
GUÍA TÉCNICA

**CONSORCIO PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS
HÍDRICOS EN LA MACROZONA CENTRO SUR DE
CHILE**

Gerencia Capacidades Tecnológicas

JULIO 2020

1. INTRODUCCIÓN

Para abordar distintos desafíos de desarrollo tecnológico asociados a sectores y recursos estratégicos, Corfo dispone del instrumento **Consortios Tecnológicos Estratégicos (CTE)**, cuyo objetivo es incrementar la tasa de innovación tecnológica en procesos, productos y servicios en sectores, mediante la ejecución articulada de portafolios de proyectos de desarrollo tecnológico con fines con una visión de largo plazo, que permitan cerrar las brechas detectadas, contribuir y sofisticar la estructura productiva, y cumplir con la normativa vigente; mejorando la producción y sustentabilidad del sector.

Si bien se trata de un instrumento genérico que puede ser usado para resolver desafíos tecnológicos en cualquier sector o plataforma, su alcance, objetivos y expectativas de resultados e impacto, deben ser ajustados en función de los desafíos tecnológicos priorizados. Para ello, en las diferentes convocatorias se acompaña a las Bases Técnicas y Generales un documento descriptivo denominado “Guía Técnica”, en el cual se especifican los alcances mínimos que debe tener una iniciativa a postular.

El objetivo de esta guía es orientar al usuario en la elaboración de su postulación a la convocatoria denominada **CONSORCIO PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA MACROZONA CENTRO - SUR DE CHILE**.

2. ANTECEDENTES GENERALES

El agua es un recurso natural, finito, único e indispensable para todo organismo viviente y para gran parte de las actividades económicas y productivas del ser humano. A pesar de su aparente abundancia, solo un 2,6% del agua es dulce y se encuentra en lagos, ríos, pantanos, glaciares, reservorios subterráneos, la atmósfera y los sistemas biológicos. El fuerte incremento que ha experimentado tanto la población mundial como las actividades productivas ha generado una demanda creciente por los recursos hídricos. En un contexto marcado por los efectos del cambio climático, hay múltiples regiones que hoy ven amenazadas las posibilidades de asegurar el acceso de agua a la población, o de disponer de ella en cantidad suficiente para sostener las actividades que la sustentan.¹

En la primera publicación de la iniciativa, denominada Radiografía del Agua: Brecha y Riesgo Hídrico en Chile², se describieron y analizaron los componentes: meteorológicos (precipitaciones y temperatura); tendencia de los caudales superficiales en el tiempo; tendencia en los niveles de acuíferos; retroceso de glaciares; captación, consumo y devolución de las aguas superficiales o subterráneas de los sectores productivos de agricultura, minería, agua potable y saneamiento, industria, energía y pecuario, así como las aguas lluvias que son consumidas en las actividades forestales y agrícolas³.

Los resultados obtenidos, dan cuenta del creciente riesgo que enfrenta el país en cuanto a seguridad hídrica, sumado a los efectos evidenciados por el Cambio Climático en Chile, permiten proyectar un

¹ Fuente: Estrategia Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación para Sostenibilidad de Recursos Hídricos (CNID, 2016).

² Fuente: Escenarios Hídricos 2030- EH2030. Radiografía del Agua (2018).

³ Fuente: Transición Hídrica. El futuro del agua en Chile (2019).

escenario donde será muy difícil garantizar el recurso para todos los usos. Chile está dentro de los 30 países del mundo con mayor estrés hídrico, donde se destaca como la única nación latinoamericana que pasará a un estrés hídrico extremadamente alto para el año 2040⁴. Es una de las naciones con mayor probabilidad de enfrentar una disminución en el suministro de agua, debido a los efectos combinados del alza de las temperaturas en regiones críticas y los cambios en los patrones de precipitación⁵.

La variabilidad climática parece estar aumentando en todo el continente, haciéndose más frecuentes los eventos climáticos extremos como sequía, inundaciones, retroceso de los glaciares y el permafrost (a lo largo de la cordillera de Los Andes). Todos estos fenómenos afectan la hidrología global de las cuencas andinas chilenas, generando un déficit en la disponibilidad de agua para los sectores agrícolas, industriales y urbanos del país.

Las consecuencias de la sequía son múltiples en un país como Chile. La falta de forraje para la ganadería de secano, la pérdida de siembras de cereales en el secano de la costa, las pérdidas de producción en la fruticultura han sido significativas de Aconcagua al norte. En ciertos casos, las consecuencias se proyectan hacia la sustentabilidad humana, por cuanto como consecuencia del descenso de las napas, en extensos sectores de la costa los pozos han quedado en seco, dejando a los asentamientos humanos sin abastecimiento de agua potable, siendo necesario implementar planes de emergencia con cierta frecuencia⁶.

Las regiones de Aconcagua al Norte son las de menor pluviometría, siendo las más afectadas (déficit de la cobertura nival, déficit en el nivel de los embalses, afectaciones en el sistema hídrico, productivo y ecológico). No obstante, la sequía se está intensificando también en la Macrozona Centro Sur, donde un breve periodo sin lluvias se hace sentir como sequía, debido a las elevadas tasas de evaporación que genera el viento seco, y la ausencia de obras y tecnologías asociadas a la gestión del recurso hídrico.

Luego de una sequía tan larga, las cuencas quedan exhaustas, perdiendo gran parte de sus reservas de nieve, de la cobertura vegetal y del agua almacenada en el subsuelo. Para recuperar el estado hidrológico de estas zonas, se requiere como mínimo un par de años consecutivos con precipitaciones por sobre el promedio⁶.

Pese a los efectos catastróficos de la sequía, los ríos de la Macrozona Centro Sur, siguen vertiendo cerca del 80% de su agua en el océano, los cuales pueden ser regulados y utilizados. Esto se debe fundamentalmente a dos razones: (1) la insuficiente capacidad de los embalses y (2) la gran proporción de agua usada en la generación de energía, durante el invierno.

Adicionalmente, existe una tendencia a la disminución en la frecuencia de las precipitaciones en los periodos de otoño e invierno, acompañadas de un aumento en su intensidad, lo cual genera claramente, otro factor negativo asociado a suelos carentes de vegetación y vulnerables a la erosión⁷.

⁴ Fuente: Transición Hídrica. El futuro del agua en Chile (2019).

⁵ Fuente: World Resources Institute; WRI. Ranking The World's Most Water-Stressed Countries in 2040 (2015).

⁶ Fuente: Fernando Santibáñez Q. El cambio climático y los recursos hídricos de Chile. Ministerio de Agricultura (2016).

⁷ Fuente: Estudio de la Variabilidad Climática en Chile para el Siglo XXI. Comisión Nacional del Medio Ambiente (2006).

Existe un claro consenso en que las condiciones climáticas se mantendrán o serán más hostiles en el futuro, ejerciendo efectos negativos encadenados sobre los ecosistemas naturales, agrícolas, industriales y urbanos. Por lo tanto, será necesario implementar protocolos y planificaciones de control de riesgos diferenciados (por sector o región), generar matrices y estrategias tecnológicas que permitan minimizar el estrés hídrico sobre los sistemas (mejoramiento de su uso, estudios que dimensionen la realidad de los recursos disponibles en cada sector, etc.), y disminuir potencialmente la brecha y riesgo hídrico en Chile⁸.

Se debe señalar, que existen iniciativas (principalmente en Europa) que están vinculando los modelos de Gestión Integrada de Recursos Hídricos con Economía Circular, estableciendo directrices de trabajo que tengan relación con el alineamiento de objetivos y oportunidades, por ejemplo: valor e impacto (puntos de interfaz) entre el sistema de agua natural y los sistemas productivos (energía, agricultura, industria, uso sanitario, etc.); optimización en la cantidad de energía, minerales y productos químicos utilizados en la operación de los sistemas de agua en conjunto con otros sistemas; mejoramiento en el uso de recursos hídricos para actividades productivas (agricultura, minería industria) y el uso de tecnologías que permitan desarrollar los mismos procesos productivos (homologando resultados) sin usar agua⁹.

Además, es condición habilitante para la gestión de los recursos hídricos, así como para su administración, contar con información disponible, confiable e integrada de las distintas fuentes de información hídrica, aspectos trascendentales para la correcta y oportuna toma de decisiones. Chile presenta una brecha importante en este ámbito, siendo la principal problemática la falta de unificación (integración), confiabilidad, y disponibilidad de la información hídrica para satisfacer oportunamente los requerimientos de los usuarios tanto públicos como particulares. Esto provoca un importante sesgo para la correcta gestión de los recursos hídricos.

Para poder abordar en forma integral estos desafíos tecnológicos, productivos y ambientales (junto a sus derivadas), se requiere potenciar las capacidades de ejecución y desarrollo tecnológico, de modo de que empresas y entidades de investigación enfrenten estos desafíos colaborativamente, con una visión de mediano y largo plazo.

Es importante destacar que Corfo, ha impulsado el desarrollo de investigaciones en esta materia, mediante el instrumento de Iniciativas de Fomento Integrado de Inversiones Estratégicas en Recursos Hídricos (IFI)¹⁰, lo cual complementará los estudios y resultados obtenidos de las propuestas de este Consorcio.

⁸ Fuente: Fernando Santibáñez Q. El cambio climático y los recursos hídricos de Chile. Ministerio de Agricultura (2016).

⁹ Fuente: Water and Circular Economy. Ellen Macarthur Foundation (2018).

¹⁰ Fuente: CORFO (IFI). <http://repositoriodigital.corfo.cl:80/xmlui/handle/11373/10239>

3. PRINCIPALES BRECHAS TECNOLÓGICAS Y PRODUCTOS A ABORDAR

Las propuestas que se postulen al presente instrumento se deben focalizar en el desarrollo de tecnologías que aporten a resolver al menos los siguientes ámbitos:

- a) **La baja eficiencia en el uso del agua afecta la competitividad y sustentabilidad del sector Silvoagropecuario:** Aun existen brechas tecnológicas para determinar y proyectar los requerimientos hídricos en el sector silvoagropecuario y para resguardar la recuperación de flujos ecológicos mínimos, tanto de agua superficial como subterránea. El riego tecnificado alcanza a un 30% del total de superficie regada y las eficiencias de los sistemas caen rápidamente desde tasas de 90% (riego por goteo) a un 60% en un período de dos años. Los costos de los sistemas de riego altamente tecnificados aún son elevados para los cultivos menos rentables.
- b) **Escaso nivel de regeneración y reutilización de aguas en el sector sanitario e industrial ¹¹:** Se requiere resolver las elevadas tasas de pérdidas de agua potable en las redes de distribución, tanto urbanas como rurales (APR) e implementación de modelos de regeneración, reutilización (economía circular) y revalorización de aguas sanitarias.
- c) **Calidad y saneamiento del agua para inocuidad alimentaria:** junto a las brechas de eficiencia hídrica, el agua es contaminada en los procesos agropecuarios, industriales y por consumo humano. El monitoreo de la calidad del agua y su trazabilidad son procesos que requieren un mayor despliegue en cuanto a cobertura y frecuencia en los territorios sumando parámetros relevantes para su evaluación (temperatura, nutrientes, grasas y aceites, coliformes fecales – totales, pH, conductividad eléctrica, metales, etc.) principalmente en las regiones y zonas consideradas en esta guía.
- d) **Gestión Integrada de Recursos Hídricos Nacionales:** Distintos estudios muestran que no se ha logrado validar una herramienta o plataforma abierta e interoperable (semántica, técnica y organizacional) que permita recopilar, actualizar, validar y acceder a información (pública y privada) sobre los recursos hídricos actualizada, oportuna, certificada y de fácil comprensión por los usuarios del agua y las instituciones públicas que tienen un rol sobre este recurso.

Además, se espera que las propuestas aborden los siguientes productos:

i. Innovaciones Tecnológicas para nuevas Fuentes Hídricas (Acuíferos y aguas lluvia):

- Desarrollo de tecnologías para la obtención de nuevas fuentes no convencionales de agua, como por ejemplo la recarga e infiltración artificial de acuíferos basados en la Modelación Hidrogeológica de Acuíferos por zona geográfica (modelos conceptuales de funcionamiento de las aguas subterráneas).

¹¹ Regeneración de aguas es el tratamiento para su reuso. Reutilización es el agua ya tratada y que se destina a otros ámbitos.

- Desarrollo e implementación de tecnologías inteligentes y sensorización subterránea para medición de caudales y ofertas de agua. Considerando que el principal problema, en la zona centro sur, es la baja determinación de fuentes subterráneas, lo que hace complejo desarrollar modelos de gestión y control. Este levantamiento basal debe incluir la oferta superficial y subterránea, junto con la oferta de cuencas referenciales (caudales máximos y escurrimiento estacional).
- Desarrollo de sistemas de modelamientos de oferta y aumento de carga hidráulica del acuífero, que consideren, por ejemplo: modelos conceptuales (que den cuenta de los principales procesos hidrogeológicos y tiempos de residencia), modelos numéricos (directa complementación de los modelos conceptuales), capacidad predictiva del modelo, simulaciones y pruebas en terreno.
- Implementación de nuevas tecnologías de gestión de aguas lluvia, las cuales deben contemplar, por ejemplo: un adecuado proceso de diseño que considere las especificidades de la zona de aplicación, que puedan ser adaptables a las diferentes condiciones hídricas y climatológicas, que sean escalables y se conviertan en una alternativa viable para el aumento de la oferta de agua para los diferentes usos (consumo humano, agricultura, ganadería y recarga de acuíferos)

ii. Fomentar la generación de alianzas con estructuras productivas territoriales

- Creación de unidades locales que contemplen a emprendedores, juntas de vigilancia, asociaciones de canalistas, empresas, proveedores, generadoras eléctricas, instituciones de investigación y educación, organismos del Estado (DGA) entre otros, que interactúen en y con el territorio.
- Implementación de modelos territoriales de desarrollo productivo, que permitan vincular a las unidades locales en la dinámica de desarrollo de los proyectos del portafolio del Consorcio, y la gestión de los recursos de forma colaborativa y asociativa.

4. ALCANCE, OBJETIVOS, RESULTADOS E INDICADORES

4.1. Alcance

- El impacto de las iniciativas deberá estar enfocado en las necesidades de la macro zona centro sur, que comprende desde la Región Metropolitana hasta la Región del Ñuble. Las propuestas, sin embargo, deberán abordar al menos las regiones Metropolitana, O'Higgins y Maule; indicando e individualizando los requerimientos por región y/o zona, estableciendo su ejecución y aplicabilidad de resultados en estos territorios. Se valorará de forma positiva dentro de la evaluación que, en la formulación del Consorcio, se contemplen que los desarrollos tecnológicos tengan aplicación parcial o total en otras regiones.

- La plataforma abierta e interoperable de gestión hídrica, deberá ser conceptualizada y desarrollada para tener un alcance nacional.
- Los ejes estratégicos definidos por el Consorcio, deben tomar como base la diversidad de información y estudios existentes respecto a las materias descritas en el numeral tres de esta guía, entre otros aspectos. En particular, deberá considerar los estudios y desarrollos efectuados por organismos públicos (MOP, DGA, MINAGRI, CNR, ODEPA, CIREN, MMA, SEA, CORFO, entre otros), además de instituciones educacionales (Universidades, Centros de Investigación) y privadas asociadas a la gestión y uso de recursos hídricos.
- La conformación del Consorcio debe señalar claramente la participación de entidades locales, nacionales e internacionales que sean relevantes para cumplir sus objetivos.
- Los desarrollos tecnológicos abordados por el Consorcio, deben ser en parte implementados en un plazo de hasta 3 años, a fin de lograr el escalamiento y comercialización en un plazo máximo de hasta 5 años.
- Las diferentes líneas de desarrollo tecnológico deben potenciar o permitir el desarrollo de sinergias temáticas, tanto al interior del portafolio de proyectos, como con otras iniciativas de la región, macrozona, el país y el mundo.
- Los modelos de economía de escala, deben permitir adaptar el uso eficiente de la infraestructura y tecnología disponible, tanto para socios sectoriales, regionales, nacionales como internacionales.

4.2. Objetivos

El objetivo general del Consorcio es el desarrollo y transferencia de tecnologías que contribuyan a cerrar las brechas de gestión hídrica y al aumento de la seguridad hídrica en la macro zona centro sur del país. Para asegurar el propósito de la convocatoria, la propuesta deberá considerar, al menos los siguientes **objetivos específicos**:

- a) Definir y validar líneas de desarrollo tecnológico con fines productivos y un portafolio asociado de proyectos, con visión de corto, mediano y largo plazo.
- b) Diseñar e implementar una plataforma abierta e interoperable de carácter nacional, que centralice la información generada por los distintos organismos públicos y privados, permitiendo el acceso a información relevante para el monitoreo, alertas tempranas, promover emprendimientos, y toma de decisiones de políticas públicas, entre otros.
- c) Vincular las líneas y los proyectos de desarrollo tecnológico productivo, con los desafíos que imponen los efectos del Cambio Climático; estableciendo la integración de los datos climáticos zonales y el fortalecimiento de los sistemas de planificación que optimicen la toma de decisiones en la gestión de recursos hídricos; junto con la definición de estrategias de economía circular, u otras.

- d) Generar y fortalecer alianzas con entidades tecnológicas y de la industria, tanto a nivel regional, nacional e internacional. Permitiendo la optimización y complementación de las capacidades del Consorcio, junto con el apalancamiento de aportes (pecuniarios y/o valorizados) para el mejoramiento de los desarrollos alcanzados o la generación de nuevas líneas de desarrollo tecnológico con fines productivos.
- e) Potenciar el desarrollo de proveedores locales que aporten con soluciones tecnológicas innovadoras y apropiables por parte de los usuarios de agua, y también fortalecer la instalación de capital humano de ámbito productivo en estas materias, en los territorios impactados por este consorcio.
- f) Desarrollar e implementar estrategias y modelos de gestión asociativo que aseguren una adecuada gobernanza, requerimientos y diseño de una política de propiedad intelectual, industrial, transferencia tecnológica, difusión y comunicación de resultados, gestión de riesgos, gestión de la calidad de los desarrollos tecnológicos con fines productivos y medición del impacto económico, social y medioambiental de los productos y servicios desarrollados.

4.3. Resultados Esperados

La propuesta deberá comprometer la obtención de resultados y productos, los cuales deben estar vinculados con los objetivos específicos. Por tanto, deberá considerar lo siguiente:

4.3.1. Resultados Asociados a Productos y Servicios del Consorcio:

1. Estado del Arte, con un diagnóstico actualizado, orientado a las líneas desarrollo tecnológico definidas en la formulación, y establecimiento de línea base de la situación inicial de cada proyecto del portafolio del Consorcio, con el fin de conocer el aporte de cada uno, en las líneas de desarrollo tecnológico definidas, y a la disminución o solución de las brechas identificadas en la presente guía técnica. Debe estar relacionado con las tecnologías disponibles, su viabilidad y aplicabilidad en las zonas proyectadas para su desarrollo y las tendencias que presentan actualmente en el mundo.
2. Desarrollos tecnológicos en base al pilotaje y prototipaje, y/o adaptación en regímenes de operación real, considerando las necesidades del mercado (sector silvoagropecuario, sector industrial y comunidades) y los desafíos de nivel productivo, social y ambiental.
3. Nuevas tecnologías o adaptación e integración de las existentes, transferidas a quienes maximicen su valor e impacto, abordando las necesidades y oportunidades que ofrecen las zonas y regiones de la macrozona, considerando, al menos las brechas identificadas en esta guía.
4. Desarrollo y validación de tecnologías para su recarga, explotación y sustentabilidad de acuífero, bajo las condiciones particulares del territorio donde se desarrolla el Consorcio.

5. Una plataforma integrada de información, abierta e interoperable, que proporcione datos consolidados de los recursos hídricos disponibles, modelos de integración e intercambio de datos y canales para la interoperatividad, los cuales deberán colocarse a disposición a través de la administración de dicha plataforma en una entidad pública pertinente.
6. Estrategia y plan de implementación para la creación y fortalecimiento del capital humano de ámbito productivo para el territorio, con foco en el desarrollo de capacidades para la gestión integrada de recursos hídricos de la macrozona centro – sur del país.

4.3.2. Resultados Asociados a la Gestión del Consorcio:

1. Consolidación de alianzas con entidades tecnológicas y empresas internacionales que fortalezcan el desarrollo de capacidades tecnológicas locales a través del portafolio de proyectos de desarrollo tecnológico. Estos resultados deben incluir protocolos de ensayo y prueba en terreno, realización y seguimiento de capacitaciones a las personas que estarán a cargo de las tecnologías una vez terminado el desarrollo, certificación de resultados y cumplimiento de normas de seguridad, que validen y viabilicen los desarrollos propuestos.
2. Modelo de trabajo consorciado compuesto por empresas (pequeñas, medianas y grandes), Start-Up, universidades, entidades tecnológicas, centros de investigación, organismos no gubernamentales y sector público vinculados con la gestión de recursos hídricos, incluyendo los mecanismos de asociatividad con empresas de los sectores o industrias usuarias
3. Mecanismos de transferencia tecnológica y modelo de negocios, que permita maximizar la captura de valor para el país, incluyendo la opción de integración y/o fabricación local, de forma parcial o total, mediante inversión privada nacional o extranjera, alianza entre empresas extranjeras con proveedores locales u otras. Considerar restricciones legales de haberlas y con propuesta de modificación de leyes y normativas.
4. Modelo de gestión y operación del Consorcio Tecnológico, que debe incorporar al menos: (i) gobernanza, (ii) gestión de propiedad intelectual y transferencia, y (iii) sistema de gestión de calidad de los desarrollos tecnológicos con fines productivos generados, con eventuales certificaciones requeridas, (iv) matriz de riesgo, (v) estrategia de difusión y comunicación de resultados (vi) medición del impacto económico, social y medioambiental de los productos y servicios desarrollados.

4.3.3. Indicadores de Resultados

La propuesta deberá incluir un detallado plan con hitos y resultados esperados por cada etapa definida para el Consorcio, incluyendo las métricas de desempeño asociadas, debiendo considerarse los siguientes como resultados mínimos a lograr en los plazos indicados:

4.3.3.1. Indicadores de Resultados asociados a productos y servicios del Consorcio:

Indicadores	Metodología de Cálculo	Medio de Verificación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Informe del Estado del Arte.	Nivel de Avance (%)	Informe Estado del Arte	100% (Mes 8)					
Línea base y adicionalidad de cada proyecto del portafolio del Consorcio.	Nivel de Avance (%)	Informe Línea Base y adicionalidad	100% (Mes 8)	Informes Anuales				
Validación líneas de desarrollo	Validación de Informe.	Informe a ser validado por consejos anualmente	100%					
Prototipos desarrollados y transferidos a empresas y actores que los integren en sus procesos productivos.	N° Prototipos	Prototipos Construidos, junto a Informes de Resultados, validados por la Gobernanza.	A definir por la propuesta					
Pilotos de las tecnologías desarrolladas en regímenes de operación real.	N° Pilotos	Pilotos Desarrollados, junto a Informes de Resultados, validados por la Gobernanza.	A definir por la propuesta					
Tecnologías transferidas a usuarios finales.	N° Tecnologías Transferidas	Informe con detalle de modelo de transferencia (Spin offs, licencias o transferencia a sector público).	A definir por la propuesta					
Plataforma integrada de información, abierta e interoperable, que proporcione datos consolidados de productos y servicios, modelos de integración e intercambio de datos y canales para la interoperatividad.	% de avance de la plataforma integrada de información.	Informe de la plataforma integrada de información.	20% de desarrollo	50% de desarrollo	100% desarrollo y en vías de traspaso			
Creación y Fortalecimiento de Capital Humano de ámbito productivo en estas materias	Plan de Capital Humano N° Beneficiarios	Plan de CH vinculado a desarrollos del Consorcio.	Implementación					

4.3.3.2. Indicadores asociados a la gestión del Consorcio:

Indicadores	Metodología de Cálculo	Medio de Verificación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Consolidación y Validación del Portafolio de Proyectos.	Cumplimiento (%)	Acta de ambos Consejos Técnico y Estratégico	100%					
Alianzas empresas público – privadas	N° de Convenios Celebrados.	Convenio de Colaboración. Considerando el compromiso de aportes valorizados por parte de las empresas e instituciones partícipes de la alianza	100%					
Valorización Estrategia de Transferencia Tecnológica y Modelo de Negocios.	Entrega de Informes	Estrategia del Consorcio en Transferencia Tecnológica.	Propuesta Estrategia de TT y Modelo Negocio		Estrategia de TT y Modelo Negocio			
Valorización de la Cartera de Productos y Servicios.	Entrega de Informes	Informe de Valorización de la Cartera.		1era			2da	
Incorporación de proveedores locales en las distintas etapas de ejecución del Consorcio.	Entrega de Informes	Informe de Incorporación de proveedores Locales.	A definir por la propuesta					

Conformación Gobernanza y Estatutos de Operación.	Nivel de Cumplimiento (%)	Gobernanza y Estatutos de Operación del Consorcio Constituido	100%					
Consejos Técnicos y Estratégicos sesionando conforme a los estatutos	Consolidación de Consejos	Número de Actas de sesiones de Consejo Técnico y Estratégico	A definir por la propuesta					
Estrategia de Propiedad Intelectual e industrial. Y Medición del impacto económico, social y medioambiental	Entrega de Informes	Productos y/o Servicios de propiedad intelectual obtenidos por el Consorcio	Estrategia de PI	Informar anualmente				
Vigilancia Tecnológica.	Entrega de Informes	Informes Anuales de Vigilancia Tecnológica	Informar anualmente					
Matriz de riesgo y estrategia de difusión y comunicación.	Entrega de Informes	Productos Relacionados	Definición de Estrategias	Informar anualmente				
Diseño, implementación y seguimiento del plan de Gestión de calidad de los desarrollos tecnológicos generados	Entrega de Informes	Productos Relacionados	Definición de Plan de Gestión	Informar anualmente				

5. REQUISITOS DE LA PROPUESTA

En la estructuración del plan de trabajo, las propuestas postuladas deben contemplar al menos las siguientes líneas de trabajo asociadas a proyectos de la cartera:

5.1. A partir de las principales necesidades y soluciones tecnológicas, proveedores y tendencias, se deberá:

- Complementar diagnóstico de las necesidades hídricas (presentes y futuras) tanto del sector agrícola, forestal, minero, industrial y urbano en las zonas en las que vaya a ser implementado el Consorcio, cuantificando su impacto en la población.
- Complementar estado del arte sobre las estrategias y modelos de gestión hídrica incluyendo tecnologías disponibles, proveedores y tendencias asociadas a la validación en campo y desarrollo de productos/paquetes tecnológicos relacionados directa o indirectamente con las directrices del Consorcio. Estableciendo una relación con las variables definidas como críticas a incorporar (adaptación territorial, escasez de agua, adaptación al cambio climático relevante para Chile, entre otras).
- Establecer línea base de la situación inicial de cada proyecto del portafolio del Consorcio, con el fin de conocer el aporte de cada uno, en las líneas de desarrollo tecnológico definidas, y a la disminución o solución de las brechas identificadas en la presente guía técnica.

- Identificación de los parámetros tecnológicos, normativos y de sustentabilidad ambiental, vinculados con las modelos y estrategias de gestión hídrica con potencial para el sector agrícola, sector industrial y mercados de interés para Chile.
- Identificación de socios tecnológicos regionales, nacionales e internacionales, estableciendo su validación una vez terminado el estudio de diagnóstico, que puedan proveer soluciones tecnológicamente innovadoras y viables para resolver los desafíos territoriales en materias de gestión hídrica.
- Identificación de modelos de plataformas y sistemas de gestión integrada de recursos hídricos.

5.2. Estrategias para la adopción de tecnologías y procesos disponibles a nivel internacional

- Desarrollar e implementar una estrategia y plan de acción de largo plazo, asociado a modelos tecnológicos en gestión integrada de recursos hídricos, los cuales permitirán enfrentar desafíos sectoriales (agrícola, industrial y urbano) e interoperabilidad; mediante la validación y adaptación de estas tecnologías a las realidades territoriales, ambientales y sociales de la zona (definidos tanto en las brechas identificadas como en el estado del arte).
- Definir e implementar un plan de acción de difusión y transferencia tecnológica para aquellos productos, métodos, tecnologías y modelos que actualmente están disponibles, promoviendo las alianzas estratégicas, licenciamientos, ruedas de negocios, vinculación con proveedores, acciones demostrativas u otros mecanismos.
- Desarrollar e implementar una estrategia que promueva alianzas con entidades tecnológicas y empresas internacionales que aporten capacidades para el desarrollo de las temáticas y tecnologías identificadas en el diagnóstico, en materia de adopción y transferencia tecnológica.

5.3. Adaptación y/o desarrollo de paquetes/modelos tecnológicos

- Abordar soluciones tecnológicas con especial énfasis en las temáticas de gestión hídrica, priorizadas en brechas (**punto 3**), como afinadas en el diagnóstico señalado en el punto 5.1.
- Establecer las estrategias y planes de acción, para adaptar y/o desarrollar soluciones tecnológicas en aquellos ámbitos donde efectivamente y en forma demostrada no haya tecnologías disponibles, justificando claramente donde están las brechas que requieren ser abordadas y los hitos tecnológicos que permitirían avanzar hacia la fase comercial.
- Definir sistemas de modelamiento, medición de parámetros y factores críticos para la evaluación del desempeño de las estrategias en gestión hídrica en base los desafíos que actualmente presenta las zonas con escases de este recurso, y de interoperabilidad de la información para la gestión integrada de recursos hídricos.

- Incorporar a proveedores, regionales, nacionales e internacionales, que puedan potenciar las propuestas contribuyendo con su *know how* especialista y/o recursos tecnológicos o equipos.
- Consolidar la participación de instituciones y/o empresas vinculadas con desarrollos de gestión hídrica, asegurando el compromiso de recursos de contraparte, tanto valorados como pecuniarios.
- Desarrollo de un plan estratégico de escalamiento y comercialización.

5.4. Desarrollo de una estrategia de sostenibilidad territorial

Desarrollar e implementar una metodología de vinculación de los GHI (grupos humanos de interés) de la macrozona de manera tal que esta permita dejar implementadas las capacidades técnicas y cognitivas para el desarrollo asociativo con Programas de ERNC (PRA, PRI, PROMA, PROMI, BLA), permitiendo la disminución de brechas tecnológicas y asimilación de la tecnología.

5.5. Desarrollo de capacidades tecnológicas que permitan el escalamiento de las actividades

- Diseño e implementación de un plan de generación de redes y alianzas nacionales e internacionales, considerando actores de la industria y capacidades científico/tecnológicas, vinculados al portafolio de proyectos, y/o que estén presentes en el territorio y regiones donde operará el Consorcio
- Transferir a proveedores locales (proveedores, emprendedores, juntas de vigilancia, asociaciones de canalistas), u otros actores de la cadena de valor, los conocimientos y tecnologías que puedan ser escalados y comercializados, incorporando las capacidades humanas en los ámbitos productivos asociados a la gestión hídrica.
- Transferir la plataforma de interoperabilidad, a través de la formación de capacidades y vinculación con los organismos públicos que puedan sustentar en el tiempo la recopilación/actualización permanente de datos y mantención de dicha plataforma, asegurando además la disponibilidad de la información de uso público.
- Entre otras líneas asociadas al desarrollo de capacidades tecnológicas.

5.6. Consolidar una plataforma de desarrollo tecnológico con al menos los siguientes componentes:

5.6.1. Modelo de Gobernanza:

El Modelo de Gobernanza, debe describir los mecanismos de toma de decisiones y la orgánica establecida para la gestión del Consorcio, explicitando los mecanismos de coordinación. En particular, se deberá poner énfasis en:

- Procurar una composición del directorio o consejo directivo que proporcione intereses entre el sector/industria, el mundo académico, investigación y los demás grupos de interés, en particular la autoridad competente.
- Considerar los modelos de operación colaborativa incluyendo participantes, roles, disponibilidad y uso de infraestructura tecnológica.
- Establecer modelos de integración e intercambio de datos junto con la definición de las directrices y canales para lograr la interoperabilidad.
- Una clara definición de roles de la entidad gestora, el directorio o consejo directivo, y los comités que se conformen.
- Asegurar la transparencia en los aspectos administrativos y financieros.
- Establecer mecanismos de resolución de eventuales conflictos.

La dirección del Consorcio recaerá en un Director, propuesto por el Gestor Tecnológico en conjunto con el Consejo Estratégico, el que deberá contar con capacidades de liderazgo y de gestión, conocimientos de mercado con experiencia en gestión hídrica, conocimientos en transferencia tecnológica y habilidades de coordinación de actores público-privados, junto con conocimientos técnicos para vincularse con los ejecutores de las iniciativas. Además, el Consorcio deberá considerar una gobernanza con al menos las siguientes unidades:

Consejo Estratégico: Compuesto por el Director del Consorcio, **al menos** 1 representante de los coejecutores o asociados, al menos 1 representante de Corfo Central, 1 representante de las Direcciones Regionales de Corfo, 1 representante del Ministerio de Agricultura, 1 representante del Ministerio de Ciencia – Tecnología, 1 representante de la Dirección de Obras Hidráulicas (MOP), 1 representante de Dirección General de Aguas (DGA) y 1 representante del Ministerio del Medio Ambiente.

Consejo Técnico: Compuesto entre otros por representantes de los proyectos del portafolio; 2 especialistas independientes del Consorcio (reconocidos por el sector, propuestos por el Gestor Tecnológico y aprobados por Corfo); al menos 1 representante de Corfo Central 1 representante Dirección Regional Corfo respectiva, 1 representante del Ministerio de Agricultura, 1 representante de la DGA.

Adicionalmente, la propuesta deberá conformar un **Sub-consejo público – privado** de seguimiento del diseño, desarrollo, implementación y transferencia de la plataforma de gestión integrada de recursos hídricos.

5.6.2. Política de Propiedad Intelectual y Transferencia

- Definición de la titularidad de todos los resultados de valor derivados o producidos con recursos directos o indirectos del presente Consorcio, esto es, toda solicitud o registro de patente, creaciones, desarrollos tangibles o intangibles y/o cualquier otra forma de Propiedad Intelectual que exista o llegue a existir y desarrollarse en el Consorcio.
- Las reglas sobre la cotitularidad podrán ser determinadas entre los participantes, teniendo en consideración los aportes previos y aquellos realizados durante el Consorcio. En aquellos casos en que los titulares sean dos o más, se deberá definir un responsable de la protección de los derechos de propiedad intelectual, así como de la transferencia o comercialización de los mismos.
- Gestión de la información y conocimiento desarrollado en el Consorcio, por medio de los siguientes mecanismos que se mencionan sólo a título enunciativo:
 - Rotulación de la información por grado de criticidad (por ejemplo: confidencial, propietaria y pública). Cada una de estas categorías limitarán o autorizarán: su modificación, transferencia, custodia y utilización para ciertos fines u objetivos específicos.
 - Custodia adecuada del conocimiento generado en el presente Consorcio, por medios físicos, digitales y legales para asegurar una futura protección por medio de derechos de propiedad intelectual.
 - Utilización de un libro de laboratorio manual o electrónico por proyecto. En él se registrará el desarrollo del proyecto, y deberá ser custodiado conforme a lo señalado precedentemente.
 - Implementar cláusulas de confidencialidad para resguardar la información en declaraciones de invención, contratos de trabajo, honorarios, coejecución, proveedores y con terceros en general.
 - Requerir autorización escrita para publicaciones o presentaciones, para no vulnerar la protección futura por derechos de propiedad industrial.
 - Incorporar la obligación de divulgación de resultados de los proyectos del Consorcio, para lo cual se podrá incorporar un formulario que facilite dicha comunicación.
 - Mantener un registro o repositorio de activos intangibles de valor, con finalidad de facilitar su gestión, valoración, protección y posterior transferencia.
- Cumplimiento de los derechos de propiedad intelectual, lo cual implica verificar el uso legítimo de recursos protegidos por terceros dentro del Consorcio, mediante las correspondientes libertades de operación u otro análisis similar, para asegurar la futura transferencia de los resultados derivados del mismo.
- Definir el responsable de la gestión, protección y transferencia de conocimiento y tecnologías.
- Desarrollar e implementar estrategias de protección de las tecnologías protegibles, en base a los siguientes elementos:

- Informe de estado de la técnica de la tecnología (patentes, mercado e información, científica, etc.).
 - Seguimiento tecnológico.
 - Tecnologías competidoras y competitividad de la misma.
 - Potencial de mercado.
 - Barreras regulatorias.
- Especificar de las reglas de conflicto de interés, el compromiso de todos los participantes a privilegiar los objetivos del Consorcio y sus proyectos, por sobre los intereses particulares o de las organizaciones que desarrollan el mismo.
 - Considerar un modelo de vigilancia tecnológica, especificando y profundizando sus alcances tanto a nivel de proyecto como Consorcio, señalando claramente, sus indicadores, el tipo de tecnología, el sector productivo y zona geográfica en la que aplicará este modelo.
 - La propiedad asociada a la plataforma gestión integrada de recursos hídricos, deberá ser de disposición absoluta del servicio público que asuma su administración y mantención, asegurando que la incorporación futura de nuevos módulos no esté en ningún caso capturada por el desarrollador, al igual que la información que se genere.

5.6.3. Sistema de Gestión de Calidad de las Actividades de desarrollo tecnológico con fines productivos

Definición y descripción de la estrategia preliminar para instalar un sistema de gestión de calidad, principalmente para el manejo de las actividades de desarrollo tecnológico del Consorcio, considerando mejores prácticas internacionales y las especificidades de las tecnologías/servicios a desarrollar y a los clientes/mercados de destino. Incluyendo las eventuales acreditaciones o certificaciones que deberá implementar (por ejemplo: la norma UNE 166002; ISO 14001; ISO 14046) según corresponda o se ajuste a los ámbitos de los desarrollos tecnológicos del portafolio de proyectos.

Lo anterior, se requiere para que los desarrollos generados puedan cumplir con las actuales exigencias de mercado a los cuales apunta, cumpliendo paralelamente con el marco regulatorio vigente, de manera que sea posible realizar su escalamiento a innovaciones replicables y reproducibles de forma eficiente y efectiva.

Adicionalmente, se deberá asegurar el cumplimiento de los requisitos de sustentabilidad ambiental y de seguridad a las personas en concordancia con el marco normativo vigente.

5.6.4. Matriz de riesgo

Desarrollo de una matriz de riesgo que determine sobre los resultados y/o actividades (vinculados a objetivos y resultados), riesgos identificado, probabilidad, impacto, control, periodicidad, mitigaciones, entre otros.

5.6.5. Estrategia de Comunicación y Difusión de resultados con los principales grupos de interés asociados al Consorcio

- Desarrollar material de difusión.
- Presentación de los resultados de Portafolio de Proyectos en congresos y seminarios tanto nacionales como internacionales.
- Desarrollo de cursos y talleres que permitan difundir los resultados del Consorcio y sus proyectos a organismos públicos y privados de la zona o región donde se desarrollen.
- Publicación de artículos del portafolio de proyectos.
- Presentación y difusión de los casos de éxito del Consorcio.

5.6.6. Establecer una modelo de impacto económico, social y medioambiental de los productos y servicios desarrollados

- Desarrollar y establecer por lo menos una metodología para la definición de la causalidad en torno a los desarrollos previstos en el marco del consorcio.
- Describir y definir indicadores, medios de verificación y metas asociadas a los proyectos del portafolio y/o los productos desarrollados.
- Identificación y definición de técnicas de recolección de datos, unidades de medición, de análisis, entre otros aspectos, relevantes para la medición de resultados e impactos de los productos desarrollados en el marco del consorcio.
- Especificar las técnicas de análisis a utilizar para la definición de los resultados e impactos de los productos desarrollados (técnicas cuasi experimentales, valorizaciones, entre otros).

5.6.7. Línea base inicial, mediciones de avance, final y ex post

Se deberá desarrollar un trabajo conjunto con Corfo para el levantamiento de la línea base respecto a la tasa de innovación tecnológica en los sectores intervenidos por el Consorcio.

Esto se realizará tanto al inicio de su ejecución, como durante el avance y término de cada etapa. Así también, se deberá dejar propuesto un modelo de medición de impacto ex post con el fin de medir los alcances e impactos (transversales y reales) del Consorcio en la zona y región de desarrollo.

6. FINANCIAMIENTO, PLAZOS Y MONITOREO

Todos los aspectos administrativos referidos a la ejecución del Consorcio están contenidos en las Bases Técnicas y Administrativas, las que deberán ser cumplidas en su totalidad.

6.1. Subsidio de CORFO

Corfo cofinanciará hasta el **60%** del costo total del Consorcio, con tope de hasta **\$2.000.000.000** (dos mil millones de pesos chilenos) según se establece en el sub-numeral 8.1 de las bases técnicas.

6.2. Aportes de los Participantes

El Consorcio requiere del compromiso por parte de las entidades participantes para ejecutarse. Por esta razón, se establece la siguiente estructura de aportes que deberá realizarse durante la ejecución del mismo, según lo indicado en el numeral 8.3 de las bases técnicas:

Naturaleza Aporte	Porcentaje
Aporte mínimo de las entidades participantes (incluye aportes pecuniarios y no pecuniarios)	Al menos un 40% del costo total del Consorcio.
Aporte pecuniario mínimo de las entidades participantes (A-4)	Al menos un 20% del costo total del Consorcio.

6.3. Plazos y Etapas

El plazo de duración del Consorcio podrá ser de hasta **6 (seis) años**, el que se deberá dividir en al menos 2 (dos) etapas.

Las etapas tienen como objetivo el ordenamiento en la evaluación y seguimiento de los proyectos que integran cada una, debiendo ser consecutivas.

Al término de la primera, el Consorcio será evaluado para definir su continuidad hacia la etapa siguiente. La decisión de continuidad será adoptada por el Consejo de CORFO.

6.4. Monitoreo y Seguimiento del Consorcio

Para el seguimiento y monitoreo del programa, la Gerencia de Capacidades Tecnológicas aplicará:

- Modelo de Acompañamiento Estratégico, en conformidad a lo descrito en el sub-numeral 10.6 de las Bases Administrativas Generales.
- Encuesta de línea base para las empresas vinculadas a la/s propuesta/s adjudicada/s.