



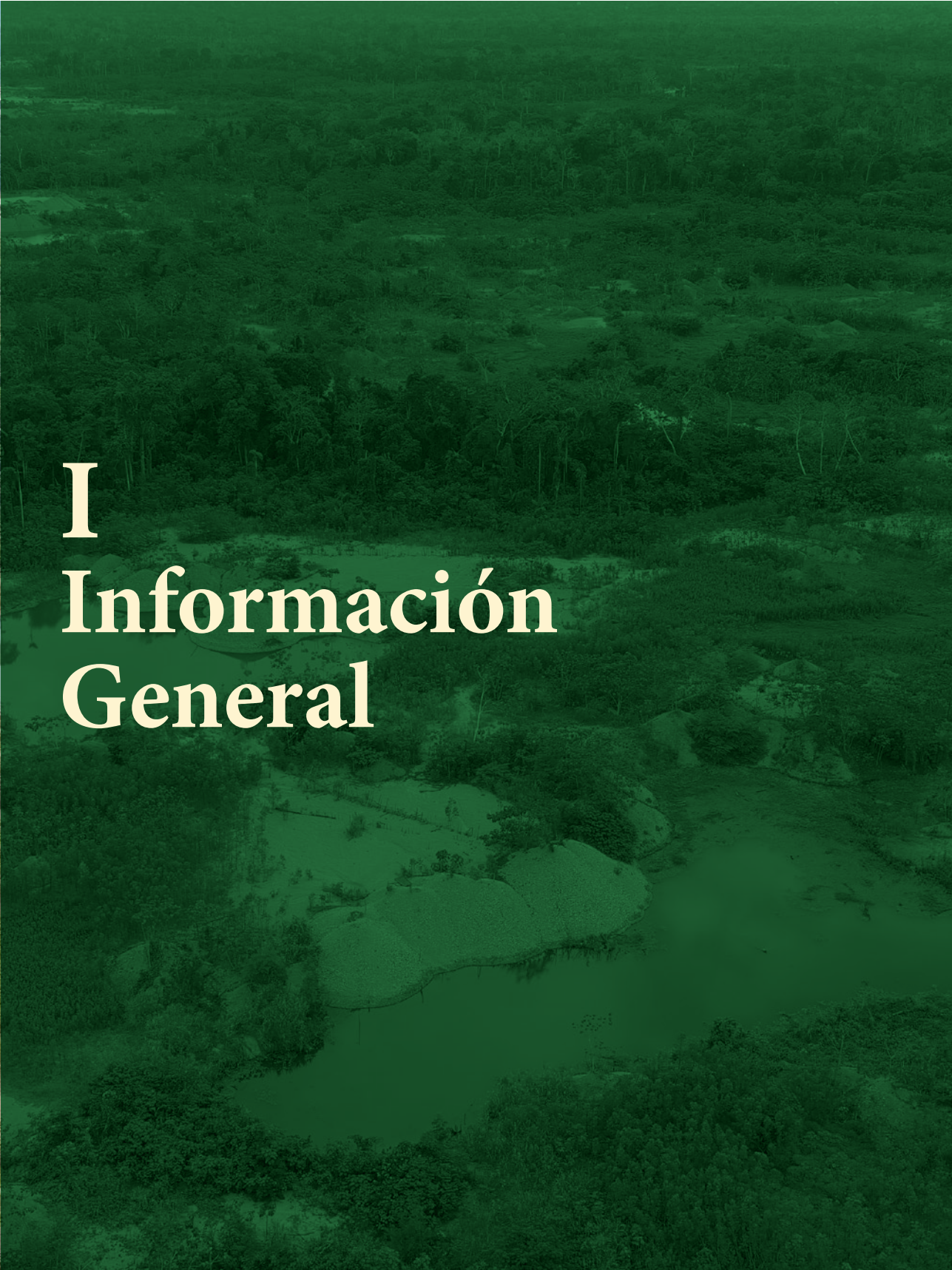
Primer intercambio de experiencias en remediación y recuperación de sitios contaminados por minería e impactos asociados

► Perú, Colombia y Brasil



03, 04 y 05 de septiembre de 2025
Puerto Maldonado, Madre de Dios, Perú





I Información General

1. Organizadores e instituciones aliadas

Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible - FCDS Perú, con el apoyo del Centro de Innovación Científica Amazónica - CINCIA, el Observatorio de Minería Ilegal y Actividades Vinculadas en Áreas Claves de Biodiversidad - OMI; y la Alianza Amazónica para la Reducción de los Impactos de la Minería - AARIMO, con el apoyo de la Sociedad Zoológica de Frankfurt Colombia.



2. Contexto

Resulta urgente fortalecer espacios de diálogo y reflexión para conocer los avances en la implementación de acciones técnicas-científicas para la mitigación, remediación y restauración de espacios impactados por la minería ilegal. En ese sentido, consideramos oportuno realizar un intercambio de experiencias para acercar a diferentes actores que vienen trabajando en la materia con el fin de generar sinergias y consolidar redes de expertos que contribuyan a la implementación de acciones de remediación adecuadas al contexto amazónico y a brindar soluciones frente a esta problemática.

3. Objetivos

Generales

- A. Promover un espacio para el intercambio de información especializada sobre los procesos y metodologías en remediación y recuperación de zonas afectadas por minería ilegal y la contaminación asociada entre expertos de la sociedad civil, institutos de investigación, academia y agencias de gobierno de Perú, Colombia y Brasil.
- B. Fortalecer las capacidades técnicas de los participantes y fomentar la articulación de esfuerzos regionales para enfrentar las consecuencias de la actividad minera en los diferentes ecosistemas.

Específicos

- A. Día 1: Recorrer la concesión minera ubicada en el paisaje denominado, Planicie Inundable, en el distrito del Laberinto para observar y entender las técnicas de investigación aplicadas por CIN CIA.
- B. Día 2: Brindar un panorama general sobre los avances, desafíos y enfoques técnicos de remediación en Perú, Colombia y Brasil, con énfasis en los impactos y la recuperación de la funcionalidad de los ecosistemas frente a las actividades mineras en la Amazonía.
- C. Día 3: Recoger aprendizajes colectivos, establecer acuerdos de articulación técnica, generar recomendaciones conjuntas y conformar la primera red regional de expertos.

3. Metodología de trabajo

El “Intercambio de experiencias en remediación y recuperación de sitios contaminados por minería e impactos asociados” (en adelante, el Intercambio) se desarrolló bajo una metodología de taller participativo con enfoque multiactor, para lo cual se estructuró en tres componentes principales: Una salida de campo, exposiciones técnicas y trabajos grupales. Esta combinación permitió un enfoque integral orientado tanto al intercambio de conocimientos como a la reflexión, identificación de oportunidades concretas y la construcción colaborativa de propuestas replicables en la región Amazónica



Salida de campo: Se realizó una visita de campo a la concesión minera Paolita O2, ubicada en el paisaje denominado, Planicie Inundable, en el distrito del Laberinto donde se presentó un caso de éxito de restauración. Esta salida permitió a los participantes observar y entender las técnicas de investigación aplicadas por CINCIA para la restauración de áreas degradadas por actividad minera y enriquecer la discusión especializada.



Exposiciones técnicas: Representantes de las instituciones académicas compartieron sus experiencias y técnicas científicas aplicadas para la remediación y restauración de áreas impactadas por la actividad minera. Estas exposiciones permitieron establecer un marco de referencia científica entre los participantes y enriquecer la discusión con elementos técnicos concretos.



Trabajo participativo: Los asistentes -provenientes del ámbito académico, instituciones públicas y de organizaciones civiles- se organizaron en grupos de trabajo multiactor para identificar de forma conjunta las principales limitaciones, desafíos y oportunidades de colaboración para la implementación de medidas y acciones estratégicas orientadas a la remediación y restauración de áreas impactadas por minería.



II Desarrollo

Día 1: Salida de campo a la concesión minera Paolita II



El objetivo fue brindar un panorama general sobre los impactos de la minería ilegal en Madre de Dios, las técnicas de investigación aplicadas por CIN CIA en la restauración de la funcionalidad de los ecosistemas ubicado en la Concesión Minera Paolita II, así como la técnica aplicada por el titular de la concesión, Pedro Flavio Ynfantes Villavicencio, como alternativa al empleo del mercurio para la extracción del oro.

Para ello nos trasladamos vía fluvial, en el río Madre de Dios, desde el puerto Rosario, hacia la Concesión minera Paolita II. Durante el recorrido pudimos observar la presencia y operación de 46 dragas operando en el río.

France Armando Cabanillas

Coordinador del programa de restauración de ecosistemas de CINCIA - Perú



Video resumen
Sálida a campo

El primer punto de parada fue el denominado “sitio 01” de reforestación de la Concesión Minera Paolita II donde France Cabanillas, coordinador del Programa de Restauración con Actores MAPE de CINCIA, brindó una explicación general del proyecto de reforestación, las áreas trabajadas, las técnicas empleadas y los aliados claves involucrados tanto para la ejecución del proyecto como para la permanencia de los resultados.

Asimismo, brindó alcances sobre las dificultades territoriales a las cuales se enfrentan los titulares formales, siendo una de ellas, la superposición de concesiones mineras con otros títulos habilitantes. Por ejemplo, la superposición existente entre concesiones forestales con las autorizaciones otorgadas para la producción de castaña dentro del territorio de la concesión minera Paolita II.

Posteriormente, en la parcela 01, Jhon Farfán, especialista en restauración de CINCIA, explicó el trabajo de reforestación realizado en el “sitio 01” desde febrero de 2017, y brindó detalles sobre las técnicas, las especies forestales empleadas y las condiciones climáticas y geográficas que favorecen al éxito del proyecto.



Jhon Farfán

Especialista en restauración de CINCIA - Perú

En primer lugar, señaló que la parcela, al estar ubicada en un área inundable, las especies forestales tenían que ser resistentes y responder a dichas condición; es por ello que se emplearon las especies nativas “marañón”, Shimbillo (Inga Setosa), Lupuna (Ceiba Pentandra) y catahuas, entre las exóticas, destacó la Pomarrosa.

También, señaló que fueron claves las condiciones de la capa superficial del suelo (top soil) y el material vegetal en descomposición para facilitar el proceso de reforestación de la parcela. Precisó que, al inicio del proyecto, en el año cero, la zona presentaba temperaturas promedio entre 38° a 40°, y el terreno estaba compuesto por arena, sin cobertura vegetal; actualmente,

las especies forestales no solo han logrado instalarse sino que también cumplen una función termorreguladora, contribuyendo a la mejora del microclima del lugar. Sobre la técnica empleada el especialista indicó que:



“Al sembrar los árboles en la parcela, se empleó el Biochar obtenido a partir de arroz, podas, aserrín de las empresas forestales, pero principalmente de cáscara de castaña; posteriormente, los tres primeros años, realizaron tratamientos silviculturales, limpieza de maleza, hoy en día solo se realiza la limpieza de las vías de acceso”.

En cuanto a la fertilización, manifestó que se realiza cada cuatro meses durante los dos primeros años, y siempre se evalúa la calidad de la planta, con la finalidad de identificar los otros nutrientes que requiera. Para estos casos, el especialista señaló que se emplean productos orgánicos como biol, roca fosfórica y gallinaza.

De este modo, Jhon demuestra como con la reforestación del área y la presencia del río, CINCIA ha logrado que se den las condiciones para la presencia de microorganismos, así como el retorno de especies dispersoras de semillas.

Como una forma de evitar que las zonas reforestadas sean invadidas nuevamente por mineros ilegales, Jhon señala que CINCIA tiene como aliados a concesionarios mineros formales, titulares de predios agrícolas y población indígena. Además, delegaciones de estudiantes y científicos que reconocen estas experiencias como espacios destacados para la investigación.

El segundo punto de visita de campo fue el denominado “parcela 02” donde observamos la “cocha inundable”, la cual era una poza que se creó como producto de la actividad minera. y que al estar dentro de la planicie de inundación se ha convertido en una laguna o cocha. Julio Araujo, coordinador del programa ecosistemas acuáticos de CINCIA explicó que desde el año 2016, en la cocha “Inundable”, se han realizado la mayor

cantidad de muestreos para evaluar los parámetros de las especies como invertebrados, algas, macrófitos y ahora, con el uso de la tecnología, están determinando la profundidad de la cocha, sus parámetros físicos (como pH, temperatura y oxígeno) y el contenido de clorofila.



Julio Araujo,
coordinador
del programa
ecosistemas
acuáticos de
CINCIA

Respecto al nivel de mercurio de una poza, el especialista señaló que “esto se determina a partir de la antigüedad de la misma”. Señala que, para el proyecto, CINCIA buscó pozas mineras con distintos rangos de antigüedad y altitud, encontrándose que las pozas mineras de la concesión Paolita II, tienen una diversidad similar a la registrada en ambientes no intervenidos como la Reserva Tambopata.

Julio precisa que, en las tres cochas de la parcela, se han obtenido el ADN ambiental de 115 especies de peces (20% de especies reportadas en el agua continental para Perú). Pensar en iniciativas de restauración de sistemas acuáticos, es demasiado costoso. Añade que, aunque se pueden

usar modelos y proyectos piloto a pequeña escala, la variabilidad natural de la poza debido a la estacionalidad no permite tener certeza de que se haya limpiado, de hecho, solo con la lluvia se pueden alterar los resultados. Además, en diversos lugares no se cuentan con las condiciones de seguridad en áreas donde se desarrolla la minería artesanal.

Posteriormente, Julio con la asistencia de los especialistas de CINCIA, Mael Apaza y Miguel Maceda, realizaron una simulación de la toma de muestras hidrobiológicas de la cocha “Inundable” con el empleo de un robot acuático y.



El robot biológico proporcionó seis datos: profundidad, temperatura, pH, conductividad, turbidez y líquido disuelto. Con ello se puede elaborar un mapa en el que se grafican las características de la poza.



Así finalizó el recorrido por la parcela 02, tras lo cual nos dirigimos a la parcela 04. France Cabanilla, indicó que el trabajo inició en diciembre de 2017 y precisó que, cuando se trata de una zona degradada por la minería en una concesión, no se puede hablar de restauración ecológica, sino de cierre de minas tal y como lo exige la ley

Sobre las técnicas aplicadas, Jhon Farfan, explicó que, para esta parcela, se realizó un diseño de líneas de cobertura y de diversidad con un distanciamiento de 3x2 con la finalidad de imitar el proceso de regeneración natural, primero permitir el crecimiento de las especies pioneras y luego el de las especies de lento crecimiento.

Como una dificultad encontrada en estos 8 años de ejecución del proyecto, para lograr que otras concesiones repliquen este tipo de proyectos de reforestación no resulta rentable. Los costos de las plantas, el sustrato, los vehículos, la mano de obra y las exigencias de ley. En el caso de lugares donde utilizan el topsoil. En un año recién se observan los resultados.



Por último, se visitó la planta de procesamiento del oro en el cual nos encontramos con Pedro Flavio Ynfantes Villavicencio, el titular de la concesión minera Paolita II.

Se explicó cada etapa del proceso para la extracción del oro sin el uso de mercurio, detallando lo siguiente:

1. Del lugar de trabajo se recogen en baldes el material concentrado para que la operaria, Isabel, procese la arena en la mesa gravimétrica.
2. La mesa gravimétrica separa por diferencia de pesos los materiales. Los materiales más pesados, como el oro, son dirigidos a un balde distinto.
3. El material obtenido de la mesa gravimétrica es llevado a una hornilla para proceder a realizar el sintetizado que consiste en quemar el material para que el oro contenido se junte en grumos y se separe de la arena.
4. El oro en grumos pasa por el cernidor.
5. Al oro cernido se le pasa el magneto para que el hierro y escoria se separen del oro.
6. Las partículas de oro obtenidas hasta este momento son colocadas en envases denominados "crisoles" recubiertos, donde serán fundidos con una pistola de oxígeno y gas.
7. El oro fundido es colocado en una lingotera
8. El lingote obtenido se coloca en un recipiente con agua.
9. Se obtiene el oro puro.

Día 2: Panel de expertos para el intercambio de avances, desafíos y enfoques técnicos de remediación en Perú, Colombia y Brasil



1. Martín Pillaca

Responsable del Laboratorio de IA, Drones y Análisis Espacial –
LIDAE del Centro de Innovación Científica Amazónica



**Descargar la
Presentación**



**Ver reel
de participación**

Realizó un recuento de la salida de campo del primer día en la concesión minera Paolita II que permitió complementar la información brindada. Como primer resultado compartió las imágenes obtenidas a partir de la vista panorámica obtenida del dron que sobrevoló la concesión minera. En la imagen se observa las zonas impactadas en la zona del Laberinto, con pozas mineras, montículos de tierra y áreas sin cobertura, producto de las actividades propias de la minería.

Fotografía de la concesión minera Paolita II tomada con el dron el 03 de septiembre de 2025



Fuente: Presentación del especialista Martin Pillaca

Respecto a la visita a la planta de procesamiento, rescató lo señalado por el titular de la concesión que los mineros no optan por el empleo de la mesa gravimétrica como tecnología alternativa al uso del mercurio ya que implica la dependencia de un tercero. Si bien, anteriormente han surgido grupos interesados en el uso de esta tecnología, pero por la complejidad que esta tiene, el proceso y la curva de aprendizaje genera que estos grupos desistan de su uso.

Las experiencias en campo demuestran la viabilidad de la reforestación de un área impactada por la minería ilegal destacando la importancia de la adaptación a las condiciones locales y la selección adecuada de especies pioneras. Por otro lado, destacó el empleo de tecnología para el monitoreo de cuerpos de agua impactados mediante un vehículo no tripulado y el procesamiento de datos para la generación de mapas que facilitan la caracterización detallada del fondo de los cuerpos de agua. Finalmente, se destacó que el éxito de la operación también es debido al compromiso y buenas prácticas realizadas por el concesionario frente a las dificultades para la comercialización del oro, y la falta de incentivos para eliminar el uso de mercurio en las operaciones mineras.



2. Sebastián Reynaldi

Docente de Ecología General, Ecotoxicología y Evaluación del Riesgo Ecológico, Representante de la Universidad Nacional de Colombia



**Descargar la
Presentación**

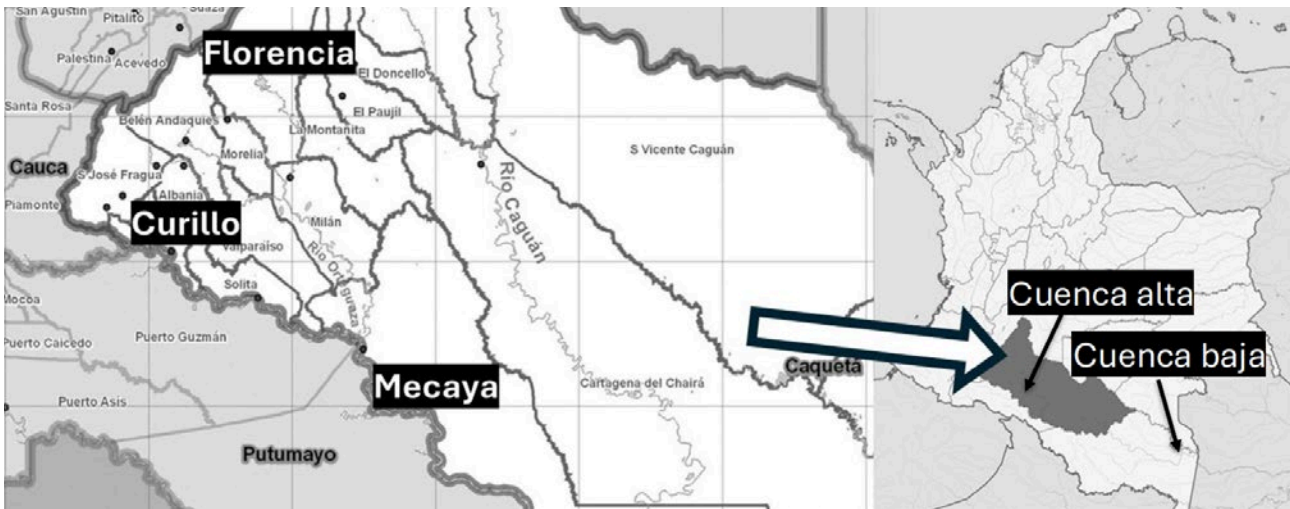


**Ver reel
de participación**

Compartió los resultados de un proyecto en ejecución el cual es el “Análisis del impacto socio ambiental del mercurio y tecnologías sostenibles para su remoción en la cuenca del río caquetá” organizado en conjunto con CORPOAMAZONÍA, el Sistema General de Regalías (SGR) y tres universidades de Colombia (Universidad Nacional de Colombia, Universidad de la Amazonia y la Universidad del Tolima).

La investigación se centró sobre la contaminación por mercurio (Hg), específicamente metilmercurio (MeHg), en la cuenca del río Caquetá, Colombia, abordando la transferencia trófica en peces y la exposición humana.

ZONA DE ESTUDIO - Transición Andino-amazónica



Fuente:
Presentación
del especialista
Sebastian Reynaldi

La hipótesis central plantea que a mayor aislamiento geográfico incrementa la dependencia del pescado como principal fuente proteica en la dieta de las comunidades. Sin embargo, la presencia de mercurio asociado a la minería aurífera convierte esta dependencia en un riesgo significativo para la salud pública.

Las mediciones realizadas en Colombia (por el grupo del Profesor Marrugo, que mide MeHg y Hg total) revelaron que el 90% del mercurio presente en los peces de la cuenca es metilmercurio. Asimismo, se confirmó la bioacumulación de mercurio en relación con el tamaño y la edad de los peces. Las concentraciones más altas se encontraron en peces con hábitos tróficos altos: piscívoros (peces que comen otros peces) y detritívoros/necrófagos (que comen carroña o materia orgánica en descomposición).

También se midió la concentración de mercurio en el cabello de las personas, siendo un indicador de la exposición a largo plazo. Se encontró una diferencia significativa en los niveles de mercurio en cabello según el género, siendo las mujeres las que presentaban niveles menores a los hombres. Esta diferencia fue más marcada en la localidad más alejada (Mecaya). Además, se evaluó el nivel de educación y su conectividad con el mercurio. La educación (secundaria o técnica) se correlacionó con un menor contenido de mercurio en las personas a comparación con las personas que solo tenían la primaria.



Es así que el estudio demostró que los niveles de mercurio en el cabello de la población están por encima de los límites seguros, lo que exige una intervención inmediata. La educación y la conectividad a los mercados (que permiten el acceso a dietas alternativas como el arroz) son factores protectores significativos, mientras que el género (hombres con mayor Hg) y el consumo elevado de peces son factores de vulnerabilidad. Las estrategias de salud pública deben incorporar la educación nutricional y la promoción de dietas de bajo riesgo.

Además, permite conocer las múltiples tecnologías prometedoras (adsorción, electrocoagulación, electrodeposición y biotecnologías) que podrían ser aplicadas al control del mercurio, pero aún se requiere investigación para su escalabilidad y aplicación en campo. Por lo tanto, este proyecto enfatiza la importancia de implementar metodologías de análisis más robustas y fortalecer la cooperación interinstitucional e internacional para generar datos precisos que respalden el diseño de estrategias de mitigación y soluciones sostenibles.



3. Ronaldo de Almeida

Profesor de la Universidad Federal do Amazonas
Representante del Instituto Amazônico do Mercúrio (IAMER)



**Descargar la
Presentación**



**Ver reel
de participación**

Su ponencia se centró en los proyectos desarrollados en el Laboratorio de la Universidad Federal de Rondônia (UNIR), enfocados en el monitoreo de mercurio y la búsqueda de alternativas botánicas para la extracción de oro sin el uso de este metal. El trabajo se enmarca en la red IAMER, una colaboración entre varias universidades federales brasileña, coordinada por la Prof. Dra. Elena Crespo, busca articular la investigación sobre mercurio en la Amazonía brasileña, con el desarrollo de acciones y campañas de concienciación para combatir el uso del mercurio y la minería ilegal en la Amazonía.

Destacó que cerca de 15 millones de personas dependen de la minería artesanal en el mundo, incluyendo alrededor de 5 millones de niños, lo que convierte esta problemática en un desafío tanto ambiental como social. Explicó que cuentan con equipos para medir mercurio en distintas matrices (aire, agua, sedimentos, organismos) y han instalado una red de monitoreo que permite generar datos comparables en el tiempo.

Table 4
Fish intake frequency for riverside populations of lower Madeira River

Consumption	Individual	Consumption (%)
Zero meals per week	05	0.70
Infants	07	1.00
One meal per week	10	1.50
Two meals per week	26	4.00
Three meals per week	49	7.50
Four meals per week	29	4.40
Five meals per week	16	2.40
Six meals per week	04	0.60
Seven meals per week	512	77.90
Total	658	100

Total de 45 comunidades 44 comunidades o valor médio excedeu a 6 µg g⁻¹ Hg no cabelo (Média 15.2 ± 9.6)

OMS – 6 (µg.g⁻¹) conseqüências à saúde

77% da população consome peixes 7x/semana.

Fonte: Bastos et al. 2006

Table 3
Mercury concentrations (µg g⁻¹) in human hair of riverside population of the lower Madeira River

Local	Average	SD	Min.	Max.	n	Mediana
Calama-RO	9.02	5.78	0.50	22.48	34	8.93
Bou Vitória-RO	13.82	3.10	10.86	17.05	03	13.55
Cujubim-RO	6.30	4.00	1.55	14.67	12	6.65
Firmeza-RO	11.21	2.54	9.40	14.80	04	10.32
Itacó-RO	11.97	4.33	5.28	16.00	06	13.93
Nazaré-RO	10.65	5.65	0.63	22.60	64	9.53
Papagaios-RO	13.72	7.71	4.76	27.22	13	12.48
Santa Rosa-RO	13.99	3.12	7.68	20.78	19	14.08
São Carlos-RO	9.51	6.36	1.84	22.83	15	8.23
Terra Caída-RO	9.61	3.61	5.01	14.61	07	10.34
São Antão do Pau Queimado-RO	14.69	6.45	5.87	26.86	14	12.48
Paruzinho-AM	14.83	5.59	4.57	28.27	28	14.04
Livramento-AM	36.89	11.99	18.96	63.54	15	36.48
Valparaiso-AM	18.93	17.16	2.98	82.38	21	19.33
Auxiliadora-AM	9.34	6.72	1.12	22.78	34	5.94
Currulinho-AM	19.69	9.42	10.70	34.49	05	18.10
Nazaré do Retiro-AM	17.90	4.21	9.69	24.77	15	18.23
Novos Prazeres-AM	11.90	5.53	2.77	24.28	20	12.44
São Pedro-AM	15.77	6.76	6.61	28.00	14	15.96
Barreir do Manicoré-AM	10.82	6.89	1.45	23.04	09	11.97
Cachoeirinha-AM	14.74	8.77	1.54	37.22	14	12.11
São Lázaro-AM	9.48	8.10	2.50	23.37	06	6.72
Maracó II-AM	11.37	2.74	8.57	15.69	06	10.82
Vista Nova-AM	25.69	3.09	21.40	28.54	04	26.41
Vista Alegre-AM	16.02	5.19	7.28	26.28	17	16.26
Bom Sucesso-AM	16.29	7.39	6.43	30.06	12	15.59
Carará-AM	18.13	9.19	4.18	34.71	39	15.79
Miró-AM	22.34	10.04	6.70	50.37	16	21.03
São Sebastião (Lago Lúcio)-AM	12.84	4.10	6.61	18.52	17	12.22
Boca do Caramatubo-AM	10.45	4.76	3.43	19.23	18	9.80
São Sebastião do Tanaru-AM	67.76	30.76	20.43	150.00	18	60.60
Moanenses-AM	12.73	6.06	3.26	20.49	13	14.85
Três Casas-AM	33.07	23.21	5.62	70.70	09	24.26
Boa Ventura-AM	16.55	10.85	4.73	35.79	07	13.15
Aurora Grande-AM	15.97	5.66	6.21	24.98	19	15.48
Luzes do Tabocal-AM	1.00	0.71	0.50	1.50	02	1.00
Remanso-AM	18.16	7.70	8.36	29.02	12	19.75
Arapuá-AM	16.56	3.54	10.43	21.33	07	16.33
Axinim-AM	8.65	5.20	3.27	23.02	13	7.17
Espirito Santo-AM	12.47	4.03	3.51	21.28	18	13.30
Santa Maria-AM	9.28	3.57	6.70	16.84	07	7.55
Caçana-AM	10.04	4.71	1.94	17.98	23	10.45
Papuaçu-AM	9.23	1.73	7.49	11.57	06	8.99
Uricurubá-AM	9.09	4.25	0.36	19.12	46	9.53
Santa Rosa II-AM	11.65	3.58	5.81	16.89	12	12.03
Average	15.22	9.60	5.99	150.00	713	12.48

Fuente: Presentación del especialista Ronaldo De Almeida

Comenta que, el estudio de 20 años realizado en la cuenca del río Madeira sedimentos evidenció un cambio en las comunidades indígenas, quienes anteriormente no se dedicaban a las actividades de minería artesanal, ahora el 30% de su población se dedica a esta actividad. Asimismo evidenció que de 45 comunidades, el Hg en cabello de 44 de ellas supera los 6 ppm (el umbral de riesgo a la salud).

Actualmente, están probando alternativas tecnológicas para reducir el uso de mercurio en la extracción de oro, incluyendo el uso de plantas (*Ochroma pyramidale*) que actúan como aglutinantes naturales de partículas, mejorando la recuperación sin necesidad de amalgamación. Específicamente el estudio buscó:

- Describir la composición química de las hojas de *Ochroma pyramidale*.
- Verificar los efectos de extractos y sustancias aisladas en la separación del oro del sedimento y otros residuos.
- Comparar los efectos con los modelos de separación tradicional (Hg).



Viveiro de mudas instalados nas comunidades Ribeirinhas do Baixo Rio Madeira (A e B); *O. pyramidale* plantada na Universidade Federal de Rondônia. Plantas com idade variando entre 18 e 24 meses (C)

Fuente: Presentación del especialista Ronaldo De Almeida

- Desarrollar acciones de educación ambiental junto a los mineros artesanales y comunidades ribereñas.
- Incentivar a productores rurales y familiares en la producción de mudas para plantíos.
- Crear viveros en las comunidades, para el cultivo de mudas de *Ochroma pyramidale*.

Si bien los resultados preliminares son prometedores (alcanzando recuperaciones de hasta 80 %), continúan en fase de experimentación y en diálogo con mineros para validar su aplicación en campo.

Así, la presentación destaca la importancia de abordar la minería como una realidad socioeconómica (no solo ambiental), y el valor del uso de plantas tradicionales como punto de partida para desarrollar tecnologías de remediación y alternativas de extracción de oro ambientalmente responsables.



4. Mario Deza Quintanilla

Comandante

Representante de las Fuerzas Armadas del Perú



**Descargar la
Presentación**



**Ver reel
de participación**

El ponente identifica el crimen organizado transnacional y la minería ilegal como amenazas latentes que causan estragos significativos. Estos problemas no solo impactan al sector defensa, sino que generan una economía ilegal con consecuencias directas en la degradación ambiental (ecosistema, bosques, ríos), la pérdida de biodiversidad y la afectación a la salud pública. El Ejército del Perú (Ejército del Perú) declara una postura de “no indiferencia” ante estas amenazas, alineando su visión de seguridad nacional con el apoyo al desarrollo.



Asimismo relata la iniciativa realizada en colaboración con el Centro de Innovación Científica Amazónica (CINCA), lograda mediante una alianza estratégica para la reforestación de zonas degradadas como el área de La Pampa donde a la fecha de la exposición, se han sembrado más de 30,000 árboles de especies nativas, iniciando con 400 ejemplares simbólicos.

Señala que el Ejército moviliza su capacidad logística (vehículos militares, oficiales, técnicos y soldados) para el traslado y siembra de los plantones y se ha trabajado en la rehabilitación de pozas o puntos de agua contaminadas previamente por la minería ilegal, aprovechadas ahora por las tropas para uso diario.

Es así que, el Ejército del Perú, articula una respuesta integral y activa a la amenaza de la minería ilegal, combinando la acción coercitiva de interdicción con el compromiso proactivo de restauración y el apoyo al desarrollo social. La institución reafirma su compromiso con el desarrollo nacional y la protección de la Amazonía y garantizar la seguridad ambiental en zonas críticas.



5. Maria Escobar Restrepo

Investigador asociado III

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI



**Ver reel
de participación**

La ponente introduce el problema de la contaminación por mercurio (Hg), principalmente asociada a la minería en Colombia. La presentación¹ abordó el ciclo del mercurio (Hg) en la Amazonía, señalando que el 60% se encuentra en ecosistemas terrestres y el 30% en ecosistemas acuáticos. Se realizaron muestreos sobre la concentración de mercurio en las comunidades indígenas Taraira, Tarapacá y Puerto Nariño y Caquetá.

1. La información incluida en esta memoria corresponde a lo expuesto verbalmente por la especialista durante su intervención. La presentación proyectada durante su participación contiene datos que no son de carácter público y, por lo tanto, no podemos compartirla.

Montaje del escalado



Fuente: Presentación de la especialista Maria Escobar Restrepo

Señaló que de los muestreos de agua, suelo y sedimentos en la Amazonía colombiana, se encontró que las concentraciones de mercurio eran significativamente más altas en los suelos de bosque, por lo tanto el objetivo de la remediación se centró en este componente, la cual es una matriz difícil de tratar.

Se destacó el uso de biorremediación con microorganismos como estrategia para reducir la contaminación por mercurio, evaluando tanto los desafíos bióticos (adaptación, competencia con bacterias nativas) como abióticos (biodisponibilidad del Hg, nutrientes y condiciones fisicoquímicas). Se comparó el potencial funcional y la capacidad reductora de Hg de cepas y consorcios microbianos aislados de ambientes amazónicos, analizando la estructura genética de la resistencia al mercurio en el Operon mer.



Se generó biocarbón (biochar) a partir de materiales agroindustriales locales, determinando que la yuca ofrece mejores propiedades de porosidad y efecto positivo sobre los microorganismos. Los ensayos demostraron que las comunidades bacterianas no se ven afectadas por la presencia de biochar, aunque los consorcios microbianos artificiales persisten en suelos estériles, pero disminuyen en suelos no estériles por competencia.

La investigación demuestra la viabilidad técnica de la biorremediación asistida por biochar como una estrategia efectiva para mitigar la contaminación por mercurio. En pruebas de biorremediación a escala de laboratorio, se logró una reducción del 20% de mercurio en suelos tratados con biochar, y se determinó que más del 95% del Hg permanece inmovilizado en el suelo, lo que disminuye su biodisponibilidad y potencial de bioacumulación. Es decir que, el desafío biótico de la competencia microbiana en suelos no estériles es evidente, no obstante, la combinación del consorcio bacteriano y el biochar demostró ser la metodología más prometedora.



6. Joel Aleán

Investigador del Laboratorio de Toxicología y Gestión Ambiental
Grupo de Investigación en Aguas, Química Aplicada y Ambiental (GAQAA),
Universidad de Córdoba



**Descargar la
Presentación**



**Ver reel
de participación**

Se presentó el uso de la fitorremediación como estrategia para tratar la contaminación por mercurio en zonas mineras de Colombia, valorizar la biomasa resultante y generar impacto comunitario. Alrededor del 70 % de la minería en Colombia es ilegal, con un 52% de explotación en áreas protegidas y presencia de actividad minera en el 82 % del territorio, lo que ha generado graves pasivos ambientales, degradación de suelos, contaminación de agua y riesgos para la salud y seguridad alimentaria.

Desde 2006, su equipo ha identificado especies vegetales capaces de absorber mercurio y ha desarrollado pilotos de remediación en zonas como Chocó, Antioquia y Córdoba. Además, han trabajado en el aprovechamiento de la biomasa contaminada para producir biocarbón, bioaceite y biogás, reduciendo riesgos y aportando soluciones energéticas a comunidades aisladas.



Fuente: Presentación del especialista Joel Aleán

Un eje clave ha sido la participación comunitaria, mediante talleres y capacitaciones que han fortalecido el conocimiento local, impulsado la organización de asociaciones comunitarias y fomentado alternativas económicas sostenibles. Montería destacó que estas acciones no solo contribuyen a la restauración ambiental, sino que también alejan a jóvenes de la minería ilegal y los integran como actores en proyectos de conservación y desarrollo sostenible.

Tenemos que, la fitorremediación se erige como una solución tecnológica y socioambiental sostenible frente a la contaminación por minería ilegal en Colombia. Los pilotos con especies nativas han demostrado una alta eficacia en la remoción de mercurio, con el beneficio adicional de la recuperación de la cobertura vegetal y la captura de carbono. No obstante, el éxito del modelo se basa fundamentalmente en la participación comunitaria activa, que convierte a los habitantes locales en gestores y replicadores de la tecnología, asegurando la sostenibilidad y apropiación de las soluciones a largo plazo.



7. Jean Remy Davee Guimarães

Profesor de la Universidad de Río de Janeiro

Líder de Red Iberoamericana de estudios de mercurio (MERCURED)



**Descargar la
Presentación**

La ponencia abordó los impactos sociales y ecológicos de la minería aurífera en la Amazonía, destacando que la restauración de los ecosistemas degradados requiere maquinaria, tiempo y recursos significativos.



**Ver reel
de participación**

Se subrayó que la biorremediación debe considerarse como una estrategia de gestión ambiental cuyo objetivo primordial es inducir y optimizar la sucesión ecológica. El criterio de éxito de cualquier proyecto de restauración se fundamenta en la comprensión de la magnitud de la degradación ecosistémica y la subsiguiente necesidad de implementar soluciones enfocadas en la restitución de la conectividad ecológica y su funcionalidad.



8. Enrique Peña Salamanca

Director del Instituto en Ciencias del Mar y Limnología
de la Universidad del Valle – INCIMAR



**Descargar la
Presentación**



**Ver reel
de participación**

La ponencia presentó el trabajo de la Universidad del Valle en el diseño y prueba de sistemas de tratamiento basados en la naturaleza para remover mercurio, metales pesados y otros contaminantes emergentes en ríos del Pacífico colombiano, una región con fuerte presencia de minería tradicional, minería ilegal y producción de pasta de coca. La respuesta a la complejidad de los contaminantes es el desarrollo de Acoples Tecnológicos (o sistemas basados en la naturaleza acoplados) que combinan procesos biológicos con procesos físico-químicos avanzados.

Entre los resultados obtenidos por el sistema de acoples tecnológicos se obtuvo lo siguiente:



- Los sistemas piloto han logrado entre 57 % y 60 % de remoción de contaminantes, aunque aún se debe alcanzar el estándar normativo (>80%)
- Las plantas usadas no acumulan contaminantes en frutos, concentrándose en raíces y tallos.
- Se han identificado respuestas fisiológicas y bioquímicas de las plantas (producción de oxígeno, regulación de potasio y cloro, síntesis de compuestos protectores) que explican su capacidad para resistir y secuestrar metales.
- El escalamiento del sistema está avanzando de nivel piloto hacia un modelo semi industrial.

La investigación ha demostrado que los acoples tecnológicos híbridos son una solución robusta y eficaz para el complejo problema de contaminación en el Pacífico colombiano, capaz de tratar simultáneamente metales pesados y contaminantes emergentes. El desafío actual no es técnico, sino de convencimiento político y empresarial para transicionar de sistemas obsoletos a estas soluciones innovadoras basadas en la inteligencia y la resistencia de la naturaleza.



09. Joel Peña Valdeiglesias

Profesor investigador Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD)



**Descargar la
Presentación**



**Ver reel
de participación**

Se presentaron los resultados de un estudio de suelos en áreas impactadas por minería, comparados con suelos de referencia en bosques amazónicos. Se evaluaron características físico-químicas (pH, sodio, nitrógeno total, materia orgánica, cationes como calcio, magnesio y potasio) a dos profundidades (20 y 50 cm), así como la presencia de esporas de micorrizas.

Sorprendentemente, señala que se halló una alta cantidad de esporas de micorrizas en suelos degradados, incluso mayor que en suelos de referencia, lo que sugiere un potencial natural de regeneración. Estos hallazgos abren la posibilidad de usar estos microorganismos y sustancias como la glomalina (producida por micorrizas y con propiedades aglutinantes) en programas de restauración ecológica para mejorar la estructura y estabilidad del suelo.

El estudio resalta la necesidad de diseñar estrategias de restauración basadas en evidencia científica, considerando la fragilidad de los suelos amazónicos y su baja fertilidad natural, para recuperar funcionalidad ecológica en áreas degradadas por minería.



10. Martín Arana

Líder de Gestión Territorial

Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible (FCDS-PE)



**Descargar la
Presentación**



**Ver reel
de participación**

El ponente, Martín Arana, realiza una reflexión estratégica sobre cómo llevar los hallazgos de la investigación científica y técnica (como las presentadas en las ponencias anteriores) a la formulación de una política pública efectiva para la restauración de áreas degradadas por la minería en la Amazonía peruana, particularmente en Madre de Dios.

Se destacó que los planes de restauración deben basarse en la recuperación de los tres atributos básicos de la biodiversidad: Composición (qué especies hay), Estructura (cómo están organizadas) y Función (cómo interactúan). Esto es crucial en ecosistemas complejos como los bosques tropicales amazónicos.



Se subrayó que no existe una única receta: las estrategias de restauración varían según el tipo de ecosistema, el nivel de degradación y el objetivo deseado (ecológico, paisajístico, productivo). También se resaltó que en países como Perú existe una superposición de competencias entre entidades y marcos normativos, lo que genera complejidad para implementar planes de restauración.

Así, se enfatiza que el éxito de la restauración depende de solucionar problemas institucionales y jurídicos antes de aplicar cualquier técnica científica:

A. Claridad en la Titularidad y Responsabilidad:

- Minería Formal/en Formalización: La responsabilidad de restaurar es del titular minero, pero existe un vacío legal en la fiscalización y la exigencia de los planes de cierre/restauración.
- Minería Ilegal: La responsabilidad recae en el Estado (en su conjunto), pero no está definido qué entidad asume el liderazgo y la ejecución de la tarea.

B. Seguridad de las Áreas a Intervenir:

Riesgo de Reinvasión: Sin una seguridad real y permanente, cualquier esfuerzo de restauración es un riesgo. La experiencia en La Pampa (donde



la minería ilegal regresó después de la erradicación de 2019) demuestra la criticidad de este punto.

C. Seguridad Jurídica y Saneamiento Territorial:

- Hay una extrema complejidad de la tenencia de tierras, con superposición de derechos: concesiones forestales invadidas por agricultores y mineros ilegales, y la creación de centros poblados ilegales que sirven a la logística minera.
- Se requiere un saneamiento y ordenamiento territorial para definir quién sale, quién se queda y bajo qué condiciones.

D. Financiamiento y Costos: Se necesita un mecanismo de financiamiento para intervenciones de esta magnitud astronómica, un tema que no ha sido abordado.

El éxito de una política pública de restauración es inviable si el Estado no logra garantizar las condiciones previas que van más allá de la ecología: seguridad jurídica (saneamiento territorial), seguridad física (control de la ilegalidad) y definición de responsabilidades (liderazgo institucional). Planificar la restauración sin asegurar estas condiciones equivale a “andar a ciegas” y poner en riesgo la inversión y el escaso tiempo disponible para revertir la degradación masiva. La estrategia nacional debe priorizar la gobernanza para que las soluciones basadas en la ciencia puedan, por fin, escalar y perdurar en el territorio.



11. Augusto Mulanovich

Director ejecutivo
Conservation Strategy Fund (CSF)



**Descargar la
Presentación**



**Ver reel
de participación**

La ponencia de Augusto Mulanovich se centró en la Calculadora de Impactos de la minería oro, una herramienta digital desarrollada para valorizar económicamente los daños ambientales y sociales causados por esta actividad.

La calculadora surge de una alianza entre CSF Brasil y el Ministerio Público Federal de Brasil (MPF) y se trata de una herramienta web de fácil acceso que permite a las autoridades (fiscales, policía, organismos ambientales) y otros usuarios calcular el impacto económico en tiempo real, basándose en información clave como:

Calculadora de Impactos de la Minería

Guía de usuario

- Determine la ubicación +
- Tipos de minería +
- Uso de retorta +
- Unidad de medida +
- Hipótesis de valor +
- Usos de la calculadora +

País
Brasil

¿Impactos generales o específicos?
Impactos en lugar específico

UF **Municipio**
RO Alta Floresta D'Oeste

Tipo de extracción
Aluvial

Unidad de análisis **¿Uso de la retorta?**
Tamaño de la mina No

Hectárea(s) **Profundidad del socavón**
Hectárea(s) 2,5 Metros (Valor estandar)

Hipótesis de valor
Escenario conservador (Valores medios)

Usos de la calculadora
Estimar valores de daño socioambiental para calcular indemnizaciones

CALCULE IMPACTOS

Fuente:
Presentación
del especialista
Sebastian Reynaldi
(ppt4)

- El tipo de minería (aluvial, balsa, socavón).
- El tamaño del área impactada.
- Las regiones en las que se realiza la actividad
- La cantidad de oro extraída.

El ponente destacó varios puntos fundamentales sobre la calculadora y el trabajo de CSF destacando su uso para darle valor monetario (\$) al daño social y ambiental generado por la minería ilegal de oro, especialmente en la Amazonía. Además, señaló que la calculadora integra estudios y publicaciones científicas revisadas para ser una aproximación sólida, ya que, como toda estimación, no es exacta, pero el especialista afirma que “la peor estimación es la que no se hace”.

Si bien, inicialmente se empleó en Brasil, actualmente se ha adaptado y promovido en Perú y Colombia trabajando con entidades clave como las Procuradurías Generales del Estado y el Ministerio Público, demostrando gran interés en su uso e incluso para otros delitos ambientales como el tráfico de fauna y la deforestación.



Así, la Calculadora de Impactos de CSF se consolida como una herramienta vital e innovadora que saca la valorización de los daños ambientales del ámbito de la subjetividad al proveer una aproximación monetaria fundamentada en ciencia. Al cuantificar el costo social de la minería ilegal—demostrando que es dramáticamente superior al beneficio privado del oro—, la calculadora funge como un poderoso argumento de política pública para priorizar la conservación, la fiscalización efectiva y el desarrollo de alternativas sostenibles.

Día 3: Mesas de trabajo multiactor: Identificación de experiencias, limitaciones, desafíos y posibles mecanismos para la toma de acciones estratégicas



A partir de las experiencias y tecnologías aplicadas en los proyectos compartidos por los especialistas y la información clave recolectada en la salida de campo; se generó un primer espacio de trabajo colaborativo.

El ejercicio consistió en identificar de forma conjunta las principales limitaciones, desafíos y oportunidades de colaboración para la implementación de medidas y acciones estratégicas orientadas a la remediación y restauración de áreas impactadas por minería. en Perú, Colombia y Brasil lecciones aprendidas, oportunidades y desafíos que orienten futuras iniciativas.

Mesa de trabajo N°1:



Mesa de trabajo conformada por:

- Ivonne Rodríguez AARIMO,
- Jean Remy MERCURED,
- Enrique Peña INCIMAR,
- Jhon Farfan CINCA
- Nixon Lopez CINCA
- Martin Pillaca CINCA.



Ver reel
Mesa N° 1

Realizó un recuento de la salida de campo del primer día en la concesión minera Paolita II que permitió complementar la información brindada. Como primer resultado compartió las imágenes obtenidas a partir de la vista panorámica obtenida del dron que sobrevoló la concesión minera. En la imagen se observa las zonas impactadas en la zona del Laberinto, con pozas mineras, montículos de tierra y áreas sin cobertura, producto de las actividades propias de la minería.

Mesa de trabajo N°2:



Mesa de trabajo conformada por:

- Mariana Rodríguez Melo-SZF Colombia
- Ana Bermúdez-SZF Colombia
- María Escobar Restrepo-SINCHI
- France Cabanillas-CINCIA
- Vicente Espinoza-MINAM
- Joel Aleán-Universidad de Córdoba,
- Johanna-WWF
- Augusto Mulanovich-CSF
- Liz Valdivia-CINCIA
- Jessica Pisconte-CINCIA.



Ver reel
Mesa N° 2

En esta mesa se resaltó las técnicas aplicadas para la extracción de oro sin mercurio como el uso la Mesa Gravimétrica y la topa, que se considera una solución viable y replicable. También, subrayaron la importancia de los proyectos de fitorremediación con un enfoque de economía circular, donde los productos vegetales utilizados para descontaminar el suelo se aprovechan posteriormente para generar valor (ej., compost o bioabonos). Este enfoque valida la posibilidad de transformar un residuo contaminado en un insumo útil.

Así, la segunda mesa concluye que la restauración de ecosistemas impactados por la minería debe basarse en la viabilidad técnica y la integración de procesos circulares.



Las soluciones deben buscar transformar pasivos (suelos contaminados) en activos (biomasa utilizable). Además, señalan que es fundamental implementar un manejo inteligente del paisaje que reconozca el valor del suelo superficial (topsoil) y reevalúe el rol ecológico de las formaciones resultantes de la minería, como las pozas, priorizando la conservación de la biodiversidad que naturalmente ha surgido.

Asimismo, la conversación escaló hacia los problemas de gobernanza y la corrupción inherente a las economías ilegales. Esto subraya que los problemas de la minería van más allá de lo técnico y se incrustan en las estructuras políticas y económicas por lo que se identificó la necesidad de contar con una hoja de ruta o un plan articulado con soporte técnico para ser presentado a los tomadores de decisiones.

Mesa de trabajo N°3:



Mesa de trabajo conformada por:

- Angela Melo-PNN Colombia
- Sebastian Reynaldi-Universidad Nacional de Colombia
- Armando Eneque-MINAM
- Gianella Guillen-DAR
- Elsa Lopez Tejada-Pure Earth
- Ursula Lopez-KFW

En esta mesa se destacó la importancia del enfoque comunitario en la restauración y el rol de las comunidades para replicar los conocimientos y garantizar la sostenibilidad de las transformaciones. Además, enfatizó que la reforestación y restauración debe ser planificada, adaptándose al paisaje degradado y evitando modificaciones mayores con maquinaria pesada.



Ver reel
Mesa N° 3

Esta mesa identificó varios desafíos estructurales. Señalaron que las condiciones transfronterizas y el saneamiento deficiente de los límites internos (distritales, provinciales y regionales) crean vacíos de jurisdicción que limitan la intervención estatal y favorecen la actividad ilegal. Por lo tanto,

consideraron que el principal reto estructural es la ausencia de un control territorial y jurisdiccional efectivo debido a límites sin sanear y a la corrupción, lo que genera zonas de impunidad para la minería ilegal. Concluyeron que cualquier plan de restauración debe ir acompañado de acciones de fortalecimiento institucional y de la inversión en capacidades locales (como laboratorios) para garantizar la sostenibilidad y el empoderamiento de las comunidades como gestores y vigilantes del territorio.

Una vez finalizada la exposición de los hallazgos específicos de cada mesa, sus resultados se integraron para contar con una visión consolidada de las “experiencias replicables en Amazonía”, “Limitaciones técnicas, sociales o institucionales” y “mecanismos para lograr la articulación científica”; a lo cual se obtuvo lo siguiente:

Resultados finales de las mesas de trabajo



1. Experiencias relevantes identificadas a ser replicables en Amazonía

En relación con la extracción de oro y alternativas tecnológicas; la mayoría de los grupos identificaron que sí es posible el desarrollo de prácticas más limpias. No obstante, estas deben aplicarse con un enfoque territorial y comunitario, aprovechando los recursos locales. Se enfatizó que la restauración ecológica en la Amazonía no puede basarse en modelos ideales o estandarizados, sino que debe partir de la realidad concreta de cada territorio. La Mesa Gravimétrica es la experiencia más destacada, considerada replicable para obtener “oro limpio” (libre de mercurio).

Un primer paso es plantear procesos de restauración y recuperación adaptados al contexto local, que reconozcan las limitaciones, los aprendizajes previos y las condiciones socioculturales de las comunidades.

En el ámbito de la biorremediación; la fabricación y aplicación del Biochar (a partir de residuos amazónicos como la cáscara de castaña, aserrín o yuca) se identificó como una práctica replicable para mejorar la estructura del suelo y potenciar la reforestación. De igual manera, se destacó la fitorremediación, con la investigación del uso de especies como las algas y el piñón.

Sobre los enfoques territoriales; los grupos coincidieron en que es fundamental la articulación, convicción y posición de la comunidad como actor de control y seguridad para garantizar la sostenibilidad territorial (ej. expulsión de minería ilegal).

Así, tenemos que la remediación es técnicamente posible; sin embargo, la clave de la replicabilidad y su sostenibilidad de estas prácticas reside en la adaptación total al contexto local.



2. Limitaciones Técnicas, Sociales o Institucionales

A nivel de gobernanza y política, la principal limitación es la debilidad institucional, lo que genera que los centros de investigación y las organizaciones trabajen sin una presencia fuerte y articulada del Estado que asuma el liderazgo. Persiste un entorno de corrupción, presiones políticas y amenazas a los líderes ambientales y a los mineros que optan por prácticas responsables, poniendo en riesgo cualquier inversión

En cuanto al cálculo de costos, se identificó la complejidad de calcular los costos reales del daño ecológico y social. Es indispensable establecer metodologías claras para estimar cuánto cuesta la degradación y, sobre todo, cuánto costará la restauración.

A nivel territorial, persisten los problemas de superposición de concesiones y la falta de saneamiento de límites/titulación, lo que facilita la ilegalidad y desincentiva la inversión legítima.

Las mesas de trabajo coinciden en que, si bien se inician investigaciones o diagnósticos puntuales, pero no se les da continuidad, lo que impide contar con información robusta y series de tiempo largas, esenciales para comprender la complejidad de los ecosistemas amazónicos. Es por ello que el financiamiento debe darse en miras a la ejecución de un proyecto que se ajuste a los tiempos de la restauración ecológica.

Así, tenemos que la existencia de vacíos jurisdiccionales (límites sin sanear), la corrupción y el cortoplacismo del financiamiento impiden el control efectivo de la ilegalidad y desincentivan las inversiones a largo plazo necesarias para la restauración ecológica.

Se propusieron varios mecanismos que permitan fortalecer e integrar el conocimiento científico en las esferas político y comunitaria:

Primero, crear una plataforma de Información y Observatorios: Generar y consolidar bases de datos, repositorios y plataformas de información (como el propuesto Observatorio Amazónico). El objetivo es centralizar los casos, prácticas y lecciones aprendidas, permitiendo que las comunidades y los decisores sepan dónde buscar conocimiento para replicar experiencias exitosas.

Segundo, conformar y fortalecer los centros de investigación facilitando la movilidad y el intercambio de experiencias para enfrentar la soledad con la que trabajan muchas instituciones y fomentar la cooperación regional. Asimismo, la conformación de un red u observatorio, crear un observatorio regional de información sobre minería en la cuenca amazónica que permita centralizar datos, análisis y tendencias sobre la actividad minera y sus impactos.

Tercero, estandarizar y adecuar el lenguaje científico a narrativas sencillas que puedan ser cabalmente comprendidas por los políticos y tomadores de decisiones. La ciencia debe ser traducida para transformarse en políticas públicas efectivas.

Por último, la articulación debe garantizar que el conocimiento y las decisiones siempre se refieran de vuelta a la comunidad local, que es la garante de la sostenibilidad territorial.



3. Mecanismos para lograr la articulación Científica, Política y Comunitaria

HOJA DE RUTA

El diálogo generado en las mesas multiactor constituyó la base esencial para el ejercicio final del evento donde se construyó de forma preliminar la Hoja de Ruta Regional, sentando así las prioridades para la cooperación transfronteriza futura.

En esta sesión final los especialistas de Perú, Colombia y Brasil, a partir de tres dimensiones (técnica, política y social), identificaron las acciones, los actores claves y los recursos necesarios para la construcción preliminar de una hoja de ruta que oriente la cooperación transfronteriza y la acción interinstitucional en la remediación y recuperación de sitios contaminados por minería ilegal en la Amazonía, recogiendo los aprendizajes colectivos.

Dimensión técnica (mediano plazo)

- Diseñar un Programa de Restauración a Largo Plazo: Establecer un plan de restauración integral de, al menos, 20 años, asegurando su financiamiento a través de la combinación de fondos del tesoro público de cada país amazónico y la gestión de cooperación internacional.
- Implementar Acciones de Biorremediación y Fitorremediación: Poner en marcha procesos estandarizados de remediación que incluyan:
 - La aplicación de enmiendas orgánicas como biochar y compost.
 - La siembra de cultivos con bioaumentación de bacterias.
 - El monitoreo constante de plantas y de la concentración de mercurio (Hg) para establecer una línea base de la fitorremediación.
 - El manejo y aprovechamiento de la biomasa cosechada para producir compost.
- Replicar Experiencias Exitosas: Promover y replicar, de manera coordinada, la experiencia técnica del Centro de Innovación Científica Amazónica (CINCIA) en otros territorios de la región, involucrando activamente a comunidades, universidades y mineros.

- Generar Estrategias de Difusión: Crear y mantener estrategias de difusión permanentes que traduzcan la ciencia a un lenguaje accesible, facilitando la comprensión de la problemática y las soluciones en las comunidades y, sobre todo, en los tomadores de decisiones.

Dimensión Política (Corto Plazo)

- Crear una Red Amazónica de Restauración: Constituir, a corto plazo, una Red Regional para la Restauración y Biorremediación de la Región Amazónica. Esta red debe involucrar a actores gubernamentales nacionales, regionales, ONGs, universidades y organizaciones mineras para centralizar bases de datos e información.
- Asegurar la Trazabilidad del Oro: Recrear o reproducir la experiencia de la Oroteca brasilera en los demás países de la región. El objetivo es establecer un sistema que favorezca la trazabilidad legal del comercio del oro, un paso crucial que requiere el apoyo de la academia, centros de investigación y ministerios de energía y minas.

Dimensión Social (Corto Plazo)

- Fomentar Prácticas Productivas Alternativas: Impulsar, a corto plazo, otras prácticas productivas que generen ingresos y reduzcan la dependencia de la minería, tales como la producción agrícola sostenible, el ecoturismo, la producción de semillas y los sistemas agroforestales, con el apoyo de entidades estatales y la cooperación internacional.
- Generar Programas de Educación Formal: Desarrollar programas de educación formal y continua, dirigidos específicamente a los mineros, que promuevan la adopción de prácticas responsables y la conciencia ambiental, implementados a través de instituciones técnicas y académicas.

Próximos pasos

Actividad		Comentario	Fecha
Envío de memoria del Primer “Intercambio de experiencias en remediación y recuperación de sitios contaminados por minería e impactos asociados”	01	Envío del documento para su difusión.	Octubre 2025
Reencuentro virtual de Expertos	02	Priorización acciones previstas en la hoja de ruta	Primer trimestre 2026
Diseño de la propuesta de la Red Regional para la Restauración y Biorremediación de la Región Amazónica	03	Priorización acciones previstas en la hoja de ruta	Segundo Trimestre 2026
Organizar el segundo Intercambio	04	Estructura, liderazgo y líneas temáticas prioritarias Definir agenda	Tercer trimestre 2026



Anexos

Anexo 1. Agenda, nota concepto y logística intercambio remediación

Anexo 2. Matriz con los resultados de las mesas de trabajo

Anexo 3. Resultados de las mesas de trabajo para la construcción de la hoja de ruta

Anexo 4. Directorio



Esta actividad se organizó en el marco del proyecto “Reduciendo el avance de la minería ilegal de oro y sus impactos en áreas prioritarias de biodiversidad, corredores de conservación y paisajes transfronterizos de Colombia, Perú y Brasil”, apoyado por la Fundación Gordon & Betty Moore.