

	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	
	BASES TÉCNICAS	Pág. 1



CORPORACION NACIONAL DEL COBRE DE CHILE

GERENCIA CORPORATIVA DE INNOVACIÓN

CASA MATRIZ

SISTEMA DE COMPRAS DE INNOVACIÓN

SCI DRT 2

**CONVENIO DE SERVICIOS I+D+i
SISTEMA DE COMPRAS DE INNOVACIÓN**

**“Desafío SCI: Homogeneidad de Riego en las
Pilas de Lixiviación”**

	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	
	BASES TÉCNICAS	Pág. 2

1. PROPÓSITO DE LAS BASES TÉCNICAS

Las presentes Bases Técnicas (BT) tienen como finalidad establecer las condiciones técnicas que deberá cumplir el o los Proponentes a fin de que sean adjudicados como participantes en el presente proceso del Sistema de Compra de Innovación (SCI), y puedan desarrollar los servicios destinados a generar una solución para el desafío: “Homogeneidad de riego en pilas de lixiviación en Radomiro Tomic”.

Las cláusulas e indicaciones establecidas en este documento tienen por objeto describir los servicios que requiere CODELCO en este ámbito, debiendo por consiguiente, aplicarse e interpretarse en complemento a lo establecido en los demás documentos administrativos que aplicaren.

2. ANTECEDENTES GENERALES

2.1. Introducción

La estrategia y plan de la Gerencia Corporativa de Innovación y Tecnología (GCIT) considera una serie de proyectos destinados a aportar mejoras significativas a la operación de las divisiones y alternativas tecnológicas a los proyectos estructurales en ámbitos de innovación incremental e innovación disruptiva. Para ello cuenta con presupuestos de inversión (CAPEX) y operación (OPEX), que le permiten la realización de estudios y proyectos de innovación en toda la cadena de valor del negocio minero.

La ejecución de la cartera de proyectos de la GCIT y las Divisiones se realiza en un modelo de innovación abierta, tomando capacidades a través de convenios y servicios externos, que son prestados por empresas de ingeniería, contratistas, proveedores-fabricantes, universidades y/o centros de investigación. Muchos de estos proyectos se encuentran en etapas que requieren la realización de distintos estudios que permitan ir avanzando en el desarrollo de la innovación, alguna de ellas con estándar de ingeniería.

La ejecución de los estudios antes mencionados, requiere de capacidades específicas a lo largo de todo el proceso, en distintos ámbitos del conocimiento. Estas actividades requieren de capacidades especialistas, con un alto grado de conocimiento del proceso y ambiente de operación de la tecnología, por lo cual se pretende contar con empresas con especialistas en los procesos de Codelco para poder realizar estas labores.

2.2. Desafío de Compras de Innovación

Es en este contexto que CODELCO busca conectar desarrollos de I+D+i implementables comercialmente con desafíos concretos de las operaciones. En particular, la División Radomiro Tomic busca el desarrollo de soluciones que logren medir, monitorear y asegurar la homogeneidad del riego en las pilas de lixiviación en Radomiro Tomic, de forma de incrementar al máximo posible la recuperación de cobre producto de una lixiviación homogénea.

	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	
	BASES TÉCNICAS	Pág. 3

2.3. Sistema de Compras de Innovación

La Corporación Nacional del Cobre de Chile ("CODELCO" o "la Corporación") busca implementar un Sistema de Compras de Innovación ("SCI") pionero en la industria minera nacional, orientado a resolver desafíos estratégicos mediante la articulación con el ecosistema nacional de innovación y el desarrollo de capacidades tecnológicas avanzadas. Esta iniciativa se enmarca en los compromisos corporativos de productividad, sostenibilidad, transformación digital y excelencia operacional que impulsa la Corporación.

El Sistema de Compras de Innovación (SCI) es un modelo que permite a Codelco resolver desafíos sin solución disponible en el mercado, financiando el desarrollo de soluciones innovadoras a medida. A través de una convocatoria abierta a empresas, centros tecnológicos y universidades, se financiará en fases sucesivas, desarrollos donde proveedores compiten desarrollando prototipos que luego se prueban en terreno. Si cumplen con los requerimientos funcionales que permiten resolver efectivamente el desafío, se realiza una compra comercial de la solución que mejor resuelva dicho desafío.

En síntesis, es una herramienta que conecta desafíos reales de Codelco con innovación orientada a resultados de parte de proveedores.

Fases de un proceso del SCI en Codelco

- Codelco levanta y prioriza desafíos que son estratégicos para la empresa, y en donde no existe claridad sobre la existencia de soluciones disponibles en el mercado.
- Se realiza una Consulta Pública al Mercado (CPM) para obtener información sobre soluciones disponibles en el mercado, y los TRL de soluciones cercanas, condiciones de propiedad intelectual, costos y plazos estimados e interés de empresas en participar en el proceso de SCI. La CPM permite ajustar y preparar las bases para la compra de innovación. Se definen los criterios de adjudicación, etapas, el número máximo de empresas que se va a financiar en cada etapa, plazos y presupuesto disponible.
- Se realiza un llamado a resolver el desafío (Fase en la que estamos actualmente) donde se evaluarán las propuestas recibidas según el formato propuesto y se seleccionará a un número de empresas a financiar para desarrollo de I+D+i. Es decir, avanzan a la Etapa 1 de desarrollo de soluciones.
- En esta fase las empresas seleccionadas disponen de un periodo de tiempo determinado para el desarrollo de las soluciones y validación de estas en entorno relevante (Etapa 1) y en entorno real (Etapa 2). Al final de cada etapa de desarrollo, un comité experto evaluará las propuestas y resultados, seleccionando el avance de aquellas que mejor se ajusten a los criterios previamente establecidos. Codelco dispondrá los plazos y montos a financiar para cada etapa de desarrollo.
- Al final de la última etapa de desarrollo, el comité evalúa y elige la mejor solución.
- De cumplir con los objetivos funcionales del desafío, se realiza una compra comercial de la solución, con la empresa elegida.

	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	
	BASES TÉCNICAS	Pág. 4

2.4. Confidencialidad y propiedad de la información

Dada la naturaleza del servicio, el Prestador del Servicio generará y tendrá acceso a mucha información, en todo tipo de formatos, que se comprometerá –tanto la empresa como sus trabajadores– a manejar en forma restringida y confidencial.

La información generada durante la prestación de los servicios es de propiedad de CODELCO. El Prestador del Servicio tiene la obligación de protegerla para evitar su pérdida o su uso indebido por parte de terceros.

2.5. Lugares de prestación de los servicios

Los trabajos y las coordinaciones se efectuarán principalmente en CASA MATRIZ ubicada en Huérfanos 1270, Santiago y en la División Radomiro Tomic cuando lo amerite la situación del servicio.

A continuación, se hace una breve descripción de la ubicación de esta división para ser considerada por el proponente:

División Radomiro Tomic (DRT)

Radomiro Tomic es una mina ubicada en la comuna de Calama, a 3.000 metros sobre el nivel del mar. Es un yacimiento de explotación a rajo abierto para la obtención de minerales oxidados. Cuenta con reservas del orden de 1.800 millones de toneladas de sulfuros, con una ley promedio 0.5%.

La división se ubica a 40 kilómetros al norte de Calama, en la Provincia de El Loa, a una altura de 3 mil metros sobre el nivel del mar y a 250 kilómetros al noreste de Antofagasta, capital de la II Región.

La División presenta un clima desértico frío caracterizado por precipitaciones que no sobrepasan los 75 mm anuales, y promedio anual de temperaturas de 12.2 °C.

2.6. Normativa Vigente

A modo de orientación, a continuación, se mencionan algunas las normas de Codelco aplicables al contrato. El Administrador del Contrato de Codelco entregará al Prestador del Servicio estas o cualquier otra norma que sea aplicable, siendo responsabilidad del prestador del servicio considerarlas.

Codelco proporcionará los formatos de documentos que deben ser utilizados en la generación de los productos entregables del servicio y de este modo dar cabal cumplimiento a los trabajos asignados al Contratista de acuerdo a los Mínimos Estándares y Normas Codelco.

A continuación, se mencionan algunas de las normas corporativas que se espera sean conocidas por el contratista. Es de su responsabilidad mantenerse actualizado de la generación de nueva normativa o actualizaciones, estas estando o no en esta lista.

	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	
	BASES TÉCNICAS	Pág. 5

Código	Nombre
NCC17	Normas corporativas sobre viajes nacionales e internacionales.
NCC18	Negocios con personas relacionadas.
NCC21	Seguridad, prevención y protección contra incendio en instalaciones eléctricas.
NCC22	Plantas de extracción de cobre por solvente y electro-obtención (plantas SX/EO).
NCC33	Uso instalaciones de la empresa.
NCC38	Gestión de incidentes operacionales con consecuencias ambientales.
NCC40	Seguridad contra incendio.
NCC42	Diversidad de género y conciliación de la vida laboral, familiar y personal.
NCC47	Gestión integral de riesgos.

Tabla 1: Normativa Vigente al Contrato

Cabe mencionar, que este servicio podría requerir que los profesionales sean acreditados para poder ingresar a las faenas de Codelco. Esto implica la confección de carpetas de arranque con información definida por Codelco que permite la habilitación de pases para acceso a las operaciones.

3. CONDICIONES GENERALES

3.1. Objetivo General

El objetivo de este desafío del Sistema de Compras de Innovación es desarrollar e implementar una solución integral innovadora que permita medir, monitorear y asegurar la homogeneidad del riego en las pilas de lixiviación de la División Radomiro Tomic, con el fin de incrementar al máximo posible la recuperación de cobre producto de una lixiviación homogénea, manteniendo y/o mejorando los estándares de seguridad e integridad de la información establecidos por CODELCO.

	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	
	BASES TÉCNICAS	Pág. 6

El desafío está presentado de la siguiente forma en su convocatoria: **“Estamos en busca del desarrollo de soluciones que logren medir, monitorear y asegurar la homogeneidad del riego en las pilas de lixiviación en Radomiro Tomic de forma de incrementar al máximo posible la recuperación de cobre producto de una lixiviación homogénea.”**

La implementación exitosa de la solución al desafío tiene como esperado el siguiente resultado de forma comprobable y sostenible en el tiempo:

Nivel de homogeneidad de riego (DU) mínima de 90% en cualquier momento del tiempo en toda la pila.

3.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos de esta convocatoria comprenden:

- Medir en tiempo real el flujo y la presión de solución en cada gotero, generando información utilizable posteriormente.
- Registrar y guardar el histórico de la homogeneidad de todo el ciclo en bases de datos manipulables.
- Establecer alertas de goteros tapados.
- Incorporar un sistema de limpieza de goteros que sea efectivo en un tiempo acotado.
- Permitir comparar la efectividad ex-post de distintos proveedores de sistemas de riego en las variables críticas definidas.
- Asegurar la integridad de los datos desde su medición hasta su recepción y despliegue; en caso de proponer reemplazo del sistema de riego, considerar un mecanismo de verificación independiente de la información generada.
- Mantener o mejorar la seguridad del personal que revisa o genera información; idealmente, prescindir de participación de personas.
- Integrarse con los sistemas de CODELCO, con reportes o visualizaciones sencillas, amigables y fáciles para operación.
- Validar el prototipo en entornos simulados/relevantes y posteriormente en entornos reales.
- Ofrecer un costo del servicio atractivo para CODELCO, con modelo de negocios factible de contratar.

3.3. Atributos Deseables de Soluciones

Técnicos:

- Lograr, en forma demostrable, una homogeneidad de riego (DU) mínima de 90% en cualquier momento del tiempo en toda la pila.
- Medición en tiempo real de flujo y presión en cada gotero.
- Registro histórico de homogeneidad del ciclo en bases de datos manipulables.
- Alertas de goteros tapados.

	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	
	BASES TÉCNICAS	Pág. 7

- Sistema de limpieza de goteros efectivo en tiempo acotado.
- Capacidad de comparación ex-post de efectividad entre proveedores de sistemas de riego.
- Integridad de datos desde medición hasta despliegue; y verificación independiente si se propone reemplazo del sistema de riego.
- Integración con sistemas de CODELCO con visualizaciones/reportes amigables para operación.

Organizacional / de implementación:

- Mantener o mejorar la seguridad del personal que revisa o genera información; idealmente sin participación de personas.
- Validación del prototipo en entornos simulados/relevantes y luego en entornos reales.
- Costo del servicio atractivo para CODELCO y modelo de negocios factible de contratar.
- La propiedad intelectual/industrial pertenecerá al desarrollador, quien será responsable de su registro y resguardo; al escalar la solución para CODELCO, deberá considerar un valor preferencial.

Nota técnica: La distribución de uniformidad (DU) cuantifica la proporción entre el caudal promedio recibido por el cuartil con menor riego y el caudal promedio de todos los puntos.

3.4. Postulantes

Podrán postular a este desafío: personas jurídicas creadas o constituidas en Chile, de derecho público o privado, con o sin fines de lucro.

3.5. Plazo y Etapas

El presente instrumento considera las siguientes etapas para la formulación de los proyectos, las cuales son de carácter sucesivo.

Etapas 1: Validación en entornos relevantes o simulados, cuyo plazo máximo de ejecución podrá ser de hasta 6 meses (prorrogable por CODELCO según se detalla). Para esta etapa serán elegibles hasta tres empresas o propuestas, pudiendo también ser declarada desierta dicha convocatoria.

Etapas 2: Validación en entornos reales, cuyo plazo máximo de ejecución podrá ser de hasta 6 meses (prorrogable por CODELCO según se detalla). Para esta etapa serán elegibles hasta dos empresas o propuestas, pudiendo también ser declarada desierta dicha convocatoria.

El prototipo de la solución debe ser validado en entornos simulados / relevantes y posteriormente en entornos reales

El plazo de cada etapa podrá ser prorrogado hasta por los meses que CODELCO estime necesario, previa solicitud fundada del beneficiario presentada antes del vencimiento del plazo de ejecución, lo cual deberá ser aprobado por Codelco, o bien podrá ser prorrogado de forma discrecional por Codelco.

	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	
	BASES TÉCNICAS	Pág. 8

La fecha de inicio del plazo de ejecución de los proyectos y, en su caso, de cada etapa, corresponderá a la que se señale en el respectivo convenio.

3.6. Consideraciones Generales

Todos los gastos en que el Proponente deba incurrir para la preparación y formulación de su propuesta para el presente desafío de SCI, serán de su exclusivo cargo y costo. También lo serán las visitas a terreno y/o reuniones explicativas que se realicen para una correcta comprensión del alcance y naturaleza del desafío.

El Administrador de Contrato de Codelco podrá dar término anticipado al desarrollo de la solución del desafío, sin que sea estrictamente necesario justificar tal decisión al Prestador del Servicio, todo lo cual no dará derecho al Prestador del Servicio a cobrar indemnización alguna. En tal caso, sólo corresponderá el pago de los servicios efectivamente prestados y de movilización ejecutados de acuerdo al plan de trabajo.

4. CATEGORÍAS DE PROFESIONALES

El comité de evaluación de las propuestas evaluará la capacidad y experiencia de cada miembro del equipo en función de la coherencia de los curriculum y la propuesta de trabajo de la solución presentada.

Será posible que en caso de que algunos profesionales tengan ciertas características que potencien su desempeño (postgrados, experiencia adicional relevante, otras), puedan ser considerados en un nivel superior respecto a su experiencia, lo que será evaluado caso a caso.

5. MODALIDAD DE PAGO

A menos que se indique algo distinto los servicios de Investigación y Desarrollo correspondientes se pagarán mediante estados de pago que las partes hayan acordado para ejecutar el respectivo servicio. Además, los estados de pago presentados deberán ser respaldados por los entregables del periodo, pudiendo ser este un Informe, Protocolo, Reporte u otro documento acordado con el administrador de contrato por parte de Codelco previo al inicio del servicio solicitado. Lo anterior se adecuará al Sistema de rendición y pago propio de CODELCO.

6. GASTOS REEMBOLSABLES

Dada la naturaleza de los servicios descritos anteriormente, no se dispondrá de un monto para el reembolso de gastos.

Los traslados esporádicos que el personal del Prestador del Servicio requiera efectuar dentro de Santiago, por ejemplo para asistir a reuniones de coordinación en oficinas de Codelco Casa Matriz, no serán reembolsados. Lo mismo para los viajes a la División.

7. APORTES

El Prestador del Servicio deberá proporcionar a su personal, y a su costo, todos los elementos necesarios para la correcta ejecución del servicio materia del Convenio. Entre otros, los siguientes:

	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	
	BASES TÉCNICAS	Pág. 9

7.1. Elementos de Protección Personal y de Seguridad

El Prestador del Servicio debe considerar todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

7.2. Equipos Computacionales, Software e Insumos

El Prestador del Servicio deberá considerar en sus costos todos los equipos computacionales, software e insumos necesarios para dar el servicio descrito en la forma, oportunidad y calidad esperada.

7.3. Movilización

Serán de cargo del Prestador del Servicio la movilización necesaria para los traslados que sean necesarios para efectuar dentro o fuera de Santiago.

8. APORTES DE CODELCO

Codelco proporcionará al Prestador del Servicio las facilidades y acceso a la información necesaria y disponible, además de apoyo en coordinaciones precisas para la ejecución de los servicios.

8.1. Capacitación del personal contratista

Codelco de ser necesario aportará las capacitaciones que tienen el carácter de obligatorias para desempeñarse en las diferentes tareas y áreas dentro de las Divisiones.

Adicionalmente, para este desafío se facilitará información detallada de mediciones previas, estimaciones de taponamiento y homogeneidad, así como el procedimiento de revisión actual de homogeneidad y presión a las empresas adjudicatarias del desafío.

9. PROPUESTA

El proponente deberá cargar su Propuesta Técnica y Económica en los sistemas definidos por Codelco, antes de la hora de cierre indicado en el itinerario.

La evaluación de los antecedentes de la empresa, como asimismo de la oferta técnica y económica propiamente tal, se realizará de forma simultánea, por lo que el proponente deberá ingresar los archivos con los formularios requeridos en el portal de compras de Codelco.

Adicionalmente para participar del proceso, es necesario que el oferente esté inscrito y segmentado en el registro de proveedores de la Cámara de Comercio de Santiago. Todos los antecedentes de la empresa, necesario para la evaluación de la empresa, serán obtenidos de esta plataforma.

9.1. PROPUESTA TÉCNICA

El contenido solicitado para la Propuesta Técnica se detalla a continuación:

	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	
	BASES TÉCNICAS	Pág. 10

Nómina y antecedentes profesionales

- experiencia y capacidades técnicas para la gestión e implementación de la investigación y desarrollo y/o innovación requerida para llevar a cabo el proyecto;
- años de experiencia específica en proyectos similares o relacionados del personal propuesto (individual como equipo) y la idoneidad de ésta para el plan de trabajo propuesto.
- suficiencia de la dedicación horaria de los integrantes del equipo de trabajo y de sus funciones y rol en el cumplimiento de los objetivos del proyecto de acuerdo con el plan de trabajo propuesto.

Propuesta de solución

- Descripción del objetivo general y los objetivos específicos del proyecto, coherencia de los objetivos del proyecto con el desafío que pretende abordar la solución. Descripción del prototipo de la solución que se desarrollará para abordar el desafío, descripción del estado de avance actual del prototipo de solución, identificación de los desafíos que se han debido resolver en el desarrollo del prototipo y aquellos que aún siguen pendientes (madurez tecnológica), señalando, además, las incertidumbres técnicas y/o riesgos que son necesarios de abordar y/o mitigar.
- Grado de novedad y diferenciación.
- Identificación del o de los atributos que diferencian a la propuesta de las soluciones alternativas y hacen que ésta sea adecuada, pertinente y preferente.
- Identificación del valor que agrega la propuesta por sobre las alternativas disponibles para la resolución del desafío planteado, justificando las razones por las cuales se concluye que la misma sería preferida por sobre las alternativas.

Plan de trabajo

- Plan de trabajo del proyecto: información sobre cada una de las etapas del proyecto, donde se deberán especificar metas o resultados a alcanzar, los que deben ser medibles, objetivos y verificables, actividades y métodos a aplicar para alcanzar los objetivos del proyecto.

Capacidad de implementación comercial

- Capacidad comercial, financiera y humana, para poder implementar comercialmente la solución, de ser adjudicada su propuesta al final de la etapa 2, así como para sustentar la solución en el periodo que CODELCO solicite para su uso o mantención.

Formulario Oferta Técnica

El proponente debe completar y entregar esta información subiendo archivos, para cada uno de los aspectos a evaluar, en el formulario que se encuentra online, en el llamado al desafío.

	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	
	INSTRUCCIONES A LOS PROPONENTES	Pág. 11

9.2. PROPUESTA ECONÓMICA

La propuesta Económica de los proponentes deberá contener lo siguiente:

1. Monto solicitado a Codelco de co-financiamiento.
2. Desglose de los gastos esperados entre sueldos del equipo y apoyo; software y licencias, bienes y servicios para operar el proyecto, hardware y equipamiento, que permita comparar las propuestas.
3. Estrategia de propiedad intelectual y precio atractiva para Codelco (de obtener el contrato comercial con Codelco al final del proceso), considerando que la propiedad intelectual/industrial pertenecerá al desarrollador y que, para escalamiento en CODELCO, deberá existir un valor preferencial.

Formulario Oferta Económica

El proponente debe completar y entregar esta información subiendo archivos, para cada uno de los aspectos a evaluar, en el formulario que se encuentra online, en el llamado al desafío.