

GRUPO TÉCNICO MULTIACTOR DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA CADENA DE VALOR DE LA MINERÍA

Resultados – logros hacia donde vamos

Vinio Floris
Julia Torreblanca
Fabiola Sifuentes
Edwin Guzmán
Jose C. De Piérola

Octubre 7, 2021

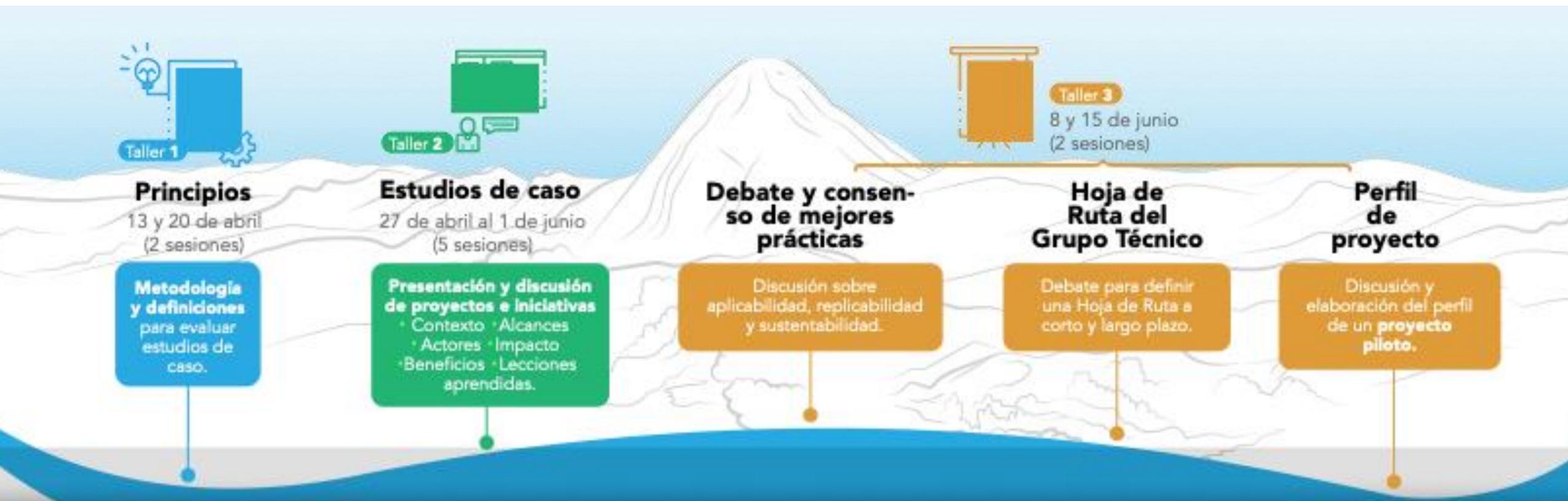
Objetivos del Grupo Técnico



- Creación del Grupo Técnico (GT)
- Selección, análisis y evaluación de Mejores Prácticas (MP)
- Diseñar e implementar la continuidad del GT
 - ✓ Construir una estructura organizacional
 - ✓ Preparar una hoja de ruta
 - ✓ Participar en proyectos piloto

Talleres de gestión de recursos hídricos

Objetivo: Identificar y analizar Mejores Prácticas (MP) de gestión hídrica en la cadena del valor de la minería.



Mejores Prácticas



- **Identificación de 17 estudios de caso nacionales e internacionales**

Cia. Poderosa y Asociación Pataz (1)	Universidad San Agustín (1)
Southern Perú Copper (3)	Cerro Verde (1)
Autoridad Nacional del Agua (1)	Cia. Minera Antamina (2)
Anglo American (2)	Southwestern Energy (1)
BGR / Cepal (2)	Nexa Resources (1)
Colorado State University (3)	Codelco (1)

- **Principales temas abordados:**

- ✓ Gestión ambiental
- ✓ Gestión de uso
- ✓ Monitoreo análisis y gestión de riego
- ✓ Uso de tecnologías
- ✓ Gestión de fuentes
- ✓ Gestión de recursos hídricos en el manejo de relaves

GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

en abastecimiento poblacional

Etapas del proyecto



OPERACIÓN

3. Zona de Influencia

Sesión 3 (27/04)

Resumen

PODEROSA

Asociación Pataz



Altitud

1,250 - 3,000 m.s.n.m.

Tipo de minería

Subterránea

Referencia o Locación

Zona de amortiguamiento de Parque Nacional Río Abiseo

Producto

Oro

Condición hidrológica

Bosque Seco de Marañón

Enfoque

Multiactor (comunidad, empresa, Estado).

Sostenibilidad económica, social y ambiental

PROCESO



1. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

- Organización y fortalecimiento de Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS).
- Acceso a Fondos Concursables para mejorar infraestructura.



2. MEJORA DE INFRAESTRUCTURA

- Tanques y tuberías.
- Implementación de sistema de cloración.



3. CULTURA DE PAGO (*)

- Instalación de medidor de consumo domiciliario.
- Software para automatizar facturación.

MEJORES PRÁCTICAS

1

Formalización y fortalecimiento de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento.

2

Establecimiento de una cultura de pago y sostenibilidad.

3

Optimización en el proceso de replicabilidad.

Replicación: Modelo implementado en 17 de 19 distritos en 18 meses.

BENEFICIOS

- Generación de valor compartido.
- Uso racional del agua.
- Reducción de conflictos con comunidades.
- Fondos para otras actividades de la comunidad.

(*) Consultora trabaja permanentemente con comunidades.



Ministerio de Energía y Minas

RIMAY

Centro de Convergencia y Buenas Prácticas Minero-Energéticas



Gestión hídrica de la PLANTA DE DESALINIZACIÓN y gestión de relaves de Cerro Lindo

Etapa del proyecto



OPERACIÓN

1. Dentro de la mina

2. Alrededor de la mina

3. Zona de Influencia

Sesión 8 (01/06)

Resumen

nexa
resources

Cerro Lindo – Pioneros en desalinización de agua de mar en Perú.



Altitud

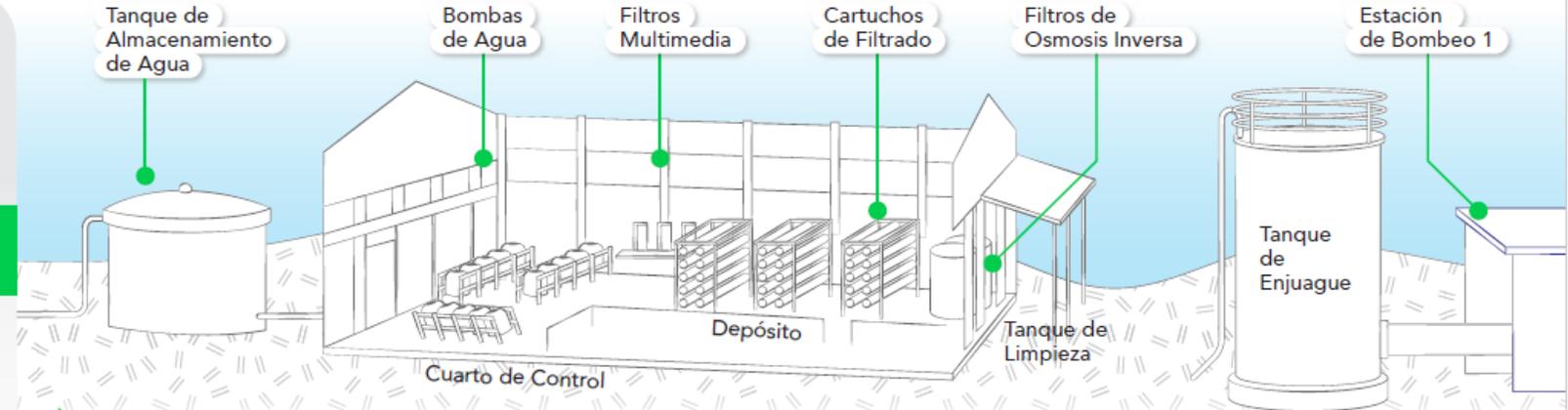
0 - 1,820 m.s.n.m.

Producto

Zinc, cobre, plomo

Condición hidrológica

Zona árida



PROCESO

1. CONSENSO CON LA COMUNIDAD



► Comunicación y monitoreo participativo permanente.

2. IMPLEMENTACIÓN DE PLANTA DESALINIZADORA



► Uso de membranas de ósmosis inversa.
► Devolución diluida de salmuera al mar.

3. VERTIMIENTO CERO



► Filtrado de relave y compactación dentro de la mina.

MEJORES PRÁCTICAS

Enfoque de economía circular: Jerarquía de mitigación ambiental

BENEFICIOS

1

Filtrado y disposición del relave dentro de la mina.

3

Disposición de relave seco dentro de la mina.

2

Vertimiento cero de agua de contacto.

4

Innovación con tecnología de avanzada.

► Canal de comunicación estable con la comunidad.

► Alternativa evita uso de agua superficial y disminuye impactos.



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

RIMAY

Centro de Convergencia y Buenas Prácticas Minero-Energéticas



NEUTRALIDAD HÍDRICA

en la cadena de valor de la minería

Etapas del proyecto



OPERACIÓN

3. Zona de Influencia

Sesión 7 (25/05)

Resumen

SWN
Southwestern Energy®



Ubicación

Noreste y centro de Estados Unidos de América

Proyecto

ECH20 – Energy conserving water

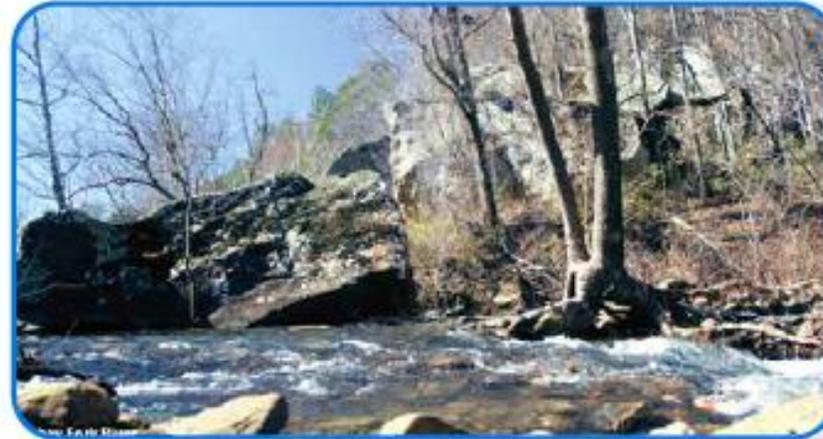
Nuevo indicador

Agua fresca utilizada debe ser menor a la reusada o compensada.

Condiciones hidrológicas

Zona húmeda

Compensación de agua utilizada en extracción de hidrocarburos con recuperación de cuencas aledañas.



INDICADOR DE NEUTRALIDAD HÍDRICA



AGUA TOTAL
Incluye agua fresca



Agua en reúso y alternativa



+ Compensaciones operativas



+ Compensaciones de conservación

PROCESO



1. INCLUSIÓN Y DIAGNÓSTICO CON PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD.



2. UNIVERSIDADES CONVOCADAS PARA DESARROLLAR LA INVESTIGACIÓN.



3. EJECUCIÓN EN CUERPOS DE AGUA DE ANTIGUAS ZONAS MINERAS ABANDONADAS.

MEJORES PRÁCTICAS



Participación: Comunidad en evaluación y monitoreo.



Uso de tecnología de avanzada.



Gestión ambiental: Compensación en zonas contaminadas.



Alto potencial de replicabilidad.

BENEFICIOS

Recuperación de aguas contaminadas en humedales y ríos.

Retorno de agua fresca de alta calidad al medio ambiente.

GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS DE RELAVES MINEROS

1. Dentro de la mina

2. Alrededor de la mina

Sesión 5 (11/05)

Resumen



COLORADO STATE UNIVERSITY

Chris Bareither

Estudio de casos

- ▶ Marlin Mine
- ▶ Twin Metals
- ▶ Relave del futuro

Temas

- ▶ Importancia del recurso hídrico en relaves mineros (RM).
- ▶ Influencia del recurso hídrico en la gestión de RM.
- ▶ Procesos acoplados de agua y relaves.
- ▶ Estabilidad geotécnica vs. estabilidad geoquímica.

▶ MINA MARLIN 2018

Guatemala



Zona montañosa tropical de alto riesgo sísmico

▶ PROCESO

1. Cambio de diseño de cielo abierto a subterráneo.
2. Mitigación de riesgo de contaminación por condiciones hidrometeorológicas extremas.

▶ MEJORES PRÁCTICAS

1. Instalación de planta de filtrado para relaves.
2. Construcción de aliviadero de demasías.

▶ TWIN METALS

Minnesota, EUA



Zona ambientalmente sensible (importantes cuerpos de agua)

▶ PROCESO

1. Investigación detallada en busca de soluciones sostenibles durante el EIA.

▶ MEJORES PRÁCTICAS

1. Descarga cero con geomembrana
2. 45% de relaves en pasta para relleno de operación subterránea y 55% filtrado.
3. Trituración bajo tierra para reducir impacto superficial. No tiene escombreras.
4. Cierre con infraestructura removida y superficie revegetada.

▶ GEOWASTE: RELAVE DEL FUTURO



Investigación para soluciones innovadoras para depósitos de relaves

▶ MEJORES PRÁCTICAS

1. Mezcla estable de relaves filtrados y escombreras.
2. Resuelve dilema entre estabilidad geotécnica y geoquímica.
3. Permite la recuperación del agua.
4. Encapsulamiento gradual del relave. No requiere presas.

Conclusiones



- Importancia de la gestión integrada, multiactor de los recursos hídricos
- Foco de discusiones: ámbito técnico, científico y tecnológico en un contexto de desarrollo sostenible
- Trascendencia de la infraestructura verde y basada en la naturaleza
- Fundamentos: inclusión, diálogo y espíritu convocante
- Indicadores: señal de cumplimiento y excelencia

Conclusiones



- La cadena del valor implica agregar valor a las tres zonas de gestión de recursos hídricos
- Conocimiento y valoración de MP poco difundidas
- Gran reto: comunicación y difusión de MP
- Desafío y gran oportunidad: uso de la innovación
- Valor compartido: replicabilidad y escalabilidad

Logros



- Compromiso de profesionales participantes
- Continuidad del Grupo Técnico
- Asociación con el Instituto de Ingenieros de Minas del Perú
- Relación y compromiso con organizaciones de desarrollo, academia y la ANA

Adónde vamos

Continuidad del Grupo Técnico

- *Visión*

Ser el espacio líder para la evaluación, promoción, educación y difusión de mejores prácticas en la gestión de recursos hídricos dentro de la cadena de valor de la minería.

- *Misión*

Impulsar el uso integrado, eficiente y equitativo del recurso hídrico promoviendo la innovación, la participación multiactor y la difusión del conocimiento técnico y mejores prácticas. De esa manera contribuir con el desarrollo sostenible en términos sociales, económicos y ambientales.

HOJA DE RUTA: GRUPO TÉCNICO DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

01

RIMAY

Centro de Convergencia y Buenas Prácticas Minero-Energéticas

Espacio de diálogo multiactor que promueve consensos para el desarrollo sostenible de las regiones.

03

MEJORES PRÁCTICAS ANALIZADAS

- | | | | |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▶ Cía. Minera Poderosa ▶ Cía. Minera Antamina ▶ Cía. Minera Cerro Verde ▶ Nexa - Cerro Lindo ▶ Southern Perú ▶ BGR/Cepal | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Abastecimiento poblacional ▶ Sistema de riego en bosque y gestión de RH. ▶ Planta de tratamiento de aguas residuales. ▶ Desalinización de agua de mar. ▶ Recarga de acuíferos y menor consumo de energía. ▶ Alerta temprana en espesadores y uso de energía. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Anglo American / Quellaveco ▶ Southwestern Energy ▶ Colorado State University ▶ Queensland University ▶ UNSA ▶ Autoridad Nacional del Agua | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Abastecimiento hídrico sostenible. ▶ Recarga de acuíferos y optimización de consumo de energía. ▶ Gestión de relaves. ▶ Planificación estratégica en RH. ▶ Prototipo para neutralizar iones de cianuro. ▶ Gestión integrada de RH en 10 cuencas. |
|---|---|---|---|

02

TALLER DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA CADENA DE VALOR DE LA MINERÍA.

Análisis de mejores prácticas:



1. **Elementos:**
Principios /
Indicadores / Temas



2. **Dimensiones:**
Espacio / Tiempo /
Etapa del proyecto



3. **Ámbito:** Dentro de la
mina / Alrededor de la
mina / Zona de influencia

04

HOJA DE RUTA

VISIÓN
Ser el espacio líder para la evaluación, promoción, educación y difusión de **mejores prácticas en la gestión de recursos hídricos** dentro de la cadena de valor de la minería.

MISIÓN
Impulsar el uso integrado, eficiente y equitativo del recurso hídrico promoviendo la innovación, la participación multiactor y la difusión del conocimiento técnico y mejores prácticas. De esa manera contribuir con el **desarrollo sostenible en términos sociales, económicos y ambientales.**

05

INSTITUCIONALIZACIÓN DEL GRUPO TÉCNICO DE GESTIÓN DE RECURSO HÍDRICOS

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▶ Presidencia: Julia Torreblanca ▶ VP Técnica: Armando Gallegos ▶ VP Relaciones Institucionales: Miguel Incháustegui | <ul style="list-style-type: none"> ▶ VP Administrativa: Edwin Guzmán ▶ Asesoría General: Vinio Floris ▶ Asesoría Técnica: Juan Carlos Sevilla |
|---|---|

Alianza con:
INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DEL PERÚ

06

ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Acercamiento con instituciones académicas.



Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe



INNOVACIÓN MINERA Del Perú

07

ACCIONES PRIORIZADAS EN EL CORTO PLAZO

- 1.** **Reforzar la estructura organizacional.**
- 2.** **Buscar y consolidar alianzas estratégicas.**
- 3.** **Impulsar la concreción del proyecto piloto.**
- 4.** **Análisis de otras mejores prácticas.**
- 5.** **Crear un toolbox con mejores prácticas.**
- 6.** **Aporte a políticas públicas en Gestión de RH.**
- 7.** **Sistema de certificación de mejores prácticas.**
- 8.** **Posicionamiento: organización técnica y referente.**
- 9.** **Continuar trabajo multiactor en mejores prácticas.**

Acciones en el corto plazo

Reforzar la estructura organizacional.

Buscar y consolidar alianzas estratégicas acordes con los objetivos del GT.

Impulsar la concreción del proyecto piloto considerando las mejores prácticas y técnicas identificadas.

Continuar con el estudio y documentación de mejores prácticas a nivel nacional e internacional.

Crear un *toolbox* con mejores prácticas y procesos detallados.

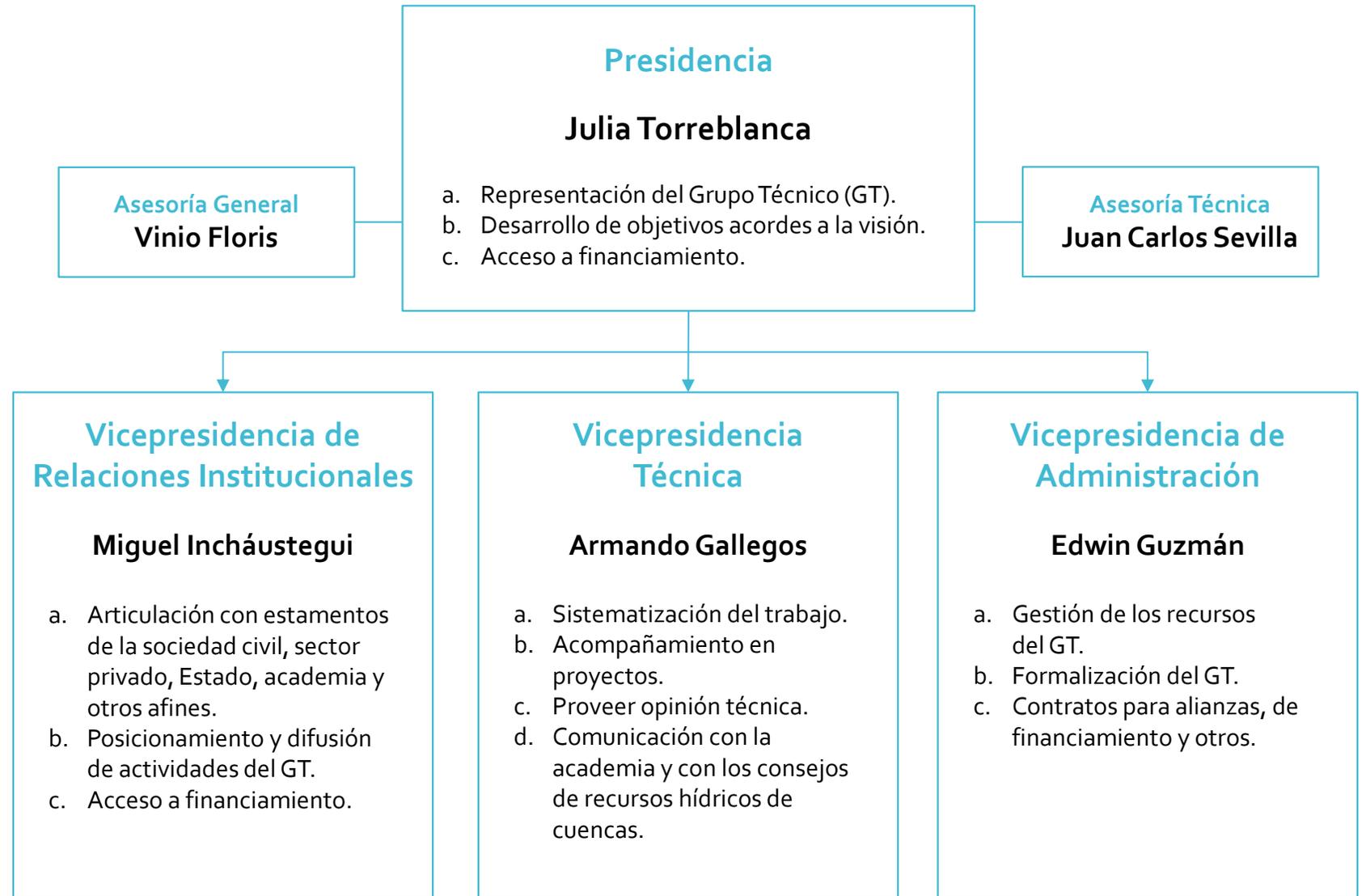
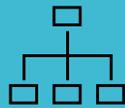
Sistematizar y difundir mejores prácticas que aporten a políticas públicas en gestión de recursos hídricos, con énfasis en tecnologías innovadoras y basadas en la naturaleza.

Crear un sistema de certificación de excelencia de mejores prácticas.

Posicionarse en el entorno nacional y profesional como una organización técnica y de referencia en la gestión de recursos hídricos.

Trabajar en conjunto con el Estado, la academia, el sector privado, la sociedad civil y las comunidades para la implementación de mejores prácticas.

Estructura organizacional



GRUPO TECNICO DE GESTION HIDRICA EN MINERIA



Vini Floris



iPhone de minchaustegui



Nicole Bernex



Yealink VC800



Fernando Momiy



Mariano Castro SM



Achim Constantin BGR

Maye León



Juan Sevilla



Jose De Pierola C

Cesar Fonseca



Jose Carlos De Piérola-BID



EDWIN GUZMAN



Victor Gobitz



Doug Aitken

FRANCISCO

Hafid Cokchi



Pavel Aquino

Evelyn Contreras...



Jose Lewinsohn



Angel Espinar Cia. Buenav...



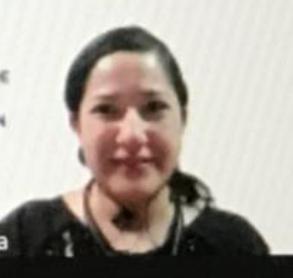
Martin Walter



Fabiola Sifuentes

SONIA YUFRA C...

GRUPO TECNICO DE GESTION HIDRICA EN MINERIA



Edith Concha