



# RESUMEN DEL PLAN NACIONAL DE ACCIÓN PARA LA EXTRACCIÓN DE ORO ARTESANAL Y EN PEQUEÑA ESCALA EN COSTA RICA, DE CONFORMIDAD CON EL CONVENIO DE MINAMATA SOBRE EL MERCURIO



Centro Coordinador Convenio Basilea  
Centro Regional Convenio de Estocolmo  
Para América Latina y el Caribe

URUGUAY



# CRÉDITOS

## DIRECCIÓN NACIONAL DEL PROYECTO

- Shirley Soto Montero, Directora de Gestión de Calidad Ambiental

## COMITE DIRECTIVO DEL PROYECTO

- Ronny Rodríguez Chaves, Viceministro de Energía, Administración Chavez Robles
- Rolando Castro Córdoba, Viceministro de Ambiente y Calidad Ambiental, Administración Alvarado Quesada)
- Pablo Bermúdez Vives, asesor Viceministerio de Energía
- Raquel Díaz, asesora Viceministerio de Energía
- Ileana María Boschini López, Directora de Geología y Minas
- Mario Gómez Venegas, Dirección de Geología y Minas
- Ulises Álvarez Acosta, Secretario General, Secretaría Técnica Nacional Ambiental
- Cynthia Barzuna Gutiérrez, Secretaría Técnica Nacional Ambiental
- Gerardo Calero Valverde, Secretaría Técnica Nacional Ambiental
- Ricardo Morales Vargas, Dirección de Protección Radiológica y Salud Ambiental, Ministerio de Salud.
- Paula Solano Gamboa, Dirección de Protección Radiológica y Salud Ambiental, Ministerio de Salud.
- María del Mar Solano Trejos, Dirección de Gestión de Calidad Ambiental
- José Alberto Rodríguez Ledezma, Dirección de Gestión de Calidad Ambiental
- Rosario Zúñiga Bolaños, Dirección de Gestión de Calidad Ambiental

## COORDINACIÓN NACIONAL DEL PROYECTO

- Alejandra Fernández Sánchez
- Luis Diego Jiménez Góngora

## **EQUIPO CONSULTOR**

### **Expertos mineros**

- Claudio González Solís
- Gabriela Calvo Vargas
- Wagner Valverde Mora
- Eduardo Rojas Solano

### **Expertos legales**

- Jorge Cabrera Medaglia
- Yasmín Granados Torres

### **Experta socioeconómica**

- Virginia Reyes Gatjens

### **Expertos en salud pública**

- Horacio Chamizo García, Escuela de Tecnología en Salud, Universidad de Costa Rica
- Mónica Jiménez Seas

### **Evaluación ambiental**

- José Félix Rojas Marín, Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional
- Víctor Hugo Beita Guerrero, Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional
- Tomás Soto Murillo, Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional
- Alejandra Gamboa Jiménez, Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional

### **Experto internacional en minería**

- Paul Cordy

# CONTENIDO

CRÉDITOS	7
Definiciones	10
AGRADECIMIENTOS	11
I. Introducción	13
II. Panorama nacional	13
1. Ubicación geográfica	13
2. Análisis normativo	14
3. Extracción y procesamiento del mineral	16
4. Comercialización del oro	18
5. Uso de mercurio	19
6. Caracterización socioeconómica de la actividad	20
7. Información ambiental	22
8. Información de salud	23
III. Las metas de reducción y los objetivos nacionales	24
1. Objetivo nacional	24
2. Estrategias y objetivos del Plan Nacional de Acción	25
IV. Estrategias de aplicación	25
1. Medidas para facilitar la formalización de la MAPE de oro	25
2. Estrategias para eliminar las peores prácticas y reducir las emisiones, las liberaciones y los riesgos de exposición	27
3. Estrategias para gestionar el comercio y prevenir el desvío de mercurio	28
4. Estrategias para atraer la participación de los grupos de interés	29
5. Regulación en salud pública para minimizar la exposición al mercurio	30
6. Estrategias para prevenir la exposición de las poblaciones vulnerables al mercurio mediante un análisis epidemiológico (exposición a mercurio y otros factores de riesgo (FR) a la salud en la MAPE)	31
7. Estrategias para proporcionar información a las personas involucradas en MAPE	32
8. Estrategias adicionales: incentivar mecanismos de mercado que favorezcan oro extraído con prácticas sostenibles	33

## DEFINICIONES

Doré	Mezcla de oro, plata y otras impurezas obtenidas mediante la fundición de la esponja de oro (Artisanal Gold Council; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2012).
Esponja de oro	Se denomina esponja de oro al oro extraído mediante amalgamación con mercurio, ya que, al destilar este último, deja numerosos agujeros en el material metálico, similar a una esponja. Contiene, además del oro, mercurio, plata y otras impurezas (Artisanal Gold Council; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2012).
Lamas	Sólidos finamente molidos, que se descartan en operaciones mineras.
Minería artesanal y en pequeña escala	La extracción de oro llevada a cabo por mineros particulares o pequeñas empresas con una inversión de capital y una producción limitada (Convenio de Minamata).
Rastras	Equipamiento rudimentario empleado para la molienda fina del material y amalgamación del oro. Se componen de rocas planas de un lado que giran en una placa de metal (DIGECA, 2017).
Relaves	Se emplea como sinónimo de lamas.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Comité Directivo del proyecto, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales, academia, empresas, laboratorios, por haber sido parte de la elaboración de Plan Nacional de Acción para la extracción de oro artesanal y en pequeña escala en Costa Rica, de conformidad con el Convenio de Minamata sobre el Mercurio.

Un agradecimiento especial a las personas mineras de la comunidad de Abangares que facilitaron la información requerida por los equipos consultores para hacer posible este Plan Nacional de Acción. A la Municipalidad de Abangares, por medio de su gestor ambiental, José Francisco Bogantes que colaboró en la coordinación con el sector minero.

También agradecemos al Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM/GEF), al Programa de las Naciones Unidas para Medio Ambiente (UNEP) y al Centro Coordinador del Convenio de Basilea, Centro Regional del Convenio de Estocolmo para América Latina y Caribe con sede en Uruguay (BCCC-SCRC), por su apoyo financiero, técnico y administrativo, durante la ejecución del Proyecto.

# I. INTRODUCCIÓN

La minería artesanal y en pequeña escala de oro (MAPE) fue identificada en el Evaluación Inicial del Convenio de Minamata, realizada en el 2015, como una actividad de importancia para el país, no solo por el uso de mercurio en las técnicas de extracción, sino que también por los impactos sociales, económicos, ambientales y de salud en el cantón de Abangares, Guanacaste, donde se concentran las comunidades que se presentan esta actividad.

El cantón de Abangares tiene una larga historia ligada a la minería, tanto a nivel industrial como MAPE; sin embargo, esta última actividad ha sido poco regulada debido a las carencias normativas que incentivan la informalidad. Este Plan Nacional de Acción para la MAPE tiene la intención de plantear la hoja de ruta respectiva para ayudar a disminuir el uso de mercurio en la actividad, pero también para colaborar en la formalización de actividad y la adopción de nuevas tecnologías que disminuyen los impactos negativos sobre la salud y el ambiente.

Este documento presenta un resumen de los estudios diagnósticos realizados en el marco del proyecto: “Desarrollo del Plan Nacional de Acción de Minamata para reducir y hasta dónde sea posible eliminar el uso del mercurio en la minería artesanal de oro en Costa Rica, para proteger la salud y el ambiente, y en concordancia con la Ley 8904” y de las estrategias planteadas a partir de estos. El documento complemento se encuentra en la dirección web de la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA) [www.digeca.go.cr](http://www.digeca.go.cr)

## II. PANORAMA NACIONAL

A partir de los estudios de referencia nacional realizados para este Plan Nacional de Acción, se determinó que el procesamiento del material se lleva a cabo a partir de la extracción manual de material de los túneles, con ayuda de explosivos y maquinaria básica. Cada persona involucrada en esta actividad extrae de una a diez toneladas métricas de material por día, de zonas sin concesión autorizada por la Dirección de Geología y Minas (DGM); en los casos en los cuales no son propietarios de los terrenos, pagan o arriendan el uso de la zona donde se ubica la mina.

### 1. Ubicación geográfica

Debido a la historia del desarrollo minero y la forma en que influyó la división territorial, tradicionalmente, se le denomina distrito minero Tilarán–Abangares al área comprendida entre los cantones de Abangares y Tilarán, donde se asentaron las primeras empresas mineras; es decir, este distrito minero no tiene correspondencia con las unidades político-administrativas denominadas distritos en Costa Rica. El área principal en la que se desarrolla actualmente la MAPE es en el cantón de Abangares, en la provincia de Guanacaste. Este cantón se encuentra dividido en cuatro distritos según la división político-administrativa: Colorado, Las Juntas, San Juan y Sierra. En estos últimos dos se concentran las actividades de extracción.

Por su parte, las personas mineras que realizan las labores de procesamiento mediante amalgamación con mercurio se encuentran distribuidas en los distritos San Juan, Las Juntas y Sierra. Debido a la ubicación de los sitios de procesamiento, además del desconocimiento y falta de aplicación del plan de manejo de la zona protectora, muchos de los sitios de procesamiento se encuentran ubicados en sitios de mínima o mediana intervención del área Protectora de Abangares.

## 2. Análisis normativo

Una de las principales omisiones de la normativa radica en la carencia de disposiciones tendientes a regularizar la minería artesanal y en pequeña escala previamente en operación, mediante el establecimiento o reformas a los requisitos legales necesarios para obtener la respectiva concesión.

La Ley 8904 *Reforma Código de Minería y sus reformas ley para declarar a Costa Rica país libre de Minería Metálica a Cielo Abierto* declaró a Costa Rica como país libre de minería metálica a cielo establece que no se otorgarán permisos ni concesiones para actividades de exploración y explotación de minería metálica a cielo abierto en el territorio nacional, dejando como excepción únicamente las zonas de reserva minera (congeladas a favor del Estado) de los cantones de Abangares, Osa y Golfito.

En dichas zonas de reserva minera únicamente podrán otorgarse permisos de exploración, concesiones de explotación minera y beneficio de materiales a trabajadores debidamente organizados en cooperativas dedicadas a la minería en pequeña escala para subsistencia familiar, artesanal y coligallero, según las condiciones establecidas en esta Ley y su Reglamento. El otorgamiento de estos permisos y concesiones se dará, exclusivamente, a las cooperativas de trabajadores para el desarrollo de minería en pequeña escala para subsistencia familiar, artesanal y coligalleros de las comunidades vecinas a la explotación minera, tomando como base la cantidad de afiliados a dichas cooperativas.

A la fecha, esta forma jurídica parece haber sido aceptada por los pobladores, al menos en la zona de Abangares y ha sido declarada constitucional. No obstante, estos requisitos para las zonas indicadas dejarían por fuera de la legalidad a personas que se dedican a la MAPE de forma independiente.

Desde el punto de vista normativo, debe distinguirse entre: a) actividades en curso (especialmente en la zona de Abangares) y b) actividades por ser ejecutadas en áreas nuevas, en las cuales no existen labores mineras previas. Para estas últimas, no existirán obstáculos legales, solo deben cumplir con el correspondiente procedimiento ante la Dirección de Geología y Minas (DGM) y la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) fundamentalmente, mediante la presentación y revisión de un estudio de impacto ambiental y el otorgamiento de la licencia ambiental; después de los otros requisitos para obtener la respectiva concesión minera. En síntesis, con respecto a las nuevas actividades MAPE, se debería aplicar el estudio de impacto ambiental, eventualmente, mediante el empleo de un mecanismo adaptado a las particularidades del sector, como lo sería la propuesta de un instrumento de evaluación de impacto ambiental minero, que podría ser ajustada aún más si lo anterior

resulta técnicamente viable, sin desproteger el derecho y garantía constitucional a un ambiente sano del artículo 50.

No obstante, en caso de las primeras (minería actualmente desarrollada sin concesión y otros requisitos, se encuentran obstáculos para regularizar, debido a lo dispuesto en el artículo 3 del Código de Minería (que manda inhabilitar por 10 años a quienes exploten el recurso sin la respectiva concesión) y por la exigencia de un estudio de impacto ambiental. Por su parte, la Ley Orgánica del Ambiente y normativa conexas no permiten hacer uso de dicho instrumento para el caso de actividades en curso.

El marco legal costarricense minero específicamente diseñado para el sector y fundamentalmente contemplado en la Ley 8904 no ha podido desplegar su efectividad ante las barreras legales que provienen de otras leyes; cuyo impacto y repercusiones no fueron debidamente sopesadas al momento de aprobar dicho cuerpo normativo. Esta conclusión conlleva plantearse la necesidad de una ley que regule la MAPE de manera completa, congruente y evite las discrepancias, lagunas, barreras y contradicciones identificadas. Consecuentemente otras disposiciones legales aplicables, como pueden ser el registro, comercialización y uso del mercurio y cianuro; los permisos sanitarios de funcionamiento y licencias municipales, las autorizaciones para la exportación de materiales (oro), entre otros, no es posible implementarlos ante la ausencia de legalidad en la operación.

El siguiente cuadro resume el marco legal analizado para la MAPE en Costa Rica.

**Cuadro 1. Resumen del marco legal relativo a la MAPE en Costa Rica**

Normativa	Artículo	Importancia/ Relevancia
Constitución Política de Costa Rica	Art. 9	Establece el dominio del Estado sobre los recursos y riquezas del subsuelo.
	Art. 50	Derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.
	Art.121	Los recursos podrán ser explotados por la administración pública o por particulares, de acuerdo con la ley o mediante concesión especial otorgada por tiempo limitado por la Asamblea Legislativa.
Ley 9391, Convenio de Minamata sobre el Mercurio	Art 7.	Medidas para las partes, cuya MAPE es más que insignificante, puedan reducir y, cuando sea viable, eliminar el uso de mercurio y de compuestos de mercurio de esas actividades, así como las emisiones y liberaciones de mercurio en el medio ambiente provenientes de ella.
Ley 7416, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y Anexos	Decisión 14/3 de la Conferencia de las Partes 14	Integración de la diversidad biológica en los sectores de energía y minería, infraestructura, manufactura y procesamiento.
Ley 7438, Convenio de Basilea sobre Control Fronterizo de Desechos Peligrosos y su Eliminación	Art.4	Obligaciones de reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos, velar por su manejo adecuado y regular los movimientos transfronterizos.

Normativa	Artículo	Importancia/ Relevancia
Ley 6968, Convención contra todas las formas de discriminación contra la mujer.	Art.14	Obligación del Estado de prestar atención a los problemas especiales que enfrentan las mujeres en zonas rurales.
Código de Minería Ley 6797 y sus reformas (Ley 8904 y Ley 10132) y los reglamentos DE 37225-MINAE y DE 29300-MINAE.	Art. 8	Establecimiento de las zonas de reserva minera.
	Art. 8 bis.	Prohibición de la minería metálica a cielo abierto en todo el país.
	Art. 102	Prohibición del uso de mercurio y cianuro excepto para MAPE organizadas en cooperativas.
	Transitorios I, VIII, IX y X a la Ley 8904	Autorización temporal para el uso mercurio y cianuro para MAPE.
Ley Orgánica del Ambiente, 7554	Art.17 Art. 18	Necesidad de una evaluación de impacto ambiental para las actividades humanas que alteren o destruyan elementos del ambiente o generen residuos, materiales tóxicos o peligrosos.
Ley General de Salud, 5395.	Art. 239- 244	Disposiciones para registro, almacenamiento y manejo seguro de productos peligrosos, y permisos sanitarios de funcionamiento requeridos por la legislación.
Ley de Asociaciones Cooperativas, 6756	Art. 1, 2 y 3	Constitución y funcionamiento de las cooperativas.
Ley Nacional de Emergencia y Prevención del Riesgo, 8488 del 11 de enero del 2006 y su reglamento Decreto 34361 del 21 de noviembre del 2007	Art. 13 y 14	Acciones para reducir las causas de las pérdidas de vidas y las consecuencias sociales, económicas y ambientales, inducidas por los factores de riesgo de origen natural y antrópico.
Ley Orgánica del Colegio de Químicos de Costa Rica y de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines, 8412	Art.20	Obligación de contar con profesionales que supervisen el uso de sustancias químicas.

### 3. Extracción y procesamiento del mineral

Para el periodo 2016-2017, se encontraban cinco trámites de concesión de exploración, tres concesiones vigentes de explotación y una planta de beneficio en el cantón Abangares; sin embargo, ninguna de estas tenía reporte de producción, por lo que no se consideraban activas (Departamento de Control Minero, Dirección de Geología y Minas, 2018). Únicamente, dos de las concesiones activas correspondían a cooperativas mineras asociadas a la MAPE (Dirección de Geología y Minas, 2020).

Por su parte, para el año 2016, la DGM tenía un inventario de 169 rastras para el cantón de Abangares, en tanto que la Municipalidad de Abangares tenía registradas un total de 260 a mayo del 2017 (Bogantes, 2021).

El material extraído se muele con quebradores y se pasa al proceso de la molienda para lo cual se utiliza molinos de bolas, molino chileno o rastra que actúa como molino, según los recursos disponibles. Una vez molido, el material se distribuye en rastras conectadas en serie o independientes, donde se adiciona mercurio para amalgamar el oro contenido. La fotografía 1 muestra los equipos que se utilizan en esta labor: las rastras, el molino de bolas y el molino chileno.



**Fotografía 1.** a) y b) Ejemplos de las rastras utilizadas también como molinos, c) el molino de bolas y d) el molino chileno

Fuente: elaboración propia.

Una minoría de las personas involucradas en la actividad ha empleado técnicas para evitar la amalgamación del material en bruto, como cayucos, mesas vibratorias o concentradores. La amalgama formada se recupera del material procesado, se exprime manualmente el exceso de mercurio y se separa del oro mediante el uso de una retorta adaptada, que consiste en un tubo metálico con un extremo curvo al que se adapta una tapa; la sección lineal se direcciona hacia un recipiente con agua fría, como se observa en la fotografía 2. El producto de esta separación es una esponja de oro de bajo quilataje que puede ser comercializada de esta forma o se funde con aplicación de calor directo para remover el mercurio remanente y venderse como doré.



**Fotografía 2.** a) Detalle de la retorta, b) Acercamiento al codo metálico de la retorta

Fuente: elaboración propia.

Los relaves descartados del procesamiento del material, conocido en la zona como lamas, se almacenan en los predios de procesamiento, mediante fosas directamente cavadas en el suelo, sin material aislante. Estas lamas son comercializadas de forma periódica para cianuración, a pesar de que no se les aplica ningún tratamiento para la remoción del mercurio.

#### 4. Comercialización del oro

La esponja de oro (o el doré en algunos casos) se comercializa por diversos canales. Al momento de este estudio, la Unión Cantonal de Asociaciones de Desarrollo de Abangares (UNCADA) se encontraba temporalmente autorizada por el Estado para esta actividad. Esta asociación purifica la esponja a doré, determina el quilataje y compra el material obtenido; sin embargo, se estima que solo estaba captando el 20% del oro extraído de la zona.

La cadena de comercialización del oro es compleja, dado que actualmente solo pueden exportar oro con valor comercial las empresas que disponen de una concesión para la extracción y procesamiento. Sin embargo, la DGM no tiene competencia para regular ni para extender autorizaciones para exportar oro chatarra u oro ya industrializado (joyería, oro reciclado a partir de desechos electrónicos, oro coloidal y otros).

Las exportaciones de oro representaron cerca del 10% del valor agregado del sector de explotación de minas y canteras para el 2015, un 8,9% para el 2016, un 17,1% para el 2017, un 17% para el 2018 y un 16,5% para el 2019; por ende, la mayor parte del valor agregado de este sector corresponde a canteras. Sin embargo, la estimación de la contribución de la minería de oro en las cuentas nacionales del país puede estar fuertemente subestimada, al comparar con las estimaciones de producción.

## 5. Uso de mercurio

El mercurio que se emplea en MAPE de oro en Abangares proviene principalmente de Nicaragua y México, el cual ingresa a territorio costarricense de forma ilegal por la frontera norte y se vende en el mercado negro a un precio no regulado. El precio promedio del mercurio adquirido para estos fines a abril de 2021 es de 35-000 colones (USD 57, con un tipo de cambio promedio de 615 colones por dólar estadounidense) por cada libra de mercurio. No se registran importaciones legales de mercurio para usos en minería.

En la MAPE se tiene un promedio de uso de mercurio de 476,6 g por cada rastra y en cada proceso completo (desde el ingreso del primer volumen de mena hasta el deslamado y recuperación). Además, el uso promedio de masa de mercurio por masa de mena procesada es de 172,5 g/Ton; es decir, en promedio, se utilizan 172,5 g de mercurio por cada tonelada de mena procesada. Según los resultados obtenidos, del total de mercurio ingresado al sistema en cada proceso, se pierde un promedio de 16,3% en los sedimentos durante la fase de amalgamación.

Se estima que la mayor parte de la pérdida de mercurio se da en las lamas, aunque existiría un porcentaje menor que puede perderse durante el deslamado (en piletas, tanques, etc.) e incluso se puede perder dentro de la misma rastra (en el piso de esta). Además, se determinó que el 94% de quienes participaron en esta estimación de referencia estarían vendiendo las lamas a una planta de cianuración privada.

El promedio total de mercurio perdido en el ambiente durante el procesamiento del mineral aurífero se estimó en 16,7% (sedimentos y aire). En cuanto a la relación promedio de pérdida Hg:Au, se obtuvieron valores variables entre 1,8 y 24,6, para un promedio en el orden de 12,3; lo que indica que, por cada gramo de esponja de oro recuperada, se pierden en promedio en el ambiente 12,3 g de mercurio.

La variabilidad en la relación de pérdida Hg:Au identificada durante la investigación podría relacionarse con las características propias de la mena procesada, esto en cuanto a su contenido de arcillas, sulfuros u otros minerales que puedan incidir en una mayor pérdida de mercurio con relación al oro producido. Sin embargo, un aspecto importante por considerar es que las personas involucradas en el procesamiento del material y la amalgamación tienden a utilizar la misma cantidad de mercurio por cada rastra que compone su sistema de molienda; la cual no suelen modificar en función del tonelaje de mena procesada, sino que aplican siempre la misma cantidad de mercurio por rastra y para cada proceso completo, independientemente de la cantidad de mena incorporada. Pareciera existir una relación directamente proporcional entre el valor de relación de pérdida Hg:Au y la cantidad de mercurio utilizada por tonelada de mena procesada. Es decir, cuanto mayor sea la cantidad de mercurio por tonelada de mena procesada, mayor sería la relación de pérdida Hg:Au. Lo anterior evidencia que, al no contar con un análisis previo del contenido de oro en el material, se emplea una cantidad estándar de mercurio debido a la costumbre, sin un criterio técnico.

Según los estudios realizados en esta zona para el año 2020, se estima que, para una producción anual de 2-800 kg de oro al año, se liberan 34-400 kg de mercurio al ambiente, especialmente en las lamas. El siguiente cuadro muestra un resumen de las mediciones realizadas.

**Cuadro 2. Resumen de resultados obtenidos en las mediciones de mercurio**

Parámetro		Rango	Promedio
Fase de mezcla	Uso de mercurio/rastra/ proceso	245,3 – 1 094,5 g	476,6
	Mercurio perdido en los sedimentos con respecto al total de material ingresado al proceso	4,5 – 30,3%	16,3%
Fase de calentamiento	Eficiencia de la retorta	56,9 – 100 %	89,6 %
	Porcentaje de mercurio perdido en el empleo de retorta	0,02 – 1,6%	0,4 %
Resumen	Porcentaje de mercurio liberado al ambiente durante el proceso	4,52 – 30,5%	16,7 %
	Relación de uso Hg:Au	1,8 – 24,6	12,3
	Cantidad de mercurio que entra al proceso por cantidad de oro recuperado (como esponja)	18,3 – 99,2 g	46,8 g
	Uso promedio de mercurio por tonelada de mena	69,1 – 300,7 g/Tm	172,5 g/Tm

Fuente: elaboración propia.

En esta zona se presentan tres de las cuatro peores prácticas en la MAPE que al Convenio de Minamata le urge eliminar, a saber:

- Amalgamación del material en bruto.
- Quema de la amalgama en zonas residenciales.
- Lixiviación de cianuro en sedimentos, mineral en bruto o rocas, a los que se ha agregado mercurio, sin eliminar primero el mercurio.

## 6. Caracterización socioeconómica de la actividad

La economía del cantón de Abangares gira alrededor de la actividad de minería artesanal de oro. En el censo de población del 2011, se indica que el 10 % de la población se dedicaba directamente a la producción minera artesanal; sin embargo, otras actividades como ocupaciones elementales (34 %), venta de locales y servicio directo (19 %), así como operación de maquinaria y ensamblaje (11 %) están vinculadas con la producción minera; dado que, con el tiempo, se han desarrollado subactividades que brindan servicios complementarios a la actividad, como es la venta de maquinaria y equipo, arrendamiento de las rastras, servicios de transporte del material a ser procesado, y una serie de servicios requeridos para el funcionamiento de la actividad minera, por ejemplo, los servicios bancarios, financieros y administrativos, de alimentación (supermercados, restaurantes, sodas) y agropecuarios

En las etapas de extracción y molido, participan mayoritariamente hombres mayores de edad, pero también se han referido casos de adolescentes que participan en la actividad, en especial dentro de las estructuras familiares. La participación de las mujeres es mayor en las etapas de amalgamación (en muchos casos, combinado con oficios domésticos y cuidado de menores de edad) y comercialización del oro obtenido. También se detectó una población

no cuantificada de personas migrantes en situación irregular. En total, se estimó que en esta actividad pueden estar participando 2-000 personas.

Los estudios realizados indicaron que, pese a que la actividad es rentable para las personas involucradas (pues se estima que cada una obtiene en promedio 1 418 gramos de oro al año; los cuales, a octubre del 2021, se vendían a precio promedio de 19 331 colones (\$31,3) el gramo, lo que implica un ingreso bruto promedio por minero de 27,4 millones de colones al año o su equivalente de \$44 526,3); la mayoría carece de seguros médicos y laborales debido a la ilegalidad de la labor y a los requisitos que les solicitan las instituciones respectivas, agudizado por la ausencia de un marco legal que permita formalizar las actividades MAPE en desarrollo. La obligación de organizarse en cooperativas mineras, impuesta por el Código Minero (CM) y sus reformas, tampoco es una opción tomada por la mayoría de quienes participan en la actividad, debido a la falta de conocimiento para su funcionamiento adecuado.

En el sector de minería artesanal de Abangares, se identifican cuatro perfiles de personas involucradas en la MAPE, que pueden estar afiliadas o no a una cooperativa. A continuación, se describe cada uno de estos tipos de personas involucradas:

- Posee rastras, extrae el material, lo procesa y vende directamente el oro.
- Sin rastras, extrae el material, lo procesa en una rastra alquilada y vende el oro directamente.
- Posee rastras, extrae el material, lo procesa en una rastra propia y vende directamente el material, pero, además, alquila la rastra a otras personas mineras.
- Perfil empresarial, pues tiene varias rastras para procesar su propio material y tiene personal a su cargo.

Adicionalmente, están otros actores clave que brindan servicios en el sector, los cuales son:

- Personas propietarias de rastras de alquiler, pero que no procesan material propio.
- Quienes brindan el servicio de acarreo del material.
- Quienes proveen insumos de forma legal o en el mercado negro (maquinaria, herramientas, mercurio y fulminantes).
- Personas o entes comercializadoras de oro, legales, como es la UNCADA y compradores en el mercado negro.
- Orfebres y joyerías.
- Profesionales que brindan asesoría a las cooperativas y a las personas involucradas en la MAPE en general en temas legales y técnicos.
- Empresas locales que adquieren lamas contaminadas con mercurio y las procesan con cianuro.

El nivel de escolaridad de los hombres involucrados en la MAPE es principalmente de primaria completa (48 %); en el caso de sus cónyuges o parejas es mayor, pues consiste en su mayoría en secundaria completa (34 %). En tanto que las mujeres involucradas en el MAPE,

la mayoría poseen secundaria completa (44%), mayor que sus parejas o cónyuges, quienes mayoritariamente poseen primaria incompleta (50 %). La mayor escolaridad de las mujeres mineras y de las parejas o cónyuges, en el caso de los hombres mineros, es consistente con la observación realizada en las giras al campo, donde se detectó mayor involucramiento en la administración.

Quienes se dedican a esta actividad, en promedio, tienen 2,1 hijos, la edad promedio de los hijos es de 17,9 años y el 53,2% dispone de una beca para financiar sus estudios. Los hijos generalmente se involucran en el negocio de sus padres desde pequeños.

Para obtener datos más completos sobre la cantidad de personas involucradas en la MAPE, es necesario crear condiciones más favorables para que la población se involucre y visualice las ventajas de realizar la actividad de manera formal, como el acceso a financiamiento y el mejoramiento de su calidad de vida. También la formalización de la actividad permitirá tener información más precisa sobre la tecnología empleada, las condiciones socioeconómicas de quienes participan, la cantidad de material que se procesa, así como los posibles impactos ambientales, sociales y económicos de la actividad.

## 7. Información ambiental

En cuanto a los impactos del sector MAPE sobre el medioambiente, existen evidencias de que la actividad ha venido generando una afectación ambiental en algunos componentes del espacio físico sobre el cual se desarrolla, principalmente, en el aire y en el sedimento/suelo.

El principal impacto generado por la actividad en el aire corresponde a la contaminación atmosférica producto de los vapores de mercurio emitidos durante las fases de calentamiento de la amalgama en la retorta. Además, hay que tomar en consideración que algunas de las personas involucradas en la MAPE realizan la fundición de su esponja de oro de manera previa a su venta, por lo que, en estos casos, se podrían estar emitiendo vapores de mercurio e incluso de otros contaminantes al ambiente.

Si bien es cierto, en los últimos años se ha dado una migración de las plantas de procesamiento hacia las afueras de los sitios poblados; en algunas ocasiones, las plantas y, por ende, los sitios de quemado de la retorta o de fundición de la esponja de oro se ubican junto a las casas de habitación; por lo que existiría una mayor exposición a los gases por parte de los miembros de la familia, habitantes de dichas casas o, en caso de existir, de vecinos cercanos.

En lo que respecta a la contaminación de sedimentos/suelose ha determinado que la principal pérdida de mercurio en el ambiente en los procesos de beneficiado mineral (16,3% del total de mercurio ingresado al sistema) se genera en los residuos conocidos como lamas; por lo que podría decirse que la mayor carga contaminante producto de la minería artesanal en la zona de Abangares se encuentra en las propias lamas.

De acuerdo con las entrevistas realizadas, se tiene que, aproximadamente, un 94% de las personas dedicadas a esta actividad venden sus lamas a una planta industrial en el sector, por lo que esta acopia la mayor cantidad de volumen de lamas que se generan en la MAPE. También, aparentemente, esta planta procesa estas lamas con el uso de cianuro para

extraer así el oro residual, a pesar de haber sido procesadas previamente con mercurio. En cuanto al uso del cianuro para el procesamiento de lamas que contengan mercurio, esta es una práctica ambientalmente nociva, debido a que se podrían generar compuestos bio-disponibles de mercurio y cianuro; tampoco es una práctica rentable desde el punto de vista económico, ya que hace el proceso de recuperación menos eficiente, debido a que, cuando el mercurio está presente en el sedimento, compite con el cianuro en el proceso de extracción del oro, lo que significa que debe usar más cianuro, encareciendo el proceso. Quienes no venden sus lamas a la planta en cuestión, proceden a almacenarlas dentro de sus propiedades y disponerlas a manera de montículos de relativa poca altura, y con extensiones laterales variables, en función de la disponibilidad de espacio con que cuente el terreno.

No se descarta la infiltración de metales pesados que podría afectar a las aguas subterráneas, pues las pilas de lamas son excavadas directamente en el suelo o saprolito, y que no se impermeabilizan de manera previa al ingreso de las lamas.

## 8. Información de salud

La capacidad institucional del sector salud para atender las necesidades de las personas involucradas en la MAPE reside en la dos Áreas de Salud (Abangares y Colorado), las cuales tienen a su cargo siete Equipos Básicos de Atención Integral en Salud (EBAIS). El hospital designado para el territorio es el Hospital Enrique Baltodano Briceño, el cual se encuentra aproximadamente a 90 kilómetros de distancia, una hora de viaje en transporte motorizado. Los servicios relacionados a regulación de la salud ambiental y vigilancia son administrados por el Área Rectora de Salud Abangares (ARS) del Ministerio de Salud.

Los servicios de primer y segundo nivel disponen de los recursos humanos y técnicos para responder a las necesidades de atención de la población. Sin embargo, en el caso de los recursos técnicos, el examen laboratorial de mercurio no está disponible a nivel local ni regional (las muestras deben ser trasladadas al tercer nivel de atención, localizado fuera de la región) y se constata que no existe especialidad en neurología, ni profesionales en el área de toxicología o salud ambiental vinculados directamente a los servicios considerados. Tampoco se cuenta con medicamentos para tratar intoxicaciones agudas por químicos como el mercurio y el cianuro a nivel local o regional.

El análisis epidemiológico no se incorpora en las personas relacionadas con la MAPE, no existe estratificación y enfoque en los grupos de personas que se exponen directamente a la minería y sus familias o en aquellas personas con condición de vulnerabilidad que pudieran estar expuestas, como son las mujeres embarazadas y los menores de edad. En la práctica, no se enfocan suficientemente en los riesgos asociados a la MAPE, por la condición de ilegalidad de una buena parte de la actividad minera y, en segunda instancia, porque no se ha dimensionado el problema epidemiológico ni la forma de actuar.

Al aplicar una evaluación rápida de salud de las personas involucradas en la MAPE (ERS), se evidencia que la zona presenta tasas de incidencia de posibles enfermedades relacionadas a exposición a mercurio (como trastorno afectivo bipolar, hipertensión arterial, neumonía, infecciones respiratorias agudas y cáncer) mayores a la media regional y nacional, como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 3.** Tasas de incidencia de posibles enfermedades relacionadas a exposición a mercurio en Abangares, Región Chorotega y Costa Rica por 100 000 habitantes, del año 2015

Evento	Tasas de incidencia año 2015		
	Abangares	Regional	Nacional
Trastorno afectivo bipolar	5,19	0,82	1,74
Hipertensión arterial	347,76	237,73	297,61
Neumonía	145,33	76,6	48,92
Infecciones respiratorias graves	5,19	5,47	33,69
Infecciones respiratorias agudas	64,96	32,75	28,47
Otros tipos de cáncer	20,96	26,68	80,75

Fuente: Ministerio de Salud, 2015.

Una tendencia similar se muestra la comparación de porcentaje de estudiantes con adecuaciones de acceso y curriculares del cantón de Abangares, Región Chorotega y Costa Rica para el año 2018, lo que sugiere efectos cognitivos en la población de Abangares.

**Cuadro 4.** Comparación de porcentaje de estudiantes con adecuaciones de acceso y curriculares del cantón de Abangares, Región Chorotega y Costa Rica para el año 2018

Evento	Porcentaje de estudiantes		
	Abangares	Regional	Nacional
Discapacidad o condición	27,20%	20,80%	21,90%
Adecuaciones no significativas	30,70%	12,90%	14,40%
Adecuaciones significativas	7,80%	4,10%	2,20%

Fuente: Ministerio de Educación Pública, 2020.

Sin embargo, son necesarios mayores estudios para determinar una asociación causal con el uso del mercurio.

### III. LAS METAS DE REDUCCIÓN Y LOS OBJETIVOS NACIONALES

Debido a toda la problemática anteriormente descrita, se define el siguiente objetivo nacional para este Plan Nacional de Acción:

#### 1. Objetivo nacional

Reducir y, hasta donde sea posible, eliminar el uso del mercurio en la minería artesanal y en pequeña escala de oro en Costa Rica, para proteger la salud y el ambiente, mediante el asesoramiento y la asistencia técnica a las personas involucradas en la actividad minera

de la zona de Abangares, según las obligaciones establecidas por la normativa nacional que permitan eliminar las malas prácticas presentes en la actividad descritas en el Convenio de Minamata.

A fin de lograr este objetivo nacional, se plantea las siguientes metas de reducción:

**Meta de reducción:** reducir las emisiones y liberaciones de mercurio en la MAPE a un 50% del valor de referencia respecto a la estimación actual promedio anual de 34,4 Tm de mercurio/año para el 2028 y una reducción del 100% para el 2030

## 2. Estrategias y objetivos del Plan Nacional de Acción

A raíz de la necesidad de integrar en el Plan Nacional de Acción a todos los actores involucrados en la MAPE de oro y la importancia de orientar esfuerzos a priorizar acciones que permitan la aplicación del Convenio de Minamata en Costa Rica, se determinaron los siguientes ejes estratégicos, tomando como guía el Anexo C del Convenio.

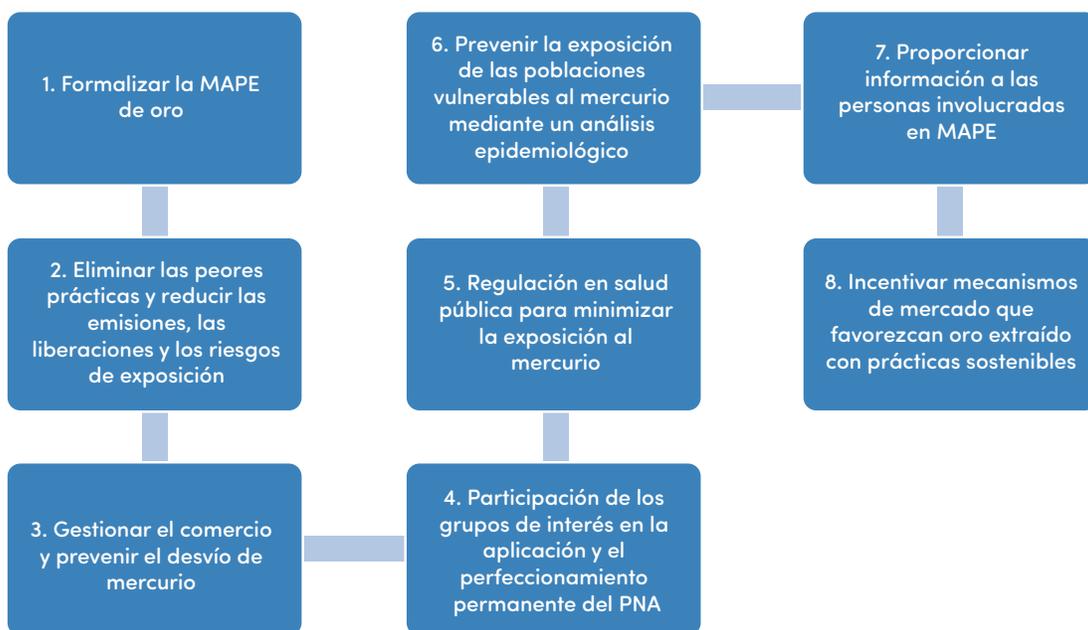


Figura 1. Estrategias del Plan Nacional de MAPE para Costa Rica

## IV. ESTRATEGIAS DE APLICACIÓN

### 1. Medidas para facilitar la formalización de la MAPE de oro

Estas medidas pretenden que las personas dedicadas a la MAPE de oro en Costa Rica formalicen su actividad de extracción de oro, con el objetivo de que se logre certeza jurídica para el sector minero y un adecuado proceso de fiscalización de dicha actividad, bajo un programa que facilite el proceso.

Estrategia 1		Facilitar la formalización de la MAPE de oro
Objetivo principal	Promover que las personas dedicadas a la MAPE de oro (hombres y mujeres) formalicen sus actividades de explotación, procesamiento y comercialización, de acuerdo con normativa que facilite este proceso.	
Objetivo específico	Acción	
1.1 Revisar y fortalecer el marco normativo para la formalización y regularización de las personas dedicadas a actividades de MAPE de oro.	1.1.1	Actualizar la normativa, procedimientos e instrumentos para formalización/regularización de la MAPE de oro mediante una reforma al Código Minero que se ajuste a la realidad del sector.
	1.1.2	Determinar las condiciones para otorgar concesiones de explotación y procesamiento/beneficiado a personas dedicadas a actividades de MAPE de oro y que contemple, cuando así se requiera, promocionar la participación de las mujeres.
	1.1.3	Evaluar las formas de organización dirigidas a las personas dedicadas a actividades de MAPE de oro, que les permita obtener concesiones y explotaras de forma ambientalmente adecuada.
1.2 Desarrollar y fortalecer la institucionalidad para la gestión de la formalización y regularización de actividades de MAPE de oro.	1.2.1	Fortalecer los equipos profesionales de las instituciones del Estado involucradas en la actividad minera del sector MAPE.
	1.2.2	Generar una amnistía (evitar sanciones administrativas y de otro tipo a quienes hayan ejecutado actividades irregulares ante la ausencia de concesión), plazos para someterse al proceso de regularización y las consecuencias asociadas de quienes no se sometan a ella o sean denegadas sus solicitudes por algún motivo.
	1.2.3	Determinar el instrumento de evaluación de impacto ambiental que debe ser aplicable a actividades MAPE en curso/operación (instrumento de gestión ambiental correctivo minero u otra terminología) y las nuevas.
	1.2.4	Establecer acciones de coordinación legal e interinstitucional para el otorgamiento de otros permisos necesarios para la actividad, tales como permisos sanitarios de funcionamiento, licencias municipales, entre otros.
	1.2.5	Realizar un censo minero (con información desagregada por sexo y que indique el tipo de tecnología empleada) que sea actualizado periódicamente o incorporado al censo nacional de población.
	1.2.6	Desarrollar un régimen especial tributario para el sector MAPE de Abangares, que contribuya a la formalización de los mineros.
	1.2.7	Desarrollar un régimen contributivo especial de seguridad social para el sector MAPE de Abangares, que contribuya a la formalización de las personas involucradas.
1.3 Desarrollar capacidades gerenciales en las personas involucradas en la MAPE de oro.	1.3.1	Acompañar, fortalecer y capacitar a las personas líderes de las cooperativas mineras MAPE en temas administrativos, gerenciales y organizativos vinculados con las cooperativas, para su conformación, puesta en marcha y consolidación, alentando la participación de mujeres de la comunidad.
	1.3.2	Brindar apoyo en la gestión de líneas de crédito en condiciones especiales para financiar los procesos de cambio tecnológico de las cooperativas MAPE (incluyendo los estudios para obtener la concesión minera, compra de equipos u otros), por tecnologías libres de mercurio.

## 2. Estrategias para eliminar las peores prácticas y reducir las emisiones, las liberaciones y los riesgos de exposición

Según lo establece el punto I(b) del Anexo C del Convenio de Minamata, las peores prácticas por eliminar en el proceso de extracción de oro artesanal son:

- La amalgamación del mineral en bruto.
- La quema expuesta de la amalgama o amalgama procesada.
- La quema de la amalgama en zonas residenciales.
- La lixiviación de cianuro en sedimentos, minerales en bruto o rocas a los que se ha agregado mercurio, sin eliminar primero el mercurio.

Las medidas propuestas para eliminar estas prácticas, a su vez, inciden en la reducción de las emisiones, liberaciones y los riesgos de exposición al mercurio, pues se orientan a mejorar el procesamiento del material y la implementación de nuevas tecnologías que permiten disminuir o eliminar el uso de mercurio, así como a la capacitación de los involucrados. Debido a la estrecha relación que presentan ambos tipos de estrategias, se fusionan con las estrategias para promover la reducción de emisiones, ya que las acciones que se proponen en ambos apartados tienen como fin minimizar el uso de mercurio en los procesos de la MAPE, mediante las mismas acciones e involucran a los mismos actores institucionales.

Estrategia 2	Eliminar las peores prácticas y reducir las emisiones, las liberaciones y los riesgos de exposición	
Objetivo principal	Promover, entre los mineros dedicados a la MAPE, la adopción de tecnologías o procedimientos para extracción de oro que representen alternativas al uso de mercurio y, por ende, la eliminación de las peores prácticas del uso de esta sustancia en la MAPE.	
Objetivo específico	Acción	
2.1 Promover la adopción de tecnologías eficientes para la extracción y procesamiento de oro libres del uso de mercurio.	2.1.1	Diseñar y financiar un proyecto piloto con tecnología libre de mercurio que permita determinar los rendimientos y rentabilidad del cambio tecnológico, con al menos una de las cooperativas organizadas en Abangares, mediante un convenio que permita que el equipo permanezca en lugar.
	2.1.2	Diseñar e implementar un paquete de capacitación para personas líderes de las cooperativas MAPE de Abangares en alternativas tecnológicas libres de mercurio, con el fin de incentivar su adopción en un corto y mediano plazo, procurando una participación equitativa de las mujeres.
	2.1.3	Promover la implementación en el sector MAPE de prácticas dirigidas a la aplicación de técnicas libres de mercurio, tales como gravimetría, flotación, cianuración, y otras mediante alianzas con organizaciones no gubernamentales o similares que estén liderando el tema a nivel internacional.

Estrategia 2	Eliminar las peores prácticas y reducir las emisiones, las liberaciones y los riesgos de exposición	
2.2 Controlar y erradicar la cianuración en el procesamiento de lamas o relaves contaminados con mercurio.	2.2.1	Promover la disminución de la producción de lamas contaminadas con mercurio mediante el almacenamiento de forma separada de las lamas libres de mercurio de aquellas contaminadas con mercurio.
	2.2.2	Identificar la cantidad de lamas potencialmente contaminadas con mercurio mediante un inventario nacional de lamas como pasivos ambientales.
	2.2.3	Promover la descontaminación de las lamas que contienen mercurio mediante convenios con universidades, empresas locales u otros.
2.3 Revisar y fortalecer el ordenamiento de las zonas y sitios dedicados a actividades MAPE de oro.	2.3.1	Diseñar e implementar un programa continuo de capacitación y asistencia técnica para mineros, en temas como normas y procesos de regularización de la actividad, técnicas de extracción, nuevas tecnologías, aspectos ambientales, seguridad laboral y salud ocupacional, entre otras.
	2.3.2	Promover la investigación científica con fines mineros en el sector MAPE.
	2.3.3	Estudiar la contaminación potencial generada en los centros de compra y fundición del doré producido por los mineros del sector MAPE.
	2.3.4	Estudiar la contaminación potencial por drenaje ácido generada en los principales sitios de extracción mineral de la MAPE.
	2.3.5	Evaluar la posible generación e impacto ambiental potencial de compuestos biodisponibles de cianuro y mercurio dentro del área MAPE.

### 3. Estrategias para gestionar el comercio y prevenir el desvío de mercurio

El establecimiento de un sistema de fiscalización permitirá determinar claramente la calidad y cantidad del oro que se exporta, generando estadísticas confiables, así como una revisión de la cadena de suministros, con el fin de cumplir con los estándares internacionales establecidos por países como EE. UU., Canadá y Reino Unido que son los principales socios comerciales y donde existe oportunidad de crecimiento para el país en la exportación de oro con valor agregado.

Estrategia 3	Estrategias para gestionar el comercio y prevenir el desvío de mercurio	
Objetivo principal	Fortalecer el sistema de control y seguimiento del comercio y uso de mercurio.	
Objetivo específico	Acción	
3.1 Revisar y actualizar el marco normativo sobre la restricción del uso de mercurio en actividades mineras.	3.1.1	Regular, mediante un decreto ejecutivo, la venta y el uso del mercurio y cianuro.
	3.1.2	Establecer un sistema de fiscalización que permita determinar claramente la calidad y cantidad del oro que se exporta (elaboración y aplicación de notas técnicas por parte de DGM), así como la importación de mercurio, generando estadísticas confiables y una revisión de la cadena de suministros, con el fin de cumplir con los estándares internacionales establecidos por países como EE.UU., Canadá y Reino Unido que son los principales socios comerciales y donde existe oportunidad de crecimiento para el país en la exportación de oro con valor agregado.
	3.1.3	Actualizar la legislación costarricense y las reformas requeridas, en torno a la comercialización del oro a nivel local e internacional, así como las competencias de cada entidad vinculada, con el fin de establecer reglas claras que faciliten la fiscalización, la compra y venta del oro en el mercado nacional e internacional.
3.2 Determinar la calidad y cantidad del oro que se exporta, así como la importación de mercurio, generando estadísticas confiables.	3.2.1	Elaborar una Nota técnica para la importación del mercurio en el Convenio de Minamata, con el fin de regular la comercialización doméstica e internacional y obtener suficiente trazabilidad.
	3.2.2	Elaborar una Nota técnica para la exportación de oro de conformidad con el Código de Minería, para regular la comercialización doméstica e internacional y obtener suficiente trazabilidad.

## 4. Estrategias para atraer la participación de los grupos de interés

Estrategia 4	Participación de los grupos de interés en la aplicación y el perfeccionamiento permanente del Plan Nacional de Acción	
Objetivo principal	Desarrollar capacidades y los medios para el diálogo, comunicación y capacitación de las personas involucradas en la MAPE	
Objetivo específico	Acción	
4.1 Institucionalizar el diálogo entre las partes relevantes dentro de la MAPE de oro, poniendo énfasis en el fortalecimiento de entes como la Comisión Minera Municipal y las cooperativas.	4.1.1	Elaborar una base de datos de organizaciones mineras establecidas de manera formal o informal (donde se visibilice la participación desagregada por sexo), con las cuales se tenga la posibilidad de instaurar procesos comunicativos y de diálogo.
	4.1.2	Asegurar representatividad del sector minero (hombre y mujeres) dentro de las comisiones del sector.
	4.1.3	Fomentar espacios de diálogo y comunicación con el material y equipo necesarios.
	4.1.4	Elaborar planes de trabajo anuales con estas organizaciones mineras que busquen el diálogo y la divulgación de información en conjunto con el Poder Ejecutivo.

## 5. Regulación en salud pública para minimizar la exposición al mercurio

Se promueve una atención en salud enfocada en los riesgos de la MAPE, partiendo de la promoción del acceso al seguro social y a la atención médica de seguimiento de personas expuestas y pacientes. La biovigilancia de la exposición a mercurio, así como el fortalecimiento de los registros de datos biomédicos son fundamentales para el diagnóstico oportuno y el seguimiento clínico, así como para el análisis de riesgos epidemiológicos.

Estrategia 5	Regulación en salud pública para minimizar la exposición al mercurio	
Objetivo principal	Fortalecer la regulación en salud ambiental para controlar la contaminación y las exposiciones asociadas a la MAPE	
Objetivo específico	Acción	
5.1 Gestionar la salud ambiental (SGA) en lugares de trabajo.	5.1.1	Diseñar SGA para reducir contaminación y exposición en los lugares de trabajo.
	5.1.2	Diseñar e implementar un programa de capacitación para el uso de EPP.
	5.1.3	Evaluar la gestión de los lugares de trabajo de la MAPE para reducir contaminación y exposición (extracción y procesamiento) considerando acondicionamiento de planta física y utilización de EPP.
5.2 Diseñar, implementar y evaluar Planes de Seguridad del Agua (PSA).	5.2.1	Diagnosticar la calidad del agua e identificar Puntos Críticos de Control.
	5.2.2	Diseñar e implementar PSA.
5.3 Desarrollar la dimensión de salud ambiental como parte del plan regulador y los reglamentos derivados.	5.3.1	Incorporar datos, información y conocimiento sobre contaminación asociada a la MAPE y su control como parte del plan regulador.
	5.3.2	Incorporar criterios de control de la contaminación ambiental asociada a la MAPE como parte de los reglamentos de desarrollo urbano.
5.4 Promover la gestión integral de los residuos sólidos peligrosos de la actividad de MAPE (lanas utilizadas en el proceso, envases de mercurio, sacos utilizados para trasladar materiales, entre otros que sean identificados en el diagnóstico).	5.4.1	Diagnosticar la situación de generación y disposición de residuos sólidos peligrosos asociados a MAPE.
	5.4.2	Evaluar la gestión para el control de residuos sólidos peligrosos asociados a MAPE.
5.5 Gestionar un programa de educación en salud ambiental para reducir contaminación y exposición al mercurio y otros contaminantes en la MAPE.	5.5.1	Diseñar un programa de educación en salud ambiental enfocado en los riesgos asociados a la MAPE.
	5.5.2	Gestionar programa de educación en salud ambiental enfocado en los riesgos asociados a la MAPE.

## 6. Estrategias para prevenir la exposición de las poblaciones vulnerables al mercurio mediante un análisis epidemiológico (exposición a mercurio y otros factores de riesgo (FR) a la salud en la MAPE)

Con el objetivo de homogenizar criterios técnicos en la actividad, se considera fundamental la generación de guías y manuales enfocados en la aplicación de buenas prácticas mineras y ambientales en el sector MAPE. Los equipos técnicos encargados de desarrollar estos instrumentos deben estar conformados por el personal idóneo de las instituciones involucradas; además, se puede considerar la incorporación de consultores privados especialistas a estos equipos. Además, las instituciones a cargo deberán contar con los recursos económicos suficientes para poner en marcha esta iniciativa.

Conforme se avance en la aplicación de estas guías y manuales, pueden ser mejoradas con base en las lecciones aprendidas por parte de las personas involucradas en la MAPE de oro.

Estrategia 6	Prevenir la exposición de las poblaciones vulnerables al mercurio mediante un análisis epidemiológico (exposición a mercurio y otros factores de riesgo (FR) a la salud en la MAPE)	
Objetivo principal	Fortalecer el análisis epidemiológico para comprender el proceso contaminación-exposición-vulnerabilidad-susceptibilidad y riesgo asociado a la MAPE formalicen sus actividades de explotación y procesamiento, de acuerdo con normativa que facilite este proceso.	
Objetivo específico	Acción	
6.1 Diagnosticar la exposición a mercurio y otros agentes químicos, biológicos y físicos; así como estimar dosis administradas.	6.1.1	Estimar las dosis de exposición a mercurio según matriz ambiental.
	6.1.2	Estimar dosis de exposición a otros agentes de interés.
	6.1.3	Comunicar resultados del diagnóstico de la exposición ambiental.
6.2 Diagnosticar la vulnerabilidad social de la población minera, sus familias y comunidades.	6.2.1	Diagnosticar la vulnerabilidad social de la población minera, familias y comunidad en cuanto a condiciones sociodemográficas, condiciones de vida, acceso a recursos y alimentación.
	6.2.2	Comunicar del informe sobre vulnerabilidad social.
6.3 Diagnosticar la susceptibilidad de la población minera, sus familias y comunidades.	6.3.1	Diagnosticar la susceptibilidad de la población minera, sus familias y comunidades.
	6.3.2	Comunicar el informe sobre susceptibilidad.
6.4 Analizar el riesgo de enfermar atribuible a la exposición a mercurio y otros agentes peligrosos.	6.4.1	Analizar el riesgo de enfermar atribuible a la exposición a mercurio en sitios de trabajo y entorno.
	6.4.2	Analizar el riesgo de enfermar atribuible a la exposición a otros agentes peligrosos.
	6.4.3	Comunicar informe sobre riesgo de enfermar atribuible a la exposición a mercurio y a otros agentes peligrosos.

Estrategia 6	Prevenir la exposición de las poblaciones vulnerables al mercurio mediante un análisis epidemiológico (exposición a mercurio y otros factores de riesgo (FR) a la salud en la MAPE)	
6.5 Desarrollar estudio de factibilidad y viabilidad de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE) sobre los efectos del mercurio en la salud.	6.5.1	Implementar estudio de factibilidad y viabilidad de un SVE sobre los efectos del mercurio en la salud.
	6.5.2	Diseñar un SVE para riesgos asociados a la exposición al mercurio en MAPE.
	6.5.3	Implementar SVE para riesgos asociados a la exposición al mercurio.
	6.5.4	Evaluar preliminarmente el SVE sobre exposición a mercurio y riesgos.
6.6 Promover el acceso a seguros de salud de toda la población minera y familiares.	6.6.1	Diagnosticar situación de acceso a seguros de salud por parte de la población minera y familiares.
	6.6.2	Promover el acceso a seguros de salud mediante acciones de comunicación social.
6.7 Fortalecer la capacidad diagnóstica de la exposición a mercurio y enfermedades asociadas.	6.7.1	Desarrollar un programa de vigilancia biológica en personas mineras y familiares.
	6.7.2	Brindar seguimiento médico de las personas potencialmente expuestas (personas mineras y familiares) para el diagnóstico temprano de patologías asociadas a la exposición en MAPE.
6.8 Fortalecer el registro de información clínica y sociodemográfica a partir del seguimiento de población minera, familiares y pacientes.	6.8.1	Gestionar un sistema informático para el registro de información clínica y sociodemográfica.
	6.8.2	Capacitar al personal encargado para el registro de información clínica y sociodemográfica.
6.9 Promover la salud y prevenir enfermedades asociadas a la exposición en la MAPE.	6.9.1	Diseñar y gestionar un programa de educación en salud enfocado en la población meta.
	6.9.2	Gestionar un programa de educación en salud enfocado en la población meta.

## 7. Estrategias para proporcionar información a las personas involucradas en MAPE

Estrategia 7	7. Proporcionar información a las personas involucradas en MAPE	
Objetivo principal	Desarrollar capacidades y los medios para el diálogo, comunicación y capacitación de las personas involucradas en la MAPE	
Objetivo específico	Acción	
7.1 Brindar información de referencia para los mineros y sus comunidades.	7.1.1	Elaborar una estrategia de comunicación durante el proceso de formalización, que facilite el diálogo entre los líderes de las cooperativas mineras y las entidades competentes del Estado, con el fin de facilitar el establecimiento de acuerdos y compromisos, así como su cumplimiento.
	7.1.2	Desarrollar guías y manuales de buenas prácticas mineras y ambientales para la MAPE.

## 8. Estrategias adicionales: incentivar mecanismos de mercado que favorezcan oro extraído con prácticas sostenibles

Se pretende promover la búsqueda de alternativas de negocios que permitan a las personas involucradas en la MAPE de oro de Abangares brindar valor agregado al oro que extraen, como es la separación del oro de la plata y otros minerales, lo que incrementa el precio de venta; así como la elaboración de joyas a nivel local o la generación de encadenamientos productivos con emprendedores o empresas en otras regiones del país.

Estrategia 8	Incentivar mecanismos de mercado que favorezcan oro extraído con prácticas sostenibles	
Objetivo principal	Brindar el reconocimiento y valor agregado a la MAPE de oro a nivel nacional	
Objetivo específico	Acción	
8.1 Promover la búsqueda de alternativas de negocios que permitan a los mineros artesanales de Abangares brindar valor agregado.	8.1.1	Promover la búsqueda de alternativas de negocios que permitan a los mineros artesanales de Abangares brindar valor agregado al oro que extraen, como es la separación del oro de la plata y otros minerales, lo que incrementa el precio de venta; así como la elaboración de joyas a nivel local o la generación de encadenamientos productivos con emprendedores o empresas en otras regiones del país.
	8.1.2	Promover la certificación internacional para la diferenciación del oro MAPE de Costa Rica en el mercado internacional.
8.2 Reflejar la contribución de la MAPE de oro a la economía nacional.	8.2.1	Promover la revisión del sistema de cálculo del valor agregado estimado por el Banco Central de Costa Rica, generado por el sector de minería de oro, incluyendo la minería artesanal en el país, para que refleje de una manera más exhaustiva la contribución del sector a la economía nacional.

El detalle completo del Plan Nacional de Acción para la extracción de oro artesanal y en pequeña escala en Costa Rica, de conformidad con el Convenio de Minamata sobre el Mercurio se puede encontrar en la siguiente dirección web

[www.digeca.go.cr](http://www.digeca.go.cr)

