



**CIPTEMIN®**

VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS  
PARA LA MINERÍA

# **Bases Concurso**

## **Pilotaje & Validación de Innovaciones para la Minería**

**2021**

[www.ciptemin.com](http://www.ciptemin.com)

CIPTEMIN © copyrights reserved

# 1. Descripción

El Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras - CIPTEMIN, fue creado en 2018 en el marco del Programa de Fortalecimiento y Creación de Capacidades Tecnológicas Habilitantes para la Innovación de Corfo. Es una corporación sin fin de lucro que proporciona servicios de pilotaje y validación de tecnologías que apuntan a resolver los desafíos de la industria minera, poniendo a disposición una red de espacios de prueba, asesores expertos y competencias técnicas para potenciar, acelerar y validar el desarrollo de tecnologías relevantes para la industria minera.

Por el presente instrumento, CIPTEMIN mediante convocatoria abierta, invita a todas las empresas a participar en el concurso **“PILOTAJE & VALIDACION DE INNOVACIONES PARA LA MINERIA”**.

## 1.1 Objetivo General

Poner a disposición recursos y capacidades para el diseño de Protocolos de Pilotaje y la realización de Pilotaje & Validación de tecnologías para la minería por medio de un concurso abierto, dirigido a empresas chilenas que desarrollen innovaciones o tecnologías para la industria minera, para así acelerar el proceso de validación y transferencia al sector minero.

# 2. Etapas del concurso

El concurso **“Pilotaje & Validación de Innovaciones para la Minería / CIPTEMIN”** está compuesto por las siguientes etapas, de las cuales se despliegan diferentes actividades:

## 2.1 Convocatoria de postulantes al concurso

La convocatoria se realizará por medio de la página web <https://www.ciptemin.com/concurso-pilotaje-validacion-innovaciones-mineria/>.

Los postulantes deberán cumplir con los requisitos mínimos de admisión detallados en el punto (Requisitos de Admisibilidad).

## 2.2 La convocatoria se realizará mediante el siguiente mecanismo:

- **Formulario de postulación**

Las empresas postulantes que cumplan los requisitos mínimos para participar deben completar formulario de postulación a través de la página web de CIPTEMIN a través del siguiente link:

LINK: <https://www.ciptemin.com/concurso-pilotaje-validacion-innovaciones-mineria/>

- **Áreas de Especialización del concurso**

- Exploración y Geología
- Minería
- Procesamiento de Minerales
- Hidrometalurgia
- Equipos e Insumos
- Smart Mining

- **Plazos de la convocatoria**

- **Inicio de postulaciones:** 28 de Abril del 2021, 9:00 hrs. (Zona horaria GMT-4)
- **Fin de postulaciones:** 12 de Mayo del 2021, 23:59 hrs. (Zona horaria GMT-4)

### Línea de tiempo concurso: Pilotaje & Validación de Innovaciones para la Minería



## 2.2 Requisitos de Admisibilidad

- i. Que el Postulante corresponda a una Persona Natural o Jurídica, con o sin fines de lucro constituida en Chile al momento de la postulación.
- ii. Postulante cuente con Tecnologías que tengan un nivel de madurez tecnológica TRL 5 como mínimo (Ver Anexo 1: **Nivel de Madurez de la Tecnología - TRL**).
- iii. Postulante debe contar con una estrategia de protección intelectual. (Patente, secreto industrial, otros)

## 2.3 Preselección de empresas postulantes

CIPTMIN evaluará los requisitos mínimos que debe cumplir cada tecnología que se haya postulado al concurso en un período de 6 días, la evaluación se realizará a través del análisis del Formulario de Ingreso de Postulaciones, verificando lo mencionado en el punto 2.2 del presente documento: **Requisitos de Admisibilidad**.

## 2.4 Presentación de tecnologías

Los postulantes pre-seleccionados (Que cumplan con los Requisitos de Admisibilidad) deberán presentar sus innovaciones (Pitch Day) al Comité Evaluador, el cual está conformado por expertos en temáticas de innovación y minería; empresas mineras, empresas proveedoras, centros generadores de conocimiento, entre otros. Este comité tendrá previo a las presentaciones, un resumen detallado de las innovaciones presentadas y será el órgano evaluador y adjudicador del concurso.

En la presentación se deben exponer los siguientes contenidos mínimos:

- a) Problemática que resuelve la tecnología y campo de aplicación.
- b) Descripción del funcionamiento.
- c) Comparación con competidores y desarrollos actuales.
- d) Pruebas previas desarrolladas y nivel de madurez.
- e) Requerimientos para pilotajes y validación.

Cada presentación tendrá una duración de 10 – 15 minutos mas un espacio de preguntas de 5 – 10 minutos. La fecha de las presentaciones será comunicada en su respectivo momento.

## **2.5 Evaluación de tecnologías y selección de ganadores**

El Comité Evaluador evaluará factibilidad técnica-operacional de la innovación para lo que tendrá un plazo de 17 días. Durante este período CIPTEMIN podrá solicitar información adicional y/o reuniones con los postulantes, con el fin de contar con los antecedentes necesarios para evaluar la postulación al programa. En esta etapa se selecciona a él/los ganadores del concurso.

## **2.6 Conformación del Comité Evaluador:**

1. Representantes del área de innovación y operaciones de Minería.
2. Proveedores, centros de I+D
3. Asesores Expertos CIPTEMIN
4. Equipo CIPTEMIN

## **2.7 Criterios de Evaluación**

Se establecen los siguientes criterios de evaluación (ver Anexo 2: Criterios de Evaluación Concurso)

### **a) Problema (25%)**

Explica y cuantifica la relevancia del problema en la industria respaldándola con información cuantitativa y cualitativa.

### **b) Solución (25%)**

Estimación del impacto de la solución en el proceso, en el producto, subsistemas o equipos, si resuelve totalmente el problema identificado o bien una parte de ella, cuantificando el impacto.

### **c) Madurez tecnológica (25%)**

Respaldo técnico que demuestre el nivel de madurez de la tecnología.

### **d) Factibilidad técnica operacional para la ejecución del pilotaje (25%)**

Se analiza los factores críticos y requerimientos del pilotaje, los componentes y funcionalidades a validar. Evaluando la posibilidad de concretar el servicio en tiempo y forma.

## **2.8 Propuesta y contrato de Pilotaje**

CIPTEMIN generará en un plazo de 12 días una Propuesta Técnica Comercial con los antecedentes propuestos por el o los ganadores. Finalmente se suscribirá contrato de

prestación de Servicios para la Ejecución del Pilotaje. Las condiciones en que se pactará lo anteriormente mencionado, serán con el común acuerdo entre las empresas ganadoras del concurso, CIPTEMIN y el espacio de prueba que corresponda.

### **2.9 Ejecución del Servicio de Protocolos de Pilotaje y Pilotaje & Validación**

Diseño de Protocolos de Pilotaje y realización de pruebas de Pilotaje & Validación de tecnologías una vez firmado el contrato de pilotaje. Esta fecha puede ser modificado por CIPTEMIN de acuerdo con las condiciones del contrato.

## **3. Fechas Tentativas Concurso CIPTEMIN**

<b>Etapas</b>	<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha término</b>
<b>Inicio de Postulación</b>	28-abr-21	-
<b>Fin postulación</b>	-	12-may-21
<b>Preselección de tecnologías</b>	13-may-21	18-may-21
<b>Pitch Day de Tecnologías</b>	19-may-21	28-may-21
<b>Selección de Tecnologías</b>	31-may-21	04-jun-21
<b>Propuesta &amp; Contrato de Pilotaje</b>	07-jun-21	18-jun-21
<b>Inicio ejecución del Pilotaje</b>	21-jun-21	-

## 4. Premios Concurso Validación de Tecnologías CIPTEMIN

### 4.1 Aporte CIPTEMIN

El premio del Concurso consiste en el financiamiento de actividades de Protocolos de Pilotaje y de Pilotajes & Validación de tecnologías/innovaciones.

El monto a repartir es de hasta \$110.000.000 (ciento diez millones de pesos). Con el monto adjudicado, CIPTEMIN financiará gastos operacionales del proceso de diseño de Protocolos de Pilotaje y la realización del Pilotaje & Validación de la(s) innovación(es) ganadoras. Estas actividades pudiesen considerar desde estudios de vigilancia tecnológica hasta las necesarias para el pilotaje de validación.

CIPTEMIN elaborará una Propuesta Técnico Comercial para detallar los costos asociados al diseño de Protocolos de Pilotaje y a la realización del Pilotaje & Validación de la tecnología, para cada una de las innovaciones ganadoras para determinar el monto total de cofinanciamiento a otorgar a cada empresa ganadora.

Este premio es para las tecnologías ganadoras, por lo que es intransferible, y no podrá ser reclamado por terceros. CIPTEMIN no **transferirá** recursos económicos al/los Ganador(es).

### 4.2 Contraparte Empresa Ganadora

Como contraparte, la empresa ganadora deberá comprometer:

- El prototipo de la tecnología seleccionada en condiciones de fabricación/construcción que cumplan las normas requeridas para ser instalada en el sitio de prueba que corresponda (piloto, semi-industrial, industrial).
- La disponibilidad del equipo desarrollador de la tecnología, para:
  - Responder consultas del equipo CIPTEMIN que elaborará la Propuesta Técnica Comercial
  - Responder consultas del equipo asesor de CIPTEMIN que desarrollará el protocolo de pilotaje
  - Entregar información técnica necesaria para el diseño del procedimiento/proceso/sistema de pilotaje

- Participar en reuniones aclaratorias, por video conferencia, sobre otros aspectos de la tecnología.
- Ejecutar actividades de apoyo en el diseño de Protocolos de Pilotaje y Pilotaje & Validación de la tecnología en terreno.

En el caso que las tecnologías presentadas no cumplan con las condiciones requeridas para realizar una prueba de validación el concurso se declarará desierto.

CIPTMIN se reserva el derecho de modificar el número de Ganadores (ampliándolo o reduciéndolo) o declarar desierto el Concurso, sin entregar premio alguno.



# ANEXO 1

➤ **Nivel de Madurez de la Tecnología / Technology Readiness Level (TRL)**

Se consideran nueve niveles que se extienden desde los principios básicos de la nueva tecnología hasta llegar a sus pruebas con éxito en un entorno real

	<b>Definición</b>	<b>Descripción</b>	<b>Información de respaldo</b>	<b>Otras características (CONICYT)</b>
TRL-1	Principios básicos observados e informados.	Nivel más bajo del TRL. La investigación científica comienza a ser transformada en investigación aplicada y desarrollo. Ejemplos pueden incluir publicaciones de estudios de las propiedades básicas de la tecnología.	Existencia de publicaciones que identifican los principios que sustentan la tecnología. Referencias respecto de quién, dónde, cuándo.	Investigación básica: La investigación científica se ha completado. Los principios básicos de la idea han sido cualitativamente postulados y observados. Los esquemas del proceso han sido identificados. No hay pruebas experimentales y los análisis detallados no están todavía disponibles.
TRL-2	Formulación de concepto tecnológico y/o de aplicación.	Se inicia la invención. Una vez que los principios son observados, las aplicaciones prácticas pueden ser creadas. Las aplicaciones son especulativas, y puede no existir pruebas o análisis detallado para apoyar las presunciones. Los ejemplos se limitan a estudios analíticos.	Existen publicaciones o referencias que destacan la aplicación en cuestión y aportan los análisis que respaldan el concepto.	Formulación de la tecnología: El concepto de la tecnología, su aplicación y su puesta en práctica han sido formulados. Se perfila el plan de desarrollo. Estudios y pequeños experimentos proporcionan una prueba de concepto para los conceptos de la tecnología.

TRL-3	<p>Funcionamiento crítico a nivel analítico y experimental y/o pruebas de concepto características.</p>	<p>Se inicia investigación y desarrollo. Esto incluye estudios analíticos y estudios de laboratorio para la validación física de las predicciones analíticas de elementos por separado de la tecnología. Ejemplos incluyen componentes que aún no se encuentran integrados o no son representativos.</p>	<p>Resultados de las pruebas de laboratorio desarrolladas para medir parámetros de interés y comparación a predicciones analíticas para subsistemas críticos. Se hace referencia a quien, donde y cuando estas pruebas y comparaciones se llevaron a cabo.</p>	<p>Investigación aplicada: Los primeros ensayos de laboratorio se han completado. El concepto y los procesos han sido demostrados a escala de laboratorio o experimentos de mesa. El potencial de los materiales y cuestiones de ampliación de escala han sido identificados.</p>
TRL-4	<p>Validación de componente y/o placa de prueba en ambiente de laboratorio</p>	<p>Los componentes tecnológicos básicos son integrados para establecer que funcionarían de manera conjunta. Estas pruebas son relativamente de "baja confianza" en comparación al sistema eventual. Ejemplos incluyen la integración de hardware "ad hoc" en el laboratorio.</p>	<p>Conceptos del sistema que han sido considerados y resultados de las pruebas a escala de laboratorio(s). Referencias de quien y cuando realizó el trabajo. Entrega una estimación de cómo los resultados de las pruebas se diferencian de los objetivos esperados del sistema.</p>	<p>Unidad de desarrollo de prototipo a pequeña escala: Los componentes de la tecnología han sido identificados. Una unidad de desarrollo de prototipo ha sido construida en laboratorio y en entorno controlado. Las operaciones han proporcionado datos para identificar el potencial de ampliación y cuestiones operativas. Las medidas validan las predicciones analíticas de los distintos elementos de la tecnología. La simulación de los procesos ha sido validada. Se han desarrollado</p>

				evaluaciones del ciclo de vida preliminares y modelos de evaluación económica.
TRL-5	Validación de componente en un ambiente relevante.	La confiabilidad de la tecnología a nivel de pruebas se incrementa significativamente. Los componentes tecnológicos básicos son integrados con elementos de soporte razonablemente realistas de manera que pueden ser probados en un ambiente simulado. Ejemplos incluyen la integración de componentes en laboratorios de “alta fidelidad”	Resultados de pruebas en el laboratorio que se integran con otros elementos de apoyo en un ambiente operacional simulado. ¿Qué tanto el el “ambiente relevante” difiere del ambiente operacional esperado? ¿Cómo se comparan los resultados de las pruebas con las expectativas? ¿Qué problemas surgieron, si es que surgió alguno? ¿El sistema de tabla de prueba refinado con el objetivo de coincidir aún más con el objetivo del sistema esperado?	Unidad de desarrollo de prototipo a gran escala: La tecnología se ha calificado a través de pruebas en el entorno previsto, simulada o real. El nuevo hardware está listo para el primer uso. Se refina el modelado de los procesos (técnica y económicamente). Se han validado evaluaciones del ciclo de vida y modelos de evaluación económica. Cuando sea relevante para su posterior ampliación, se han identificado los siguientes conceptos: Salud y seguridad, limitaciones ambientales, regulación y disponibilidad de recursos.
TRL-6	Modelo de sistema/subsistema o demostración de prototipo en un ambiente relevante.	Un modelo representativo o un sistema prototipo, el cual se encuentra muy por sobre el del TRL-5, es probado en un ambiente relevante. Representa un paso mayor en la	Resultados de pruebas de laboratorio de un sistema prototipo que está cerca de la configuración deseada en términos de rendimiento, peso y volumen. ¿Qué tanto	Sistema prototipo: Los componentes y los procesos se han ampliado para demostrar el potencial industrial y su integración en el sistema para el que fue diseñado. El hardware se ha modificado y

		demostración de la madurez de la tecnología. Ejemplos incluyen la prueba de prototipos en un ambiente de laboratorio de alta confiabilidad o en ambiente operacional simulado.	difiere el ambiente de pruebas del ambiente operacional? ¿Quién llevó a cabo las pruebas? ¿Cómo resultaron las pruebas respecto de las expectativas? ¿Si es que ocurrieron, qué tipo de problemas se enfrentaron? ¿Cuáles son/fueron los planes, opciones o acciones para resolver los problemas antes de avanzar al siguiente nivel?	ampliado. La mayoría de los problemas identificados anteriormente se han resuelto. Se ha identificado y modelado el sistema a escala comercial completa. La evaluación del ciclo de vida y la evaluación económica se han perfeccionado.
TRL-7	Demostración de un sistema o prototipo en ambiente operacional.	Prototipo cerca o en el sistema operacional diseñado. Representa un paso mayor respecto al TRL-6, requiriendo una demostración del sistema prototipo en un ambiente operacional real.	Resultados de pruebas del sistema prototipo en un ambiente operacional. ¿Quién realizó las pruebas? ¿Cómo resultaron las pruebas respecto de las expectativas? ¿En caso de observarse, que tipo de problemas surgieron? ¿Cuáles son/fueron los planes, opciones o acciones para resolver los problemas antes de avanzar al siguiente nivel?	Sistema de demostración: Se ha demostrado que la tecnología funciona y opera a escala pre-comercial. Se han identificado problemas de fabricación y de operaciones finales. Se han resuelto problemas tecnológicos menores. La evaluación del ciclo de vida y la evaluación económica se han perfeccionado.

TRL-8	Sistema completo y calificado mediante pruebas y demostraciones.	La tecnología ha sido probada para que funcione en su forma final y bajo condiciones esperadas. En casi todos los casos, esta TRL representa el final de un verdadero desarrollo de sistema. Ejemplos incluyen pruebas desarrolladoras y evaluaciones del sistema en el medio para el que fue diseñado, con el fin de determinar si cumple con las especificaciones de diseño.	Resultados de pruebas del sistema en su configuración final dentro de un rango esperable de condiciones ambientales en las cuales se espera que opere. Assesment de si va a cumplir con los requerimientos operativos. ¿En caso de observarse, que tipo de problemas surgieron? ¿Cuáles son/fueron los planes, opciones o acciones para resolver los problemas antes de finalizar el diseño?	Primer sistema de tipo comercial: Se ha demostrado que la tecnología funciona a nivel comercial a través de una aplicación a gran escala. Todos los problemas operacionales y de fabricación han sido resueltos.
TRL-9	El sistema es probado mediante operaciones exitosas.	La aplicación real de la tecnología se encuentra en su forma final y bajo condiciones operativas, tales como aquellas encontradas en las pruebas operacionales y evaluaciones. Ejemplos incluyen el usar el sistema bajo condiciones operacionales reales	Informes de pruebas operacionales y evaluaciones correspondientes.	Aplicación comercial completa: La tecnología ha sido completamente desarrollada y está disponible comercialmente para cualquier consumidor.

Modificado de / Modified from: *Technology Readiness Assessment (TRA) Deskbook, Deputy Under Secretary of Defense for Science and Technology (DUSD(S&T)), September 2003 Department of defense, U.S.A.*

## Anexo 2: Criterios de Evaluación Concurso

Evaluación	Problema	Solución	Madurez Tecnológica
<b>1</b>	No se demuestra un entendimiento del problema. Tampoco respalda su presentación con información cuantitativa y cualitativa.	La solución presentada no se entiende del todo y, por lo tanto, no se ve su conexión con el problema identificado.	Es una idea. No se cuenta con un prototipo.
<b>2</b>	Se demuestra un entendimiento superficial y acotado del problema. No hay información cuantitativa y/o cualitativa que lo respalde.	La solución propuesta no se conecta a cabalidad con la necesidad o desafío.	La tecnología está a pasos de contar con prototipo.
<b>3</b>	Se demuestra un entendimiento del problema, pero no hay suficiente información cuantitativa o cualitativa que respalde dicha presentación.	La solución propuesta se conecta con la necesidad o desafío.	La tecnología cuenta con un prototipo que no ha sido piloteado.
<b>4</b>	Se demuestra un entendimiento del problema y como el cliente lo resuelve, dejando entrever que es un tema relevante que es de gran valor resolver. No hay suficiente información cuantitativa y/o cualitativa que respalde dicha presentación y la relevancia que puede tener.	Existe una propuesta de valor definida, clara, innovadora con potencial de convertirse, luego de cambios o iteraciones, en una propuesta sólida y competitiva.	La tecnología cuenta con un prototipo que ha sido piloteado a escala de laboratorio o semi-industrial.
<b>5</b>	Demuestra un entendimiento del problema en su globalidad y cómo el cliente lo resuelve hoy en día. Se explica claramente y cuantifica la relevancia que tiene la problemática y el hoy en día. Respalda su presentación con información cuantitativa y cualitativa.	Propuesta innovadora, puede claramente diferenciarse de otras propuestas. Claro valor percibido por el cliente. Tiene sentido que impacte en los segmentos definidos. Coherencia entre el problema y la solución entregada.	La tecnología cuenta con un prototipo piloteado a escala industrial.