UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

BASES TÉCNICAS

DESAFÍO DE INNOVACIÓN / PROGRAMA TANTAY - ATACAMA

”Sistema Inteligente para Medición de Granulometría en Tiempo Real en Molinos de Planta Manuel Antonio Matta”

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 **”Sistema Inteligente para Medición de Granulometría en Tiempo Real en Molinos de Planta Manuel Antonio Matta”** (en adelante, el “Desafío de Innovación” o el “Desafío”)) es patrocinado por la empresa **ENAMI** (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:

La Planta Manuel Antonio Matta de ENAMI, ubicada en Paipote, Copiapó, procesa minerales sulfurados de cobre mediante molienda y flotación, donde la granulometría del material a la salida de sus cinco molinos es una variable crítica que condiciona la eficiencia de los procesos.

3.2 Descripción de la Problemática o del Desafío de Innovación:

El desafío consiste en obtener mediciones de granulometría en tiempo real que habiliten ajustes operacionales oportunos en los procesos de molienda, mejorando el consumo energético y la recuperación en proceso de flotación en la Planta Manuel Antonio Matta.

La Planta Manuel Antonio Matta de ENAMI cuenta con una etapa de molienda compuesta por 5 molinos, donde la granulometría del material a la salida es una variable crítica: determina los ajustes operacionales del molino y condiciona directamente la eficiencia del proceso posterior de flotación. Las metas de operación son mantener la granulometría en rangos de 60–65% bajo malla 200[1] para sulfuros y 70–75% bajo malla 200 para escoria.

En la actualidad, la medición de granulometría se realiza principalmente mediante toma de muestras y análisis en laboratorio, con métodos manuales y semiautomáticos que difieren entre molinos. La muestra tarda aproximadamente unos 20 minutos en entregar resultados, lo que impide un ajuste operacional oportuno. Solo el Molino 1 —que produce entre 3.500 y 4.000 ton/hra de escoria— dispone de un instrumento de medición en línea (PSI), cuyo resultado es casi inmediato; sin embargo, presenta problemas de contaminación de muestras por aceite y corresponde a un equipo con más de 10 años de antigüedad. Los 4 molinos restantes (de menor capacidad) miden con laboratorio, balanza digital y densímetro Marcy, de forma manual.

[1] **Malla 200:** tamiz cuya numeración indica la cantidad de aberturas por pulgada lineal, equivalente a una abertura de aproximadamente 74 micras (0,074 mm). El porcentaje "bajo malla 200" corresponde a la fracción de material más fina que dicha abertura (partículas menores a 74 µm), estándar de referencia en la industria minera para el control granulométrico.

Esta dependencia de mediciones discontinuas y de laboratorio genera demoras en la decisión operacional, riesgo de sub o sobre molienda, mayor consumo energético y menor control sobre la recuperación y las leyes de los concentrados. El operador del molino ajusta parámetros a partir de mediciones tardías, sin retroalimentación en tiempo real que permita optimizar el proceso.

3.3 Áreas Involucradas del Sponsor del Desafío:

- Planta Manuel Antonio Matta.
- Superintendencia de Planta Manuel Antonio Matta.
- Molienda y Flotación.
- Nuevos Negocios e Innovación.
- Tecnología de TI.
- Ciberseguridad.

3.4 Objetivo general del Desafío de Innovación:

Disponer de un sistema de medición de granulometría en tiempo real a la salida de la molienda que permita ajustar oportunamente los parámetros operacionales del molino, mejorando la uniformidad del producto, la eficiencia energética y la recuperación en el proceso posterior de flotación.

3.5 Beneficios esperados de la Solución:

- Mayor información operacional de los procesos de molienda y flotación, apoyando decisiones basadas en datos.
- Reducción de los tiempos de medición y ajustes operacionales oportunos del molino.
- Mejora en la recuperación y calidad de los concentrados mediante una granulometría más uniforme.
- Eficiencia energética al evitar la sub o super molienda.
- Mayor seguridad operacional al reducir las labores manuales de muestreo y mantención del instrumento.

3.6 Requerimientos generales de la Solución:

La solución debe corresponder a un desarrollo tecnológico, de al menos, nivel TRL 6[2] en adelante.

- Robustez en entorno de molienda: La solución debiera operar en las condiciones propias del proceso (alta humedad de pulpa, polvo metálico, temperatura), garantizando continuidad operativa y bajo requerimiento de intervención manual.
- Ausencia de contaminación de muestra: La solución debiera evitar la contaminación de la medición por aceite u otros agentes presentes en el proceso, problema identificado en el instrumento PSI actual.
- Compatibilidad y comparabilidad: La solución debiera permitir una comparación válida de resultados frente al instrumento PSI existente en el Molino 1 durante el piloto.
- Escalabilidad: La solución debiera ser escalable para incorporar los demás molinos de la planta, que operan con distintas capacidades y técnicas de medición, sin rediseño estructural del sistema.

3.7 Alcance del Piloto:

El piloto se desarrollará en la Planta Manuel Antonio Matta, priorizando el Molino 1, dado que dispone del instrumento PSI, lo que permite una comparativa directa de desempeño, con posibilidad de escalamiento a los 4 molinos restantes en función de los resultados. Se priorizará la medición de granulometría a la salida de la molienda o en la etapa de flotación, orientada a los ajustes operacionales del proceso.

3.8 Antecedentes Previos de Solución:

La medición de granulometría en línea no está generalizada en la planta. El único avance instalado es el instrumento PSI en el Molino 1, que entrega resultados casi inmediatos pero presenta contaminación por aceite y más de 10 años de antigüedad; los molinos 2, 3, 4 y 5 miden de forma manual mediante laboratorio, balanza digital y densímetro Marcy. Existen soluciones de mercado para este tipo de medición, pero de alto costo, y se exploró en el pasado la solución CIDRA sin llegar a implementarse.

[2] **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.

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**[3], 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 $15.000.000.- (quince millones de pesos chilenos) (el "Financiamiento del Programa"), el cual se 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 $2.500.000.- + 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.

[3] Se extiende fecha de término de Convocatoria

- 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 descritos en el numeral 10 de las presentes Bases Técnicas.	12/10/26 al 16/10/26
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.