



FORMULARIO PROYECTO FINAL

CONVOCATORIA NACIONAL DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO INNOVADOR

Jóvenes Innovadores 2020

Nombre iniciativa:	Pozoom: monitoreo e información en tiempo real para pozos
Código iniciativa:	PYT-2020-1162
Nombre Ejecutor:	Manuel Ignacio Santelices Ahumada
Fecha versión del documento:	1-12-2020



CONTENIDOS

1	3
2	4
3	6
4	7
5	9
6	11
7	13
8	14
9	17
10	31
11	32

1 POSTULANTE

En esta sección el postulante debe indicar sus antecedentes generales y los estudios alcanzados. El postulante será la contraparte técnica y financiera del proyecto, y además es quien debe asistir a la capacitación.

1.1 Indique los datos del postulante, quien será la contraparte técnica y financiera de FIA.

Nombre completo	Manuel Ignacio Santelices Ahumada
RUT (con puntos y guion)	
Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa)	
Nacionalidad	Chilena
Celular (+569XXXXXXXX)	
Correo electrónico	
Dirección (calle y número)	
Comuna	Cerro Navia
Región	Metropolitana
Género (masculino - femenino)	masculino
Etnia	No aplica

1.2 Indique los estudios de pregrado. En caso de tener más de una carrera de pregrado, indicar la más actual.

Nombre institución	Bioquímica
Nombre carrera	PUCV
Tipo de institución educacional	Universidad
¿Terminó sus estudios? (Sí/No)	No

1.3 Indique los estudios de postgrado. En caso de tener más de una carrera de postgrado, indicar la más actual.

Nombre institución	
Nombre carrera	
¿Terminó sus estudios? (Sí/No)	

1.4 Describa brevemente sus capacidades, experiencia y participación en la propuesta.

Persona versátil y multifacética con experiencia en Internet de las cosas, programación, machine learning, diseño gráfico, diseño 3D, energías renovables, modelación matemática y desarrollo de productos. Ha participado con la idea principal en diversos proyectos de innovación, donde sus habilidades le han permitido trabajar en todas las áreas involucradas pudiendo aportar en el desarrollo de forma integral. Su participación en la presente propuesta está en liderar el desarrollo del producto.

2 INTEGRANTES DEL EQUIPO

2.1 Indique los antecedentes generales de todos los integrantes del equipo.

INTEGRANTE 1	
Nombre completo	Felipe Ignacio Concha Almeida
RUT (con puntos y guion)	
Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa)	
Nacionalidad	Chilena
Celular (+569XXXXXXXX)	
Correo electrónico	
Estudios de pregrado y/o postgrado	Ingeniería en ejecución informática
Describa brevemente las capacidades, experiencia y participación del integrante 1 en la propuesta	
Ingeniero Full Stack con 3 años de experiencia en diseño y desarrollo de software. Me describo como un profesional de la informática autodidacta con altas competencias en el desarrollo de software. He desarrollado diversas aplicaciones tanto en el ámbito académico como profesional, enmarcando mi trabajo en el seguimiento de los estándares internacionales y utilizando buenas prácticas para generar productos testeables, mantenibles y escalables.	

INTEGRANTE 2	
Nombre completo	Stefano Clementi Arancibia
RUT (con puntos y guion)	
Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa)	
Nacionalidad	Chilena
Celular (+569XXXXXXXX)	
Correo electrónico	
Estudios de pregrado y/o postgrado	Ing. En ejecución electrónica
Describa brevemente las capacidades, experiencia y participación del integrante 2 en la propuesta	
Experiencia en mantenimiento de maquinaria con control de PLC y variadores de frecuencia, diseño y fabricación de PCB, y diseño de soluciones para control de invernaderos e implementación de sensado y control IoT para la agricultura, habilidades para trabajos manuales, buen manejo de herramientas, y experiencia en soldadura de placas electrónicas (PCB). Participará en la propuesta como diseñador principal en el hardware núcleo del proyecto	

INTEGRANTES 3	
Nombre completo	Matías Ignacio Conejeros Gutiérrez
RUT (con puntos y guion)	
Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa)	
Nacionalidad	Chileno
Celular (+569XXXXXXXX)	

Correo electrónico	
Estudios de pregrado y/o postgrado	Ingeniería Civil Industrial
Describa brevemente las capacidades, experiencia y participación del integrante 3 en la propuesta	
Experiencia en evaluación de proyectos, optimización de procesos, modelos de optimización, innovación, gestión de proyectos, gestión estratégica, planificación, consultoría, evaluación técnica, análisis de mercado, implementación estudios de mercado, manejo de bases de datos, conocimientos en Machine Learning	

INTEGRANTES 4	
Nombre completo	Claudio Enrique Estay González
RUT (con puntos y guion)	
Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa)	
Nacionalidad	Chilena
Celular (+569XXXXXXX)	
Correo electrónico	
Estudios de pregrado y/o postgrado	Ingeniería de Ejecución en Informática
Describa brevemente las capacidades, experiencia y participación del integrante 4 en la propuesta	
Experiencia desarrollando sistemas de extracción y limpieza de datos, implementando modelos de predicción de series de datos temporales. Para el contexto de este proyecto, se desempeñará como Ingeniero de Datos, desarrollando una infraestructura sólida y escalable para la extracción de información y también como experto en técnicas de Gamificación, es decir, elementos y técnicas extraídos directamente de juegos con el objetivo de motivar y retener al usuario.	

2.2 Indique que han hecho juntos como equipo (postulante e integrantes del equipo), y por qué son capaces de llevar a cabo este proyecto. (Máximo 500 caracteres).

Juntos han desarrollado diferentes propuestas a lo largo de los años, desde calefacción renovable hasta IOT de bajo costo. El equipo actualmente trabaja en la implementación de un prototipo de monitoreo y control remoto en tiempo real de riego y climatización de un invernadero de agricultura familiar para la comunidad agrícola José Painecura Hueñalihuen de la Araucanía. El equipo lleva trabajando hace años de manera remota, por lo que la distancia y/o distanciamiento no son un impedimento para el desarrollo, además, se tiene la confianza y voluntad para aportar como apoyo en todas las áreas involucradas, volviéndose cada uno una parte integral del conjunto, pudiendo así avanzar de manera mucho más ágil y rápida. Gracias a esto es que el equipo ha podido lograr desarrollos complejos con muy pocos recursos.

3 ASOCIADOS

3.1 Indique los asociados de la propuesta los cuales contribuirán directamente y/o se verán directamente beneficiados con el desarrollo del proyecto.

ASOCIADO 1	
Nombre completo / Razón social	
Actividad / Giro / Profesión u ocupación	
RUT (con puntos y guion)	
Teléfono de contacto (+569XXXXXXXX)	
Correo electrónico	
Describa brevemente la experiencia, vinculación, y el rol del asociado 1 en la propuesta.	

ASOCIADO 2	
Nombre completo / Razón social	
Actividad / Giro / Profesión u ocupación	
RUT (con puntos y guion)	
Teléfono de contacto (+569XXXXXXXX)	
Correo electrónico	
Describa brevemente la experiencia, vinculación, y el rol del asociado 2 en la propuesta.	

ASOCIADO 3	
Nombre completo / Razón social	
Actividad / Giro / Profesión u ocupación	
RUT (con puntos y guion)	
Teléfono de contacto (+569XXXXXXXX)	
Correo electrónico	
Describa brevemente la experiencia, vinculación, y el rol del asociado 3 en la propuesta.	

4 FICHA RESUMEN PROYECTO

4.1 Nombre del proyecto

Pozoom: monitoreo e información en tiempo real para pozos

4.2 Sintetizar con claridad el problema y/u oportunidad, solución innovadora, objetivos y resultados esperados del proyecto. (1.500 caracteres)

En Chile vivimos una mega sequía desde hace más de 10 años, lo cual ha afectado especialmente al mundo agrícola, limitando su acceso al agua. Es por esto que la DGA ha exigido a los dueños de derechos de agua de acuíferos, reportar sus medidas de caudal y nivel freático a su plataforma web, diferenciando si su caudal es muy pequeño, menor, mediano o mayor, las exigencias impuestas en el decreto 1238.

La agricultura en Chile es de las menos tecnificadas a nivel mundial (ODEPA, 2017), con poca exposición a tecnologías de la información y una aversión relevante a esta; es por esto que nace Pozoom, un acercamiento entre las tendencias en telemetría y el mundo agrícola, simplificando y acercando estas tecnologías al campo chileno. Pozoom permite reportar de manera sencilla de forma manual o automática a la DGA, junto con ofrecer el registro del consumo actual e histórico, para mejorar las decisiones sobre el escaso recurso hídrico.

Dado que, dependiendo del caudal, hay distintas exigencias, además de poder adquisitivo, es que ofrecemos un modelo freemium, donde cualquier usuario puede reportar de forma manual sus medidas, o si lo desea, ampliar a un servicio premium automatizado que puede reportar en línea al servicio de Monitoreo de Extracciones Efectivas (MEE), junto con los datos históricos del cliente.

4.3 Indique con que desafío estratégico de FIA se alinea el proyecto (ver bases).

Eficiencia hídrica y adaptación al cambio climático	x
Desarrollo de mercados innovadores	
Innovar en procesos	
Otros (especifique)	

4.4 Indique el sector y subsector en que se enmarca el proyecto.

Sector	Agrícola
Subsector	Otros productos

4.5 Lugar donde se llevará a cabo el proyecto (Región, provincia, comuna).

Región (s)	Valparaíso
Provincia (s)	Valparaíso
Comuna (s)	Valparaíso

4.6 Tiempo de duración del proyecto.

Fecha inicio (dd/mm/aaaa)	1/12/2020
Fecha término (dd/mm/aaaa)	15/12/2021
Duración (meses)	13

5 PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD

5.1 ¿Cuál es el problema y/u oportunidad vinculado con el sector silvoagropecuario nacional y/o la cadena agroalimentaria que da origen al proyecto. En caso de que el problema/oportunidad identificado esté vinculado con: alguna Estrategia Regional de Innovación (ERI), Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), Política Regional en Ciencia Tecnología e Innovación, Agenda FIA, Comisión Nacional vinculada a ODEPA y/u otros documentos/instancias estratégicas, señálalo en este punto. (Máximo 3.000 caracteres).

Debido a la escasez de agua que azota a Chile, la DGA (DGA, 2019) decretó que quienes consuman agua de un acuífero deberán reportar su consumo directamente y de manera obligatoria haciendo uso de su plataforma web, distinguiendo a los dueños de derechos de agua en función del caudal que poseen, yendo desde el reporte manual por formulario hasta la conexión en tiempo real con el sistema de Monitoreo de Extracciones Efectivas (MEE) usando telemetría, y de no hacerlo, se arriesgan a multas de incluso 500 utm.

El problema con esto es que el pequeño y mediano agro, los cuales componen más del 90% de las explotaciones efectivas del país (INDAP, 2018) está poco tecnificado y muy desactualizado (ODEPA, 2017; INDAP, 2018), por ende las personas no están muy capacitadas para corresponder a la exigencia de la DGA, además, en caso de querer optar por soluciones de telemetría, estas son caras y complicadas por estar mayoritariamente orientadas a la gran industria, quienes cuentan con profesionales capacitados para interpretar la data recabada, lo que deja de lado a la gran mayoría del país, lo que no ayuda a manejar la sequía.

Por otro lado, la región de Valparaíso en marco del programa de Fruticultura Sustentable está apostando a ser un núcleo frutícola, especializándose en paltos, nogales, cítricos y uva de mesa, a través de la incorporación de nuevas tecnologías, mejores prácticas, gestión inteligente, más infraestructura, mejor marketing y posicionamiento, entre otros aspectos claves con el objetivo de potenciar el producto para llegar a mercados que aporten más valor.

5.2 ¿Quiénes y cómo se ven afectados y/o involucrados directamente por el problema y/u oportunidad identificado? Cuantifique e indique las fuentes de información bibliográfica u otros que lo respalden. (Máximo 3.000 caracteres).

La agricultura es, según la Unesco, el mayor consumidor de agua dulce y representa el 70% de las extracciones de agua dulce procedente de ríos, lagos y acuíferos, aun cuando las plantas solo usan una pequeña proporción de esta para movilizar sus nutrientes.

Es a causa de esto que, según antecedentes entregados en la Política Nacional para los Recursos Hídricos, Chile posee un déficit de agua de 120m³/s al año 2011, el cual aumentará a 182,1 m³/s al año 2026. Actualmente la Región Metropolitana, Coquimbo, Valparaíso y O'Higgins ya han sido decretadas como zonas de emergencia agrícola debido a la escasez hídrica.

En particular, quienes se ven afectados directamente por el problema son agricultores pequeños,

medianos y grandes, en todo el territorio nacional. Estos se ven afectados puesto que su excesivo consumo tiende a vaciar sus reservas en pozos, ríos y acuíferos, perdiendo así la capacidad de cultivar sus tierras y, por ende, también su fuente de ingresos. Del mismo modo, estos deberán reportar obligatoriamente a la DGA su consumo de agua de acuífero; la diferencia recae en la frecuencia de estos reportes. En el caso de los pequeños agricultores, estos deberán reportar una vez al año; en cambio, los medianos agricultores deben hacerlo una vez al mes, mientras los grandes cada hora. Esto conlleva grandes gastos por parte de medianos y grandes agricultores, por lo que ofrecer una solución de bajo costo que se adapte a ellos y al mismo tiempo ayude de forma gratuita a los pequeños agricultores es de extrema prioridad.

6 SOLUCIÓN INNOVADORA

6.1 ¿Cuál es la solución innovadora que se pretende desarrollar en este proyecto para abordar el problema y/u oportunidad identificada? (Máximo 3.000 caracteres).

La solución es un servicio de control y reporte de pozos, implementado dentro de un modelo Freemium, el cual tiene como objetivo ayudar a pequeños, medianos y grandes agricultores a cumplir con la resolución de la Dirección General de Aguas n° 1238, es decir, reporte de consumo de agua de acuífero.

El módulo gratuito, ofrece un proceso con pasos e instrucciones para realizar un reporte manual a la DGA y un historial con los datos de consumo ingresados por el usuario; este tiene como objetivo llegar a la mayor cantidad de usuarios posibles. Para la versión premium de la plataforma se ofrecerá, además, un sistema de reporte automático cuya frecuencia de reporte varía de acuerdo a caudal y zona geográfica.

6.2 ¿Qué soluciones se han realizado recientemente a nivel nacional e internacional que actualmente resuelven o intentan resolver el problema y/o aprovechar la oportunidad identificada (estado del arte)? Indique las fuentes de información bibliográfica u otros que lo respalden. (Máximo 2.000 caracteres)

Existen empresas de IOT que cuentan con sensores de caudal y nivel freático que operan actualmente en Chile, sin embargo, como están orientadas a la gran empresa, son de alto costo, pudiendo alcanzar precios mayores a los 5 millones de pesos por unidad de monitoreo, además, solo se ocupan de entregar información cruda sin procesamiento, por lo que el usuario solo ve cuando está bajando su pozo o su consumo de agua en el tiempo, obligando a sacar sus propias conclusiones y por ende dificultando su tarea de cultivar, puesto que no todos cuentan con un asesor experto capaz de interpretar estos datos. Empresas como Veto entregan hardware y software para realizar mediciones de variables agroclimáticas, tales como flujo y nivel de pozo, sin embargo, solo se quedan en entregar información cruda que debe ser interpretada por un experto para extraer decisiones de acción que permitan reducir el consumo hídrico, y demás, solo entregan esta información a nivel local y no realizan reporte alguno a la DGA, dejándole esa tarea al usuario, lo que representa un costo extra.

6.3 Según lo indicado anteriormente, ¿En qué se diferencia la solución innovadora propuesta con las otras soluciones anteriormente identificadas (pregunta 6.2)? (Máximo 3.000 caracteres)

POZOOM busca ser un apoyo para los agricultores entregando un servicio gratuito. Del mismo modo, buscamos que la estación de telemetría que forma parte del servicio de pago sea eficiente y de bajo costo, otorgando un servicio completo de telemetría y soporte que le permita confiar que no faltará a las exigencias de la resolución DGA 1238.

La versión gratuita consta de acceso a la aplicación de teléfono, para reportar al Monitoreo de extracciones Efectivas (MEE) por formulario de manera manual caudal y nivel freático del pozo inscrito.

Por su parte, la versión premium (o de pago) consta de acceso a la aplicación móvil, junto con un

módulo de estación de telemetría para reportar de manera automática al software de Monitoreo de Extracciones Efectivas (MEE).

6.4 Indique antecedentes que permitan determinar la factibilidad técnica y comercial para desarrollar la solución innovadora. (Máximo 3.000 caracteres)

En relación a la factibilidad comercial, según el reporte 2020 Farm Tech Investing Report de Agfunder, uno de los Venture Capital más activos en agtech y foodtech, el software para manejo de campos y el sensado y IoT (Internet Of Things) son las categorías con más tratos logrados, con 211 levantamiento de capital de \$886 millones de dólares, es decir, una industria en pleno apogeo con necesidad reales y urgentes que atender. Por otro lado, en Chile, la Resolución 1.238 de la DGA impulsará la pronta toma de decisión para la adquisición de este servicio lo que propiciará un buen resultado comercial. Por otro lado, con relación a la factibilidad técnica se maneja como antecedente que jamás había sido tan sencillo importar de China sensores y componentes electrónicos como hoy en día, pudiendo obtener equipos que antes debían ser comprados a nivel local por un precio altísimo a una fracción de este. Refiriéndose a esto, la cadena de suministros se mantiene estable, por lo que los pedidos e importaciones no se verán ralentizados y el desarrollo no se frenará a causa de la pandemia del COVID 19. El equipo ejecutor del proyecto cuenta con experiencia prototipando su servicio, habiendo validado factores de comunicación, autonomía y acceso a la información, además de contar con una alta capacidad para el diseño e implementación de soluciones digitales, tal como la necesaria para lograr los objetivos de confiabilidad en la transmisión de datos en el servicio propuesto. Además, se cuenta con frameworks de desarrollos de código abierto donde el equipo técnico tiene vasta experiencia, en especial con desarrollo web, programación de servidores e implementación de modelos de control en la nube. También la alta oferta de servicios web de gran potencia permiten mantener la información en línea con gran seguridad siendo Amazon web services la elegida por el equipo. El boom del IOT ha hecho que los componentes y controladores utilizados sean de muy fácil acceso, y constantemente van apareciendo nuevas alternativas para aprovechar y mejorar lo actual, como también gran oferta de componentes electrónicos para este fin.

6.5 De acuerdo con lo anterior, indique el tipo de innovación que se pretende desarrollar:

Innovación en producto/servicio	
Innovación en procesos	
Ambas	x

7 ESTADO DE AVANCE DEL PROYECTO

7.1 ¿Cuál es el estado de avance de su proyecto y los principales resultados que se han obtenido hasta la fecha? (Máximo 1.500 caracteres).

Hemos desarrollado un nodo de ensamblaje modular a partir de componentes electrónicos prefabricados, este permite hacer telemetría en zonas de red celular a través de SIM Cards de datos, estos equipos han sido probados en campos en condiciones reales utilizando sondas de temperatura para aire y suelo, y sondas de humedad de suelo. También incluimos una plataforma web y aplicación móvil Android capaz de mostrar data procesada a modo de semáforos, cambiando de color según la distancia a la consigna establecida. Esto le permite al agricultor identificar rápidamente las zonas con déficit y exceso de alguna variable medida, como nivel crítico de pozo, caudal mínimo requerido o exceso de agua regada, según los límites establecidos por el organismo regulador y el mismo agricultor. Prototipo de plataformas web y móvil: <https://youtu.be/cNvE-kDxJCI>. Los resultados obtenidos hasta la fecha corresponden a un servicio base actualmente tomando datos en campos de 5 agricultores en la zona central sin pérdida de información. Estos datos corresponden a temperaturas ambientales y humedades de suelo.

7.2 Indique en qué etapa de desarrollo se encuentra su proyecto;

Nivel	Marque con una X
TRL 1 – Principios básicos observados y reportados/ idea básica	
TRL 2 – Concepto y/o aplicación tecnológica formulada	
TRL 3 – Función crítica analítica y experimental y/o prueba de concepto característica	
TRL 4 – Validación de componente y/o disposición de los mismos en entorno de laboratorio	
TRL 5 – Validación de componente y/o disposición de los mismos en un entorno relevante	
TRL 6 – Modelo de sistema o subsistema o demostración de prototipo en un entorno relevante	x
TRL 7 – Demostración de prototipo en entorno real	
TRL 8 - Sistema completo y certificado a través de pruebas y demostraciones	
TRL 9 - Sistema probado con éxito en entorno real	
Ninguna	

7.3 ¿Esta postulación nace o se vincula con otra iniciativa en ejecución o ya ejecutada?

En caso afirmativo, indicar:

Nombre iniciativa	Geogrow
Nombre de la institución que la financió	Corfo
Año de inicio	2018

Indique los principales resultados obtenidos hasta la fecha y en qué se diferencia este proyecto:	Desarrollo de una estación meteorológica de bajo costo con interfaz multiplataforma de rápida y fácil interpretación alimentada por API rest orientada en la optimización de recursos. La iniciativa actual surge como un spin off que busca suplir la necesidad detectada de monitorear pozos, enfocando los esfuerzos y recursos en una solución simple y especializada.
---	--

8 MODELO DE NEGOCIOS

8.1 Describa y cuantifique el mercado potencial de la solución innovadora obtenida como resultado del proyecto. (Máximo 2.000 caracteres).

El mercado potencial son todos los derechos de agua de acuíferos registrados en la DGA, que a día 08/04/2020 según el catastro público de aguas de la DGA, son 61.139 a nivel nacional, los cuales, por decreto 1238, deben reportar caudal y nivel freático, segmentando por su caudal (litros/segundos), entre muy pequeños, pequeños, medianos y grandes. Los dos primeros no necesitan reporte automatizado actualmente, pero la DGA, puede ser más estricta en sus requerimientos, obligando a estos a usar el servicio.

Con un precio de servicio de 60 UF anuales, da un ingreso potencial anual de 3,67 millones de UF.

8.2 Describa y cuantifique los clientes/usuarios potenciales que tendrán motivos para comprar/utilizar la solución innovadora obtenida como resultado del proyecto. (Máximo 2.000 caracteres).

Los clientes potenciales a quienes apuntamos empiezan desde el estrato más alto de las AFC (Agricultura Familiar Campesina Comercial-Empresarial), pasando por los medianos agricultores, hasta los grandes actores del sector agrícola como cooperativas, frutícolas, viñedos, hortaliceros y semilleros con derechos de aprovechamiento de aguas y extracción de agua desde pozos con estándares medios y mayores, los cuales varían según zona geográfica.

Según el Catastro Público de Aguas que realiza la DGA actualizado al 08/04/2020 filtrado por naturaleza de la fuente tipo acuífero y uso del agua para riego se encuentran 13.186 registros de los cuales, 5.708 se encuentran en las regiones de Valparaíso y Santiago.

Asumiendo una entrada en la V región, y pozos para riego de carácter medio, estos son 1.253 registros.

Si se apunta al 10% de este mercado, es decir, 125 acuíferos para riego, significa un ingreso mensual de 625 UF.

8.3 Detalle de qué manera la solución innovadora satisface la necesidad y/u oportunidad para los clientes/usuarios (propuesta de valor). (Máximo 2.000 caracteres).

Pozoom permite reportar a la DGA de manera sencilla pudiendo ser manual o automatizada, lo cual les evitará dedicar tiempo y esfuerzo en la repetitiva tarea de reportar el caudal y nivel freático; junto con esto, ofrece un módulo de información hídrica, el cual resumirá los datos obtenidos del pozo en indicadores clave, concisos y simples de entender, lo cual les permitirá visualizar momento a momento lo que sucede con su pozo, pudiendo así tomar decisiones que podrían reducir su consumo de agua y además verificar que no se superen los umbrales establecidos, evitando posibles multas.

8.4 Describa cómo se generarán los ingresos a partir del negocio generado. (Máximo 2.000 caracteres).

Los ingresos se generan a través de contratos de arriendo anuales, los cuales podrán cancelarse al contado o parcelados en pagos mensuales que dependen de la cantidad de sensores necesarios y si necesitan o no autonomía solar. A esto se le suma un pago inicial por términos de instalación que dependerá de la zona geográfica donde se encuentre el acuífero, y además un cobro por una mayor tasa de envíos.

9 PLAN DE TRABAJO

9.1 Indique el objetivo general del proyecto.¹

Desarrollar un servicio que permita al usuario minimizar su consumo hídrico proveniente de pozos y reportarlo a la DGA de manera automática.

9.2 Indique los objetivos específicos, resultados esperados y la metodología según corresponda².

Indique el objetivo específico ³ N°1				
Establecer conexión al sistema en línea DGA				
Resultados esperados ⁴ (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°1	Indicador de resultado ⁵	Línea base indicador ⁶	Meta del indicador ⁷	Fecha de alcance del RE (mes)
1. Reportes de caudal y nivel freático al servicio Web de la Dirección general de aguas (DGA)	Código de retorno	No Retorno	Código 0 (ok)	Marzo 2021
Describa el método para cumplir el objetivo específico N°1: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.				
Se comenzará por hacer un análisis exhaustivo de la literatura otorgada por la Dirección General de Aguas (manuales y protocolos de comunicación y envío de datos). Una vez terminado este estudio, se procederá a definir los requerimientos y componentes de la API, con lo cual se diseñará la arquitectura y la infraestructura de la aplicación. Luego de implementar esta arquitectura se procederá con la programación de los componentes de la plataforma; una vez completados, se				

¹ El **objetivo general** debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con la propuesta. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

² Señale un máximo de 5 objetivos específicos asociados al objetivo general de su propuesta. Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general de la propuesta. Cada objetivo específico debe conducir a un resultado esperado los cuales deben ser cuantificables y verificables. Debe indicar la metodología que utilizará para llegar a los objetivos propuestos. Considerar los principales procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.

³ Los **objetivos específicos** (OE) constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general de la propuesta. Cada objetivo específico debe conducir a un resultado cuantificable y verificable. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

⁴ Considerar que el conjunto de **resultados esperados** (RE) debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta. Un objetivo específico puede requerir del logro de uno o más resultados esperados para asegurar y verificar su cumplimiento.

⁵ Definir qué se medirá para cada resultado esperado. Corresponde a unidades, elementos o características que nos permiten medir aspectos cuantitativos o cualitativos. Siempre deben ser cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo. Existen indicadores de eficiencia, eficacia, calidad, productividad, rentabilidad, comercialización, sustentabilidad, sostenibilidad (medioambiental), organizacional, cultural, de difusión, etc.

⁶ La **línea base** corresponde a un valor cuantificado al inicio del proyecto, en la unidad definida en el indicador de resultado. La línea base debe corresponder al valor actual del sector productivo a nivel comercial. Si no existe línea base para el nuevo producto/servicio se deberá considerar el valor a nivel comercial de productos/servicios de la competencia.

⁷ La **meta** del indicador debe cuantificar la agregación del valor del producto/servicio reportado en la línea base.

continuará con el diseño del microservicio necesario para el envío de datos a la DGA y la integración de este a la plataforma, para luego armar el paquete de datos y enviarlo al servicio web, esperando el código de retorno 0, que indica que el paquete de datos fue correctamente recibido. Para finalizar, ya con el código 0, se procederá a traspasar el microservicio desarrollado a producción y despliegue.

Indique el objetivo específico N°2				
Realizar estudio de mercado para segmentar y caracterizar usuarios y clientes				
Resultados esperados (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°2	Indicador de resultado	Línea base indicado r	Meta del indicador	Fecha de alcance del RE (mes)
2. Base de datos de la DGA segmentada por: caudal, región, provincia, comuna y punto de captación.	N° de registros segmentados	Base de datos de la DGA	Informe con >50% registros por región segmentados	Diciembre 2020
3. Fichas de beta testers potenciales creadas con la información relevante sobre los derechos de agua emitidos en la quinta región, tipo de cuenta, caudal inscrito, entre otros. recabada del estudio	Fichas creadas	0	10	Febrero 2021
4. Compendio de caracterización total de beta testers potenciales	Registro de caracterización total de beta testers potenciales	0	100	Marzo 2021
Describa el método para cumplir el objetivo específico N°2: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.				
Primeramente, se hará una recopilación de literatura actual acerca de la competencia en el mercado y el estado del arte en el rubro de medición de pozos, junto con la recopilación de bases de datos otorgadas por la DGA, esta debe ser limpiada y ordenada para la segmentación de los usuarios potenciales mediante rangos de caudales y zonas geográficas donde se ubiquen. Luego se hará un estudio de toda la información anteriormente recopilada para generar un informe de análisis de mercado en donde se detalle la información y conclusiones relevantes obtenidas. Posteriormente se construirá una encuesta donde se consulten sobre: Res 1238, Competidores, poder adquisitivo, dimensiones predio, manejo tecnológico, disposición a pozos, seguido de la implementación de tal encuesta, en alguna plataforma online (Google Form) y repartirlas entre				

usuarios potenciales del mercado objetivo. Finalmente generar un informe que detalle los tipos de usuarios que harán uso de la plataforma y estrategias de mercado, análisis Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas derivados del estudio de mercado. Luego se hará una selección de clientes confiables con quienes exista buena relación para que funcionen como testers para las primeras pruebas de la aplicación premium.

Posterior al estudio del servicio premium, se construirá una encuesta sobre el servicio gratuito donde se consulten sobre: Res 1238, Competidores, poder adquisitivo, dimensiones predio, manejo tecnológico, disposición a pozoom, luego esta se implementará en alguna plataforma online (Google Form) para que sea respondida entre usuarios potenciales con caudales pequeños o menores, finalmente se creará un informe que detalle los tipos de usuarios que harán uso de la plataforma. Análisis Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas derivados del estudio de mercado. junto con la selección de usuarios confiables, con quienes preferentemente exista una buena relación, para que funcionen como testers en las primeras pruebas de la aplicación gratuita.

Indique el objetivo específico N°3				
Fabricar estación de telemetría que cumpla con los requerimientos del decreto 1238 de la DGA				
Resultados esperados (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°3	Indicador de resultado	Línea base indicador	Meta del indicador	Fecha de alcance del RE (mes)
5. Estación de telemetría acorde a las exigencias de la DGA	Capacidad de datos del data logger (años)	3	> = 3	Enero 2021
6. Sensores funcionando acorde a las necesidades establecidas	Nivel de error de sensor de caudal.	5%	< = 5%	Febrero 2021
Describa el método para cumplir el objetivo específico N°3: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros. Se debe estudiar a profundidad el decreto para hacer un levantamiento de requerimientos técnicos y así lograr un diseño preciso, acorde a los objetivos de la DGA. Una vez hecho esto se deben cotizar los sensores que cumplen con los requerimientos levantados, al menos 2 por cada variable a medir, y luego se procederá a comprar e importar los sensores seleccionados. Ya en el taller, se procederá a probar todos los sensores adquiridos para verificar su compatibilidad con la estación, y se ajustará de ser necesario.				

Ya verificado que los sensores sean compatibles a la estación actual, esta deberá modificarse con tal que cumpla los requerimientos del decreto, línea a tierra, aislamiento etc., y luego se modificarán las entradas para lograr la completa implementación de los sensores seleccionados. Una vez terminado esto, se procede a iterar en el diseño con tal de lograr mejoras en eficiencia energética, para finalmente detallar el tipo de baterías, tipo de fuente y controles de alimentación a sensores etc.

Como producto de este objetivo y como medio de verificación, se entregará a FIA la hoja de especificaciones técnicas para clientes de la estación de telemetría.

Indique el objetivo específico N°4				
Crear aplicación móvil para optimizar uso de agua y reportar a la DGA				
Resultados esperados (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°4	Indicador de resultado	Línea base indicador	Meta del indicador	Fecha de alcance del RE (mes)
7. Módulo de reporte a la DGA	reporte automático de caudal y nivel freático	sin reporte (Viaje del usuario) competidores 120 pasos DGA	reporte sin intervención del usuario	Marzo 2021
	reporte manual de caudal y nivel freático	La cantidad de pasos que comprenderá el viaje del usuario para realizar el reporte se establecerá durante la ejecución del proyecto	5 pasos pozoom	Mayo 2021
8. Módulo de información de uso de agua	Visualización de nivel freático y caudal	0	1	Junio 2021

9. Publicación en playstore	Publicación	0	App publicada en playstore	Julio 2021
Describa el método para cumplir el objetivo específico N°4: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros. Para comenzar con la creación de la plataforma móvil, se trabajará para definir los requerimientos que debe satisfacer la aplicación para cumplir con lo decretado por la DGA. Luego de esto, se procederá a diseñar la arquitectura de la aplicación móvil, lo cual, junto con la información obtenida del estudio de mercado, nos permitirá desarrollar el viaje de los usuarios de la aplicación; esto, nos permitirá diseñar unos planos de pantalla simples y adaptados a los distintos tipos de usuarios. Una vez completada la documentación de planificación, se continuará con el desarrollo y programación de la plataforma móvil; por lo cual concluimos este objetivo con las pruebas de la aplicación desarrollada y la definición del plan de mantención.				

Indique el objetivo específico N°5				
Implementación, Puesta en marcha y Pruebas piloto del sistema en un entorno real.				
Resultados esperados (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°5	Indicador de resultado	Línea base indicador	Meta del indicador	Fecha de alcance del RE (mes)
10. Implementación completa en entorno de pruebas	Reporte 0 de estación en entorno de pruebas	0	1	Junio 2021
11. Puesta en Marcha de estación de telemetría junto con app en entorno real (beta tester)	Reporte 0 en estación de beta tester	0	1	Junio 2021
12. Marcha Blanca con 1 cliente premium por 6 meses	Reporte 0 estable y constante en estaciones de telemetría	0	1	Diciembre 2021
	Reporte 0	0	1	Diciembre 2021

Marcha Blanca con 1 cliente gratuito	estable			
Describa el método para cumplir el objetivo específico N°5: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.				
Se dispondrá de la estación de telemetría junto con la aplicación conectada a la DGA en formato MVP en el entorno de pruebas, para luego a partir del estudio de mercado buscar 2 beta testers que cumplan con las características definidas en los perfiles generados. Estos serán un agricultor con consumo de caudal medio para pilotar el plan premium y un agricultor de consumo pequeño para pilotar el consumo gratuito, con quienes se tendrá comunicación para validar el correcto desarrollo del servicio por 6 meses de marcha blanca.				

9.3 Indique los hitos críticos del proyecto.

N°	Hitos críticos ⁸	Resultados esperados ⁹ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
1	Segmentación base de datos DGA. Una base de datos limpia y segmentada que nos permita tomar decisiones estratégicas	2	Diciembre 2020
2	Adaptación de estación de telemetría para cumplir los requerimientos establecidos en la Resolución 1238 de la DGA.	5	Enero 2021
3	Analizar y confirmar el buen funcionamiento de los sensores, una vez estos lleguen al país.	6	Enero 2021
4	Selección beta testers versión premium. Contar con un grupo de usuarios que funcionarán como testers primarios y nos proveerán de feedback necesario para el perfeccionamiento del servicio	4	Enero 2021
5	Implementación API conexión DGA. Contar con un sistema que nos permita enviar datos directamente desde nuestro servicio al sistema de la DGA	1	Marzo 2021
6	Traspaso APP a producción. Contar con una aplicación suficientemente completa para distribuirla entre los primeros usuarios	7	Marzo 2021

⁸ Un hito representa haber conseguido un logro importante en la propuesta, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

⁹ Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados definidos en la sección anterior.

7	Pruebas APP Móvil Contar con una aplicación móvil lo suficientemente completa para distribuirla entre los primeros usuarios para sus pruebas preliminares	7	Abril 2021
---	---	---	------------

9.4 Indique las actividades que deben realizarse para el desarrollo de los métodos descritos anteriormente y su secuencia cronológica por año calendario, asociándolas a los objetivos específicos (OE).

N° OE	Actividades	Meses del año 1											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OE1	Establecer conexión al sistema en línea DGA	☐	☐	☐	☐								
OE1	Lectura de documentación	x											
OE1	Definición de componentes para API	x											
OE1	Diseño de arquitectura		x										
OE1	Diseño de infraestructura		x										
OE1	Implementación de infraestructura		x										
OE1	Programación de componentes		x	x									
OE1	Diseño de microservicio para envío de datos a DGA			x									
OE1	Integración de microservicio en API			x	x								
OE1	Traspaso a producción y despliegue				x								
OE2	Realizar estudio de mercado para segmentar y caracterizar usuarios y clientes	☐	☐	☐	☐								
OE2	Recopilación de información primaria y secundaria	x											
OE2	Recopilar y segmentar base de datos DGA por caudal y zona geográfica	x											
OE2	Análisis competencia	x											

OE2	Construir encuesta mercado objetivo: Obtener información primaria para el perfilamiento de usuarios objetivos	x											
OE2	aplicación de encuesta servicio premium	x	x										
OE2	Informe perfilamiento de usuarios		x										
OE2	Análisis FODA del estudio de mercado		x										
OE2	Selección clientes Alpha testers		x										
OE2	Construir encuesta mercado potencial	x											
OE2	Aplicación de encuesta versión gratuita	x	x	x									
OE2	Informe perfilamiento de usuarios potenciales			x									
OE2	Análisis FODA versión Free			x									
OE2	Selección Alpha testers versión free			x									
OE3	Fabricar estación de telemetría que cumpla con los requerimientos del decreto 1238 de la DGA												
OE3	Estudiar decreto 1238 para establecer exigencias	x											
OE3	Seleccionar sensores de caudal y nivel freático que cumplan con lo establecido por el decreto 1238 de la DGA	x											
OE3	Adquirir sensores seleccionados	x											
OE3	Probar funcionamiento sensores y confirmar viabilidad de uso	x	x										
OE3	Modificar diseño de la estación para que cumpla con las exigencias del	x											

	decreto 1238 de la DGA												
OE3	Adaptar la estación de telemetría para que cumpla con los requerimientos energéticos y de comunicación de los sensores seleccionados	x	x										
OE3	Optimizar uso de energía de la estación de telemetría acoplada a una estación solar	x	x	x									
OE4	Crear aplicación móvil para optimizar uso de agua y reportar a la DGA												
OE4	Captura de requerimientos			x	x								
OE4	Diseño de arquitectura móvil				x								
OE4	Creación de viaje del usuario			x									
OE4	Desarrollo de planos de pantalla				x	x							
OE4	Desarrollo de mockups				x	x							
OE4	Desarrollo y programación					x	x	x					
OE4	Pruebas							x					
OE4	Desarrollo de plan de mantenimiento							x					
OE4	Publicación							x	x				
OE5	Implementación, Puesta en Marcha y Marcha Blanca.												
OE5	Implementación completa en entorno de pruebas							x					
OE5	Puesta en Marcha de estación de telemetría junto con app en entorno real (beta tester)							x					

OE5	Marcha Blanca con 1 cliente estable							x	x	x	x	x	x
-----	-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---

9.5 Si corresponde, indique en el siguiente cuadro las actividades que serán realizadas por terceros.

Enumere las actividades y servicios que serán externalizados para la ejecución del proyecto	
1	Diseño de mockups (página web, aplicación móvil)
2	Fabricación de estructuras metálicas
3	Instalaciones
4	Programación app móvil
5	Diseño de interfaces y experiencia de usuario

11 ANEXOS

ANEXO 1. Currículum Vitae

Se debe presentar el CV del postulante (máximo 3 hojas y con un resumen de los últimos 5 años de experiencia), y si aplica de:

- Cada uno de los integrantes del equipo.
- Cada uno de los asociados con el que se llevará a cabo la propuesta.

ANEXO 2. Cartas de compromiso

Se debe presentar una carta de compromiso de participación de cada uno de los asociados e integrantes del equipo, conforme al formato entregado por FIA junto con la carta de adjudicación.

ANEXO 3. Datos cuenta bancaria o deposito del ejecutor

Indique los datos de la cuenta bancaria para la transferencia o depósito, y administración de los fondos adjudicados para el cofinanciamiento del proyecto.

Nombre banco ¹²	
Tipo de cuenta	
Número cuenta	

¹² Datos de cuenta corriente del ejecutor para depósito de aportes FIA.