



04

I N G E P R O

M A T R I X C L A R I F I E R

C L A R I F I E R M A T R I X

Matrix Clarifier es un sistema que separa los elementos sólidos en un medio líquido con una tecnología mecánicamente simple y de bajo costo de mantención.

Matrix Clarifier is a system used to separate solid elements in a liquid media, using a simple technology from a mechanical point of view and with low maintenance costs.





INGEPRO
Ingeniería de Procesos Mineros y Sanitarios

CONTACTO / CONTACT:

Alfredo Urizar
Gerente General

www.ingeprochile.com
+56 2 23341008 / +56 9 96109221
Los Laureles 1151 of 1104, Vitacura
Providencia, Santiago, Chile

RESEÑA DE LA EMPRESA

Ingepro es una empresa fundada en 1972 por Alfredo Urizar Barreda, Ingeniero Civil Hidráulico y Estructural, dirigida hoy por su hijo Alfredo Urizar Delgado. Ha desarrollado capacidades especializadas en ingeniería sanitaria, plantas de tratamiento de agua potable y servidas, residuos industriales líquidos (riles) y procesos hidráulicos de extracción de sólidos suspendidos para la gran minería.

Específicamente, sus áreas de actividad se desarrollan en:

- Hidráulica general.
- Estudios de planificación de agua potable y alcantarillado.
- Redes de agua potable, alcantarillado de aguas servidas y aguas lluvias.
- Tratamiento de agua.
- Urbanizaciones.
- Sistemas de protección contra incendios.
- Obras de regadío.
- Asesorías e inspecciones.

La empresa está formada por las áreas de ingeniería y desarrollo, construcción, montaje y mantención, y administración y finanzas. A lo largo de sus 45 años de historia han participado prácticamente en 300 proyectos, de los cuales destacan la planta de tratamiento del Aeropuerto Internacional de Santiago Comodoro Arturo Merino Benítez, encargada de regar todo el terminal aéreo y tratar todos los desechos de éste. También resalta el diseño e instalación de un colector en Laguna Verde para facilitar la descontaminación del estero Marga-Marga. Estas experiencias en distintas industrias, les han permitido abordar desafíos para un sector como la minería.

En la industria minera han participado en proyectos con Disputada de Las Condes, El Indio, Minera del Pacífico, y Codelco en sus divisiones El Teniente, Chuquicamata y Andina. Es en esta última, en la que el año 2004 asumieron el tratamiento de las aguas que van al Río Blanco y que más tarde (2013), como complemento a esto y bajo la necesidad de extraer el material más fino del proceso, se dio origen a la solución Matrix Clarifier.



COMPANY REVIEW

Ingepro was founded by the Hydraulic and Structural Engineering Mr. Alfredo Urizar Barreda in 1982. Today, the Company is run by his son, Mr. Alfredo Urizar Delgado. The company has developed specialized capacities in sanitary engineering, potable and waste water treatment plants, liquid industrial wastes (LIW) and hydraulic process of extraction of suspended solids for the mining industry.

Specifically, the areas of activity of the company are developed within:

- General hydraulics
- Planning studies of potable water and sewerages
- Potable water networks, sewerages of waste water and storm water.
- Water treatment.
- Estate developments.
- Fire protection systems.
- Irrigation works.
- Consultancies and inspections.

The company is constituted by engineering and development, construction, installation and maintenance,

administration and finance areas. Along its 45 years of history, it has participated in nearly 300 projects among which the treatment plant of the International Airport of Santiago Comodoro Arturo Merino Benítez responsible for irrigating the entire air terminal and treat all its wastes may be highlighted. Also the design and installation of a collector in Laguna Verde to facilitate decontamination of the Margu-Marga estuary can be noted. These experiences in different industries, have allowed the company to address challenges in a sector such as the mining industry.

In the mining industry, the company has participated in projects with Disputada de las Condes, El Indio; Minera del Pacífico and Codelco in its divisions El Teniente, Chuquicamata and Andina. In the latter, they undertook the treatment of waters going to the Blanco River in the year 2004 and later (in 2013), as a complement to this treatment and considering the need of extracting the finest ore of the process, the solution Matrix Clarifier was originated.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INNOVACIÓN

PROBLEMA

El agua juega un rol fundamental en la producción de cobre. Participa principalmente en los procesos de concentración, hidrometalurgia, fundición y refinería.

Al ser un insumo escaso y altamente necesario, las compañías mineras están permanentemente buscando alternativas de reutilización del agua en sus procesos. Adicionalmente, cada día resulta más relevante para las compañías mineras y comunidades aledañas que los residuos producidos no tengan ningún impacto negativo en el medio ambiente.

Sumado a lo anterior, Chile -y en particular el sector minero-, enfrentan restricciones en el acceso y uso de agua continental, lo que ha hecho que esta industria sea cada vez más consciente de recuperar y reutilizar el recurso hídrico.

En las últimas dos décadas se han impulsado normas y mecanismos de fiscalización que regulan y controlan la emisión de contaminantes asociados a descargas de residuos líquidos a aguas superficiales y subterráneas. Por lo tanto, las compañías mineras requieren de soluciones que cumplan con las regulaciones ambientales y que sean eficientes en la obtención y recuperación de agua.

A raíz de lo anterior, el año 2013 se presentó una oportunidad de negocio a partir de la recuperación de concentrado de cobre y molibdeno presente en las aguas de proceso. En este contexto Ingepro, con el apoyo de Codelco, decide iniciar el desarrollo y pruebas de una solución que pueda, en primer lugar, extraer concentrado de molibdeno de aguas residuales del proceso de concentración y, a su vez, tratar el agua industrial. Este hito da comienzo a la solución Matrix Clarifier de Ingepro.



DESCRIPTION AND CHARACTERISTICS OF THE INNOVATION

PROBLEM

Water plays a significant role in copper production. It mainly participates in the concentration, hydro-metallurgical, foundry and refinery processes.

Considering it is a scarce and highly necessary resource, the mining companies are permanently searching for alternatives of water reutilization in their processes. Moreover, every day it is more and more relevant for the mining companies and surrounding communities, that produced wastes do not negatively impact the environment.

Additionally to aforementioned, Chile – and in particular the mining sector – face restrictions in the access and use of surface water, and this has made this industry to be more conscientious of reclaiming and reutilizing the water resource.

During the last two decades, regulations and auditing mechanisms that rule and control the emission of contaminants associated to discharge of liquid wastes to surface and underground waters have been driven. Hence, the mining companies require solutions compliant with environmental regulations and efficient in water obtainment and reclaim.

As a result of the foregoing, in the year 2013 a business opportunity appeared based on the recovery of copper and molybdenum concentrates present in process waters. Under this context, Ingepro with Codelco's support, decided to start development and tests of a solution that might, in the first place, extract molybdenum concentrate from waste waters of the concentration process and, in turn, treat industrial water. This milestone was the start of Ingepro's Matrix Clarifier solution.

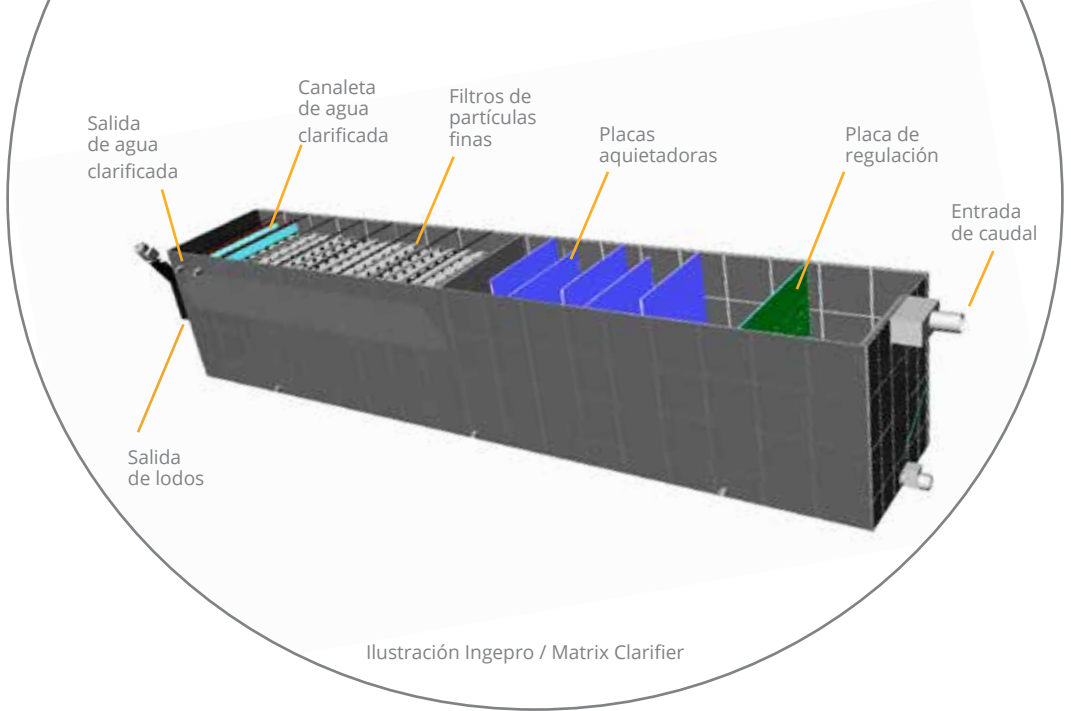


Ilustración Ingepro / Matrix Clarifier

SOLUCIÓN

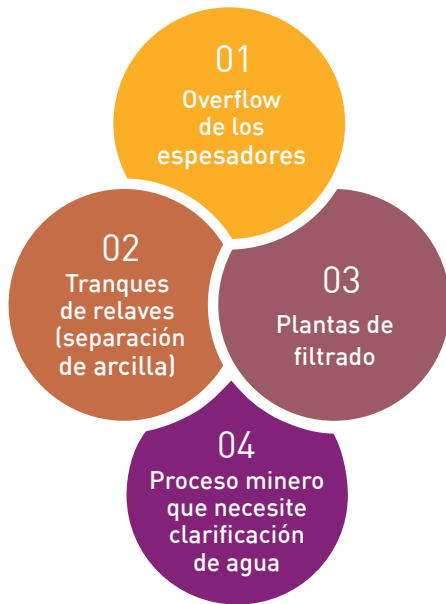
Matrix Clarifier es un sistema que separa elementos sólidos suspendidos en un medio líquido, a través de un proceso hidráulico-mecánico. Esta solución integra tecnologías y conocimientos de ingeniería estructural, fluido-dinámicos, de retención y decantación de partículas, entre otros. Su aproximación desde distintos enfoques motiva el nombre de "Matrix".

Esta solución puede ser utilizada, principalmente, para la clarificación del agua de los siguientes procesos:

- 1 Overflow de los espesadores.
- 2 Tranques de relaves (separación de arcilla).
- 3 Plantas de filtrado.
- 4 Cualquier proceso minero que necesite clarificación de sus aguas o captar material fino que pudiere estar perdiendo.

La solución puede ser utilizada para múltiples industrias, sin embargo, su foco actual está centrado en la industria minera. Una de las características de esta tecnología es que es mecánicamente simple y sus elementos no requieren de una mantención sofisticada. Tiene la

Esta solución puede ser utilizada principalmente para la clarificación del agua de los siguientes procesos:



capacidad de retener partículas de hasta un micrón de tamaño y lograr una eficiencia de operación en la recuperación de sólidos superior al 90%. Además, su operación es automática, no requiere de productos químicos y su diseño permite un ensamblaje fuera de la operación para luego ser transportado e instalado, lo que agiliza la puesta en marcha. Esta solución también es modular, por lo que puede ajustarse ante variaciones en el flujo a tratar y también ser transportado a otro proceso dentro de la mina.

SOLUTION

Matrix Clarifier is a system that separates solid suspended elements in a liquid medium by means of a hydraulic-mechanical process. This solution integrates structural engineering, dynamic-fluids, retention and settlement of particles technologies and knowledge, among other. Its approach from different focus, gave origin to the name "Matrix". This solution can be mainly used for water clarification of the following processes:

1. Thickeners overflow
2. Tailing dams (clay separation).
3. Filtering plants
4. Any mining process requiring the clarification of its water or capture fine material it might be losing.

The solution may be used for multiple industries however its current approach is centered in the mining industry. One of the characteristics of this technology is that it is mechanically simple and its elements do not require sophisticated maintenances. It is capable of retaining particles of up to one micron in size and achieving an operational efficiency in the reclaim of solids exceeding 90%. Additionally, its operation is automatic and does not require chemical products and its design allows its assembly outside the operation to be further transported and installed expediting its start-up. This solution is also modular and due to this, it can adjust upon variations of the flow to be treated and can also be transported to another process within the mine.

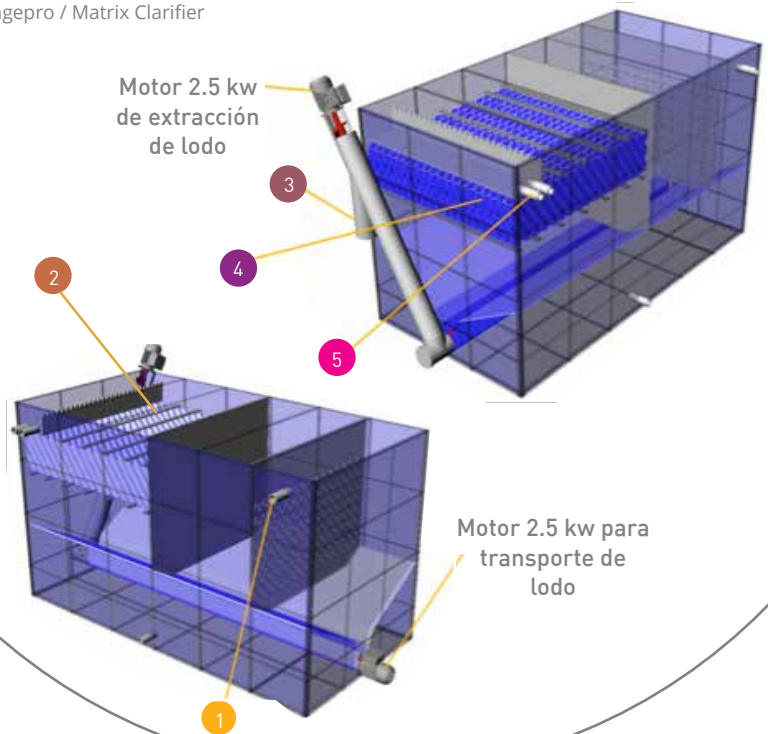
Matrix Clarifier tiene los siguientes componentes:

- 1 Sistema de entrada de pulpa:**
Es el punto de encuentro de la pulpa con el sistema de filtrado. Su ubicación va a depender del material a tratar.
- 2 Sistema de separación sólido-líquido:**
Compuesto por secciones que permiten la decantación de elementos sólidos y facilitan el paso del medio líquido.
- 3 Sistema de transporte de lodo:**
Matrix Clarifier es capaz de transportar el material acumulado, para después entregarlo directamente en el ducto exterior. Para esto, cuenta con motores que transportan el lodo decantado y lo sacan del sistema.
- 4 Filtros para partículas finas:**
Luego de pasar por el sistema de separación, el medio líquido restante fluye por un conjunto de membranas diseñadas

y desarrolladas por Ingepro, las cuales se encargan de retener prácticamente la totalidad de elementos sólidos restantes. El sistema de membranas no requiere de bombeo o elementos mecánicos que impulsen el medio líquido.

- 5 Sistema de salida de agua clarificada:**
Sección final donde se evacua el líquido o agua clarificada para su posterior reutilización o como efluente.

Ingepro ofrece una solución que contribuye a los desafíos de la hoja de ruta del Programa Nacional de Minería Alta Ley para el núcleo traccionante de concentración de minerales, específicamente aportando a mejorar la productividad, eficiencia del proceso, y el cuidado del medio ambiente. Particularmente, se enfoca en la recuperación de elementos de interés y en el control de impurezas.



The Matrix Clarifier is equipped with the following components:

- 1. Slurry feeding system:** This is encounter point of the slurry with the filtering system. Its location will depend on the material to be treated.
- 2. Solid-liquid separation system:** This system is constituted by sections allowing settling of solid elements and facilitate passing of the liquid medium.
- 3. Sludge transportation system:** The Matrix Clarifier is capable of transporting accumulated material to further delivery it directly in the external duct. For this purpose, it is equipped with motors that transport the settled sludge and remove it from the system.
- 4. Fine particles filters:** After having passed through the separation system, the remaining liquid medium flows through a set of membranes designed and developed by Ingepro which are in charge of retaining practically all the remaining solid elements. The system of membranes does not require pumping or mechanical elements to impel the liquid medium.
- 5. Clarified water discharge system:** This is final section through which the liquid or clarified water is discharged to be further reused or as an effluent.

Ingepro offers a solution contributing with challenges of the road map of the High Grade Mining National Strategic Program for the traction core of ores concentration, specifically contributing to improve productivity, process efficiency and care of the environment. In particular, it is focused in the recovery of elements of interest and in the control of impurities.



PROCESO DE INNOVACIÓN - FACILITADORES Y BARRERAS

Dada la trayectoria de Ingepro en proyectos de ingeniería, el proceso de innovación se asemeja al de proyectos de desarrollo de ingeniería y construcción. Sin tener un proceso formalizado, las etapas contempladas por la empresa para diseñar, desarrollar y construir Matrix Clarifier fueron las siguientes:

1 Necesidad del cliente:
El objetivo fue levantar el problema y las variables involucradas. El requerimiento se planteó abiertamente por el cliente, expresando la necesidad de extraer molibdeno fino y evitar la contaminación de sus efluentes. Esto se produjo por la relación de trabajo y confianza que el cliente ha mantenido con Ingepro.

2 Investigación y análisis detallado del problema: Se estudió y entendió el problema más en profundidad. A través de reuniones, visitas y levantamiento de información en terreno de muestras, proceso, tamaño, y resultados esperados, entre otros, se analizó con más detalle la necesidad y las posibles restricciones de la solución.

3 Diseño de la solución con un equipo multidisciplinario: Una vez abordada la problemática levantada, se formó un equipo que, desde distintas disciplinas y competencias, comenzó el diseño de posibles soluciones y seleccionó la más adecuada.



INNOVATION PROCESS - FACILITATORS AND BARRIERS

Considering Ingepro's history in engineering projects, the innovation process is similar to those of engineering and construction development projects. Without having the process formalized, the considered phases by the company for the design, development and construction of the Matrix Clarifier were the following:

4

Modelación del sistema y construcción de prototipo:

Con la solución seleccionada se hicieron los cálculos que permitieron modelar el comportamiento del sistema y las variables de entrada y salida requeridas. Algunos de los componentes fueron diseñados y probados en una escala menor para confirmar el comportamiento y resultados esperados. Luego de esta fase se pudo abordar el proyecto en las etapas de desarrollo y construcción.

1. **The client's requirements:** The purpose was to investigate the problem and the involved variables. The requirement was openly raised by the client who expressed the need of extracting fine molybdenum and avoiding contamination of the effluents. This resulted from the work relation and trust the client has had in Ingepro.
2. **Investigation and detailed analysis of the problem:** The problem was studied and understood at greater length. By means of meetings, visits and investigation of information in the field in samples, process, size and expected results among other, the need and possible restrictions of the solution were analyzed in further detail.
3. **Design of the solution with a multi-disciplinary team:** Once the investigated problem was discussed, a team was constituted which, from different disciplines and competences commenced the design of possible solutions and selected the most adequate.
4. **Modeling of the system and construction of the prototype:** With the selected solution, calculations allowing modeling the system's behavior and the required input and output variables were executed. Some of the components were designed and tested in minor scale to confirm the behavior and expected results. After this phase, it was possible to discuss the project in its development and construction phases.

- 5 **Protección de la propiedad intelectual:** Busca identificar y encontrar los mecanismos que permitan resguardar el diseño, conocimiento y trabajo realizado por Ingepro para un problema específico. Una vez realizadas las modelaciones, se procedió con el resguardo a través de patente del proceso del equipo.
- 6 **Construcción y pruebas de sistema industrial en Ingepro:** Se construyó la solución a escala industrial y se hicieron las pruebas físicas y químicas para validar funcionamiento, resultados y operación.
- 7 **Transporte, instalación y puesta en marcha en operación del cliente:** Una vez concluidas las pruebas en Ingepro, se tomó el sistema y se llevó a la operación minera para ser instalado, configurado y probado con pulpa y volúmenes reales de uso. Se hicieron las mediciones durante un periodo acordado para luego pasar a un estado de régimen operacional.
- 8 **Capacitación:** Se explicó el funcionamiento de Matrix para generar conciencia del problema que resuelve, junto con el valor que agrega al cliente. Los operadores del equipo fueron capacitados por un especialista de Ingepro, quien cuenta con experiencia operacional del sistema y de faenas mineras.
- 9 **Cliente:** Un actor clave para la creación y generación de esta innovación fue el cliente, en este caso la compañía minera. Fue ella quien declaró sus necesidades e interés de hacer las pruebas con Ingepro. Por otro lado, es la misma compañía minera la que fija las condiciones a Ingepro para que garantice el fiel cumplimiento de la solución, con plazos muy acotados, y las restricciones financieras que esto conlleva.



Fotografía Ingepro / Matrix Clarifier

5. Protection of the intellectual property:

This protection searches to identify and find mechanisms allowing protecting the design, knowledge and work executed by Ingepro for a specific problem. Once executed the modeling, the protection was processed by means of a process patent for the equipment.

6. Construction and tests of the industrial system at Ingepro:

The solution was constructed at industrial scale and physical and chemical tests were run to validate its function, results and operation.

7. Transportation, installation and start-up at the client's operations:

Once the tests at Ingepro were completed, the system was transported to the mining operation to be installed, configured and tested with slurry and real volumes of use. Mea-

surements were executed during an agreed period and further it was put into operational regimen.

8. Training: Matrix's operation was explained to generate awareness of the problem it solves, as well as the value it adds for the client. The equipment's operators were trained by a specialist of Ingepro who has operational experience in the system and in mining sites.

9. Client: A key actor for the creation and generation of this innovation was the client; in this case the mining company. This company was the one to state its needs and interest in executing the tests with Ingepro. On the other hand, it is the same mining company that establishes the conditions for Ingepro to guarantee the faithful compliance of the solution, with very tight timeframes and associated financial restrictions.

El impacto de esta solución se centró en disminuir la cantidad de material sólido de los lodos y transformar los residuos en elementos de valor.

CREACIÓN DE VALOR

De acuerdo a los requerimientos específicos de cada empresa, Matrix Clarifier diseña, dimensiona y construye a la medida. El sistema de filtro es fabricado por Ingepro, quien se encarga de integrar y ensamblar los componentes. El resto de los elementos son producidos por terceros de manera distribuida, por lo que ninguno tiene acceso directo a la solución integral.

La medición del impacto de esta solución se centró en primer lugar en disminuir la cantidad de material sólido medido en partículas por millón (ppm). Las ppm de entrada estaban en torno a los 400 y se esperaba llegar a entre 70 y 100 ppm en la salida. Sin embargo, de acuerdo a las mediciones hechas por Ingepro y laboratorios externos durante el 2014, la concentración de salida fue entre 0 y 34 ppm. Cabe destacar que Matrix Clarifier puede trabajar con concentraciones mayores de material en suspensión.

A partir de los lodos recuperados fue posible capturar en promedio el 92% de molibdeno fino, según datos proporcionados directamente por el cliente a Ingepro, lo que generó mayores ingresos para la empresa minera y permitió recuperar de manera más rápida el capital invertido.

De acuerdo a los costos estimados por Ingepro, un metro cúbico de agua tiene costos superiores a US\$ 1.5. Según los antecedentes presentados en la hoja de ruta del Programa Nacional Estratégico de Minería Alta Ley, una mina promedio consume aproximadamente 880 litros de agua fresca por segundo, equivalentes a aproximadamente US\$ 3.5 millones en un mes. El impacto potencial de utilizar una tecnología como Matrix Clarifier para reutilizar agua se hace relevante.



VALUE CREATION

According with the specific requirements of each company, the Matrix Clarifier is designed, sized and constructed in a customized manner. The filter system is fabricated by Ingepro and Ingepro is responsible for integrating and assembling the components. The remaining elements are constructed by third parties in a distributed manner in such a manner none of them have direct access to the integral solution.

The measurement of the impact of this solution was firstly centered in reducing the amount of solid material measured in particles per million (ppm). The feeding ppm was approximately 400 and it is expected to reach a value of 70 and 100 ppm at the discharge. However, according with measurements executed by Ingepro and external laboratories during 2014, the discharge concentration was between 0 and 34 ppm. It must be noted that the Matrix Clarifier is capable of operating with higher concentrations of material in suspension.

Based on reclaimed sludge, it was possible to capture in average 92% of the fine molybdenum according with data provided directly by the client to Ingepro, which generated higher profits for the mining company and allowed recovering in a quicker manner the investment capital.

According with Ingepro's estimated costs, a cubic meter of water has costs exceeding US\$ 1.5. According with data presented in the road map of the High Grade Mining National Strategic Program, an average mine consumes approximately 880 liters of fresh water per second, equivalent to approximately US\$ 3.5 million during one month. The potential impact of using a technology such as the Matrix Clarifier to reutilize the water becomes relevant.



Fotografía Ingepro / Matrix Clarifier

Por otro lado, al considerar el problema de la desertificación, tanto el costo de inversión de infraestructura como el de operación de una planta desalinizadora, hacen que sea aún más relevante el valor generado por recuperación de agua en el proceso.

Los resultados alcanzados en una operación minera de gran tamaño en Chile han permitido confirmar los niveles comentados de clarificación del agua. De acuerdo a lo medido por Ingepro y validado por su cliente, la eficiencia promedio en régimen operativo para la recu-

peración de sólidos es del 92%, superior a lo obtenido con soluciones similares pero más costosas.

Adicionalmente, al poder reutilizar el agua para otros procesos es posible reducir los costos de inversión en agua, como también aquellos asociados a productos químicos, tiempos de operación y mantenimiento, ya que por su funcionamiento no se requiere el mismo nivel de insumos químicos que una planta convencional. Es importante destacar que la operación de Matrix Clarifier está

La eficiencia promedio en régimen operativo para la recuperación de sólidos es mayor al 90%, superior a lo obtenido con soluciones similares pero más costosas.

automatizada y el mantenimiento es simple y rápido.

El modelo de negocio con el que Ingepro opera Matrix Clarifier está basado en las necesidades de su cliente, es decir, que tiene la modalidad de vender el equipo completo u ofrecer el servicio de tratado de aguas por metro cúbico, previo análisis del tipo de tratamiento, residuos y precios de los minerales identificados.

VALUE CREATION

On the other hand, when considering the decertification problem, both the investment cost in infrastructure as the operation of a desalinating plant, make more relevant the value generated by means of reclaiming water in the process.

The achieved results in a large size mining operation in Chile have allowed confirming the commented levels of water clarification. In accordance with Ingepro's measurements and validated by its client, the average efficiency under operational regimen for reclaim of solids is 92%; this value is superior to the one obtained with similar, but more expensive, solutions.

Additionally, being able of reclaiming water for other process, it is possible to reduce investment costs in water and also those associated with chemical products, operation and maintenance periods because due to its functioning, the same level of chemical supplies in comparison with a conventional plant, are not required. It is important to note that the operation of the Matrix Clarifier is automated and its maintenance is simple and quick.

The business model with which Ingepro operated the Matrix Clarifier is based on the requirements of its client that is, it has the modality of selling the complete equipment or offer the water treatment service per cubic meter upon previous analysis of the type of treatment, wastes and prices of the identified minerals.

La fabricación de los filtros es realizada únicamente por Ingepro. La representación y distribución para Latinoamérica de ciertos componentes del equipo son de su exclusividad.

PROPIEDAD INTELLECTUAL

Con la idea de proteger su innovación, una vez finalizada la fase de diseño y habiendo hecho la modelación del sistema, tomaron contacto con un estudio de abogados de propiedad intelectual para iniciar los trámites de patentamiento del sistema en Chile.

Durante este período, un proveedor internacional de soluciones para plantas mineras se interesó en la propuesta de Ingepro, lo que dio pie a un acuerdo de colaboración comercial entre ambas empresas, fijando mercados de exclusividad para cada uno.

La fabricación de los filtros es realizada únicamente por Ingepro y la representación y distribución para Latinoamérica de ciertos componentes del equipo son de su exclusividad. De este modo, pueden identificar cualquier iniciativa que compita con ellos y se resguardan de posibles soluciones copiadas o similares.



INTELLECTUAL PROPERTY

With the purpose of protecting its innovation, once completed the design phase and having executed the modeling of the system, they contacted an intellectual property law firm to commence patent processing of the system in Chile.

During this period, an international supplier of solutions for mining plants was interested in Ingepro's proposal and this resulted in a commercial collaboration agreement between both companies, establishing exclusivity of markets for each of them.

The fabrication of the filters is solely executed by Ingepro and the representation and distribution for Latin America of certain components of the equipment are of its exclusivity. In this manner, they can identify any initiative that might compete with Ingepro and they are protected against possible copied or similar solutions.

APRENDIZAJES

Los principales aprendizajes de esta empresa están centrados en tres áreas.

En primer lugar, las referencias son importantes para proyectos en el futuro. Establecer un historial de buen trabajo con las mineras permite abrir un espacio de oportunidades de desarrollo de soluciones que va más allá de la contratación de servicios o productos. Cada proyecto cuenta y es relevante para ir agregando valor y construyendo credibilidad.

Segundo, la existencia de una necesidad manifiesta por parte de un cliente no garantiza el financiamiento íntegro del desarrollo de la innovación. En la medida que se cuente con el acceso a los recursos y capital que permitan financiar el desarrollo y pruebas de la innovación, se reducen las barreras para ofrecer una solución a esa necesidad y su posterior comercialización.

Finalmente, como proveedor se debe identificar y evaluar rigurosamente que la necesidad de un cliente resuelve un problema de mercado. Por lo tanto, la capacidad que tenga la solución para escalar permitirá generar mejores retornos a la inversión en su desarrollo. Basado en información entregada por el Consejo Minero, SERNAGEOMIN y por compañías mineras, la cantidad de plantas concentradoras existentes en Chile es de 25 y se espera que en los próximos seis años llegue a 34.



Fotografía Codelco Chile

LEARNINGS

The main learnings of this company are centered in three areas.

In the first place, references are important for future projects. Establishing a proper work history with the mining companies allows opening a space of opportunities for the development of solutions that goes beyond the contracting of services or products. Each project is significant and relevant to add value and construct credibility.

Secondly, the existence of a need stated by a client does not guarantee the full financing of the innovation development. As access to resources and capital allowing the financing of the development and tests of the innovation is available, barriers to offer

a solution to that need and further commercialization are reduced.

Lastly, as supplier, it is important to identify and strictly evaluate that the need of a client can solve a problem in the market. Therefore, the capacity of the solution of escalating, will allow generating better profits to the investment during its development. Based on information provided by Mining Council, SERNAGEOMIN and by mining companies. The quantity of existent concentrator plants in Chile is 25 and it is expected that during the following six years this quantity will reach 34.