

# ENTREVISTA A VINIO FLORIS: TENEMOS QUE HABLAR DEL AGUA

✓ [gerens.pe/blog/entrevista-a-vinio-floris-tenemos-que-hablar-del-agua](https://gerens.pe/blog/entrevista-a-vinio-floris-tenemos-que-hablar-del-agua)

2 de mayo de 2024

La cuenca amazónica (la más larga del mundo) vive una sequía nunca vista. El río Negro (en Brasil), que tiene el 10% del volumen del Amazonas (y está en el sexto puesto en volumen de agua del mundo), atraviesa su nivel más bajo en 121 años. Vinio Floris, director del Centro del Agua y Medio Ambiente de GĚRENS, es un hombre de ciencias. Lee con asiduidad publicaciones como Nature y Science. Como todo hombre informado, inteligente y empático, anda por la vida preocupado y lleva razón. El Perú se está deshelandando, sus nevados se derriten y sus autoridades no reaccionan. Más que el hecho, le inquieta la velocidad a la que sucede. Los dardos de este acontecimiento verificable —los datos son públicos— nos caen a todos. Esta entrevista, qué va, no es un lamento sino la descripción de un cuadro casi de terror. Pero está pasando. Siempre es mejor mirarnos en el espejo. Pero este diálogo es también un antipasto de algo más grande: el Water Week Perú 2024, que reunirá a expertos en la gestión y mimo del agua en la Universidad Agraria La Molina del 18 al 20 de marzo. Tenemos que hablar del agua.



**Nuestros grandes reservorios de agua, que son los glaciares, están desapareciendo raudamente. ¿Este es uno de los asuntos más preocupantes que deberían atender nuestras autoridades o estoy siendo dramático?**

Este es un evento sumamente serio que debería ser abordado con la mayor prioridad posible. En el Perú, más del 50% de la capa glaciaria ha desaparecido en las últimas cinco décadas. Lastimosamente, el resto puede esfumarse en mucho menos tiempo. Para darle un ejemplo de su impacto, la cuenca amazónica (la más larga del mundo) vive una

sequía nunca vista. El río Negro (en Brasil), que tiene el 10% del volumen del Amazonas (y está en el sexto puesto en volumen de agua del mundo), atraviesa su nivel más bajo en 121 años. Ha parado la cuarta hidroeléctrica más grande del país (3.6GW) y su sequía ha precipitado 11.500 fuegos en los bosques de toda la Amazonía brasileña durante los primeros 16 días del mes de octubre de 2023. En el lado peruano, la estación Tamshiyacu ha tenido desde mediados del año pasado niveles en el denominado umbral rojo (limitaciones serias para la navegación fluvial). Esto tiene mucho que ver con los deshielos de glaciares y la precipitación escasa en las partes altas de las cuencas en el Perú, acompañados de los efectos de El Niño. Esto es sumamente alarmante y delicado; requiere su análisis y la toma de medidas de corto y largo plazo. Este es el nuevo estándar. LAS PLANTAS DESALINIZADORAS SON UNA SOLUCIÓN PARA PROBLEMAS DE EXCESIVA ESCASEZ DEL RECURSO, PERO TIENE UNA ALTA HUELLA AMBIENTAL POR EL USO INTENSIVO DE ENERGÍA Y QUÍMICOS UTILIZADOS Y EXCRETADOS AL AMBIENTE. NO HAY DUDA QUE SE TIENEN QUE SER INCLUIDAS EN MUCHOS PROYECTOS, PERO COMO LA ÚLTIMA ALTERNATIVA.

### **¿El Perú es ya un país que vive en estrés hídrico permanente?**

Definitivamente. Se tiene no solamente grandes deficiencias en la oferta del volumen de agua sino también en su calidad, que muestra alarmantes niveles de deterioro. Como ejemplo, está el caso de la explotación agresiva de los acuíferos en zonas del Perú como en Tacna e Ica. Muchas de estas formaciones demoran decenas de siglos en recuperarse y se han degradado en una forma muy acelerada. Esta semana se publicó una interesante monografía en la reconocida revista Nature mostrando las implicancias globales de este deterioro. Son alarmantes y el Perú no es la excepción

### **¿Qué implica en concreto para todas las industrias que el poco hielo que queda en el Perú desaparezca?**

Para el sector industrial (incluyendo el agroindustrial) y los otros tantos usuarios del recurso, el impacto no sólo es por la magnitud de los volúmenes (reducidos) sino también en su frecuencia (mucho más frecuentes). Se pronostican, por ejemplo, estaciones húmedas y secas de mucha mayor intensidad (v.g. gran precipitación en periodos cortos de tiempo) y muchas otras con prolongadas sequías. La afamada revista Science publicó en abril del 2023 un estudio de grandes sequías de baja duración (flash droughts, en inglés). Antes se sabía de grandes inundaciones de periodo corto (flash floods en inglés), pero ahora se están observando no sólo prolongadas sequías sino otras de gran magnitud, pero de corta duración. Estas son noticias demoledoras para la industria y otros sectores productivos.



**Un reciente estudio del Banco Mundial dice que en el 2030 Lima tendría serios problemas de abastecimiento de agua. ¿Ya deberíamos estar preocupados como país en general y como ciudadanos en particular?**

Absolutamente. Esto es algo que se viene alertando desde hace décadas. SEDAPAL recoge sus aguas de zonas de gran influencia glaciar y en zonas de gran precipitación en sus tres grandes cuencas. Estas ya están siendo afectadas negativamente por el cambio climático. Pero Lima no sólo tiene este problema, Cuzco y otras ciudades y cuerpos de agua importantes (como el Lago Titicaca) están también en esta lastimosa situación. SE TIENE QUE ESTABLECER UNA DISCUSIÓN DEL NUEVO ROL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA). ESTA ES UNA ORGANIZACIÓN CLAVE EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA GESTIÓN DEL RECURSO. ÉSTA NO DEBERÍA SER UNA INSTANCIA SUBORDINADA A UN ENTE SECTORIAL COMO ES EL MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO; SE DEBERÍA HACER UNA REINGENIERÍA DE ÉSTA Y REHACERLA COMO UNA INSTITUCIÓN DINÁMICA, CON UNA BASE TÉCNICA SÓLIDA Y CON OBJETIVOS Y FUNCIONES MUCHO MÁS HOLÍSTICOS.

**¿Por qué usted afirma que el principal contaminador del agua en el país no es la minería, no son las industrias, no es la agricultura sino el Gobierno y sus diferentes niveles de gestión?**

El arrojado de aguas crudas, especialmente de zonas poblacionales, sin ningún tratamiento, tiene un efecto gravísimo en la salud de la población y del medio ambiente en general. Las empresas que las gestionan son de propiedad del gobierno (central, regional y local) y tienen responsabilidad directa en estas emisiones. Si nos enfocamos solamente en el sector salud, la situación es sumamente grave. Mire, entre junio del 2015 y mayo del 2016, DIGESA encontró que el 20% de las muestras de agua potable de Lima tenía la presencia de la bacteria *Helicobacter pylori*. Se sabe que esta bacteria produce una serie de efectos incluyendo el cáncer gástrico, el de mayor mortandad en el Perú. Estamos hablando de agua potable en la capital. ¿Se imagina la presencia e impacto de esta bacteria en aguas no tratadas en zonas alejadas del país donde existe

escaso o ningún tratamiento? La Organización Panamericana de la Salud indica que más de la mitad de la población mundial está infectada por *Helicobacter pylori*, bacteria causante de gastritis crónica y que en el 15-20% de los casos origina úlceras pépticas, linfomas tipo MALT (tejido linfoide asociado a mucosa) y cáncer gástrico (PAHO, Latin America and the Caribbean Code against Cancer). Estoy seguro que el Perú no es la excepción de esta triste estadística.

---

Ahora bien, la minería ilegal crea otros problemas por el uso intensivo de metales pesados y químicos que destrazan el medio ambiente y crean pasivos de salud de corta y larga duración prácticamente irreversibles. La agricultura ineficiente (léase, con riego por gravedad) también arrastra nutrientes, con fertilizantes, pesticidas y otros químicos que contaminan cuerpos de agua superficiales y subterráneos. La minería moderna recicla la inmensa mayoría del agua utilizada y muchas minas tienen descargas cero. La gran agroindustria es también consciente del uso del recurso y lo utiliza con gran eficiencia (a través de riego por goteo o aspersión).

**¿El Perú tiene un agudo problema de contaminación de sus cuerpos de agua? Y más importante aún: de ser así, ¿tiene un plan para solucionarlo?**

El Perú tiene un grave problema de contaminación de sus cuerpos de agua. Hay muchos planes y ha habido casos de singular éxito, pero la labor es gigantesca y hartamente inconclusa. Si no se tiene una elevada cultura de gestión del recurso y sus autoridades y líderes no reconocen este grave problema, la implementación de ambiciosos planes y buenas ideas no pasan de la teoría.



**Es harto conocido que en nuestro país la infraestructura hidráulica es bastante modesta, especialmente en el sector rural. ¿Qué reformas y cambios necesita el Perú para recuperar el tiempo perdido?**

Efectivamente la infraestructura es modesta, ineficiente y hasta diría —en el estado que está— propensa a crear problemas adicionales serios. Como he propuesto en una reciente monografía (V. Floris, Análisis y medidas de mitigación al cambio climático en el súbito arribo de los 1.5°C), la nueva Autoridad Nacional Infraestructura es necesaria, pero tiene que estar orientada en el uso de herramientas modernas de gestión con una visión de avanzada y asentada en el principio “verde en vez de gris” (bajo el concepto de las Soluciones Basadas en la Naturaleza). No podemos desarrollar infraestructura (como se está haciendo no sólo en el Perú) para un clima que ya no existe. Adicionalmente, se tiene que establecer una discusión del nuevo rol de la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Esta es una organización clave en la mitigación del cambio climático y la gestión del recurso. Ésta no debería ser una instancia subordinada a un ente sectorial como es el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego; se debería hacer una reingeniería de ésta y rehacerla como una institución dinámica, con una base técnica sólida y con objetivos y funciones mucho más holísticos.

LA AGRICULTURA INEFICIENTE (LÉASE, CON RIEGO POR GRAVEDAD) TAMBIÉN ARRASTRA NUTRIENTES, CON FERTILIZANTES, PESTICIDAS Y OTROS QUÍMICOS QUE CONTAMINAN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS. LA MINERÍA MODERNA RECICLA LA INMENSA MAYORÍA DEL AGUA UTILIZADA Y MUCHAS MINAS TIENEN DESCARGAS CERO. LA GRAN AGROINDUSTRIA ES TAMBIÉN CONSCIENTE DEL USO DEL RECURSO Y LO UTILIZA CON GRAN EFICIENCIA (A TRAVÉS DE RIEGO POR GOTEO O ASPERSIÓN). Muchos de los grandes problemas ambientales en el país están ligados al agua. El señor Roque Benavides ha dicho reiteradamente que el Perú necesita de una “cruzada de represas” a lo largo de la costa. ¿Usted comparte esa inquietud? La gestión apropiada del recurso hídrico no sólo comprende infraestructura física sino también arreglos organizacionales y procesos eficientes. Hay formas, con el uso de técnicas del enfoque de sistemas en recursos hídricos, que permiten optimizar el uso y manejo de del recurso. Es importante acotar que se debe siempre reducir el impacto de esta infraestructura gris (como lo hicieron los antepasados precolombinos en Perú, México y el resto de Sudamérica) y darle cabida a una más ligada a soluciones basadas en la naturaleza. Se sabe bien que los humanos necesitan del resto del medio ambiente (todos somos parte de este) para sobrevivir. Por lo tanto, el cálculo de la demanda ambiental de agua (el mal llamado caudal ecológico) es crucial estimarla y respetarla plenamente. Esto implica hacer discurrir parte del volumen de sus avenidas (que vienen en los ríos costeros) hacia el mar pues estas llevan nutrientes que alimentan las especies marinas que tanto apreciamos. La infraestructura es, por ende, una componente importante, pero tiene que ser parte de un programa pragmático y sostenible ambiental, social y económicamente factible para aprovechar los recursos a plenitud.



**¿Qué opinión tiene usted de las plantas desalinizadoras de agua de mar? ¿Estas deberían ser incluidas en un plan de desarrollo moderno, serio y con futuro?**

Las plantas desalinizadoras son una solución para problemas de excesiva escasez del recurso, pero tiene una alta huella ambiental por el uso intensivo de energía y químicos utilizados y excretados al ambiente. No hay duda que se tienen que ser incluidas en muchos proyectos, pero como la última alternativa. Un interesante estudio está haciendo la Fundación Chile denominado Escenarios Hídricos 2030. La investigadora principal justamente estará en el Water Week Perú 2024 y expondrá claramente las condiciones para que estas deban ser consideradas.

**¿La industria minera puede ser un elemento fundamental para apalancar el desarrollo y sacar adelante iniciativas que favorezcan la gestión del recurso hídrico, señor Floris?**

Definitivamente. La minería es una actividad prevaeciente en el Perú y posee recursos financieros y humanos que pueden grandemente ayudar a sacar del Perú del pobre nivel de gestión en que se encuentra. Hay ejemplos muy exitosos como el proyecto de La Enlozada en Arequipa con una sociedad de participación público-privada en la cual todas las partes han ganado. Se pueden embarcar en múltiples iniciativas de Obras por Impuestos que pueden devenir en considerables avances en un sector bastante descuidado por décadas.

**Hace un tiempo se anunció que el agua había comenzado a cotizar como commodity. ¿Llegará el día en que, efectivamente, el agua sea tan valiosa en los mercados como los hidrocarburos y los metales básicos y preciosos?**

En el mundo hay muchas experiencias de transacciones de recursos hídricos (v.g. compra de derechos de aguas), pero no como un producto commodity per se. Veo difícil que un recurso de este tipo llegue a ser considerado como tal. MIRE, ENTRE JUNIO DEL 2015 Y MAYO DEL 2016, DIGESA ENCONTRÓ QUE EL 20% DE LAS MUESTRAS DE AGUA POTABLE DE LIMA TENÍA LA PRESENCIA DE LA BACTERIA

HELICOBACTER PYLORI. SE SABE QUE ESTA BACTERIA PRODUCE UNA SERIE DE EFECTOS INCLUYENDO EL CÁNCER GÁSTRICO, EL DE MAYOR MORTANDAD EN EL PERÚ. ESTAMOS HABLANDO DE AGUA POTABLE EN LA CAPITAL.

**Hay millones de peruanos que aún no tienen agua potable en sus hogares en pleno 2024. ¿Qué piensa usted de Sedapal?**

SEDAPAL es una empresa con un gran potencial, pero tiene, como empresa del Estado, limitaciones en su accionar. Es una de las pocas EPS que no está financieramente en “rojo”. Consideraría que la organización debería convertirse en una empresa mixta público-privada. Es difícil diseñar este modelo, pero no imposible ya que le daría un gran dinamismo para abastecer a esa demanda tristemente insatisfecha.

**¿El peruano de a pie tiene una cultura del agua? ¿O más bien una cultura del desperdicio del agua que hay que enderezar?**

La cultura del agua en el país es sumamente modesta. Se ha avanzado muy poco. Creo que debemos buscar un modelo en que los usuarios sientan propiedad del recurso pues lo que se posee, se cuida. Tenemos casos exitosos como el desarrollado por la Asociación Pataz en la sierra liberteña y debemos aprender de sus lecciones.

**¿Qué debemos esperar del Water Week Perú 2024?**

Water Week Perú 2024 será un gran centro de confluencia de ideas, iniciativas y, sobre todo, de diálogo a todo nivel y campo de especialidad dentro de los recursos hídricos. Participarán destacadísimos expertos en el tema y se prevé una amplia discusión de asuntos que son impostergables. En términos geométricos, el Water Week Perú 2024 no es el ápice de un triángulo, pero sí el centro del círculo. El agua desune mucho, pero tiene también la capacidad de unir. Espero que el Water Week Perú 2024 termine en un acuerdo nacional de gestión integrada y de sostenibilidad considerando que el cambio climático impacta al recurso mucho más que a cualquier otro. Creo que los invitados de lujo deben ser los jóvenes pues ellos deberán tomar, algún día no lejano, la batuta de todos estos esfuerzos. No tenemos más tiempo que perder.

## **CONTONGA: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS**

---

**Norcobre, producto del incremento de sus labores subterráneas, generará mayor volumen de efluente industrial de 400 l/s**

La empresa Norcobre opera una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD) en su depósito Contonga para el tratamiento de las aguas residuales que provienen de los comedores, servicios higiénicos, duchas ubicadas en los campamentos en el nivel intermedio y nivel 0. La PTARD con una capacidad de 100 m<sup>3</sup> /día es de la marca AQUAFIL, modelo Ecofil 100 y está ubicada en el Nivel 0. Contonga está ubicada en los distritos de San Marcos, Huántar y Huari, provincia de Huari, departamento de Áncash, donde se encuentran sus componentes principales y auxiliares.

El sistema utilizado por la minera para el tratamiento de las aguas residuales domésticas consiste en un proceso primario de separación de materiales sólidos no biodegradables y sólidos gruesos (cribado), seguido de un tratamiento secundario o tratamiento biológico a

través de lodos activados y aireación extendida. El efluente es derivado a un sedimentador, para luego pasar a un tanque donde entra en contacto con solución de hipoclorito de calcio. El efluente continúa luego por un filtro pulidor y a través de un sistema hidroneumático es enviado a un filtro de cuarzo y finalmente es descargado a un tanque de almacenamiento temporal de agua tratada.



La PTARD, al no utilizar productos químicos en el tratamiento, no produce ningún subproducto o residuo crítico al medio ambiente, utiliza aire (oxígeno) del medio ambiente en el proceso de degradación biológica de las aguas residuales, con excepción del hipoclorito de calcio para el proceso de desinfección.

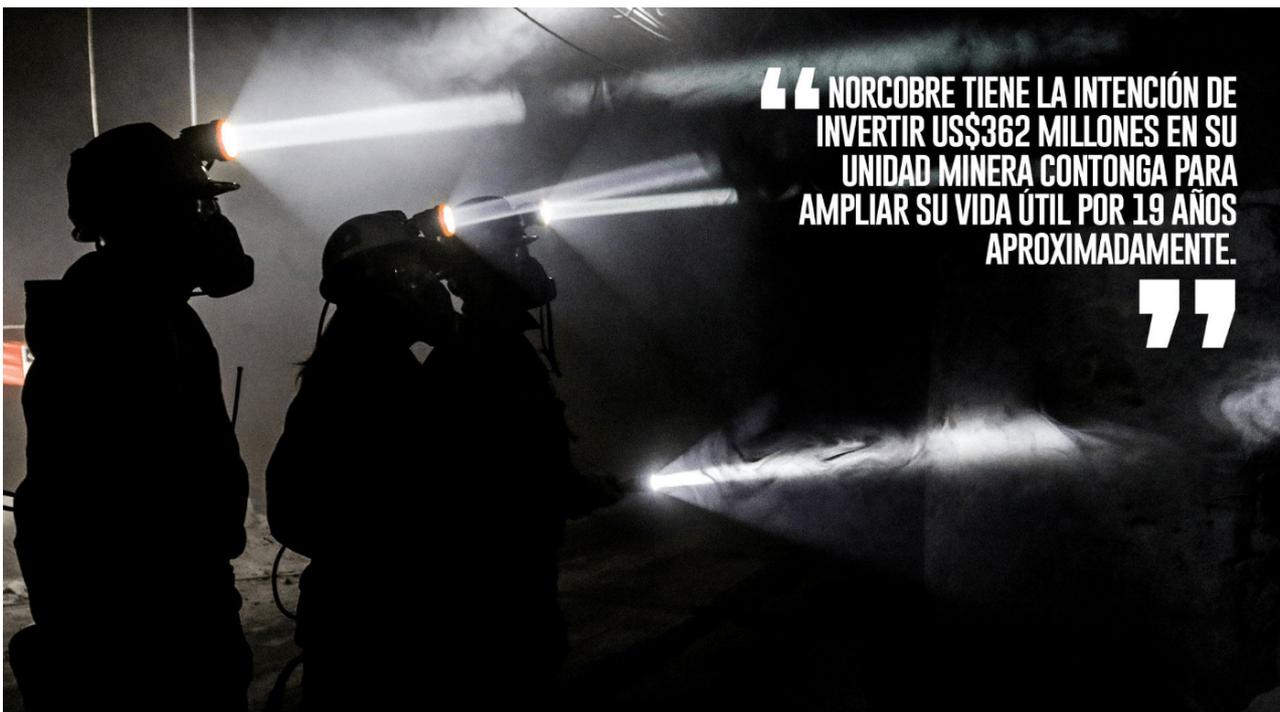
El objetivo de la empresa es ahora asegurar “una buena calidad de agua tratada en el sistema de tratamiento de aguas residuales de origen doméstico en el Nivel 0” y para cumplir con ello se propone instalar “una PTARD compacta de las mismas características a la PTARD ECOFIL 100 en el Nivel 0, y así contar con 2 trenes de tratamiento”. Esto, alega, permitirá realizar un correcto mantenimiento preventivo a la planta ya que se contará con un tren en servicio y otro en mantenimiento. Además, la capacidad de planta se duplicará, lo cual permitirá mantener y asegurar una buena calidad del agua tratada en las temporadas que se presenta mayor ingreso de agua residual al sistema.

La instalación de la nueva planta va a demandar elementos adicionales: una bomba sumergible adicional para el tanque de equalización, un soplador adicional para cubrir la necesidad de aire en el segundo reactor, reemplazar el tanque de contacto por uno de mayor capacidad, reubicar la caseta del operador y modificar el sistema de filtración para que soporte mayor caudal de tratamiento (2.31l/s).

DEBIDO A LOS TRABAJOS DE PROFUNDIZACIÓN EN INTERIOR MINA HACIA EL NV -700, SE ESTIMA UN INCREMENTO DEL CAUDAL DEL EFLUENTE QUE PUEDE ALCANZAR LOS 400 L/S.

**Ampliación de las pozas de sedimentación**

Norcobre, mediante su planta de beneficio, procesa minerales provenientes de la mina subterránea obteniendo principalmente concentrados de zinc, plomo y cobre, mediante procesos que incluyen las áreas de chancado, molienda, flotación y filtrado principalmente. Ahora bien, producto del incremento de sus labores subterráneas, generará mayor volumen de efluente industrial de 400 l/s, y para este escenario el efluente tratado se descargará mediante la misma línea de conducción a la quebrada Callapo ubicada aguas abajo de la laguna Pajuscocha. Este efluente industrial tratado se mezclará con el efluente tratado doméstico 0.76 l/s, en una poza de mezcla, para luego ser conducido mediante la tubería a la quebrada Callapo, la descarga se realizará mediante un sistema de disipación de energía para evitar erosión en el cuerpo receptor. La Autoridad Nacional del Agua otorgó a la mina Contonga una autorización por un volumen total anual de 6'331,167.36 m<sup>3</sup> (200.76 l/s) de régimen continuo hacia la quebrada Callapo por el plazo de tres años contados a partir del inicio de la descarga efectiva de las aguas residuales. Acorde a las labores proyectadas de explotación minera subterránea, se estima la generación de volúmenes importantes de agua de interior mina, las cuales alcanzarán flujos alrededor de los 153,1 l/s y saldrán a superficie a través de acceso principal denominado "Bocamina NV. 0", donde se juntarán con aguas que saldría a superficie, con un flujo de 46,9 l/s, haciendo un total de 200 l/s, el cual se le denomina efluente de origen industrial. Actualmente, el sistema de tratamiento de aguas residuales de origen industrial constituye el componente denominado "Pozas de sedimentación". Debido a los trabajos de profundización en interior mina hacia el Nv -700, se estima un incremento del caudal del efluente que puede alcanzar los 400 l/s, debido básicamente a las filtraciones. Por tal razón, para Norcobre es necesario montar 4 pozas de sedimentación adicionales a las existentes, todas ubicadas en interior mina. (El sistema de tratamiento de agua de mina está operando actualmente con cuatro pozas de sedimentación en interior mina y con siete pozas de sedimentación en superficie bocamina Nivel 0).



## **Nueva Planta de Tratamiento de Agua Potable**

Norcobre implementará una planta de tratamiento de agua para consumo poblacional: la “Planta Potabilizadora Modelo PPFG de “AQUAFIL” será versátil, funcional y exclusivamente diseñada para campamentos de pequeñas poblaciones. Será de fácil instalación y transporte, su fabricación robusta y resistente facilita su ubicación en cualquier lugar o espacio reducido. Esta planta funcionará con energía eléctrica para el funcionamiento de las electrobombas, así como para los dosificadores de productos químicos. La planta de tratamiento de agua potable estará conformada por: un reservorio, sistema de dosificación, (almacén de reactivos (estructura sobre una plataforma de concreto cercado con malla metálica y techado con calamina y cerrado) y cuatro tanques Rotoplas sobre una plataforma de concreto, emplazada en un área aproximada de 200 m<sup>2</sup>.

## **Inversión**

Norcobre tiene la intención de invertir US\$362 millones en su unidad minera Contonga para ampliar su vida útil por 19 años aproximadamente, por lo cual ha iniciado el trámite ambiental. NORCOBRE IMPLEMENTARÁ UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO POBLACIONAL: LA “PLANTA POTABILIZADORA MODELO PPFG DE “AQUAFIL” SERÁ VERSÁTIL, FUNCIONAL Y EXCLUSIVAMENTE DISEÑADA PARA CAMPAMENTOS DE PEQUEÑAS POBLACIONES. La empresa busca optimizar los procesos metalúrgicos de la planta concentradora para ampliar la capacidad de producción de e 2,400 toneladas métricas diarias (TMD) a 3,000, y extender y reubicar, según se el caso, componentes existentes y nuevos, principales y auxiliares, tales como: nuevas canteras/desmonteras, nuevos DMI/DMO, ampliación del depósito de relaves Tucush, ampliación de la cancha de mineral 2 Nv. 0 (stockpile), variante de la vía departamental.

Contonga se encuentra actualmente en fase de reinicio de operaciones, específicamente en la etapa constructiva. Cuenta con un cronograma de minado aprobado, el cual será ajustado y reprogramado, teniendo en cuenta que la unidad aún se encuentra en la fase constructiva y se ha producido un cambio en la ley de cabeza del mineral a procesar. Este cambio no solo impulsa la adaptación del plan operativo, sino que también brinda a Norcobre la oportunidad de extender la vida útil de la mina.