



Escola Politécnica Superior  
d'Enginyeria de Manresa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

# **CAMÍ A SEGUIR PER LA MINERIA ARTESANAL D'OR DEL SUD DEL PERÚ PER ARRIBAR AL COMERÇ JUST**

Autor: Miquel Àngel Plans Vidal

Tutora: Maria Pura Alfonso Abella

Titulació: Enginyeria de Recursos energètics i miners

Escola Politécnica Superior d'Enginyeria de Manresa

Manresa, 12 de Juny de 2015

## Índex

Resum (català) .....	3
Resumen .....	4
Summary .....	5
Agraïments .....	6
1. Introducció .....	7
2. Objectius .....	8
2.1. Objectiu General .....	8
2.2 Objectius específics .....	8
3. Antecedents .....	9
4. Situació geogràfica .....	10
5. Metodologia de Treball .....	12
5.1 Treball de camp .....	12
5.1.1 La comunitat .....	12
5.1.2 Treball a les mines .....	12
5.1.3 Planta de processaments .....	13
5.1.4. Mostreig .....	13
5.2. Treball de laboratori .....	13
5.3 Treball de gabinet .....	14
5.3.1 Part jurídica .....	14
6. Geologia dels jaciments .....	15
6.1 Geologia .....	15
6.2 Anàlisi de mostres .....	17
7. Problemàtica .....	19
7.2 La contaminació ambiental .....	20
7.2.1 Manipulació de substàncies tòxiques .....	20
7.2.2 Protecció de ecosistemes .....	22
7.2.3 Or, Plata i platí ecològic .....	23
7.2.3. Contaminació ambiental en els assentaments .....	24
7.3 Els riscos laborals i la seva prevenció .....	28
7.3.1 Condició de salut i seguretat en el lloc de treball .....	28
7.3.2 Protecció social .....	29
7.3.3 Condicions d'ocupació .....	30
7.3.4 Llibertat de treball .....	31

7.3.5 Eradicació del treball infantil.....	32
7.3.6. Llibertat de la discriminació.....	33
7.3.7 Llibertat sindical i negociació col·lectiva .....	33
7.3.8 Anàlisis dels riscos laborals: Exemple de Cerro Rico .....	34
7.3.8.1 Activitats a Cerro Rico .....	35
7.3.8.2 Avaluació de riscos laborals.....	36
7.3.9 Anàlisis dels riscos laborals: San Luis.....	45
7.3.9.1 Activitats “San Luis” .....	45
7.3.9.2 Avaluació de riscos laborals.....	46
7.3.10.3 Bases generals de compliment de l'estàndard sobre els riscos laborals i seguretat i salut.....	50
7.3.11 Treballs topogràfics .....	52
7.4 conflicte jurídic.....	54
7.5 Context social .....	56
8. Conclusions.....	59
Bibliografia.....	60
ANNEXOS	

## Resum (català)

Una part important de la producció d'or es porta a terme per miners artesanals. Aquests miners compten amb nombroses dificultats per a desenvolupar la seva feina, com falta de coneixements tècnics. Un altre problema esdevé per a la comercialització de l'or que produeixen. Sovint han de vendre l'or en el mercat submergit per preus molt més baixos que els oficials. Per pal·liar aquesta situació s'han desenvolupat organitzacions que lluiten per remediare aquesta situació. El comerç just de l'or és la comercialització directa del seu producte a mercats internacionals amb la garantia d'un preu just. Per entrar a aquest comerç és necessari que l'obtenció d'aquest or es faci complint una sèrie de requisits socials, laborals i ambientals que permeten als miners obtenir els certificats (formals). L'Or just representa la mineria justa.

El segell global i més conegut és la "minería justa" (FairMined). Fairmined és un segell de garantia que certifica que l'or de la mineria artesanal i de petita escala s'ha obtingut de manera responsable.

En aquest treball s'examinen les causes d'entrada al comerç just de l'or. Des de la prospecció fins el seu processament, incloent-hi la falta de tecnologia, les condicions laborals, la falta d'eficiència en el processament i la contaminació ambiental. Per altra banda, l'anàlisi de com funcionen les comunitats i els requisits jurídics són necessaris per a què els poblats miners puguin complir els requisits per obtenir el segell d'Or Just. La major part dels habitants de la comunitat viuen directa o indirectament de la mineria. En algun assentament la desigualtat sexual hi és molt present.

També s'ha fet la topografia de les mines dels assentaments visitats, degut a que una bona planificació de la topografia en la mina és imprescindible per tenir una bona prevenció dels riscos laborals a l'interior d'ella i un bon rendiment d'explotació del mineral.

Una associació minera per començar s'ha de formalitzar i obtenir el permís de concessió, un cop legalitzada l'explotació ja es podrà analitzar els aspectes de la mineria:

La manca d'eficiència en l'obtenció de l'or a causa de moldre'l insuficientment provoca una contaminació elevada innecessària. Tant el mercuri com el cianur es permeten utilitzar-los però amb restriccions i amb la idea d'eliminar-los a la llarga.

L'avaluació de riscos laborals és bàsica al començament per realitzar una bona prevenció dels riscos. Per evitar els accidents laborals s'ha de tenir en compte l'ordre, la consciència, la netedat i la pedagogia com a factors bàsics en la mina i la planta de processament.

Finalment per entrar al comerç just s'ha de reunir uns aspectes jurídics, ambientals, de prevenció de riscos laborals i context social. Un cop complerts tots els aspectes amb tots els requisits poden entrar al segell de l'or del comerç just.

## Resumen

Una parte importante de la producción de oro se lleva a cabo por mineros artesanales. Estos mineros cuentan con numerosas dificultades para desarrollar su trabajo, como la falta de conocimientos técnicos. Otro problema acontece para la comercialización del oro que producen. A menudo tienen que vender el oro en el mercado sumergido por precios mucho más bajos que los oficiales. Para paliar esta situación se han desarrollado organizaciones que luchan por remediarla. El comercio justo del oro es la comercialización directa de su producto a mercados internacionales con la garantía de un precio justo. Para entrar a este comercio es necesario que la obtención de este oro se obtenga cumpliendo una serie de requisitos sociales, laborales y ambientales que permiten a los mineros obtener los certificados (formales). El Oro justo representa la minería justa.

El sello global y más conocido es la “minería justa” (FairMined). Fairmined es un sello de garantía que certifica que el oro de la minería artesanal y de pequeña escalera se ha obtenido de manera responsable.

En este trabajo se examinan las causas que impiden la entrada al comercio justo del oro en las poblaciones de Cháparra, San Luis y Cerro Rico, en el sur del Perú, desde la prospección hasta su procesamiento, incluyendo la falta de tecnología, las condiciones laborales, la falta de eficiencia en el procesamiento y la contaminación ambiental. Por otro lado, el análisis de cómo funcionan las comunidades y los requisitos jurídicos son necesarios para que los poblados mineros puedan cumplir los requisitos para obtener el sello de Oro Justo. La mayor parte de los habitantes de la comunidad viven directa o indirectamente de la minería. En algún asentamiento la desigualdad sexual está muy presente.

También se ha hecho la topografía de las minas de los asentamientos visitados, ya que una buena planificación de la topografía en la mina es imprescindible para tener una buena prevención de los riesgos laborales en el interior de ella y un buen rendimiento de explotación del mineral.

Una asociación minera para empezar se tiene que formalizar y obtener el permiso de concesión, un golpe legalizada la explotación ya se podrá analizar los aspectos de la minería: La carencia de eficiencia en la obtención del oro debido a molerlo insuficientemente provoca una contaminación elevada innecesaria. Tanto el mercurio como el cianuro se permiten utilizarlos pero con restricciones y con la idea de eliminarlos a la larga.

La evaluación de riesgos laborales es básica al comienzo para realizar una buena prevención de los riesgos. Para evitar los accidentes laborales se tiene que tener en cuenta la orden, la conciencia, la pulcritud y la pedagogía como factores básicos en la mina y la planta de procesamiento.

Finalmente para entrar al comercio justo se tiene que reunir unos aspectos jurídicos, ambientales, de prevención de riesgos laborales y contexto social. Un golpe cumplidos todos los aspectos con todos los requisitos pueden entrar al sello del oro del comercio justo.

## Summary

Artisan miners produce an important part of the world gold production. These mines carry out their activity with many limitations and difficulties, such as the lack of technical knowledge. Another problem becomes for the commercialisation of the produced gold. Often they have to sell this gold in the submerged market at prices much lower than the official. Several organizations work to solve this situation. Gold can be sold in the just trade market with the guarantee of a just price. To enter in this market miners need to obtain a stamp that is a certification that indicated that gold was obtained in a sustainable mode, with several social, labour and environmental requirements. The Just Gold represents the mining fair.

The global stamp and more known is the (FairMined). Fairmined is a stamp of guarantee that certifies that the gold of the artisanal mining and of small scale has obtained in a responsible way. In this work examine the causes to begin with to the just trade of the gold. Since the prospecting until his processing, including the fault of technology, the labour conditions, the fault of efficiency in the processing and the environmental pollution. For other hand, the analysis of how work the communities and the juridical requirements are necessary for which the mining villages can fulfil the requirements to obtain the stamp of Just Gold.

Also it has done the topography of the mines of the settlements visited. A good planning of the topography in the mine is indispensable to have a good prevention of the labour risks to the interior of her and a good performance of exploitation of the mineral.

The greater part of the residents of the community live directly or indirectly of the mining. Somewhere settlements the sexual inequality is very present.

A mining association to start with has to formalise and obtain the permission of granting, once legalised the exploitation already will be able to analyse the aspects of the mining: The lack of efficiency in the get of the gold because of grinding it insufficiently causes an unnecessary overhead pollution. So much the mercury how the cyanide allow use them but with restrictions and with the idea to delete them in the long run.

The evaluation of labour risks is basic at the beginning to realise a good prevention of the risks. To avoid the occupational accidents has to take into account the order, the consciousness, the cleanness and the pedagogy as a basic factors in the mine and the plant of processing.

Finally to go in to the just trade has to gather some juridical aspects, environmental, of prevention of labour risks and social context. Once fulfilled all the aspects with all the requirements can go in to the stamp of the gold of the just trade.

## Agraïments

Aquest treball no hagués estat possible sense l'oportunitat que em va brindar l'ONG Minería Per al Desenvolupament (MPD) de participar en el projecte de cooperació "Contribució per a la sostenibilitat de la petita minería del sud del Perú". De la mateixa manera els dono les gràcies a tots els membres de MPD i sobretot als de AMIT (L'Associació d'Estudiants d'Enginyeria Tècnica de Mines, Industrials i Telecom de Manresa pel Desenvolupament), especialment Silvia i Roger com acompanyants cooperants dels primer any (2013) que em van acompanyar i em van ajudar durant la meva primera estada a Perú a San Luis, Misky, Fidami i Chaparra. També a Joan Pau i la Sandra amb qui vaig conèixer durant una mica més d'un mes i vaig tornar a viure a San Luis com a segon any i Cerro Rico (2014).

A la contrapart de Perú formada per "Red Social" i SONAMIPE, que els guardo en el record, per la seva contínua col·laboració i suport per al desenvolupament dels projectes de cooperació, que durant els últims anys MPD ha dut a terme.

Al Centre de Cooperació per al Desenvolupament (CCD) ja que sense la contribució econòmica del qual no hagués estat possible l'elaboració d'aquests projectes de cooperació i com a conseqüència el present treball.

A la meva tutora Pura Alfonso, de qui segueixo aprenent, pel seu suport i implicació durant el desenvolupament de l'actual treball.

A la meva família, pel seu recolzament a viatjar a on sigui per aprendre i conèixer altres països i formes de viure.

Als meus amics de tota la vida que els vaig trobar molt a faltar, pels seus ànims per seguir endavant. També amics de la universitat que em van ajudar en moments difícils. Així com els amics que vaig fer a Perú que tot i no saber si els tornare a veure el seu record perdurarà.

Finalment a la Nor, que en els moments més difícils sempre m'ha recolzat i m'ha animat per seguir endavant i l'ajuda per la meva arribada. Sobretot agrair aquests dos anys de cooperació compartits.

## 1. Introducció

Una part important de la producció d'or es porta a terme per miners artesanals. Aquests miners compten amb nombroses dificultats per a desenvolupar la seva feina, com falta de coneixements tècnics. Un altre problema esdevé per a la comercialització de l'or que produeixen. Sovint han de vendre l'or en el mercat submergit per preus molt més baixos que els oficials. Per pal·liar aquesta situació s'han desenvolupat organitzacions que lluiten per remediare aquesta situació. El comerç just de l'or és la comercialització directa del seu producte a mercats internacionals amb la garantia d'un preu just. Per entrar a aquest comerç és necessari que l'obtenció d'aquest or es faci complint una sèrie de requisits socials, laborals i ambientals que permeten als miners obtenir els certificats (formals) L'Or just representa la mineria justa. Per a poder realitzar la venda del producte d'aquesta manera, s'ha d'obtenir un segell que certifica que es compleixen les condicions d'un procés responsable i just, és el resultat de la sostenibilitat de les comunitats de la mineria artesanal o també anomenat de petita escala de la mineria.

El segell global i més conegut és la "minería justa" (FairMined). Fairmined és un segell de garantia que certifica que l'or de la mineria artesanal i de la Petita Escala, de manera que les organitzacions mineres que el tenen han de complir els més alts nivells mundials de pràctiques responsables (<http://www.fairmined.org/>). El segell que porti el producte serà el resultat d'una mineria responsable.

Per a la petita mineria i mineria artesanal és de molt interès obtenir una certificació de comerç d'or just, ja que d'aquesta manera entren en un mercat on els paguen l'or a un preu de mercat internacional i sense intermediaris. Un exemple d'iniciatives pioneres a promoure la mineria justa, Suïssa (Dupraz-Dobias, 2014). A més, un benefici addicional és que han de reunir uns requisits que han de complir i per tant alhora les seves condicions de vida augmentarien considerablement, ja que per exemple el requisit social és essencial viure dignament. (Childs, 2008/14)

Per tant sabent les debilitats que es tenen en aquests assentaments com la contaminació ambiental o els riscos laborals, si es motivés als miners de que si entrar en un mercat de comerç just els podria beneficiar, la solució seria un gran avanç per millorar els problemes de sinistralitat, contaminació i drets socials. S'exemplificarà amb els assentaments miners del sud de Perú, província d'Arequipa, però evidentment aquest problema el conté Amèrica Llatina i el mercat just de l'or podria ser una bona motivació pels petis miners i mineria artesanal.

Per acabar el treball es basarà amb els requisits d'entrada a l'any 0 per el compliment per certificar-se. Prenent com exemple un model de cooperatives o associacions controlades per un organització que executi projectes per la certificació de l'or dintre del marc del comerç just. Com a Bolívia, la Cumbre de Sajama (organització reguladora de la certificació) on alumnes de l'EPSEM (Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa) de l'ONG AMIT (L'Associació d'Estudiants d'Enginyeria Tècnica de Mines, Industrials i Telecom de Manresa) com a cooperants van desenvolupar un treball de camp per ajudar les cooperatives a tenir l'estàndard zero i certificar el segell.



## 2. Objectius

### 2.1. Objectiu General

En el present estudi es preveu determinar les causes de la mineria artesanal que condicionen la seva entrada al comerç just de l'or just en el sud del Perú. S'examinaran aquestes des de la prospecció fins el seu processament, incloent-hi la falta de tecnologia, les condicions laborals, la falta d'eficiència en el processament i la contaminació ambiental. Per altra banda, l'anàlisi de com funcionen les comunitats i els requisits jurídics són necessaris per a què els poblats miners puguin complir els requisits per obtenir el segell d'Or Just.

### 2.2 Objectius específics

- Examinar el **context jurídic** per determinar els requisits generals.
- Analitzar la **contaminació ambiental** del territori. Focalització al seu processament del mineral on s'utilitza cianur i mercuri. Valoració de problemes residuals urbans.
  - Avaluar i valorar la falta d'eficiència del processament en la recuperació d'or de l'assentament de San Luis i Chaparra
  - Anàlisi de la manca de gestió de residus de Cerro Rico.
  - Anàlisi de la contaminació ambiental dels assentaments.
- Avaluació de **riscos laborals** per analitzar els perills de la mina i el seu processament per poder determinar una bona prevenció de riscos laborals.
  - Anàlisi de l'assentament de Cerro Rico per augmentar la seguretat en l'interior i el seu processament. Capacitació i sensibilització als treballadors.
  - Avaluar la seguretat de la mina artesanal de San Luis.
- Valorar **context social** en tots els poblats. Les possibles desigualtats, la relació entre assentaments veïns, la vida dintre el poblat i la salut dels habitants, respecte a possibles problemes ambientals on afectin a les persones. S'exemplifica amb diferents assentaments miners del sud del Perú, principalment a Cerro Rico, San Luís Alta i Misky.

### 3. Antecedents

L'àrea on es preveu determinar les causes de la mineria artesanal que condicionen la seva entrada al comerç de l'or just en el sud del Perú ja ha estat analitzada per diferents grups d'estudiants de l'EPSEM. Existeixen diversos treballs finals de carrera i finals de màster que tracten aspectes de la mineria que es realitza en aquests llocs. Un exemple és l'estudi del processament d'or en aquest sector i les seves mancances d'eficiències (Costa et al., 2009; Anticoi i Alfonso, 2010), o contaminació del mercuri i la perillositat que comporta en les persones (Palacios et al., 2010, 2013) o també les característiques geològiques i mineralògiques que posa en evidència la limitació en l'aprofitament i, per tant, l'insostenibilitat d'aquestes explotacions (Yáñez and Alfonso, 2014).

La recerca sobre els estàndards de la mineria justa es fa a través de l'estàndard general global de mineria justa (FairMined). Per tal d'obtenir el que es podria considerar com uns "estàndards o requisits generals" per entrar a un comerç just de l'or.

- Anticoi, H., Alfonso, P. (2010). Procesamiento sostenible del oro en San Cristóbal, sur del Perú. Jornada de Sostenibilitat i Compromís Social: EPSEM 2010, pp 65-66
- Costa, M.; Alfonso, P.; Palacios, S. (2009). Proceso de tratamiento para la recuperación de oro en el asentamiento minero artesanal de Misky, Perú. A: Libro de actas del segundo Congreso Internacional sobre Geología y Minería en la Ordenación del Territorio y en el Desarrollo. pp. 231 – 242.
- Palacios, S.; Alfonso, P., Mata-Perelló, J.M. (2010). Millora social, econòmica i ambiental en mineria artesanal a través de la cooperació al Perú. Jornada de Sostenibilitat i Compromís Social: EPSEM 2010, pp 63-64.
- Palacios, S.; Alfonso, P.; Yáñez, J.; Higuera, P. (2013), Evaluación de la contaminación de mercurio en La Cuenca del río Ocoña, Perú".A: La minería y la geología ambiental: herramientas para el desarrollo sostenible. Libro de actas del III congreso internacional de geología y minería ambiental para el ordenamiento del territorio y el desarrollo. pp. 241 - 248.
- Yáñez, J., Alfonso, P. (2014),. Mineralogy of the Chaparra IOCG deposit, southern Peru. Abstracts EGU, Vienna. Geophysical Research Abstracts.

## 4. Situació geogràfica

La Ubicació de les tres zones estudiades es troba en el sud del Perú, al departament d'Arequipa (Figura 1).

### Chaparra

La municipalitat de Chaparra, està situada en el districte de Chaparra, província de Caravelí, departament de Arequipa. Es troba en el fons de la vall del riu amb el mateix nom, a 45 Km de la ciutat de Chala situada a la costa pacífica, una altura de 1100 metres sobre el nivell del mar. En aquesta zona existeix una forta presència de mineria informal, encara que hi ha alguns grups que estan en procés i formalització, actualment encara segueixen utilitzant mercuri per a la separació de l'or.

### Cerro Rico

El municipi de Cerro Rico està dintre el districte Yanaquihua-Ispacas, província de Condesuyos al departament d'Arequipa. Té una altitud mitja de 2700 metres.

L'assentament miner se situa a uns 70km a l'est de la costa pacífica del Perú, aproximadament a 12 hores amb autobús des de la capital Lima per la carretera Panamericana i a unes 8 hores des de la capital d'Arequipa. Cal dir, que la carretera fins al poble no està asfaltada, és molt estreta i tres anys endarrere un autobús va tenir un accident i va caure pel precipici, on van morir més de 70 persones. Hi ha parts de la carretera on estan millor acondicionades gràcies a l'empresa minera formal ja que s'ha encarregat del seu manteniment.

### San Luis

El municipi de San Luis es troba al districte de Sancos dintre la província de Lucanas en el departament d'Ayacucho. Té una altitud mitja de 2400 metres.

L'assentament s'hi arriba a través del municipi de Yauca on la carretera, gran part està asfaltada i la part final és una pista de terra. S'ha asfaltat també gràcies a una gran empresa minera formal de la zona.

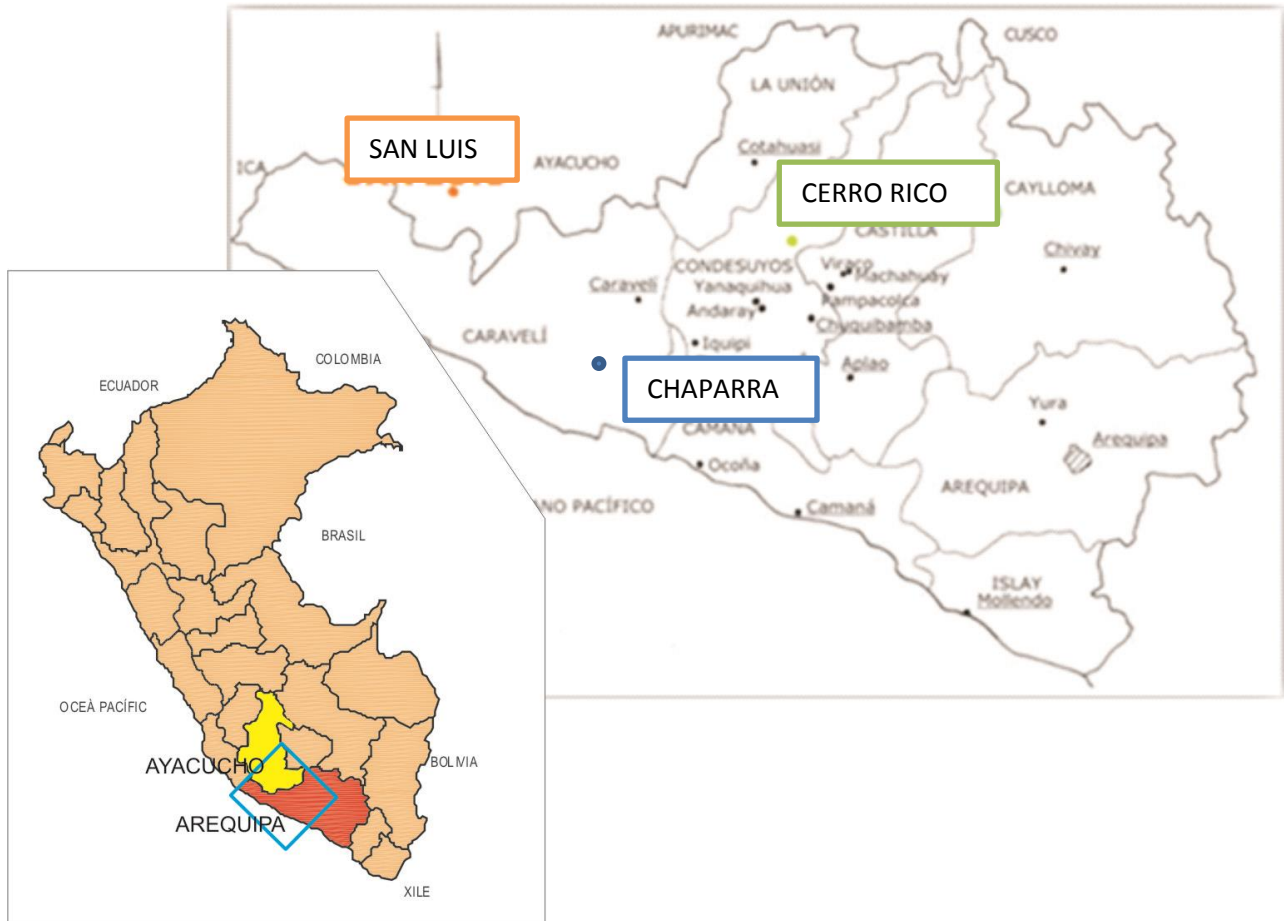


Figura 1. Mapa amb la ubicació de les poblacions estudiades.

## 5. Metodologia de Treball

Per tal de determinar les mancances de la mineria artesanal del sud del Perú que li impedeixen arribar a entrar en el comerç just de l'or, s'ha fet l'estudi exemplificant-ho amb tres assentaments miners. Per poder analitzar aquest problema s'han hagut de desenvolupar mètodes de treball, basats fonamentalment en l'estudi de camp, el treball de gabinet i algunes anàlisis al laboratori.

### 5.1 Treball de camp

El treball de camp a consistit en l'estudi de l'entorn i agents afectats. Aquest estudi és l'anàlisi efectuada, on es fa retrospectivament l'entorn dels assentaments. S'hi efectua els treballs de camp i gabinet per observar els problemes ambientals tant en la mina com en la manera de viure a la població, les condicions laborals i els aspectes jurídics.

Per tal de realitzar-ho es dona un suport tècnic com a cooperant amb l'associació o empresa minera artesanal de la zona d'estudi. S'han fet reconeixements a sobre del terreny i s'ha parlat amb els diferents ciutadants per tal d'identificar els problemes de primera mà.

#### 5.1.1 La comunitat

-S'ha fet una anàlisi de la gestió de residus urbans (no miners) de cada assentament per veure els perills sobre la salut de la població i contaminació de l'entorn.

-S'han observat les convivències entre mineria i població. També possibles competències amb altres pobles miners.

-S'ha observat i apuntat les discriminacions amb el paper que juga la dona.

-S'han analitzat serveis bàsics – com ara un centre mèdic, electricitat, situació de fosses.. - que han tenir com a població.

-S'ha entrevistat a les diferents autoritats, tant de la població, com la mina o persones alienes amb quelcom càrrec autoritari.

#### 5.1.2 Treball a les mines

A les mines s'han elaborat treballs topogràfics de la mina per analitzar les galeries i nivells, així tenir una visió de possibles millores i perills. Concretament aquest estudi de camp consta de 15 mines de Cerro Rico i 3 de San Luis.

-S'ha contactat amb totes les plantilles per saber si estan satisfets amb les condicions de treball.

-S'elaboren perills laborals i alhora fulls d'avaluació de riscos per poder extraure mesures preventives. Una anàlisi exhaustiva de Cerro Rico i de San Luis.

-S'ha anat fent una recopilació de mancances d'equips de protecció individual (EPIS).

-S'ha extret conclusions a partir dels resultats de l'estudi de camp i gabinet que poden ser enfocades de cara

### **5.1.3 Planta de processaments**

-S'han determinat les situacions de les plantes de processaments amb les zones de matxucar, triturar i moldre.

-S'han analitzat els diferents tipus de processaments per extreure l'or per poder veure riscos ambientals i de salut.

Pel que fa a l' utilització de mercuri, s'ha demostrat el seu alt grau de contingut en les persones. Tant en el seu procés d'amalgama com el de cremat posterior per extreure l'or. S'ha demostrat el contingut i les conseqüències que té el mercuri en les persones exemplificant-ho amb el doctorat de la contaminació del mercuri (Palacios, 2013)

S'han analitzat les plantes de cianuració en l'extracció de l'or i l'eficiència de la mòlta, amb els contaminants ambientals i perills sobre la salut.

### **5.1.4. Mostreig**

S'han mostrejat els materials de les mines i del processament per determinar el seu determinat contingut d'or per poder observar la naturalesa i mineralogia de la veta.

## **5.2. Treball de laboratori**

S'han analitzat mostres amb el seu determinat contingut d'or per poder observar la naturalesa i mineralogia de la veta.

## 5.3 Treball de gabinet

### 5.3.1 Part jurídica

S'han analitzat els requisits jurídics que han de tenir tots els assentaments miners, ja que treballem en un àmbit totalment informal en tots els assentaments. S'ha treballat Conjuntament amb Red Social. Que és la contrapart a Perú que es defineix com una associació sense ànims de lucre que té per objectiu millorar la qualitat de vida i organitzacions vulnerables com és la mineria de petita escala i mineria artesanal que ajudava molt en la part de la documentació que havien de presentar per legalitzar-se. També evidentment organitzaven conferències informatives, la política i treballàvem conjunts per donar un suport tècnic com a estudiants d'enginyeria.

El govern té un paper fonamental ja que han actuat contra la informalitat. Es vol aconseguir formalitzar a tota la mineria il·legal, així a finals del 2014 ja s'havien acabat els terminis per presentar la documentació per formalitzar els miners. No ha estat suficient temps per fer el canvi i evidentment de fer les diverses inversions econòmiques (concessions, associar-se com una empresa..), un temps insuficient per assolir tot el que es pretenia, (Saldarriaga, 2014).



## 6. Geologia dels jaciments

La geologia dels jaciments consta de la geologia del país i departament (Figura 2 i 3). Amb una geologia analítica de les mostres per observar el contingut d'or.

### 6.1 Geologia

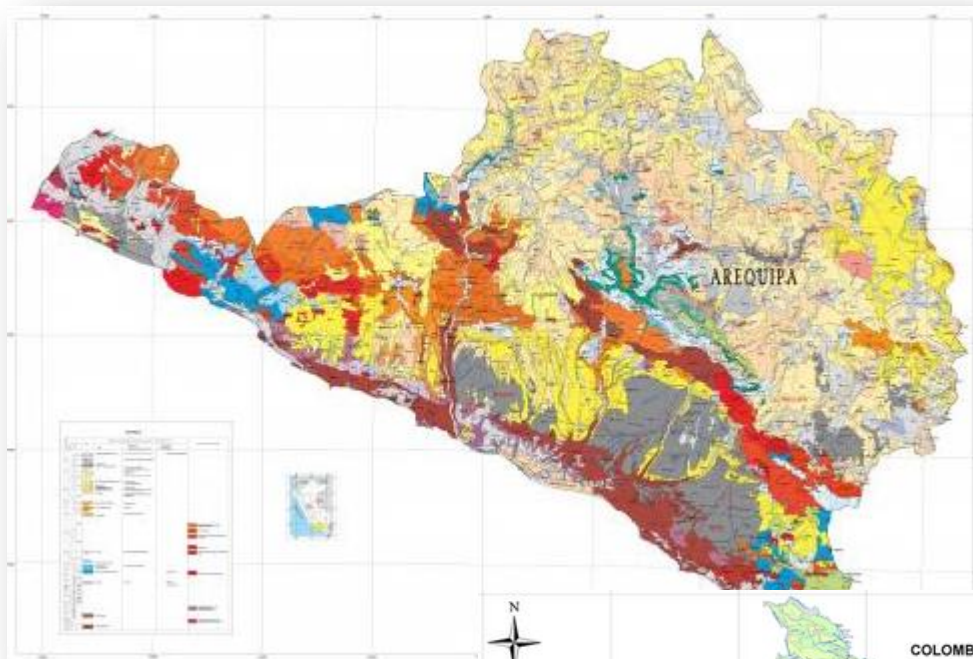


Figura 2: Mapa geològic d'Arequipa



Figura 3: Mapa geològic de Perú



El relleu actual de Perú és fruit dels successius cicles orogènics que ha sofert el territori a causa de diversos episodis de sedimentació, deformació, elevació, erosió i peneplanització (Palacios Moncayo, 1995). Perú es caracteritza principalment pel Sistema Andí, l'orientació del qual és NO-ES, el qual porta associat els principals elements estructurals com a falles, eixos de plegament, elongació de cossos intrusius majors, alineament de cons volcànics, etc. (Palacios Moncayo, 1995). Els Andes peruans presenten dos canvis en el seu rumb, les trucades deflexió Huancabamba (en el nord) i deflexió Abancay (en el sud), i coincideixen amb els turons Illescas en el nord i península de Paracas en el sud (Palacios Moncayo, 1995).

Les roques més antigues oposades daten del Precàmbric, sent romanents d'antigues serralades, les quals són poc conegudes, ja que les roques estan molt metamorfitzades com per poder obtenir informació (Palacios Moncayo, 1995). Malgrat això, es coneixen almenys dos cicles orogènics, sent el més evident l'Orogènia Brasilida del Precàmbric Superior (600 Dt.) (Palacios Moncayo, 1995). Del Paleozoic es reconeixen l'Orogènia Caledònica al NE i l'Hercínica en la Serralada Oriental, amb dos cicles sedimentaris del Paleozoic Inferior i del Paleozoic Superior, tots dos amb múltiples fases de deformació (Eohercínica, Tardihercínica i Finihercínica) en la part superior (Palacios Moncayo, 1995). Ja en el Mesozoic i Cenozoic apareix el Cicle Andí, amb diverses etapes de sedimentació i fases de deformació, com la Fase Peruana del Cretàcic Superior, la Fase Incaica del Cenozoic Inferior, la Fase Quechua (12-15 Dt.) i altres més a la fi del Cenozoic i començaments del Quaternari (Palacios Moncayo, 1995).

La zona d'estudi es troba emmarcada en el denominat Batòlit de la Costa, el qual es localitza en la Serralada Occidental de Perú. Es tracta de la major fase plutònica del magmatisme del Mesozoic de Perú, estenent-se més de 1 600 km paral·lel a la costa i més de 65 km d'ample, amb més de 1000 plutons, Cobbing et al. (1977) els agrupen en superunitats.

## 6.2 Anàlisi de mostres

La mineralogia i composició dels jaciments estudiats és un aspecte important per a determinar la falta d'eficiència en el grau de recuperació d'or de les activitats mineres.

A Chaparra i a San Luis l'or es troba encapsulat en pirita i en fractures que es troben a dintre de la pirita (Figura 4) sovint encapsulat en pirita però també apareix a l'interior de grans de covel·lita (Figura 6). A més associats amb l'or apareixen altres sulfurs com la calcopirita i galena (Figura 4).

També cal esmentar la presència de minerals de terres rares, com la monacita, així com a minerals amb elements rars. Yáñez and Alfonso (2014) van reportar la presència de Sakuraita (sulfur amb Sn i In) a Cháparra.

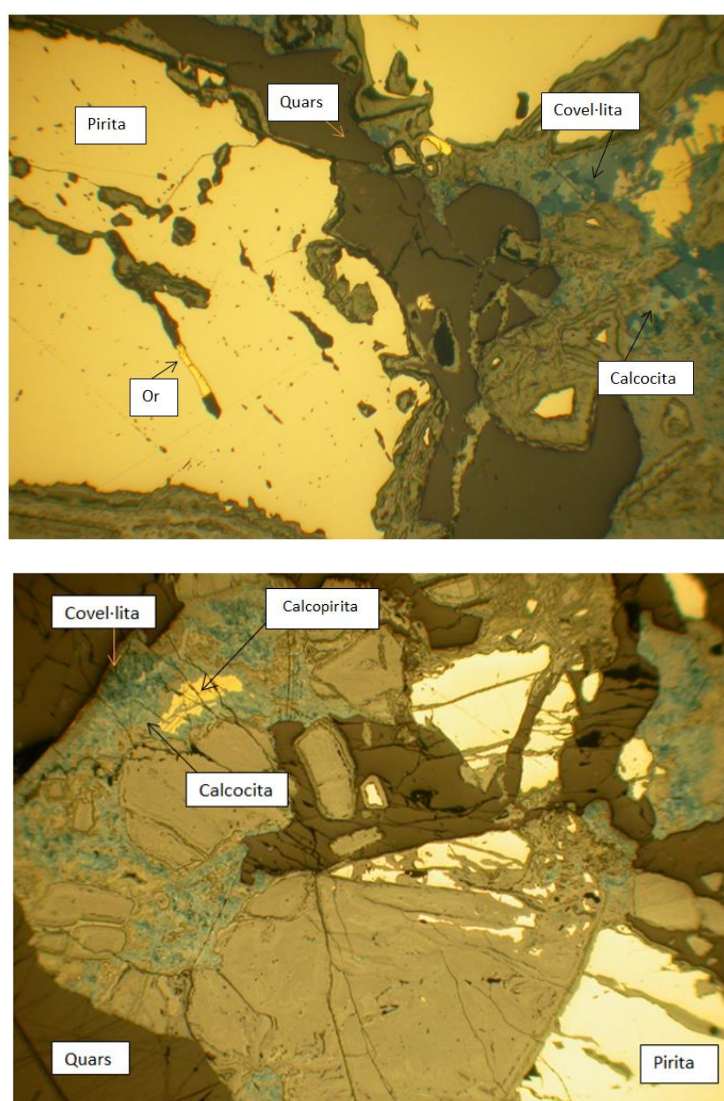


Figura 4. Imatges al microscopi òptic amb llum reflectida. Part superior, una mostra de la mineralització a San Luis en la que s'observa or; àrt inferior, mostra de Cháparra amb diversos sulfurs.

La manca d'eficiència es pot veure (taula 1: Contingut d'or SL ) amb les dues comparacions entre la quantitat d'or del mineral i la quantitat un cop processat després de la cianuració.

Per tant hi ha una contaminació ambiental excessiva fent un procés de tractament de l'or del mercuri i cianur amb una manca d'obtenció de la mena i per tant una contaminació inadequada (Taula 1).

Taula 1. Contingut en or en mostres de roca y deixies procedents de San Luis.

Abreviació	Tipus	Or (ppm)	Ag (ppm)
L-6	Deixies	52	10
L-7	Deixies	40.1	8
ROCA SL	Roca	111	7
L-2	Deixies	34.5	13

Taula 1: Contingut d'or San Luis

Si es fa una mitjana de la quantitat d'or en les deixies del mineral o també anomenat residu de l'ammagalmació s'obté:

$$\text{Mitjana deixies: } \frac{52 + 40.1 + 34.5}{3} = 42.2 \text{ ppm}$$

*El percentatge de 42,2 (ppm) respecte els 111 (ppm) d'or de la roca és = 0.38 = 38% (percentatge de pèrdues d'or a les deixies)*

## 7. Problemàtica

La gran majoria de la mineria artesanal no està compromesa amb el medi ambient i les condicions de vida a la feina i la vida al poblat no són dignes. Tant podríem dir que moltes reserves naturals estan sent destruïdes per l'activitat de la mineria il·legal, com es pot veure al Departament de Madre de Dios, Perú : (Valle, Fabiola. 12 de Novembre del 2014).

O la sinistralitat laboral és el pa de cada dia i cada dia hi ha notícies de miners artesanals patint accidents la majoria mortals: (Perú 21, 24 de Febrer de 2015)

En l'apartat de prevenció de riscos laborals, s'exposarà i exemplificarà amb Cerro Rico i San Luis uns assentaments miners, on s'ha fet l'avaluació de riscos laborals, aquí es podrà veure la problemàtica i les inconsciències dels treballadors.

Amb la gran majoria d'informalitat (il·legalitat), on ocupen concessions d'altres empreses o govern. El govern peruà cada vegada més fa més pressió a la mineria informal y classifica a tota la mineria informal com una lacra social, ja que la mineria a la part de la selva, on per exemple al departament de Madre de Dios a Perú la prostitució, les màfies amb la tala d'arbres, explotació infantil, contaminació dels rius, etc, són un problema que ha causat gran commoció amb la societat de la ciutat i tota en general. I amb aquests casos tota la mineria il·legal, artesanal i petita mineria l'han ficat al mateix pot. En aquest aspecte no tota la mineria informal passen totes aquestes coses, on s'exemplificarà més endavant de poblacions de mineria il·legal i artesanal on no són tant lacra social i que indirectament i moltes persones viuen de la mineria.

Per tant concloem que la mineria artesanal ha de fer un canvi per canviar aquesta situació que afecta gairebé a un terç de la població peruana, directe i indirectament, ja que empreses mineres formals en moltes situacions es veuen confrontats amb la informalitat que ocupen la seva concessió d'explotació.

Per canviar aquesta realitat s'ha de motivar de manera econòmica i mercantil perquè s'introdueixin al comerç just de l'or, i així canviar de manera de viure i garantir una bona qualitat de vida per ells i pels que envolten.

Per classificar la problemàtica l'he dividit en quatre apartats: Els requisits jurídics per arribar a una formalitat, la contaminació ambiental, els riscos laborals i la seva prevenció i el context social a la població.

## 7.2 La contaminació ambiental

Els requisits ambientals de Fairmined estan orientats a minimitzar progressivament els riscos més significatius i impactes ambientals negatius de la MAPE (Mineria artesanal i de petita escala). Aquests requisits donen prioritat als reptes ambientals per als miners artesanals que realment es puguin abordar en un curt o mig termini, donats els seus recursos humans i econòmics. L'objectiu de l'estàndard és impulsar la responsabilitat ambiental de la MAPE i el seu progressiu millorament. A més, l'estàndard reflecteix el fet que la mineria responsable és també una visió de la mineria artesanal, sense contaminació ambiental i amb completa restauració ecològica.

### 7.2.1 Manipulació de substàncies tòxiques

Si bé l'eliminació de l'ús del mercuri en la mineria artesanal i de petita escala és un objectiu important, la immediata i total eliminació del mercuri i el cianur no és una condició realista per a l'or de Fairmined. Malgrat els riscos que comporta per a la salut humana i ambiental, l'eliminació total del mercuri i el cianur és ineficient des de la perspectiva de la recuperació del mineral, i si s'inclogués com a condició, el 95% de tots els miners artesanals quedarien exclosos de les oportunitats de desenvolupament que brinda l'estàndard. En el seu lloc, l'estàndard estableix un procés per recolzar a les OMAPEs perquè progressivament redueixin al mínim l'ús de mercuri i el cianur, mitjançant l'aplicació de pràctiques responsables i tecnologies per mitigar l'impacte sobre el medi ambient i la salut humana.

Abast: Sistema de producció

- I. (any 0) Si la recuperació d'or sense mercuri és raonablement possible, no s'ha d'utilitzar l'amalgamació.

Observacions:

Es considera "raonablement possible" la recuperació d'or sense mercuri, sempre que tecnologies netes (sense mercuri) siguin conegudes i aplicades de manera reeixida per miners de dipòsits similars a la regió; o si existeixen proves científiques i serveis d'extensió (nacionals, binacionals o multilaterals, programes de la societat civil o del sector privat) que demostrin que pràctiques alternatives lliures de mercuri permeten als miners artesanals ingressos almenys equivalents als actuals.

- II. (any 0) No està permesa l'amalgamació de tot el mineral de la mena amb mercuri. Un procés gravimètric, lliure de mercuri, ha de precedir a l'amalgamació. El concentrat es pot obtenir per mitjans manuals o mecànics.

## Observacions:

En el cas de Sistemes de Producció sense plantes de processament mecanitzades (només plantes de processament domèstiques), la classificació manual del mineral dins o fora de la mina és considerada un procés de concentració.

Per a dipòsits de roca, la mòlta, trituración, concentració i separació ha de ser realitzada sense utilitzar mercuri. L'ús de mercuri només és permès en els concentrats, una vegada les activitats de processament de mineral prèviament esmentades hagin estat desenvolupades. En el processament del mineral de dipòsits secundaris, al·luvials, l'ús de mercuri no està permès en canalons, rentat amb la bat o en qualsevol altre procés gravimètric de separació; solament està permès separar l'or dels concentrats.

- III. (any 0) L'ús de retortes o dispositius alternatius de recuperació de mercuri per descomposar l'amalgama és obligatori.
- IV. (any 0) Mai s'ha d'utilitzar àcid nítric per dissoldre l'amalgama. Observacions: Es refereix aquí només a l'ús d'àcid nítric en la descomposició de l'amalgama.
- V. (any 0) La crema d'amalgama mai s'ha de realitzar en les vivendes o cuines, ni en altres llocs no apropiats; tampoc s'ha de realitzar en àrees urbanes residencials o recreacionals on persones sense protecció poden ser afectades.

Es recomana processar les amalgames en llocs dedicats, on es prenen mesures per protegir als miners i hi ha emissions eventuais.

- VI. (any 0) Les substàncies tòxiques i perilloses, tals com a explosius, el mercuri i el cianur, no s'han de guardar en cases residencials, sinó en llocs apropiadament assenyalats amb condicions adequades per al seu emmagatzematge segur, manteniment d'inventaris i eliminació.
- VII. (any 0) L'ús i maneig de substàncies tòxiques perilloses, com el mercuri i el cianur, ha d'estar sota la responsabilitat d'adults capacitats majors de 18 anys, i mai ha de ser manejat per dones embarassades o en període de lactància, ni de persones amb diagnòstic de deficiència mental, malalties gastrointestinals, o del sistema urinari, nerviós o respiratori.
- VIII. (any 0) Els instruments i eines utilitzades per les operacions amb el mercuri, mai han de ser ocupats en cap activitat domèstica.
- IX. (any 0) Les solucions de cianur i els deixies "relaves" han de ser descontaminades en un estanc o tanc impermeable abans del seu abocament. (que vol dir exactament)
- X. (any 0) Els deixies d'amalgamació i les solucions i deixies de cianuració mai s'han d'abocar en aigua, ni on es pugui arribar a cossos d'aigua.
- XI. (any 1) Tota planta de lixiviació amb cianur ha de ser operada per personal capacitat en el maneig segur i adequat de cianur.
- XII. (any 3) La crema de l'amalgama només s'han de realitzar amb equip adequat i personal capacitat en instal·lacions designades per arribar a tal fi, que ofereixi privacitat i seguretat.

XIII. (any 3) Si s'utilitza l'àcid nítric de manera regular per purificar l'or lliure, la purificació solament pot realitzar-se en llocs dedicats, que contenen l'equip necessari per neutralitzar emissions líquides i gasoses, i siguin manejades per personal entrenat.

“Ús regular” es refereix a quantitats superiors a una mitjana d'1 litre d'àcid nítric concentrat per mes.

XIV. (any 3) No està permesa la cianuració dels deixies d'amalgamació sense processar. En cas de donar-se la cianuració de deixies d'amalgamació, un procés previ de recuperació gravimètric del mercuri, ha de precedir a la cianuració.

XV. (any 6) S'ha de reduir significativament la quantitat de deixies d'amalgamació sense processar que van per la cianuració.

XVI. (any 9) Cianuració dels deixies minerals d'amalgamació no està permesa.

### 7.2.2 Protecció de ecosistemes

L'objectiu de la següent secció és protegir i restaurar l'ecosistema local amb l'ús de tecnologies respectuoses amb el medi ambient. Això s'aconseguirà mitjançant la promoció de millors pràctiques de gestió ambiental per part dels miners i el compliment de la regulació ambiental, gestió de l'aigua, la restauració del paisatge, la prevenció de riscos, el maneig de deixies i deixalles, i la mitigació del Drenatge d'Àcid de Mines (DAM) i la prevenció de la contaminació d'aigües.

- I. (any 0) Totes les operacions mineres i plantes de processament han de complir amb les lleis ambientals nacionals i tenir llicències ambientals vigents, permisos o plans de maneig d'acord amb els requeriments legals nacionals.
- II. (any 0) L'àrea minera no pot estar localitzada (total o parcialment) en una zona protegida per la legislació nacional, en la qual no està permesa la mineria. Pot haver excepcions:

L'OMAPE compta amb l'autorització de l'autoritat competent que declara que les activitats mineres són legals i compatibles amb els objectius de conservació i maneig de l'àrea protegida.

L'OMAPE que sol·licita la certificació FAIRMINED té un pla de mitigació ambiental.

L'OMAPE té una trajectòria positiva.

L'OMAPE pot demostrar que la seva activitat ofereix una solució de vida viable en àrees complexes.

- III. (any 0) En el cas de les mines a cel obert, la inclinació dels pendents i l'altura de les banques no han d'excedir els límits generalment considerats assegurances per a aquest tipus de sòl o roca. Es considera segur que no han de mostrar falles (lliscaments, caigudes de roques).
- IV. (any 0) Els residus de combustible i els seus envasos no han de ser abocats en cossos d'aigua. S'han de reciclar o eliminar adequadament, sense riscos per la salut i mediambient.
- V. (any 0) S'ha d'avaluar l'impacte ambiental que pot causar qualsevol canvi tecnològic i establir un pla de mitigació ambiental si s'aplica.



- VI. (any 3) Els pous en mineria a cel obert i les entrades (bocamines) per a mineria subterrània, han de ser emplenats o bloquejats immediatament després de la terminació de les activitats d'extracció, per permetre la regeneració ecològica i garantir la prevenció de riscos.
- VII. (any 3) En llocs on la mineria podria conduir a la formació de drenatge àcid de mines, s'han d'emprar mètodes per aïllar de l'aigua els materials que formen àcids.
- VIII. (any 3) Els deixies i l'aigua contaminada mai s'ha d'abocar en els cossos d'aigua on pot arribar a cossos d'aigua.
- IX. (any 3) Les àrees intervingudes han de ser reabilitades mitjançant restauració topogràfica, d'acord amb l'ecosistema o l'ús previst.
- X. (any 6) Les àrees intervingudes han de ser revegetades de mode compatible amb l'ecosistema o restaurades d'acord amb les prioritats de maneig territorial de les autoritats de la comunitat.
- XI. (any 6) L'eliminació de deixies, d'aigües residuals i de residus químics ha de ser planificada correctament i executada per persones amb experiència.

### 7.2.3 Or, Plata i platí ecològic

Amb l'objecte de promoure l'eliminació progressiva de l'ús de mercuri i cianur, Fairmined reconeix un Premi addicional per l'or i metalls preciosos associats produïts sota rigoreses pràctiques ambientals, que inclouen la restauració de boscos en zones d'alta biodiversitat i la restauració ecològica en tots els ecosistemes. Només s'accepten els mètodes gravimètrics, sense mercuri o cianur.

El Premi ecològic també pot compensar les pèrdues econòmiques que resultin d'una recuperació reduïda d'or per l'aplicació de tècniques de processament lliures de mercuri i cianur, així com d'una activitat minera menys intensiva.

Abast: Sistema de producció per Or ecològic

- I. (any 0) No s'ha d'utilitzar mercuri ni cianur per el processament de minerals; només s'ha d'utilitzar mètodes gravimètrics.

Els deixies d'or classificat com a or ecològic poden ser venuts a plantes processadores industrials pertanyents a tercers (per fora del Sistema de Producció), sempre que el comprador estigui legalment constituït. En aquest cas l'or recuperat per mitjans gravimètrics és certificable com a "ecològic", però l'or dels deixies no és certificable com Fairmined d'aquest Sistema de Producció.

- II. (any 0) Les perturbacions ecològiques degudes a la mineria són reduïdes a la mineria al mínim a través de l'implementació d'un pla de gestió ambiental.
- III. (any 0) Des de l'inici de les noves operacions, l' OMAPE ha d'implementar un procés de rehabilitació dels ecosistemes nadius o acordar un ús altern d'acord amb les prioritats de gestió territorial de les autoritats locals de la comunitat.



### 7.2.3. Contaminació ambiental en els assentaments

#### San Luis

L'assentament no té planta de processaments, perquè com s'ha dit el mineral es ven directament, per tant l'anàlisi de contaminació ambiental en la planta de tractament seria nul·la, ja que ni manipulen substàncies tòxiques, ni malmeten l'ecosistema amb plantes de cianur o l'ús del mercuri. No obstant a la mina sí es pot avaluar. Es podria destacar cartutxos buits d'explosius llençats per alguna galeria de cotes més baixes de la boca principal de la mina. I moltes piles llençades per tot arreu. No obstant respecten bastant l'entorn i inclús reciclen.

Pel que fa als residus urbans els gestionen emportant-se'ls a través d'un camió que recull la brossa un determinat dia. I les deixalles les trien en una banda aïllada i les que no són de profit les enterren en alguna mina o la cremen.

#### Cerro Rico

L'assentament té principalment un greu problema amb els residus urbans ja que estan dipositats just al costat d'on viuen. Els animals, com els porcs i els rucs conviuen entre les deixalles menjant alguna resta de brossa (Figura 5, 6, 7). No són condicions higièniques òptimes per viure i per tant el certificat d'or just no el tindrien per aquest fet.



Figura 5. Imatge de deixalles darrere la població de Cerro Rico.



Figura 6. Imatge de porcs vivint entre escombraries



Figura 7. Imatge de la població i les comunes plena de brossa i una crema d'escombralls

La població està poca sensibilitzada sobre l'ús de mercuri, tot i que saben tots els riscos que comporta la utilització d'aquesta substància.

La planta de tractament de cianur on hi ha les mantas estan molt a prop de les "kimbeletes" i els treballadors podrien ser intoxicats, amb el vent en direcció els molins i "kimbeletes".

El procés d'extracció de l'or el fan agafant la part de més alta llei amb un tractament amb mercuri i el que sobra que seria el "relave", és a dir, una vegada amalgamat el mercuri amb l'or, el que queda que és residu es diposita en una manta de cianur. En tot el procés no hi ha possibles fugues en les

mantes de cianur (Figura 8), ja que està ben controlat i sellat. No poden processar tot el mineral amb amalgamació del mercuri i cianur i han d'utilitzar mètodes gravimètrics.



Figura 8. Imatge d'una manta per cianurar

L'evaporació del mercuri i el cianur a part de ser contaminant pel medi ambient és perillós a la llarga per les persones, causant a vegades càncers. S'ha de proporcionar mascarilles als treballadors i evitar treballar a les hores de màxima temperatura.

També disposen d'una retorta (crematori) per cremar l'amalgama de l'or amb el mercuri per a la seva recuperació. Es tracta d'una retorta molt artesanal (Figura 9).



Figura 9. Imatge de "retorta" o crematori on cremen l'ammalgamació per obtenir l'or sense mercuri



## Chaparra

A Chaparra s'ha analitzat l'aigua del riu per veure la possible contaminació d'aigües (Figura 10). Les plantes i els solls del riu porten un contingut en mercuri (Taula 2) a dintre dels valor normals, que son de fins a 0.06 ppm de mercuri. (Mas i Azcúe, 1993)

Taula 2: Contingut en mercuri de una planta y sedimentos del riu

Description	C, ng/g Hg	ppm
CHP1 (planta)	24400	0.024
CHP1 (suelo)	27600	0.027



Figura 10. Imatge del riu de Chaparra. Recull de mostres (2013)

## 7.3 Els riscos laborals i la seva prevenció

Els riscos laborals són presents a diari a totes les mines, però les de caràcter informal encara més. És un requisit essencial per entrar al comerç just tenir uns mínims de seguretat a la mina i a la planta de processament. Els criteris a seguir es basen en el concepte de treball decent llençat per l'Organització Internacional de Treball (OIT) com objectiu global. Aquest treball decent inclou: comptar amb les oportunitats d'un treball que sigui productiu i que produeixi un ingrés digne, seguretat en el lloc de treball i protecció social per les famílies, millores perspectives de desenvolupament personal i integració a la societat, llibertat per que la gent s'expressi, organització i participació en les decisions que afectin les seves vides, i igualtat d'oportunitat i tracte per totes les dones i homes. A partir d'aquest concepte com a punt de partida i la seva adaptació a les característiques generals de la mineria artesanal en aquest treball es desenvolupen diversos criteris establerts per diferents organitzacions, per exemple ARM, (Aliança per la mineria responsable), on generalment, si es respecten tots els paràmetres que han de complir entraran a un comerç just de l'or on hi haurien diverses marques/segells d'or just.

Amb això és té l'objectiu de millorar progressivament les condicions laborals dels treballadors contractats fent-ho amb una avaluació de les condicions laborals existents i poder-hi realitzar-hi mesures correctores i preventives. Dintre aquesta avaluació tenim unes necessitats bàsiques prioritàries del treballador:

- Condicions de Salut i Seguretat en el lloc de treball
- Protecció social
- Llibertat de treball
- Eradicació del treball infantil
- Suprimir desigualtats
- Llibertat d'associació i negociació col·lectiva

A partir de la població de Cerro Rico analitzaré els perills laborals, realitzaré una avaluació de riscos laborals i extreure les mesures correctores i preventives.

La referència de OMAPE és: "Or de mineria artesanal de petita escala"

### 7.3.1 Condició de salut i seguretat en el lloc de treball

Condicions de salut i seguretat que han de tenir mínimament tota mineria artesanal que vulgui entrar en un comerç just de l'or.

Abast: OMAPE

- I. (entrada: any 0) Equips de protecció individual: Els EPIS els hauran d'utilitzar tot el personal miner, on variarà la naturalesa de la mina, o el treball a realitzar i el lloc on es treballa.

- II. (entrada: any 0) S'ha d'establir un comitè que s'encarregui de prendre decisions i de implementar accions referides a la salut i la seguretat.
- III. (entrada: any 0) Ha d'estar tant la maquinaria, com l'equip, com el lloc de la feina segurs.
- IV. (entrada: any 0) S'ha de mantenir un registre d'accidents, fatalitats i malalties relacionades amb el treball.
- V. (entrada: any 0) Tots els miners han de rebre capacitació bàsica en el tema de riscos de salut i seguretat minera.
- VI. (entrada: any 0) S'ha de tenir d'un programa de primers auxilis.
- VII. (Any 3) S'ha de tenir un pla de rescat miner.

#### Abast: Sistema de producció

- I. (Any 1) Tots els miners han de tenir accés a informació i formació sobre com prevenir principals riscos, preparar-se i respondre a les emergències.
- II. (Any 1) Tots els miners han d'estar inclosos en un programa de controls mèdics regulats. Els miners són lliures de denegar-se a fer-se el control, si la llei no és obligatori.
- III. (Any 1) S'ha de tenir una política i un procés clar i definit per abordar discriminacions de gènere i s'ha de reeducar als seus miners .
- IV. (Any 1) S'ha d'haver identificat els riscos laborals, a través d'una avaluació de riscos laborals.

#### Abast: Comunitat

- I. (progressiu) L'OMAPE ha de treballar amb les autoritats locals o altres parts rellevants per realitzar un diagnòstic, basat en el gènere, dels principals riscos i vulnerabilitats a accidents o desastres deguts a la activitat minera.
- II. (progressiu) L'OMAPE ha de prendre mesures per educar a la comunitat propera en riscos en salut i seguretat, relacionats amb l'activitat minera.

### 7.3.2 Protecció social

La majoria de la petita mineria en el seu àmbit no tenen assegurança de salut o d'un altre tipus, o disposicions per a la pensió. No obstant això, moltes organitzacions de miners tenen sistemes interns de salut, ja sigui a través d'algun tipus de fons de solidaritat o mitjançant la compra d'una assegurança de col·lectiu de responsabilitat civil. L'esperit d'aquest requisit és garantir que els miners i les mineres comptin amb protecció formal en salut i pensió, o que, en absència d'un sistema de seguretat social formal, estiguin coberts per una xarxa de seguretat social.

#### Abast: Sistema de Producció

- I. (entrada: any 0) En absència de sistemes de protecció de seguretat social, els miners afectats per accidents, malaltia professional, o desastres, han de rebre ajuda econòmica provinent de fons de suport econòmic recaptats entre els seus miners.
- II. (entrada: any 0) Els hereus de miners-membres morts no han de perdre els drets i obligacions que els morts tenien en la mina i en l'organització.
- III. (Any 3) Tots els miners inclosos en el Sistema de Producció han de beneficiar-se d'un programa de seguretat social en matèria de salut, pensions i riscos laborals.
- IV. (Any 3) En el cas de mort d'un treballador, la indemnització ha de ser otorgada a la vídua o al vidu i als hereus, si n'hi haguéssin.

### 7.3.3 Condicions d'ocupació

L'estàndar busca més atractiu l'ocupació permanent i estable, amb mutus beneficis pels ocupadors (feina estable) i amb els treballadors (lloc de treball estable amb beneficis socials).

Molts acords de guanys i risc compartit entre treballadors i caps és molt freqüent rebre parts de la producció d'or, dependent evidentment de les característiques més o menys impredecibles del dipòsit de mineral extret.

#### Abast: Sistema de Producció

- I. (entrada: any 0) Les condicions d'ocupació i salaris han de ser equivalents o superiors a la mitja salarial nacional. L'ingrés promig sobre els acords de beneficis i risc compartit (quan s'aplica) no ha de ser desavantatjós en comparació amb els salaris fixes.
- II. (entrada: any 0) El pagament salarial ha de ser realitzat amb regularitat i en forma oportuna. Només en moneda o mineral (or) i tot ha de ser documentat.
- III. (entrada: any 0) Les deduccions dels salaris dels treballadors contractats només es permeten d'acord a l'estipulat per les lleis nacionals, segons el fixat en un Acord de Negociació Col·lectiva o si l'empleat ha donat el seu consentiment escrit.
- IV. (entrada: any 0) Les condicions d'ocupació referent a descans mèdic, vacances anuals, llicència de maternitat, les prestacions de seguretat social i els beneficis no monetaris per a treballadors contractats han de ser, almenys, iguals a les establertes en la legislació nacional.
- V. (entrada: any 0) Les hores de treball i les hores extres han de complir amb la legislació aplicable i els estàndards industrials. Els treballadors contractats no han de treballar més de 48 hores setmanals en horari normal.

Es poden pactar horaris de treball atípics si aquests es defineixen de mutu acord entre l'empleat i l'ocupador. Aquests horaris atípics han d'incloure temps de descans apropiats i d'acord a la

Legislació Nacional i per cap motiu podran pactar-se en detriment de l'empleat o obviant determinacions legals.

- VI. (entrada: any 0) El treball en hores extra ha de ser voluntari i no ha d'excedir les 12 hores setmanals per a treballadors contractats, tret que hi hagi circumstàncies excepcionals. No s'ha de requerir regularment, i serà sempre remunerat amb una tarifa superior.
- VII. (entrada: any 0) Els treballadors han de tenir almenys 24 hores consecutives de descans cada 7 dies, tret que hi hagi circumstàncies excepcionals. Excepcions eventuais han de seguir la legislació per a la indústria minera. Les excepcions no han de ser establertes regularment.

L'organització de treballadors (no un treballador individual) i l'ocupador poden signar un acord per implementar horaris alternatius estables, sempre que es consideri d'interès mutu per a les parts, sigui permès per la legislació i sigui raonable i just amb el miner.

- VIII. (Any 1) Descans anual almenys de dues setmanes pagades per any per treballadors contractats.
- IX. (entrada: any 0) Tots els treballadors contractats han de tenir un contracte legal vinculant.
- X. (entrada: any 0) Si la OMAPE o ocupadors dins del seu abast contracten a tercers per a la contractació d'empleats, aquesta tercera part ha de ser inclosa en l'àmbit de la OMAPE i ha de complir amb tots els requisits de Fairmined.
- XI. (Any 3) Empleats autònoms que hagin treballat més de 3 mesos han d'implementar un acord just i transparent.
- XII. (Any 3) Els salaris han d'incrementar-se gradualment a nivells de "salari digne".
- XIII. (Any 3) Els treballadors locals, temporals i permanents han de rebre beneficis equivalents i condicions d'ocupació per un treball d'igual valor.
- XIV. (Any 3) Si treballadors compten amb l'habitatge proveït per l'ocupador, les condicions i la infraestructura de la casa han d'assegurar decència, privadesa i seguretat. L'habitatge ha de ser proveïda a costos raonables. No obstant això, els miners no tenen obligació d'utilitzar els habitatges de l'ocupador.
- XV. (Any 6) Tot treballador regular ha de ser portat per treballadors permanents.

### 7.3.4 Llibertat de treball

Segons el conveni 29 de la OIT (Organització internacional del treball), en el qual hi ha llibertat de treball forçat i implica que el treballador pren la feina de mode voluntària i lliure, sense amenaces de penalitat i que és lliure d'acabar el treball en qualsevol moment.

Abast: OMAPE

- I. (entrada: any 0) El treball forçat, inclosos el treball obligatori i el treball involuntari en presó, no ha de passar.



- II. (entrada: any 0) No s'ha de confiscar o substreure documents de identitat o altres efectes personals de valor.
- III. (entrada: any 0) El treball d'un treballador no ha de ser condicionat pel treball de la seva cònjuge. Els cònjuges tenen dret a treballar en altres llocs.

### 7.3.5 Eradicació del treball infantil

El Fairmined segueix els Convenis 138 (Edat Mínima) i 182 (Pitjors Formes de Treball Infantil) de la OIT, sobre l'edat mínima per a l'ocupació i l'eradicació de les trucades Pitjors Formes de Treball Infantil. En molts casos les lleis nacionals han determinat les edats per sobre dels 15 anys com a edat mínima d'ocupació en la mineria, i la prohibició dels joves menors de 18 anys per realitzar el treball subterrani o perillós.

Abast: Sistema de producció (any 0) i OMAPE (any 3)

- I. L'edat mínima d'ocupació no ha de ser inferior als 15 anys, o segons la legislació nacional vigent pel sector miner, si estipula una edat major. Després de 3 anys aquest requisit aplica per tota la mineria de la OMAPE.
- II. Les persones menors de 18 anys que participen en la mineria a través del treball familiar no han d'executar tasques que són especialment perilloses per a elles, com les activitats subaquàtiques o en el subsòl, les càrregues pesades, l'ús de substàncies tòxiques i els torns nocturns, els horaris estesos o els torns previs a l'horari escolar.
- III. En el cas de presència sistemàtica de llars encapçalades per menors, on la mineria constitueix un ingrés familiar crucial que és obtingut pels nens majors, la OMAPE ha d'usar els principis rectors de UNCRC (United Nations Convention on the Rights of the Child) per garantir el benestar i la seguretat de menors impactats.

Abast: OMAPE

- I. (entrada: any 0) El treball realitzat per menors de 18 anys no ha de posar en perill l'educació o el desenvolupament social, moral o físic de la persona adolescent.
- II. (any 6) On aplica, s'han de facilitar oportunitats d'ocupació per a joves, que no representin un perill per a la seva salut, seguretat i escolarització i s'han d'emprendre accions per ajudar als adolescents els qui treballen dins de l'àrea minera de la OMAPE a tenir accés a formació tècnica, incloent pràctiques de mineria responsable.
- IV. (Entrada: any 0) Les persones menors de 18 anys no han de ser contractades per ocupar un lloc de treball perillós que per la seva naturalesa pugui posar en perill la seva salut, seguretat o moralitat.

Abast: Comunitat

- I. En regions d'alta prevalença de treball infantil, la OMAPE ha d'incloure activitats de protecció al menor i l'eradicació progressiva de les pitjors formes de treball infantil en la

comunitat propera a la OMAPE com a part del seu Pla de Prioritats de Desenvolupament Fairmined.

### 7.3.6. Llibertat de la discriminació

L'aspecte de la discriminació sexual també està contemplat en els requisits per a la certificació per entrar al comerç just. El *Fairmined* segueix els Convenis 100 (sobre la Igualtat de Remuneració) i 111 (sobre la Discriminació – Ocupació) de la OIT. Aquest últim, en l'article 1, rebutja qualsevol distinció, exclusió o preferència basada en motius de raça, color, sexe, religió, opinió política, ascendència nacional o origen social que tingui per efecte anular o alterar la igualtat d'oportunitats o de tracte en l'ocupació i l'ocupació.

L'objectiu d'aquest requisit és protegir a les persones que són vulnerables a causa de les seves característiques físiques, culturals, socials o econòmiques, especialment les dones mineres, com també les persones amb discapacitat o malalties, els orfes del VIH-SIDA, els treballadors migrants, les persones desplaçades per conflictes o els excombatents en cerca d'una nova vida.

Abast: OMAPE

- I. (any 0) No ha d'ocórrer discriminació per motius de raça, color, sexe, orientació sexual, discapacitat, estat civil, edat, religió, opinió política, afiliació a sindicats o altres òrgans representatius dels treballadors; per ascendència nacional o origen social en termes de contractació, promoció, accés a formació, remuneració, assignació de treball, terminació de l'ocupació, jubilació o qualsevol altres característiques personals o activitats; tret que això sigui coherent amb les metes i els objectius de la OMAPE (per exemple organitzacions de dones o de indígenes)
- II. (any 0) Els miners no s'han d'involucrar, ni recolzar, ni tolerar l'ús del càstig corporal, la coerció mental o física ni l'abús verbal.
- III. A la seva àrea minera la OMAPE i els seus miners proveeixen suport a totes les dones embarassades i en període de lactància (dones independents, dones mineres, les dones seleccionadores de minerals o les dones mineres contractades), de manera que puguin passar a realitzar tasques més lleugeres, no perilloses.

Abast: Sistema de producció (any 3) i OMAPE (any 6)

- I. Els individus desfavorits o amb discapacitat han de comptar amb les mateixes oportunitats a través del reconeixement de les seves capacitats i necessitats específiques.

### 7.3.7 Llibertat sindical i negociació col·lectiva

L'estàndard segueix els Convenis 87 (Llibertat Sindical i Protecció del Dret de Sindicalització) i 98 (Dret de Sindicalització i de Negociació Col·lectiva) de la OIT relacionats amb la llibertat sindical i negociació col·lectiva; com també el Conveni 154 de la OIT referit a la llibertat de formar, o no, sindicats. Els treballadors i els empleats han de tenir el dret a establir sindicats en les organitzacions i a participar en la seva elecció, a formular els seus estatuts, triar als seus representants i formular

els seus programes. Els treballadors han de tenir una protecció adequada contra tot acte de discriminació encaminat a la disminució de la llibertat sindical en relació amb la seva ocupació.

Abast: Sistema de producció (any 0)

- I. Tot ocupador ha de reconèixer per escrit i en la pràctica el dret de tots els treballadors a organitzar-se i afiliar-se a les organitzacions de treballadors de la seva elecció i a negociar col·lectivament les seves condicions de treball.
- II. Tot ocupador ha de permetre a organitzadors sindicals reunir-se amb tots els treballadors, i permet als treballadors a celebrar reunions i a organitzar-se sense la interferència de l'adreça.
- III. Tot ocupador ha de garantir que cap dels seus treballadors o dels seus representants siguin discriminats o sofreixin qualsevol conseqüència per exercir lliurement el seu dret a organitzar-se, o per prendre la decisió d'afiliar-se (o no afiliar-se) a una organització de treballadors i / o participar en les seves activitats legals

Abast: OMAPE (any 3)

- I. El diàleg social i la representació, organització i participació dels treballadors han de ser millorats mitjançant activitats de capacitació per a ocupadors i treballadors dins de l'àrea minera de la OMAPE.
- II. Tots els treballadors han de tenir la llibertat d'elegir democràticament als seus representants.

### **7.3.8 Anàlisis dels riscos laborals: Exemple de Cerro Rico**

A les mines de Cerro Rico es va realitzar un treball d'anàlisi dels riscos laborals durant l'estiu del 2014, en el marc d'un projecte subvencionat per Centre de Cooperació al Desenvolupament de la UPC (CCD).

Durant aquesta estada també es van realitzar capacitacions per prevenir perills laborals i una avaluació de riscos laborals de totes les mines .

## Cerro Rico

### 7.3.8.1 Activitats a Cerro Rico

L'activitat en Cerro Rico (Figura 11) va ser recolzar l'associació "ALMACER" en les dates (13/07/2014 – 25/07/2014). El treball sol·licitat va ser principalment de prevenció de riscos laborals en matèria de seguretat laboral i altres camps com la higiene en el treball, en el que va ser principal l'avaluació i la capacitat. A més en aquest projecte es va portar a terme un mostreig geològic de les principals labors de la zona, així com l'anàlisi d'aigües en certes mines.

La problemàtica general que s'ha diagnosticat durant les visites realitzades diàriament han estat grans problemes de contaminació de l'aire per l'ús d'explosius dins de les tasques i per la mala circulació de l'aire dins a causa del disseny d'aquestes. Es va estudiar personalment la situació en cada cas i es va assessorar en termes de tècniques de ventilació amb mànegues de plàstic per a l'entrada de l'aire, si va fer falta es va realitzar treballs de topografia per millorar el disseny de la mina, és a dir, tracem noves galeries, xemeneies i possibles tallades com també es van fer càlculs dels punts ideals per obrir xemeneies i galeries de comunicació entre nivells per augmentar i millorar la ventilació en les zones afectades.

Després de la visita és important realitzar capacitacions de riscos laborals contínues als assentaments miners. El fet que cada any s'intenti visitar els mateixos poblats dóna bons resultats. Els treballadors tenen més confiança d'aquesta manera es prenen més seriosament les capacitacions / recomanacions. Cal afegir que la conscienciació és difícil però no impossible si es repeteix el discurs contínuament i es presiona donant alternatives als seus problemes perquè avancin i llavors s'arriba a fer comprendre el missatge i es posa en pràctica. La millor valoració és personalitzar les xerrades i capacitacions tenint en compte les inquietuds dels miners in situ.



Figura 11. Imatge de l'assentament de Cerro Rico

### Característiques generals de l'assentament

L'assentament està dirigit pel president de l'associació de miners. Pel que fa al poblat no hi ha canalització de l'aigua tant la residual com la potable. I els serveis bàsics d'hospital o post policial són nuls. I hi ha energia elèctrica però molt recent, no tenen internet però sí telèfon públic.

### 7.3.8.2 Avaluació de riscos laborals

L'avaluació de riscos laborals està dividida per dues parts: la de la mina i la de la planta de tractament. Per la realització de l'avaluació de riscos es parteix d'una sèrie de riscos estipulats, que van a ser identificats en cada lloc de treball i posteriorment evaluats en funció de la seva probabilitat d'ocórrer i les conseqüències que pot generar. (Taules 3 a 5).

Taula 3. Riscos estipulats

<b>ACCIDENTES</b>	Exposició a radiaciones
Caída a distinto nivel	Explosiones
Caída al mismo nivel	Incendios
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Accidentes causados por seres vivos
Caída de objetos en manipulación	Atropello o golpes con vehículo
Caída de objetos desprendidos	
Pisadas sobre objetos	<b>ENFERMEDAD PROFESIONAL</b>
Choques contra objetos inmóviles	Exposición a contaminantes químicos
Choques contra objetos móviles	Exposición a contaminantes biológicos
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Ruido
Proyección de fragmentos	Vibraciones
Atrapamiento por o entre objetos	Estrés térmico
Atrapamiento por vuelco de maquinaria	Radiaciones ionizantes
Sobreesfuerzos	Radiaciones no ionizantes
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Iluminación
Contactos térmicos	<b>FATIGA</b>
Contactos eléctricos directos	Física. Posición
Contactos eléctricos indirectos	Física. Desplazamiento
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Física. Esfuerzo
Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	Física. Manejo de cargas
	Mental
	Fatiga crónica

Taula 4: Grau del risc

GRADO DE RIESGO		Consecuencias		
		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad	Baja	Trivial	Tolerable	Medio
	Media	Tolerable	Medio	Importante
	Alta	Medio	Importante	Intolerable

Taula 5. Avaluació de riscos: Planta de processament (Cerro Rico)

EVALUACIÓN DE RIESGOS											
Asentamiento Cerro Rico							Evaluación:				
Localización:		<input type="checkbox"/> Mina		<input checked="" type="checkbox"/> Planta de tratamiento			<input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica				
Actividad/Lugar de trabajo:							Fecha evaluación:				
							20/07/2014				
Peligro identificado	Probab.			Consec.			Estim. de riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
<b>ACCIDENTES</b>											
1	Caída a distinto nivel	X			X			X			
2	Caída al mismo nivel		X		X			X			
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X				X	
7	Choques contra objetos inmóviles	X			X			X			
9	Golpes/cortes por objetos o herramientas	X			X			X			
10	Proyección de fragmentos		X			X				X	
11	Atrapamiento por o entre objetos		X			X					X
13	Sobreesfuerzos	X			X			X			
14	Exposición a temperaturas ambientales extremas			X	X					X	
16	Contactos eléctricos directos	X				X				X	
17	Contactos eléctricos indirectos	X				X				X	
18	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas			X		X					X
<b>ENFERMEDAD PROFESIONAL</b>											
27	Ruido			X		X					X
28	Vibraciones		X		X			X			



### 1. Projecció de fragments:

El procés de trituració dels molins suposa la projecció de fragments de roca sobretot en el molí xilè, amb el perill de danyar el treballador (Figura 12).

Mesura Preventiva: Ulleres de protecció contra la projecció de fragments.



Figura 12. Imatge del molí xilè

### 2. Atrapament entre objectes

La corretja de transmissió del molí es troba sense cap tipus de protecció, podent causar greus lesions als treballadors en atrapar alguna extremitat o la roba de treball (Figura 13).

Mesures preventives: S'ha d'instal·lar una protecció col·lectiva que eviti el contacte quan circula a prop.

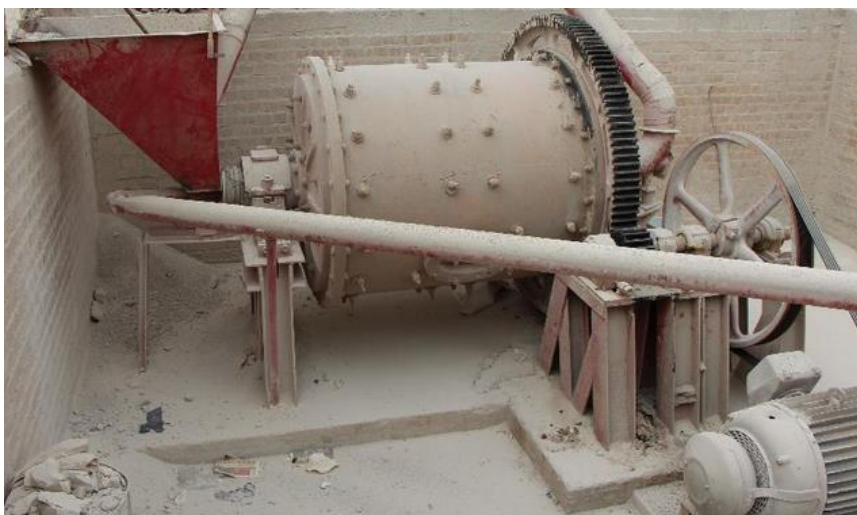


Figura 13. Molí de boles amb la corretja al descobert

### 3. Exposició a temperatures ambientals extremes:

En funcionar la planta de tractament tots els dies, el treballador es troba exposat a canvis de temperatures importants, a les hores de sol més important com el migdia.

Mesures preventives: S'ha de proporcionar al treballador roba adequada per cada estació i sobretot a les hores de màxima temperatura disminuir la càrrega de treball o fer descans.

#### 4. Contactes elèctrics indirectes:

Totes les masses han d'estar connectades a terra per evitar corrents erràtiques en la màquinaria.

#### 5. Exposició a substàncies nocives o tòxiques:

S'ha d'evitar el contacte directe amb el mercuri en la zona de Quimbaletas (zona d'amalgamació d'or amb el mercuri). La quimbaleta és senzillament un granit tallat de manera arrodonida perquè a través d'una fusta i una persona a sobre pugui balancejar i anar triturant i juntant el mercuri amb l'or (Figura 14).

Mesures preventives: Utilització de guants i botes per no entrar en contacte amb el mercuri.

La crema de mercuri es fa a "retortes" que són petits forns de crema del mercuri per extreure l'or.

M.Preventiva: En aquest punt és sumament important que els treballadors que facin la tasca utilitzin màscara i fer el procés en un lloc ben ventilat i lluny de les persones i l'assentament.



Figura 14. Imatge de la "quimbalete" i la treballadora a sobre amb un altre treballador manejant el contingut amb les mans.

#### 6. Soroll:

Els molins creen molt de soroll durant el procés de trituració i és un procés lent i continu.

M. Preventiva: És de vital importància que el treballador a la zona de molins porti protectors auditius, ja que el soroll pot afectar greument la salut del treballador, tant a curt com a llarg termini.



### AVALUACIÓ DE RISCOS: MINA

Taula 6. Avaluació de riscos: Mina (Cerro Rico)

EVALUACIÓN DE RIESGOS											
<b>Cooperativa:</b> Cerro Rico <b>Localización:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Mina <input type="checkbox"/> Planta de tratamiento <b>Actividad/Lugar de trabajo:</b>							<b>Evaluación:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica <b>Fecha evaluación:</b>				
							22/07/2014				
Peligro identificado	Probab.			Consec.			Estim. del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
<b>ACCIDENTES</b>											
1		x				x					x
2	x			x			x				
3	x					x			x		
5		x			x				x		
7		x		x				x			
9	x				x			x			
10	x					x			x		
13			x	x					x		
14			x	x					x		
18			x		x					x	
21	x					x			x		
24	x					x			x		
<b>ENFERMEDAD PROFESIONAL</b>											
32			x	x					x		
<b>FATIGA</b>											
33			x	x					x		
35			x	x					x		
36			x	x					x		

1. Caiguda al mateix nivell:

En les galeries moltes vegades deixen cables pel terra o cordes, restes de escombrera minera (Figura 15) de la voladura, fustes.. Tot això són factors el qual poden fer que tinguin caigudes els treballadors durant el recorregut cap al començament de l'exploració.

Mesura preventiva: S'ha de tenir un control i organització diària perquè es pugui treballar còmodament a diari. Es recomanaria que el que tingui més responsabilitat dins de cada labor faci un control inicial diari.



Figura 15: Galeria estreta i amb restes d'escombrera

## 2. Caiguda a diferent nivell:

Els treballs miners es realitzen a l'interior o en alguns casos exterior, mitjançant diferents nivells connectats entre si, principalment mitjançant xemeneies d'aire o pous d'entrada de personal o sortida de material, aconseguint fins a algunes desenes de metres de desnivell per cadascun d'ells (Figura 16). Aquestes connexions solen tenir un pendent important, el material de la mina és granit d'un tipus molt dur que no es desprèn fàcilment, però hi ha molta pols i fa que rellisqui al circular-hi. A més els treballadors habitualment transporten eines en circular per ells. Tots aquests factors fan que el perill de caiguda sigui important.

Mesura Preventiva: S'haurien de mantenir les zones de pas netes, amb graons i a poder ser disposar d'una corda per subjectar-se en zones difícils. Addicionalment el treballador ha de disposar de botes amb punta d'acer, casc i llum individual.



Figura 16 . Passos difícils i perillosos per baixar d'un pou o d'un barranc, únicament utilitzant una corda.

### 3. Caiguda d'objectes per esfondrament:

S'ha de tenir un equip de sosteniment per les zones necessàries, així com fer un control periòdic de l'estat de les fustes per controlar el seu manteniment. És recomanable que cada pou d'entrada o sortida s'hi instal·li petits descansos com si fossin pisos de fusta, alhora faria una protecció per aquests tipus de risc i també per les caigudes de diferent nivell.

### 4. Projecció de fragments:

En les voladures s'ha de tenir un "retacado" o tac ple de sorra fina compactant-la en tots els forats de la perforació on hi ha d'anar els cartutxos d'explosiu per disminuir al màxim les projeccions, així com utilitzar un cordó suficientment llarg perquè el treballador pugui sortir en un lloc segur.

### 5. Sobreexforços:

El transport del material de dintre de la mina fins a fora es fa realitzant vagonetes manuals (Figura 17), on el treballador ha de passar per molts punts on la galeria és molt baixa i han de fer esforços perjudicials.

Mesura preventiva: Fer sanejament de les galeries perquè tingui una altura lo màxim de còmode pels treballadors.

El pou d'entrada i sortida de personal majoritàriament es fa amb corda on es mouen per propi condició física majoritàriament son pous de 10 metres, però els superiors a 10 metres on els treballadors utilitzen força física és un gran esforç ja que encara han d'arribar al front de treball.

Mesura preventiva: Fer descansos en els passos més alts i ficar més d'una corda per donar més suport. Amb això es fa més seguretat pels miners, ja que no és el mateix caure de 5 metres que de 15. I a part no es cansen tant.



Figura 17. Miners portant una vagoneta manualment sense vies, amb rodes

### 6. Exposició a temperatures extremes:

Els miners a grans profunditats estan sotmesos a temperatures altes i a un ambient ple de partícules de pols i una ventilació nul·la on fa la feina més dura i cansada.

Mesures Preventives: Tots els treballadors han de tenir begudes al costat del lloc de feina per poder-se hidratar constantment. Per una altra banda reunir capital per instal·lar un ventilador.



### 7. Exposició a substàncies nocives o tòxiques:

Les labors de perforació s'han de realitzar amb màscares respiratòries. Amb l'interval entre la voladura i la càrrega del material ha de ser suficient perquè la pols hagi desaparegut, ja sigui amb ventilació natural o artificial i la descàrrega amb protecció respiratòria (Figura 18).



Figura 18. Abocant mineral i ganga amb una protecció d'un mocador

### 8. Explosions:

La càrrega d'explosiu en les perforacions no es pot realitzar al mateix temps que les labors de perforació. Primer s'han de perforar tots els forats i posteriorment carregar-los d'explosiu, disposant d'una metxa que sigui prou llarga per tal que el personal pugui sortir a l'exterior o en un lloc segur una vegada iniciada la voladura. No s'ha de manejar l'explosiu amb les mans i sense guants com es pot veure a la figura 19.



Figura 19. Miner manejant explosiu amb les mans sense guants

### 9. Atropello o cop amb el vehicle:

El transport del material a l'exterior amb vagonetes manuals pot ocasionar l'atropellament d'algun treballador. Les galeries haurien de ser prou amples perquè el treballador i la vagoneta passin al mateix temps. Si hi ha vies han d'estar netes i amb un cert manteniment (Figura 20).



Figura 20. Sortint una vagoneta sobre les vies

### 10. Il·luminació:

S'ha de subministrar una llum individual amb una potència suficient per treballar de forma correcta.

### 11. Física. Posició, esforç i maneig de càrregues:

Les galeries han de tenir la grandària suficient per treballar de forma òptima i còmode, no com es mostra a la Figura 21.



Figura 21. Miner treballant en una galeria massa estreta i portant sacs de mineral

### 7.3.9 Anàlisi dels riscos laborals: San Luis

A les mines de San Luis també es va realitzar un treball d'anàlisi dels riscos laborals durant l'estiu del 2014, en el marc d'un projecte subvencionat per Centre de Cooperació al Desenvolupament de la UPC (CCD).

Durant aquesta estada també es van realitzar capacitacions per prevenir perills laborals i una avaluació de riscos laborals a la mina principal.

#### San Luis



Figura 22. Imatge de la població de "San Luis"

#### 7.3.9.1 Activitats "San Luis"

En el segon assentament miner de "San Luis" en les dates (06/08/2014 – 15/08/2014). El treball sol·licitat era realitzar una col·laboració tècnica amb un treball de prevenció de riscos laborals de la mina. Aquesta mina es treballada per tres empreses associades.

També es va fer una valoració ambiental mitjançant l'anàlisi de l'aigua de diversos punts del poble.

L'empresa és receptiva encara que la situació de l'assentament era tibant a causa de la pressió que l'estat està exercint sobre ells. També havien canviat alguns aspectes pel que fa a l'any 2013, com per exemple el personal de comandament era diferent, i a causa de tenir problemes legals amb la concessió minera de l'assentament, ara mateix l'activitat minera està molt aturada i s'han paralytitzat moltes galeries. A diferència de Cerro Rico, a San Luis no poden processar el mineral que extreuen de la mina legalment. De manera que el poc mineral que extreuen l'han de vendre molt per sota del seu preu a una planta de processament de mineral propera. Això els impedeix estalviar per invertir

en la mina, i automàticament es converteix en el tancament de l'activitat en certes tallades i vetes amb moltes possibilitats econòmiques. Els permisos i el cost de construcció d'una planta de cianuració de San Luis són molt alts, però els dirigents consideren que aquest és el pas a seguir per aconseguir tirar endavant l'empresa.

### 7.3.9.2 Avaluació de riscos laborals

L'avaluació de riscos laborals només serà de la mina (Taula 5), al no haver planta de processaments venen tot el mineral a una empresa formal, sense processar-lo.

Taula 5: Avaluació de riscos: Mina (San Luis)

EVALUACIÓN DE RIESGOS											
Cooperativa: <b>San Luis</b>							Evaluación:				
Localización: <input checked="" type="checkbox"/> Mina <input type="checkbox"/> Planta de tratamiento							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica				
Actividad/Lugar de trabajo:							Fecha evaluación: <b>10/08/2014</b>				
Peligro identificado	Probab.			Consec.			Estim. del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
<b>ACCIDENTES</b>											
1 Caída a distinto nivel			X			X					X
2 Caída al mismo nivel	X			X			X				
3 Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	X					X			X		
5 Caída de objetos desprendidos		X			X				X		
7 Choques contra objetos inmóviles		X		X				X			
9 Golpes/cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
10 Proyección de fragmentos	X					X			X		
13 Sobreesfuerzos			X	X						X	
14 Exposición a temperaturas ambientales extremas		X		X				X			
18 Exposición a sustancias nocivas o tóxicas			X		X						X
21 Explosiones	X					X			X		
24 Atropello o golpes con vehículo		X				X					X
<b>ENFERMEDAD PROFESIONAL</b>											
32 Iluminación	X			X			X				
<b>FATIGA</b>											
33 Física. Posición			X	X						X	
35 Física. Esfuerzo			X	X						X	
36 Física. Manejo de cargas		X			X					X	



### 1. Caiguda a diferent nivell

Té una estimació del risc Intolerable, per tant és una cosa a solucionar a l'instant. Dos pous per l'extracció del personal i material, on els treballadors hi havien de passar per anar a la següent galeria tenien una passarel·la amb un o dos taulons de fusta molt estrets i sense estar units, amb perill de que els taulons poguessin moure's i caure el treballador.

Mesures preventives: Unir 3 taulons d'amplada considerable perquè pugui passar un treballador sense dificultats.

A l'escala del pou principal d'entrada i sortida de personal al principi té molt poca distància per posar els peus. Hi ha perill de relliscar el peu i caure. (Figura 23)

Mesura preventiva: Ficar més distància a través d'un llistó de fusta o bé clavar-la a la roca deixant mínim cinc dits, per baixar i pujar còmodament el personal miner.



Figura 23. Pou pujant un treballador per l'escala

### 2. Caiguda al mateix nivell

Les galeries tenen escombreres per molts llocs i hi ha risc que caiguin els treballadors a la mateixa galeria. S'ha de sanejar les galeries, traient tota l'escombrera.

### 3. Exposició a substàncies nocives o tòxiques

Hi ha molta quantitat de pols de mineral (Figura 24) que és molt perjudicial a la llarga pels miners. Creant silicosis en alguns casos. Els treballadors tenen un filtrador però no es suficient.

Mesures preventives: Es recomana fer una inversió en un ventilador principal per ventilar les zones amb més pols de mineral tòxica.





Figura 24. Miners descansant amb una gran quantitat de pols a la galeria

#### 4. Atropello o cops per vehicles

Aquesta mina té un mini dumper (Figura 25) amb vagons, que extreu el mineral cap a fora la mina. Es va observar que a l'interior sí que passa la carreta i un treballador pel que fa a l'amplada. Però té poca il·luminació la màquina perquè els miners la puguin veure per apartar-se amb temps.

Mesures preventives: Posar més il·luminació amb focus de llum per ser visualitzada fàcilment pels treballadors.



Figura 25. Sortida de vagonetes plenes de ganga

## 5. Caiguda d'objectes per despreniment

En una galeries hi havia presència d'aigua (Figura 26), per tant el perill d'objectes per despreniment és elevada a part de pujar el nivell d'aigua i haver risc de caure. Mesura preventiva: Drenar la zona i deixar consolidar el terreny per poder tornar a explotar.



Figura 26. Galeria inundada amb eslleivissades de roques

### 7.3.10.3 Bases generals de compliment de l'estàndard sobre els riscos laborals i seguretat i salut

Els punts importants de l'estàndard del comerç just que són més rellevants ja que o bé no els acaben de complir del tot o directament no els apliquen.

Per començar en el punt 6.3.1 Condició de salut i seguretat en el treball, en l'abast de OMAPE: el comitè que pren decisions referides a la salut i la seguretat és una part important on sí que es motrava a la cooperació del 2013 i 2014 en tots els assentaments (Figura 27 i 28), aquest comitè però que s'encarregava més per temes jurídics i qüestions que afecten a tota la població. S'hauria d'aprofundir més amb temes laborals i de seguretat i salut. Així com fer el registre d'accidents o fatalitats. Pel que fa a la capacitat bàsica en seguretat i salut minera, es realitzava personalment per cada mineria.



Figura 27. D'esquerra a dreta, San Luis i Cerro Rico reunions de treballadors i amos de mines



Figura 28. Reunió setmanal que es feia a Cerro Rico per parlar dels problemes jurídics, on es va participar també com ajuda tècnica en la cooperació



En el punt 6.3.2 Protecció social on no es percep cap tipus de protecció de seguretat social, malalties.. encarat a un fons econòmic de suport al treballador. S'ha de recaptar contínuament amb tots els agents afectats per tenir capital en casos d'emergència.

En el punt 6.3.4 Llibertat de Treball ho compleixen tot.

En el punt 6.3.5 Eradicació del treball infantil no es va trobar cap menor de 15 anys durant els dos anys de cooperació (2013/14) treballant a les mines, ni tampoc a la planta de processaments. El que sí vam veure són treballadors de 16 anys treballant a profunditats bastant elevades, on les tasques tenien components de sobreesforç físic i perillositat. Es recomana posar aquests treballadors menors de 18 anys en tasques menys agressives o a l'exterior de la mina, sempre i quan no i hagi perill en la salut.

El punt 6.3.6 Llibertat de discriminació a San Luis es mostren no receptius a que les dones entrin a la mina principal però s'encarreguen d'altres tasques, com recollir les menes de la sortida de les vagonetes com es mostra a la Figura 29.

I el 6.3.7 Llibertat sindical i negociació col·lectiva, tots els assentaments ho compleixen sense cap irregularitat.



Figura 29. Minera portant un sac de mineral

### 7.3.11 Treballs topogràfics

Una problemètica dins els riscos laborals és la topografia de la mina. Això vol dir que les mines han de tenir una correcta planificació d'explotació, una correcta direcció d'entrada de galeria principal o xemeneies secundàries per afavorir l'entrada de ventilació natural. Realitzar desnivells no molt agressius per poder fer sortir i entrar material o personal o mineral i una correcta direcció d'explotació de la veta i sense passar-se en el fet d'arrencada del mineral (deixant pilars).

A Cerro Rico la majoria de mines que han estat analitzades partien del problema de planificació de l'explotació de la veta. Per exemple tenim una veta on l'exploten 3 grups miners independents i estan a diferents cotes però explotant la mateixa. És a dir que tenim un grau de perillositat elevat a trobar-se un dels grups amb un altre, sobretot utilitzant voladures, perquè pots inestabilitzar talussos i provocar enfondraments que o bé provocarien taps a altres talls o fatalitats com accidents. La majoria de mines estan ben ventilades ja que no tenen una longitud molt elevada. En la següent figura 30 es mostra com un miner explica la planificació durant la cooperació 2013.



Figura 30. Cooperant i miner discutint i esboçant sobre la topografia de la mina

A San Luis la problemàtica general és molt semblant a la de Cerro Rico exceptuant que la mina principal de San Luis té grans dimensions, uns 700 metres de galeries (veure Annex 1: Mina San Luis) horitzontals i per tant a més distància més problemes de ventilació, ja que no tenen cap tipus de ventilació artificial.

A Chaparra no es va fer anàlisi de topografia d'interior de mina, si no que es va analitzar la planificació superficial que volien fer per explotar una veta d'amplada considerable. Com es pot veure a la Figura 31.



Figura 31. Veta de 2-3 metres amb el martell per comparar dimensions

Els tres assentaments tenen en comú que no treballen amb brúixula ni cap tipus d'estació o teodolit i per tant han de guiar-se pel que els guia la veta o bé com feien molt sovint a Cerro Rico un mètode ancestral molt antic que es realitza agafant un mirall i posant-lo a la boca minera i a través del sol fa un reflexe fins l'últim de la galeria, així mantenen la rectitud de la galeria principal. Evidentment canvia la situació quan vols fer algun tipus de gir a l'interior que ho han de fer a ull o seguint la veta principal. Durant l'any 2013 /14 es va realitzar una ajuda tècnica de topografia amb brúixules (Figura 32).



Figura 32. Cooperant ensenyant a un miner com utilitzar la brúixula

## 7.4 Conflicte jurídic

Tots els assentaments tenen en comú que són il·legals (informals), és a dir que no estan reconeguts com a empresa o cooperativa o una altra forma d'associació i no són propietaris de la concessió on exploten les mines. El Decret 1100 del 2012 (article 3) indica que mineria il·legal és considerada aquella que no posseeix una autorització per a l'activitat minera, contemplant: exploració, explotació, processament de mineral, etc. En el cas del Perú, per a deixar-ho de ser s'hauria de presentar prèviament un informe tècnic al Ministeri d'Energia i Mines el qual ho hauria d'aprovar. Actualment s'està treballant per erradicar la mineria il·legal, ja que el govern va donar als miners un termini per legalitzar-se/formalitzar-se i complir la legislació nacional és el 19 d'Abril de 2014. Això va causar protestes i manifestacions a diverses regions del país. La situació va escalar al punt de la violència i el Govern va decidir engegar una "etapa de sanejament", que bàsicament va estendre el termini en el procés de formalització.

Aquest procés de formalització ha tingut els seus alts i baixos i no ha estat exempt de tensions socials i polítiques. Uns deu mil miners han signat contractes d'explotació amb els titulars de les concessions on desenvolupen les seves pràctiques extractives i setze mil estan en procés de fer-ho. La veritat és que encara existeixen problemàtiques que l'Estat peruà no ha abordat en el procés de formalització de la MAPE i en la reivindicació dels drets dels miners. És molt ràpid per determinar si aquest últim intent serà reeixit o no; (La República, 2013), Perú es troba en aquest "període de sanejament" i tant les autoritats com el sector productiu es troben buscant sortides negociades al col·lapse jurídic en el qual es troba el país.

També amb la Llei 27651 del 2002 on s'aprova la Llei de formalització i promoció de la petita mineria i la mineria artesanal de Perú. Aquesta va determinar que es consideren miners artesanals i de petita escala aquelles persones que en forma individual com a persona natural o com a conjunt de persones naturals o com a persona jurídica o cooperatives mineres o centrals de cooperatives mineres, es dediquen habitualment a l'explotació i/o benefici directe de minerals; realitzant les seves activitats amb materials manuals i equips bàsics. Aquesta Llei també va establir que la MAPE són aquelles activitats que es realitzen en un àrea no major a 1.000 hectàrees i amb una capacitat instal·lada màxima de fins a 25 tones mètriques per dia.

Aquesta llei té per objecte introduir en la legislació minera un marc legal que permeti una adequada regulació de les activitats mineres desenvolupades per petits productors miners i miners artesanals, propendint a la formalització, promoció i desenvolupament de les mateixes. A partir d'aquesta llei extreure les parts que afecten i beneficien als miners artesanals.

Un benefici, una vegada aconseguit l'acord o contracte d'explotació (segons l'article 11 de la Llei 27651) entre el miner artesanal i el titular del dret miner, el Ministeri d'Energia i Mines ajudarà al miner artesanal en una labor tutelar d'enfortiment orientada a la seva consolidació empresarial, per un període no major a dos anys, que cobreixi els següents aspectes:



1. Capacitació tecnològica operativa i d'administració tendint a aconseguir una explotació racional del jaciment.
2. Canalització d'informació procedimental administrativa que permeti al miner artesanal fer ús de les oportunitats que poguessin sorgir i les que la present Llei atorga. Per a tal efecte el Ministeri d'Energia i Mines haurà de comptar amb un Registre de Productors Miners Artesanals.
3. Facilitar els contactes amb els proveïdors i clients més convenients, tant locals com a externs.
4. Facilitar l'accés directe del miner artesanal als treballs de producció, que són matèria de control especial per part de l'Estat.
5. Assessoria per a la identificació de fonts de finançament.

Una OMAPE pot tenir diferents formes organitzacionals i legals. L'Estàndard busca no restringir les formes d'associació i agremiació que puguin crear els miners i, per tal raó, contempla un ampli espectre de possibilitats, entre les quals inclou:

Individus propietaris d'una petita empresa minera, cooperatives, associacions i microempreses

Sense contemplar cap tipus de possibilitat dites anteriorment l'estàndard no es pot aplicar amb aquests assentaments.

Per acabar, les febleses del sector miner, especialment aquelles problemàtiques lligades a la salut ocupacional dels miners i els impactes ambientals derivats de l'activitat extractiva, són conseqüència de la informalitat del sector. Si ben Perú ha realitzat diversos intents en el seu passat recent per formalitzar la MAPE (Miners artesans de petita escala), aquests han tingut resultats mixts. La via més recent adoptada pel Govern de criminalitzar la mineria i instaurar el sistema d'interdicció pot tenir més conseqüències negatives que positives mentre es mantinguin en peus les barreres estructurals que els miners enfronten per formalitzar les seves activitats.



## 7.5 Context social

Els dos assentaments miners de San Luis i Cerro Rico tenen una manca de policia i de posta de metge. Per tant la seguretat la regulen ells i si algú té un accident ha d'anar-se a una població propera per ser atès i portat a un hospital.

Les competències entre altres poblats o mineria formal és molt present en tots els assentaments i conté un desordre anàrquic sense policia nacional on s'organitzen ells mateixos per resoldre problemes territorials.

### San Luis

La relació que tenen la població amb l'empresa artesanal és sana i respectuosa. Molts miners exploten petites vetes superficials respectant l'explotació de la veta principal de l'empresa. Podem veure (Figura 33), on el director de mina porta nens i nenes a sobre el cotxe de l'empresa acostant-los a les seves llars, s'observa bona harmonia.



Figura 33. Nens i nenes pujats a un cotxe esperant perquè els portin a les seves respectives cases

### Chaparra

La relació de la població amb la mineria és molt semblant a la de San Luis i molts d'ells viuen indirectament de la mineria.

Tenen una problemàtica a causa que els quimbaletes i la crema de l'amalgama es troben en tota la població (Figura 34 i 35). Tota aquesta problemàtica pot haver afectat la salut de les famílies mineres i no mineres, els cultius, sòls i vegetació que es troben en el llit del riu, en les pròpies

aigües, superficials i subterrànies i la fauna i flora de la zona. La solució seria allunyar de la població tot el processament de l'or a una planta aïllada.



Figura 34. Chaparra vista des de l'alçada



Figura 35. Molí de boles amb un treballador passant per sobre un tanc de sedimentació de les deixies

## Cerro Rico

Els miners i la població tenen una bona relació igual que els anteriors. Molts viuen de la mineria o són les mateixes famílies dels miners.

Setmanalment es fan reunions (Figura 36) on totes les dones del poblat i especialment les mares amb criatures nounates, ja que el problema de la manca de llet està present a diari, no només en la mineria si no en tot el país i com molts països sud Americans. Les reunions serveixen per trobar fons econòmics i poder tenir llet disponible per mares de pocs ingressos.



Figura 36. Reunió de mares al centre del poblat

## 8. Conclusions

Pels miners artesanals aconseguir el segell del comerç just és un requisit molt important per entrar dins del mercat just de l'or.

Per obtenir el segell del comerç just es necessari que les activitats realitzades pel miners estiguin legalitzades.

En la mineria artesanal dels llocs estudiats hi ha diversos problemes ambientals: manca d'eficiència del processament de l'or, emissions de cianur i mercuri i els residus urbans.

En el processament de l'or es pot concloure en que hi ha una manca d'eficiència ja que s'aconsegueix un grau de recuperació d'or baix. Una possible solució seria molturar més el mineral, d'aquesta manera es pot alliberar més quantitat d'or de la ganga.

L'eliminació de l'ús del mercuri en la mineria artesanal i de petita escala és un objectiu important, malgrat que la immediata i total eliminació del mercuri i el cianur no és una condició realista.

Malgrat els riscos que comporta per a la salut humana i ambiental, actualment l'eliminació total del mercuri i el cianur és ineficient des de la perspectiva de la recuperació del mineral.

La gestió de residus es gairebé nul·la en alguns assentaments i per poder ser un poble digne i les persones i animals puguin viure saludablement, s'haurien de tractar aquests residus.

A través de l'avaluació de riscos laborals feta a San Luís i Cerro Rico s'ha arribat a les següents conclusions per prevenir la majoria de riscos laborals:

La consciència que han de tenir els miners. L'ordre en les labors per una favorable organització. La vigilància i la netedat dins les galeries per un bon estat de les labors. I la pedagogia en els treballadors per aconseguir bons resultats.

Una bona topografia de la mina és essencial per prevenir perills laborals i tenir un bon rendiment d'explotació.

La comunitat i l'associació minera tenen una bona relació, ja que la gran majoria de pobladors són els mateixos treballadors o viuen indirectament dels miners.

En l'aspecte de desigualtat per sexes es veuen diferències entre San Luis i Cerro Rico, on en (SL) no entren les dones a la mina i a (CR) n'hi ha que són mestresses de mines.

Les competències entre altres poblats o mineria formal és molt present en tots els assentaments i conté un desordre anàrquic sense policia nacional on s'organitzen ells mateixos per resoldre problemes territorials o conflictes dintre el poblat.

Finalment per entrar al comerç just s'ha de reunir uns aspectes jurídics, ambientals, de prevenció de riscos laborals i context social. Un cop complerts tots els aspectes amb tots els requisits poden entrar al segell de l'or del comerç just.



## Bibliografia

- Anticoi Sudzuki, Hernán. (2010) Consultat: (20/01/2015). Procesamiento sostenible del oro en San Cristóbal, sur del Perú. Pàg. 5-11
- Anticoi, H., Alfonso, P. (2010). Procesamiento sostenible del oro en San Cristóbal, sur del Perú. Jornada de Sostenibilitat i Compromís Social: EPSEM 2010, pp 65-66
- Childs, John. (2008). Reforming small-scale mining in sub-Saharan Africa: Political and ideological challenges to Fair Trade gold initiative. pp 203.
- Childs, John. (2012). From criminals of the earth to stewards of the environment: The social and environmental justice of Fair Trade gold. pp 129.
- Childs, John. (2014). A new means of governing artisanal and small mining? Fairtrade gold development in Tanzania. pp 128
- Cobbing, E.J., Pitcher, W.S., Taylor, W.P. (1977) Segments and super-units in the Coastal Batholith of Peru. *Journal of Geology*, 85 (5): 625-631
- Costa, M.; Alfonso, P.; Palacios, S. (2009). Proceso de tratamiento para la recuperación de oro en el asentamiento minero artesanal de Misky, Perú. A: Libro de actas del segundo Congreso Internacional sobre Geología y Minería en la Ordenación del Territorio y en el Desarrollo. pp. 231 – 242.
- Fundación Alianza por la Minería Responsable. (2009-2014). Estándar fairmined para oro de minería artesanal y de pequeña escala, incluyendo metales preciosos asociados.
- Hilson, Gavin. (2006). Fair Trade gold: Antecedents, prospects and challenges. pp 130
- Mas, A., Azcúe, J.M. (1993) Metales en sistemas biológicos. Promocions i Publicacions Universitàries. Barcelona.
- Upraz-Dobias, Paula. (08 de Gener del 2014). Suiza, pionera en la promoción del 'oro justo' en Perú. Consultat: (02/01/2015). Disponible a: <http://www.swissinfo.ch/spa/suiza--pionera-en-la-promoci%C3%B3n-del--oro-justo--en-per%C3%BA/37677454>
- La República, (23 de Agosto del 2013). Mineros artesanales y el Gobierno acuerdan nuevo plazo para la formalización. Disponible: <http://archivo.larepublica.pe/23-08-2013/mineros-artesanales-y-el-gobierno-acuerdan-nuevo-plazo-para-la-formalizacion>
- Palacios Moncayo, O. (1995) 'II. Geología histórica y evolución tectónica'. En: INGEMMET (ed.), Geología del Perú, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Sector Energía y Minas, Boletín 55 de la Serie A: Carta Geológica Nacional, pp. 16-84
- Palacios, Silvia. (.....). Consultat: (21/03/2015). Importancia de la caracterización de los yacimientos para su aprovechamiento sostenible: el ejemplo de Misky, Perú.
- Palacios, S.; Alfonso, P., Mata-Perelló, J.M. (2010). Millora social, econòmica i ambiental en mineria artesanal a través de la cooperació al Perú. Jornada de Sostenibilitat i Compromís Social: EPSEM 2010, pp 63-64.
- Palacios, S.; Alfonso, P.; Yañez, J.; Higuera, P. (2013), Evaluación de la contaminación de mercurio en La Cuenca del río Ocoña, Perú". A: La minería y la geología ambiental: herramientas para el desarrollo sostenible. Libro de actas del III congreso internacional de

geología y minería ambiental para el ordenamiento del territorio y el desarrollo. pp. 241 - 248.

- Saldarriaga, Juan. (01 de Desembre del 2014). El desafío de mitigar la minería informal: ¿Éxito o fracaso? Consultat: (2/01/2015). Disponible a: <http://www.communitymining.org/es/la-certificacion-de-mineria-justa-fairmined/pasos-a-seguir-para-obtener-la-certificacion-de-mineria-justa-fairmined>
- Steven B. Young, Yuan Zhe, Goretty Dias. (2013). Prospects for Sustainability Certification of metals. pp 2.
- Valle, Fabiola. (12 de Novembre del 2014) Madre de Dios: Minería ilegal ha destruido 40 mil hectáreas de bosques. Consultat: (20/01/2015). Disponible a: <http://www.sellocomerciojusto.org/es/sobrefairtrade/>
- Yañez González, Juan Alberto. (2013) Consultat: (21/03/2015). Problemática asociada al uso del mercurio para la recuperación de oro en la minería artesanal de chaparra, sur de Perú.
- Yáñez, J., Alfonso, P. (2014),. Mineralogy of the Chaparra IOCG deposit, southern Peru. Abstracts EGU, Vienna. Geophysical Research Abstracts.