UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

BASES TÉCNICAS

DESAFÍO DE INNOVACIÓN / PROGRAMA TANTAY - ATACAMA

"Digitalización y Automatización del Registro Operacional de Equipos Mineros"

Actualización del 01 de octubre de 2026 - Extensión de Plazo de Convocatoria o Registro

1. Antecedentes Generales del Programa

1.1 Marco General. El Programa TANTAY Atacama® (en adelante, el "Programa" o "TANTAY"), ha sido desarrollado por la Universidad Técnica Federico Santa María (en adelante, la "Universidad"), a través de su incubadora de negocios tecnológicos denominado Instituto Internacional para la Innovación Empresarial (en adelante, el "Instituto" o el "3IE"), Programa financiado por el Fondo Regional para la Productividad y Desarrollo (en adelante, "FRPD") del Gobierno Regional de Atacama (en adelante, el "GORE Atacama"), el que tiene como objetivo articular y conectar a los distintos actores relevantes de toda la cadena de valor de la industria minera y de sus industrias conexas de la Región de Atacama, para el desarrollo y adopción de soluciones digitales innovadoras y/o de base tecnológica provenientes de emprendedores, instituciones de educación superior, empresas proveedoras de la minería, centros de I+D+i; para que impacten positivamente en los desafíos de productividad, sostenibilidad, y seguridad, mediante una estrategia de innovación abierta.

En este escenario, TANTAY es un llamado a reunirse, a generar la asociatividad entre los actores del mundo minero, para crear juntos, desde el corazón del desierto, la minería del mañana. Formar parte de esta red asociativa es una oportunidad única para vincularse con los principales actores del sector y co-desarrollar soluciones a los nuevos desafíos, generando valor e impulsando soluciones innovadoras que no solo beneficien a la industria, sino también a toda la región.

1.2 Desafío de Innovación. Dentro del marco del Programa, el presente desafío de innovación denominado **"Digitalización y Automatización del Registro Operacional de Equipos Mineros"** (en adelante, el "Desafío de Innovación" o el "Desafío")) es patrocinado por la empresa **SOTRAMIN** (en adelante, el "Sponsor del Desafío de Innovación"), en conjunto con la Universidad y el resto de los organizadores del Programa (en adelante, los "Organizadores"), el cual se regirá por las presentes bases técnicas (en adelante, las "Bases Técnicas") y las Bases Generales del Programa Tantay – Atacama, adjuntas como Anexo a estas bases técnicas (en adelante, las "Bases Generales").

2. Definiciones.

Todas las palabras cuyas primeras letras se encuentren escritas con mayúscula (salvo aquellas que inicien una oración o frase) tendrán el significado que se señale en estas Bases, o en subsidio, aquellas definiciones establecidas en las Bases Generales.

3. Antecedentes Específicos del Desafío de Innovación

3.1 Contexto del Desafío:

En SOTRAMIN, el registro actual de los ciclos de operación de los equipos mineros, incluyendo viajes a botaderos, tiempos muertos y mediciones de horómetros, se realiza principalmente de forma manual y se transcribe posteriormente a planillas Excel. Este proceso genera una alta carga operativa para el personal de terreno, introduce riesgo de errores en la analítica de negocio y dificulta la identificación oportuna de ineficiencias.

Los registros se llevan en formularios que capturan bloques de actividad e inactividad por cada equipo. Del análisis de los datos operacionales se ha identificado que, de un turno de 12 horas disponibles, sólo se registran aproximadamente 9 horas de funcionamiento efectivo del motor, lo que implica una pérdida promedio de 3 horas por turno en tiempos muertos (espera de carguío, traslado, reparación mecánica, chequeo de equipo, charla de inducción, entre otros).

Estos datos manuales son la fuente fundamental para la analítica de negocio de SOTRAMIN, incluyendo el nivel de producción, los ratios operacionales y el cálculo que permite los cobros al cliente. La manualidad y sensibilidad de estos datos representa un dolor de negocio claramente identificado que la organización busca resolver.

La flota operativa de SOTRAMIN que se vería beneficiada por una solución completa incluiría excavadoras, camiones de extracción, perforadoras, cargadores, entre otros.

3.2 Descripción de la Problemática o del Desafío de Innovación:

El registro de los ciclos de operación de los equipos mineros de SOTRAMIN se realiza de forma manual y se transcribe posteriormente a planillas Excel desde donde se hace gestión con los datos.

Según estándar, en la operación diaria se consideran 12 horas nominales por turno, de las cuales actualmente se alcanzan en promedio 9 horas efectivas de operación. Las 3 horas restantes corresponden a pérdidas operacionales, asociadas a demoras programadas como

no programadas, tales como cambio de turno, colación, carguío de combustible y otras detenciones propias de la operación.

El desafío consiste en identificar dentro de estas pérdidas las principales ventanas de mejora, con el objetivo de aumentar las horas efectivas de trabajo y mejorar la utilización de los equipos. Para ello, se requiere contar con información operacional de mayor frecuencia, precisión y trazabilidad.

Estos datos son la base de la analítica de negocio de SOTRAMIN, incluyendo el cálculo de productividad y cobros a clientes, por lo que su manualidad y sensibilidad representan un dolor de negocio que la organización busca resolver.

Las principales etapas de un ciclo de operación standard a digitalizar y optimizar son:

a. Ingresar el camión y validar disponibilidad: Registrar la entrada de la unidad a la faena, monitorear sus parámetros operativos e ingresar el estado de disponibilidad del equipo (ideal que esto sea en línea para reemplazar la captura manual en planillas).
b. Acceder a zonas de carga: Desplazar el camión hacia los frentes de carguío o puntos de acopio, trazar la ruta de aproximación y medir los tiempos de ciclo en tránsito para identificar demoras operativas o cuellos de botella.
c. Cargar el material y medir peso en origen: Efectuar el carguío del mineral/estéril, pesar el tonelaje mediante sistemas onboard o algoritmos de estimación en tiempo real (reemplazando la dependencia de romanas fijas o mediciones topográficas discontinuas por drones u otros métodos) y despachar la unidad optimizando la asignación mediante un sistema digital.
d. Trasladar la carga y monitorear recorrido: Transportar el material hacia los puntos de acopio o botaderos, supervisar la velocidad y telemetría de la flota durante el trayecto y garantizar la trazabilidad continua del viaje.
e. Descargar el material y confirmar entrega: Posicionar el camión en la zona de acopio o destino final, bascular la tolva para efectuar la descarga y validar la recepción del tonelaje en el punto de destino.
f. Cerrar el ciclo e integrar reportabilidad: Consolidar los datos del evento (tonelaje, tiempos, disponibilidad y mermas), transmitir la información a una base de datos centralizada, alimentar paneles de control (dashboards) para el administrador del contrato e integrar los registros con los módulos de producción.

3.3 Áreas Involucradas del Sponsor del Desafío:

- Subgerencia General
- Gerencia de Control de Gestión
- Áreas de Informática y Tecnología

3.4 Objetivo general del Desafío de Innovación:

Identificar soluciones tecnológicas que permitan transformar el registro manual de los ciclos de operación de los equipos mineros de SOTRAMIN, incluyendo viajes a botaderos, tiempos muertos y medición de horómetros, hacia a un modelo digital semiautomático.

Con una solución de esta naturaleza, se espera no solo contar con información confiable, sino que identificar y gestionar las pérdidas operacionales aumentando la utilización y mejorando el rendimiento de la flota, permitiendo además la toma de decisiones oportuna y una gestión del negocio basada en datos confiables y de alta frecuencia operacional.

3.5 Beneficios esperados de la Solución:

- Aumento de la utilización de los equipos mediante la identificación y gestión de las pérdidas operacionales.
- Mejora del rendimiento de la flota, aumentando las toneladas por hora efectiva de operación.
- Transición a "cero papel" en terreno, con datos operacionales más precisos y confiables para el cálculo de productividad y facturación.
- Identificación de las principales ventanas de mejora, asociadas a demoras programadas y no programadas, permitiendo gestionar oportunamente los tiempos de pérdidas.
- Mejora en la analítica de negocio y potencial de escalar la solución validada en el piloto a toda la flota.

3.6 Requerimientos generales de la Solución:

La solución debe corresponder a un desarrollo tecnológico, de al menos, nivel TRL 6[1] en adelante.

- Robustez en condiciones de terreno minero: la plataforma debe operar correctamente en condiciones extremas de polvo, vibraciones, temperaturas extremas y conectividad limitada propias de las faenas mineras de la Región de Atacama.
- Compatibilidad con flota heterogénea: la solución debiera ser compatible con los equipos existentes de SOTRAMIN (distintas marcas y modelos: excavadoras, camiones, bulldozers, perforadoras, entre otros).
- Escalabilidad: la solución debiera poder escalar desde el piloto inicial hasta la flota completa sin rediseño estructural de la solución.
- Trazabilidad y auditoría de datos: el sistema debiera garantizar la trazabilidad de los registros operacionales digitales, permitiendo revisiones comparativas.
- Seguridad de la información: el sistema debiera garantizar la confidencialidad de los datos operacionales.
- Funcionamiento offline con sincronización diferida: la solución debiera operar en modo sin conexión (offline) ante la ausencia de red, almacenando los datos localmente en el dispositivo o equipo, y sincronizando automáticamente con la plataforma central una vez restablecida la conectividad, sin pérdida de registros.

3.7 Alcance del Piloto:

El piloto se ejecutará en equipos del tipo excavadoras y camiones de extracción (CAEX), en una faena cliente de SOTRAMIN ubicada en la Región de Atacama.

La solución deberá permitir registrar y analizar las principales variables operacionales, con foco en identificar las pérdidas y determinar las ventanas de mejora que permitan recuperar horas efectivas de operación.

[1] **TRL 6 (Technology Readiness Level 6):** Nivel de madurez tecnológica en una escala del 1 al 9. Indica que la tecnología ha sido validada mediante un prototipo en un entorno simulado o relevante.

3.8 Antecedentes Previos de Solución:

El control y seguimiento de los ciclos de operación de la flota es totalmente análogo, dependiente de planillas y formularios manuales.

El único avance tecnológico implementado hasta ahora es el uso de GPS básico para el rastreo de rutas, no existiendo en la empresa sistemas de captura digital de datos operacionales en terreno.

Se han identificado plataformas de telemetría y gestión de flotas mineras como referencia de mercado, aunque ninguna ha sido piloteada formalmente por SOTRAMIN.

4. Postulantes

Podrán participar del Desafío de Innovación todas las personas jurídicas que tengan la capacidad de generar soluciones tecnológicas para la minería y sus industrias conexas que califiquen como Entidades Oferentes de Soluciones Tecnológicas, esto es, *startups, i*nstituciones de educación superior, centros de investigación y desarrollo y empresas proveedoras de la minería, según las definiciones establecidas para cada una de ellas en las Bases Generales (en adelante el/los "Postulante(s)").

Por el solo hecho de postular, los Postulantes entienden aceptar íntegramente y sin condición alguna las presentes Bases Técnicas y las Bases Generales, por lo que cada Postulante conoce, acepta y adhiere con los términos y condiciones establecidos en ambos documentos, como asimismo su política de privacidad y tratamiento de datos.

5. Vigencia

La convocatoria al presente Desafío de Innovación tendrá una vigencia desde las 15:00 horas del día 31 de agosto y **hasta las 17:00 horas del día 09 de octubre del año 2026**[2], ambas fechas inclusive, pudiendo ser modificadas si los Organizadores lo requirieran, lo que será comunicado a los Postulantes por el mismo medio en que se publicita el Desafío.

6. Financiamiento

El presente Desafío podrá tener hasta 2 Postulantes Seleccionados. Aquellos que resulten seleccionados, recibirán un financiamiento por parte del Programa que puede llegar hasta $10.000.000.- (diez millones de pesos chilenos) (el "Financiamiento del Programa"), el cual se

[2] Se extiende fecha de término de Convocatoria

entregará mediante remesas al cumplirse los hitos establecidos en el Plan de Trabajo definitivo, lo que estará definido en el Contrato de Pilotaje.

Una vez que el Postulante seleccionado suscriba el Contrato de Pilotaje, la Universidad (a través del Instituto) cobrará al Postulante, de acuerdo a lo indicado en las Bases Generales del Programa, un precio fijo de $1.650.000.- + IVA, monto que podrá ser imputado al Financiamiento del Programa.

De esta manera, cada iniciativa seleccionada tendrá a su disposición lo siguiente:

- Acompañamiento para el seguimiento técnico y financiero del proyecto de pilotaje.
- Asesoría de mentor(es) expertos(s) en minería, para apoyar la estrategia de validación y escalamiento de la solución y el modelo de negocios.
- Acceso al presupuesto del Programa.

7. Mecanismo de participación.

Al presente Desafío se podrá postular exclusivamente de forma remota completando el formulario electrónico en el sitio web:

https://postulaciones.3ie.cl/postular/tantay-atacama-2026

Para participar, deberán completar, en términos generales, la siguiente información:

a) Información de Contacto del Postulante

Se deberá ingresar el nombre de la entidad Postulante, su número de teléfono o contacto, correo electrónico, dirección del sitio web de su institución, año de formación de su empresa o institución, como asimismo indicar si tiene algún Conflicto de Interés con el Sponsor del Desafío o la Universidad, según la definición establecida en las Bases Generales.

b) Estrategia para abordar el Desafío

Se solicita que el Postulante presente una propuesta metodológica precisa de la forma en la que se abordará el desafío de innovación. La estrategia y metodología deben estar orientada a describir cómo pretende obtener los resultados esperados y el detalle del cumplimiento de la normativa vigente (aplicable al tipo de solución): Ley de Protección de Datos Personales y Ley de Ciberseguridad. Adicionalmente, se deberá describir la tecnología a utilizar para dar solución al desafío estableciendo y generando evidencia de que se evaluó la privacidad de datos desde la etapa de diseño

de la solución en adelante, indicar la etapa de validación tecnológica (producto mínimo viables, validación comercial o producto consolidado en el mercado).

c) Plan de Trabajo y Presupuesto

Se solicitará que el Postulante presente un Plan de Trabajo con todas las actividades que contemple su oferta técnica considerando como unidad de programación mínima la semana. Entre las actividades a considerar, sin ser limitantes, se encuentran las siguientes: reuniones de arranque del proyecto, pruebas de laboratorio o certificaciones previas, pilotos en terreno, puesta en marcha o implementación de la solución. Para cumplir este punto, se deberá completar y enviar el archivo denominado "Template de Plan de Trabajo" descargable dentro del formulario de postulación.

Lo anterior, se deberá entregar detallando la estimación de costos por actividad, junto con sus respectivos plazos (plazo total que no debe ser mayor al tiempo indicado en actividad de desarrollo de soluciones y pilotaje indicado en cláusula siguiente).

En razón de lo anterior, los Postulantes autorizan desde ya a al Sponsor del Desafío y/o a la Universidad para que puedan hacer uso público de la razón social del Postulante en sus redes sociales u otros sitios web de los Organizadores para comunicar su participación en el Programa y para dar a conocer al ganador del Desafío.

8. Calendario del Desafío

El Desafío seguirá el siguiente calendario que incluye las etapas y actividades incluidas dentro del mismo.

Etapa	Actividad	Fecha
Postulaciones	Periodo de postulaciones para aquellos interesados en resolver el desafío de innovación.	31/08/26 al 09/10/26
Recepción de Preguntas al Desafío	Periodo de recepción de preguntas al proceso de postulación y al Desafío. Las respuestas se publicarán en el sitio web del Programa.	31/08/26 al 13/09/26
Pre-Selección	Etapa de evaluación preliminar de las postulaciones recibidas, donde se realizará una primera evaluación según los criterios de selección	12/10/26 al 16/10/26

Etapa	Actividad	Fecha
	descritos en el numeral 10 de las presentes Bases Técnicas.	
Selección de Terna	Anuncio de las 3 iniciativas preseleccionadas, que serán notificadas por correo y publicadas en sitio web.	16/10/2026
Fortalecimiento de Propuestas	Periodo donde los Postulantes preseleccionados podrán realizar una presentación de la solución planteada, con el objetivo de recibir feedback y tener la posibilidad de reorientar o fortalecer su propuesta.	19/10/26 al 30/10/26
Elección de Iniciativa(s)	Demo Day, Instancia de evaluación final, que se realizará en manera presencial en la región de Atacama, donde los Postulantes preseleccionados podrán presentar su propuesta final.	10/11/2026
Formalización de Iniciativas Seleccionadas	Etapa de formalización, mediante la firma de los Contratos de Aceleración y Pilotaje, donde se suscribirán los acuerdos y Plan de Trabajo definitivo.	12/11/2026 al 30/12/2026
Desarrollo de Soluciones y Pilotaje	Periodo máximo de ejecución del Plan de Trabajo definitivo (de acuerdo a hitos y plazos comprometidos por Postulante), y donde además se ejecutarán las actividades de acompañamiento y asesoría.	04/01/2027 al 30/09/2027
Informe de Resultados de Pilotaje y Plan de Escalamiento	Entrega de informe de resultados de las actividades de desarrollo de soluciones y pilotaje, las cuales serán entregados a la compañía Sponsor del Desafío, para evaluar su eventual escalamiento.	04/10/27 al 29/10/27

Sin perjuicio de lo anterior, los Organizadores se reservan el derecho de efectuar modificaciones o ajustes al calendario, dando aviso a los Postulantes con una antelación mínima de 3 días cronológicos previo al término de cada etapa, lo que en ningún caso generará responsabilidades para los Organizadores.

9. Selección del ganador y notificación.

Luego de finalizada la etapa de registro, se efectuará una preselección por la cual se anunciará a los tres mejores Postulantes, en caso de existir, en base al criterio de selección establecido en la sección 10 siguiente, lo que será determinado por un Jurado creado para este fin, y compuesto con representantes del Sponsor del Desafío y el Comité de Expertos.

Los tres finalistas deberán efectuar una presentación (presencial en las dependencias del Sponsor del Desafío o donde decida la Universidad) en donde se elegirá por el Jurado al ganador del Desafío.

10. Criterios de Selección

Criterio	Ponderación
Solución Propuesta Evaluación de la contribución de la solución propuesta a la resolución del desafío planteado y su capacidad para responder a los requerimientos y beneficios esperados.	30%
Diferenciación de la Solución Revisión de los aspectos diferenciados de la solución planteada, respecto de intervenciones anteriores u otras soluciones disponibles.	20%
Experiencia y del Equipo de Trabajo Evaluación de las capacidades y experiencia del equipo que ejecutará el plan de trabajo, así como de sus redes de colaboración para lograr el éxito en la ejecución de la propuesta.	20%
Propuesta de Trabajo para Abordar el Desafío Evaluación de la propuesta metodológica, planteada por el oferente, para desarrollar y pilotear la solución dentro del alcance del desafío, y su coherencia con el presupuesto solicitado.	15%
Modelo de Negocios Evaluación del modelo de negocios preliminar que se implementaría en un eventual escalamiento de la solución planteada.	15%

11. Normas generales de comportamiento.

Los Postulantes no pueden usar el Desafío para expresar sus ideas políticas, religiosas, incentivar movimientos de ningún tipo y/o efectuar manifestaciones contrarias a las buenas costumbres, ajenas o no relacionadas con el Desafío. Los Organizadores tendrán el derecho de excluir a los Postulantes de participar del Desafío, si no cumplen con estas normas de conducta o contravienen de otro modo las Bases Técnicas y/o Bases Generales.

12. Responsabilidades

El ingreso y participación de los interesados a este Desafío será bajo su exclusiva responsabilidad. En ningún caso será responsabilidad del Sponsor del Desafío, de la Universidad o del Jurado que algún Postulante no resulte ganador en las actividades que forman parte de esta convocatoria.

13. Modificaciones.

La Universidad se reserva el derecho de modificar, aclarar o complementar las presentes Bases Técnicas mediante instrumento privado que será protocolizado en una Notaría Pública de Santiago. En caso de ocurrir lo anterior, se deberá dar pronto aviso a todos los Postulantes a su correo electrónico registrado en el Desafío.

14. Publicidad.

Estas Bases Técnicas podrán ser consultadas en forma libre y gratuita en la siguiente URL de la Universidad https://tantay.3ie.cl/. Se prohíbe reproducir o publicar cualquier elemento relacionado al Programa y/o el Desafío sin el consentimiento previo y expreso por escrito de la Universidad.

15. Exclusión y Limitación de la responsabilidad.

La responsabilidad de la Universidad respecto del presente Desafío estará limitada al cumplimiento de las presentes Bases Técnicas y Bases Generales, quedando expresamente excluida cualquier responsabilidad en el escalamiento del piloto o la contratación de servicios por parte del Sponsor del Desafío.

Si el Desafío progresa de manera distinta a la prevista, por cualquier causa ajena a la responsabilidad de la Universidad, esta se reserva el derecho de anular, resolver, modificar o

postergar el Desafío sin responsabilidad alguna para esta última y sin derecho de compensación para los Postulantes.

16. Propiedad Intelectual

Tanto la Universidad como los Organizadores declaran que toda la información que pueda ser proporcionada por los Postulantes al Desafío de Innovación serán utilizadas con el propósito exclusivo de seleccionar una propuesta de solución tecnológica idónea para el desafío, la que en ningún caso comprenderá acompañar antecedentes que puedan ser calificados como secreto empresarial y/o antecedentes confidenciales que tengan relación con el desarrollo y/o protección de la propiedad intelectual de la tecnología de los Postulantes, tales como procedimientos o métodos de elaboración, inventos o descubrimientos, programas o algoritmos computacionales, módulos de programación, manuales de operación, obras del conocimiento o artísticas, fotografías, afiches, dibujos, esquemas, registros de imágenes y voces, traducciones, trabajos preparatorios, memorándums, diseños, planes de comunicación, y en general cualquier obra, información o material, que los Postulantes, de manera individual o conjunta, puedan haber creado y/o adaptado.

17. Privacidad y Datos Personales.

De conformidad con lo establecido en la Ley N° 19.628 Sobre Protección de la Vida Privada o Protección de Datos de Carácter Personal, el Sponsor del Desafío y la Universidad declaran que los datos personales obtenidos a propósito del presente Desafío serán tratados con la finalidad exclusiva de gestionar la participación de cada Postulante al Desafío y de difundir los resultados, en caso que el Postulante resulte ganador, así como también con la finalidad de gestionar el presente Desafío y diversas acciones de marketing y publicidad relacionadas con el mismo. De la misma forma, la Universidad podrá utilizar dichos datos para cumplir los fines propios o inherentes de la institución o de su gestión institucional.

Sin perjuicio de lo anterior, los Postulantes podrán ejercer, en cualquier momento, sus derechos de acceso y rectificación, así como de solicitar la eliminación de sus datos personales, y cualquier otro derecho que le otorguen las leyes.

18. Seguridad de redes.

Se deja expresa constancia que la Universidad adoptará todas las medidas necesarias para proteger la seguridad de sus redes y Sitio Web. Por tanto, cualquier violación o ataque a dicho Sitio Web o a sus redes, mediante ataques cibernéticos o gusanos, constituirá caso fortuito o

fuerza mayor, y por tanto eximirá de responsabilidad por las consecuencias derivadas de tales hechos a la Universidad.

19. Confidencialidad.

Los Organizadores se comprometen a mantener confidencial, y por consiguiente no revelar a terceros ajenos al Programa ni usar para sí, cualquier tipo de información catalogada como "confidencial" por los Postulantes del Desafío.

La obligación de confidencialidad pactada en esta sección tendrá una duración de 3 años, y por consiguiente será válida con posterioridad a la terminación del Programa hasta el vencimiento del plazo indicado.

Todas las consultas relacionadas con el presente Desafío, podrán ser dirigidas al correo tantay@3ie.cl.