamente que permite que, mediante el municipio, **se pueda pagar una parte de la cuenta de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas** que va desde el 25% al 85% dependiendo del nivel socioeconómico de las familias. El subsidio cubre el porcentaje que corresponda, sólo para los primeros 15 metros cúbicos (o 15.000 litros). El resto del consumo deberá ser pagado sin el subsidio. El municipio administra y otorga el subsidio, lo cual está financiado por el Ministerio de Desarrollo Social.

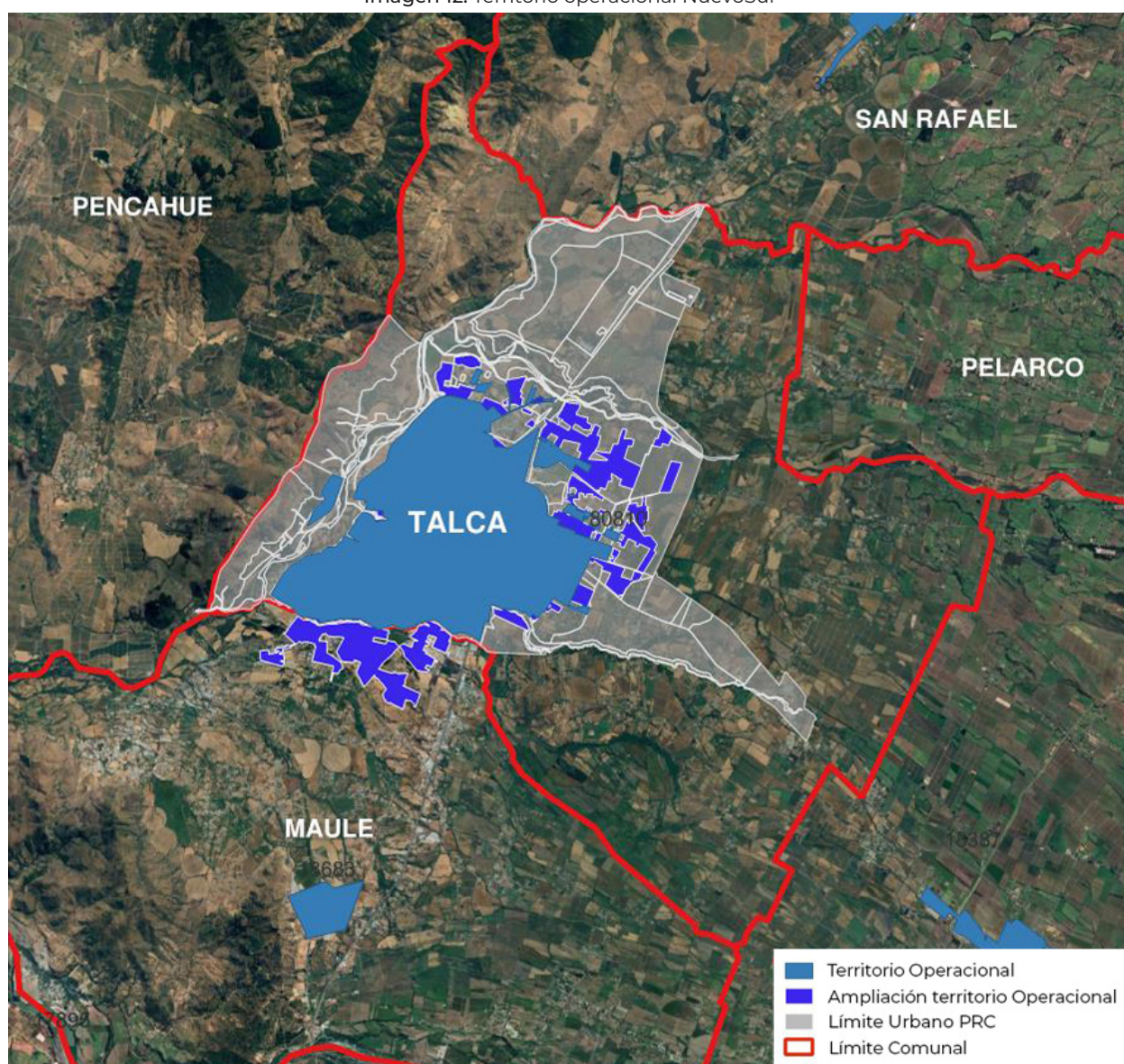
¹⁴ Fuente: informe clasificación Feller Rate ²⁰²¹, https://www.cmfchile.cl/documentos/pueag/crcr/recr_2021070268240.pdf

¹⁵ <https://www.siss.gob.cl/586/w3-article-10527.html>

¹⁶ Los datos obtenidos están basados en fuentes SISS (Producción Nov ²⁰²⁰ Hasta marzo ²⁰²², demandas proyectadas

Cabe destacar que **el límite urbano delimitado actualmente por el Plan Regulador Comunal sobrepasa de manera importante el territorio de operación actual** tal como el ritmo de expansión del servicio sanitario. Este escenario subraya la importancia de desarrollar, un trabajo de planificación, lo cual debe facilitar la **anticipación de las demandas**, necesidades de recursos, inversiones e impactos sobre los equilibrios naturales, entre otros. A su vez plantea del desafío de cómo se hace coherente la zona urbana con el área de concesión de servicios sanitarios, haciendo un uso más sostenible de los recursos.

Imagen 12: Territorio operacional NuevoSur



Fuente: Realización propia a base de datos SISS.



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

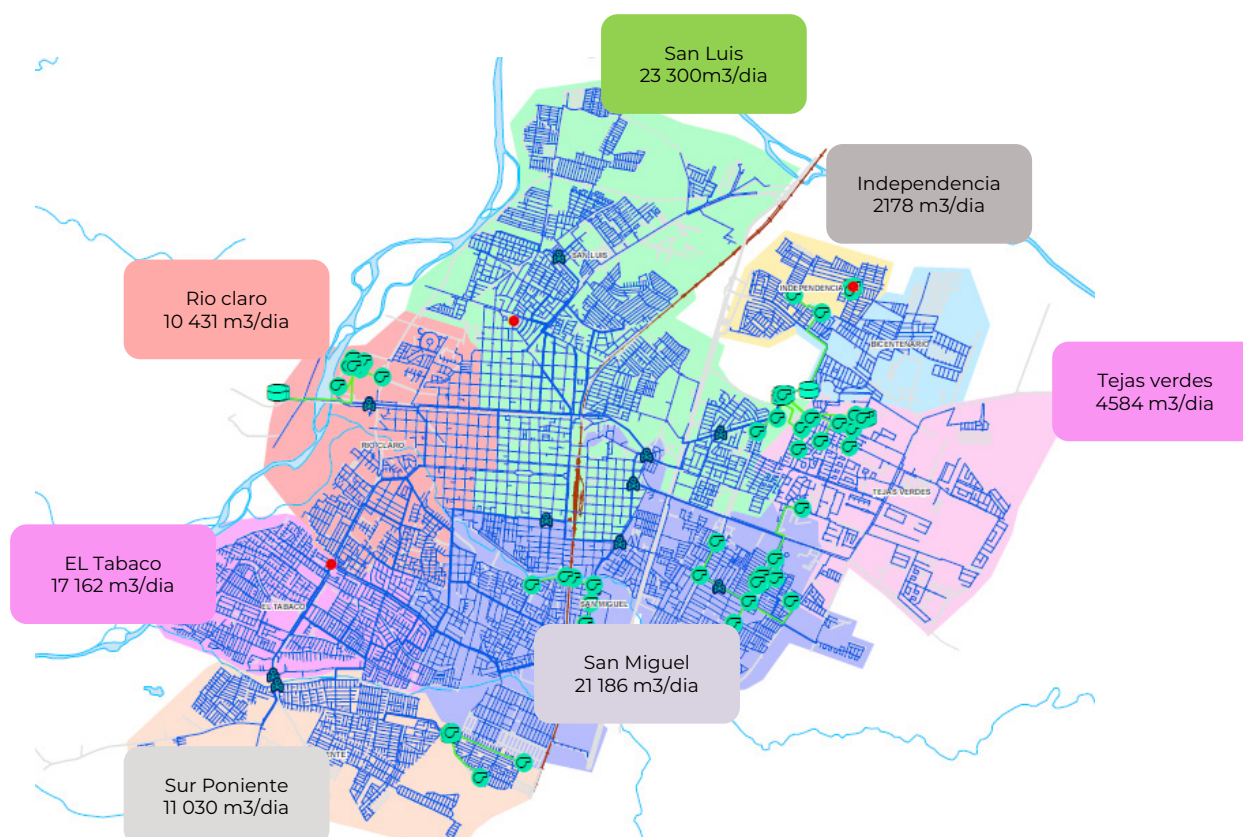
El agua potable es **100% abastecida por aguas subterráneas a través del acuífero Maule Medio Norte**. La empresa sanitaria NuevoSur, extrae el agua con **43 pozos** repartidos en el territorio con una producción promedio de **87.000m³/día** y **una producción total anual de 32 Mm³ para el año 2021** ¹⁶.

La distribución de agua potable en el territorio operacional se realiza a través de una **red de 939 Km, bajo 7 grandes sectores de distribución** (Imagen 12).

Las aguas servidas están recopiladas por el alcantarillado a través de una red de **830 km** y tratadas por la **Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Río Claro** (PTAS Río Claro).

Nuevosur distribuye el agua potable en Talca a **105.074 clientes conectados a la red** que consumen alrededor de **18 millones de m³ anuales** en los años 2021-2022 lo que equivale a más **7.500 piscinas olímpicas cada año**. La Municipalidad de Talca por su parte, apoya a más de **12.000 clientes con subsidios de Agua Potable y alcantarillado (SAP¹)** cada año.

Imagen 12: Sectores de distribución de agua potable en el territorio operacional y promedio distribuido el día durante el año 2021.



Fuente: Realización propia con Datos SISS y Nuevosur.

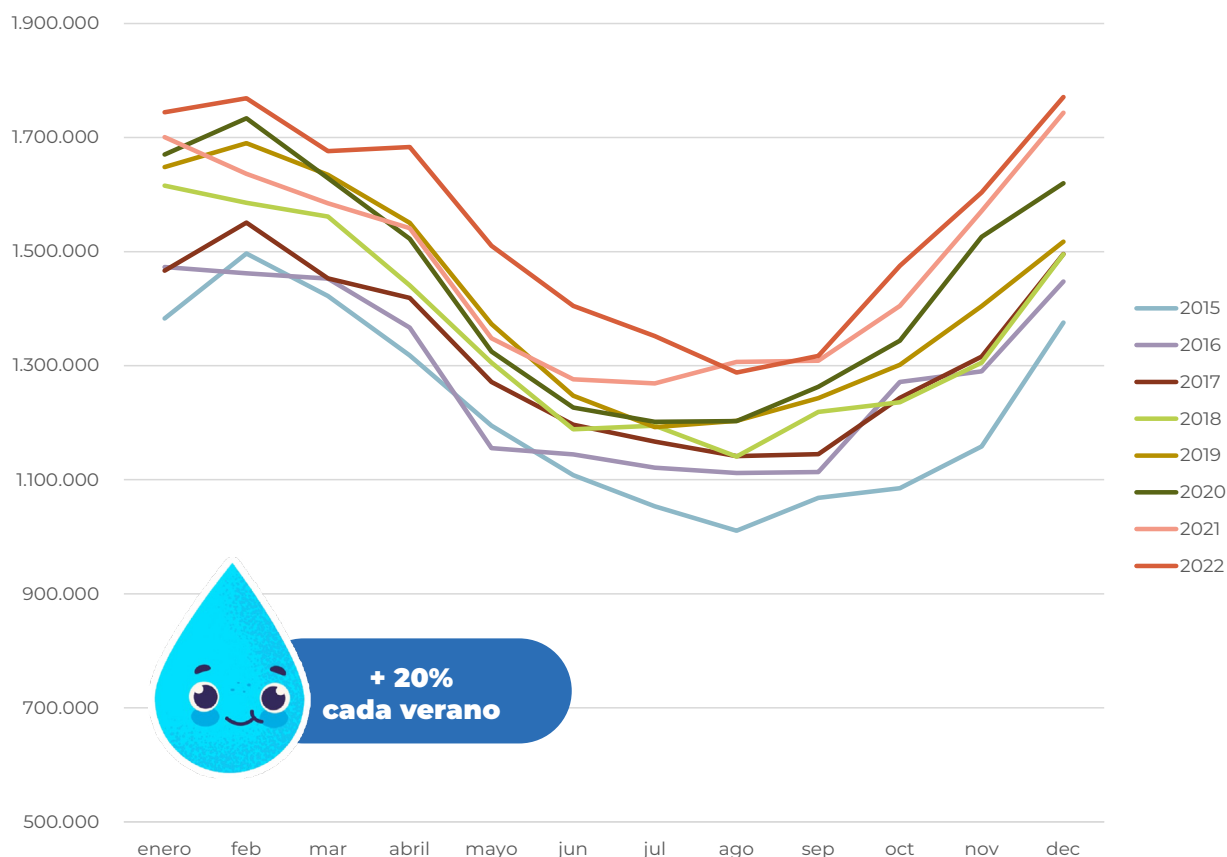
Evolución histórica del consumo:

La dinámica del consumo de agua potable es estacionaria. Ello quiere decir, que se utiliza más agua entre los meses de noviembre y febrero (meses cálidos), con un **alza promedio de 20% cada verano**.

Lo anterior, se puede visualizar en el

gráfico 6. Adicionalmente, es importante recalcar que el aumento del consumo es constante y crece cada año. El análisis de los datos históricos subraya una dinámica de consumo creciente. **El consumo aumentó en un 27% estos últimos 10 años, pasando de 13 Mm³ en 2012 a 18 MMm³ en 2022.**

Gráfico 6: Evolución del consumo de agua potable de Talca 2015-2022.



Fuente: Elaboración propia con datos Nuevosur.

El consumo per cápita de Talca es de **205 litros/hab/día, considerando los 18 millones de m³ totales distribuidos anualmente** dividido por la población total de la ciudad.

Con el enfoque del **solo uso residencial** de Talca sería de **180 l/hab/día**. - El promedio país es de 174 l/hab/día.

- **Europa 140 l/hab/día y en Estados Unidos 250l/hab/día.**

- **La Organización Mundial de la Salud (OMS)**, a la luz de las dificultades hídricas en tanto, sugiere el consumo de **100 l/hab/día**.

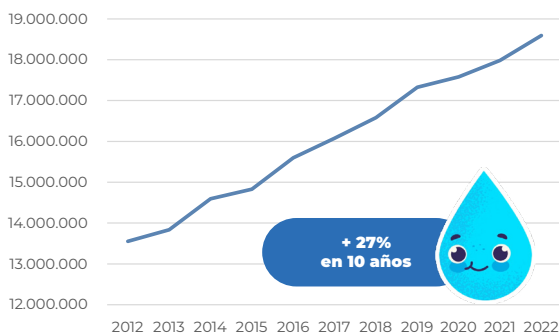


Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

Si bien, en términos demográficos la variación demográfica fue 9.2% en 15 años, el consumo de agua potable aumento en un 27% en los últimos 10 años.

Grafico 7: Síntesis evolución del consumo de los 10 últimos años.

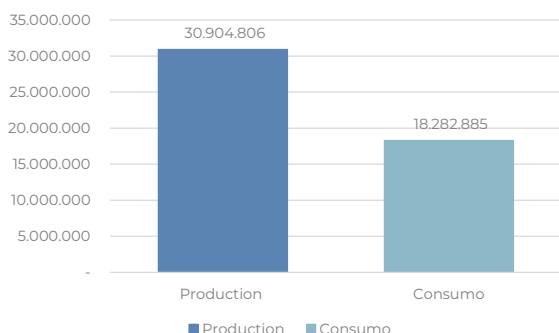


Fuente: Elaboración propia análisis datos SISS y Nuevosur.

Existe una dinámica de producción y de consumo de agua potable que debe buscar mayor eficiencia:

Según datos SISS y ANS entre volúmenes producidos y volúmenes distribuidos para el año 2021, existe un **alto nivel de aguas no contabilizadas (más 12.600.000 m³ equivalente al 40%)** lo que, considerando los desafíos actuales y la importancia de cuidar el recurso hídrico, da prioridad para reducir esta brecha y **ajustar las extracciones a las necesidades de consumo.**

Grafico 8: Diferencia entre agua extraída (producción) y agua consumida, año 2021.

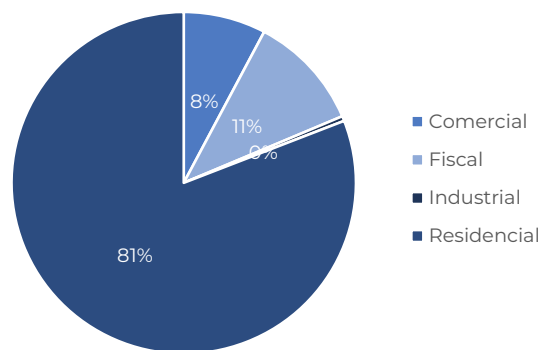


Fuente: Elaboración propia en base a datos SISS y Nuevosur 2021.

2. Repartición de los usos del Agua:

Los usos de agua potable en Talca se reparten en 3 grandes categorías: **residencial, fiscal e industrial.** El uso residencial es el más importante en Talca utilizando el **83% de los volúmenes totales consumidos cada año** (más de 15 millones de m³ anual), esto debido al carácter principalmente urbano de la ciudad y la disminución de industrias dentro de la ciudad.

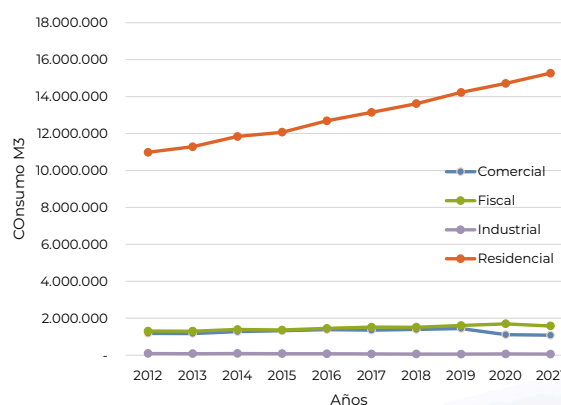
Gráfico 9: Consumo anual (2021) por tipo de cliente.



Fuente: Elaboración propia en base a datos SISS y Nuevosur 2022.

El análisis histórico de los volúmenes consumido por tipo de uso indica **importancia del uso residencial y su aumento desde el año 2012.**

Gráfico 10: Evolución histórica (2012-2021) del consumo de agua potable por tipo de uso.



Fuente: Elaboración propia en base a datos NuevoSur.

La siguiente tabla muestra el consumo anual en metro cubico por tipo de uso ya sea, comercial, industrial, residencial y fiscal.

Tabla 4: Evolución (2012-2021) del consumo por tipo de uso

Consumo anual (m3) por tipo de uso					
	Comercial	Fiscal	Industrial	Residencial	Total general
2012	1179 004	1304 025	89 822	10 982 665	13 555 515
2013	1171 601	1298 548	80 511	11 284 044	13 834 704
2014	1273 768	1390 890	90 916	11 838 748	14 594 321
2015	1321 234	1362 021	79 861	12 064 812	14 827 929
2016	1386 510	1448 298	76 388	12 686 202	15 597 399
2017	1352 923	1517 376	65 517	13 141 540	16 077 357
2018	1392 434	1511 463	63 399	13 613 828	16 581 124
2019	1443 415	1603 160	58 307	14 222 164	17 327 045
2020	1108 206	1697 251	66 668	14 709 740	17 581 864
2021	1078 834	1579 025	58 790	15 266 138	17 982 787
2022	1323 429	1770 348	58 027	15 442 405	18 594 209
Evolución en 10 años	13%	30%	-54%	29%	28%

Fuente: Elaboración propia en base a datos Nuevosur.

Un abundante uso residencial de agua potable:

Según conocimientos compartidos durante las sesiones de la mesa hídrica comunal, existe poca consciencia hacia el uso diario del agua. La SISS desarrolla desde hace varios años campañas para reducir las fugas y los goteos en las casas. Se reconoce que hace falta acciones para reducir el consumo y se observan prácticas poco eficientes de riego de los jardines. En efecto, las costumbres no están dirigidas al ahorro de agua por varias razones.

Por un lado, una de ellas, es que por ahora el agua no es cara. Adicionalmente, **las especies actualmente utilizadas en la mayoría de las áreas verdes y en los patios individuales de las viviendas, hoy no están coherentes con el clima mediterráneo seco, el que debería influenciar el paisaje.**

Por otro lado, Talca en verano es muy caluroso y existe un aumento de compra y construcción de piscinas domiciliarias.

Dicho lo anterior, se hace relevante las acciones impulsadas por el Municipio, para la presentación de proyectos de construcción de piscinas públicas, que evite la proliferación de piscinas de uso domiciliario.

De manera general y por observaciones de terreno, las costumbres de riego no toman en consideración la hora, el calor del ambiente, los días de lluvia y la reutilización de las aguas lluvia.

El Precio del Agua en Chile se establece por periodos de **5 años** por parte de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) y la compañía sanitaria mediante un decreto establecido por el Ministerio de Obras Públicas. El precio contempla el consumo de agua potable, el tratamiento de las aguas servidas y un cargo fijo por ambos servicios. Ante ello, **en el Maule el precio del agua es considerada económica.**

El precio del agua oscila entre **\$1.000 y \$2.000 pesos el metro cúbico.** Un consumo anual promedio de 14 m³ cuesta cerca de \$24.000 pesos, mientras en **otras ciudades del mundo pueden alcanzar los \$6.000 pesos el m³.** ¹⁷

¹⁷Fuente y más información: https://www.essbio.cl/pdf/banners/Despeje_Cobro_Boleta_Essbio.pdf



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

Por uso fiscal se consideran los usos públicos tales como la cárcel, los CESFAM, los espacios públicos, las infraestructuras municipales, el riego de áreas verdes, etc.) el cual, puede ser fuente de bastante mejoramiento tanto en el uso, como en la optimización de los recursos financieros dedicados.

El uso industrial en la ciudad en tanto presentó una disminución de casi 40.000 m³ en 10 años, probablemente vinculado al cierre de algunas industrias talquinas.

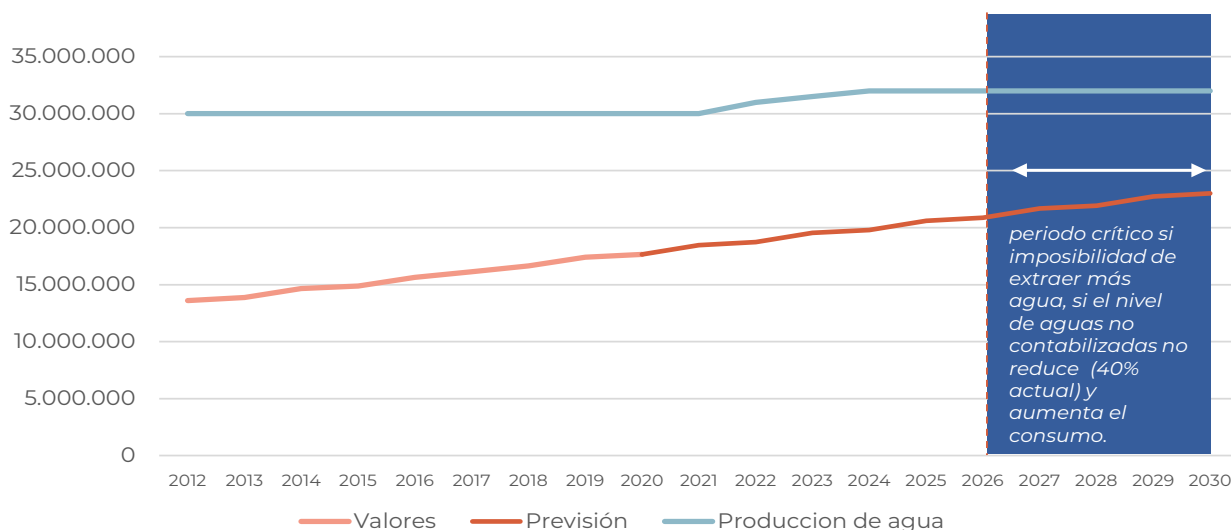
3. Escenario Tendencial:

La Estrategia Regional de Desarrollo, realizada en el 2023 menciona: "Si se continúa con la trayectoria actual en la gestión de los recursos hídricos, **el escenario posible para el año 2042 será catastrófico**, por lo que es indispensable cambiar la forma de enfrentar el problema, y la nueva Estrategia Regional de Desarrollo supone un catalizador al respecto".

Dicho esto, se hace necesario preservar **agua para el futuro**. Ante lo expuesto, a continuación, se muestra el siguiente gráfico con un escenario tendencial simplificado, que busca evaluar el alza de demanda de agua "si nada cambia", es decir:

- Un **mantenimiento del ritmo de consumo** de agua potable coherente con el ritmo histórico.
- Un **crecimiento demográfico** basado en el ritmo pasado de 2,5% por año.
- Un **nivel de aguas no contabilizadas** igual al actual y la imposibilidad de extraer más agua (hipótesis de ausencia de derechos de agua suplementarios otorgables).
- Una **falta de viviendas** que sigue impulsando el mercado de las construcciones.
- Un **mantenimiento de los sectores productivos** evitando la economía circular.
- Una **ausencia de gobernanza** y de política pública de gestión del recurso hídrico de aquí a 2030.

Gráfico 11: Escenario tendencial de consumo de agua de aquí a 2030 si nada cambia.



Fuente: Elaboración propia en base a datos SISS 2021

En este sentido, sin mayor capacidad de almacenamiento que las actuales, ni producción superior, **se podría generar un escenario de vulnerabilidad en la capacidad de abastecimiento de agua potable de la población de aquí al año**

2030 considerando la actual dinámica de producción y consumo de agua potable. A esta vulnerabilidad “productiva” se debe considerar la exposición a las amenazas vinculadas al Cambio climático.



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
P A R A
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

Histórico 1980-2020

Precipitación acumulada

739,03 mm/año

Días muy calidos (sobre 27 °C) :

0.9 días

Temperatura media anual

14,4 °C

A partir de la plataforma Web ARClím (Atlas de Riesgos Climáticos para Chile) del Ministerio del Medio Ambiente, se pueden observar las proyecciones futuras que dan cuenta de los efectos del cambio climático en la comuna. El “explorador de amenazas climáticas” es una herramienta que permite visualizar y descargar índices para un período histórico reciente (1980-2010) y uno futuro cercano (2035-2065). En este caso, se comparan las temperaturas medias anuales, los días cálidos y las precipitaciones acumuladas.

www.arclim.mma.gob.cl

Futuro 2030-2065

Precipitación acumulada

611,04mm

-17, 31%

Días muy cálidos (sobre 25°C)

5,1 días

Temperatura media anual

15,6 °C

+ 1,2 °C

Es probable que el escenario climático se traduzca en **menos agua en el invierno y más lluvias torrenciales** además de aumento de días muy cálidos y disminución de capa de hielo en la cordillera, lo cual, afectará el ciclo del agua y las capacidades de recargas de los acuíferos, entre otras importantes consecuencias.



V. Dinámica de los usos del agua a escala municipal:

1.Repartición por usos Municipales:

Actualmente, la Ilustre Municipalidad de Talca cuenta con una serie de “giros” vinculados a diversos servicios y usos de agua en departamentos municipales, tales como establecimientos educativos, áreas verdes, bodegas, edificios de administración pública, entre otros. Gracias al seguimiento de Nuevosur en cuanto al consumo Municipal tenemos una idea a grandes rasgos de la dinámica de uso de agua potable internamente.

El uso municipal acumula un total anual de **1.000.000 m³ de agua potable consumido**, de acuerdo a la tabla 5.

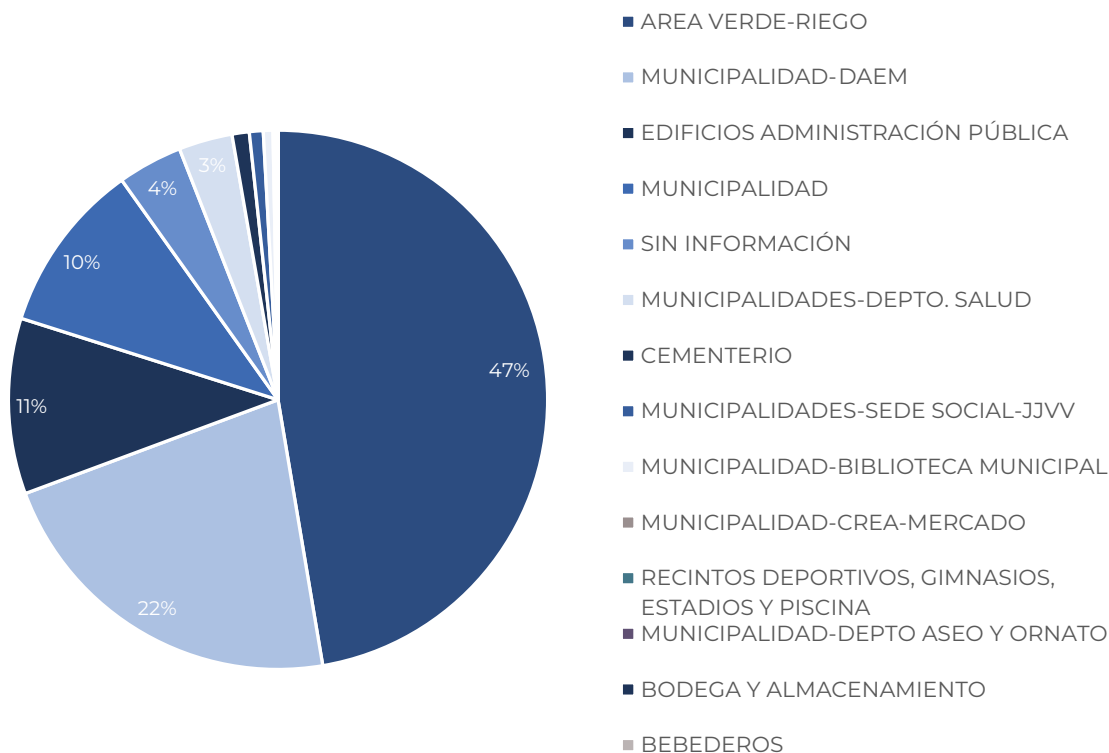
Tabla 5: Repartición de los consumos municipales de agua potable por giro registrado por Nuevosur, Año 2022.

GIRO	Suma de M3 Medidor
Área verde-riego	479.029
Bebederos	45
Bodega y almacenamiento	467
Cementerio	10.471
Edificios administración pública	106.642
Iglesia y templos	15
Municipalidad	103.924
Municipalidad-biblioteca municipal	5.825
Municipalidad-crea-mercado	967
Municipalidad-dem	222.637
Municipalidad-depto aseo y ornato	611
Municipalidades-depto. Salud	32.542
Municipalidades-sede social-jjvv	8.379
Recintos deportivos, gimnasios, estadios y piscina	926
Sin información	39.321
Total general	1.011.797

Fuente: Nuevosur, datos consumo municipal 2022.

En la tabla se destaca que el **primer puesto de consumo de agua potable es el riego de las áreas verdes (479 000m³/ año)** con el giro denominado Área verde-Riego.

Grafico 12: Repartición de los usos de agua potable interna del Municipio.



Fuente: Elaboración propia en base a datos Nuevosur, 2022.

Adicionalmente, el análisis realizado de las cuentas (boletas) de agua de las dependencias Municipales, recopiladas, muestra un monto consecuente de los gastos de servicios básicos.

Se propone la automatización del seguimiento de los Giros y medidores del municipio, para realizar una gestión de variables como **costo/volumen/uso/medidor/ubicación**. Esto podría permitir identificar la eficiencia y eficacia interna **haciendo del ahorro de agua potable una fuente de ingreso para la gestión Municipal**.



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

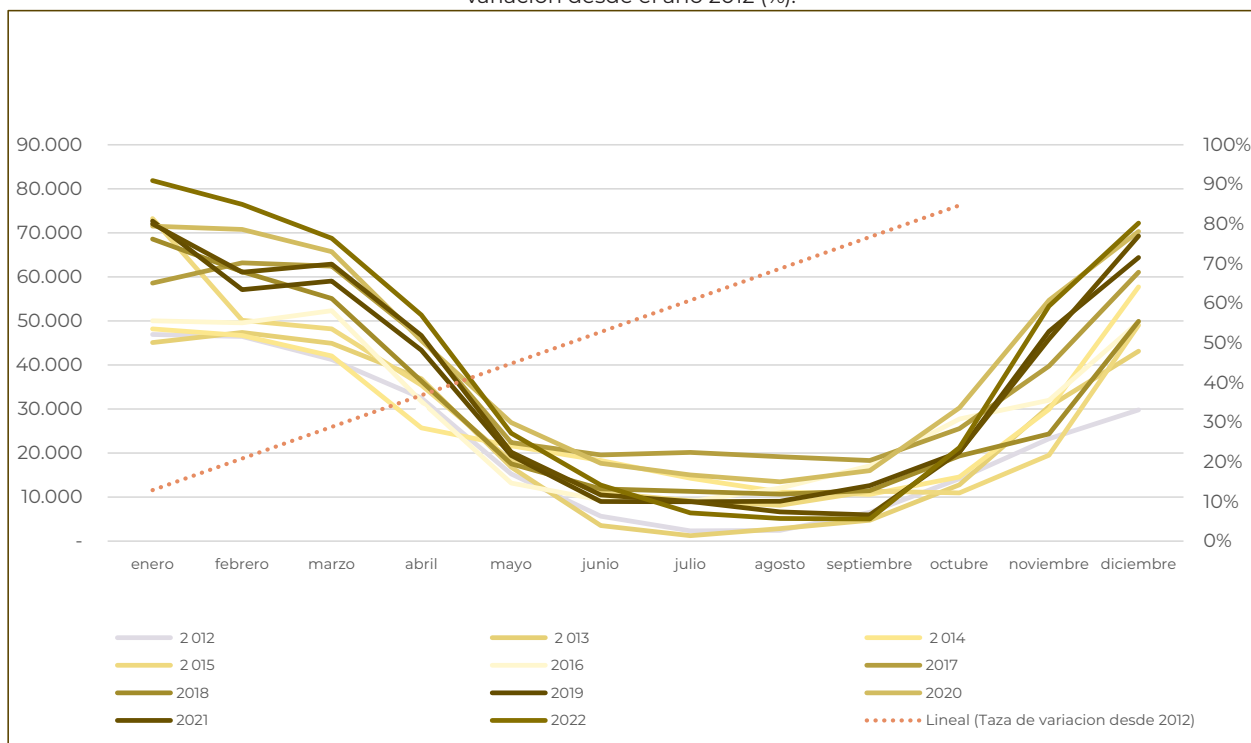


2. De la gestión de las áreas verdes de Talca

Evolución del consumo de agua potable para riego:

En el gráfico 15, se señala que desde el año 2012 al 2022 **el riego aumentó aproximadamente un 80%** pasando de **266.666 m³ anual a 479.029 m³**.

Gráfico 13: Evolución histórica del consumo de agua potable para riego de áreas verdes (m³ de agua potable) y variación desde el año 2012 (%).

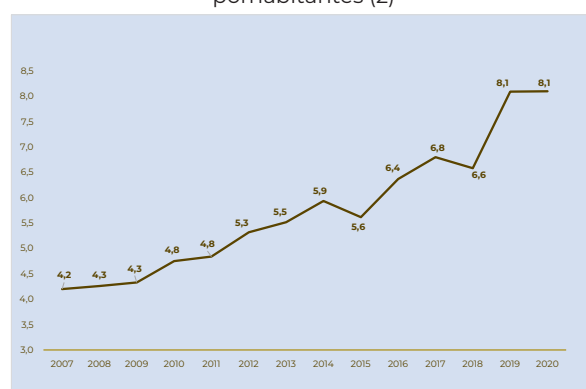


Fuente: Elaboración propia en base a los datos de consumo por giro áreas verdes-riego Nuevosur.

A este aumento volumétrico y según los datos compartidos en la Cuenta Pública 2020, la superficie de áreas verdes aumentó de **680.000 m²** desde el 2007 al 2020 (áreas duras y verdes), lo que genera una **tasa de variación de superficie del 50% aproximadamente**. En el siguiente gráfico se puede observar el aumento de superficie de áreas verdes por habitante.

Esta comparación revela un **desequilibrio entre la evolución de superficie (+50%) con el aumento de volúmenes de agua potable consumido (+80%)**. Sin considerar las otras fuentes de extracción de agua.

Gráfico 14: Evolución de áreas verdes (1) / porhabitanes (2)

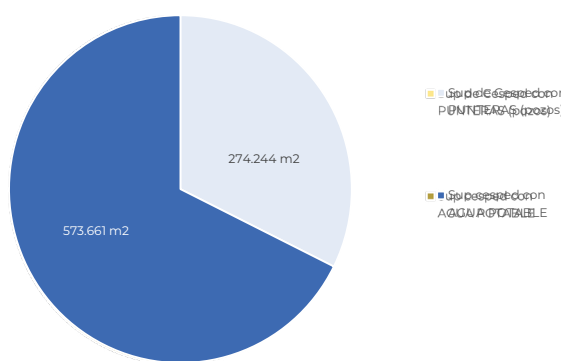


Fuente: (1) Información de superficie, mantención, áreas verdes en cuentas públicas anuales. (2) población proyectada por INE en base a Censo 2017)

De las otras fuentes de agua para riego:

Para el riego de la ciudad de Talca se utilizan varias fuentes de extracción de agua. Entre ellas el agua potable analizados en el punto anterior. Sin embargo, existen otras fuentes de extracción que complejizan la gestión volumétrica y consumo, estas son punteras, pozos y camiones aljibes. Estos sistemas se utilizan para facilitar el riego de varios sectores. A continuación, se ilustra la distribución según los usos de agua.

Gráfico 15: Total de superficie (m²) regado según fuente de agua



Fuente: Elaboración propia en base a datos (sectores de riego 2015-2017) de la Unidad Medio Ambiente Aseo y Ornato.

Dinámica del riego:

Según los datos otorgados por el Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato de la Ilustre Municipalidad de Talca, **la superficie total de áreas verdes es de 920.879 m²**. Estos espacios contemplan parques, plazas, bandejones, plazuelas, entre otros. De estos 920.000 m² de áreas verdes, **767.781 m² son regados durante el año¹⁷**. La tipología de estas áreas corresponde a superficie cubierta con césped, árboles y/o flores.

Imagen 14: Riego de bandejones con camiones aljibes.



Fuente: Elaboración propia-octubre 2023.

Gracias a los datos de Nuevosur, se puede señalar que el consumo de agua potable para el riego de las áreas verdes es de **479.000 m³ de agua potable para el año 2022**. A esos volúmenes es necesario realizar ejercicios de simulación de los volúmenes consumidos por punteras y camiones aljibes.

Buscando el consumo de agua potable por metro cuadrado regado bajo la distribución propuesta en la tabla 5, podemos estimar el consumo de agua vinculado al riego por otra fuente de agua (punteras y camiones aljibes). El riego por otras fuentes se acerca a 415.811 m³ anual adicional. **En total, el riego de las áreas verdes requiere de aproximadamente 900.00 m³ anual.**



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

Tabla 5: Estimación de la cantidad de agua (en m³) utilizada por superficie regadas (m²).

Estimación de la cantidad de agua (en m ³) utilizada por superficie regadas (m ²)	
m ² regados con agua potable	573 661
m ² regados con punteras	274 244
m ² regados con otra fuente (camiones aljibe)	72 974
Total espacio verde áreas regadas (m2) *	920 879
Metro cúbico utilizado por 1 metro cuadrado regado con agua potable	1,20
m ³ anual consumido de agua potable (2022)	479 029
m ³ regados por punteras (utilizando la ratio de agua potable de 1,20 m ³ / m ²)	328 421
m ³ regados con otra fuente (camiones aljibe)	87 390
Total (aproximado) de metros cúbicos utilizados por año	894 840

Fuente: Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato Municipalidad de Talca.

El total estimado de agua utilizada para el riego de las áreas verdes de Talca sería entonces de aproximadamente 900.000 m³ por año.

3. Desafíos cualitativos y cuantitativos vinculados al agua

En la actualidad y a pesar de los constantes esfuerzos del Municipio en crear consciencia, mantener y sensibilizar a sus ciudadanos hacia la sustentabilidad, persiste un descuido hacia el recurso hídrico y el medio ambiente en general.

Por un lado, se consume agua sin tener conciencia del valor del recurso y por otro, se contamina el medio acuático por malas prácticas y falta de monitoreo.

Los esteros y ríos que cruzan la ciudad de Talca están compuestos de varios “puntos contaminantes”. Así como tomas ilegales de terrenos y malos usos que convierten varias veredas de la ciudad en botaderos que dan directamente a la red hídrica.

Estas prácticas reflejan la falta de incorporación de la red hídrica en la ciudad y la falta gestión para generar corredores verdes que velan por preservar la biodiversidad, las riberas y la movilidad pasiva en el bien nacional de uso público.

La existencia de terrenos con actividades humanas inapropiadas cercanas a la red hídrica genera fuentes de contaminaciones que impactan el equilibrio ecosistémico como **difusión de hidrocarburos, plásticos, metales pesados, productos químicos entre otros.**

Imagen 15: Estero Piduco con T1 Oriente, agosto 2022



Fuente: Imagen propia, Agosto 2023.

En caso de crecidas importantes, como las que conoció Talca en agosto del 2023, se aprecia la movilización de toneladas de desechos que transitan por los cauces, creando, por un lado, tapones que favorecen las inundaciones y por el otro lado, contaminación a lo largo del río hasta su destino final que es el océano Pacífico.

Asimismo, la gestión de las aguas lluvia requiere una atención particular considerando los anegamientos (generados por escurrimiento y saturación de suelos) que genera la falta de drenaje urbano en algunos sectores de la ciudad. De igual manera, **las aguas de lluvia colapsan la red de alcantarillado.** El uso de bypass se genera espontáneamente cuando el volumen de agua que ingresa a la red supera la capacidad para la que fueron diseñadas las plantas elevadoras y la de tratamiento de aguas servidas.



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA



4. Desafíos vinculados al manejo de aguas de lluvias:

El agua de lluvia se drena directamente al medio (se dividen en 3 subcuencas, las cuales, desembocan en los cauces del río Claro, el río Maule y el estero Cunculén, siendo la correspondiente al **río Claro la que abarca aproximadamente el 95% del las aguas¹⁸**) a través de la red histórica, los cauces, quebradas y/o por escurrimiento.

Existe el desafío de volver a pensar el manejo de aguas lluvia a escala de ciudad, **protegiendo y recuperando los canales y quebradas** (zonas de restricción efectiva en el PRC y fiscalización) apuntando a la creación de redes de agua lluvia bien dimensionadas y volver a evaluar las conclusiones del plan maestro el cual, no recomienda actualmente alternativas de uso de las aguas lluvias. Este diagnóstico permite relevar la necesidad de buscar oportunidades e impulsar la investigación para **valorizar la reutilización y/o el almacenamiento de las aguas lluvias, con el fin de disminuir la tensión en el agua potable¹⁹**. En este contexto, se sugiere que los profesionales que formulan y diseñan proyectos se sumen a la búsqueda de intervenciones que busquen la reutilización de las aguas lluvias.

Los eventos lluviosos torrenciales permiten repensar la permeabilidad de los suelos de la ciudad.

Sistema de evacuación y de drenaje de las aguas lluvias de la ciudad de Talca.

Red de colectores compuesta de un sistema unitario y varios separados, creados en paralelo a la construcción antigua de la ciudad (válido para el casco histórico).

Canales urbanos: Baeza, de la Luz, Williams o Sandoval, Gallinas Blancas, Monte Baeza, San Miguel, Canal Lateral a Camino Las Rastras, Schorr, Colín y Santa Herminia.

Cauces naturales: río Claro, río Lircay, estero Piduco, quebrada Calle 10 12 Poniente, quebrada Calle 34 Oriente, estero Cajón, quebrada desagüe Canal Molina, estero Unihue y quebrada San Juan.

Calles Evacuadoras de Aguas Lluvias: corresponde a la mayoría de la expansión urbana la cual, no está sujeta a crear una red de agua de lluvia. Por escurrimiento el agua se evacua en superficie”.

Fuente: Plan Maestro de evacuación y drenaje de agua de lluvias de Talca, MOP, 2002.

¹⁹ Técnicas Alternativas para Soluciones de Aguas Lluvias en Sectores Urbanos. SERVIU. <http://serviu10.minvu.cl/documentos/Urbanismo%20y%20Construccion/Normativa%20Tecnica/aguas%20lluvias/Capitulo2.pdf>

Ciudad sensible al agua, es un concepto nacido en Australia y que refleja hoy el cambio de paradigma que la planificación territorial debe impulsar y desarrollar para considerar de manera transversal los recursos naturales y los desafíos del calentamiento global.

Un estudio chileno aplicó este concepto al Drenaje Urbano Sostenible (DUS) de manera muy detallada y proactiva, con ejemplos y propuesta de puesta en marcha: **“Esta guía es una invitación a cambiar la mirada para transitar del gris al verde en la conceptualización de los sistemas de drenaje, resignificando el agua y sus espacios en la ciudad para aportar al desarrollo de entornos urbanos sostenibles y resilientes.”**

CIUDADES SENSIBLES AL AGUA: Guía de Drenaje Urbano Sostenible para la Macrozona Sur de Chile. <https://www.ciudades-sensibles-al-agua.cl>

De la importancia del ecosistema acuático:

Por el momento **no hay un ente a cargo de gestionar ecosistemas acuáticos ni dar seguimiento ambiental por las subcuencas que Talca impacta.** Por ende, no existen registros de seguimiento frecuente para parámetros físicoquímicos y ecológicos vinculado al estado de los ríos, esteros que cruzan la ciudad y la biodiversidad existente en este ecosistema. Esto impide la puesta en marcha de una gestión integrada del recurso hídrico.

La Dirección General de Aguas (DGA) tiene una estación de calidad en el río Claro y realizó una medición en noviembre 2022 sobre 15 parámetros básicos. La ausencia del seguimiento de parámetros biológicos (fitoplancton, macrófitos y fitobentónicos, etc.) y químicos más desarrollados. **Esto aumenta el desconocimiento y vulnera la salud pública.**

El levantamiento de información físico, químico y biológico para las sub-subcuencas que Talca impacta (Piduco, Pejereyes) son importante de analizar y gestionar. Con este conocimiento se podría **definir indicadores de los impactos antrópicos y orientar con medidas de gestión mejores prácticas y políticas de gestión.**

Sumado a ello, el manejo actual de las áreas verdes a considerado desde siempre el uso de químicos. En este contexto, se sugiere realizar un cambio de esta práctica **minimizando el uso de químicos y pesticidas.** Asimismo, se ha entendido que la maleza (vegetación natural y espontánea) no es bien considerada en el paisajismo y la gestión de las áreas verdes. Sin embargo, este tipo de vegetación impulsa la biodiversidad con especies polinizadoras entre otros.

De esta forma, **favorecer la vegetación de las riberas de los cauces** y canales es también un eje de acción prioritario ante el cambio climático porque contribuye el reforzamiento de las riberas, la infiltración y ofrece sombra, etc.).



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

El seguimiento químico de las aguas superficiales en Europa a través de la Directiva Marco de Agua preconiza el seguimiento 41 sustancias (8

son sustancias peligrosas y 33 siendo sustancia prioritarias de control que son referenciados dentro de las familias de los: metales, orgánicos y pesticidas).

Tener un seguimiento del estado del medio acuático permite

- Conocer el estado de las aguas
- Identificar la salud de los ecosistemas acuáticos atendiendo a su sostenibilidad, riqueza y biodiversidad
- Determinar el grado de contaminación de las aguas
- Valorar las consecuencias de la emisión de contaminantes procedentes de fuentes de contaminación puntual y difusa
- Evitar o reducir el deterioro producido por la presencia de sustancias prioritarias
- Evaluar el efecto de las alteraciones hidromorfológicas.

Mas información aquí:

<https://www.aguasurbanas.ei.udelar.edu.uy/index.php/2018/11/15/monitoreo-de-variables-fisico-quimicas-de-agua/>

VI. Síntesis de la seguridad y de vulnerabilidad hídrica:

La seguridad hídrica de la ciudad está cada vez más vulnerable por varias razones, las cuales se sistematizan a continuación:



Carencias en la delimitación del bien nacional de uso público vinculado a los bordes ríos, esteros lo que obstaculiza una preservación, conservación e integración de la red hídrica en la planificación urbana.



Cambio en el uso de suelo por expansión urbana que se acompaña de un importante aumento de la impermeabilización de suelo y falta de drenaje.



Instalación de nuevos proyectos y aumento en la demanda de agua como consecuencia del crecimiento urbano.



Deficiente coordinación entre instituciones en la gestión de aguas a nivel de la cuenca del Maule y sus subcuencas con poco conocimiento adquirido (monitoreo).



Dificultades de gestión y coordinación entre servicios para crear una visión común del desarrollo frente a los desafíos del cambio climático: fragilidad en la traducción y adaptación de las políticas públicas a escala de la Ciudad.



Eventos extremos de inundaciones en invierno y sequías en verano que afectan la calidad de las aguas y ponen en riesgo el medio ambiente y la salud pública.



Poca consciencia de la vulnerabilidad cualitativa del recurso hídrico y de los desafíos de gestión cuantitativa a escala individual.



Falta control y fiscalizaciones de los usos en todos los ámbitos.

El cuadro de problema ilustrado a continuación sintetiza los actuales obstáculos que ralentizan la integración del desafío hídrico como prioridad territorial.



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

Imagen 16: Cuadro de problema sintetizado.

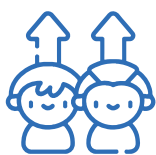


Fuente: Elaboración propia.

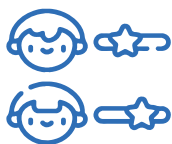
VII. Gobernanza:

1. Marco general

La Gobernanza del agua como ya se ha señalado en varios estudios, está dividida entre en más de 50 servicios, instituciones y/u organizaciones. Esta dinámica hace compleja la definición de políticas públicas locales transversales y impide la gestión efectiva del recurso hídrico desde varias décadas. Las principales brechas que dificultan el desarrollo de políticas integradas para la gestión del recurso hídrico son:



• **Responsabilidades fragmentadas:** Dificultades intersectoriales, ausencia de coordinación entre servicios y departamentos jurídicos, base de datos dispersos, entre otros. Esto no facilita aclarar el “quién hace qué” y obtener una visión compartida de una problemática local.



• **Falta de recursos e incentivos del mercado:** En Chile, por ejemplo, impermeabilizar y generar mayor escorrentía es económico y no hay restricciones asociadas a descargas de aguas lluvias al sistema público. Asimismo, el agua potable es muy económica comparado con los precios de otros países, lo que no incentiva al ahorro del recurso.



• **Falta de capacidad institucional:** Los focos están puestos en la emergencia y las formas de actuar suele ser reactiva y con soluciones conocidas, pero no necesariamente óptimas, ni dejando espacio para análisis multisectorial ante proyectos que podrían facilitar una visión integrada de las problemáticas y desafíos hacia el cambio climático.



• **Incertidumbre en desempeño y costo:** Si se adaptan las soluciones para cada lugar, el costo de mantención puede ser incluso más bajo que el de las soluciones tradicionales, pero existe el prejuicio que soluciones más integradas como drenaje sostenible, reutilización de aguas de lluvias, reducción de químicos etc., generan más costos.



Talca
Ilustre Municipalidad



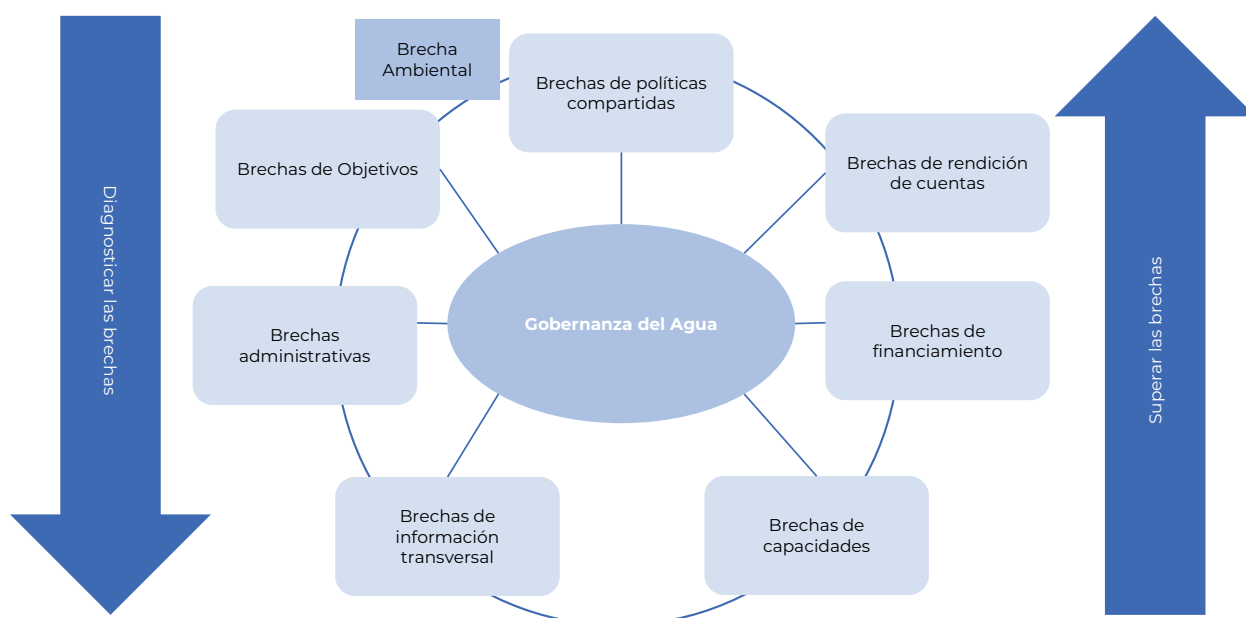


- **Falta de regulación y legislación:** La legislación existente fragmenta la responsabilidad de las aguas y los marcos legales no están ampliamente compartidos institucionalmente.



- **Resistencia al cambio:** Existe una cierta aversión al riesgo frente a diseños no tradicionales. Lo anterior debido a la poca experiencia en el plano local, por ejemplo, respecto de intervenciones con pavimentos permeables.

Ilustración 17: Gobernanza del Agua en Chile para ir entendiendo y solucionando las brechas



Fuente: Elaboración propia en base a análisis OCDE (2011).

La guía de **Drenaje Urbano Sostenible para la macrozona Sur** identifica muy bien las brechas y para cada una, invita a cambiarlas por oportunidades y soluciones (ver página 65 a 72 del volumen 1).

Aprovechar la Ley Marco de Cambio Climático para insertar el agua como vector transversal

“Las responsabilidades y atribuciones **que guían la gestión del cambio climático de las municipalidades están descritas en tres cuerpos normativos principales**: la Ley N° 21.455, Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), la Ley N° 21.364, que Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta Ante Desastres y, la Ley N° 18.695, Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (LOCM), que a su vez mandata la elaboración de los Planes Reguladores Comunales (PRC) y de los Planes de Desarrollo Comunal (PLADECO), como instrumentos de carácter obligatorio.

Si bien, ni la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades ni la Ley que Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta Ante Desastres detallan funciones municipales específicas ligadas al cambio climático, plantean atribuciones privativas de carácter ambiental que pueden contribuir como medidas orientadas a la gestión del clima. Las responsabilidades y atribuciones de los municipios en la gestión del cambio climático se detallan a continuación:

Artículo 12:

Las municipalidades deben elaborar Planes de Acción Comunal de Cambio Climático, los cuáles requieren estar alineados con los objetivos de la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile, y en concordancia con los Planes de Acción Regional existentes.

Deben incluir la variable cambio climático en todos sus planes y programas como un eje primordial, incorporando acciones centradas en la mitigación de sus emisiones de gases de efecto invernadero y en la adaptación ante eventuales amenazas climáticas.

Pueden colaborar con la gestión del cambio climático integrando los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC).

Pueden conformar Mesas Territoriales de Acción por el Clima, las cuales tienen por objetivo proponer y relevar las acciones y medidas más urgentes por implementar en los respectivos territorios, contando con la participación de la sociedad civil y enfatizando a los grupos más vulnerables.”

Fuente: ¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? Guía metodológica para su formulación paso a paso. PNUD MMA. Mayo 2023.

Si bien, la Municipalidad de Talca no tiene **competencia legal ni técnica claramente definida hacia la gestión del recurso hídrico**, como administrador de la ciudad, está llamada a través de varias políticas públicas y/u ordenanzas, a ser un ente proactivo hacia la acción

territorial. La **Estrategia Hídrica Local (EHL)** tal como la elaboración de un **Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACC) de aquí a 2030** son herramientas que deben impulsar los municipios y Talca se quiere sumar a este gran desafío.



Talca
Ilustre Municipalidad



2. Marcos Legales

Actualmente, existen una serie de instrumentos normativos que regulan y favorecen la gestión del recurso hídrico. A continuación, se señalan los más relevantes:

- ✓ **Ley N°18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades:** artículo 1, se encuentran las Municipalidades, corporaciones autónomas de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuya finalidad es satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de las respectivas comunas. Art. 3°: **la protección del recurso hídrico es fundamental para la vida de las personas y de los ecosistemas terrestres y acuáticos.** Que el art. 12, los municipios pueden dictar ordenanzas que serán normas generales y obligatorias aplicables a la comunidad y que en ellas podrán establecerse multas para los infractores, cuyo monto no excederá de cinco unidades tributarias mensuales, las que serán aplicadas por los juzgados de policía local correspondientes. **La administración de bienes nacionales de uso público (las aguas tienen tal carácter) existentes en la comuna y al cuidado del medioambiente.**

La LOCM señala que salvo que ello estuviere encomendada a otros órganos, corresponde a las municipalidades administrarlos (Art. 5, letra c), LOCM).

A su vez, a la Unidad de Medio Ambiente, Aseo y Ornato de cada municipio le corresponde **velar por el aseo de vías públicas, parques, plazas, jardines y bienes nacionales de uso público** en general, proponer y ejecutar medidas y acciones relativas al medioambiente y elaborar el anteproyecto de ordenanza ambiental de cada comuna (Art. 5, LOCM).

- ✓ **Ley General de Urbanismo y Construcciones:** Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC)–1992 y sus actualizaciones: Conforme a lo señalado, los planes reguladores comunales podrán establecer los incentivos con el objeto de fomentar la apertura de espacios privados al uso o tránsito público; **la inclusión de medidas que propicien el cuidado del medio ambiente** o eficiencia energética.

Asimismo, podrán establecer normas que fomenten un **determinado uso de suelo, destino y/o sistema de agrupamiento** con el objeto de favorecer la cohesión territorial. Los Planes Reguladores Comunales, según sean las características ambientales, topográficas o de asoleamiento, **podrán disponer mayores exigencias que las señaladas en las tablas contenidas en el presente artículo.**

- ✓ **Ley N° 19.525, Ley de Drenaje Urbano:** Regula los sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias estableciendo que **las ciudades y centros poblados deben contar con sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias que impidan el daño a las personas, viviendas e infraestructura urbana en general.** La obligación de considerar acciones para evitar la erosión y deforestación como elementos constituyentes de los planes maestros de aguas lluvias.

- ✓ **Código de Aguas Art. 5, 92:** En primer lugar, facultades en torno a la **calidad de aguas de canales**, lo cual se desprende del Art. 92 del Código de Aguas, en la cual se prescribe la **prohibición general de vertido de cualquier elemento contaminante en canales** (obras artificiales de conducción de aguas, de naturaleza privada), **no precisando nada respecto a cauces naturales** (ríos, lagos, lagunas, etc.). En este contexto, asigna a las municipalidades los siguientes deberes: **fijar y propiciar la aplicación de las sanciones** incumplimiento de esta prohibición; además, de concurrir a la limpieza de los canales que se encontraren en su territorio urbano.

Código de Aguas **otorga la facultad de uso y aprovechamiento a los privados de las aguas lluvias que precipitan sobre su terreno** mientras escurren sobre este (Artículo 10), lo que permite a los dueños implementar **soluciones a nivel de escala domiciliaria.**

Además, el código le permite al dueño de un predio servirse, de acuerdo con las leyes y ordenanzas correspondientes, de las aguas lluvias que corren por un camino público y torcer su curso para utilizarlas (Artículo 11).

- ✓ **Art. 69 del Código Sanitario:** las municipalidades tienen competencia para el otorgamiento de **permisos de edificación y acceso al agua potable y saneamiento.**



- 
- ✓ **Ley N°20.958 de Aporte al Espacio Público** (2016): esta Ley busca mejorar los procesos de mitigación de los impactos negativos de los proyectos de urbanización sobre la infraestructura vial y el espacio público.

Oportunidad para los municipios de financiar y planificar a largo plazo una red de infraestructura verde que permita hacer una transición hacia sistemas de drenaje urbano sostenible y que mejore la calidad de los espacios públicos de la comuna. Gracias a la disposición que permite a los proyectos de urbanización del tipo crecimiento por densificación cumplir con el Artículo N° 70 de la LGUC a través de un aporte a la Municipalidad equivalente al avalúo fiscal del porcentaje de terreno que deberían ceder según el mismo artículo.

Estos aportes ayudan a **financiar el plan de inversiones en infraestructura de movilidad y espacio público de las municipalidades** que debe contener una cartera de proyectos que permitan mejorar las condiciones de conectividad, accesibilidad, operación, movilidad, calidad de los espacios públicos, cohesión social y/o sustentabilidad urbana de la comuna.

- ✓ **Ley N° 21.202: Ley de Humedales Urbanos:** asegurar la preservación de la calidad de sus aguas y de su flujo hidrológico

Adicionalmente, las herramientas que puede desarrollar la escala municipal son claves para orientar la evaluación de los impactos locales y eso a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por ejemplo, los municipios son llamados a cumplir un rol fundamental en el sistema de evaluación ambiental en lo que implica determinar **si los proyectos se ajustan a los planes de desarrollo comunal**, “evaluar la compatibilidad territorial del mismo y las posibles afectaciones sobre el artículo 11 de la ley 19.300”.

Es de suma importancia que las Municipalidades centren sus esfuerzos para la protección y preservación de su patrimonio natural y velar por impulsarlo en el desarrollo de sus herramientas territoriales.

¿Sabías que el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es un instrumento de tercer orden que requiere para su adecuado funcionamiento de los demás instrumentos de gestión ambiental superiores a él?

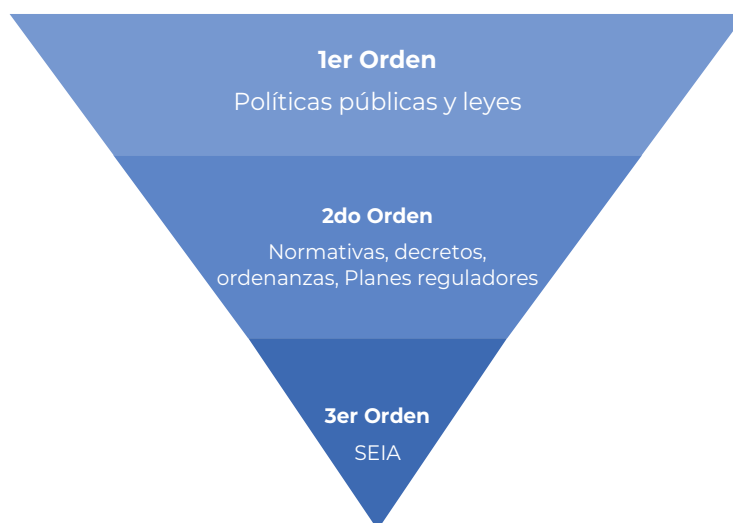
“El Gobierno Regional y las Municipalidades respectivas deberán informar fundadamente si el proyecto o actividad se relaciona con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, elaborados en conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica Constitucional de Gobierno y Administración Regional, y con los **Planes de Desarrollo Comunal, elaborados de acuerdo con lo dispuesto en LOCM**, respectivamente,

que hayan sido previamente aprobados y que se encuentren vigentes.

Para tal efecto, se deberá considerar si la tipología del proyecto o actividad se encuentra establecida en alguna de **las definiciones estratégicas**, objetivos generales u objetivos específicos de los referidos instrumentos. Asimismo, se deberá considerar si dichas definiciones y objetivos se ven favorecidos o perjudicados por el proyecto”

Sin la existencia de normativas y de planes reguladores comunales vigentes que consideran los desafíos del cambio climático, por ejemplo, tal como el desafío de cuidar el agua, el SEIA no puede considerar estos ejes en su evaluación de impacto ambiental.

Imagen 18: Pirámide de relaciones entre instrumentos normativos.



Fuente: Elaboración propia.



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

3. Gobernanza Local:

Desde el año 2012, la Ilustre Municipalidad de Talca se encuentra adscrita al Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) del Ministerio del Medio Ambiente. Esto permite a los municipios instalar gradualmente un modelo de gestión ambiental, que integra en su orgánica, a su infraestructura, personal, procedimientos internos y a los servicios prestados, factores ambientales para una gestión que genere un menor impacto ambiental y fortalezcan la dimensión socio ambiental en la comuna. El 2017 se obtuvo, la certificación nivel de Excelencia, siendo la primera comuna de la región del Maule que logra esta distinción.

Según la Política Ambiental para la Ciudad de Talca en el punto 4, **referente a la Responsabilidad Ambiental Municipal menciona:**

“Los municipios tienen una responsabilidad directa, inmediata e ineludible hacia el medio ambiente que hasta hace pocos años no se reconocían como primordial sino como una función secundaria. Hoy es más que una obligación jurídica, es un compromiso social implícito de nuestros servicios, por lo que se debe ceñir a las normativas ambientales vigentes y fomentar en nuestros funcionarios, colaboradores y comunidad en general a la cual debemos responder, la valoración y el cuidado y protección de nuestro medio ambiente”.

De hecho, la ciudad desarrolla desde 2019 un Plan denominado: “Talca Ciudad Sustentable” que empujó de manera importante, el reciclaje a escala residencial con varios “puntos limpios” en la ciudad, distribución de recolectores para reciclaje y la recolección segregada de residuos. También está empezando a recolectar los desechos orgánicos de la macroferia de Talca y desarrolla una planta de compostaje, la cual está en su etapa de construcción.

A continuación, se sintetiza las principales iniciativas que apuntan a mejorar la gestión del recurso hídrico.

Los principios de una dinámica por cuenca:

La gestión a nivel de cuenca del Maule está recién dando sus primeros pasos, pero a la fecha, no se ha logrado dinamizar mesas de trabajos intersectoriales ni vincular a los municipios. La gobernanza intenta estructurarse a nivel regional, pero no está aún puesta en marcha ni traducida en un plan de acciones con ejes de financiamiento y responsabilidades de gestión asignadas. En el 2020, el Ministerio de Obras Públicas publicó un plan estratégico de gestión hídrica en la cuenca del Maule.

Mesa hídrica comunal:

El 23 de noviembre del 2022, fue firmado un convenio tripartito entre la Ilustre Municipalidad de Talca, la Superintendencia de Servicios Sanitarios del Maule (SISS) y Aguas Nuevosur. Este convenio permitió empujar una **primera mesa para la eficiencia hídrica de Talca**, buscando sinergia entre los actores locales.

Esta mesa permitió establecer primeras acciones tales como:

- ✓ Compartir datos entre SISS, Nuevosur y Municipalidad.
- ✓ Crear un video de sensibilización en base al diagnóstico de los grandes consumos por uso residencial de la ciudad.
- ✓ Elaborar y difundir consejos de buenas prácticas para ahorrar agua.
- ✓ Realizar acciones conjuntas para el día mundial del agua el día 22 de marzo del 2024.
- ✓ Impulsar campañas de sensibilización concretas acerca de los alumnos y traducidas en visitas a las dependencias Nuevosur (planta de tratamiento y producción).

Humedal urbano Río Claro y Estero Piduco :

En diciembre de 2021 la Ilustre Municipalidad de Talca ingresó la Solicitud de Declaración de Humedal Urbano “Cajón del Río Claro y Estero Piduco”, con una superficie de 380 hectáreas. El polígono de la solicitud de humedal considera el Río Claro en toda su extensión por la comuna de Talca y el Estero Piduco desde la 5 Sur y hasta la desembocadura en el Río Claro.

Se considera como sistema, en toda su longitud, e incluyendo las áreas con vegetación y aguas estancadas, pero también aquella parte de la ribera que se considera cauce inundable y necesario para la escorrentía y la protección de la ciudad frente a inundaciones.

En agosto de 2021 se conformó la “Mesa de Humedales”, instancia de coordinación del Municipio con organizaciones ciudadanas y ambientales, con el propósito de impulsar la protección y declaración de los humedales de la ciudad. Actualmente se está a la espera de la resolución por parte del Ministerio de Medio Ambiente, quien ha señalado su voluntad de reevaluar el polígono definido a partir de las inundaciones ocurridas en 2023.

Por otra parte, la Mesa de Humedales está en la tarea de **preparar una ordenanza para la gestión del humedal Río Claro y Estero Piduco**, que permita hacer una gobernanza y control efectivo para la recuperación y protección del humedal.



Ordenanzas Municipales:

Son uno de los instrumentos más utilizados por los municipios para regular y proteger el medio ambiente y sus territorios, ya que son normas obligatorias que se dictan específicamente a nivel comunal en virtud de la potestad ordenadora que poseen estas entidades”²¹.

La ordenanza municipal permite:

- ✓ Estructurar internamente la transversalidad necesaria para impulsar o normar procesos.
- ✓ Influir al territorio y a las personas en su actuar.
- ✓ Otorgar los medios para fiscalizar y hacerlas efectivas.

Es importante señalar que el objetivo de una “Ordenanza de Eficiencia Hídrica” es un trabajo colaborativo con el equipo Municipal, el Concejo Municipal y la comunidad, la cual, **debe reflejar una ambición compartida** y acompañarse de un trabajo de anticipación, aprovechando las oportunidades para planificar la fiscalización y las estrategias de recurso humano dedicados a esta finalidad.

Imagen 19 Requisitos para elaborar una ordenanza municipal.



Un apoyo unánime del Concejo Municipal



Una estrategia interna/visión transversal de servicio



Compromiso interno: medidas y medios para la puesta en marcha (recursos, fiscalización, competencias, etc.)



Un compartir hacia los ciudadanos

Fuente: Elaboración propia.

²¹ Fuente: Guía para la elaboración de una Estrategia Hídrica Local. Septiembre 2022. FIMA <https://www.fima.cl/wp-content/uploads/2023/05/guia-municipio-verde-agua.pdf>

VIII. Proceso Participativo y levantamiento colaborativo de Información

Para el desarrollo de esta estrategia es importante realizar un trabajo participativo. Ello, se llevó a cabo mediante diferentes métodos de levantamiento de información tales como: encuestas, entrevistas y talleres, con el objetivo de detectar las brechas hacia el cambio de paradigma, los principales desafíos en materia hídrica, la construcción de una visión compartida y las prioridades que podría tener una Estrategia Hídrica Local para la ciudad de Talca.

Para este proceso se determinaron junto al municipio, tres grupos de actores clave:

- Municipalidad: SECPLAN; Medio Ambiente Aseo y Ornato y Concejo Municipal.
- Privados: Industria, Agricultores y APR.
- Ciudadanía (líderes territoriales).

En anexo se encuentra la síntesis de esos talleres. Sin embargo, se presenta a continuación, las principales conclusiones de estas instancias de participación:

- Precisar las responsabilidades, mejorar la fiscalización municipal y actualizar las ordenanzas (Medio Ambiente, Arbolado, entre otras) además de crear nuevas ordenanzas (Drenaje Urbano Sostenible, Eficiencia Hídrica) para apoyar los nuevos desafíos Ciudad.
- Afinar los criterios de las licitaciones para favorecer los proyectos eficientes e innovadores hacia el recurso hídrico.
- Desarrollar más capacitaciones internas y campañas para concientizar.
- Empujar iniciativas piloto para la captación de agua lluvia.
- Dotar a Talca de un "Plan Esponja" que permita actualizar el Plan Maestro de Agua de Lluvia que manifieste los desafíos de drenaje urbano sostenible.
- Actuar para reducir la permeabilidad de la Ciudad.
- Pensar las áreas verdes como áreas arcoíris, más vinculada a un mosaico de especies adaptadas a los usos sus exposiciones, que al césped.





Capítulo 2: Estrategia Hídrica Local y Plan de Acción

La estrategia hídrica de la comuna de Talca tiene por objetivo **buscar soluciones para anticipar la escasez de agua, reducir el consumo de agua potable de la ciudad y concientizar sobre la importancia de gestionar el uso del agua de la comuna.**

También refleja la necesidad de impulsar un cambio de paradigma importante hacia la emergencia climática y coherente con los desafíos de velar por el equilibrio de los ciclos naturales, para de esta forma promover una dinámica de preservación del recurso hídrico en calidad y en cantidad.

1. Ser una ciudad sensible al agua:

Guido Carvajal, académico de la Facultad de Ingeniería de la UNAB y experto en recurso hídrico, señala: **“Para evolucionar, es importante tener un manejo del agua a nivel urbano que aspire a lo que se conoce internacionalmente como una “Ciudad sensible al agua” (Water sensitive city).**

Una ciudad sensible al agua se caracteriza por ser **habitable, resiliente, sostenible y productiva económicamente.** Asimismo, el recurso hídrico está respaldado por tres pilares centrales que se integran en el entorno urbano.

1. Ciudades como captaciones de suministro de agua que permitan acceso a una diversidad de fuentes de agua, abastecidas por una combinación integrada de infraestructura centralizada y descentralizada.

2. Ciudades que brindan servicios ecosistémicos mediante la provisión de servicios para el entorno construido y natural.

3. Ciudades que comprenden comunidades sensibles al agua con capital sociopolítico para la sostenibilidad y toma de decisiones.



A nivel mundial existen iniciativas que consideran estos conceptos como son:

- “Australia’s Water Sensitive Cities”.
- “China’s Sponge Cities”.
- “Singapore’s ABC Waters”.
- “The United States’ Low Impact Development”.
- “Vancouver’s Rain City Strategy”. (Wong et al., 2020)

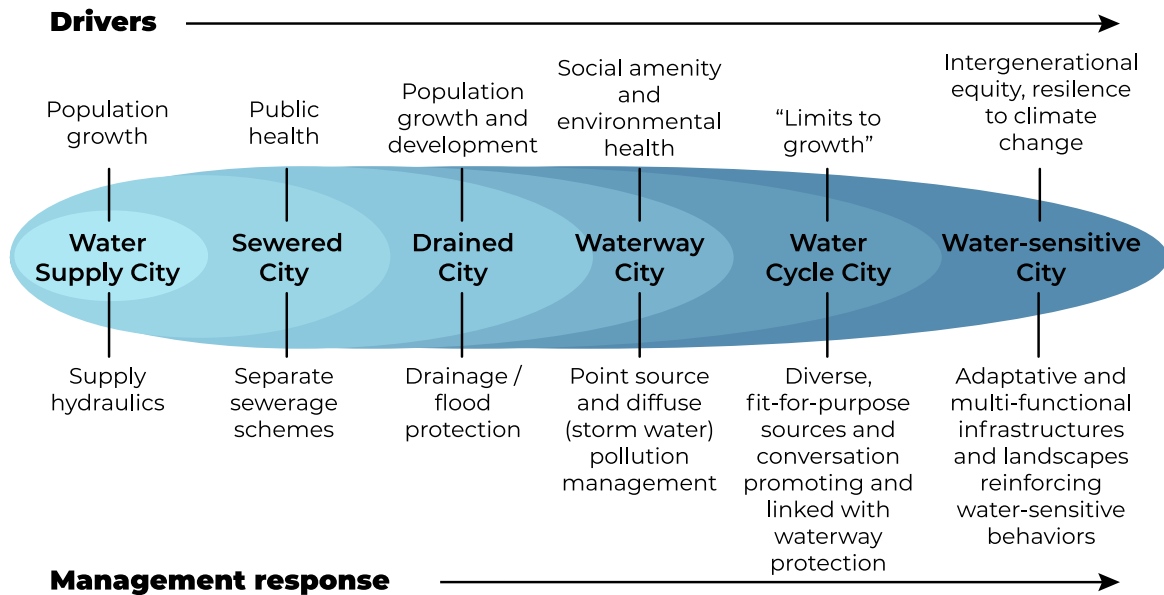
Todas, iniciativas reconocidas a nivel global.

Fuente: <https://watersensitvecities.org.au/what-is-a-water-sensitive-city/>

El desafío de **pasar de una política de “abastecer” a desarrollar una política de Ciudad Sensible al Agua** con mirada integradora requiere tiempo y varias etapas que necesitan un involucramiento de diversos actores, como lo ilustra la imagen 20:

Imagen 20: Etapas de transición hacia una ciudad sensible al agua.

Urban water transition phases



Fuente: <https://www.rise-program.org/archived/water-sensitive-cities/water-sensitive-cities>



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

II. Visión

La visión hídrica fue construida por las diferentes áreas que conforman el Municipio, a través de la identificación de los conceptos claves y principales objetivos que se tienen para la comuna, con un horizonte temporal al 2030.

“Convertir a Talca en una ciudad sensible al agua, que gestiona de manera eficiente su recurso hídrico, frente a la emergencia climática, asegurando el bienestar de su comunidad en un ambiente libre de contaminación y resiliente en su desarrollo sustentable”.

Para el desarrollo de esta visión se determinaron los siguientes valores:



Co-responsabilidad.



Concientización.



Eco-conciencia.



Compartir.



Compromiso.



Proteger.



**Transparencia y
comunicación.**



**Responsabilidad en
el diseño urbano.**



Empatía.

III. Ejes estratégicos y Plan de acción

Para el desarrollo de esta estrategia se han determinado 4 principales ejes:

Cada eje se traduce en una serie de orientaciones y acciones pragmáticas a desarrollar de aquí a 2030. En anexo 3, se presenta una base de precios referenciales para algunas acciones relevantes de esta propuesta.

Ilustración 21: Esquema de los ejes prioritario de la Estrategia hídrica Local.



Fuente: Elaboración propia.

Eje 1: Planificar la ciudad considerando el recurso hídrico como eje de desarrollo

Este eje busca desarrollar un **marco de planificación integrada a los desafíos hídricos considerando a la vez la emergencia climática**. Se propone utilizar el **Plan Regulador Comunal** (PRC) como herramienta que vela por desarrollar la ciudad bajo una visión eficiente. Esto permitirá impulsar el cambio de paradigma incentivando a los actores relevantes del territorio.

La puesta en marcha de las acciones y orientaciones estratégicas son apoyadas por la **actualización de las ordenanzas municipales existentes**, a través del desarrollo de una ordenanza de eficiencia hídrica. Con ello, se busca incentivar una **mejor integración del recurso hídrico en los proyectos urbanos** como, por ejemplo, impulsando las zonas de infiltraciones de los suelos, reduciendo la impermeabilización, buscando la eficiencia en los diseños urbanos (artefactos, áreas verdes); el uso de los recursos alternativos (reutilización de aguas y valorización de aguas lluvias), entre otros.

Se dedica una importancia particular en velar que, **las licitaciones** se desarrollen con criterios de **sustentabilidad**, que aseguren que el ciclo del agua y la eficiencia sean contemplados. También se busca que la entrega de los **permisos de edificaciones** vele por la consideración efectiva de los desafíos, apuntado en la presente estrategia (cómo, por ejemplo: dedicar particular atención a la gestión del agua en los proyectos urbanos, favorecer la permeabilidad de los suelos y la gestión de agua lluvia).

Para lograrlo es necesario dar espacio al análisis multidimensional, que involucre los distintos servicios de la Municipalidad, como las Direcciones de Medio Ambiente, Aseo y Ornato; Salud, SECPLAN, DOM, etc.) al momento de desarrollar proyectos, para asegurar y considerar las vulnerabilidades y exposiciones a los riesgos (naturales y asociados al cambio climático).

Orientaciones prioritarias:



Mejorar/Actualizar las herramientas de planificación territorial (PRC, PLADECO, PADEM, PMU, etc.) con énfasis en el recurso hídrico y los desafíos de Cambio Climático (olas de calor, sequía e inundaciones, por ejemplo).



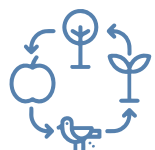
Promover la eficiencia hídrica, la protección de los ecosistemas y la importancia de respetar el drenaje urbano en la planificación y el diseño urbano.



Promover en las áreas verdes privadas la optimización del consumo de agua, consiguiendo con ello un uso más eficiente de los recursos hídricos.



Elaborar una ordenanza municipal con el objetivo de regular y gestionar el recurso hídrico y actualizar las ordenanzas existentes para mayor coherencia.



Impulsar la definición del Bien Nacional de Uso Público vinculado a la red hídrica de la ciudad, definiendo los criterios de gestión y estableciendo **medidas de restauración y preservación**.



Fomentar la utilización de recursos hídricos alternativos en los diseños urbanos.



Desarrollar lineamientos para mejorar la gestión, diseño y mantención de las áreas verdes.

Ejes estratégicos	Acciones	Precisiones
Eje 1: Planificar la ciudad considerando el recurso hídrico como eje de desarrollo	Actualizar los instrumentos y/o normativas de planificación urbana tales como el PRC, PLADECO, Ordenanzas Municipales, PADEM, PMU, entre otros, incluyendo los objetivos de ser ciudad sensible al agua y promover en las áreas verdes privadas la optimización del consumo de agua.	Incluir los ejes estratégicos de la presente estrategia en los planes locales (Drenaje urbano, reducción de riego, mejora de la permeabilidad de los suelos, reducción de químicos, especies de bajo consumo, diseños urbanos eficientes, reutilización de aguas alternativas, etc.
	Incorporar la eficiencia hídrica dentro del protocolo de compras públicas con criterios ambientales.	Desarrollar protocolo para licitación, mantención y compras que aseguren velar por los objetivos de reducción de gases de efecto invernadero (GEI), protección de la biodiversidad, reducción del uso de pesticidas y fertilizantes químicos).

Sigue en la página siguiente.



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

Viene de la página anterior.

Ejes estratégicos	Acciones	Precisiones
Eje 1: Planificar la ciudad considerando el recurso hídrico como eje de desarrollo	Desarrollar un protocolo de Licitación que incluya criterios de evaluación que incentivan propuestas eficientes y coherentes con el desarrollo sustentable.	Incentivar la incorporación de criterios vinculados a la presentación de propuestas que apunten a la eficiencia hídrica, el respeto de los ecosistemas, la reutilización de aguas, la infiltración y el manejo sostenible de las aguas lluvia.
	Crear ordenanza para la eficiencia hídrica de Talca con revisiones y actualizaciones que permiten aumentar la ambición y los campos de intervenciones.	En una primera etapa: horario de riego, apoyo a la permeabilización de los suelos, drenaje urbano y uso de especies de bajo consumo. Integrar control y fiscalización en el Bien Nacional de Uso Público (BNUP) con enfoque en los cuerpos de agua. Integrar medidas para las labores propias del Municipio. Luego, extender la ordenanza hacia la reutilización de aguas grises e incentivar la recuperación de aguas lluvia en los proyectos urbanos, traduciendo esos ejes en el Plan Regulador Comunal (PRC) de Talca y su ordenanza.
	Definir el bien nacional de uso público vinculado a la red hídrica bajo la necesidad de velar por que esos espacios sean ejes de mitigación hacia el cambio climático y bienestar social.	Precisar las responsabilidades del Municipio en una ordenanza municipal y avanzar en las medidas que permitan su gestión (recurso humano, financiero, gobernanza y fiscalización).
	Realizar sitios pilotos pluri-temáticos(plaza de bajo consumo hídrico, plaza sin químicos y con alta biodiversidad, reutilización de aguas lluvia, reutilización de aguas grises, pavimentaciones permeables, etc.	Aprovechar la capacidad de diseño y gestión interna del municipio para impulsar cambios de prácticas.

Eje 2: Conocer, medir, ahorrar y controlar el recurso hídrico

Uno de los principales objetivos de este eje es el **acceso a la información** con el propósito de **reducir las brechas de información y carencia de insumos necesarios para una gestión del agua en la comuna**. Para esto, se debe **conocer y medir los usos** para así ahorrar y hacer más eficiente el uso del agua utilizada en la ciudad. Esto a nivel residencial, Municipal e interinstitucional. Por un lado, esta búsqueda de sensibilidad impulsada hacia la huella hídrica se debe extender a todos los tipos de usuarios y para lograrlo, es importante desarrollar herramientas de seguimiento territorial que faciliten **identificar el consumo** de agua potable, **las fuentes de extracciones** subterráneas, pero también mejorar los conocimientos de los **escurrimientos de aguas lluvia para evitar anegamiento e inundaciones**.

Por otro lado, debemos **conocer, conservar y proteger los ecosistemas** relevantes para el ciclo hídrico y el bienestar humano. Para esto, es necesario desarrollar un censo de puntos de contaminación, monitoreo de parámetros ambientales y caracterización de la biodiversidad, entre otros.

Orientaciones prioritarias:



Promover la reducción y el control del consumo de agua potable para los distintos usuarios.



Aumentar el control sobre el riego en áreas verdes públicas.



Conocer los medios acuáticos, velar por preservar y restaurarlo.



Aumentar el control del consumo hídrico proveniente de los pozos existentes, a través de medidores y seguimiento cuantitativo, con el objeto de crear conciencia del consumo y de la posible afectación a las napas subterráneas.



Promover el control y el seguimiento del consumo hídrico en distintas **instalaciones tanto públicas como privadas** que permitan detectar a tiempo anomalías por fugas o averías en los ductos utilizados para transporte de agua como tubos o cañerías al interior de los inmuebles.



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

Ejes estratégicos	Acciones	Precisiones
Eje 2: Conocer, medir, ahorrar y controlar el recurso hídrico	Equipar la infraestructura municipal de medidores inteligentes .	Facilitar la detección de sobreconsumo y fugas.
	Declarar y equipar de medidores todos los pozos y punteras de la comuna.	Las áreas verdes actualmente regadas por punteras, los APR de la comuna y/o pozos privados deberán ser declarados ante la DGA y equipados de caudalímetros para asegurar el seguimiento volumétrico.
	Desarrollar y capacitar hacia un sistema de información interno que permita el seguimiento cuantitativo y financiero del consumo de agua potable.	Limpiar las bases de datos internas al Municipio y crear una plataforma compartida que permita seguir los volúmenes consumidos, los pagos y la geo-referenciación, etc.
	Utilizar y actualizar la ficha de seguimiento interna y difundirla.	Ficha de seguimiento y de gestión propuesta en anexo I de la EHL.
	Avanzar hacia la automatización del riego de los espacios verdes con tele gestión según las necesidades hídricas de las especies.	Dotar el municipio de una miniestación que permita conocer las principales características meteorológicas y agronómicas para evaluar la humedad del suelo y adaptar mediante sensores el riego en consecuencia. Automatizar el riego para ahorrar agua y mantención.
	Reducir en un 30% los principales gastos de agua potable del Municipio (Riego e infraestructura).	Optar por la reducción de césped y cambio de especies en sectores estratégicos, mejorar los aparatos sanitarios de las infraestructuras Municipales (aireadores, gestión de fugas, sensibilización, etc).
	Apoyar a los particulares (vecinos) en el ahorro del recurso hídrico con la entrega de Kit hidro eficiente para uso residencial.	Entrega de kit (objetivo: 80.000 viviendas y desarrollar campaña de sensibilización asociada).
	Equipar todos los establecimientos educacionales de Kit hidro eficiente .	Dotar los establecimientos de DAEM de aireadores e incentivar esta inversión en los establecimientos educativos privados.
	Incentivar el uso de aparatos Kit hidro eficiente en todas las infraestructuras públicas, los comercios y establecimientos que reciben público .	Coordinar medidas incentivadoras para impulsar el ahorro hídrico en los actores público-privados.

Sigue en la página siguiente.

.Viene de la página anterior.

Ejes estratégicos	Acciones	Precisiones
Eje 2: Conocer, medir, ahorrar y controlar el recurso hídrico	Proteger los ecosistemas acuáticos: desarrollar puntos de monitoreo cuantitativo (caudal /volúmenes) y cualitativo (parámetros fisicoquímicos y ecológicos) para desarrollar una base de datos y apuntar las fuentes de contaminación.	Desarrollar campañas de mediciones y monitoreo empezando por los esteros Piduco y Pejereyes (2 medidas al año en invierno y verano, todos los años).
	Desarrollar un plan de reducción de los puntos de contaminación vinculado al BNUP.	Realizar un censo de los puntos de contaminación a lo largo de la red hídrica de la ciudad y adaptar medidas de restauración.



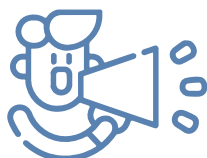
Eje 3: Capacitar, concientizar y educar apoyando el cambio

Otro de los ejes importantes de esta estrategia es considerar el mejoramiento de las competencias de los funcionarios Municipales, empresas concesionarias, urbanizadores, sectores privados, academia y la comunidad en general. Para ello se busca **educar, concientizar e impulsar el cambio con transparencia y comunicación** hacia la situación hídrica y la vulnerabilidad hacia los riesgos. Esto, a través de campañas de sensibilización y apoyo a iniciativas comunitarias mediante la exhibición de ejemplos locales e internacionales de acciones concretas que muestren el camino del cambio.

Orientaciones prioritarias:



Impulsar la eficiencia en el uso del agua potable en todas las actividades del Municipio y extenderlo a los otros usuarios: Agricultores, industriales, comerciales y de servicios.



Fomentar la concientización y sensibilización ciudadana sobre el uso racional del agua a través de campañas comunicacionales dirigidas a todas y todos los habitantes de la comuna.



Crear una oficina de recursos hídricos y cambio climático (puesta en marcha y seguimiento del plan de acción).



Fortalecer las campañas de educación sobre el ciclo del agua y el ahorro del recurso de manera general a la comunidad.



Fortalecer las alianzas público-privadas para desarrollar hitos comunes de educación y concientización.

Ejes estratégicos	Acciones	Precisiones
Eje 3: Capacitar, concientizar y educar apoyando el cambio	Desarrollar una agenda programática comunicacional a largo plazo vinculado al agua y sus ecosistemas en la ciudad.	Co-elaborar la agenda entre servicios públicos.
	Reforzar y crear alianzas público-privadas para optimizar las acciones de educación hacia los estudiantes y la ciudadanía.	Seguir impulsando las acciones en curso con Nuevosur (plantas de tratamiento y producción de agua potable) para crear nuevas alianzas en torno a la realización de actividades de sensibilización masivas (comercios establecidos, sala de espera CESFAM, Teatro Regional del Maule, etc.).
	Facilitar el acceso a documentos normativos y estratégicos en la web municipal.	Crear banner de eficiencia hídrica.
	Realizar guías destinadas a apoyar los proyectos urbanos y la puesta en marcha de las ordenanzas.	Guía de mantención sustentable de áreas verdes, de riego, de infiltración etc.).



Eje 4: Gobernanza: Liderando y gestionando el recurso hídrico

Para integrar y gestionar los ejes anteriormente expuestos se ha determinado que la **“Gobernanza”** es un modelo participativo principal para impulsar y generar **acuerdos y compromiso común** con la mayoría de los actores de la comunidad y **facilitar la transversalidad intersectorial** a través de la mesa hídrica que comparte el diagnóstico, el seguimiento y puesta en marcha de la estrategia local.

Orientaciones prioritarias:



Dar vida y dinámica a la mesa hídrica ampliando los integrantes y los temas por abordar (mini observatorio del agua y de la calidad de vida).



Creación de una Oficina de recursos hídricos y cambio climático, oficina transversal con SECPLAN, DOM y Medio Ambiente Aseo y Ornato.



Impulsar la gestión compartida e intersectorial de la red hídrica (ríos, quebradas y canales).



Compartir, intercambiar y transmitir conocimiento y buenas prácticas.

Ejes estratégicos	Acciones	Precisiones
Eje 4 Gobernanza: Liderando y gestionando el recurso hídrico	Definir un plan de acción intersectorial y cuantificado para la fiscalización hacia las malas prácticas y/o contaminación en el BNUP.	Coordinación intersectorial para la restauración ecológica de sitios como humedales, riberas de ríos, intervenciones hacia botaderos. Así como gestión y mantenciones de las riberas, etc.
	Buscar fuentes de financiamiento para asegurar una gestión compartida y realizar intervenciones de mejoramiento.	FNDR, impuestos locales, ahorro para financiar la gestión.
	Desarrollar mesas de trabajo pluridisciplinarias para crear comisiones locales de gestión integrada que consideran las cuencas y subcuencas de los ríos influencia de Talca.	Impulsar a escala regional y con las ciudades vecinas una mesa de gestión integrada de los ríos y esteros que pasan por Talca
	Realizar diálogos , transferencia de conocimiento y espacios de reflexión sobre los desafíos vinculado a la EHL. Crear seminarios transversales y velar para que las mesas actuales integran los desafíos hídricos.	Considerar la eficiencia hídrica en la mesa Ciudad impulsada por la Cámara de la Construcción y las mesas regionales, etc). Impulsar seminario con otros Municipios, universidades, expertos y la sociedad civil.



Anexo 1: Ficha de seguimiento interna para la eficiencia hídrica

• Recursos Hídrico utilizados para la alimentación en agua potable



Agua potable 100% subterránea: acuífero Maule Medio Norte.

49 pozos permiten alimentar la ciudad en agua potable. Territorio rural o de rápida expansión urbana: APR, pozos privados. camiones aljibes.

• Agua potable y cifras claves 2022

Concesión Agua Nuevosur desde el año 2000.	105.000 clientes 230.000 habitantes abastecidos	18 millones de m ³ de agua distribuidas 42% de agua no contabilizada	31 millones de m ³ extraídos	Precio: Agua: Saneamiento:
--	--	--	---	----------------------------------

• Infraestructura municipal y consumo de agua potable en 2022

Infraestructura municipal (Oficinas) 210.5000 m³	Otros edificios municipales (DAEM, CESFAM, biblioteca, etc.) 322.000 m³	Riego Espacio Verde 479.000 m³	1.000.000 m³ en 2022 Equivalente al consumo de 5.000 habitantes
--	---	--	---

• Principales metas de la política AGUA para Talca y objetivos asociados

- Anticipar las tensiones en los recursos hídricos locales.
- Reducir fugas y pérdidas en el patrimonio municipal.
- Compromiso político y voluntad de ejemplaridad
- Búsqueda de ahorro financiero
- Realizar acciones de gestión concreta a escala de los humedales urbanos.

Alcanzar 30% de ahorro en los establecimientos públicos de aquí al 2030.

• Ejes de la estrategia municipal de ahorro de agua, acciones y medios involucrados

Conocer y seguir el consumo de agua potable	Detectar, cuantificar y reducir las fugas	Reducir los consumos mejorando el uso	Movilizar fuentes alternativas al agua potable	Concientizar y movilizar a los ciudadanos
				
• Censo de los medidores. Elaborar fichas por medidor con seguimiento mensual. • Identificar los perfiles de consumidores (grandes consumidores..)	• Analizar las botellas de agua. • Analizar el seguimiento de los medidores mensualmente. • Estudiar consumos específicos (Ej: macro feria, establecimientos educacionales) • Reparación y mantenimiento preventivo.	• Realizar Audit de toda la infraestructura para cuantificar las necesidades de artefactos eficiente. • Conocer sus áreas verdes, permitir un cambio de especie significativo. • Modernizar el riego de los espacios verdes.	• Instalar estanques de agua de lluvia o receptores verdes. • No competir con el agua potable, buscar reusó de aguas grises.	• Campaña pública amplia. Distribución de kit hidro eficientes. • Otorgar subvenciones para el almacenamiento de aguas lluvia. • Medidores inteligentes.
• Buscar transferencia de conocimientos de otras experiencias. • Contratar un economista especializado en flujos.	• Gestionar los datos. • Contratar una asesoría especializada en reducción de fugas y automatización de riego.		• Invertir en materiales y subsidios para fomentar los cambios de hábitos. • Capacitar a funcionarios y colaboradores para fomentar los proyectos de I+D.	

Sigue en la página siguiente.

Viene de la página anterior.

• Indicadores de seguimiento, evaluación anual y interanual		
Conocimiento del patrimonio de medidores • Índice de conocimiento de la cantidad de medidores • Cantidad total de medidores. • Cantidad de medidores instalados/suprimidos/reemplazados por medidores inteligentes. • Creación de fichas por medidor y sus actualizaciones.	Seguimiento de los consumos de agua (punteras, medidores, camiones aljibe) • Volumen de agua facturada (M³/año). • Cantidad verificación en terreno del consumo. • Cantidad de anomalía de consumo detectada. • Creación de fichas por medidor y sus actualizaciones.	En 2023: • ___ (Nº) medidores instalados. • ___ (Nº) punteras declaradas. • ___ (m³) de agua potable consumida. • ___ (%) de la infraestructura pública equipada de kit hidro eficientes = % del consumo . • ___ (\$) de inversiones acumuladas. • ___ (\$) de ahorro en agua potable.
Pérdidas y sus disminuciones • Cantidad de fugas detectadas. • Volúmenes de las fugas medidas o evaluadas. • Cantidad de fugas reparadas, m³ ahorrados.	Consumos de agua potable • Volúmenes globales consumidos (m³/año). • Volúmenes consumidos para el riego (m³/año). • Volúmenes consumidos por giro (infraestructuras, servicios municipales, etc).	
Movilización de recursos alternativos • Pozos realizados/ Tomas de aguas superficiales. • Volúmenes por punteras utilizadas (m³/año). • Sitios equipados de recopilación de aguas lluvia. • Volúmenes totales de los estanques de aguas lluvia funcionando (m³).	Equipamiento de las infraestructuras y áreas verdes. • Cantidad de edificios equipados de aparatos de ahorro de agua. • % del consumo por parte de la infraestructura equipada de kit hidro eficientes. • % de áreas verdes equipadas de riego automatizado/ programado.	
Costo y financiamiento • Precio del Agua potable al m³ de las áreas verdes. • Precio del m³ de saneamiento. • Costo de las boletas de agua por giro municipal (\$/año). • Gastos de inversiones para ser más eficiente. • Análisis costo/beneficio. • Gastos de funcionamiento vinculado al agua.	Sensibilización y Participación ciudadana • Cantidad de personas sensibilizadas. • Cantidad de kit hidro eficientes entregados. • Cantidad de adquisición de estanque para la recopilación de aguas lluvia.	



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

Anexo 2: Convenio de Colaboración y cooperación para el uso eficiente del recurso hídrico en la comuna de Talca

**CONVENIO DE COLABORACIÓN Y COOPERACIÓN PARA EL USO EFICIENTE DEL RECURSO HIDRICO
EN LA CIUDAD DE TALCA**

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE TALCA

&

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

&

NUEVOSUR S.A.

En Talca, a 23 de noviembre del año 2022, entre la **ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE TALCA**, representada por su Alcalde el Sr. **JUAN CARLOS DIAZ AVENDAÑO**, cédula de identidad N° 11.675.668-4, con domicilio en 1 Norte N°797 de la comuna de Talca y la **SUPERINTENDENCIA de SERVICIOS SANITARIOS** – en adelante “**SISS**”- representada por su Superintendente el Sr. **JORGE RIVAS CHAPARRO**, cédula de identidad N° 10.154.847-3, con domicilio en Moneda N°673, Santiago, y la empresa **NUEVOSUR S.A.**, representada por su gerente general Sr. **JUAN PABLO GONZÁLEZ TOBAR**, cédula de identidad N° 12.845.523-K, con domicilio en Planta San Luís, sector Monte Baeza S/N, Talca; han acordado el siguiente Convenio de Colaboración y Cooperación:

CONSIDERANDO:

1. El Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos para el Cambio Climático (IPCC), quien reporta en abril 2022 los efectos de la crisis climática, indicando los impactos meteorológicos y las consecuencias en la escasez hídrica, instalando a Chile como país de alta vulnerabilidad.

2. La mega sequía nacional con sus graves repercusiones en la disponibilidad del recurso hídrico en la cuenca del Maule desde 2014, sumado al crecimiento económico y demográfico de la región que causan un aumento constante de las necesidades de agua para consumo y otros usos.
3. El plan gubernamental nacional denominado “Plan de Emergencia Sequía”, realizado el 9 de octubre de 2019, a partir del cual se instala la Mesa Nacional del Agua con el objeto de proponer un plan para hacer frente a la crisis hídrica que atraviesa el país y cuyo trabajo pone énfasis sobre 4 ejes de acciones prioritarios, siendo la eficiencia hídrica de las ciudades uno de ellos.
4. La ley 21.435, que reforma el Código de Aguas, la que reconoce el acceso al agua y saneamiento como un derecho humano esencial e irrenunciable, que debe ser amparado por el Estado; y que se trata de un bien nacional de uso público, cuyo dominio y uso pertenece a todos los habitantes de la nación.
5. La ciudad de Talca, capital regional y polo regional dinámico con un alto crecimiento demográfico y económico, cuenta con una extensión urbana que se ha triplicado tras la entrada en vigor del Plan Regulador Comunal en 2011. Talca, actualmente, presenta un importante déficit habitacional de más de 3.000 unidades y, de acuerdo al Plan de Regeneración del Casco Histórico de Talca, se espera una demanda de 3.500 viviendas hasta el año 2050.
6. Que la gobernanza del agua debe ser compartida en todas las escalas y considerando que los municipios se deben hacer cargo de la gestión del recurso hídrico apoyando un uso racional y eficiente a nivel de la ciudad y de sus ciudadanos.

PRIMERO: OBJETIVOS

1.- ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE TALCA.

OBJETIVOS GENERALES

- Mejorar la eficiencia hídrica de la ciudad y concientizar a los ciudadanos.



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

OBJETIVOS ESPECIALES

- Realizar un diagnóstico de la dinámica hídrica y de los consumos de agua potable.
- Implementar acciones de ahorro de agua.
- Valorizar y comunicar con miras hacia la eficiencia hídrica.

2- SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS.

OBJETIVO GENERAL

- Ejercer la fiscalización de los prestadores de servicios de agua potable y saneamiento, velando porque estos cumplan las disposiciones legales y reglamentarias, normas técnicas, instrucciones, órdenes y resoluciones que dicte relativas a la prestación de servicios sanitarios.

OBJETIVO ESPECIAL

- Asegurar que la ciudadanía reciba dichos servicios con la calidad y continuidad establecida por la normativa, a precio justo y sostenible en el largo plazo.

3- NUEVOSUR

OBJETIVO GENERAL

- Cumplir con su obligación legal, que actualmente desarrolla, esto es abastecer de agua potable y saneamiento de la ciudad de Talca.

OBJETIVO ESPECIAL

- Mantener su obligación legal de extraer, producir y distribuir agua potable de calidad a la ciudad y asegurar la mantención de la red hídrica de la comuna.

SEGUNDO: DE LAS CONTRAPRESTACIONES

CONTRAPRESTACIONES GENERALES

Por el presente instrumento, la Ilustre Municipalidad de Talca, en conjunto con la SISS, a través de su Oficina Regional de Maule, y Nuevosur, se comprometen a otorgarse mutua cooperación y colaboración para la gestión **eficiente del recurso hídrico en la ciudad de Talca**.

Las partes de este acuerdo se encuentran conformes en fijar, a través de sus políticas y agendas sectoriales, los propósitos del presente convenio, entre los que se pueden señalar, a modo de ejemplo y sin que sea una obligación para las partes, los siguientes:

- Dinamizar y concertar una estrategia hídrica comunal que vele por anticipar las crisis por déficit de agua, buscando evitar llegar al racionamiento en el uso del agua por parte de la población.
- Esquematizar la dinámica de producción y de distribución del agua potable de Talca, con una mirada prospectiva sobre las demandas futuras, velando por un crecimiento sostenible de la ciudad y un uso responsable del agua y generando una política concertada de difusión de dichos contenidos, en la medida que el desarrollo de la actividad sanitaria así lo permita.
- Convocar inversiones públicas y privadas, para el financiamiento de programas y acciones para el ahorro y uso racional y eficiente del agua.
- Compartir información y soportes técnicos, en lo que sea posible y no vulneratorio a la ley, para crear una estrategia de comunicación que busque concientizar y poner en valor el esfuerzo de ahorro de agua.
- Asegurar el seguimiento de las acciones de ahorro y eficiencia mediante el monitoreo, control e informes de las acciones realizadas.

CONTRAPRESTACIONES ESPECIALES

En virtud de lo expresado, el Alcalde, el jefe regional del Maule de la SISS y el gerente regional de Nuevosur se comprometen a:

- Trabajar en conjunto, compartiendo en casos determinados, parte de la información para fines de diagnóstico y sin que ello contravenga la legislación actual o el derecho a la privacidad que posee cada parte de este convenio.



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

- Contribuir a desarrollar una cultura hídrica en la comuna, con el fin de asegurar un uso eficiente del agua y establecer acciones concretas de ahorro de agua en la ciudad de Talca, siempre que ello no contravenga la actividad sanitaria que desarrolla la Nuevosur S.A.
- Levantar una agenda de trabajo conjunto que permita una evaluación y seguimiento del convenio y de las acciones que se irán trabajando a partir del presente convenio de colaboración.

TERCERO: DE LAS OBLIGACIONES

OBLIGACIONES GENERALES

Los Organismos involucrados en el presente Convenio se comprometen a apoyarse mutuamente para el cumplimiento del objetivo final, ahorrar agua y hacer de Talca una ciudad más eficiente en el uso de este recurso, en la medida que sus obligaciones legales así lo permitan.

a) Gestionar, ante sí o ante otros órganos del Estado y la compañía sanitaria Nuevosur, la obtención de la información necesaria para llevar adelante los objetivos de este convenio, siempre y cuando no se vulneren derechos como el de privacidad, legalidad, libre actividad económica, entre otros.

b) Otorgarse apoyo técnico y los medios necesarios para la puesta en marcha de acciones concretas de eficiencia hídrica, según las facultades, capacidades y competencias de cada organismo involucrado. Lo anterior, a través de la designación de un profesional de cada institución para la conformación de una mesa técnica, que tenga por objeto la coordinación de medidas y acciones para asegurar las sinergias para el cumplimiento de los objetivos de este convenio.

c) Compartir información sobre las prácticas de uso sustentable del recurso hídrico.

OBLIGACIONES ESPECIALES

1- Ilustre Municipalidad de Talca

La municipalidad de Talca, a través de su Dirección de Aseo, Ornato y Medio Ambiente, se compromete a:

- Desarrollar las etapas de diagnóstico.
- Desarrollar la puesta en marcha de un plan de acciones en un plazo de 16 meses para la eficiencia hídrica de la comuna.

- Efectuar todas las gestiones de coordinación necesarias con las diversas instituciones públicas y privadas regionales para dinamizar un seguimiento de la eficiencia hídrica a escala de la ciudad de Talca.

2- La SISS

La Superintendencia de Servicios Sanitarios, a través de la Oficina Regional del Maule, se compromete a:

- Compartir datos de cantidad del agua producida y consumida en la comuna de Talca.
- Otorgar soportes pedagógicos de que disponga.
- Disponer de su expertise técnica para la puesta en marcha de las acciones de eficiencia que se propongan.

3- NUEVOSUR

La compañía Nuevosur, a través de sus equipos profesionales a cargo de la planta de Talca, se compromete a:

- Compartir datos generales de producción, distribución y consumo del recurso hídrico, ello con la finalidad de apuntar hacia el logro de la eficiencia hídrica
- Compartir los planes de desarrollo, ya informados a la SISS y que se encuentren en implementación y que digan relación con el abastecimiento de agua para Talca, ello sin perjuicio de la reserva que pueda mantener la empresa por razones técnicas y económicas.
- Colaborar con la Ilustre Municipalidad de Talca en entender mejor su dinámica de consumo facilitando la extracción de datos específicos sobre todas las dependencias municipales.
- Otorgar soportes pedagógicos con la finalidad de generar consciencia comunitaria.
- Estudiar la posibilidad de un co-financiamiento para acciones de ahorro que pueda implementar la Municipalidad.

SEXTO: VIGENCIA

El presente convenio tendrá una duración de dos años, prorrogable automáticamente por un nuevo periodo de 2 años, a menos que una de las partes manifieste su intención de no continuar, previo aviso dado por escrito con tres meses de anticipación el vencimiento del periodo en curso.



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

SEPTIMO: FINAL

El presente convenio se firma en 3 ejemplares.

La personería de don **JUAN CARLOS DÍAZ AVENDAÑO** para representar a Ilustre Municipalidad de Talca consta del Decreto Alcaldicio N° 2.289 de fecha 29 de junio de 2021. La designación de **JORGE RIVAS CHAPARRO** como Superintendente de Servicios Sanitarios consta en el Decreto MOP N°146 de 2020.

La personería del representante de **NUEVOSUR S.A.**, consta en acta de acuerdos de directorio, reducido a escritura pública con fecha 7 de abril de 2022, Repertorio N°1126 - 2022, otorgada ante el Notario Público de Concepción don Heraclio Rojas Vergara, la que no se inserta por ser conocida por el poderdante y el notario que suscribe.

JUAN CARLOS DÍAZ AVENDAÑO

Alcalde

Ilustre Municipalidad de Talca



JORGE RIVAS CHAPARRO

Superintendente de Servicios Sanitarios

JUAN PABLO GONZÁLEZ TOBAR

Gerente General Nuevosur S.A.

Anexo 3: Síntesis Talleres participativos

Taller Participativo con el equipo SECPLAN

El taller permitió realizar mesas de trabajo multidisciplinarias compuestas de Ingenier@s, Arquitect@s, formuladores y administradores de proyecto, encargad@s de licitaciones, abogad@s, secretari@s entre otros. Además, se realizó una encuesta que facilita la detección de brechas y oportunidades con relación a la eficiencia hídrica.

Ilustración 22: Taller participativo con equipo SECPLAN de la I.M. de Talca.
Octubre 2023



Fuente: Equipo Secplan Municipalidad de Talca.

¿Qué dificultades ven ustedes a la hora de incorporar los desafíos hídricos/ cambio climático en su proyecto?

“Pensar en áreas arcoíris en vez de áreas verdes”



estrategias
Disponibilidad
educación
diseñar información montos
Desconocimiento
Recursos hidricos capacitación Costos aceptación
iniciativa déficit interés
código pocas **falta** recursos
Interservicio
leyes técnica cuidar financiamiento aguas
Financiamiento
tiempo privados conocimientos pública
tecnológica **conciencia** cambio
herramientas Capacidad
resistencia
financieros

¿A qué atribuyen el déficit hídrico?

Falta legislación
Acción Sequía Gobernanza
climático
Mal Pmm uso largo
Cambio
Sobreconsumo
cuenca conciencia
antropica



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

Según su percepción, ¿En qué medida los siguientes puntos son desafíos significativos para su comuna?



3,5/4 en promedio
consideran todos los ítems como “muy relevantes”



“Crear Ordenanzas y realizar mayor fiscalización”

Anexo 4: Precisiones sobre precios vinculados a la puesta en marcha de las acciones claves

Detalle del producto/acción	Precio aproximativo por acción y/o producto ²³
Caudalímetro para medir los volúmenes consumidos desde pozos y /o punteras.	Entre \$50.000 y 150.000 según los modelos.
Medidor inteligente para renovar los medidores actuales en las dependencias municipales.	Entre \$60.000 y 100.000 el medidor, pero se requiere realizar cotizaciones precisas según patrimonio y medidas, software necesario.
Campaña de monitoreo fisicoquímico.	\$ 30.000.000/ año.
Realizar intervenciones de mejoramiento de la gestión de las aguas lluvia en la comuna.	\$180.000.000
Desarrollar acciones de mantención, restauración, preservación de ríos y borde ríos.	\$230.000.000
Sensores y tele gestión del riego. Instalación de un panel de sensores y un software para automatizar el riego según las necesidades de las especies.	A partir de \$70.000.000
Kit hidro eficiente para vivienda.	Entre \$3.000 y 8.000 el kit según su composición y origen de fabricación



Bibliografía

- Ciudades sensibles al agua: Guía de Drenaje Urbano Sostenible para la macrozona sur de Chile. Patagua, Fundación Legado Chile y Pontificia Universidad Católica de Chile. Primera Edición 2021. Obtenido en: <https://www.ciudades-sensibles-al-agua.cl/>
- Decreto con Fuerza de Ley N° 1122. (1981). Código de Aguas. Diario Oficial de la República de Chile. Obtenido de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=5605>
- Escenarios hídricos, cuenca del río Maule. Fundación Chile 2022. Obtenido de <http://escenarioshidricos.cl/nuestro-trabajo/cuenca-del-rio-maule/>
- Estrategia regional de Desarrollo del Maule 2042. Obtenido en :<https://www.goremaule.cl/goremauleVII/estrategia-regional-de-desarrollo-maule-2042/>
- Économiser l'eau dans les espaces verts et les bâtiments communaux. Expérience de Merignac. Cerema, Juin 2017.
- Guía para el Monitoreo Integrado del ODS 6 Metodología de monitoreo paso a paso para el indicador 6.3.2. Obtenido de https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2017/05/SP_Step-by-step-methodology-6-3-2_Revision-2017-01-18_Final.pdf
- La Línea del Agua: Infraestructura de paisaje para la resiliencia urbana ante extremos hídricos: el caso de Talca, Chile. Tesis de Catalina Madrid Stevenson, 2019.
- Plan estratégico de gestión hídrica en la cuenca del Maule. Informe final: MOP. Diciembre 2020.
- PNUD, MMA junio 2023: guía Plan de acción Comunal de cambio climático: <https://www.undp.org/es/chile/publicaciones/como-elaborar-un-plan-de-accion-comunal-de-cambio-climatico>
- Política Ambiental Municipalidad de Talca. Año 2019. <https://www.talca.cl/talca-recicla/imagenes-recicla/otros-proyectos/politica-decreto/Politica%20Ambiental%20Municipalidad%20de%20Talca.pdf>
- INFORME TÉCNICO DARH N° 377 -Reevaluación y actualización de la oferta sustentable - sector Hidrogeológico de aprovechamiento común Maule Medio Norte – Cuenca del río Maule, Región del Maule Santiago , 12 de noviembre de 2020.
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2018, 22 de agosto). Resultados censo 2017 por comuna. Obtenido de: <http://www.censo2017.cl/descargue-aqui-resultados-de-comunas/>



Bibliografía

- Ley N° 725. (1968). Código Sanitario. Diario Oficial de la República de Chile. Obtenido de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=5595>
- Ley N° 18.695. (1988). Ley orgánica constitucional de municipalidades. Diario Oficial de la República de Chile. Obtenido de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30077>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2014). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Obtenido de: <http://portal.mma.gob.cl/consejo-de-ministros-aprueba-plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico/>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2017). Tercer Reporte del Estado del Medio Ambiente. Obtenido de: <http://sinia.mma.gob.cl/estado-del-medio-ambiente/>
- Sexto informe de evaluación del IPCC: Cambio Climático 2022. Obtenido de: <https://www.unep.org/es/resources/informe/sexta-informe-de-evaluacion-del-ipcc-cambio-climatico-2022>
- The Sponge Handbook – Chennai : Using the Landscape Approach to transform the South Buckingham Canal Area : Obtenido en : <https://www.landscape-collaborative.org/publications/project-one-9xpbb-w8txr>
- Water Sensitive Urban Design. Australia, 2014. Obtenido en: https://www.environment.act.gov.au/water/water-strategies-and-plans/water_sensitive_urban_design



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA



Talca
Ilustre Municipalidad

**AGUA
PARA
TALCA**
PLAN DE EFICIENCIA HÍDRICA

SiSS
Superintendencia de Servicios Sanitarios

 **Nuevosur**