



# **PROYECTO DE ANALISIS, PLANEAMIENTO Y EJECUCION DE POLITICAS (PAPI)**

Convenio USAID-Gobierno Peruano

## **Estudio sobre Minería Informal y Medio Ambiente en los Departamentos de Ica y Arequipa**

INFORME FINAL

### CONSULTORES:

- \* Carlos A. Villachica León
- \* Alberto Pascó Font
- \* Jaime Llamosa Bueno
- \* Gonzalo Llosa

Abril, de 1995

---

Este trabajo fue elaborado a pedido del Ministerio de Energía y Minas y financiado por el Proyecto PAPI, según Convenio entre el Gobierno Peruano y USAID. El Ministerio de Energía y Minas y la Unidad Técnica del Proyecto de Análisis, Planeamiento y Ejecución de Políticas (PAPI), participaron en la supervisión del desarrollo del estudio. Las opiniones vertidas en este documento son de entera responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente la opinión de las agencias auspiciadoras del estudio.

A

*El presente estudio forma parte de una serie de 64 asistencias técnicas y 141 eventos de capacitación y difusión, desarrollados durante la vigencia del Proyecto PAPI.*

*Las asistencias técnicas proporcionadas por nuestro Proyecto, en su gran mayoría, han contenido propuestas de política económica e información institucional que imposibilita su difusión.*

*No obstante, dado que consideramos que es importante que algo del material trabajado sea puesto a disposición de personas interesadas en los temas tratados, se decidió reproducir los informes que contienen información no confidencial, pero que pueden servir de base para futuros estudios.*

*Por último, al final del presente estudio, encontrará la relación de los estudios, capacitaciones y programas de difusión financiados por el Proyecto PAPI.*

El Proyecto de Análisis, Planeamiento y Ejecución de Políticas (PAPI) se creó en 1991 gracias a una donación del Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica, a través de su Agencia para el Desarrollo Internacional, al Gobierno Peruano, representado por la Secretaría General de la Presidencia de la República.

El objetivo planteado y alcanzado es apoyar al Gobierno Peruano en su proceso de toma de decisiones en materia de política económica y social, con el fin de contribuir al logro de un crecimiento sostenido y con equidad.

Para lograr su objetivo, el Proyecto ha financiado y supervisado asistencias técnicas, capacitaciones y programas de difusión solicitados por las diversas entidades del Sector Público.

El Proyecto PAPI ha funcionado gracias a la participación de las siguientes autoridades y funcionarios:

- Secretaría General de la Presidencia de la República:  
Mariela Guerinoni (Secretaria General).
- USAID:  
George Wachtenheim (Director )  
Scott Taylor (Oficial del Proyecto)
- Unidad Técnica del Proyecto PAPI  
Clara Ogata de Kanamori (Jefe)
- Oficina del Contratista Institucional  
Shane Hunt (Jefe)  
Jorge Vega (Sub-jefe)

El presente informe ha sido elaborado a partir de un pedido realizado por el Ministerio de Energía y Minas ante el proyecto PAPI, entidad encargada del financiamiento, y conjuntamente con personal del Ministerio, del monitoreo del estudio.

El equipo de investigación agradece la colaboración del Ministerio de Energía y Minas a través del Ing° Atahualpa Jessen R., Jefe del Sub-Proyecto MIMA, del Registro Público de Minería y de los laboratorios SGS. Asimismo expresamos nuestro agradecimiento a los dirigentes de las asociaciones de mineros artesanales y autoridades municipales de los diversos asentamientos y distritos visitados por el apoyo brindado.

La dedicación e identificación con los objetivos del Estudio mostrado por los señores Henry Bellido, Ricardo Lam, José Sánchez y Ricardo LLamosas durante el trabajo de campo ha sido de gran ayuda para la realización del presente trabajo. Asimismo se agradece la valiosa ayuda de Giancarlo Gasha en el trabajo de investigación.

## INDICE DE TEMAS

	Resumen Ejecutivo	ix
	Introducción	1
1.	Entorno Económico y Social y Minería Aurífera en el Perú	4
1.1	El Entorno Económico y Social	4
1.2	La Minería Aurífera en el Perú	6
1.2.1.	Breve Historia	6
1.2.2.	La Producción de Oro Durante la Década del Noventa	11
2.	Aspectos Generales de la Zona de Estudio	14
2.1	Ubicación, Hidrografía y Clima	14
2.1.1.	Ubicación y Acceso a la Zona	14
2.1.2.	Aspectos Climáticos	16
2.1.3.	Hidrografía y Drenaje	16
2.2.	Población Etnología y Lingüística	19
2.3.	Principales Actividades Económicas y Minería	19
2.4.	La Minería Informal Aurífera y los Aspectos Sociales de la Zona	22
2.4.1.	Migración y Empleo	22
2.4.2.	Educación, Experiencia , Calidad de Empleo y Carga de Familia	24
2.4.3.	Minería Informal y Crisis Económica	29
2.4.4.	Minería Informal y Empleo	32
2.4.5.	Vivienda, Alimentación, Salud y Educación	34
2.4.5.1.	Vivienda	34
2.4.5.2.	Alimentación	37
2.4.5.3.	Salud	39
2.4.5.4.	Educación	43
2.4.6.	Trabajo a Menores de Edad	43
2.4.7.	Seguridad Minera y Seguridad Social	44
3.	Aspectos Técnicos	45
3.1	Geología de la Zona del Estudio	45
3.2.	Exploración	51
3.3.	Explotación	56
3.3.1.	Características Generales	56
3.3.2.	Tipo de Mineralización y su Relación con	

	la Minería Artesanal y Convencional	61
	3.3.3. Perforación	65
	3.3.4. Voladura, Avance y Consumo de Explosivos	71
	3.3.5. Pallaqueo	76
	3.3.6. Transporte	77
3.4.	Procesamiento Artesanal	83
	3.4.1 Amalgamación	83
	3.4.2. Cianuración	91
3.5.	Procesamiento Convencional	95
3.6.	Procesamiento Convencional de Relaves de Quimbaletes	97
3.7.	Comercialización	99
3.8.	Problemática del Agua	98
3.9.	Consumo de Energía	103
3.10.	Problemática Tecnológica	104
4.	Aspectos Ambientales	107
	4.1. Descriptores Ecológicos	107
	4.2. Alteraciones en el ambiente provocadas por la actividad minera. Causas y alternativas de solución	108
	4.2.1. Fase de explotación minera	108
	4.2.2. Fase de procesamiento y beneficio	110
	4.2.3. Fase de comercialización y servicios	123
	4.2.4. Gravedad de la contaminación por mercurio	129
	4.3. Comentarios Finales	130
5.	Aspectos Económicos	132
	5.1. Causas principales que originaron la minería aurífera informal	132
	5.2. Inversión	135
	5.3. Consumo y Precio de los principales insumos, y su efecto multiplicador.	138
	5.4. Costos e Ingresos de las operaciones mineras informales.	140
	5.5. Producción y Población Informal	147
	5.5.1. Población Informal Estimada	147
	5.5.2. Producción de Oro	149
	5.6. Aspectos Macroeconómicos	151

5.6.3.	Costo de Producción y Valor Agregado	153
5.6.4.	Generación Neta de Divisas	154
6.	Aspectos Legales	155
6.1	Antecedentes	155
6.2	Situación Actual de la Propiedad Minera en la Zona de Estudio	160
6.3	Propuestas para el Acceso de la Empresas Artesanales a la Propiedad Minera	162
6.4	Aspectos Legales de la Comercialización, Tributarios, Medio Ambiente, Uso de Explosivos y Otros	165
7.	Conclusiones y Recomendaciones	166
7.1	Conclusiones	166
7.2	Recomendaciones	169
8.	Plan de Implementación	172
8.1	Plan de Acción Inmediato	172
8.1.1	Formulación de un marco legal paa la minería artesanal	172
8.1.2	Mitigación de la contaminación por Mercurio	173
8.3	Plan de Acción mediato: Plan Piloto de Asesoría Integral	183

## INDICE DE FIGURAS

Fig. 1.-	Plano de ubicacion de labores mineras	15
Fig. 2.-	Viviendas temporales en Filomena	35
Fig. 3.-	Vista del pueblo de Relave.	35
Fig. 4.-	Viviendas permanentes en Mollehuaca	37
Fig. 5.-	Gráfico del costo de alimentación vs producción	38
Fig. 6.-	Mapa estructural de los cuadrángulos de Jaquí, Coracora, Chala y Cháparra	49
Fig. 7.-	Veta con afloramiento imperceptible (zona Eugenia).	55
Fig. 8.-	Veta aurífera manteada (zona Mollehuaca)	55
Fig. 9.-	Veta con poca inclinación (zona Chaparra).	57
Fig. 10.-	Labor manteada en la mina Los Incas.	57
Fig. 11.-	Veta con buzamiento vertical en Otocha	58
Fig. 12.-	Veta con buzamiento vertical en La Joya-Yuracmayo	58
Fig. 13.-	Labor de cortada a través de conglomerado estéril (Cháparra)	59
Fig. 14.-	Disposición correcta del desmonte (como relleno)	59
Fig. 15.-	Herramientas del minero informal	66
Fig. 16.-	Perforadora eléctrica en pleno trabajo en Eugenia	68
Fig. 17.-	Compresora en la Casa de Máquina de la Mina Los Incas	68
Fig. 18.-	Madres de familia en plena labor de pallaqueo.	77
Fig. 19.-	Mapa vial acceso a minas	78
Fig. 20.-	Minero acarreado un saco de mineral (Yuracmayo)	81
Fig. 21.-	Camioncito transportando relaves (zona Otocha)	81
Fig. 22.-	Ruta seguida en el transporte de relaves de quimbalete y minerales auríferos	82
Fig. 23.-	Molino Acoplado a un tractor agrícola en Otocha	84
Fig. 24.-	Molino accionado por motor eléctrico.	84
Fig. 25.-	Esquema de quimbalete, puruña y retorta	85
Fig. 26.-	Foto de quimbalete en proceso de construcción.	86
Fig. 27.-	Un quimbalete en operación.	86
Fig. 28.-	Diagrama de flujo de Planta de Cianuración con carbón en pulpa	93
Fig. 29.-	Diagrama de flujo de Planta de Peletización y Cianuración en tanque	94
Fig. 30.-	Miniplantas de Peletización-Cianuración en Cerro Rico	96
Fig. 31.-	Vista de Cerro Rico.	108
Fig. 32.-	Cancha de relaves en la ribera del rio en Otocha .	111
Fig. 33.-	Quimbaletes instalados en pleno lecho de la quebrada Mollehuaca	113
Fig. 34.-	Quimbaletes ubicados a 20 m del litoral marino en Atico	113
Fig. 35.-	Quimbaletes situados en zonas áridas. (zona Eugenia).	117
Fig. 36.-	Dispersión del relave alrededor del quimbalete (zona Eugenia)	117
Fig. 37.-	Demostración del uso de la retorta en Mollehuaca.	126
Fig. 38.-	Demostración del sistema químico para la recuperación del mercurio en la localidad de Eugenia	126

## INDICE DE CUADROS

CUADRO 1.- Régimen de los principales sistemas de drenaje de la Zona de Estudio.	18
CUADRO 2.- Lugar de origen, procedencia y residencia familiar actual de la población minera informal.	20
CUADRO 3.- Distribución de la población minera informal de acuerdo a su ocupación anterior.	21
CUADRO 4.- Hábitos migratorios de la población minera informal	25
CUADRO 5.- Actividad a la que se dedicaron al llegar a las zonas mineras.	26
CUADRO 6.- Distribución de la población minera informal de acuerdo a la edad.	27
CUADRO 7.- Distribución de la población informal de acuerdo a su grado de instrucción	28
CUADRO 8.- Distribución de la carga familiar en la población minera informal	28
CUADRO 9.- Estado civil de la población minera informal.	29
CUADRO 10.- Distribución de la población minera informal de acuerdo al tiempo que tiene en la actividad.	30
CUADRO 11.- Actitud de los informales ante la posibilidad de Cierre de mina.	32
CUADRO 12.- Minería Informal y Gran Minería: índice de empleo	33
CUADRO 13.- Distribución y tipo de vivienda en la minería informal	36
CUADRO 14.- Régimen de alimentación del minero informal	39
CUADRO 15.- Frecuencia de aseo mínimo: lavado de cara y manos	40
CUADRO 16.- Frecuencia de baño completo	41
CUADRO 17.- Accesibilidad de la población infantil a Centros Educativos de Poblado vecinos	43
CUADRO 18.- Rumbos y buzamientos de vetas.	51
CUADRO 19.- Recuperación de oro en minado artesanal con respecto al minado convencional	62
CUADRO 20.- Ley de labor convencional (diluida) y recuperación en minado artesanal para veta en Cháparra	63
CUADRO 21.- Potencia mínima de veta requerida para lograr ley rentable en el minado convencional	64
CUADRO 22.- Ley de minado convencional que resulta con las vetas de 8 cms de potencia	65
CUADRO 23.- Tipo de perforación empleado por los mineros informales	67
CUADRO 24.- Parámetros de perforación y voladura	70
CUADRO 25.- Ritmo de avance global de las labores mineras artesanales.	72
CUADRO 26.- Distancias del Frente de Trabajo a superficie	73
CUADRO 27.- Consumo de dinamita en la minería informal	75
CUADRO 28.- Consumo proyectado de explosivos en 1993.	75
CUADRO 29.- Relación de quimbalètes observados durante el estudio de la Zona Ica-Arequipa.	90
CUADRO 30.- Plantas de Cianuración de Relaves de Quimbalete en la zona de Ica-Arequipa	98

CUADRO 31.- Precio y costo del servicio de agua común y dulce en Eugenia.	101
CUADRO 32.- Consumo y costo comparativo del agua en la Minería Aurífera.	102
CUADRO 33.- Fuentes de Agua para los Asentamientos Mineros informales	103
CUADRO 34.- Consumo y costo comparativo de Energía en la Minería Aurífera	104
CUADRO 35.- Contenido de mercurio y oro de varias muestras referenciales de relaves de quimbaletes	115
CUADRO 36.- Contenido total y soluble de mercurio en los residuos de cianuración de relaves de quimbaletes	120
CUADRO 37.- Cantidad y frecuencia de mercurio perdido en los quimbaletes	121
CUADRO 38.- Inversión mínima inicial en la minería informal aurífera	136
CUADRO 39.- Inversión mínima requerida en la minería artesanal aurífera	137
CUADRO 40.- Costo de inversión para diversos sistemas de procesamiento	137
CUADRO 41.- Precio y consumo estimado de los principales insumos empleados en la minería artesanal	139
CUADRO 42.- Balance económico y producción por tipo de operaciones	140
CUADRO 43.- Distribución de la riqueza extraída por el minero, venta directa de mineral a planta de cianuración	142
CUADRO 44.- Distribución de la riqueza extraída por el minero, procesamiento en quimbaletes	142
CUADRO 45.- Costo de operación de la perforación manual	143
CUADRO 46.- Costo de operación de la perforación eléctrica	144
CUADRO 47.- Costo de operación de la perforación neumática	145
CUADRO 48.- Balance económico y producción por tipo de tratamiento	146
CUADRO 49.- Estimado de la población minera informal	148
CUADRO 50.- Estimado de la población de mineros informales de acuerdo a diferente criterio	148
CUADRO 51.- Producción informal de oro	149
CUADRO 52.- Producción individual de oro refogado en cada asiento minero	150
CUADRO 53.- Valor agregado por tipo de operación	154
CUADRO 54.- Proporción de mineros que sabían como acceder a la propiedad minera cuando iniciaron su actividad	159
CUADRO 55.- Proporción de mineros que están de acuerdo en asociarse-constituir una empresa	159
CUADRO 56.- Grado de aceptación entre los mineros de la reinstalación en otra mina con apoyo y acceso a la propiedad	159
CUADRO 57.- Situación actual de los denuncios mineros en el área de influencia de los asentamientos mineros informales	161

# LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA MINERÍA INFORMAL DE ORO EN LOS DEPARTAMENTOS DE ICA-AREQUIPA

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento menciona las principales conclusiones y recomendaciones resultantes del trabajo realizado por el Grupo de Análisis para el Desarrollo, GRADE, sobre la Minería Informal y el Medio Ambiente en los departamentos de Ica y Arequipa. Este trabajo se originó por un pedido del Ministerio de Energía y Minas al Proyecto PAPI-USAID el cual se encargó del financiamiento del mismo.

Se estima que la producción de oro de la actividad minera informal en la zona es de 9 TM anuales valorizados en 112 millones de dólares. Como consecuencia de la explotación informal la zona experimenta una serie de problemas técnicos, ambientales, sociales, laborales y legales. A pesar de estos problemas la minería informal aurífera es una fuente importante de empleo. Se estima que esta actividad proporciona empleo directo a 13,000 mineros que a su vez mantienen a 32,500 personas. El ingreso neto promedio que cada minero obtiene está en el orden de US\$250 mensuales. En algunos sectores que emplean taladros eléctricos los mineros obtienen ingresos de US\$648/mes. Gran parte de este dinero representa empleo y demanda al aparato económico. Esto implica que cualquier propuesta para solucionar los problemas técnicos, ambientales y económicos de la informalidad minera debe incluir un esquema que simultáneamente alivie los problemas laborales y sociales de esta población.

A continuación se presentan las principales conclusiones y recomendaciones del estudio.

### **Informalidad**

La informalidad es un problema muy extendido en la minería aurífera de la zona de Ica-Arequipa. Para fines de este estudio se define como minero informal a aquellos individuos que se dedican a explotar y beneficiar minerales de oro, sin poseer título minero o relación contractual que justifique dicha actividad. Alrededor de la actividad minera se desarrollan otras actividades igualmente informales como el tratamiento de los relaves mineros, el transporte y la comercialización de los insumos de producción así como del oro refogado.

Para ordenar la situación informal en la zona y proceder gradualmente a su formalización, es necesario censar a los mineros informales residentes en la zona y organizarlos en empresas artesanales de manera que puedan legalmente realizar denuncias mineras. Es necesario así mismo, diseñar un esquema que otorgue un tratamiento excepcional a los mineros informales. Es conveniente mencionar que

desde el 2 de enero de 1995, fecha en que se reabrieron los petitorios minero en todo el país, los problemas de superposición de derechos se pueden haber multiplicado en la zona y no queda claro cual es el espacio que se van a dar a los informales en este proceso.

## Aspectos Legales

La ley de minería actual no considera a los mineros artesanales de manera adecuada. Los principales problemas son: la categorización de los productores mineros artesanales como pequeños productores mineros, los contratos de cesión, y las obligaciones de los titulares de producción mínima y pago de derechos de vigencia. Todos estos aspectos deben ser revisados para evitar problemas en la zona. La falta de una ley adecuada puede fomentar la informalidad en lugar de prevenirla.

Para adecuar la ley general de minería a la minería artesanal se recomienda modificar la actual ley de Minería en por lo menos los siguientes aspectos: i) Calificar adecuadamente a los mineros artesanales, considerando una categoría menor a la de Pequeño Productor Minero, ii) Ajustar las obligaciones por pagos por Derechos de Vigencia y producción mínima anual, iii) Formalizar las relaciones entre titulares y mineros informales, normandolo contractualmente y fijando los porcentajes máximos por cobro de regalías. Además se propone un incremento a 10, 25 y 100 \$/Ha a los 2, 3 y 5 años de formulado el denuncia, cobros que creemos aceleraría el proceso de producción en la zona.

Se recomienda la formación de una comisión que examine, en base al diagnóstico de la minería artesanal informal primaria en todo el país, la conveniencia de hacer modificaciones a la actual ley de minería. Por ejemplo, se propone modificar la Ley general de Minería en lo relativo a la escala de pagos del Derecho de Vigencia para incentivar la devolución de denuncias improductivas. Esta comisión también debe revisar la situación actual de los mineros informales para proponer un esquema ordenado de titulación en la zona.

## Aspectos Técnicos

Son las características geológicas de los yacimientos filoneanos de escasa potencia y alta ley los que determinan el éxito de la alternativa artesanal frente a la convencional. Puede por ello coexistir y desarrollarse sin interferencia con la Mediana y Gran Minería que se desenvuelve exitosamente en otro tipo de yacimientos.

El avance en labores mineras proyectado al universo de mineros informales de la región se estima en 2,840 metros diarios que implican un desarrollo proporcional de reservas minerales económicas. Se estima, con un criterio conservador, que las reservas probadas resultantes del trabajo desarrollado a la

fecha estan en el orden de las 394 TM de oro, valorizadas en unos 5,000 millones de dólares. Las reservas probadas constituyen la esencia de todo proyecto minero y la incapacidad financiera para su determinación ha sido y es el factor limitante para el éxito de la minería convencional en este tipo de yacimientos.

La actividad artesanal hace un uso más eficiente de los insumos que la alternativa convencional. Por ejemplo sólo demanda 20 m<sup>3</sup> de agua por kilo de oro contra los 270 m<sup>3</sup>/kg que demanda la alternativa tradicionalmente empleada para este tipo de yacimientos. Puede por ello articularse más fácilmente con la agricultura local que es altamente dependiente de este escaso recurso. Del mismo modo esta actividad hace un uso más racional de un recurso no renovable como es el petróleo, pues sólo demanda 0.31 galones por gramo de oro producido contra los 2.37 galones/gr que demanda la alternativa tradicionalmente empleada para este tipo de yacimientos.

La minería informal tiene un crecimiento limitado por la profundidad de la labor, que exige esfuerzo y costo creciente para vencer la deficiente ventilación y acumulación de desmonte en el interior. Su progreso y permanencia como actividad rentable depende fundamentalmente del apoyo técnico materializado como servicio de perforación de chimeneas de ventilación, piques, galerías de extracción y sistemas prácticos de extracción de desmontes, junto con el planeamiento de minado para alargar la vida de la mina. Sólo de este modo podrá aprovecharse las reservas indicadas anteriormente. Además, la experiencia reciente de privatización demuestra que la inversión extranjera en este momento prefiere la explotación de yacimientos diseminados de oro, antes que los yacimientos primarios.

El apoyo en la etapa de Beneficio es también importante para incrementar la rentabilidad de este sector y permitirá maximizar el aprovechamiento de los minerales extraídos, aún los de baja ley.

La minería artesanal implica el desarrollo de una tecnología propia, poco sofisticada pero muy adecuada para nuestra realidad nacional. Este debe ser el punto de partida para consolidar una tecnología minera propia con la incorporación e hibridización de alguna tecnología moderna. El desarrollo y la difusión de una tecnología propia requiere de recursos financieros. Se debe pensar en esquemas innovadores que garanticen el flujo de recursos, de preferencia a través del sistema bancario comercial, sin que esto implique subsidios como en el pasado. Esquemas de crédito a operadores artesanales en otras esferas de la economía han sido relativamente exitosos y con pocos recursos se pueden lograr resultados importantes.

### **Aspectos Ambientales**

El impacto ambiental de las explotaciones mineras artesanales en la región es muy limitado debido a que se desarrollan en un ecosistema (desierto) que puede absorber con facilidad las perturbaciones que genera la minería artesanal. Más aún,

la actividad informal tiene menores impactos de los que tendría la actividad minera convencional en las etapas de perforación, voladura y disposición de desmontes.

El principal impacto ambiental que genera la actividad minera informal en la zona está relacionado al uso de mercurio. Anualmente se vierten directamente a la atmósfera alrededor de 12 TM de mercurio en la etapa de refogado, y se manipulan junto con los relaves de quimbaletes alrededor de 200 TM de mercurio cuya distribución no ha sido aún precisada. Se ha detectado un grado sumamente alto y peligroso de mercurio soluble en la pulpa del relave de cianuración de varias plantas que tratan relaves de quimbaletes.

El trabajo de encuestas ha verificado que existe una gran ignorancia en la zona con respecto a la contaminación que genera el mercurio y con respecto al uso de retortas. En los que respecta al uso de mercurio se recomienda desarrollar un plan de monitoreo del grado de contaminación por mercurio en el departamento. Este plan tendría las siguientes etapas: i) Sensibilización de la población sobre la problemática de la contaminación por mercurio, ii) Muestreo y análisis en seres humanos, fauna y flora de la zona. iii) Educación de la Población e Introducción del Sistema de Retortas y otros sistemas alternativos de separación del mercurio de la amalgama como el uso del ácido nítrico iv) Capacitar a la población para que se trate directamente el mineral en plantas de cianuración donde el control ambiental es más fácil. Sobre el particular cabe mencionar que a través de las encuestas se pudo comprobar el interés existente en la población en conocer el sistema de retortas como un medio para evitar los efectos dañinos del mercurio sobre su salud.

Las demostraciones de recuperación efectuadas en el campo por medio de retortas y ataque químico junto con la receptividad de la población informal permiten asegurar que el problema de la contaminación de mercurio puede ser controlado en el corto plazo si se recibe el apoyo propuesto.

## **Aspectos Económicos**

La actividad minera es la principal actividad económica de la zona estudiada y una de las principales fuentes de empleo directo e indirecto. El valor bruto de producción de la minería aurífera se estima en 112 millones de dólares al año. Además esta actividad tiene un gran efecto multiplicador en la economía regional pues demanda insumos por un monto estimado en 27 millones de dólares anuales con utilidades estimadas en 8 millones para otros agentes económicos intermediarios en comercialización y transporte. Esta actividad crece aceleradamente y hay evidencia que continuará creciendo; la población minera informal se ha doblado en los últimos 3 años.

El costo de producción de la minería informal oscila entre 142 y 186 US\$/onza de oro para esta actividad; comparado con el precio internacional de 387 US\$/onza y el costo de producción promedio de los países desarrollados (175 US\$/onza) revela

una alta competitividad hasta ahora poco publicitada. Este costo puede ser reducido en un 20% mediante el acceso legal del minero al uso de explosivos y en otro 40% si se le proporciona apoyo para el procesamiento integral del mineral que extrae. Esto mejoraría su nivel de vida, reduciría la contaminación con mercurio y haría posible la recaudación tributaria.

Existe una gran informalidad tributaria en la zona. Los operadores mineros no tributan directamente.

El alto componente de insumos y mano de obra nacional hace de esta actividad una importante generadora de divisas, cada dólar empleado en importar los bienes/insumos requeridos genera 117 dólares en divisas (oro).

Se recomienda un plan de asistencia administrativo-contable con miras a formalizar la situación y poder aplicar medidas tributarias. Se necesita agrupar a los mineros informales en empresas formales de Sociedad Anónima que estén capacitadas legalmente para hacer denuncias mineras y a las cuales se les pueda brindar asistencia técnica, legal y contable. Es necesario diseñar un sistema tributario expeditivo y que incentive al dueño de la operación minera a formalizarse. Hay que tomar en cuenta que en este caso el minero informal si tiene incentivos a formalizarse y pagar impuestos si eso le permite acceder a insumos a un precio mucho menor.

## Aspectos Sociales

El perfil del minero promedio en la zona es de un campesino de la sierra sur con un pobre nivel educativo y poca experiencia en minería que ha migrado durante los últimos tres años. Sus condiciones de vida son, en general, precarias aunque varían dependiendo de su antigüedad y de la zona en que trabajan.

El 55% de la población minera informal activa procede de los departamentos de Ayacucho, Cusco, Puno y Apurímac, considerados como departamentos de extrema pobreza. Una tercera parte de la población informal es menor de 24 años y no ha tenido experiencia previa en minería. Esta actividad es muy accesible a los estratos más pobres y menos instruidos de la población que tienen poca oportunidad de trabajo en otros sectores.

Casi el 50% de los mineros informales eran agricultores u obreros de construcción antes de dedicarse a esta ocupación. Es importante notar que un 16% eran estudiantes antes de dedicarse a la actividad minera.

Un 43% de los mineros informales tiene primaria completa o un menor grado de calificación. Sin embargo 5% tiene estudios superiores y casi un 25% secundaria completa lo que facilita los procesos de difusión tecnológica y legal.

El fenómeno informal en la zona ha cobrado importancia durante los últimos años, el 59% de los encuestados tienen en la zona menos de 3 años.

A pesar de lo sacrificado del trabajo informal, el 55% de los mineros informales prefieren mantenerse en dicha actividad antes que regresar a su antigua ocupación. Sólo un 20% cambiaría de oficio. En cuanto a la calidad de vida de la población minera, existen marcadas diferencias dependiendo de la zona en que se hable. Por ejemplo en Los Incas no existen tugurios y el 90% de la población vive en viviendas permanentes de material noble mientras que en Chaparra, Tulín y Saramarca el 50% vive en tugurios. No parecen haber problemas de nutrición en la zona y la presencia de poblados cercanos evita problemas serios de salud a pesar de que la escasez de agua ocasiona que la higiene de la población sea limitada.

## MINERIA INFORMAL Y MEDIO AMBIENTE EN LOS DEPARTAMENTOS DE ICA Y AREQUIPA

### Introducción

Este informe presenta los resultados y recomendaciones del estudio solicitado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) al Proyecto PAPI, con cuyos fondos se contrató al Grupo de Análisis para el Desarrollo, GRADE, para analizar la problemática de la minería informal aurífera y el medio ambiente en los departamentos de Ica y Arequipa. El objetivo de este informe es realizar un diagnóstico integral de la minería informal aurífera primaria en los departamentos de Ica y Arequipa, y proponer al Ministerio de Energía y Minas y a las Agencias de la Cooperación Internacional acciones destinadas a aliviar dichos problemas. Se ha incluido parte del departamento de Ayacucho dentro del ámbito del estudio debido a que la influencia de la actividad informal minera trasciende a las provincias ayacuchanas limítrofes de Ica y Arequipa a todo el resto del departamento.

Si bien la minería artesanal es una fuente importante de empleo, permite explotar depósitos que no son adecuados para operaciones mayores ni mecanizadas, requiere de un menor tiempo de inversión para realizar sus operaciones, opera con costos bajos, utiliza equipos y materiales usualmente de manufactura nacional, y se integra con mayor facilidad con las poblaciones rurales; el fenómeno informal también tiene efectos negativos entre los que se cuenta: una explotación irracional del recurso minero, el daño que ocasionan al medio ambiente principalmente en la etapa de beneficio, el desorden administrativo y el desaliento que pueden ocasionar a la inversión privada formal porque no actúan al amparo de ninguna de las leyes vigentes.

La crisis económica ha fomentado el desarrollo de la informalidad en todos los sectores económicos del país. En el caso del sector minero, la informalidad está especialmente presente en la explotación de oro. Una zona donde se concentra una gran parte de la informalidad minera, y tiene gran importancia tanto por su volumen de producción como por la cantidad de personas involucradas, es la zona comprendida entre Palpa, Lucanas, Caravelí y Chuquibamba en los departamentos de Ica, Arequipa y Ayacucho.

Las investigaciones de GRADE revelan que la Minería Informal Aurífera de esta zona produce entre 8 y 10 toneladas anuales de oro valorizados en alrededor de 112 millones de dólares y que esta actividad emplea directamente alrededor de 13,000 personas procedentes de diversas regiones que no han encontrado otra fuente de sostenimiento. El estudio revela asimismo que esta actividad puede crecer en forma sustentable, alargando la vida de las minas y los niveles de producción en forma significativa, si recibe el debido apoyo técnico, legal, organizativo y financiero.

La autogestión y autofinanciamiento característico de esta actividad ha permitido su permanencia por más de 10 años, y sugiere de algún modo que el apoyo requerido es más bien moderado comparado con los niveles de producción, puestos de trabajo y recaudación tributaria que pueden lograrse como consecuencia.

Es preocupante, sin embargo, el alto grado de contaminación detectada en esta actividad. Los estudios de GRADE revelan que anualmente se vierten directamente a la atmósfera alrededor de 13 toneladas de mercurio, como producto del refogado de las amalgamas de oro que recuperan los informales. Otras fuentes de contaminación igualmente peligrosas lo constituyen los relaves que contienen mercurio y las Plantas de Cianuración que procesan los mismos. Las encuestas y demostraciones de sistemas para aliviar estos problemas, llevados a cabo durante el trabajo de campo, permiten asegurar que este tipo de contaminación puede ser controlado en forma eficaz, con costos moderados y en plazos bastante cortos. En este sentido ha sido determinante la actitud positiva de la población informal frente al problema ambiental.

Otro aspecto importante para el crecimiento y la permanencia autogestionaria de esta actividad es el cuidado y preservación de las labores mineras, única fuente de riqueza de los mineros artesanales informales. Durante el trabajo de campo se ha podido observar, con pesar, que muchas labores explotadas irracionalmente están bloqueadas con desmonte y son muy difíciles de recuperar, mientras que otras han tenido que paralizarse porque la profundidad misma limita la ventilación natural que esta actividad requiere. Hay muchas razones, que se detallan más adelante, para explicar esta práctica indebida, pero es digno de destacar que la población informal es consciente de la importancia que tiene para su supervivencia futura alargar la vida de la mina y es por ello muy permeable a los planteamientos de apoyo técnico que para tal objeto GRADE sugiriera durante el estudio.

Ante estos hechos, una solución que postule expulsar a los informales de la zona, es irreal porque ignora la dinámica económica observada en la zona y las posibilidades que este sector ofrece como fuente de trabajo y como una alternativa para la explotación racional y sustentable de uno de nuestros principales recursos naturales.

Nuestra propuesta para solucionar los problemas técnicos, ambientales, legales, económicos y sociales de la informalidad minera no requiere del proteccionismo practicado por el Estado en otras oportunidades. Opinamos más bien que esta actividad puede desarrollarse con singular eficiencia y dentro de un régimen de libre competencia si recibe el apoyo inicial que este estudio plantea.

El primer e inmediato apoyo que se solicita para esta actividad es el referente a su formalización y acceso a la propiedad minera pues desafortunadamente la mayor parte de la actividad informal Aurífera se realiza sobre denuncias o petitorios de terceros. Es por ello imperativo que estos inconvenientes sean solucionados en forma inmediata para permitir la convivencia del sistema artesanal con el sistema

tradicional.

Es factible que convivan la Minería Artesanal (formalizada) y la Gran y Mediana Minería, pues ellas se desarrollan en yacimientos de características geológicas completamente diferentes. Tampoco compiten, al menos en el corto plazo, por recursos humanos para sus operaciones, pues la Gran y Mediana Minería requieren de personal altamente calificado que procede de estratos sociales medios o altos, mientras que la Minería Artesanal engloba a personas con poca experiencia y calificaciones y por ello constituye una oportunidad de trabajo para los sectores de mayor pobreza del país.

Finalmente hay que señalar que el desarrollo de la actividad minera artesanal es una de las pocas alternativas económicamente viables para invertir la migración, campo-ciudad, y el retorno de los desplazados a sus zonas de origen. La Agricultura en la zona estudiada es una actividad estacional muy dependiente de las condiciones naturales y poder adquisitivo de la población, y es por ello difícil que pueda constituirse en el factor principal de la reactivación económica regional.

Este documento se encuentra dividido en ocho secciones. La primera sección describe brevemente los aspectos principales del entorno social y económico así como de la minería aurífera en el país y en la zona de estudio. La segunda sección describe los rasgos generales de la zona de estudio como clima, geografía e hidrografía, una breve nota histórica y ciertos elementos sociales y económicos relacionados con la actividad minera informal. La tercera sección discute las características técnicas del proceso productivo de la explotación de oro, ilustrándolas con los resultados obtenidos. Se enfatizan los aspectos técnicos que caracterizan la exploración, explotación, beneficio, comercialización y financiamiento en la minería informal y se compara los mismos con las operaciones mineras de la minería formal. En la cuarta sección se aborda los aspectos ambientales relativos a esta actividad haciendo referencia a problemas de la misma índole ocasionados por la minería formal. La quinta sección aborda los aspectos económicos de esta actividad, tales como Producción, Costos, Circuito económico, Comercialización, Tributación, Niveles de inversión y proyecciones económicas entre otros. La sexta sección analiza la problemática legal de la minería informal juntamente con la minería formal en la zona. La séptima sección presenta las conclusiones y recomendaciones del estudio. La última sección propone un plan de implementación con acciones concretas que deberían realizarse en el inmediato, corto y mediano plazo para avanzar en la solución de la informalidad en la actividad minera de la zona.

La información y conclusiones de este Estudio están respaldados por un intenso trabajo de campo durante el cual se realizaron 730 encuestas, con un promedio de 110 respuestas por encuesta. Este volumen de encuestados representa cerca del 5% de la población estimada de mineros informales.

## 1. Entorno económico y social y Minería aurífera en el Perú

### 1.1 El entorno económico y social

Durante 1988-1990, el Perú experimentó una de las crisis económicas más serias de su historia republicana. La inestabilidad del entorno económico y la política implementada por el gobierno de turno tuvieron efectos muy negativos sobre la rentabilidad del sector exportador en general y el sector minero en particular.

A partir de agosto de 1990, el gobierno implementó un drástico programa de estabilización y de reformas estructurales para solucionar la crisis. Las principales medidas de corto plazo fueron:

- Unificación y flotación del tipo de cambio
- Estricto control monetario
- Control del déficit fiscal mediante el método de caja,

A estas medidas se sumó un conjunto de reformas estructurales como:

- La reforma comercial que implicó la reducción de los aranceles a dos tasas (15 y 25%), y la eliminación tanto de los instrumentos para-arancelarios como de los instrumentos de promoción a las exportaciones.
- La reforma Financiera, que liberalizó las tasas de interés e incluyó una nueva Ley de Bancos y de Fondos Privados de Pensiones
- La reforma del aparato estatal que incluye el programa de privatización de las empresas públicas
- Reformas en los mercados laborales y de otros factores de producción como el mercado de tierras.
- Apertura a los capitales extranjeros y fomento de la inversión extranjera en el país.

Estas medidas tuvieron un efecto inmediato sobre la reducción de la hiperinflación sin embargo tuvieron un efecto recesivo sobre la economía, profundizaron el atraso cambiario y generaron altas tasas de interés reales. Como consecuencia de la unificación del tipo de cambio y el control de la inflación restablecieron parte de la rentabilidad del sector minero al inicio de las reformas y eliminaron el sesgo antiexportador existente. El control del fenómeno terrorista y un marco legal promocional, también ha contribuido a fomentar un entorno favorable para la inversión del sector minero. De hecho se observa que en la actualidad el Perú experimenta un boom de inversión extranjera en minería y se espera que en el transcurso de los siguiente cinco años se materialicen inversiones en el orden de los 7,000 millones de dólares, la mayoría de ellos en proyectos auríferos y cupríferos.

Durante 1993 y lo que va de 1994, la evolución de los agregados macroeconómicos ha mejorado el panorama en el sector minero notablemente a pesar de que continúa cierto atraso cambiario y que los costos financieros, aunque han disminuido, aún son altos. Las empresas de la mediana minería han logrado reconvertir sus estructuras financieras y se reporta importantes aumentos en su producción. La minería sigue siendo el sector más importante dentro de las exportaciones, contribuye actualmente con el 42% de las mismas, y pronto alcanzará el 50%. Según voceros autorizados la producción formal de oro se ha incrementado en 100 % este último año, mientras que la de hierro y estaño lo han hecho en un 150 y 85 % respectivamente.

La mayor parte del gran flujo de inversión extranjera que ahora llega y continuará llegando al país, se dirige al sector minero al punto de que se estima que 150 millones de dólares de inversión extranjera serán anualmente dedicados a la exploración del territorio nacional en búsqueda, principalmente, de yacimientos auríferos y cupríferos de gran volumen.

Tres operaciones exitosas en la minería peruana reciente sirven para ilustrar sin embargo, que el crecimiento de la Gran Minería, caracterizada por su alta mecanización y explotación masiva en gran volumen, no contribuye en gran medida a resolver el desempleo creciente que caracteriza la crisis económica actual.

En Carachugo (Yanacocha), una operación exitosa y probablemente una de las mayores operaciones auríferas de su tipo en Latinoamérica, el índice de empleo directo está en el rango de 5 a 6 jornales por kilo de oro producido comparado con la minería informal en la zona, donde el estudio revela que el mismo índice alcanza a 575. En Cerro Verde la privatización exitosa requirió una drástica, y justificada, reducción de personal que sigue la tendencia natural de la minería moderna de alta mecanización y empleo restringido; la fuerza laboral actual en esta empresa es inferior a 700 personas y el incremento de su producción de las 3,000 TMPD actuales a las 34,000 TMPD proyectadas elevará la fuerza laboral a solo 850. También en Shougang- Hierro Perú el gran incremento de la producción se ha logrado luego de una drástica reducción de personal.

El crecimiento económico materializado como mayores volúmenes de producción no implica en la era moderna un crecimiento similar del requerimiento de mano de obra; los expertos aseguran que para el año 2000 la fuerza laboral obrera habrá decrecido un 10 % a nivel mundial. Otros expertos señalan que el desarrollo sostenido del país no puede crecer sobre la base de la inversión extranjera únicamente. Este panorama obliga a dictar políticas de desarrollo que promuevan el desarrollo sustentable del empleo, especialmente en los estratos de mayor pobreza.

## 1.2 La minería aurífera en el Perú

### 1.2.1 Breve Historia

El Perú explota el oro desde épocas muy remotas y su riqueza aurífera ha trascendido todas las fronteras durante su historia. El oro como objeto ha sido la causa de los grandes cambios de nuestra civilización, y fomentó en gran medida la llamada Conquista Española del Imperio de los Incas

La Historia nos muestra sin embargo que el Perú, a diferencia de otros países, ha sacado poco provecho de la explotación de este metal. El Perú fue un importante productor aurífero hasta mediados del presente siglo, para luego disminuir progresivamente su nivel de producción y estancarse frente al desarrollo tecnológico de otros países.

La práctica empleada en la actualidad por la mayoría de los mineros informales es muy similar a la empleada por nuestros antepasados con excepción del empleo de explosivos en la extracción, y de la amalgamación y cianuración en el procesamiento además de otras técnicas. En efecto, el estado natural metálico en que predomina el oro permite su fácil reconocimiento y explotación artesanal desde tiempos inmemoriales, y no es por ello extraño encontrar trabajos muy antiguos en todos los yacimientos auríferos redescubiertos. El rescate e introducción de la antigua técnica de los Quimbaletes en la actividad minera informal constituye el aporte individual más importante para el desarrollo de esta actividad.

La llegada de los conquistadores españoles trajo consigo el uso intensivo de mercurio y con ello un incremento notable en la producción de oro y plata en ese entonces. Se inicia asimismo la contaminación por mercurio derivada de la actividad minera, quedando aún como testigos de ello, canchas de relave del proceso Patio con alto contenido de mercurio en las regiones de Pasco, Huancavelica, Huaraz y Puno.

Es probable que la producción del antiguo Perú halla sido predominantemente de lavaderos debido a limitaciones en cuanto a rotura de roca, ventilación, extracción de desmontes, etc. que caracterizan a la explotación primaria. Estas limitaciones que también afectan a los mineros informales de la actualidad son aparentes por la poca profundidad de las labores antiguas con respecto a la producción reportada.

La producción de oro en el Perú en este siglo, ha sido igualmente importante en los yacimientos primarios (vetas) como en los secundarios (lavaderos); las estadísticas de 1934 y 1935 indican incluso que el 63% del oro producido correspondía a fuentes primarias y solo 37% a lavaderos. En 1935 por ejemplo las minas de la Northern Perú ubicadas en La Libertad (Milluachaqui y Pataz), de Inca Mining ubicadas en Puno (Carabaya) y las de la Cerro de Pasco que obtenía el oro de minerales polimetálicos, producían en conjunto 2,932 kg de oro contra los 1,200

kg procedentes de Lavaderos. Del total de 2,932 kg, 2,042 kg eran obtenidas directamente en las Plantas de Cianuración que trataban minerales auríferos en dichas minas. Muchas de estas minas operan actualmente, algunas después de haber estado paralizadas mas de 30 años.

En la zona de Pataz podemos contar que operaron con éxito hasta la década del 50 empresas como Buildibuyo, Parcoy y Pataz. La riqueza de esos yacimientos ha permitido que empresas como Poderosa, MARSA, Horizonte y Buidibuyo hallan reactivado la zona y operen exitosamente con niveles de producción en el rango de los 12 Kg/día.

En la zona del Sur hay que destacar la participación de Minas Ocoña, una empresa que continuó operando aún durante la crisis aurífera 1940-1974 y que en la actualidad se debate en una aguda crisis. Hasta la década del 50 operaron empresas auríferas importantes que contaban con Planta de Cianuración y Refinería en el mismo asiento minero, muchas de ella transportaban el oro por vía aérea desde aeropuertos aledaños que aun subsisten. La totalidad de estas minas son hoy el centro de actividad aurífera informal, a saber : Otopa, Saramarca, Sol de Oro, Los Incas, Huarangullo, Capitana (Mollehuaca-Relave), Eugenia, San Luis (Filomena), Convento (Chaparra), Alpacay (Cerro Rico-Ispacas).

Otra característica común de estas operaciones es que muchas de ellas fueron objeto de intentos de reactivación cuando el oro incremento notablemente su precio (en 1976 supero los 800 \$/onza) ; sin embargo las empresas quebraron por diversas causas a pesar de los préstamos que les otorgó la Banca de Fomento de entonces (Banco Minero y Minpeco).

Es importante nombrar la Ley de Promoción Aurífera, DL 22178, de 1978. Los exagerados beneficios que esta ley otorgaba a los productores y pseudo-productores auríferos formales nunca rindió los frutos esperados, y sirvió mas bien para que al amparo de dicha ley se hicieran fortunas ajenas a la actividad minera misma.

De las empresas auríferas que en esta parte permanecen operando destacan Calpa, Iminsur y Bonanza en Caraveli. Empresas también importantes como Orcopampa , Arcata, Caylloma y Shila en la Sierra de Arequipa (Caylloma) obtienen el oro, mayormente junto con los concentrados de plata.

En las décadas de 1960 y 1970 la empresa Natomas que dragaba material aurífero en el yacimiento de San Antonio de Poto producía alrededor de 700 kg anuales y representaba una parte importante junto con la Cerro de Pasco (que en la Fundición de La Oroya producía 800 kg), debido fundamentalmente a la paralización de la mayoría de las operaciones auríferas primarias nombradas anteriormente. Por ejemplo Calpa o Minas Ocoña producen, actualmente, mas de 700 kg anuales cada una.

El patrón oro, acuerdo monetario internacional que rigió desde la posguerra

hasta principios de la década de los setenta, fijaba el precio del oro en poco más de 1 dólar por gramo. Este precio era muy bajo y desalentaba la exploración y explotación de este metal, muchas minas conocidas cerraron y no fueron reactivadas sino hasta 30 años después.

La explotación de entonces se circunscribía a los departamentos de Puno y Madre de Dios debido a la existencia de depósitos aluviales de leyes económicas, y a las minas explotadas y a los concentrados localmente adquiridos por la Cerro de Pasco en que el oro se obtiene como subproducto.

La balanza comercial aurífera en el Perú fue deficitaria hasta principios de la década del setenta. En 1970 las exportaciones de oro eran nulas pero se importaba unas 11 toneladas de oro. Estas importaciones eran una forma de atesorar por un lado y por otro de burlar el control de cambios implementado por el gobierno militar. Por este motivo parte del oro se reexportaba.

La decisión del gobierno militar de monopolizar el comercio de oro a través del Banco Minero a partir de 1972 fue una de las causas que originó que la compañía Natomas Co, abandonara la producción y dejara el país. Otras causas menos aparentes fueron las técnicas (escasez de agua y agotamiento de zonas ricas).

En el contexto internacional, en 1973 se rompe la estabilidad monetaria internacional como consecuencia del primer shock petrolero decretado por los países de la OPEP. Esto ocasiona que el precio del oro, que había estado fijo por mucho tiempo en el mercado internacional comenzara a elevarse bruscamente de poco menos de 40 dólares la onza a más de 100 dólares y así sucesivamente superando la barrera de los 850 \$/onza.

La elevación del precio del oro trajo consigo que se incrementara la exploración y explotación de oro filoneanó en el país a pesar del monopolio existente en el campo de la comercialización. Es así que desde fines de los setenta comienzan a aparecer pequeñas empresas mineras dedicadas a la explotación de este metal. Adicionalmente la explotación en los lavaderos informales también se ve fuertemente impulsada. Sin embargo debemos indicar que el desarrollo de la minería aurífera nacional formal, logrado a partir del gran incremento en el precio del oro no refleja en modo alguno el desarrollo logrado en otros países.

Este período (1976-1992) y el previo (1960-1976) de relativa inactividad ocasionado por crisis económica, políticas inadecuadas y terrorismo entre otros, ha permitido que el inventario de recursos auríferos permanezca prácticamente inalterado y explica de algún modo el creciente interés que la inversión extranjera tiene por explorar y explotar nuestros yacimientos auríferos.

El nivel de atraso tecnológico de nuestra minería, o específicamente Gran Minería Aurífera, se patentiza cuando observamos que el Proyecto Carachugo de

Yanacocha, un diseminado de "baja ley"<sup>1</sup> se inaugura en 1993, esto es 17 años después que muchas operaciones similares se realizaban rutinariamente en USA. Siendo el proceso metalúrgico de lixiviación en pilas bastante sencillo y practicado a menor escala en el país, la causa de tal atraso debe atribuirse a la ineficacia para descubrir y desarrollar este tipo de yacimientos.

El potencial aurífero del sur del Perú, en especial la franja Nasca-Ocoña, comprendida en la zona de estudio, ha sido publicitada ampliamente desde los tiempos del sabio Raymondi, aunque se tenía un vago conocimiento de las reservas económicas del gran número de vetas angostas que caracterizan esta zona. La exploración intensiva y desarrollo de reservas precede a todo proyecto minero tradicional o moderno correctamente concebido, y sin embargo la historia reciente revela que muchos intentos de reactivar las minas que nos ocupan fracasaron porque fueron hechas en contra de estos criterios.

La exploración de vetas filoneanas delgadas, aunque ricas, es costosa y de alto riesgo, los recursos financieros no estuvieron disponibles en las décadas pasadas y difícilmente lo estarán en el futuro para este tipo de proyectos. Es por ello que recién con la actividad informal se ponen en evidencia la riqueza de este tipo de yacimientos y se demuestra la factibilidad económica de su explotación con dicho sistema artesanal. La Minería Artesanal (Informal) Aurífera creció aceleradamente durante el período 1980-1990 lo que refleja que es menos sensible a cambios desfavorables como políticas erradas, escasez de financiamiento, tecnología limitada, crisis económica, etc. y que se ha desarrollado a pesar de no contar con apoyo alguno del Estado.

La historia de la minería aurífera de este siglo en el área de estudio puede desdoblarse en 4 etapas :

**A.- Período anterior a 1963 :** Caracterizado por el auge de la actividad minera hasta que en 1934 se fijó en 35\$ el precio de la onza de oro, el decaimiento de esta actividad fue gradual a medida que los costos se incrementaban después de la II Guerra Mundial. Las minas con reservas de mejor ley, menor costo (agua y energía) perduraron mayor tiempo, cerrando casi la totalidad de ellas antes de 1960. Muchas de estas empresas, aun algunas foráneas, finalizaron con deudas al Estado, y dejaron sus instalaciones a cambio de la misma, al punto que el Banco Minero tuvo que hacerse cargo de varias de ellas.

Los grandes depósitos de relave que permanecen hasta hoy (1'300,000 en San Luis y 1'500,000 TM en Calpa por ejemplo) son testigos de la febril actividad de esta época.

---

<sup>1</sup> El término "baja ley" indica que este mineral se explota a tajo abierto y se beneficia mediante lixiviación en pilas (heap leaching) como se practica comúnmente en USA para minerales diseminados de baja ley (leyes entre 0.5 y 0.8 gr/TM). La ley promedio de Yanacocha está alrededor de 2 gr/TM.

**B.- Período entre 1963 y 1973 :** Caracterizado por una ausencia total de actividad aurífera, minas cerradas y desinterés por denuncios mineros. Minas Ocoña y Minas Posco en esta zona continuaban sin embargo su actividad, tal vez favorecidos por su relativa accesibilidad y cercanía a fuentes permanentes de agua como es el caso del río Ocoña.

**C.- Período entre 1973 y 1983:** El notable incremento del precio de oro crea un enorme interés por los denuncios mineros auríferos dentro de la minería formal, se denuncian numerosas áreas y se inicia también una serie de litigios, muchos no resueltos, sobre áreas de gran interés. Sin embargo se cristalizaron pocos proyectos. El BMP y Minpeco financian varios proyectos auríferos (y argentíferos) sin respaldo técnico; la mayoría de ellos fracasan sin honrar sus deudas.

Se inicia la actividad informal primaria sobre áreas denunciadas y áreas libres, hacia fines de este Período se instalan los primeros Quimbaletes y molinos amalgamadores en la zona de Jaqui y Chala para procesar los minerales extraídos por los informales. En ese entonces se cobraba por el servicio de molienda y amalgamación además de quedarse con el relave de amalgamación.

**D.- Período entre 1983 y 1993 :** La Banca de fomento continua financiando proyectos mineros sin respaldo técnico. Varios proyectos fracasan, entre ellos los auríferos. Crece el fenómeno terrorista y acelera el abandono de muchas de estas operaciones que operaban con pérdidas económicas. En estas áreas la actividad informal crece en forma acelerada y en completa libertad, en cierto modo facilitado por la actividad terrorista local. Sin embargo, es preciso señalar que la actividad informal fue precedida por la quiebra de la empresa formal y no causó la quiebra de la misma como se ha indicado a menudo. Se instalan numerosas Plantas de procesamiento de relaves de Quimbalete y la alta demanda del mismo incrementa su precio de 15 a 120 \$/TM. En la minería formal solo Calpa e IMINSUR (ambas en Caravelí) se reactivan y operan con éxito hasta la fecha. Minas Ocoña acusa un serio decaimiento y minas Posco, previamente estatizada, quiebra a pesar del apoyo estatal que recibe.

**E.- Período posterior a 1993 :** La política económica y antiterrorista del actual gobierno determina un gran auge de inversión foránea en Minería, con una contraparte de inversión nacional en la formulación de denuncios. Bajo un nuevo sistema de denuncios y la prospección satelital de áreas de interés, la formulación de denuncios se constituye en una buena posibilidad de negocios para los mineros peruanos tradicionales. Como consecuencia se cubren con denuncios grandes extensiones, algunas con posibilidades reales de depósitos diseminados de gran volumen que interesan a los inversionistas foráneos, otros sobre áreas con depósitos muy pequeños, algunos sobre áreas de asentamientos informales, y otros sobre áreas no mineralizadas. Se apertura una de las operaciones más grandes de oro y primera de su tipo en el Perú, se inicia la prospección intensiva de otros depósitos similares a Carachugo, tales como Maqui-Maqui, Quicay y Cerro Corona que caracterizan la inversión foránea.

El depósito de San Antonio de Poto se privatiza y se reinicia el proyecto de explotación a gran escala con Dragas; en la Selva sur se instala una draga para explotar el cauce del río Inambari, mientras que otra Draga había paralizado sus operaciones (Carisa). En la sierra norte se incrementa notablemente la producción y rentabilidad de operaciones como CM Horizonte, MARSÁ y Poderosa entre otras.

Una característica fundamental de este período lo constituye las consecuencias de la dación del Código de Medio Ambiente en 1990, y de la promulgación y acatamiento de la Ley de Medio Ambiente en la Actividad Minera. En el año 1993, se observa que las empresas mineras empiezan a tomar medidas concretas con respecto al asunto ambiental. El factor ambiental se constituye en un factor de primer orden en la actividad minera.

Con referencia a los niveles de producción de oro, hay que indicar que su registro estadístico es más bien pobre debido a que hay períodos donde una parte importante de la producción se contrabandeaba hacia al exterior porque el Banco Minero pagaba un precio muy por debajo del internacional. Cuando el Banco de Reserva hizo lo contrario, esto es pagar un sobreprecio, el oro ingresaba como contrabando de Bolivia y Brasil. De acuerdo a las cifras del Ministerio de Energía y Minas, la producción de oro de mina fluctuó alrededor de 3.5 toneladas anuales desde 1960 hasta 1980. Desde 1981, la producción comenzó a subir. Durante la primera mitad de los ochenta la producción anual era de casi 6 toneladas pero desde 1986 la cifra ya era de casi 9 toneladas<sup>2</sup>. Hoy sabemos que estos niveles de producción son insignificantes frente a las reservas de mineral aurífero que cuenta el país. Sabemos igualmente que la minería **informal primaria** produce volúmenes importantes de producción.

Todo lo anterior nos lleva a preguntarnos acerca de los niveles de producción que la minería artesanal hubiera logrado de haber recibido un apoyo similar al que el Estado brindó al sector formal.

### 1.2.2 La producción de oro durante la década del noventa

La producción Aurífera de la Gran Minería está explicada básicamente por la producción de la empresa Minera Yanacocha S.A., principal empresa productora de oro en el Perú, que produjo 2.5 toneladas de oro durante 1993, pero que produjo más de media tonelada mensual durante 1994. Además de Yanacocha las otras empresas de la gran minería que producen oro son Minero Perú<sup>3</sup> (a través del oro recuperado en la refinería de Ilo de tratar el cobre de SPCC y de la explotación de

---

<sup>2</sup> Aproximadamente un quinto de estas cifras era el oro contenido en los minerales concentrados de plata, cobre-plomo y plomo-plata.

<sup>3</sup> Con la privatización de San Antonio de Poto y de la refinería de Ilo, esta empresa dejará de producir oro.

San Antonio de Poto), Tintaya que exporta oro en sus concentrados de cobre y Centromin que los recupera como subproducto de sus concentrados y de los que adquiere de minas pequeñas del país. La misma empresa Yanacocha ha cubicado mas de 4.6 millones de onzas en el depósito de Carachugo que actualmente explota y ha iniciado operaciones en el yacimiento vecino de Maqui-Maqui de características similares, de modo que continuará siendo un productor muy importante de oro en el futuro. Solo en Carachugo se estima que en 1997 estará produciendo 16 toneladas anuales de oro. Otra empresa importante como American Barrick está en pleno desarrollo de su proyecto Cerro Corona, similar a los de Yanacocha.

La existencia de varios de estos proyectos respaldan los pronósticos optimistas de que el Perú logrará alcanzar el nivel de producción de 100 toneladas anuales para fines del presente siglo.

En orden de importancia las otras empresas productoras de oro son Retamas S.A., Poderosa S.A., Minera Aurífera Calpa S.A. y Consorcio Minero Horizonte S.A., las mayoría de los cuales se sitúan en la sierra norte del país. En 1993 Retamas produjo casi 3 toneladas de oro mientras que Poderosa y Calpa produjeron poco más de una tonelada.

Aunque no existen cifras directas que permitan estimar con exactitud la producción informal de oro (ver anexo 1), es innegable que ésta constituye una parte importante de la producción total de oro. Las cifras oficiales para 1992 y 1993 revelan que la producción informal es un poco menos que 13 toneladas anuales, es decir casi un 50% de la producción total. Sin embargo los resultados reportados por el informe de GRADE sobre Madre de Dios e Ica-Arequipa indicarían que la producción informal es mayor a la que registran las cifras oficiales (ver sección 6.5.2).

Existen cuatro zonas importantes de producción informal de oro en el país: Madre de Dios, Puno, Ica-Arequipa y Pataz en la Libertad. La zona más importante por su volumen actual de producción es la del Departamento de Madre de Dios, donde los estimados de GRADE arrojan volúmenes de producción del orden de entre las 8 y 10 toneladas anuales. Debe tenerse en cuenta sin embargo que esta producción incluye operaciones altamente mecanizadas (Cargadores frontales) que, si bien son informales, no pueden considerarse dentro del contexto **artesanal** que caracteriza las operaciones en la zona Ica-Arequipa. De cualquier modo se observa que las cifras oficiales tienden a subvaluar la contribución real de la minería informal en el resto del país.

La zona Ica-Arequipa, tiene una importancia similar según revelan los estimados de producción de oro del presente estudio que se sitúan en el orden de 8 a 10 TM anuales. Estas cifras corresponden al trabajo artesanal y al derivado del tratamiento de sus subproductos. La producción derivada del procesamiento de los relaves de Quimbaletes en las Plantas de Cianuración se estima en 2.4 TM anuales.

Las reservas económicas y potencial de los depósitos **primarios** son por otro

---

lado mucho mayores que la de depósitos aluviales como Madre de Dios y la explotación, en un depósito aluvial, informal o formal, se realiza cubriendo progresivamente mayores áreas ya que los estratos mineralizados son de escaso espesor y ley. El incremento de los volúmenes de producción implica una gran alteración del paisaje y Medio Ambiente. La explotación en un depósito primario avanza en cambio con la profundidad, determinando de ese modo una mínima alteración del paisaje y Medio Ambiente en la fase de explotación.

Los asentamientos mineros informales **primarios** contribuyen pues en forma decisiva con la producción nacional de oro<sup>4</sup>, y pueden por otro lado constituirse en productores permanentes si reciben el apoyo técnico, legal y financiero que este Estudio propugna. En la actividad informal aluvial es difícil establecer asentamientos duraderos por el temprano agotamiento de las reservas en un área determinada.

La producción informal de oro en la región Ica-Arequipa, indicada anteriormente supera largamente las cifras que las estadísticas oficiales de 1993 le asignan (2.2 TMPA) lo que da una idea las posibilidades futuras que en caso de formalizarse tiene este sector. El conjunto de la producción informal de oro (Ica-Arequipa, Madre de Dios, Puno, Cusco y Costa Norte) estimado oficialmente asciende a 12.8 TMPA. El presente estudio (Ica-Arequipa) y el de Madre de Dios, ambos realizados por GRADE, aseguran niveles de producción informal en el orden de **18-20** toneladas anuales sólo en esas dos regiones.

---

<sup>4</sup> En realidad muy poco de esta producción contribuye con el Fisco o se reporta en la estadísticas oficiales.

## 2. Aspectos Generales de la zona de Estudio

### 2.1. Ubicación, Hidrografía y Clima

#### 2.1.1. Ubicación y acceso a la zona

La zona de estudio se encuentra comprendida en los departamentos de Ica, Ayacucho y Arequipa en un área de aproximadamente **46,000 km<sup>2</sup>** (460 km de longitud y 100 km de ancho). Políticamente comprende las provincias de Nazca en Ica, parte de Lucanas y Parinacochas en Ayacucho, y Caravelí, Arequipa y Condesuyos en Arequipa (ver figura 1).

Sus coordenadas geográficas están comprendidas entre:

Latitud: 14° y 17° Sur  
Longitud: 71° y 75° Oeste

El acceso a la zona es básicamente por vía terrestre, desde Lima primero a través de la Carretera Panamericana y luego por trochas carrozables la mayoría de las cuales son transitables todo el año; otras como la que conduce a Huanca se interrumpe durante los meses de Diciembre a Abril por causa de las lluvias. La mayoría de las minas visitadas se encuentran dentro de una franja paralela al litoral de 100 km de ancho. Las minas se ubican en las partes altas de valles que discurren perpendicularmente al litoral, mientras que los Quimbaletes se ubican muy cerca y hasta en el mismo cauce. En algunas zonas como Nasca, Marcona, Caraveli, Camana e Iquipi, hay pistas de aterrizaje activas para aviones pequeños. En otras zonas como Eugenia, Yauca y Chala aún permanecen las pistas de aterrizaje usadas en el pasado para transportar el oro refinado desde la mina a la capital.

- 1 Piedra Pintada
- 2 El Carmen
- 3 Saramarca
- 4 Tulln
- 5 Urupalla
- 6 Otooa
- 7 Sol de Oro
- 8 Salaverry
- 9 Los Incas
- 10 Huarangullo
- 11 Huanca
- 12 Angana
- 13 San Luis
- 14 Santa Rosa
- 15 Orión
- 16 María Auxilladora
- 17 San Andrés
- 18 La Capitana
- 19 Esperanza del Inca
- 20 San Silvestre
- 21 Torrecllla
- 22 Huayllacha
- 23 Calpa
- 24 Ishihuinoa
- 25 Eugenia
- 26 Posco
- 27 Cerro Rico
- 28 San Juan de Chorunga
- 29 Arlahua
- 30 Yuracnayo
- 31 La Joya

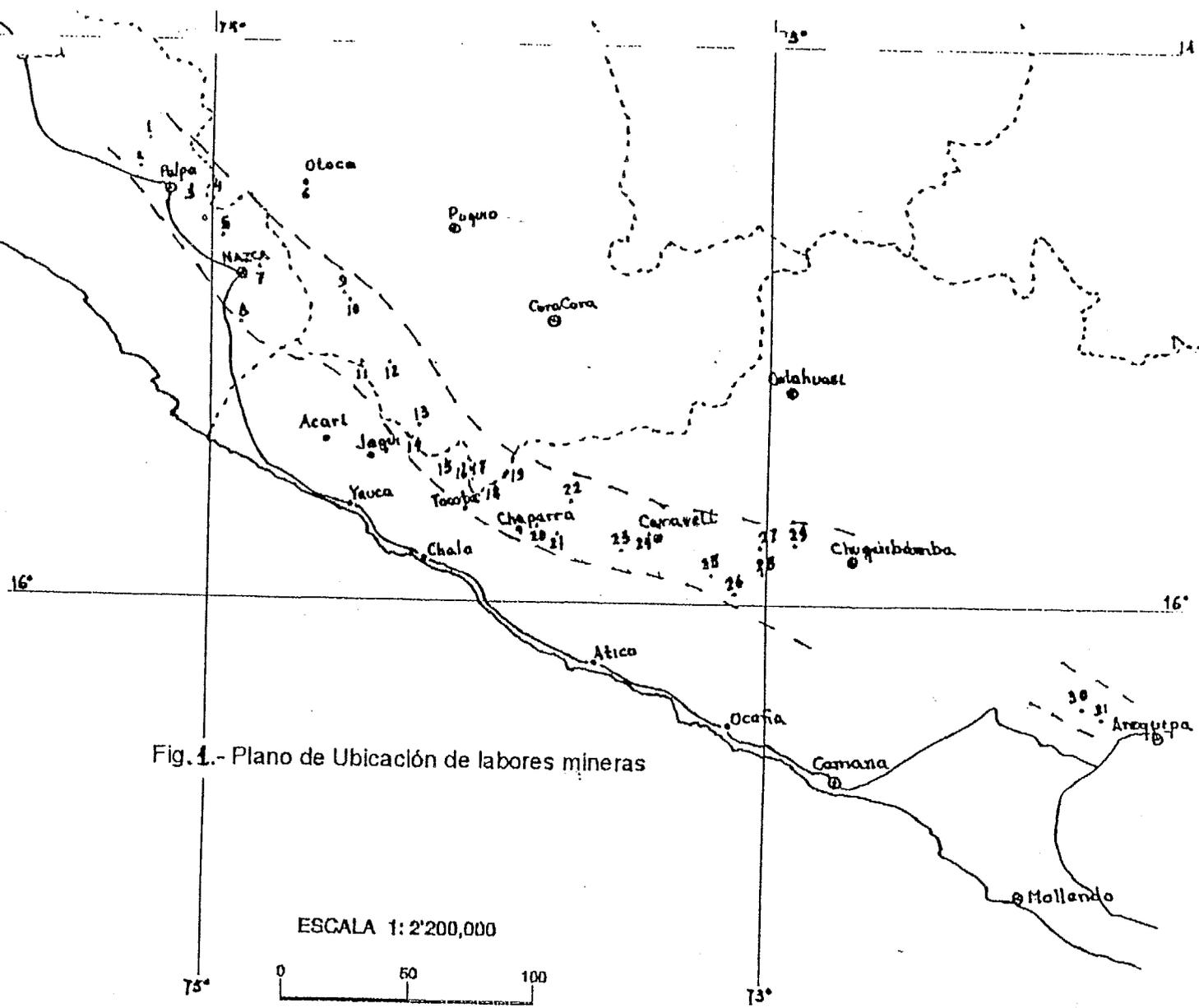
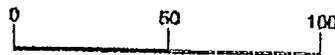


Fig. 1.- Plano de Ubicación de labores mineras

ESCALA 1: 2'200,000



### 2.1.2. Aspectos Climáticos<sup>5</sup>

El clima de la zona varía desde árido y templado en la zona costera desértica del norte de Ica hasta subhúmedo y frío sobre los 4,000 msnm. en la vecindad de Yanaquihua y Cerro Rico.

Las lluvias en las áreas de estudio son muy escasas y se incrementan en dirección NE a SE, guardando relación con el alineamiento de la Cordillera de los Andes. En la costa desértica la precipitación fluctúa entre menos de 100 mm por año hasta 500 mm en la zonas más altas de la sierra sobre los 4,000 msnm.

La temperatura también fluctúa entre una media anual de 22°C en el desierto de la costa y unos 4°C en la puna. Las variaciones de temperatura son muy importantes en zonas como Cerro Rico donde hemos detectado variaciones desde 34°C en el día hasta 4°C en la noche, de igual modo existe diferencias de temperatura de hasta 11°C entre zonas de sombra y sol.

La humedad relativa fluctúa entre un 77% en la costa en la zona mas al sur y un 44% en las partes más elevadas de la sierra. en la zona meridional de Ica sin embargo la humedad costeña disminuye hasta 60%.

El clima específico de las zonas visitadas corresponde a la región de Yunga Marítima, considerada sumamente árida. El clima es seco con escasa nubosidad todo el año con excepción de los valles de Otopa, Huanca y Ocoña donde la neblina húmeda o "Camanchaca" es frecuente. Las temperaturas tomadas durante el día, a la sombra, oscilan entre 24 y 34 °C durante la época del Estudio, habiéndose observado evaporación en el rango de 6 mm/día. en zonas como la Joya, Eugenia y Yanaquihua.

La precipitación pluvial es prácticamente nula en zonas como Eugenia, Filomena-San Luis, Chaparra, Saramarca y Tulin entre otras, mientras que en zonas como Huanca y Otopa puede superar los 300 mm.

La dirección de los vientos determinada en el campo es por lo general SE-NW aunque vientos locales con dirección SE-NW y NW-SE se presentan en oportunidades.

### 2.1.3. Hidrografía y drenaje

La zona es especialmente árida y los ríos que la surcan, con la excepción de los ríos Ocoña y Majes son de cauce muy irregular y difícilmente descargan aguas en el mar. En ocasiones los caudales de los ríos son importantes aguas arriba del

---

<sup>5</sup> Ver anexo 2 para una descripción más detallada de los aspectos climáticos.

litoral marino y el hecho de que no lleguen al mar todo el año se debe a que sus aguas son derivadas para irrigación agrícola, tal es el caso de los ríos Yauca, Acarí-Huanca y Otopa.

Desde el norte hacia el sur las principales cuencas hidrográficas de esta zona son las del río Grande en Ica, y las de los ríos Acarí, Yauca, Chala, Chaparra, Atico y Ocoña en Arequipa.

El sistema del río Grande cuenta con una cuenca colectora de 10,750 km<sup>2</sup>, de cuyo total el 42% corresponde a la denominada "cuenca húmeda". El régimen de descarga del río es torrencioso e irregular. Los principales ríos de la cuenca además del Grande son los ríos Santa Cruz, río Palpa, río Viscas, río Ingenio, y río Nasca.

La cuenca del río Acarí cuenta con un área de drenaje total de 4,373 km<sup>2</sup>, del cual un 62% corresponde a la denominada "cuenca húmeda". La cuenca del río Yauca comprende un área de 4,397 km<sup>2</sup> con 2,408 km<sup>2</sup> de "cuenca húmeda". El río Chala cuenta con una cuenca de 1,275 km<sup>2</sup>, con 438 km<sup>2</sup> de "cuenca húmeda", mientras que el río Chaparra cuenta con un área total de 1,288 km<sup>2</sup> de los cuales sólo un 48% corresponden a "cuenca húmeda".

El régimen de descarga de los ríos Chala y Chaparra, además de ser irregular y torrencioso, presenta un recurso hídrico muy limitado y de escurrimiento esporádico que en escasas ocasiones llega al mar.

La cuenca del río Atico tiene una extensión de aproximadamente 1,420 km<sup>2</sup> de las cuales un 26% pertenecen a la denominada "cuenca húmeda". La cuenca del río Caravelí cuenta con un área de drenaje total de 1,953 km<sup>2</sup> de cuyo total el 50% pertenece a la "cuenca húmeda". Por último la cuenca del río Ocoña dispone de un área total de 15,578 km<sup>2</sup>, siendo la extensión de su "cuenca húmeda" de 12,231 km<sup>2</sup>.

El régimen de descarga de los ríos Atico y Caravelí es muy irregular y torrencioso, presentando un recurso hídrico muy limitado y de escurrimiento esporádico. El escurrimiento superficial del río Ocoña se origina de las precipitaciones que ocurren en su cuenca alta y, con gran incidencia, del deshielo de los nevados, cuyos aportes contribuyen a mantener un caudal elevado en épocas de estiaje; ello hace del río Ocoña uno de los más regulares de la costa. Durante nuestra estadía en Yanaquihua (Noviembre) hemos podido apreciar los torrentes de deshielo que permiten la irrigación profusa en estos meses de estiaje.

Desde el punto de vista ambiental es importante tener en cuenta las variaciones estacionales del nivel freático, pues en lugares como Saramarca en que este nivel se encuentra a sólo 3 mts de la superficie, las lluvias estacionales y escorrentías en la parte alta determinan que el agua subterránea aflore. En este lugar al igual que en Mollehuaca, Iquipi, Ispacas y Otopa en que los quimbaletes se ubican en las orillas y en el cauce mismo del río, existe el peligro potencial del arrastre de mercurio hasta el mar además de la contaminación de las áreas agrícolas

irrigadas.

El cuadro 1 sintetiza el régimen de los sistemas de drenaje de la zona.

**CUADRO 1**  
**Régimen de los principales sistemas de drenaje de la zona de Estudio**

Campamento Minero	Valle Cercanos	Régimen del Río						
		Lleva Agua			Llega al Mar			
		Todo el Año	Solo Verano	Verano Cíclico **	Todo el Año	Solo Verano	Verano Cíclico	Nunca
Eugenia	Caraveli *	-	Si	-	-	-	Si	-
	Atico	-	Si	-	-	-	Si	-
Chaparra	Chaparra	-	Si	-	-	Si	-	-
Mollehuaca	Tocota (Chala)	-	-	Si	-	-	Si	-
San Luis - Filomena	Yauca	Si	-	-	Si	-	-	-
Huanca	Huanca-Acari	Si	-	-	-	Si	-	-
Los Incas	Las Trancas	Si	-	-	-	-	Si	-
Sol de Oro	Torre Blanca	-	Si	-	-	-	Si	-
Tulin	Ingenio	Si	-	-	-	Si	-	-
Saramarca	Saramarca	-	Si	-	-	-	-	Si
Otoca	Otoca	Si	-	-	-	Si	-	-

\* También al Río Ocoña que lleva abundante agua todo el año y llega al mar.

\*\* En verano cada 5 á 8 años

## 2.2 Población, Etnología y Lingüística

La población de los departamentos de Ica, Arequipa y Ayacucho es 578.766, 939.062, y 512.438 respectivamente.

Las corrientes migratorias de pobladores de Puno en primer término, y de Cusco en segundo término hacia Arequipa, y las de pobladores de Ayacucho hacia Ica son ampliamente conocidas, y se han visto reflejados por la composición de la población de mineros informales que laboran en estos yacimientos. Este aspecto es explicado en mayor detalle en la sección siguiente.

Con respecto al factor etnológico se ha establecido que la población global de mineros informales es oriunda de diversos lugares del país según se muestra en el cuadro 2, donde se observa que el 82% de la población minera es oriunda de la Sierra (Arequipa, Puno, Ayacucho, Cusco, etc.) y menos de 14% es oriundo de los departamentos costeros como Ica y Lima, es importante destacar que 25% de esta población procede de los departamentos de Puno y Cusco.

El castellano es el idioma oficial aunque muchos pobladores usan el quechua entre ellos. Durante las encuestas se pudo observar que el 100% de los entrevistados emplea el castellano como lengua común.

## 2.3 Principales Actividades Económicas y Minería

El PBI del departamento de Ica representó el 2.67% del PBI nacional en 1992. Las principales actividades productivas son la comercial, agropecuaria e industrial. La actividad minera, perdió mucha importancia desde 1987 hasta la reciente privatización de Hierro Perú, fecha a partir de la cual la actividad minera formal ha recuperado importancia en el departamento. En 1992 el PBI per capita de Ica era un 12% superior al del resto de país.

El PBI total de Arequipa representó el 5.61% del PBI nacional en 1992. Ese año, el PBI per capita de los arequipeños fue superior al PBI per capita nacional en 31%. Arequipa es un departamento esencialmente comercial e industrial, y mucho menos agrícola que en el caso de Ica. Esta distinción es importante porque con la reciente mejora en la cantidad de agua en la zona de Palpa y Nasca se ha observado que alguna gente que se dedicaba a la minería localmente ha vuelto a desarrollar algunas actividades agrícolas. Este caso no se ha observado en las provincias de Arequipa donde al contrario el dinamismo de la minería informal ha crecido. El anexo 3 presenta algunos indicadores económicos de los departamentos de la zona.

Con la privatización de empresas mineras como Marcona, Cerro Verde, Cementos Yura, Refinería de Ilo, Tintaya, San Antonio de Poto, etc. y el cierre o suspensión de operaciones de minas como Madrigal, Caylloma, Otapara, Cobre

Acari, Cata Acari, etc. debido a la baja de precio de metales y recesión en años anteriores, el nivel de desempleo se incrementó apreciablemente en el sector minero.

En el sector pesquero la racionalización de personal que precede a la privatización contribuye también en esta dirección.

**CUADRO 2**  
**Lugar de origen, procedencia y residencia familiar actual de la población minera informal**

	Departamento	Lugar de Origen	Lugar de Procedencia	Resid.Famil. Actual
1	Amazonas	0,0	0,0	0,0
2	Ancash	0,5	0,2	0,0
3	Apurímac	4,3	0,3	0,5
4	Arequipa	27,7	44,3	39,6
5	Ayacucho	24,9	17,2	14,7
6	Cajamarca	0,2	0,0	0,0
7	Callao*	0,0	0,0	0,0
8	Cusco	11,4	6,0	7,8
9	Huancavelica	1,2	0,2	0,2
10	Huánuco	0,0	0,0	0,0
11	Ica	10,0	16,8	18,3
12	Junín	0,5	0,2	0,2
13	La Libertad	0,3	0,5	0,5
14	Lambayeque	0,0	0,0	0,0
15	Lima	2,9	5,8	9,2
16	Loreto	0,0	0,2	0,2
17	Madre de Dios	0,3	0,0	0,3
18	Moquegua	1,1	0,9	0,9
19	Pasco	0,0	0,0	0,0
20	Piura	0,2	0,2	0,3
21	Puno	14,0	6,6	6,5
22	San Martín	0,0	0,0	0,0
23	Tacna	0,6	0,8	0,9
24	Tumbes	0,2	0,2	0,0
25	Ucayali	0,0	0,0	0,0
	Total	100,0	100,0	100,0
	Total Resptas.	658,0	653,0	651,0

\*Callao está incluido en Lima

La Agricultura es una actividad estacional de gran demanda de mano de obra en la siembra y la cosecha, pero no el resto de la temporada y no constituye por ello una fuente segura de trabajo; la crisis de precios de los alimentos derivada de una

economía deprimida limita por otro lado el crecimiento de la Agricultura a pesar de condiciones naturales propicias como la mayor disponibilidad de agua.

La minería informal o artesanal proporciona por el contrario empleo todo el año, es menos susceptible a las variaciones locales de la economía y de las condiciones climáticas, y no depende de la venta de productos perecibles como es el caso de la agricultura o pesquería artesanal. El crecimiento de la minería artesanal, por su carácter local puede articular el desarrollo de la agricultura regional creando un mercado cautivo que reduciría su dependencia de los mercados tradicionales (Lima y Arequipa) cuya distancia encarece el costo de comercialización.

Tal es el caso de los valles fértiles de Chaparra, Otoa, Huanca, Ingenio y Yanaquihua entre otros, en cuyos flancos se desarrolla la minería informal. Este desarrollo articulado exige por otro lado la transformación de los cultivos frutícolas actuales en cultivos de pan llevar.

**CUADRO 3**  
**Distribución de la población minera informal de acuerdo a su ocupación anterior**

Ocupación	Frecuencia	% Frec.
Agricultor	199	30.43
Transportista	21	3.21
Comerciante	41	6.27
Pescador	14	2.14
Obrero	129	19.72
Func. Privado	11	1.69
Func. Público	10	1.53
Minero	50	7.85
Estudiante	104	15.90
Ama de casa	0	0.00
Otros	75	11.47
<b>Total</b>	<b>654</b>	<b>100.00</b>

La clasificación de la población informal de acuerdo a su actividad anterior mostrada en el cuadro 3, explica de algún modo el fracaso de la Agricultura como medio de sustento pues el 30% de ellos tuvo que dejar dicha actividad y preferir la minería informal para subsistir. Revela asimismo la crisis económica y desempleo en

el sector de la Industria y Construcción pues 20% de ellos proceden de allí. La quiebra y despido forzado en las empresa mineras formales ha contribuido a engrosar en un 8% la población informal y finalmente observamos que un sector muy importante de la juventud estudiantil no ha encontrado otra alternativa de sustento mejor que la minería informal. En resumen, el cuadro 3 revela que en toda la región considerada el crecimiento de las actividades económicas tradicionales como Agricultura, Industria, Construcción y Minería Formal no ha sido suficiente para satisfacer las necesidades de empleo de una población que crece aceleradamente.

## 2.4 La Minería Informal Aurífera y los Aspectos Sociales de la zona

De acuerdo al último censo nacional, la población estimada en las provincias de Palpa, Nazca, Caravelí, Condesuyos, Lucanas y Parinacochas es de 192,947 personas, de las cuales un 55% era urbana y el resto rural. Las provincias con mayor población eran Lucanas y Nasca, mientras Palpa es la menos poblada.

A pesar de ello Palpa ha tenido una tasa de crecimiento poblacional intercensal (1981-1993) de 3% anual la cual es superior al promedio nacional de 2.2% y es la más alta de la zona. De otro lado Lucanas y Parinacochas, las dos provincias pertenecientes a Ayacucho han tenido un proceso de decrecimiento de su población por la migración ocasionada por el terrorismo de la zona. Esta población, no ha migrado a las otras provincias salvo probablemente Palpa donde la actividad minera informal es importante.

Es importante mencionar que Palpa esta en la ruta de Ayacucho hacia Lima y que el fenómeno terrorista ha generado un flujo de migración hacia la zona que en parte explica su crecimiento poblacional reciente. Algo parecido ha sucedido en otros asentamientos mineros de la zona de Condesuyos en Arequipa.

En cuanto a la situación social, el INEI ha construido recientemente un indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas en base a la información del censo de 1993. Como era de esperarse, las provincias de Ayacucho se encuentran entre las más pobres del país, mientras que Nasca es la provincia con menor déficit social de la zona. El anexo 4 presenta algunos indicadores sociales de la zona.

### 2.4.1 Migración y Empleo

Con respecto a la migración los resultados generales del Estudio (Cuadro 2) revelan que a nivel departamental<sup>9</sup> el 62% de la población minera informal es originaria de los departamentos de Ayacucho, Arequipa e Ica, destacando en tal

---

<sup>9</sup> El análisis posterior de la migración a nivel provincial/distrital precisará más aun la dirección de la misma. Ver Anexos.

sentido los dos primeros con 25% cada uno. La población que es originaria de **Ayacucho, Puno, Cusco y Apurímac** representa en conjunto más de la **mitad (55%)** de los mineros informales de la región y se explica por el decrecimiento de la agricultura y por el fenómeno terrorista en la zona. El cuadro 3 confirma que una parte importante (30%) de la población informal se dedicaba a la agricultura anteriormente. El mismo cuadro indica que cerca del 20% de esta población era estudiante antes y que la minería constituyó su primera, y tal vez única opción de empleo.

La migración desde Ayacucho<sup>7</sup>, Cusco y Puno no es importante sólo por su volumen relativo sino porque estos departamentos están catalogados como de **extrema** pobreza según el Mapa de la Pobreza de Foncodes. La minería informal ha resultado ser la tabla de salvación de pobladores pobres de zonas relativamente lejanas y ha sido una solución autogestionaria y además más eficaz que muchos programas de ayuda social emprendidos hasta la fecha. La promoción de la minería artesanal aurífera contribuirá entonces a aliviar preferencialmente las necesidades de la población extremadamente pobre.

Teniendo en cuenta que tanto en Puno como en Cusco y Apurímac<sup>8</sup> existen yacimientos mineros auríferos llama la atención la alta proporción de sus pobladores que migran para trabajar en las minas de la región Ica-Arequipa. La razón de ello parece estar en que en esta región ya existe un sistema de trabajo informal y un circuito económico en marcha que reduce el riesgo de iniciarse en esta actividad ; es probable también que las condiciones de vida con viviendas **precarias** sea mas benigna en esta zona que en las serranías de Puno y Cusco. Desde el punto de vista técnico hay que incluir la abundancia de yacimientos y labores mineras conocidas en la región como otro factor importante. La inseguridad en zonas remotas debido al terrorismo es otro factor importante que puede ser revertido con el retorno de los desplazados.

La segunda columna del Cuadro 2, se refiere al lugar donde el minero estuvo residiendo antes de llegar a la mina, la proporción conjunta que procede de 3 departamentos con grandes ciudades como Lima, Arequipa e Ica (66.2%) es superior al reportado como lugar de origen (54.2%) para las 3 ciudades, indicando claramente que una proporción importante (66.2 - 54.2 = 12%) fue primero a las grandes urbes a buscar trabajo y al no encontrarlo optó por la minería informal. El cuadro 4, obtenido por diferencia entre la frecuencia de lugares de procedencia y la frecuencia con lugares de origen, muestra que el flujo migratorio desde Arequipa se ha engrosado en 12.6 % debido a que parte de los puneños (6.9%) y de los cusqueños (3.9%) han migrado a ese departamento antes de ir a las minas. Los

---

<sup>7</sup> Hay que tener en cuenta que parte de la población ayacuchana no ha migrado realmente a esta zona puesto que Otopa y Huanca se encuentran dentro del departamento de Ayacucho.

<sup>8</sup> Durante el trabajo de campo recogimos información referente al inicio de una fuerte actividad informal en zonas auríferas de Apurímac

ayacuchanos por otro lado han migrado en proporción importante (12.6%) a Ica y Arequipa, al igual que los originarios de Apurímac (3.6%) antes de ir a los asentamientos informales.

La importancia de la alternativa minera informal alcanza a pobladores de lugares tan alejados como Tumbes, Piura, Junín, Huancavelica y obviamente Lima, todos los cuales intentaron antes y sin éxito buscar trabajo en las grandes urbes. El cuadro 5 revela que prácticamente la totalidad (93.5%) de los mineros informales acudió a la zona del Estudio con el propósito **exclusivo** de dedicarse a la actividad aurífera. Ello revela una preferencia generalizada sobre otras alternativas que ofrece la zona como la Agricultura. Puede afirmarse que el factor principal de esta migración ha sido, la existencia de una actividad minera informal exitosa en la zona.

#### 2.4.2 Educación, Experiencia, Calidad de empleo y Carga familiar

La participación de la juventud en esta actividad es apreciable; el Cuadro 6 indica que una **tercera parte** de la población informal es **menor de 24 años** y que más de la mitad esta por debajo de 30 años. En un país compuesto fundamentalmente por población joven la minería informal es una buena oportunidad de trabajo para juventud con limitada o ninguna experiencia. Es evidente también que mucho de esta juventud no ha tenido oportunidad de trabajo urbano a pesar de sus calificaciones, pues vemos en la Cuadro 7 que 5% de la población informal que ha seguido estudios superiores ha tenido necesidad de recurrir a esta opción. Un 25% de la población informal, con estudios secundarios completos y/o superiores contribuye también a elevar el nivel cultural de esta población y será de utilidad para difundir e implementar las medidas de eficiencia, higiene y control ambiental inherentes a la formalización de esta actividad. La población en general, tiene un componente mínimo de iletrados.

La carga familiar promedio para cada minero informal es de 3.5 dependientes, de modo que 45,353 personas dependen directamente de esta actividad además de los mismos mineros que suman 12,958 personas.

**CUADRO 4**  
**Hábitos Migratorios de la Población Minera Informal**  
**(Distribución en % )**

	Departamento	Lugar de Origen (A)	Lugar de Proced (B)	B-A
1	Amazonas	0,0	0,0	0,0
2	Ancash	0,5	0,2	-0,3
3	Apurímac	4,3	0,3	-3,9
4	Arequipa	27,7	44,3	16,6
5	Ayacucho	24,9	17,2	-7,8
6	Cajamarca	0,2	0,0	-0,2
7	Callao*	0,0	0,0	0,0
8	Cusco	11,4	6,0	-5,4
9	Huancavelica	1,2	0,2	-1,1
10	Huánuco	0,0	0,0	0,0
11	Ica	10,0	16,8	6,8
12	Junín	0,5	0,2	0,2
13	La Libertad	0,3	0,5	0,2
14	Lambayeque	0,0	0,0	0,0
15	Lima	2,9	5,8	2,9
16	Loreto	0,0	0,2	0,2
17	Madre de Dios	0,3	0,0	-0,3
18	Moquegua	1,1	0,9	-0,1
19	Pasco	0,0	0,0	0,0
20	Piura	0,2	0,2	0,0
21	Puno	14,0	6,6	-7,4
22	San Martín	0,0	0,0	0,0
23	Tacna	0,6	0,8	0,2
24	Tumbes	0,2	0,2	0,0
25	Ucayali	0,0	0,0	0,0
	Total	100,0	100,0	

**CUADRO 5**  
**Actividad a la que se dedicaron al llegar a las zonas mineras**

Preferencia	Frecuencia	Frecuencia, %
Actividad en torno al oro	588	93.48
Transporte	1	0.16
Comercio	5	0.79
Agricultura	18	2.86
Pesca	0	0.00
Albañil	3	0.48
Servicios Pensión	1	0.16
Obrero no oro	4	0.64
Trabajador empresa minera	3	0.48
Formal	0	0.00
Otro	6	0.95
	629	100.00

**CUADRO 6**  
**Distribución de la Población Minera Informal de acuerdo a la edad**

Edad	Frec.	Frec. %	Frec. Acum(<)	Frec. Acum(>)
15	3	0,46	100,00	0,46
18	30	4,60	99,54	5,06
21	91	13,96	94,94	19,02
24	74	11,35	80,98	30,37
27	85	13,04	69,63	43,40
30	77	11,81	56,60	55,21
33	45	6,90	44,79	62,12
36	52	7,98	37,88	70,09
39	48	7,36	29,91	77,45
42	45	6,90	22,55	84,36
45	36	5,52	15,64	89,88
48	12	1,84	10,12	91,72
51	11	1,69	8,28	93,40
54	17	2,61	6,60	96,01
57	11	1,69	3,99	97,70
60	7	1,07	2,30	98,77
63	4	0,61	1,23	99,39
66	2	0,31	0,61	99,69
69	1	0,15	0,31	99,85
72	1	0,15	0,15	100

**CUADRO 7**  
**Distribución de la Población Informal de acuerdo a su Grado de Instrucción**

Grado de Instrucción	Frecuencia	% Frec.	Acumul.
Sin Instrucción	11	1.67	100.00
Primaria incompleta	78	11.89	98.33
Primaria completa	191	29.12	86.44
Secundaria incompleta	199	30.34	57.32
Secundaria completa	146	22.26	26.98
Superior incompleta	29	4.42	4.72
Superior completa	2	0.30	0.30
<b>TOTAL</b>	<b>656</b>	<b>100.00</b>	

**CUADRO 8**  
**Distribución de la Carga Familiar en la población Minera Informal**

CARGA FAMILIAR	Frecuencia, %	Frec. Acum.
0	15.53	100.00
1	4.26	84.47
2	12.18	80.21
3	18.42	68.03
4	15.22	49.61
5	11.42	34.39
6	7.00	22.97
7	5.48	15.97
8	4.26	10.49
9	3.04	6.23
10	1.37	3.19
11	1.07	1.82
12	0.30	0.75
13	0.30	0.45
14	0.00	0.15
>14	0.15	0.15
	100.00	
<b>Promedio</b>	<b>3.50</b>	

Una cuarta parte de la población informal tiene una carga familiar igual o mayor que 6 personas, a todas luces excesiva para trabajadores de recursos limitados. Más del 60% de la población informal ha formado una familia pero un 20% lo hace en calidad de conviviente únicamente (Cuadro 9).

**CUADRO 9**  
**Estado Civil de la Población Minera Informal**

Mina	Soltero	Casado	Conviviente	Viudo	Separado	Total
Eugenia	40.31	42.64	14.73	1.55	0.77	100.00
San Luis	42.70	28.09	25.84	2.25	1.12	100.00
Relave	41.78	30.82	24.66	1.37	1.37	100.00
Huanca	29.89	56.32	11.49	1.15	1.15	100.00
Chaparra	56.25	27.08	12.50	4.17	0.00	100.00
Otoca	46.87	40.63	12.50	0.00	0.00	100.00
Tulin	44.74	34.21	21.05	0.00	0.00	100.00
Los Incas	33.33	55.56	11.11	0.00	0.00	100.00
Saramarc a	22.73	54.55	18.17	4.55	0.00	100.00
La Joya	18.75	43.75	31.25	6.25	0.00	100.00
Cerro Rico	55.81	32.56	11.63	0.00	0.00	100.00
General	41.12	38.09	18.36	1.67	0.76	100.00

### 2.4.3. Minería Informal y Crisis Económica

La actividad informal aurífera se inició hace más de 12 años. Sin embargo, la proporción de mineros veteranos ha disminuido según el Cuadro 10, debido probablemente a cambio de actividad o al enrolamiento de un mayor número de novatos. En efecto se observa que una alta proporción de los mineros (14%) tiene apenas medio año en la actividad sugiriendo que esta actividad tiende a

incrementarse. Casi el 60% de la población informal se ha enrolado dentro de los últimos 2.5 años. Estableciendo un paralelismo con el cronograma de las medidas económicas del gobierno actual se tiene que hace 4 años la población minera informal era 41.6 % de la actual, o sea que la población informal se ha **doblado** en los últimos años<sup>9</sup>.

**CUADRO 10**  
**Distribución de la Población Minera Informal**  
**de acuerdo al tiempo que tiene en la actividad**

Número de Años	Frecuencia (%)	Frecuencia Acumulada
0	0.61	0.61
0.5	13.39	14.00
1	11.42	25.42
2	20.24	45.66
3	13.24	58.90
4	11.42	70.32
5	8.68	79.00
6	8.07	87.07
7	4.41	91.48
8	4.72	96.20
9	1.07	97.27
10	0.91	98.18
11	0.46	98.64
12	0.15	98.79
13	0.00	98.79
14	0.30	99.09
>14	0.91	100.00
	100.00	

La disminución de la actividad informal en algunas zonas como Saramarca, de 1200 a sólo 200 mineros, es un fenómeno cuyas causas hay considerar dentro del

<sup>9</sup> No consideramos, por simplicidad, los mineros informales que durante este tiempo cambiaron de actividad.

contexto del Estudio, porque la decadencia y/o extinción de un asentamiento minero artesanal reduce las posibilidades de empleo de la población más pobre. Entre las causas más probables podemos mencionar las siguientes :

- a.- Disminución de la ley del mineral fácilmente accesible.
- b.- Dificultad en la explotación por acumulación de desmonte en las labores.
- c.- Dificultad en la explotación por ventilación deficiente en las labores profundas.
- d.- Menor productividad por profundización de las labores.
- e.- Presión legal del propietario legal para cobrar regalías o monopolizar compra de mineral y relaves de Quimbaleta.
- f.- Migración hacia otras minas con mejores leyes y/o donde no hay presión legal de propietarios.
- g.- Disponibilidad de trabajo agrícola en sus lugares de origen debido a mayor cantidad de agua.
- h.- Exitosa labor de pacificación y erradicación del terrorismo en sus lugares de origen.

El empleo agrícola sólo se da con los mineros informales que obtienen rendimientos muy por debajo del promedio de 1.8 gr de oro/día que le justifica emplearse con los salarios de 7 soles diarios que se pagan en el campo, o con mineros informales eventuales que tienen sus propias parcelas.

Las encuestas (Cuadro 11) revelan que alrededor del **55%** de los mineros prefiere continuar con la actividad minera antes que otra alternativa en el caso de que por colapso, agotamiento, o expulsión de la mina tenga que abandonar su actual centro de trabajo. Sólo el 20% de ellos prefiere volver a su pueblo a buscar nuevamente trabajo. Es probable que el grueso de la población de Sarmarica haya migrado a otra mina con mejores condiciones antes que haberse enrolado en la agricultura. Otra parte importante puede haber establecido un negocio u otra actividad con el capital que lograron acumular.

El alto grado de preferencia (55%) para continuar dentro de la actividad minera informal indica que esta continúa siendo, a la luz de las experiencias vividas, la mejor alternativa de trabajo para un gran porcentaje de los informales. Este resultado revela asimismo su confianza en que los conocimientos mineros adquiridos son una buena base para reiniciar su actividad minera en cualquier otro asentamiento minero.

**CUADRO 11**  
**Actitud de los mineros informales ante la**  
**Posibilidad de cierre de la mina**

Alternativa	Frecuencia	Frecuencia (%)
Buscaré otra mina	246	46.59
Hay una nueva veta en otro sitio	47	8.90
Volveré a mi pueblo con lo que ahorre	60	11.36
Volveré a mi pueblo a buscar trabajo	105	19.89
Iré a Lima u otra ciudad a buscar trabajo	30	5.68
No se aun	0	0.00
Me gustaría trabajar en otra mina aunque sea como empleado	8	1.52
Me preocupa mucho	0	0.00
No me importa por ahora	1	0.19
Otros motivos	31	5.87
	528	100.00

Aunque la actividad minera informal ha contribuido en gran medida a mitigar el desempleo y pobreza en la región, los beneficios alcanzados hubieran podido ser mucho mayores para los departamentos de Ica, Arequipa y Ayacucho si esta actividad se hubiera formalizado y contado con el apoyo tecno-económico. Es sabido por ejemplo, que la casi totalidad de la **producción informal** salió del país sin tributar en forma alguna.

#### **2.4.4. Minería Informal y Empleo**

Los resultados del Estudio revelan que durante los 12 años de actividad informal que tiene Saramarca se han obtenido alrededor de **2.5 TM** de oro equivalentes a los 2.5 TM de oro que en total se estiman que produjo la antigua empresa Compañía Aurífera Saramarca S.A. durante su existencia<sup>10</sup>. Durante este tiempo la actividad informal en Saramarca generó una cantidad de empleo equivalente a **1.9 millones de jornales** que con seguridad alivió la situación económica de muchos pobladores de los estratos más pobres.

En el caso de Eugenia la actividad informal desarrollada en los últimos 4 años ha

<sup>10</sup> Esta producción ha sido estimada en base al volumen de relave almacenados en las Canchas de relaves y a leyes promedio de 10 gr/TM y 18 gr/TM para los minerales de Saramarca y Eugenia respectivamente.

producido, de acuerdo a nuestro Estudio, más de 970 kg de oro, mientras que la **antigua** empresa **Eugenia Gold Mines** produjo 810 kg durante todo el tiempo que operó<sup>9</sup>. La comparación con la producción de la actual propietaria CMA Eugenia SA indica que esta sólo produjo **40 kg** de oro en los 2 años de operación intermitente que tuvo antes de quebrar, mientras que los mineros informales que operan allí producen en la actualidad más de **200 kg anuales**. La cantidad de empleo que CMA Eugenia SA proporcionó durante su vida activa fue en promedio 80 puestos con un máximo de 110 en su mejor época. La población informal que actualmente explota este yacimiento esta en el orden de **600** mineros y anteriormente alcanzó la cifra de **1200**. La cantidad de jornales que la última empresa formal generó se estima en **47,500**, mientras que la actividad informal ha generado alrededor de **un millón** (957,000) de jornales durante el tiempo transcurrido en esta zona. Adicionalmente, el nivel de ingresos percibido por un minero informal es superior al que ofrecía la empresa formal.

Es importante comparar la capacidad de generación de empleo de la minería informal con la gran y mediana minería. Las cifras presentadas en el Cuadro 12<sup>11</sup> revelan que la Gran Minería Aurífera, dígase Minera Yanacocha en su operación de Carachugo, solo proporciona **6 jornales de empleo directo por cada kilo de oro** que produce, mientras que la Minería Informal en la región estudiada proporciona **575 jornales de empleo directo por cada kilo de oro producido**, esto es **100 veces mas empleo** por kilo de oro producido. Si bien existen diferencias importantes en productividad y aprovechamiento del meral entre ambas opciones

**CUADRO 12**  
**INDICE DE EMPLEO DIRECTO EN VARIOS TIPOS DE MINERIA AURIFERA**  
**(expresado en jornales/kg de oro producido)**

Gran Minería	Mediana Minería	Pequeña Minería	Minería Artesanal
5.5	60	180	575

Las diferencias entre uno y otro tipo de minería pueden expresarse del siguiente modo: "En la minería artesanal, caracterizada por un gran número de pequeñas inversiones, el número de puestos de trabajo tiende a ser **directamente** proporcional a la inversión global. En la Gran Minería, por el contrario, la inversión se destina a maximizar el grado de mecanización, de modo que el número de puestos de trabajo tiende a ser **inversamente** proporcional a la inversión".

Esta diferencia debiera incentivar a que se analice con más detenimiento y eventualmente se promueva el desarrollo de la Minería Artesanal Aurífera, sin que ello

<sup>11</sup> Un cuadro similar presentado en una publicación anterior al inicio de este Estudio muestra marcadas diferencias debido a la limitada información que entonces se disponía. Dicha publicación es "Minería Primaria Artesanal Aurífera" de C. Villachica, A. Pascó-Font y J. Llamas B., Simp.Nac.Min.Aurífera, Nasca, Perú, Junio 1990.

implique desalentar la inversión privada en la Gran Minería. Más adelante veremos que el Estado captaría en tal caso importantes recursos tributarios que ahora fugan del país.

En la siguiente sección se sustenta el hecho de que ambos tipos de minería no compiten, porque se desenvuelven o deben desarrollarse en diferentes tipos de yacimientos.

## 2.4.5. Vivienda, Alimentación, Salud y Educación

### 2.4.5.1. Vivienda

El tipo de vivienda de la población informal fue calificado de acuerdo a la siguiente clasificación :

**A.- Tugurio :** La forma más precaria de vivienda, generalmente construida con paredes de piedras del lugar, techo y puertas de costales usados, cartones, latas, etc. Con áreas menores a 8 m<sup>2</sup> para albergar a 2 personas adultas, altura menor a 1.4 m, se usa únicamente como habitación. Los alimentos se cocinan y sirven en el exterior. Este tipo de vivienda existe en todos los asentamientos informales aunque su proporción disminuye con el progreso de la actividad minera ; se ubican por lo general al pie de cada labor y es el tipo de vivienda que construyen los mineros al iniciar su actividad. Por lo general están dispuestos sin orden alguno. Obviamente no cuentan con servicios de luz, agua ni desagüe. El costo de ella es inferior a US\$5.00.

**B.- Temporal :** Denota progreso económico del propietario, y corresponde generalmente a los mineros que ya cuentan con una veta o labor minera permanente, la mayor parte de los cuales viven entonces con su familia en ella. Construida con paredes y techos de esteras y armazón de madera (palos y/o listones) o tubos de fierros recogidos de las instalaciones antiguas/abandonadas. Las áreas varían de 12 a 20 m<sup>2</sup> siendo mayor en los casos que la esposa del minero se dedica a la venta de abarrotes o a dar pensión. Los alimentos se preparan y sirven en el interior de la misma. Este tipo de viviendas se hallan por lo general algo alejados de las labores mineras (de 30 a 100 m), están dispuestos con cierto orden y conforman pueblos pequeños. Por lo general no cuentan con servicios de agua y luz, a excepción de lugares como Relave (Tocota) que ahora cuenta con servicio de agua por medio de pilones vecinales, luz eléctrica en las noches. Otro tanto ocurre en Eugenia donde ahora se da servicio particular de luz. Ningún asentamiento minero informal cuenta con servicio de desagüe. El costo de estas viviendas esta en el rango de US\$80.00.

Pueblos conformados con este tipo de viviendas cuentan ahora con casi todo tipo de infraestructura y servicios como restaurantes, pensiones, pollerías, billares, salas de video, televisión con antena parabólica, Radioestación y aún discotecas. La presencia de la Iglesia y la Policía Nacional es reclamada pero aun no llega en forma permanente.

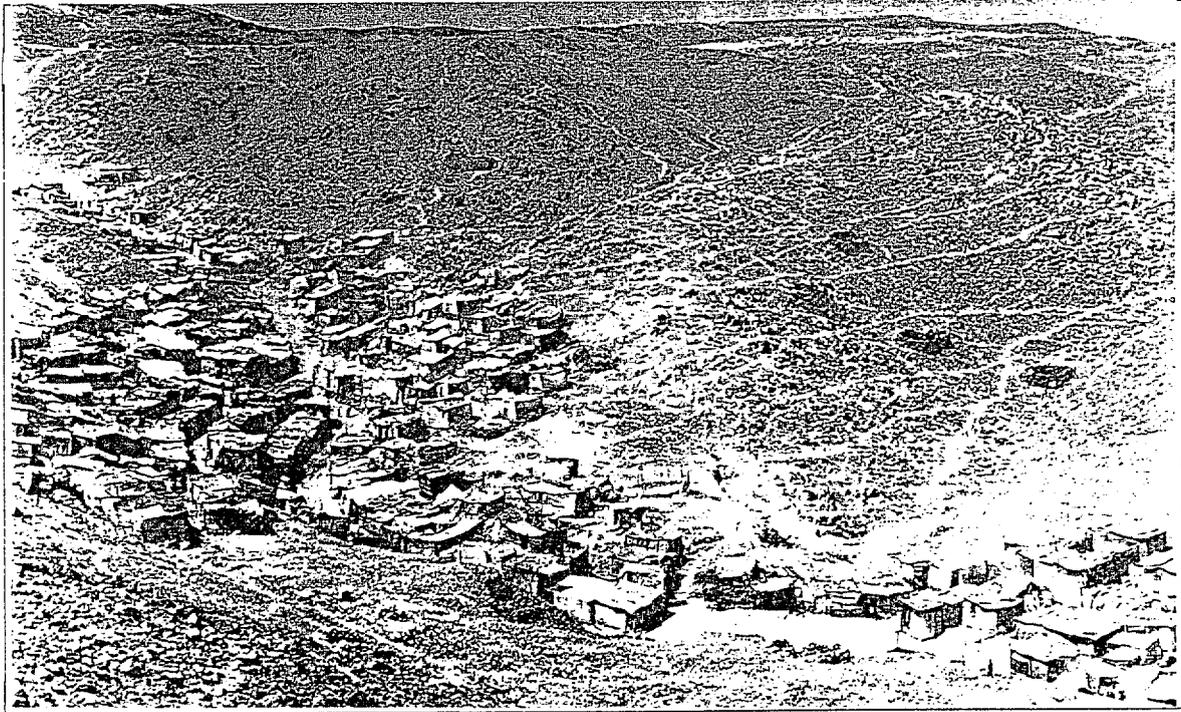


Fig. 2.- Viviendas temporales en Filomena.



Fig. 3.- Vista del pueblo de Relave

**C.- Permanente:** Construido de material noble como concreto, ladrillos y/o de adobe. Este tipo de construcción solo se ha observado en asentamientos mineros aledaños a pueblos establecidos con anterioridad como es el caso de Otopa, Huanca, Cháparra e Ispacas, que por lo general cuentan con una actividad agrícola importante. Las casas pertenecen a pobladores locales que han incursionado en la Minería. Mollehuaca es una de las excepciones pues cuenta con viviendas permanentes construidas por los mismos mineros donde antes no existió pueblo alguno. En lugares como Otopa y Los Incas, los mineros han ocupado viviendas en los campamentos abandonados de la antigua empresa, las que aun se conservan en buen estado. Muchos de estos pueblos cuentan con servicios de luz y agua, pero ninguno con redes de desagüe. Es interesante mencionar que la mayoría de las viviendas de los informales, tugurios y temporales, no tienen puertas o estas son simples mantas que no ofrecen seguridad alguna por si solas. Sin embargo existe un alto grado de respeto por la propiedad ajena que hace innecesaria estructuras mas solidas o vigilancia. Son muy esporádicos los casos de robos o violaciones domiciliarias, y cuando los ha habido los castigos han sido ejemplares. En Mollehuaca por ejemplo, los pobladores se alertan entre si cada vez que un forastero o desconocido ingresa a la zona, siendo este requerido por la directiva comunal para que se identifique y exponga los motivos de su visita. Las características de las viviendas de los mineros informales se presenta en el Cuadro 13. Las figuras de 2 a 4 ilustran los diversos tipos de viviendas.

**CUADRO 13**  
**Distribución porcentual de los diferentes tipos**  
**de vivienda en la minería informal**

MINA	TUGURIOS	TEMPORAL	PERMANENTE	Pueblo formal más cercano	Distancia a pueblo formal
EUGENIA	40	60	0	CARAVELÍ	45
SAN LUIS-SANTA FILOMENA	40	60	0	JAQUI	16
RELAVE	10	70	20	CHALA	45
MOLLEHUACA	10	50	40	CHALA	45
OTOCA	0	10	90	OTOCA	1
HUANCA	20	50	30	HUANCA	3
CHAPARRA	50	25	25	CHAPARRA	3
TULIN	50	25	25	INGENIO	7
SARAMARCA	50	50	0	PALPA	15
LOS INCAS	0	10	90	NASCA	60
CERRO RICO	40	10	50	ISPACAS	12
LA JOYA-YURACMAYO	30	40	30	VITOR	8

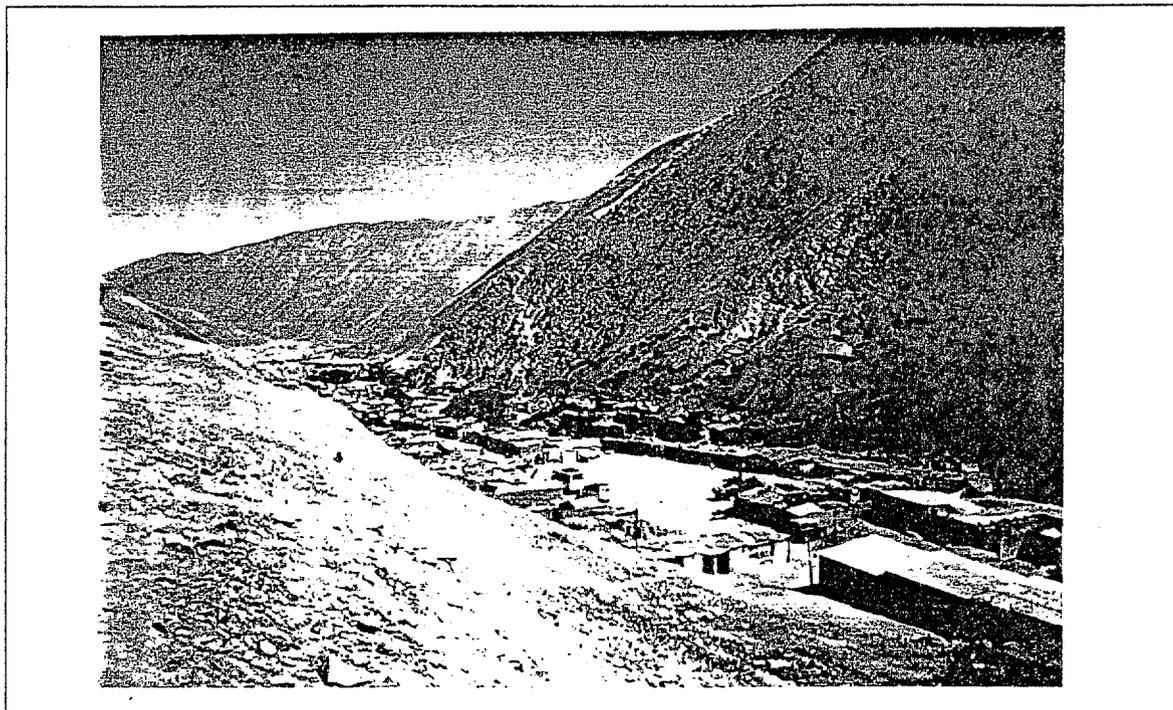


Fig. 4.- Viviendas permanentes en Mollehuaca.

#### 2.4.5.2. Alimentación

Los mineros informales se alimentan por medio de pensiones, cocinan ellos mismos, cocinan sus esposas o una olla común atendida por una cocinera del grupo. Existe un gran número de pensiones que brindan un servicio bastante aceptable, puede considerarse en este sentido que la alimentación, es por lo menos adecuada en cantidad. Se ha determinado que en la zona de estudio el 28% de la población se alimenta en pensiones mientras que el 72% restante se prepara sus propios o alimentos o lo hacen sus familiares. Sin embargo, los hábitos alimenticios difieren notablemente de un lugar a otro y están muy influenciados por el estilo de trabajo que desarrollan. En Huanca, Otoa y Los Incas por ejemplo el porcentaje de mineros que comen en pensiones es de 67, 59 y 63% respectivamente, comparado con 6 y 2% en Cerro Rico y La Joya respectivamente. Este marcado contraste refleja el alto grado de mecanización y cercanía a centros poblados en el caso de los primeros contra la perforación puramente manual y lejanía de poblados en el caso de los últimos. A los mineros que emplean perforación mecanizada no les atrae distraer su tiempo en preparar alimentos. Se observa también en el Cuadro 14 que costo de alimentación en La Joya (S/.92 mensuales) es notablemente menor que el de Huanca (S/.183 mensuales) e incluso la tercera parte del costo de la pensión en este lugar (S/.270). La calidad, y costo, de la alimentación refleja efectivamente el nivel de ingresos de los informales pues La Joya y Huanca son respectivamente la menos y la mas próspera operación en la región (ver Figura 5).

Las tiendas de abarrotes ubicadas en estos asentamientos lucran excesivamente con los artículos de primera necesidad, y aunque los mineros más prósperos compran a menor precio en la ciudad, muchos mineros no tienen la liquidez necesaria para ello y tienen que comprar en las tiendas locales que por otro lado le proporcionan crédito. Esto determina a su vez que muchos mineros se vean obligados a **vender su oro** a estos mismos establecimientos.

Con respecto a la alimentación de los niños podemos indicar que en el **99.13%** de los casos, los niños toman una taza de leche diaria o interdiaria.

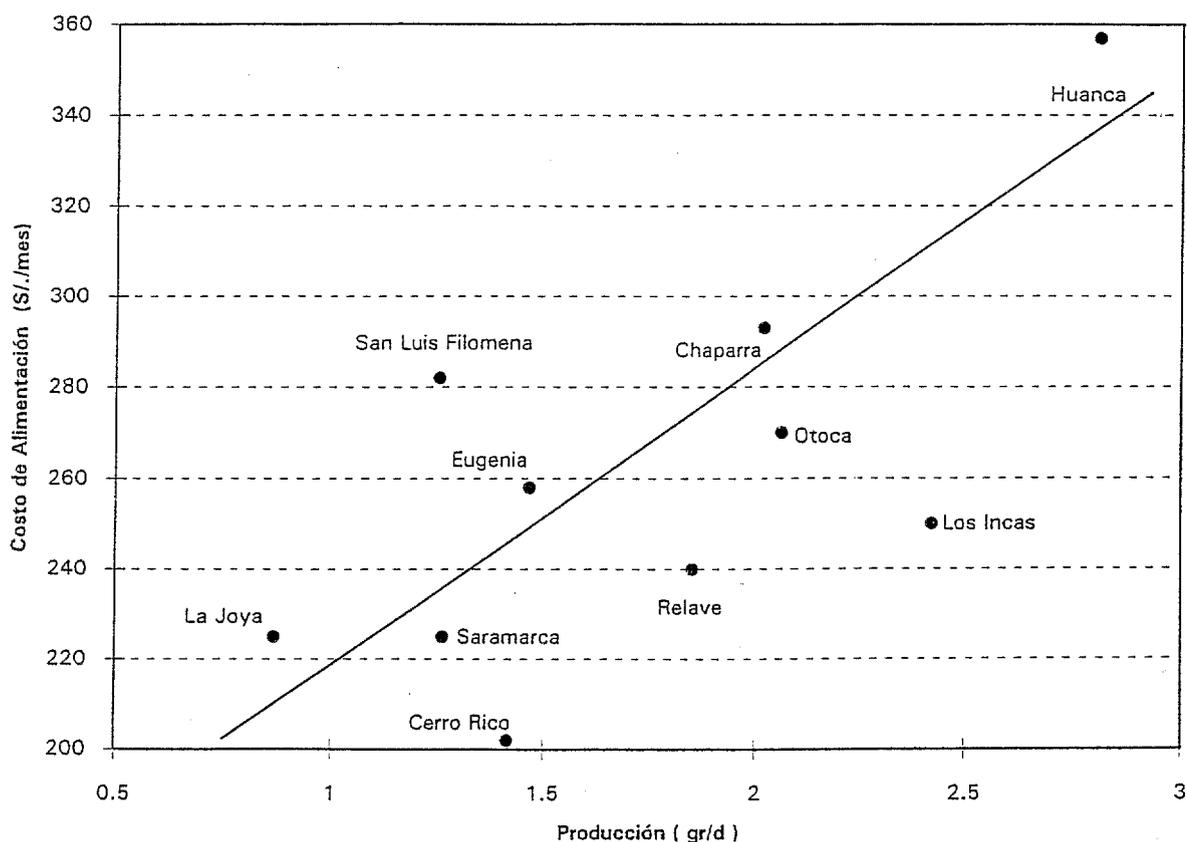


Figura 5.- Costo de Alimentación vs. Producción

**CUADRO 14**  
**Régimen de Alimentación del Minero Informal**

Mina	Pensión		Autoserv.		Porcentaje		
	N1	S/.	N2	S/.	Promedio S/.	N1	N2
Eugenia	45	189.00	70	132.00	160.50	39.00	60.00
Filomena	6	187.00	40	188.00	187.50	13.00	87.00
Mollehuaca	29	173.00	44	120.00	146.50	39.00	60.00
Relave	9	187.00	57	127.00	157.00	13.00	86.00
Huanca	56	264.00	28	183.00	223.50	66.00	33.00
Chaparra	2	195.00	43	194.00	194.50	4.00	95.00
Otoca	19	205.00	13	130.00	167.50	59.00	40.00
Tulin	0	0.00	36	183.00	91.50	0.00	100.00
Los Incas	5	156.00	3	190.00	173.00	62.00	37.00
Saramarca	3	150.00	16	153.00	151.50	15.00	84.00
La Joya	1	180.00	16	92.00	136.00	5.00	94.00
Cerro Rico	1	120.00	40	163.00	141.50	2.00	97.00
TOTAL	172	210.00	442	155.00			

### 2.4.5.3. Salud

La población de mineros informales y sus familiares no acusan, al contrario de lo que se podría esperar, un alto índice de enfermedades comunes ni infectocontagiosas (Cólera, Bronconeumonía, TBC, Malaria, Gastritis, etc.). En efecto, las encuestas revelan que solo el **9.7%** de ellos ha sufrido algún tipo de enfermedad en los últimos 12 meses. Entre las razones que han contribuido a ello están probablemente las siguientes :

- Alimentación suficiente, el minero considera prioritario el alimentarse bien.
- Clima benigno.
- Presencia mínima de enfermos. Por lo general solo gente con buena salud se inicia en esta actividad ya que por lo alejado de las minas no hay servicios de salud. El tipo de trabajo exige también cierta condición física. Todo lo anterior reduce los focos contagiosos.
- La presencia del Ministerio de Salud y otras instituciones a través de campañas para erradicar enfermedades como el Cólera, Malaria y el mal de Chagas entre otros,

así como las campañas de vacunación.

- La presencia minoritaria de niños.
- La adopción de practicas mínimas de higiene como hervir el agua. La encuesta revela por ejemplo 73.3% de los mineros hierve el agua antes de tomarla, 23% lo hace en ocasiones y solo 3.6% no lo hace nunca. El agua de altura es por otro lado menos contaminada que la que se bebe en zonas costañas.

Se mencionó anteriormente que la totalidad de mineros no cuenta con servicios higiénicos elementales, y las deposiciones se hacen por lo general a la intemperie en áreas comunes. Estas áreas se ubican por lo general a menos de 30 m de las viviendas. El aseo personal depende de la disponibilidad de agua, un recurso que en ciertos lugares como Eugenia cuesta tanto como **S/.1.50** cada lata de 20 lts mientras que en lugares como Otopa o Huanca, situados en las riberas de ríos permanentes el agua es gratis. Esta disponibilidad relativa de agua se refleja en el uso limitado que se hace de ella en Eugenia, donde solo el **42.06%** se lava diariamente manos y cara, y solo el **34.26%** toma un baño semanal. En Otopa las cifras **74.19%** y **59.38%** respectivamente, ilustran las diferencias. En los Cuadros 15 y 16 se presentan los resultados para los distintos asentamientos mineros.

**CUADRO 15**  
**Frecuencia de aseo mínimo: Lavado de cara y manos**

Mina	Diario 3 veces	Diario 1 vez	Ocasional mente	Otro	TOTAL
Eugenia	42.06	31.78	21.50	4.67	100.00
San Luis	50.62	32.10	14.81	2.47	100.00
Mollehuaca	27.14	40.00	32.86	0.00	100.00
Relave	23.08	46.15	29.23	1.54	100.00
Huanca	59.04	33.73	7.23	0.00	100.00
Chaparra	36.17	34.04	27.66	2.13	100.00
Otopa	79.19	25.81	0.00	0.00	100.00
Los Incas	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
La Joya	37.50	56.25	6.25	0.00	100.00
Saramarca	47.06	47.06	5.88	0.00	100.00
Cerro Rico	27.91	72.09	0.00	0.00	100.00
Tulin	71.05	28.95	0.00	0.00	100.00

**CUADRO 16**  
**Frecuencia de baño completo**

Mina	Diario/inter diario	Semanal	Quincenal	Mensual
Eugenia	1.85	32.41	42.59	23.15
San Luis	5.82	26.74	37.21	30.23
Mollehuaca	7.04	73.24	19.72	0.00
Relave	16.17	61.76	20.59	1.47
Huanca	7.22	66.27	26.51	0.00
Chaparra	0.00	69.57	15.22	15.22
Otoca	71.88	28.13	0.00	0.00
Los Incas	33.33	66.67	0.00	0.00
Saramarca	47.37	47.37	5.26	0.00
La Joya	37.50	37.50	25.00	0.00
Cerro Rico	0.00	76.74	13.95	9.30
Tulín	15.79	78.95	5.26	0.00

La primera medida de apoyo para mejorar la higiene y salubridad de estos asentamientos debe contemplar necesariamente la **dotación de agua** a costos moderados. Veremos mas adelante que esta acción se complementa bien con la mejora de la producción, recuperación y calidad del Medio Ambiente.

Es un clamor general de la población informal el contar con una posta de salud debidamente implementada ; igualmente el **99.47%** de los encuestados desea recibir información sobre salubridad y en especial sobre cursos de primeros auxilios, habida cuenta de que no están preparados para socorrer debidamente a sus compañeros en caso de accidentes. Del mismo modo se preguntó a los mineros sobre el lugar al que acudirían a auxiliarse en caso de accidentes o enfermedad graves ; las preferencias indicadas en los Anexos, deben servir para que los Hospitales o Centros de Salud de **Caravelí, Chala, Nasca y Chuquibamba**, cuenten con el presupuesto, materiales, equipos, etc. adecuado para absorber las necesidades de este sector de la población. Es igualmente recomendable contar en especialistas en accidentes mineros en esos **Centros de Salud**

Es interesante considerar que un porcentaje apreciable de la población

informal (69.52%) esta dispuesto a costear la instalación y mantenimiento de una Posta Médica en su centro minero.

La información recogida con respecto a síntomas atribuibles<sup>12</sup> a intoxicación con mercurio, silicosis u otras enfermedades ocupacionales ha sido mas bien vaga, y debería ser complementada con el examen y análisis directo de sangre, cabellos, etc. de los mineros. El 34.5% de ellos declaró haber tenido algunos de estos síntomas, que no son de cualquier modo únicamente atribuibles a intoxicación con mercurio; en Los Incas por ejemplo en que prácticamente no se emplea mercurio porque el mineral se comercializa directamente la incidencia de estos síntomas es mucho mayor (55.6%) que en Reláve (24.3%) en el cual todo el mineral se procesa en quimbaletes.

Hay que destacar en este sentido el apoyo recibido por el Centro de Salud de Nasca, con quienes se hurgó en los archivos médicos para detectar correlación entre las ocupaciones de los pacientes y los síntomas de intoxicación con mercurio. Desafortunadamente, y a pesar de haberse reportado graves deformaciones en recién nacidos<sup>13</sup>, no ha sido posible establecer una correlación confiable ni ubicar a los afectados. Por la importancia que este asunto tiene para la salud de la población es altamente recomendable que los Centros de Salud de Nasca, Caravelí, Chuquibamba y Chala entre otros lleven un registro detallado sobre las actividades de pacientes que reportan síntomas similares a la intoxicación con mercurio; ello permitirá establecer un primer control sobre el problema. Otra recomendación importante sería el rastreo de la intoxicación mediante análisis de sangre, cabello, orina, etc. exprofesamente realizados a mineros y parientes que acuden a dichos Centros de Salud.

Hemos tenido oportunidad de conversar con parientes de 3 profesionales afectados seriamente con mercurio, quienes por razones de privacidad nos han solicitado omitir sus nombres. En los 3 casos se ha detectado, inequívocamente, altas concentraciones de mercurio en la sangre de dichos profesionales, y los 3 casos corresponden a personas que han laborado sucesivamente en las Plantas de Desorción y Laboratorio de Análisis Químico de las empresas Laitaruma y Belén, ambas procesadoras de relaves de quimbaletes con alto contenido de mercurio. La gravedad de este asunto trasciende el ámbito personal de dichos profesionales y debe servir de referencia para que las autoridades competentes exijan un Estudio de Impacto Ambiental en tales establecimientos.

---

<sup>12</sup> Los síntomas considerados en esta pregunta fueron: dolores de cabeza, cólicos, náuseas y vómitos, heridas en encías, molestias por la luz, trastornos en el habla y concentración.

<sup>13</sup> Las deformaciones en recién nacidos son una de las consecuencias más graves atribuidas a la intoxicación con mercurio de los progenitores.

#### 2.4.5.4. Educación

Con referencia a las oportunidades de educación de los niños que habitan en los asentamientos mineros, hay que indicar que la mayoría de estos se localizan relativamente cerca a pueblos que cuentan con colegios no solo de primaria, sino también de secundaria. Eugenia y San Luis-Santa Filomena, constituyen excepciones donde la población de niños y las distancias involucradas a los pueblos amerita que se construya un colegio primario o por lo menos uno de educación inicial. La población de niños en edad escolar supera al de muchos caseríos que si cuentan con colegios de educación primaria. El Cuadro 17 proporciona información relativa a la accesibilidad de la población infantil a los colegios aledaños.

**CUADRO 17**  
**Accesibilidad de la Población Infantil a**  
**Centros Educativos de Poblados vecinos**

Mina	Inicial	Primaria	Secundaria	Otro	Población menor de 12 años
Eugenia	No	No	No	No	91
San Luis - Filomena	No	No	No	No	61
Relave - Mollehuaca	Si	Si	No	No	147
Huanca	Si	Si	Si	No	46
Chaparra	Si	Si	Si	No	26
Otoca	Si	Si	Si	No	28
Tulin	Si	Si	No	No	11
Los Incas	No	No	No	No	6
Saramarca	No	Si	No	No	10
La Joya	Si	Si	Si	No	25
Cerro Rico	Si	Si	Si	No	13

#### 2.4.6. Trabajo de menores de edad

Un 0.5% de mineros informales que son menores de 15 años. Considerando que la mayoría de edad es oficialmente 18 años, se tiene que un 5% de la población es menor de edad. Sin embargo, los jóvenes usualmente trabajan al lado de parientes, principalmente sus padres, y que muy rara vez lo hacen como asalariados. Al igual que cualquier otro minero de mayor edad, estos jóvenes comparten la producción o utilidades logradas por el grupo. Muchos de ellos han crecido en este

ambiente y trabajan como mineros desde los 11 a 12 años; por lo general empiezan realizando las labores menos pesadas.

Otro sector de menores de edad que no está incluido dentro del 5% anterior es el que se dedica a labores auxiliares como "jacantayas" (apoyo en quimbaletes), "rancheros" (transportan comida hasta las labores) entre otros.

Es muy probable que la proporción de menores de edad se incremente notablemente durante los meses de vacaciones escolares, sobretodo en lugares que están muy próximos a pueblos con colegios, como es el caso de Chaparra, Otocha, Huanca, etc.

#### **2.4.7. Seguridad Minera y Seguridad Social**

Los aspectos de seguridad minera tienen importancia social por las consecuencias que se derivan de los accidentes a los cuales se encuentran propensos los mineros informales. Afortunadamente, el índice de accidentes incapacitantes y/o fatales es más bien moderado, y salvo el caso trágico del derrumbe en la Mina Sol de Oro, se estima que está por debajo de los reportados por la Minería Formal si esta se expresa en términos de la población involucrada.

La prudencia obliga sin embargo a considerar que el riesgo de accidentes crece día a día debido al empleo de una técnica deficiente de sostenimiento o falta de planeamiento en el minado. Tanto en el caso de un accidente incapacitante como fatal, el minero y sus deudos quedarán totalmente desamparados porque no cuentan con el respaldo de la Seguridad Social a pesar de que un 20% de ellos lleva más de 6 años en la actividad.

El cuadro de edades muestra también que una proporción apreciable de la población minera (8%) es mayor de 50 años, y realizan un trabajo tan arduo como el de la minería artesanal porque no encontraron otra alternativa. Estos mineros quedarán igualmente desamparados cuando cese su actividad minera porque no cuentan con el beneficio de la Seguridad Social.

Es por lo tanto sumamente importante que se diseñe una estrategia para que todos los mineros informales tengan acceso a los beneficios de la seguridad social.

### 3. Aspectos Técnicos

La Minería Artesanal, como cualquier otra actividad artesanal, tiene la característica fundamental de ser intensiva en mano de obra y emplear un mínimo de equipo. Para que una actividad de esta naturaleza sea **eficaz y competitiva** con respecto a la alternativa minera convencional, mucho más mecanizada, es necesario que la mineralización en los yacimientos ocurra predominantemente en filones o vetas de espesor reducido y alta ley, y que la dilución de la veta al ancho de minado tradicional determine leyes marginales para dichas operaciones. Este hecho es un denominador común en la mayoría de los asientos mineros visitados. Esto ocurre fundamentalmente debido a que las vetas se hallan emplazadas en rocas estériles o con contenidos muy bajos de oro. A menudo se encuentran vetas con potencias muy delgadas, entre 1 y 10 cm, pero con leyes de oro de 1 hasta 80 oz/t.. En el caso de Eugenia por ejemplo la **ley promedio** de todas las vetas que explotan los informales resulta de **4.20 oz/t**, con leyes máximas/mínimas de 16.5 y 1.6 oz/t respectivamente.

Con este tipo de mineralización, al extraer selectivamente (circado) dicho filón, el minero obvia la etapa de concentración que normalmente prosigue a la de minado, y reduce enormemente el costo del procesamiento requerido para obtener oro metálico. Por contraste la explotación convencional de Eugenia llevada a cabo en 1989-1991 extraía mineral con leyes de sólo **0.15 oz/t**. Esta reducida ley del mineral ocasiona que muchas veces la minería artesanal sea rentable donde la minería convencional no operaría. Este elemento es central para la argumentación de este estudio: es la geología el elemento básico para determinar si el mineral debe ser explotado de forma artesanal o de forma convencional.

#### 3.1. Geología de la Zona del Estudio

La franja Aurífera **Ica-Nazca-Arequipa**, es una de las más importantes productoras de oro del Perú. En ella se ubican más de 100 minas o prospectos auríferos y cupro-auríferos primarios. La producción anual se estima en más de 10 TM de oro, de las cuales la minería formal contribuye con 4 y la informal con más de 6, ocupando esta última a más de 10,000 personas. La franja está ubicada entre los paralelos 14º y 17º de latitud Sur y los meridianos 71º30' de longitud oeste. Tiene más de 400 km de largo y se ubica entre 40 y 80 km del mar, ocupando una extensión aproximada de 12,000 km<sup>2</sup>. Es por tanto accesible mediante la Carretera Panamericana que corre paralela entre los km. 350 y 1,000.

##### Marco Geológico

En la franja Aurífera **Ica-Arequipa** afloran rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas que pueden ser agrupadas en 3 unidades cronoestratigráficas; Precambriano y Paleozoico Inferior, Mesozoico y Cenozoico.

**Precambriano y Paleozoico Inferior.-** Comprende al complejo ígneo-metamórfico emplazado a lo largo del litoral Sur del Perú, conocido como "Complejo Basal de la costa" (Bellido-Narvaez, 1960). Corresponde a granitos y tonalitas gneisificados, esquistos, milonitas y pirozenitas que afloran coronando las cumbres de los cerros, entre 2,000 y 3,000 m.s.n.m como techos colgantes del batolito costanero.

**Mesozoico .-** Corresponde a una secuencia sedimentaria que se encuentra sobreyaciendo en discordancia angular al "Complejo Basal de la Costa" y está conformado por rocas volcánicas intercaladas con sedimentos del Jurásico al Cretáceo, correspondiente a la Formación Volcánicos Chocolate, a la Formación Guaneros, al Grupo Yura y al Grupo Copara.

**Cenozoico .-** Corresponde a una secuencia volcánica continental que se encuentra sobreyaciendo discordantemente sobre toda una secuencia litológica anterior y el "Batolito de la Costa". Corresponde a las Formaciones Milo y Volcánico Sencca, como a los depósitos clásticos recientes. Sus edades varían desde el Plioceno a la Actualidad.

### **Rocas Intrusivas**

En cuanto a las rocas intrusivas, se puede afirmar que corresponden aproximadamente al 80% de los afloramientos de la franja Aurífera ICA-AREQUIPA. Han sido diferenciados, teniendo en cuenta la cronología, en intrusivos Paleozoicos o del Basamento e intrusivos Mesozoico-Cenozoico o Andinos.

**Intrusivos del Basamento.-** Se trata de gabros y granitos que intruyen a gneises del "Complejo Basal de la Costa", siendo los gabros intruidos a su vez por los granitos, y todo este complejo subyace discordantemente a la secuencia sedimentaria Mesozoica.

**Intrusivos Andinos.-** El magmatismo andino se inició en el Triásico como efecto de la fusión, en la zona de convergencia ("Zona de Benioff"), entre la Placa Sudamericana y la Placa de Nasca. Actualmente en esta zona de convergencia se consumen 2 cm por año de la Placa de Nasca debajo de la Placa Sudamericana. Uno de los Productos de esta interrelación fue la acción intrusiva sub-volcánica de cuerpos hipabisales andesíticos de considerable volumen, denominado "Complejo Bella Unión", además de otros stocks hipabisales dacíticos. En cuanto a las rocas plutónicas, gran parte de estas corresponden al "Segmento Arequipa" del Batolito de la Costa. En la franja Aurífera se exponen el gabro Patap, la monzodiorita-granodiorita Linga, la monzodiorita Incahuasi y la tonalita-granodiorita Tiabaya.

## Marco Estructural

Las formas y estructuras de la región Sur-Occidental del Perú están relacionadas principalmente con los movimientos tectónicos del Ciclo Andino. Los rasgos estructurales de las Orogenias más antiguas están evidenciados, en primer lugar, por el metamorfismo regional que afecta a las rocas del "Complejo Basal de la Costa" y por las discordancias angulares que ponen de manifiesto el Ciclo Hercínico. De acuerdo a la magnitud y el estilo de deformación que han sufrido las rocas, materializados por pliegues, fallas y diaclasas, la Región Sur Occidental del Perú ha sido dividida de SO a NE, en 4 zonas estructurales paralelas: "Zona de Fallamiento en Bloques", "Zona de Emplazamiento del Batolito de la Costa", "Zona Plegada" y "Zona Poco Deformada" (ver figura 6). La franja Aurífera Ica-Arequipa coincide sensiblemente con la "Zona de Emplazamiento del Batolito de la Costa".

**Zona de Emplazamiento del "Segmento Arequipa".-** Contemporánea y posteriormente a la formación de los Pliegues que afectaron a la secuencia Mesozoica-Infratercearia se produjo el emplazamiento del "Segmento Arequipa" del Batolito de la Costa, aprovechando una faja de debilidad cortical, consistente en un fracturamiento profundo de dirección NO-SE. Este proceso tuvo lugar entre el Cretáceo Superior y el Terciario Inferior (102-80 millones de años). El "Segmento Arequipa" está así localizado entre la "Zona de Fallamiento en Bloques" y la "Zona Plegada", ocupando una faja longitudinal de unos 50 Km de ancho. Se considera que el "Segmento Arequipa", constituido por una serie de grandes cuerpos plutónicos de diferente composición, han producido un metamorfismo de contacto en las rocas encajonantes pero sin participar en la formación de pliegues y fallas. Las estructuras plegadas como anticlinales y sinclinales, que se presentan en la secuencia sedimentaria Mesozoica, son mayormente asimétricas, de dirección NO-SE con buzamiento de los flancos en el orden de 35°-40°. El fracturamiento está constituido por un sistema de fallas longitudinales mayores, de dirección NO-SE con desplazamientos normales e inversos; y un sistema de fallas transversales con desplazamiento en rumbo y buzamiento.

## Geología Económica

Los yacimientos auríferos de la franja Ica-Arequipa son hidrotermales, del tipo cuarzo-oro, relacionados genéticamente a las "Super Unidades" Tiabaya e Incahuasi del "Segmento Arequipa" del Batolito de la Costa.

Estructuralmente, los depósitos consisten en un conjunto de vetas controladas por un patrón de fracturamiento regional, emplazadas en rocas sedimentarias, metamórficas o del Batolito mismo. Caracterizan a estas vetas zonas de contacto irregulares con la roca de caja y estrechas aureolas de alteración. Su mineralogía es simple, consiste básicamente de cuarzo y pirita Aurífera.

La estructura interna de las vetas se caracteriza por presentar zonas de brecha, milonitas y menas bandeadas y crustificadas que indican varios episodios de activación y relleno de fisuras.

**Afloramientos.-** Son muy conspicuos. Sus longitudes promedio están entre 300 y 400 m, con una potencia promedio de 1m y una extensión vertical promedio de 200 m. Excepcionalmente la longitud puede ser mayor a 3,000 m (veta San Juan en San Juan de Chorunga), su potencia hasta 15 m (veta principal en Ishihuinca), y una extensión vertical mayor a 1,000 m (San Juan de Chorunga).

**Sistemas de vetas.-** Las estructuras mineralizadas mayores presentan direcciones variables, las que pueden agruparse en 2 sistemas: uno N25°-60°O (Samarca, Otoca, Luz del Sol, Los Incas, Sol de Oro, Calpa, etc.); y otro, N40°-70°E (Ishihuinca, Miski, San Juan de Chorunga, Arirahua, etc.). Sin embargo, la localización de las minas más importantes parece estar controlada por estructuras sinestrales de orientación E-O (Noble, 1993).

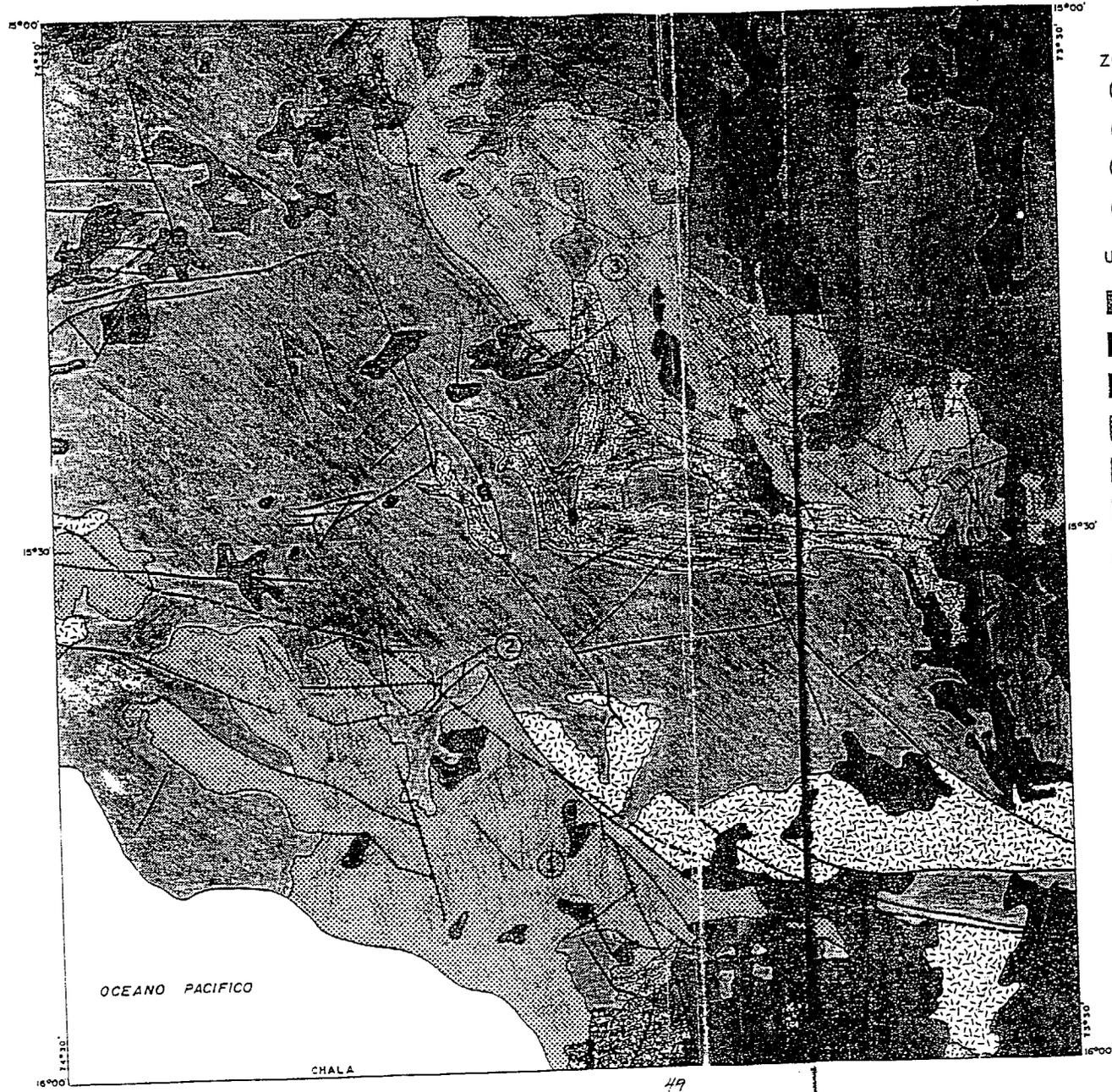
**Litología de las Cajas y Alteración.-** La mayoría de las vetas se encuentran dentro o muy cercanas a unidades silíceas del "Sector Arequipa" del Batolito de la Costa. Las rocas huéspedes predominantes son tonalitas y granodioritas (San Luis, Santa Rosa, Capitana, Posco, Clavelinas, San Juan de Chorunga, etc.). Sin embargo, también alojan a las vetas las monzonitas (Clavelinas, etc.), secuencias volcánicas de Edad Jurásica y Cretácea (María Auxiliadora, Sol de Oro, Samamarca, etc.) y secuencias clásticas sedimentarias del Cretáceo y Jurásico (Los Incas, etc.)

En la gran mayoría de los casos, las rocas de caja presentan angostas aureolas de alteración consistente en sericitización, cloritización y silicificación (las plagioclasas a sericita, y los ferromagnesianos a clorita), también se han registrado carbonatación argilitización, epidotización, piritización biotización y albitización.

**Mineralogía y Paragénesis.-** La mineralogía hipógena consiste principalmente de piritita aurífera, con menores cantidades de oro nativo, galena, esfalerita, chalcopirita y arsenopirita en una ganga de cuarzo, calcita, y ankerita. en la mayoría de los depósitos, el oro ocurre en la forma solución sólida en la piritita. el cuarzo se presenta en forma bandeada y es de color gris vidrioso. El oro nativo ocurre en forma libre, en microvenillas y en las zonas de contacto entre dos granos de mineral. La paragénesis propuesta para la mayoría de los depósitos es: **cuarzo-calcita-piritita aurífera-(ankerita-galena-esfalerita-chalcopirita)** (Vidal, 1985.).

**Estructura de las vetas.-** El relleno de las vetas esta compuesto por varias generaciones de mineral bandeado y curstificado. A veces las vetas se alternan con diques emplazados en la misma estructura; esto sugiere que las soluciones hidrotermales precipitaros en fracturas abiertas, durante un régimen de esfuerzos tensionales, principalmente por disminución de la temperatura y presión durante su ascenso.

BEST AVAILABLE COPY



LEYENDA

- ZONAS ESTRUCTURALES
- ① Zona de fallamiento en bloques
  - ② Zona de empujamiento del batolito
  - ③ Zona plegada
  - ④ Zona poco deformada

- UNIDADES CRONOESTRATIGRAFICAS
- Terciario terminal - cuaternario
  - Meso - supraterciario
  - Infraterciario
  - Mesozoico
  - Paleozoico superior (permo-carbonifero)
  - Precámbrico

- ROCAS INTRUSIVAS
- Batolito andino
  - Intrusiones subvolcánicas

- SIMBOLOS
- Fallas
  - Pliegues
  - Límite aproximado de zonas estructurales.

ESCALA = 1 : 500,000

MAPA ESTRUCTURAL DE LOS CUADRANGULOS DE JAQUI CORACORA, CHALA Y CHAPARRA

FIG. 6

49

49

## Yacimientos

Dentro de la franja aurífera Ica-Arequipa existen mas de 100 depósitos conocidos, estos pueden ser agrupados de Norte a Sur, en 6 áreas:

**Area de Palpa y Nasca.-** Los depósitos de esta área se caracterizan por ser vetas de moderada inclinación, emplazadas en rocas volcánicas o sedimentarias metamorizadas, la mayor parte de ellas relacionadas a tonalitas de la Super Unidad Tiabaya. (Ejemplos: Pallarniyoc (Huanca), Angana, San Luis, Santa Rosa y Quimbalete)

**Area de Chala.-** Los depósitos ocurren dentro de un complejo diorita-tonalita, de la super Unidad Tiabaya, o están emplazadas en las rocas volcánicas encajonantes adyacentes. Sin embargo, las vetas de Orión están emplazadas en volcánicos a una distancia de 8 Km del plutón del Tiabaya mas cercano, y esta distancia esta ocupada por rocas pertenecientes a la Super Unidad Linga (Vidal, 1985). Ejemplos: Flor del Desierto, Francia, Orion, María Auxiliadora, San Andrés, San Juan, La Capitana, Esperanza del Inca, y Mollehuaca.

**Area de Chaparra y Caravelí.-** Los depósitos están espacialmente relacionados a intrusivos de la super Unidad Linga, sin embargo esta excluida la posibilidad de una relación genética con esta Super Unidad (Vidal, 1985).

La mineralización ocurre tanto en vetas, emplazadas en rocas sedimentarias, volcánicas o intrusivas, como en forma de "stockwork" en cuerpos subvolcánicos del "Complejo Bella Unión". (Valdivia, 1994). Ejemplos: San Silvestre, Convento, Torrecillas, Huayllacha, Sondor, Calpa, y Ishihuinca.

**Area de Ocoña.-** Los depósitos están espacial y genéticamente relacionados a la Super Unidad Incahuasi, aunque también se presentan unos pocos y aislados stocks del Tiabaya.

En esta área se ha desarrollado una superficie de erosión sobre todas las rocas, incluyendo las vetas, y esta superficie de erosión esta cubierta por conglomerados y volcánicos del Terceario Medio a Superior. Ejemplos: Eugenia, Posco, San Juan de Chorunga, Clavelinas, Cerro Rico, y Arirahua.

**Area de la Joya.-** Los depósitos están espacial y genéticamente relacionados al "Complejo la Caldera". Las vetas están emplazadas en rocas pertenecientes al "Grupo Gabrodiorita" y a la "Tonalita de Laderas". Ejemplos: Yuracmayo, Palca y Quishuarani.

**CUADRO 18**  
**Rumbos y Buzamientos de Vetas**

Lugar	Direc. del viento	Temp. °C	Rumbo	Buzamien	Potenc.cm	Distanc m
Chaparra	SW-NE	—	N20°E	55°	4	—
Huanca	SE-NW	—	N55°E	78°	15	30
	—	—	N175°E	75°	—	50
Saramarca	SE-NW	25°(11am)	N290°E	50°	5	—
	—	30°(3pm)	N250°E	45°	—	—
Tulin	SE-NW	26°(11am)	N-S	—	—	—
	—	30°(1pm)	N10-20°E	(varios //os)	15	20
Eugenia	—	—	N55°E	75-80°	3-4	30-40
Mollehuaca	—	—	N80°E	15°aprox	30	50
Filomena	—	—	N30°E	75-80°	10	—
Los Incas	NW-SE	27°(1pm)	N40°E	35°	50	30
Otoca	—	29°(2pm)	N230°E	60°	25	—

### 3.2. Exploración

La Exploración merece un comentario aparte por su importancia como factor del desarrollo minero y económico en general. El número de minas o recursos minerales explotados en tan sólo 4 países desarrollados (Australia, Canadá, EE.UU. y Sudáfrica) abarca una área conjunta mucho mayor (29 millones de km<sup>2</sup>) que la del resto del mundo (sin incluir la ex-Unión Soviética). Este desbalance tiene tanta incidencia en el Desarrollo económico de nuestros países que, durante las últimas décadas las Naciones Unidas canalizaron recursos a los países pobres en el campo de la exploración para reajustar dicha proporción.

El largo período de crisis económica que sufre el país ha impedido que las empresas privadas y estatales del país realicen exploraciones importantes, la inadecuada política económica y el terrorismo por otro lado ahuyentaron la inversión privada extranjera que estuvo ausente por mucho tiempo. Ello ha ocasionado que el inventario de nuestros recursos mineros permanezca prácticamente inalterado con referencia a los yacimientos descubiertos, y que al mismo tiempo exista un enorme potencial para nuevos descubrimientos. La reforma económica y el control del fenómeno terrorista han generado el "boom" de las inversiones extranjeras en exploración que hoy vive el país.

Según comentarios oficiales durante los últimos dos años casi 50 empresas extranjeras han invertido alrededor de 150 millones de dólares anuales en exploración. Difícilmente, el Estado peruano o las empresa privadas nacionales hubieran podido canalizar capital de tanto riesgo para exploración. La motivación económica de ello es simple, los países desarrollados han estado explorando e invirtiendo en yacimientos de muy baja ley de oro y cobre en sus respectivos países, al grado de que se preveía la tendencia de llegar a explotar yacimientos con leyes de cobre de solo 0.25 % y de oro en el rango de 0.5 gr/TM. En contraste los depósitos de gran volumen, conocidos y potenciales, en el Perú reportan leyes mayores a 0.65% Cu en el caso de porfidos de cobre y mayor a 1.5 gr/TM en el caso de diseminados de oro.

El nivel de estancamiento en la inversión minera peruana, específicamente en la Gran minería de oro, se evidencia con el proyecto Carachugo de la empresa Minera Yanacocha S.A., un diseminado de oro de "baja ley" que recién inicia sus operaciones en 1993, casi **20 años** después que muchas operaciones similares se realizaban rutinariamente y con mucho menores leyes en los Estados Unidos.

Actualmente los empresarios mineros peruanos se han asociado con firmas extranjeras que están invirtiendo e invertirán grandes sumas en exploración durante los siguientes años. En muchos casos la participación peruana se limita a formular el petitorio minero en zonas de interés.

Las zonas de interés para los inversionistas extranjeros son principalmente los depósitos auríferos diseminados y no los depósitos filoneanos que es donde predominantemente se desarrolla de la minería aurífera artesanal. Un indicio que apoya esta afirmación es el abandono de las labores de la empresa que ganó la privatización de Mishky, yacimiento aurífero de tipo filoneano. Por otro lado, es muy improbable que los empresarios mineros nacionales se sientan inclinados a invertir sus **propios** recursos en la exploración y desarrollo de depósitos de alto riesgo como los filoneanos que nos ocupan. Las explotaciones de vetas filoneanas realizadas en el pasado fueron financiadas con préstamos subsidiados de la banca de fomento estatal, muchos de los cuales nunca se recuperaron. En el nuevo entorno económico no es deseable que se repitan experiencias de este tipo.

En consecuencia, no existe en el corto ni en el mediano plazo financiamiento para explorar y desarrollar los yacimientos filoneanos siguiendo el enfoque tradicional. Estos hechos debieran ser reconocidos para permitir la exploración, y explotación, artesanal de un importante volumen de recursos mineros que pueden beneficiar a un gran sector de la población nacional. Esta puede ser una oportunidad para desarrollar tecnología propia, intensiva en mano de obra, que permita la explotación de una parte importante de nuestros recursos mineros.

Aunque mucho de los asentamientos informales han crecido sobre la base de yacimientos conocidos o previamente explotados, también hay que reconocer que

la mayoría de las labores se realiza sobre vetas descubiertas por la propia actividad informal. Podemos citar el caso de Eugenia, por ejemplo, en que la empresa propietaria de los denuncios no logró ni explorar ni desarrollar las zonas de San José, Santa Rosa, Quebradillas, Rinconada, Poderosa entre otras a pesar de contar con una infraestructura apreciable en cuanto a Planta, Laboratorios y Equipo de Mina se refiere. La masa de mineros informales realizó en cambio, en pocos meses, una exploración intensiva (y explotación simultánea) de más de 500 Has. de terreno superficial donde hoy se explotan más de 70 labores o afloramientos.

La mineralización filoneana de oro en esta y otras zonas esta caracterizada por numerosas vetillas que pueden o no guardar relación entre sí, y cuyos afloramientos, de espesor predominantemente delgados (a veces 0.3 cm), no permiten una fácil detección visual ni por métodos geofísicos/geoquímicos. Usualmente se requiere un costoso programa de muestreo, topografía y análisis químico para determinar sus posibilidades económicas. Además, muchas de las labores que hoy explotan los mineros informales permanecen aún sin acceso motorizado y otras cuentan ya con caminos de acceso construidos por ellos después un etapa previa de exploración y explotación. La exploración tradicional hubiera requerido una inversión previa importante en la construcción de carreteras que permitan el traslado de equipo e infraestructura para la exploración sistemática de esos lugares.

En contraste, la prospección artesanal de este tipo de yacimientos se realiza mediante la detección visual de estas venillas, exposición de la misma hasta poca profundidad y determinación inmediata, "in situ", de su contenido de oro. Ello permite discriminar de inmediato las numerosas venillas de cuarzo estéril que también afloran en la zona, y continuar la exploración en la dirección de las mejores leyes.

Cuando el éxito acompaña a la exploración, la explotación artesanal ocurre de inmediato, autofinanciando la misma exploración. En la minería tradicional en cambio la explotación se inicia usualmente 3 a 4 años después de haberse iniciado la exploración. Este es generalmente el tiempo requerido para realizar la exploración misma, la perforación sistemática y determinación de reservas, el estudio de factibilidad, gestión y obtención del financiamiento y finalmente la implementación del proyecto.

Cuando los primeros cateos artesanales no satisfacen las expectativas de los mineros veteranos o mas expertos, éstos exploran otros afloramientos vecinos y/o retoman explotaciones anteriores cuando su labor se profundiza demasiado y ya disponen de recursos para explorar nuevamente. Otras veces, los cateos pobres sirven de base para que los mineros novatos, menos exigentes aún, empiecen su actividad minera en ese lugar.

Cuando se inicia una actividad informal o artesanal, la Exploración es realizada por **200 a 300** personas, cada una cubriendo un área diferente, lo que resulta en

una alta probabilidad de éxito en la exploración con **un costo mínimo de inversión**. Las brigadas de cateadores normalmente empleadas en la exploración tradicional, difícilmente superan el número de 10, con la limitación adicional que no tienen ni el incentivo de los informales de trabajar para sí, ni la supervisión que el asalariado requiere para un trabajo eficiente.

Durante el trabajo de campo se ha observado a informales caminando por más de 12 horas sobre áreas desérticas sumamente inhóspitas, con el fin de alcanzar afloramientos de interés que explorar<sup>14</sup>. Llevan consigo víveres para una semana, combo y barreno para el cateo y la infaltable "**puruña**"<sup>15</sup> con dos litros de agua para el "análisis" de las vetas que exploran. La inversión mínima que ellos requieren para explorar es compensada con el gran despliegue físico y habilidad para este tipo de trabajo. No es difícil pues imaginar el éxito que se podría lograr apoyando, con una modesta inversión y apoyo técnico adecuado, a este tipo de exploración.

La Figura 7, en la zona de Eugenia, es ilustrativa del hallazgo y desarrollo de una veta con afloramiento originalmente imperceptible. En ella se aprecia algunas labores en plena explotación. Obsérvese en la parte media de la foto, que la veta se bifurca en otro ramal descubierto también por el cateo, y que hubiera sido difícil determinar por métodos más elaborados. Obsérvese asimismo, la aridez de la zona y la ausencia de infraestructura alguna en los alrededores.

---

<sup>14</sup> En ocasiones los mineiros se desplazan caminando en brigadas de más de 10 personas por períodos de 15 días, cubriendo distancias de hasta 300 km con diferencias de altitud de 1200 a 4500 m.s.n.m.

<sup>15</sup> La "**Puruña**" es un pequeño plato de 12 cm de diámetro y forma ligeramente cónica, generalmente de plancha de fierro de 1/16" de espesor, recubierta con una plancha de jebe negro. En este plato se coloca la muestra mineral molida y agua, y el oro libre se concentra gravimétricamente mediante sacudidas y movimientos rítmicos. Esta operación, incluyendo la molienda manual de la muestra, puede tomar tan poco como 10 minutos para un minero diestro. Al final de la operación el minero determina el tamaño y número de las partículas de oro (chispas) y obtiene así un estimado o "análisis" de su muestra expresado en "**gramos de oro por lata de mineral**". Puesto que la lata de mineral pesa alrededor de 30 kg ello equivale aproximadamente a onzas/ton. El costo de un "análisis" con "Puruña" es inferior a \$0.3 y el tiempo en que el resultado esta disponible es en promedio 15 minutos. El análisis tradicional cuesta entre \$10 y \$15 y el resultado se obtiene después de 8 horas (o al día siguiente) si hay un laboratorio cerca. Aunque la "Puruña" solo determina el oro libre y no el asociado íntimamente o el combinado químicamente, esta cifra esta más cercana de la que se recuperará por amalgamación que el análisis convencional, de modo que ese resultado es también más adecuado para el minero.

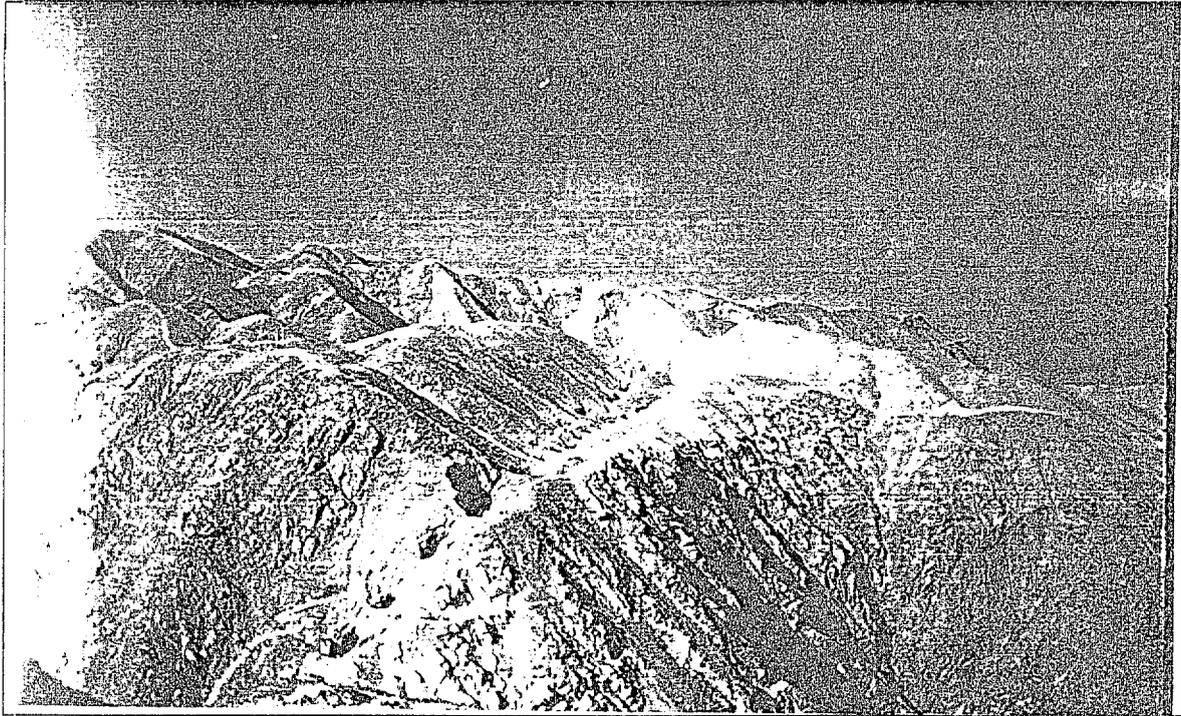


Fig. 7.- Veta con afloramiento imperceptible (zona Eugenia).

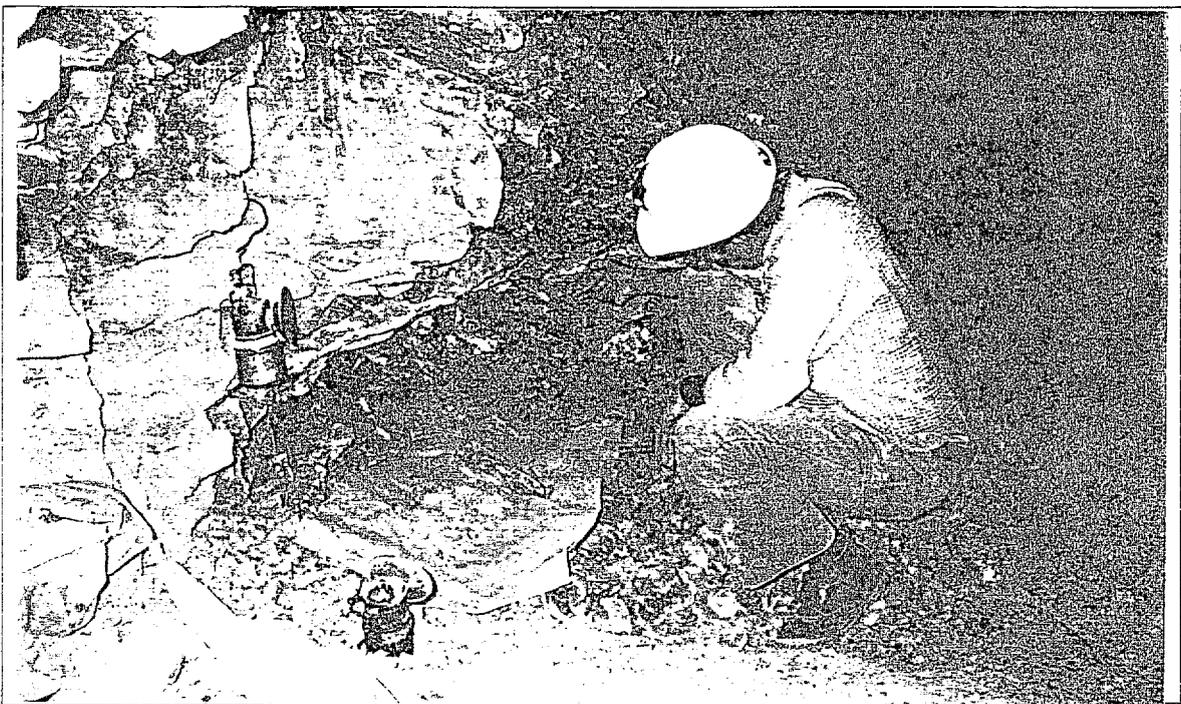


Fig. 8.- Veta Aurífera manteada (zona Mollehuaca)

Nuestro propósito al extendernos en esta sección ha sido llamar la atención sobre uno de los aspectos fundamentales que sustentan nuestra propuesta para resolver armoniosamente la problemática de esta actividad.

### 3.3. Explotación

#### 3.3.1. Características Generales

En la Figura 8 se observa una típica veta aurífera, aunque "manteada" (horizontal) en la zona de Mollehuaca. El espesor de esta veta es de apenas 6 cm con un contenido de aproximadamente 2 gr/lata (+/- 2 onzas/ton); el alto de la labor es poco menos que 1.50 m comparados con los 2.1 a 2.4 mts de una galería convencional. La Figura 9 muestra otra veta aurífera de poca inclinación en la zona de Chaparra mientras que en la Figura 10 se aprecia una labor manteada muy bien llevada en la mina Los Incas.

Con las vetas de buzamiento mas vertical las labores tienen por lo general de 0.7 m a 0.8 m de ancho comparados con el 1.50 m de una la galería convencional. La galería artesanal no requiere mayores dimensiones porque la extracción del desmonte que no se acumula dentro de ella, se realiza manualmente. Las Figuras 11 y 12, muestran vetas de buzamiento vertical en Otopa y La Joya-Yuracmayo respectivamente. La Figura 13 muestra una pequeña labor de cortada realizada a través de un conglomerado estéril en Chaparra.

El método de Circado (Minado selectivo) consta de las siguientes fases (ver la Figura 8):

1°.- Perforación, voladura y extracción de la roca caja de debajo de la veta (en el caso de las vetas manteadas y del lado adyacente en caso de las vetas verticales)<sup>16</sup>.

2°.- Seguidamente se pica y extrae el filón, con cuidado y sin explosivos ; colectándose sobre una manta (ver foto).

3°.- Finalmente se perfora, dispara, y extrae la roca caja de encima de la veta (roca techo) para conservar la accesibilidad y continuar el avance. La disposición del desmonte se hace en el exterior cuando la labor es de poca profundidad o se acumula en el interior cuando es profunda y/o se requiere reforzar el sostenimiento. Ver Figuras 9, 10 y 14.

---

<sup>16</sup> La gran mayoría de las vetas tienen un buzamiento mas bien "vertical" como lo indica el cuadro 18.

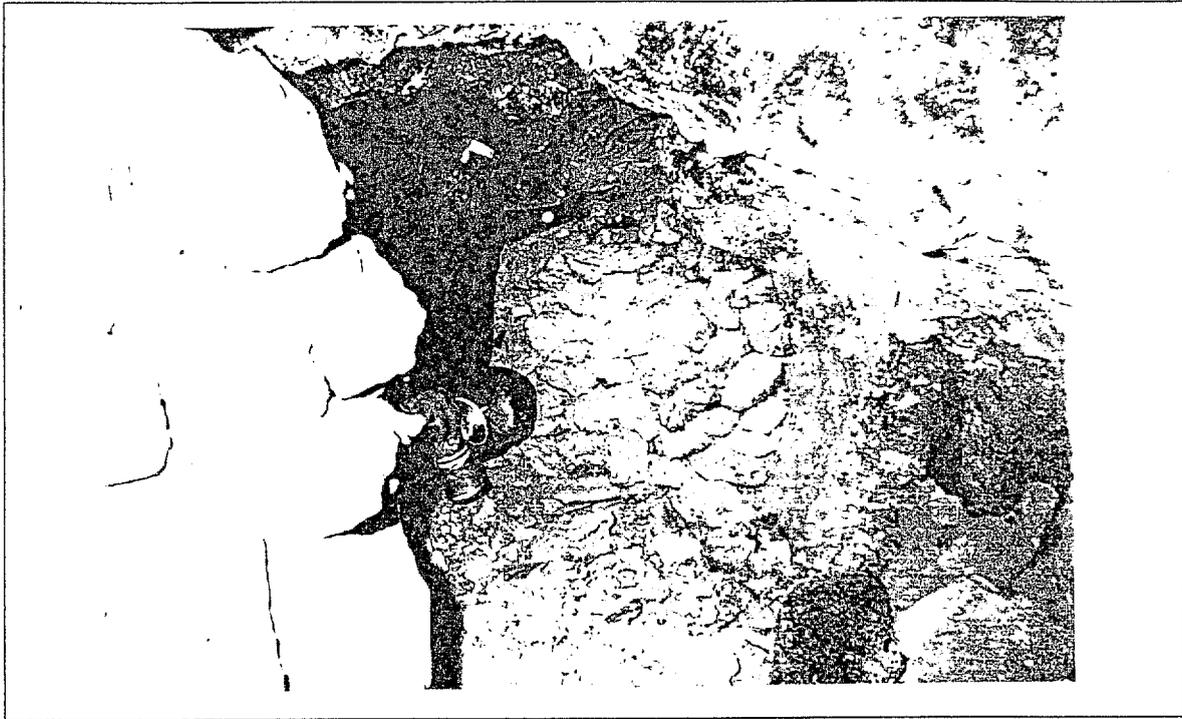


Fig. 9.- Veta con poca inclinación (zona Chaparra).

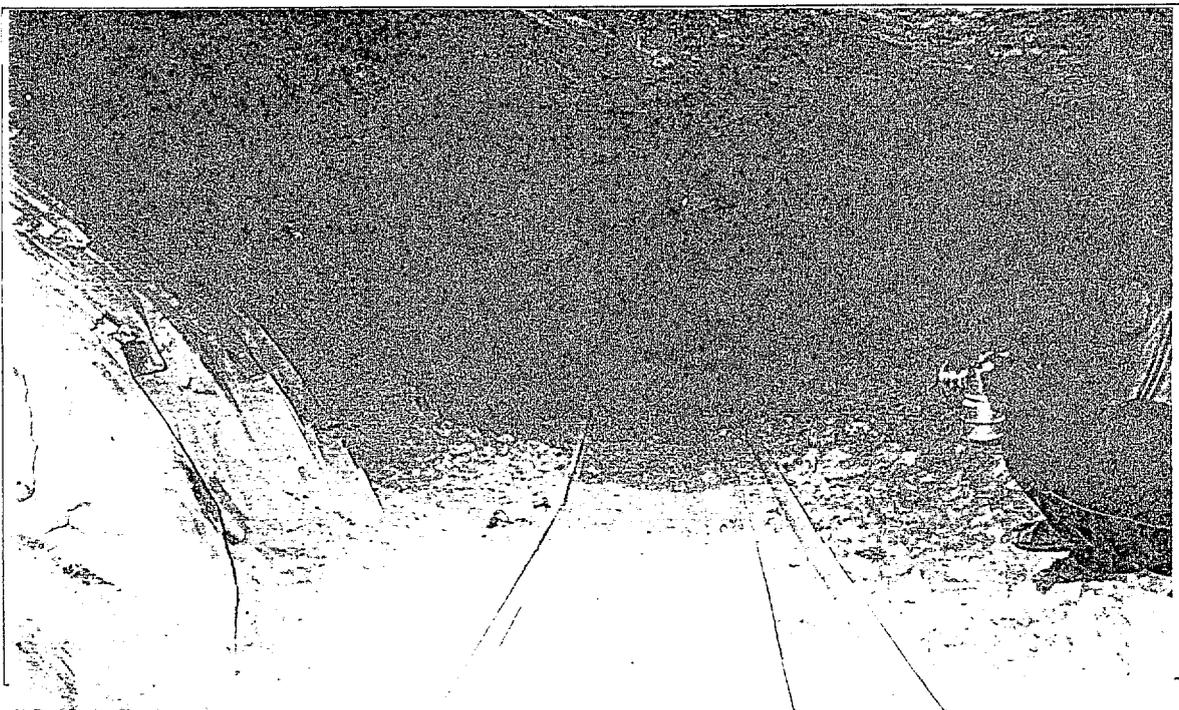


Fig. 10.- Labor manteada en la mina Los Incas.



Fig. 11.- Veta con buzamiento vertical en Otocha

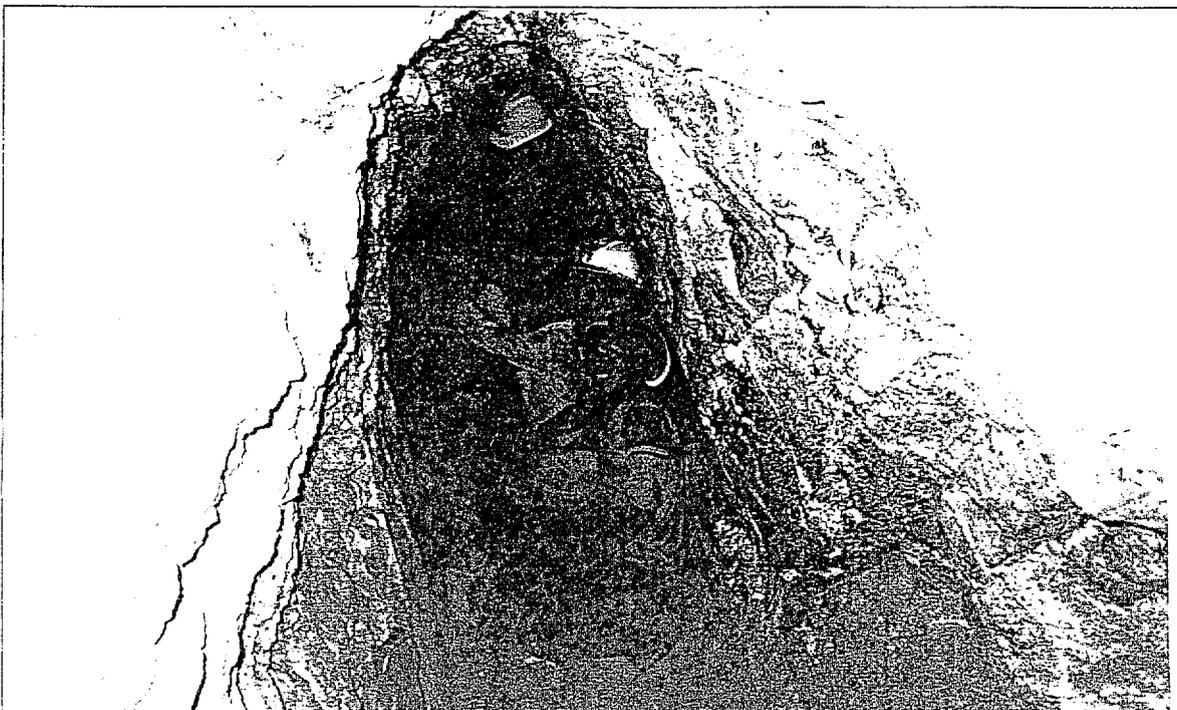


Fig. 12.- Veta con buzamiento vertical en La Joya-Yuracmayo

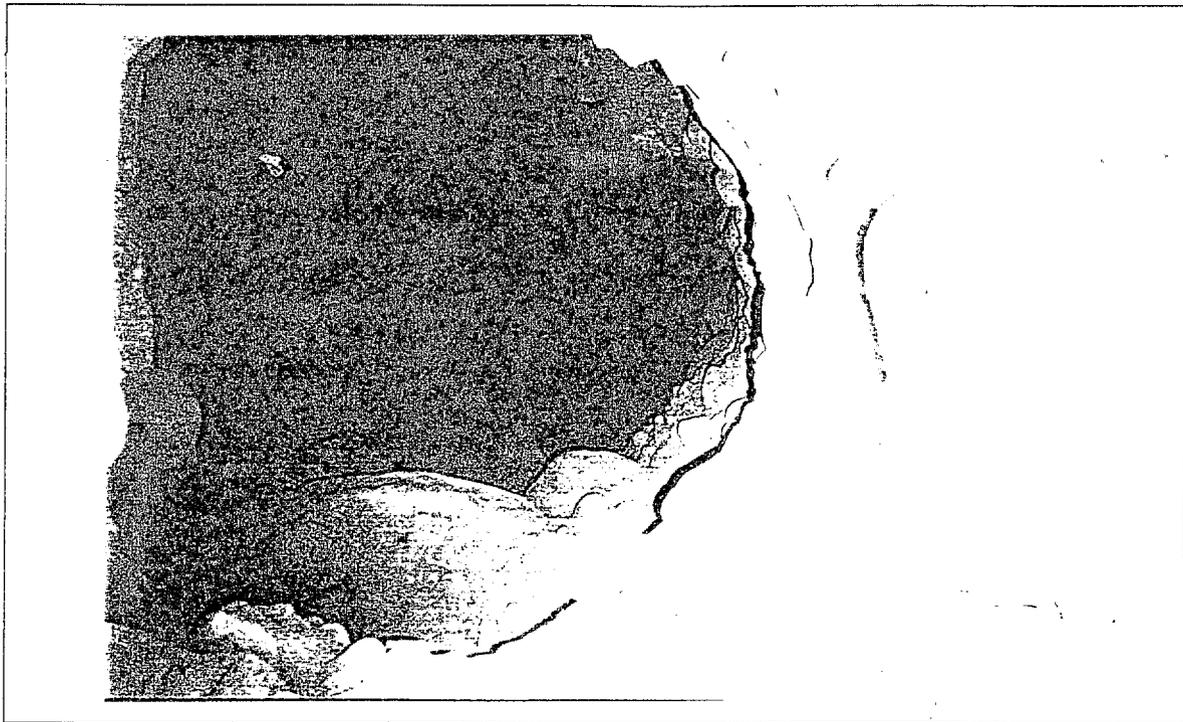


Fig. 13.- Labor de cortada a través de conglomerado estéril (Chaparra)



Fig. 14.- Disposición correcta del desmonte (como relleno)

El minero artesanal obtiene en el caso indicado anteriormente, un producto con alrededor de 1.6 gr/lata pues prefiere extraer algo de la caja antes que dejar partes valiosas con ella. Con la alternativa convencional no es conveniente realizar este enfoque porque el avance es lento y demanda gran número de asalariados. Se prefiere por ello, extraer en forma masiva el conjunto de la veta y caja que abarca todo el ancho y alto de minado<sup>17</sup>. En este caso, los cálculos indican que la ley del mineral extraído resulta entre 0.08 y 0.12 gr/lata dependiendo del contenido de oro en la caja. Estas leyes son marginales para depósitos de pequeño volumen y/o operaciones subterráneas tradicionales, especialmente por el alto costo de minado y tratamiento que demanda el material estéril involucrado.

Es interesante indicar al respecto, que la minería artesanal demanda en este caso alrededor de 18m<sup>3</sup> de agua para producir 1 kg de oro, mientras que la empresa formal requeriría por lo menos 300 m<sup>3</sup> para el mismo propósito. En una región en que el recurso hídrico es tan escaso y apreciado, el enfoque artesanal si puede desarrollarse **armónica y articuladamente** con la Agricultura local. Conceptos similares con respecto al uso racional de los recursos energéticos han sido expresados anteriormente<sup>18</sup> y se presentan en los Cuadros 28 y 30.

Una característica operativa muy importante es que la variación continua del espesor, de la ley y de la dirección de los filones auríferos exige un seguimiento acucioso del mismo en el cual **ninguna máquina puede competir con la destreza del hombre**. Las vetas se adelgazan con cierta frecuencia hasta el grado de desaparecer y en tales casos el minero detecta de inmediato este hecho mientras que con el minado tradicional se extrae inadvertida y perjudicialmente el material estéril. En oportunidades la veta se ensancha exageradamente diluyendo su ley a valores marginales, en este caso el minero advierte tal hecho en forma inmediata gracias a la "Puruña" y evita que esta falsa "Bonanza" perjudique ostensiblemente la ley del mineral rico extraído con anterioridad.

Lo expuesto anteriormente sugiere que la técnica empleada por el minero informal dista de ser una operación simple y rudimentaria, como algunos afirman. Por el contrario, constituye una de las pocas técnicas eficientes para la explotación de este tipo de yacimientos. Esta técnica, hay que decirlo, es susceptible de ser mejorada con asesoría profesional adecuada.

---

<sup>17</sup> Algunas empresas practican el Circado intermedio que es similar, pero extraen una mayor cantidad de caja. Es dificultoso, sin embargo, mantener un avance apropiado cuando las vetas son delgadas y varían de rumbo y espesor continuamente.

<sup>18</sup> C.Villachica, A. Pascó, J. Llamosas, "Minería Informal Aurífera : Causas y Alternativas de solución". II Simposium Nacional de Minería Aurífera, Nasca, Junio 1994

La rentabilidad mínima que requiere el minero para subsistir se define dentro de la mina en la forma anteriormente descrita, pero puede ser notablemente mejorada con modificaciones en el procesamiento que se explican más adelante.

Es oportuno indicar, por otro lado, que el tratamiento masivo del mineral comúnmente extraído no es recomendable para las vetas auríferas de este tipo. Utilizar una Planta de 200 a 300 TMPD para tal objeto es inconveniente. Es más bien aplicable al "pallaqueo" o preconcentración manual de minerales polimetálicos fácilmente distinguibles de la ganga, y cuya operación se facilita luego del chancado y cernido<sup>19</sup>. Con los minerales auríferos por el contrario, la selección manual se dificulta con la reducción de tamaño.

### 3.3.2. Tipo de mineralización y su relación con la Minería Artesanal y con la Minería Convencional

Se ha indicado repetidamente que la característica fundamental que determina el éxito de la Minería Artesanal frente a la convencional es una mineralización filoneana con vetas estrechas de alta ley y rocas encajonantes con leyes marginales. Solo el reconocimiento tácito de este hecho por los empresarios formales, y por el gobierno, permitirá el desarrollo armónico y concertado de la Minería Artesanal. Proponemos por ello la realización de un estudio concienzudo e inmediato que permita clasificar estos yacimientos de acuerdo a su factibilidad económica con uno u otro sistema.

Las leyes de las muestras de roca encajonante y de vetas tomadas durante el trabajo de campo junto con las reportadas por la encuesta figuran en el Cuadro 18a. Asimismo se ha determinado la ley de una labor convencional de 1.50 m de ancho que resultaría con diferentes potencias (anchos) de la veta o filón respectivo, y se ha calculado también la recuperación que el minero artesanal logra al extraer solo el filón y dejar la roca encajonante. Esta recuperación considera, como referencia, que la labor convencional extrae el 100% de oro presente en el yacimiento. El Cuadro 19 muestra los resultados para potencias de vetas de 2 a 30 cms. En el cuadro se subraya las cifras que corresponden a leyes económicas de 6 a 7 gr/TM para indicar la potencia **mínima** que se requiere para lograr una operación convencional **rentable**.

A modo de ilustración consideramos el detalle de una de las labores artesanales de Cháparra que reporta leyes de 34.9 y 0.52 gr/TM para la veta y la roca encajonante respectivamente. Las leyes diluidas (labor convencional) y recuperación artesanal resultantes se presentan en el Cuadro 20.

---

<sup>19</sup> Esta propuesta ha sido planteada en el proyecto "Minería Artesanal Polimetálica: Propuesta para la generación de empleo en las zonas andinas de extrema pobreza", presentado al MEM el 7 de julio de 1994.

CUADRO 19

Recuperación de oro en minado artesanal con respecto al minado convencional

Ley (gr/TM) de labor convencional equivalente y recuperación de oro(%) artesanal relativa para diferentes anchos de veta (cms) y un ancho de 150 cms en la labor convencional

Mina	Veta analizada	Veta encuestada	Considerada		2 cm		4 cm		6 cm		8 cm	
			Caja	Veta*	Ley	Recuperación	Ley	Recuperación	Ley	Recuperación	Ley	Recuperación
Chaparra 1	26.20	34.89	0.52	34.89	0.98	47.55	1.44	64.46	1.89	73.65	2.35	79.08
Chaparra 2		34.89	0.02	34.89	0.48	95.93	0.95	97.92	1.41	98.64	1.88	98.99
Tulin 1	53.98	35.58	1.36	53.98	2.06	34.91	2.78	51.75	3.46	62.32	4.17	69.10
Tulin 1		35.58	2.10	35.58	2.55	18.63	3.02	31.41	3.44	41.38	3.89	48.84
Eugenia**		143.68	3.74	143.68	5.61	34.17	7.52	50.9	9.34	61.55	11.20	68.40
Huanca		48.92	0.88	48.92	1.52	42.90	2.17	60.04	2.80	69.85	3.44	75.80
Saramarca		35.24	1.84	35.24	2.29	20.56	2.76	34.11	3.18	44.38	3.62	51.90
Cerro Rico		30.79	0.03	30.79	0.44	93.27	0.85	96.52	1.26	97.72	1.67	98.30
S.Filomena	46.22	47.21	2.92	46.22	3.50	17.62	4.11	29.96	4.65	39.74	5.23	47.14
Relave		46.18	5.54	46.18	6.08	10.12	6.70	18.4	7.17	25.78	7.71	31.96
Yuracmayo		35.58	0.30	35.58	0.77	61.58	1.24	76.22	1.71	83.17	2.18	86.98
Otoca***	104.36	40.02	14.10	104.4	15.30	9.09	16.69	16.67	17.71	23.57	18.91	29.43
Los Incas*	16.70	34.55	14.47	34.55	14.74	3.13	15.20	6.06	15.27	9.05	15.54	11.86
Los Incas +	78.07		4.86	78.07	5.84	17.84	6.88	30.27	7.79	40.10	8.76	47.51

Mina	10 cm		12 cm		15 cm		20 cm		25 cm		30 cm	
	Ley	Recuperación										
Chaparra 1	2.81	82.74	3.27	85.37	3.96	88.17	5.10	91.17	6.25	93.1	7.39	94.37
Chaparra 2	2.34	99.20	2.81	99.35	3.51	99.49	4.67	99.63	5.83	99.71	6.99	99.8
Tulin 1	4.87	73.92	5.57	77.54	6.62	81.5	8.38	85.93	10.13	88.81	11.88	90.84
Tulin 1	4.33	54.76	4.78	59.57	5.45	65.31	6.56	72.3	7.68	77.21	8.80	80.90
Eugenia**	13.07	73.29	14.94	76.96	17.73	81.02	22.40	85.53	27.06	88.48	31.73	90.57
Huanca	4.08	79.88	4.72	82.86	5.68	86.07	7.29	89.5	8.89	91.75	10.49	93.29
Saramarca	4.07	57.77	4.51	62.48	5.18	68.03	6.29	74.7	7.41	79.30	8.52	82.72
Cerro Rico	2.08	98.65	2.49	98.89	3.11	99.13	4.13	99.37	5.16	99.52	6.18	99.6
S.Filomena	5.81	53.07	6.38	57.9	7.25	63.75	8.69	70.89	10.14	75.99	11.58	79.83
Relave	8.25	37.32	8.79	42.02	9.60	48.08	10.96	56.19	12.31	62.51	13.67	67.57
Yuracmayo	2.65	89.44	3.12	91.16	3.83	92.95	5.00	94.80	6.18	96.0	7.36	96.74
Otoca***	20.12	34.58	21.32	39.16	23.13	45.13	26.13	53.24	29.14	59.68	32.15	64.92
Los Incas*	15.81	14.57	16.08	17.19	16.48	20.97	17.15	26.87	17.82	32.32	18.49	37.38
Los Incas +	9.74	53.43	10.72	58.28	12.18	64.09	14.62	71.19	17.06	76.26	19.50	80.06

\* Las leyes de encuestas son de oro recuperado en quimbaleta, la ley real es 40% mayor

\*\* Ley de caja es bastante mayor que observadas antes, debe remuestrearse.

\*\*\* Las leyes indicadas son excepcionalmente altas y se debe a que se están trabajando bolsionadas

+ Información del Banco Minero

**CUADRO 20**  
**Ley de Labor Convencional (diluída) y Recuperación**  
**en Minado Artesanal para veta en Cháparra**

Potencia de veta, cms	Ley diluída, Grs/TM	Recuperación en minado en artesanal, %
2	0.98	47.55
4	1.44	64.66
6	1.89	73.65
8	2.35	79.08
<b>10</b>	<b>3.27</b>	82.74
12	3.96	85.37
15	5.10	88.17
20	6.25	91.17
<b>30</b>	<b>7.39</b>	<b>93.06</b>

Se observa que la explotación **convencional** de este yacimiento requeriría contar con vetas de potencia igual o mayor que 30 cms que permitan alcanzar leyes con 7.39 gr/TM para hacer rentable su explotación. En el improbable caso de que ello ocurra la alternativa artesanal será también mas rentable porque extrae un volumen 5 veces menor de mineral, y consume mucho menos agua, energía y reactivos. En este caso el minado artesanal recupera el **93%** del oro presente en la labor.

En la práctica las vetas en Cháparra y otros yacimientos filoneanos de la región, no alcanzan potencias mayores de 10 cms. En esas condiciones, la ley de mineral extraído convencionalmente solo llega a **3.27 gr/TM**, que es insuficiente para hacer rentable dicha operación<sup>20</sup>. En tales circunstancias el minado artesanal recupera el **83%** del oro presente extrayendo un mineral con leyes en el orden de **34.9 gr/TM** que hacen muy rentable este tipo de explotación.

<sup>20</sup> La alternativa de minado a tajo abierto y lixiviación en pilas queda descartada porque no se trata de depósitos diseminados de gran volumen.

Estos resultados no solo justifican la adopción de la alternativa artesanal para este tipo de yacimientos sino que demuestran que el minero artesanal no subexplota o depreda las minas como se ha indicado repetidamente. Por el contrario extrae, en forma rentable, el 82.7% del oro presente en yacimientos que **no son rentables** para la minería convencional.

El Cuadro 21 muestra las potencias mínimas que tendrían que tener las vetas para lograr leyes diluidas en el rango comercial (6 a 7 gr/TM), mientras que el Cuadro 18d muestra las leyes diluidas que resultan con potencias promedio de 8 cms que excepcionalmente alcanzan las vetas de la región.

**CUADRO 21**  
**Potencia mínima de veta requerida para lograr ley rentable en el minado convencional**

Mina-Veta	Ley de Labor Convencional, gr/TM	Potencia de veta mínima requerida, cms	Recuperación en minado artesanal, %
Cháparra 1	6.25	25	93.1
Cháparra 2	6.99	30	99.8
Tulin 1	6.62	15	81.5
Tulin 2	6.56	20	72.3
Huanca	6.64	18	88.4
Saramarca	6.29	20	74.7
Cerro Rico	6.18	30	99.6
Santa Filomena	6.38	12	57.9
Yuracmayo	6.18	25	96.0

En todos los casos registrados las potencias **mínimas** requeridas oscilan de **15 a 30 cms.**, y las leyes diluidas para 8 cms de potencia oscilan entre **1.7 y 5.2 gr/TM** que resultan marginales para la explotación convencional.

Los casos de Santa Filomena y de Eugenia (Cuadro 19) sugieren que se realice un nuevo muestreo, mas sistemático, porque la historia de la operación convencional de esa mina indica que las leyes alcanzadas no superaban los 6 gr/TM. En el caso de Otoa y Los Incas, las altas leyes de la roca encajonante se deben a que el muestreo se realizó en una labor en plena explotación que presentaba

potencias mayores a **200 cms**. La explotación convencional será por supuesto factible y competitiva si esas potencias constituyen la regla y no la excepción . La alternativa artesanal por otro lado continua siendo muy rentable, aunque los márgenes relativos resultarán mucho menores que en los casos anteriores.

**CUADRO 22**  
**Ley de minado convencional que resulta con las**  
**vetas de 8 cms de potencia**

<b>Mina-Labor</b>	<b>Ley de minado convencional, gr/TM</b>	<b>Recuperación en minado artesanal, %</b>
Cháparra 1	2.35	79.1
Cháparra 2	1.88	99.0
Tulin 1	4.17	69.1
Tulin 2	3.89	48.8
Huanca	3.44	75.8
Saramarca	3.62	51.9
Cerro Rico	1.67	98.3
Santa Filomena	5.23	47.1
Yuracmayo	2.18	87.0

### 3.3.3. Perforación

La explotación artesanal de la vetas auríferas se basa fundamentalmente en la perforación manual (a pulso), empleando un barreno o cincel de punta acerada de 50 cm, un barreno más chico o "patero" de 30 cm y una comba de 6 a 8 lbs. Las barretas de 5 a 6 pies de longitud son empleadas para el "desquinchado" o arranque de la roca caja, y también para la perforación manual de la caja techo, mientras que los costales, latas o bolsas de jebe grueso (jebe de llantas) se emplean para la extracción y acarreo de desmonte. Estas herramientas rústicas se pueden apreciar en la Figura 15, junto las infaltables lámparas de carburo.



Fig. 15.- Herramientas del minero informal

El estudio indica que el **70 %** de los mineros realiza la perforación manualmente, y que apenas un **9 %** lo hace empleando taladros eléctricos y un **20 %** emplea compresoras convencionales. Sin embargo, el tipo de sistema predominante varía con el lugar. En Huanca, por ejemplo, que es una actividad organizada en grupos disciplinados de 80 mineros, el **86.6 %** de los mismos emplea compresoras para la perforación. En Eugenia, en cambio, la labor individual o en grupos menores, y en vetas de mayor ley pero delgadas determina la preferencia por el trabajo manual (**86%**), o en todo caso por el taladro eléctrico (**11%**); solo **4%** emplea compresoras en este lugar. En la Joya y Cerro Rico, donde los mineros tienen mayores limitaciones tecno-económicas predomina la perforación manual (**100%** en cada caso). Cerro Rico exhibe por otro lado rocas poco competentes que requieren de sostenimiento, por esta razón y por la escasez de explosivos la mayor parte de los mineros prescinden del mismo y hacen su labor completamente a pulso. El Cuadro 23 muestra el tipo de perforación empleado en los centros mineros visitados. En las Figuras 17 se aprecia la perforadora eléctrica en pleno trabajo en Eugenia, mientras que en la Figura 18 se aprecia una Compresora de 350 pies<sup>3</sup>/min en la Casa de máquinas de la mina Los Incas.

**CUADRO 23.**  
**Tipo de Perforación empleado por los Mineros Informales**

Mina	FRECUENCIA ( % )			TOTAL
	Solo Manual	Taladro eléctrico	Compresora Convencional	
Eugenia	85.71	10.71	3.57	100.00
San Luis - Filomena	96.39	3.61	0.00	100.00
Mollehuaca	92.45	1.89	5.66	100.00
Relave	100.00	0.00	0.00	100.00
Huanca	14.10	0.00	85.90	100.00
Chaparra	62.50	37.50	0.00	100.00
Otoca	32.14	10.71	57.14	100.00
Tulin	63.64	18.18	18.18	100.00
Los Incas	0.00	0.00	100.00	100.00
Saramarca	94.12	5.88	0.00	100.00
La Joya	100.00	0.00	0.00	100.00
Cerro Rico	100.00	0.00	0.00	100.00
Promedio	<b>70.04</b>			

En general la tendencia a la mecanización en la perforación es mayor en las minas con vetas más potentes aunque de menor ley. Aun con este sistema, sin embargo, el método de minado continua siendo el de circado y requiere siempre de abundante mano de obra para la labor de arranque y extracción del mineral, remoción del desmonte, y para la limpieza del frente de trabajo.

En el Cuadro 39, se presenta un estimado del rendimiento de los 3 sistemas de perforación empleados en la minería artesanal junto con una aproximación de los montos de inversión inicial y capital de trabajo requeridos para cada sistema. Al respecto se puede indicar lo siguiente:



Fig. 16.- Perforadora eléctrica en pleno trabajo en Eugenia.



Fig. 17.- Compresora en la Casa de Máquinas de la Mina Los Incas.

a.- Sólo la perforación manual puede realizarse en forma individual. Las otras formas requieren necesariamente trabajar en grupos. Como la perforación manual no requiere de combustible ni equipo alguno, es la más apropiada para lugares remotos de difícil accesibilidad. No requiere asimismo de conocimiento técnico alguno para mantenimiento u operación. La producción no se paraliza por desperfecto de equipo alguno. Aunque la velocidad de perforación es 11 y 150 veces menor que la perforación eléctrica y que la neumática respectivamente, el monto de inversión inicial requerido es 100 y 1000 veces menor que aquellas. Esta gran diferencia de inversión inicial hace inadecuado los sistemas mecanizados de perforación para pobladores de escasos recursos. Hay que tener en cuenta por otro lado que el ritmo de avance de una labor, o productividad, no está dado únicamente por el ritmo de perforación debido a que la extracción de mineral y remoción de desmonte requiere la mayor parte del tiempo total y controla por ello el avance global. El Cuadro 24 muestra que en la práctica el ritmo de avance de la perforación mecanizado es sólo 3 veces mayor que el de la perforación manual.

b.- La perforación con taladros eléctricos<sup>21</sup> es en nuestra opinión uno de los aportes técnicos más importantes de la minería artesanal. Su velocidad de avance es bastante aceptable sobretodo en rocas que no son excesivamente duras, siendo muy importante la reducción del esfuerzo humano para el minero. Tienen la ventaja con respecto a las perforadoras neumáticas de una mayor maniobrabilidad para vetas delgada y que no produce gran cantidad de polvo, requiere por ello cantidades de agua mucho menores. Este requerimiento de agua es una seria limitación en lugares como Eugenia. Una de las ventajas mayores es ciertamente la inversión moderada que se requiere para contar con un módulo que incluye un grupo electrógeno gasolinero de 2-3 kw. Este grupo puede accionar al mismo tiempo el afilador de barreno, proporcionar luz, etc. y sobretodo podría accionar una pequeña electrobomba para el sistema de tratamiento por cianuración directa que se recomienda más adelante. Este sistema es el paso siguiente que debe seguir el minero informal para mejorar su rendimiento económico y forma parte de la propuesta que este estudio recomienda.

Algunas desventajas de este sistema son las derivadas del excesivo calentamiento del motor y de las brocas, y la limitada dureza de estas últimas, lo que reduce la durabilidad del taladro en ambientes severos de trabajo como el minero. Estas deficiencias pueden ser sin embargo superadas con un programa

---

<sup>21</sup> Los taladros eléctricos son equipos de perforación rotativa que emplean brocas helicoidales accionadas por un motor eléctrico de 1 kw de potencia. Las brocas empleadas por los mineros tienen una longitud promedio de 40 cm y un espesor de 7/8", aunque los hay de otras medidas. Los taladros son portátiles y operados por un solo hombre, pesan alrededor de 6 kg. Este tipo de taladro se emplea comúnmente en la industria de la construcción, para horadar concreto y en demolición.

**CUADRO 24**  
**Parámetros de Perforación y Voladura**

Mina	RITMO DE PERFORACIÓN, taladros/hombre/día				CONSUMO DE EXPLOSIVOS, cartuchos/Gr.Au recuperado			
	lt/d/hb	Pulso	Eléctrico	Compresora	Gr/d	Pulso	Eléctrico	Compresora
Eugenia	0.48	1.49	1.73		1.47	1.32	1.37	
San Luis	3.08	1.13			1.25	1.17	2.25	
Relave	1.41	1.22			2.07	0.87		
Mollehuac	1.32	1.14			1.62	0.78		
Huanca	1.94	1.05		3.32	2.62	0.74		2,45
Chaparra	2.05	1.44	2.61		2.02	0.85	1.38	
Otoca	2.05	1.69	6.36	1.67	2.14	1.66	2.35	1,45
Los Incas	2.37			2.42	1.90			2,77
Saramarca	1.24	1.37	2.86		1.26	1.55	2.45	
Tulin	1.27	1.72	2.06		1.33	1.46	1.56	
La Joya	0.81	0.28			0.87	0.42		
Cerro Rico	1.49	0.17			1.41	0.15		
Promed.	1.63	1.16	3.12	2.47	1.66	1.00	1.89	1.33

apropiado de investigación, habida cuenta de que la difusión de su uso compensaría esta inversión. Otras desventajas derivadas del alcance limitado de la línea eléctrica pueden ser resueltas proporcionando un sistema integral de energía eléctrica a diversas labores.

c.- La perforación neumática convencional es ampliamente conocida y huelga añadir detalles de su operación. Es un sistema que requiere una inversión importante. Sin embargo en Huanca, se ha gestionado la participación de propietarios de compresoras para que brinden su servicio a cambio de participación en la producción. Esto ha permitido el desarrollo exitoso de más de 10 operaciones con grupos organizados compuestos por 15 a 80 mineros.

Operativamente este sistema es apropiado para rocas muy duras, vetas de potencia apreciable y constante, y minas que cuenten con un sistema apropiado y cercano para tratamiento de minerales de leyes moderadas. Por lo general la producción masiva obtenida con este método no se procesa en quimbaletes sino que se vende directamente a las Plantas de Cianuración (Huanca, Otoa y Los Incas lo hacen así). El uso de perforación neumática junto con el tratamiento por cianuración es también favorecida cuando la presencia de minerales primarios es más acentuada, y la piritita limita la recuperación de oro (y mercurio) en quimbaletes.

Finalmente, hay que indicar que una inversión de este tipo tiene que estar respaldado por la existencia de labores de riqueza conocida, las cuales han sido de cualquier modo previamente desarrolladas con perforación manual.

#### 3.3.4. Voladura, Avance y Consumo de explosivos

El consumo de explosivos en la perforación manual es de 1 cartucho de dinamita, junto con 1 fulminante y 50 cm de mecha por cada taladro de 50 a 60 cm. El ANFO se usa muy poco. En el caso del taladro eléctrico el consumo es similar y en el caso de taladros convencionales (compresora y perforadora neumática) el consumo de explosivos es el acostumbrado (3-4 cartuchos por taladro de 4 a 5 pies). En Huanca se hace uso extensivo de ANFO, empleando por ello un solo cartucho de dinamita por cada taladro.

El primer riesgo que corre el minero es el derivado del encendido de los disparos pues en oportunidades un sólo hombre enciende sucesivamente hasta 6 taladros cargados cada unos con mecha independiente de solo 50 cm. Afortunadamente, no se han reportado, aún, accidentes por esta causa.

El avance que en conjunto logran diariamente los mineros informales es sin lugar a dudas de gran importancia relativa y gráfica de algún modo el gran esfuerzo físico inherente a esta actividad. El Cuadro 25 confeccionado para poblaciones de mineros conservadoramente estimadas indican que:

a.- El avance logrado por día de **trabajo** en Eugenia es de **164 metros**, casi totalmente a pulso. Se estima que la empresa propietaria que explotaba esta mina al ritmo de 50-60 TMPD no superaba los **10 m** de avance diario. Aun cuando las galerías artesanales son de sección mucho menor que las convencionales, este mayor avance no sólo implica un mayor aprovechamiento de los recursos mineros, sino un descubrimiento continuo de mineral valioso. Esta es una particularidad del trabajo artesanal: la simultaneidad de la exploración y explotación del mineral. Al descubrirse una veta se tiene un estimado (aunque en pocos metros y en un área muy reducida) de reservas probadas. Si bien estas reservas son muy reducidas por operación, el gran número de operaciones suma una gran cantidad de mineral.

b.- Los conceptos del párrafo anterior son extensivos a cualquiera de los asentamientos mineros informales donde antes se desarrolló la minería convencional o donde se pretende/proyecta desarrollar una explotación de ese tipo. El avance acumulado de los lugares visitados es de **2,848 metros** diarios (día de trabajo) ; para la población minera informal de la región estimada en **13,560 mineros** (ver más adelante) se tiene la siguiente proyección:

**CUADRO 25**  
**Ritmo de avance global de las labores mineras artesanales**  
**( zona Ica - Arequipa - Ayacucho )**

Población estimada	12,958	mineros
Avance diario global	2,722	metros
Días de trabajo anual	300	días
Avance anual global	816,354	metros
Ancho promedio Labor artesanal	0.90	metros*
Alto promedio Labor artesanal	1.60	metros*
Peso de material removido:	3'173,985	Toneladas/año
Tiempo promedio transcurrido	6	años
Peso de material movido a la fecha:	19'043,906	Toneladas
Peso equiv. en la minería convenc.	43'593,909	Toneladas

\*Para mayor simplicidad las labores se consideran solo como galerías (hay también piques)

La primera observación importante sobre estas cifras es la que indica que la minería informal ha removido (arrancado) alrededor de **20 millones** de toneladas de roca en lo que va de su existencia. Este importante volumen de desmonte no se aprecia en la superficie de los asientos mineros porque, afortunadamente, el método artesanal emplea como relleno una parte importante del mismo material. La minería convencional hubiera requerido, en contraste, disponer alrededor de **44 millones** de toneladas de relaves en la superficie para obtener avances similares, con el consecuente impacto ambiental y riesgo de desastre por deslizamiento que ocasiona esta actividad con respecto a la artesanal.

c.- como se mencionó anteriormente, las labores artesanales no continúan sus labores de exploración después de haber encontrado una veta rentable. Se procede inmediatamente a explotar el mineral. Por ello es difícil estimar el concepto de reservas potenciales para esta actividad. Lo que si es innegable es que gracias a la

minería informal se ha descubierto y explotado mineral cuya existencia se desconocía. Si se supone conservadoramente que la mineralización se extiende por lo menos una distancia vertical hacia arriba y hacia abajo similar al **alto de la labor**, se tiene que las reservas potenciales desarrolladas por las labores artesanales duplican las 20 millones de toneladas indicadas arriba, esto es **40 millones de toneladas**. En términos metálicos esto equivale<sup>22</sup> a reservas de **394 toneladas de oro** valorizados actualmente en alrededor de **5,000 millones de dólares**. Si bien este supuesto puede ser discutible da un orden de magnitud del potencial que tiene la minería informal.

El haber descubierto reservas minerales de este orden de magnitud es uno de los aportes más importantes de la actividad artesanal. Ellas son suficientes para pensar en un esquema de apoyo técnico, legal y económico, sin subsidios, a esta actividad para su desarrollo armónico y sustentable.

Es también imperativo que la ayuda técnica llegue en forma **urgente y simultánea** con la formalización. Existe el temor de que estas reservas dejen de ser tales si no se adoptan **de inmediato**, técnicas de trabajo que preserven las labores mineras para un trabajo artesanal continuo y duradero. Las principales limitaciones para mantener una operación permanente y alargar la vida de la mina con el sistema informal, son desde el punto de vista técnico la ventilación escasa y la acumulación **desordenada** del desmonte dentro de la mina a medida que se profundizan las labores.

De acuerdo a las encuestas mas de la **mitad** de la población minera informal labora en frentes de trabajos ubicados a menos o a **50 metros** de la superficie. Sólo un 20% de ellos trabajan en frentes más profundos que 150 metros.

**CUADRO 26**  
**Distancia desde la superficie al frente de trabajo (mts)**

Distancia	10	20	30	40	50	80	100	125	150	300	500
Frec.Acum.%	16.2	33.6	40.4	45.7	52.1	63.5	72.5	76.1	79.7	92.1	95.0

Estas distancias son relativamente cortas cuando se comparan con la profundización de las labores convencionales. El minero artesanal no puede profundizar demasiado su labor por la deficiente ventilación y el alto costo/esfuerzo de extracción de desmonte que ello implica. Son estas limitaciones las que lo han inducido a dejar labores muy profundas para buscar nuevos afloramientos. Aunque ello ha favorecido el hallazgo de mas vetas, requiere de tiempo y esfuerzo adicional

<sup>22</sup> Para una ley conservadora de 4.5 gr/TM en la galería convencional, le corresponde 9.84 gr/TM en la galería artesanal

que reduce su eficiencia y además se dejan de lados recursos mineros que podrían ser explotados con algo de apoyo técnico.

Es evidente que este estilo de trabajo solo es compatible con yacimientos caracterizados por un gran número de vetillas o filones delgados pero de alta ley, y apreciamos nuevamente que los mismos son **muy difíciles de explotar convencionalmente** ya que la dispersión de las reservas en demasiados afloramientos reduce las posibilidades de la mecanización. El apoyo propuesto para permitir la profundización de las labores en forma ordenada y continua permitirá sin duda alguna alcanzar desarrollos económicos muy importantes.

No hay que olvidar por otro lado que las labores bloqueadas con desmonte no estan a mucha profundidad, de modo que pueden ser rehabilitadas con relativa facilidad una vez que se cuente con el apoyo de equipo que complementa la abundante mano de obra disponible en estos asentamientos mineros.

Con referencia al uso de explosivos, el Cuadro 27 registra el consumo de dinamita por gramo de oro obtenido en las diferentes minas y con diferentes métodos de perforación. Hay que precisar que los índices reportados para perforación neumática (en Huanca por ejemplo) se refieren al oro total extraído aunque en promedio sólo el 60% del mismo es pagado por la Planta de Cianuración. Los índices reportados para la perforación manual y eléctrica se refiere en cambio al oro refogado realmente recuperado por el minero. Uniformizando los índices con respecto al contenido de oro **total y del oro recuperado** e incluyendo el índice correspondiente al minado convencional subterráneo de estos yacimientos se tiene el Cuadro 23. Se observa que la perforación manual sólo consume **0.65** cartuchos (50 grs) por cada gramo de oro contenido en el mineral contra los **1.73** cartuchos (131 grs) que consume la minería tradicional en estos casos. Hay casos extremos como el de La Joya y Cerro Rico, donde sólo se consume **0.27** y **0.10** cartuchos por gramo de oro respectivamente.

El uso limitado de explosivos es otra ventaja de la Minería Artesanal en vista de las implicancias que los explosivos tienen sobre el Medio Ambiente (Gases, ruido, polvo, estabilidad física, etc.), seguridad nacional e importación de insumos. Se observa también que el consumo unitario de explosivos se incrementa progresivamente con el grado de mecanización debido a que ella reduce la selectividad en el minado.

El consumo anual de dinamita atribuido a la minería artesanal de la zona (13,560 mineros) alcanza a **541,000 kg**. No disponemos de las cantidades reales de explosivos empleados por empresa mineras ligadas a la minería informal, sin embargo las Declaraciones Juradas de sus requerimientos ante el MEM en 1993 que figuran en el Cuadro 28, nos proporciona una idea de la oferta de dinamita para esta actividad. El total de explosivos solicitado por dichas empresas, esto es **1.53 millones de kilos**, supera largamente al requerido por la minería informal. El caso

de Minera Laitaruma SA como principal abastecedora es muy notorio porque supera en 50% al consumo global proyectado y se sabe que no realiza operación minera formal importante que justifique la diferencia. La relación **cartuchos/fulminantes** es por otro lado de **6.4** comparado con un valor cercano a **1.0** en el caso de la minería artesanal, lo cual implica que el resto de fulminantes se consigue de contrabando.

**CUADRO 27**  
**Consumo de dinamita en la Minería Informal**  
**(en cartuchos por gramo de oro)**

Rubro	Minería Artesanal			Minería Convencional
	P. Manual	P. Eléctrica	P. Neumática	
Por oro total	0.65	1.23	1.33	1.73
Por oro recuperado	1.00	1.89	2.28	2.03

Independientemente de los aspectos relativos a la seguridad nacional, el abastecimiento de explosivos es de vital importancia para el desarrollo de la minería artesanal al punto de que el sistema ilegal que regula su uso actualmente ha permitido que empresas e individuos inescrupulosos lucren excesivamente a costa de los mineros informales. La formalización de esta actividad no solo evitará este tráfico ilícito, sino que permitirá que dichas empresas no deduzcan indebidamente este gasto de sus utilidades.

**CUADRO 28**  
**Consumo proyectado de explosivos en 1993**  
**(Algunas de las Empresas Ligadas a la Minería Artesanal en la zona)**

Empresa	TNT, Kg x 1000	Fulmin. x 1000	TNT/Fulm x 13	Distribución, %	
				TNT	Fulmin.
SMRL Pachacutec	239.40	47.88	5.00	15.60	14.88
CM Los Tallanes SA	304.05	61.75	4.92	19.81	19.19
Emp.Min. El Chaparral	58.64	16.41	3.57	3.82	5.10
Min. Laitaruma SA	749.82	153.00	4.90	48.86	47.54
Min.Aur. Koriyaqui SA	76.44	15.29	5.00	4.98	4.75
MAGIMSA SCRL	57.60	11.30	5.10	3.75	3.51
Juan Serpa A.	48.60	16.20	3.00	3.17	5.03
Comp.Min. Eureka SA				0.00	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>1534.55</b>	<b>321.83</b>	<b>4.77</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Como se verá más adelante, el rubro de explosivos representa entre el **24 y el 43 %** del costo de producción en la minería artesanal, de modo que su abastecimiento en forma directa a un precio equitativo redundaría en un mayor beneficio para el minero. Las diferencias entre el precio legal y el del mercado negro son muy grandes. Así por ejemplo, el precio por cartucho "armado"<sup>23</sup> en el mercado informal en 1990 era de 3.50 soles y en la actualidad se ha reducido a 2.75 soles. Sin embargo en el mercado legal sólo cuesta 0.76 soles.

### 3.3.5. Pallaqueo

El "Pallaqueo" o selección manual de mineral, es una técnica practicada desde la antigüedad para elevar la ley del mineral antes de procesarse o comercializarse; se logra reducir de este modo el costo de transporte, procesamiento y/o comercialización.

Esta técnica era tan difundida anteriormente, que hace 4 décadas muchos pequeños empresarios mineros hicieron fortuna empleando dicho sistema para minerales polimetálicos. En ese entonces, los minerales "pallaqueados" eran exportados directamente. El "pallaqueo" de los minerales auríferos acumulados en canchas de desmonte o mineral, es sin embargo dificultoso e ineficiente, y no puede de ningún modo reemplazar al minado selectivo.

El "pallaqueo" constituye más bien una alternativa intermedia o complementaria a la labor principal y la realizan por ello mujeres, niños y ancianos, como un complemento además a otras obligaciones como la de preparar alimentos o por causa de sus limitaciones físicas.

Muchas canchas de desmonte resultantes de operaciones formales anteriores, usualmente con contenidos de solo 0.1 oz/t, han permitido a mineros recién llegados obtener con relativa facilidad lotes con leyes de 1 a 2 oz/t y financiar su estadía mientras exploraban una labor. Estas mismas canchas han sido objeto de pallaqueo repetidamente pero con un rendimiento cada vez menor y marginal.

El "pallaqueo" del desmonte fresco es más común en lugares que como Huanca, son altamente mecanizados y extraen una gran cantidad de desmontes al exterior; el promedio que en este lugar extraen las mujeres que pallaquean es de 0.5 lata/día con un contenido de 0.6 gr/lata, obteniendo así un ingreso promedio de \$3 por día de trabajo que se considera aceptable para una actividad complementaria. En la Figura 18 se observa en la zona de Eugenia, a madres de familia en pleno proceso de pallaqueo, sin dejar por ello de cuidar a su hijos.

---

<sup>23</sup> El cartucho armado o simplemente "armada" es un cartucho de dinamita listo para detonar y consta de un cartucho de dinamita, un fulminante incrustado y 50 cm de mecha.



Fig. 18.- Madres de familia en plena labor de pallaqueo.

### 3.3.6. Transporte

El transporte del mineral a los centros quimbaleteros corre generalmente por cuenta del propietario de estos a cambio de que el minero procese su mineral en sus Quimbaletes y deje entonces el relave de tal operación a cambio de este y otros servicios. El dueño de los Quimbaletes ("Quimbaletero") les proporciona, en el mayor número de casos, agua suficiente para su subsistencia en la mina, y también a menudo les brinda comestibles y otros materiales (explosivos) al crédito. En otros casos como el de Huanca, los quimbaleteros solo le proporcionan gratuitamente el agua para la perforación, y cobran por el agua para consumo humano. Aunque se ha observado que el Quimbaletero y los comerciantes en general lucran excesivamente, hay que reconocer que su concurso es y ha sido importante para el financiamiento y crecimiento de esta actividad.

Las carreteras troncales o principales que conducen a los asentamientos mineros se muestran en el mapa vial de la Figura 19. La totalidad de ellos parte de la Panamericana sur, con dirección Oeste-Este y con un promedio de recorrido sobre camino afirmado de tierra de 80-100 km. Estos caminos no tienen ningún mantenimiento por parte del Estado siendo deplorable su estado de conservación; en la mayoría de los casos sin embargo no se requiere de gran inversión para repararlos.



Fig. 19 - Mapa vial, carreteras de acceso a las minas

Las carreteras locales o internas, que conducen a las labores, aunque son sumamente abruptas y accidentadas, permiten un acceso que antes no existía. Estas rutas de acceso han sido construidas "a pulso" por los mismos mineros. No es de extrañar entonces que el **100%** de ellos muestren una disposición absoluta a colaborar con las rutas de acceso en el caso de que alguna Institución u el Estado les preste apoyo de equipo de movimiento de tierras. Esta concertación permitiría mejorar las condiciones de vida y productividad de los informales, y daría paso al **desarrollo** de labores reconocidas por ellos y que por falta de accesibilidad están subexplotadas o sin explotarse aún.

Es común observar que una buena proporción de los mineros acarrea un promedio de **50 kg** de mineral al hombro, por espacio de 1 hora y en terrenos abruptos, por falta de carretera; en casos extremos como en La Joya muchos mineros hacen lo propio a lo largo de **15 km (4 horas)** debido a la escasez de transporte pues se cuenta con carretera a ciertas áreas. En la Figura 20 se observa a un minero acarreando un saco de mineral por un sendero en Yuracmayo-La Joya. Es importante destacar que el propietario de este denuncia invirtió cantidades importantes en la construcción de una carretera para llegar a las vetas principales. Esta carretera quedó inconclusa por falta de fondos propios y financiamiento, lo que determinó la quiebra de esa pequeña empresa apenas iniciada la explotación.

La accesibilidad que requiere la empresa tradicional demanda por lo general una inversión importante que nadie está dispuesto a financiar cuando no existen reservas probadas de un mineral rentable. En lugares como Huanca, la dificultad de acceso a través de cerros de arena ha sido vencida con el empleo de tractores agrícolas que se desplazan sobre esta difícil topografía subiendo agua a las labores y bajando el mineral a los quimbaletes. Este servicio cuesta \$1000 mensuales.

En el mismo Huanca se ha desarrollado un sistema ingenioso para el transporte de los alimentos de los mineros que pernoctan cerca a sus labores hasta el fin de semana. Los llamados "rancheros" son mayormente gente joven (menores de 18 años) que acarrean cada uno 5 raciones para los mineros. Los "rancheros" parten del pueblo de Huanca donde se encuentran las pensiones y llegan a la mina en 1.5 horas, el recorrido completo que demora 2.5 horas se hace caminando 2 veces al día. El sueldo que perciben los rancheros oscila entre 180 y 200 soles mensuales, y tienen la oportunidad de convertirse en minero en cualquier momento.

Esta práctica indica que el minero va tomando conciencia de que le es más rentable dedicarse de lleno a la extracción de mineral, antes que distraerse en labores como la de procurar su alimentación. Esto permite dar empleo (o subempleo) a más gente. Se estima por ejemplo que en Huanca hay más de 50 "rancheros".

El transporte interprovincial de mineral y relave de quimbaletes es bastante activo en toda la zona. De especial significación es el transporte de relaves de quimbalete por los aspectos ambientales que implica su derrame durante el

transporte a través de grandes distancias. Por lo general esto se realiza en camiones de 12 a 20 TM de capacidad para abastecer las Plantas de Beleñ, Laitaruma, Saresa y Cormindu principalmente. Los propietarios de Plantas pequeñas acarrearán estos relaves en camiones más pequeños, usualmente de 4 - 5 TM de capacidad (ver Figura 21). Con la instalación de miniplantas cerca a Cerro Rico, se ha reducido por ejemplo la compra y transporte de relaves de quimbaletes desde aquí hasta Chala y Jaqui, que anteriormente involucraba distancias de más de 600 km.

Una práctica que se viene difundiendo progresivamente es la venta de mineral directamente a las Plantas de cianuración obviando al mismo tiempo el uso de quimbaletes. Esta práctica, que se debe alentar, reduce notablemente la contaminación con mercurio pues el transporte de mineral ofrece mucho menos riesgo ambiental que el de relaves. En el caso de Huanca se ha observado por ejemplo que diariamente se realiza el transporte de por lo menos 30 TM de mineral hasta la Planta de Laitaruma. En el caso de Otoa el mineral se lleva a la Planta Paraíso en Tulin y más recientemente hasta la Planta Saresa en Poroma, Nasca. Los fletes oscilan entre 25 y 40 \$/TM en función de las distancias. En la Figura 22 se presenta los principales circuitos viales a través de los cuales se transporta relaves y mineral.

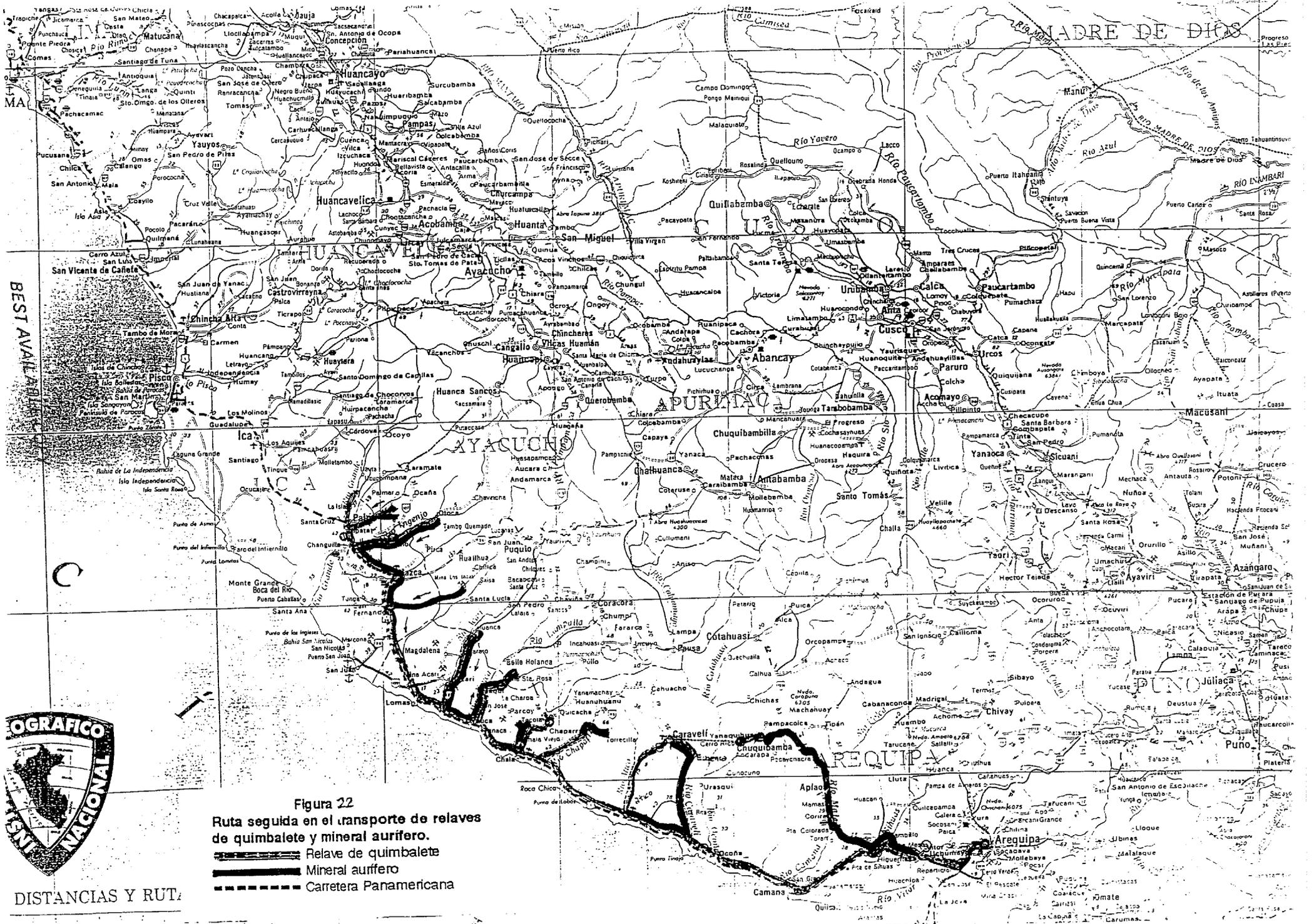
Un caso excepcional lo constituye el caso de un grupo de aproximadamente 30 mineros residentes en la localidad de La Joya pero que se desplazan por espacio de 10 días a Cerro Rico para extraer mineral que luego transportan y procesan en los quimbaletes de La Joya. Es el propietario de estos quimbaletes quien financia el viaje en sus camiones. La distancia entre ambas localidades es de aproximadamente 450 km.



Fig. 20.- Minero acarreado un saco de mineral (Yuracmayo)



Fig. 21.- Camioncito transportando relaves (zona Otoa)



**Figura 22**  
**Ruta seguida en el transporte de relaves de quimbalete y mineral aurífero.**  
 - - - - - Relave de quimbalete  
 ————— Mineral aurífero  
 - - - - - Carretera Panamericana



DISTANCIAS Y RUTAS

### 3.4. Procesamiento Artesanal

#### 3.4.1. Amalgamación

Si el mineral extraído es de alta ley (más de 2 gr/lata), éste es chancado y procesado directamente en los quimbaletes a un ritmo promedio de 1 lata por cada 45 minutos, o incluso un tiempo mayor si la ley es muy alta. Cuando el mineral es considerado de baja ley, este se muele en molinos de bolas, discontinuos, de 200 a 400 kg (7 a 15 latas) de capacidad y accionados por motores independientes o acoplados al eje de tracción de tractores agrícolas. En la Figura 23 se aprecia dos de estos molinos acoplado a un tractor agrícola en la ribera del río Otoca. En la Figura 24 se observa un molino accionado por un motor eléctrico.

La molienda se hace por lo general en seco, pero no con el propósito de ahorrar agua, pues igual hay que añadirle al quimbalete, sino para facilitar su descarga y manipuleo, y especialmente para evitar que parte del mineral se quede pegado a las paredes y bolas del molino, pues el mismo molino es usado por diversos mineros el mismo día. El tiempo de molienda es de 0.5 a 1 hr para material previamente chancado a -1/2 pulgada. Esta labor se hace en chancadoras mecánicas en algunos sitios, pero la práctica generalizada es que los mismos mineros lo realicen manualmente con una comba. En ambos casos es el minero es quien opera el quimbalete, aunque últimamente se está difundiendo la práctica de emplear gente joven para dicho propósito ("jacantayas").

El tiempo empleado por el minero para procesar su mineral en los quimbaletes afecta seriamente el tiempo disponible para extraer mas mineral de la mina. Los resultados de las encuestas revelan que los mineros emplean **16%** de su tiempo en los quimbaletes.

La recuperación y calidad de oro, y la recuperación del mercurio empleado es generalmente mayor en el procesamiento directo que con el procesamiento que emplea molienda mecánica previa. La diferencia es más notoria cuando los minerales contienen minerales oxidados de cobre y sales solubles. Esto explica de algún modo la reticencia de muchos mineros a mecanizar la Amalgamación de su mineral, de modo que la solución técnica de estos convenientes puede allanar el camino para emplear métodos más modernos de amalgamación.

El **Quimbalete** es una suerte de Mortero de gran tamaño. La figura 25 presenta en detalle los componentes del mismo. El Mortero o "Volador" esta confeccionado de piedra cincelada a pulso para darle una forma ligeramente ovalada en su base, que permita un movimiento de vaivén con el mínimo esfuerzo; las dimensiones del "Volador" son por lo general de 70 cm por 35 cm de sección, y 50 cm de alto, y en la parte superior del mismo se fija un tablón horizontal para sostener al operador.

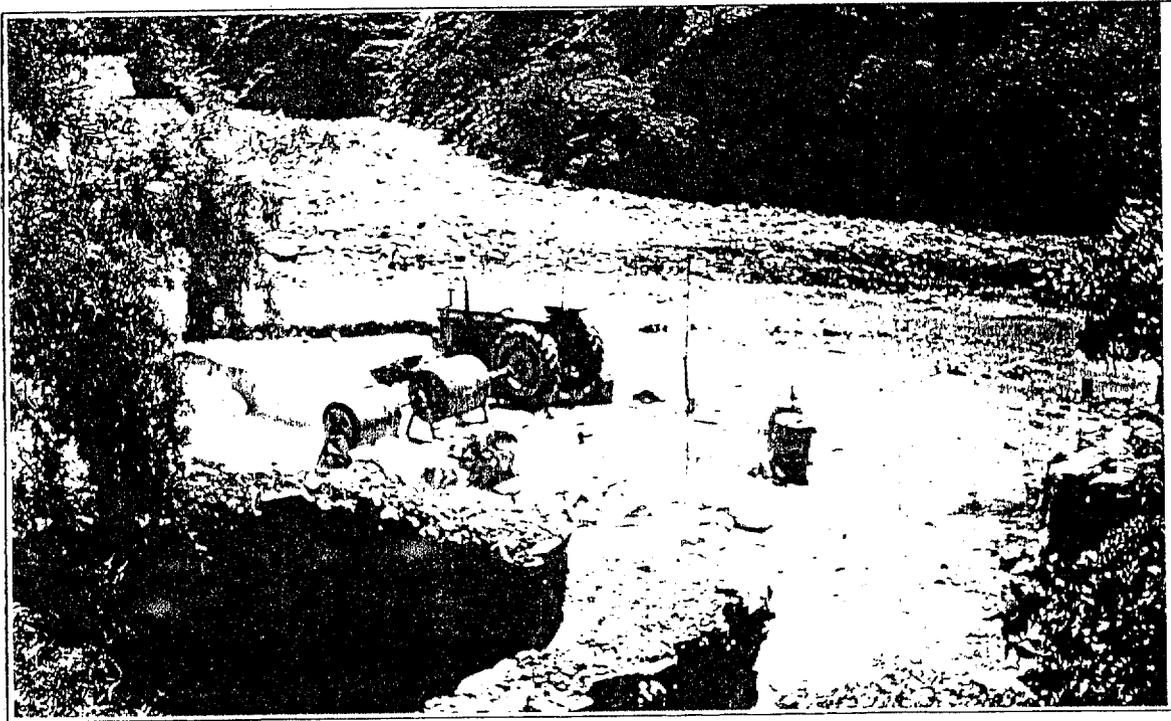


Fig. 23.- Molino acoplado a un tractor agrícola en Otoa

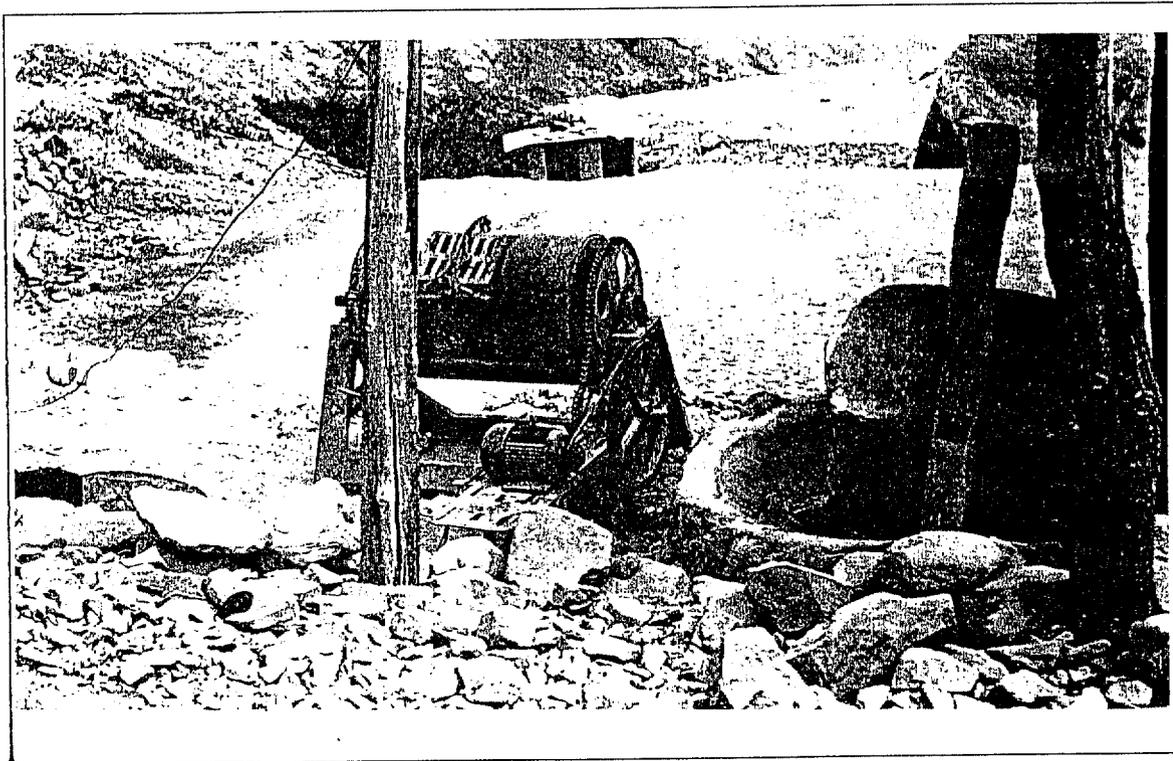
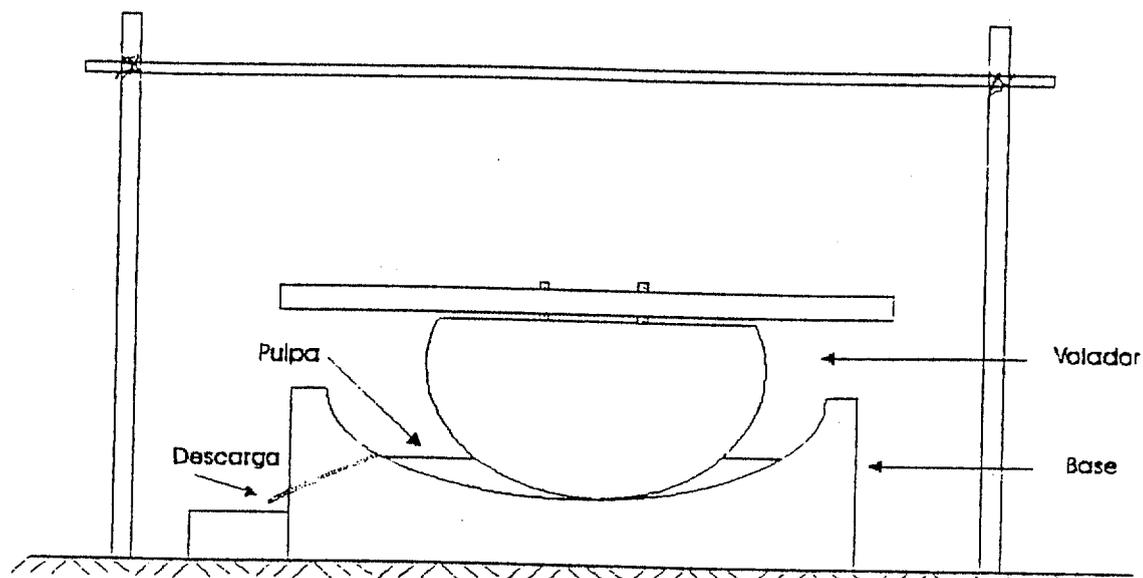


Fig. 24.- Molino accionado por motor eléctrico.

Diagrama Esquemático de un Quimbalete



Puruña

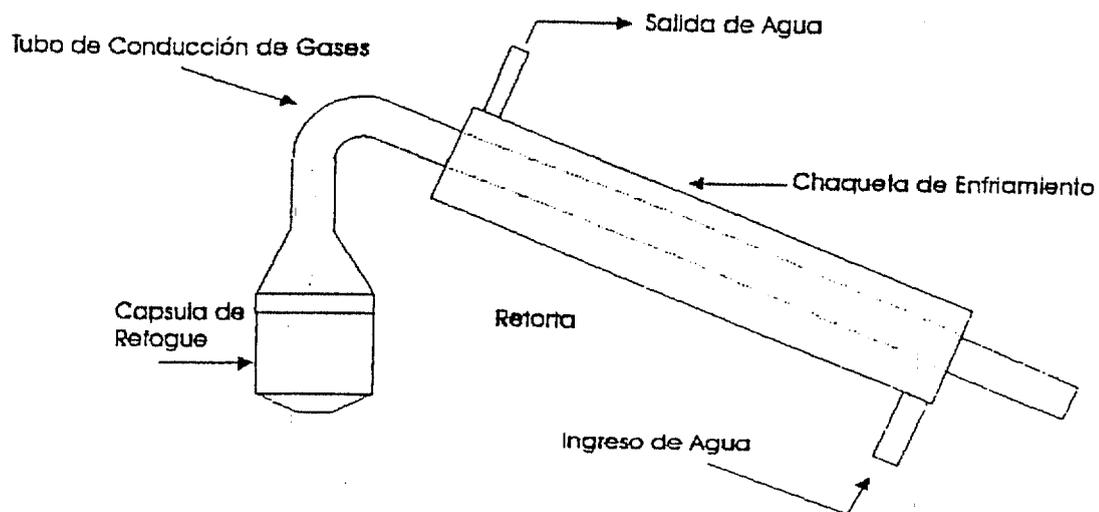
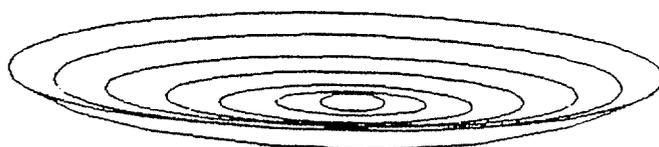


Fig. 25 Diagramas del quimbalete, puruña y retorta.



Fig. 26.- Quimbaletes en proceso de construcción

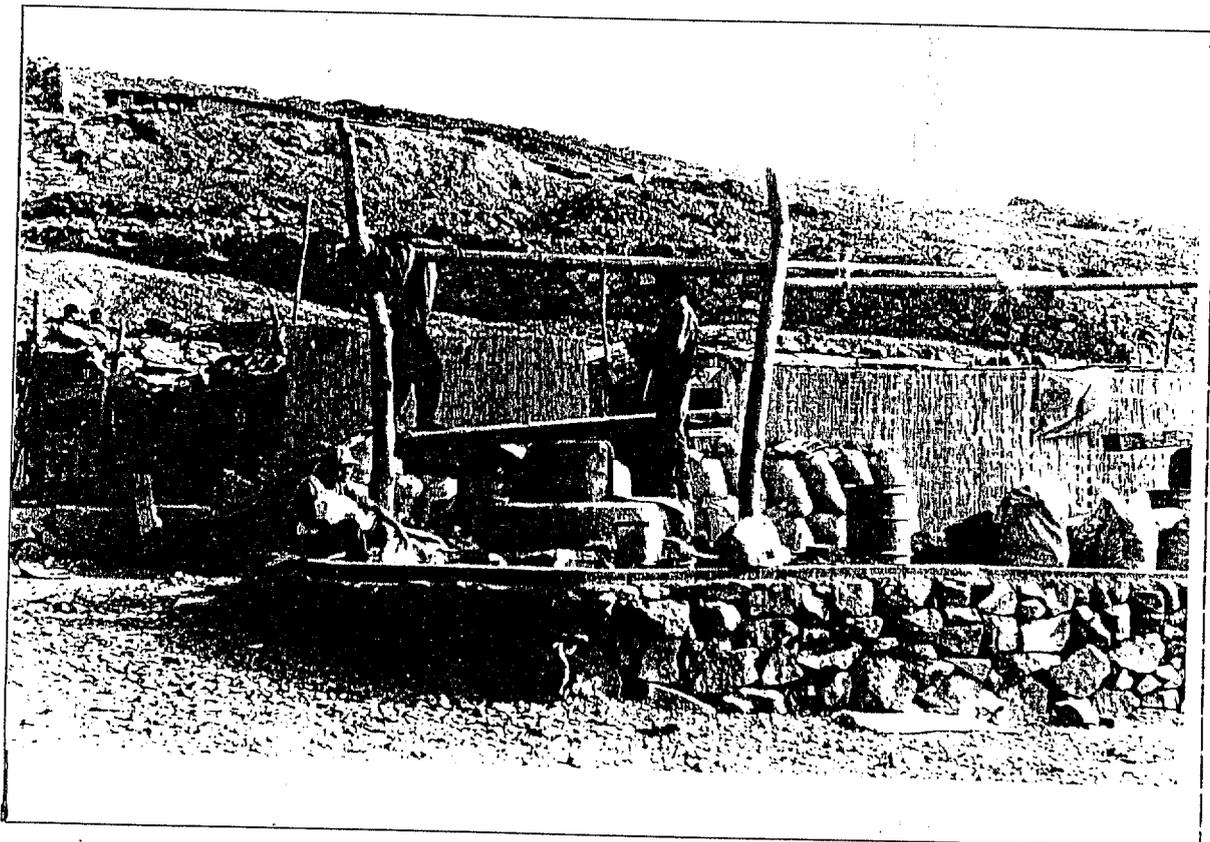


Fig. 27.- Quimbaletes en operación

La Base del Quimbalete o Mesa, es una roca plana en su parte superior, que ha sido tallada también a pulso; con cemento y rocas se construye una pared perimétrica sobre la misma para conformar la Taza del quimbalete. Un tubo empotrado en la parte inferior de la pared frontal permitirá la descarga controlada de la pulpa al final de la operación. El costo de construcción de un quimbalete oscila alrededor de \$300, sin incluir el transporte de las piedras al lugar de destino. De esta cantidad \$200 corresponden al artesano que los construye. En la Figura 26 se aprecia un quimbalete en proceso de construcción.

El Quimbalete cumple la función de moler primero el mineral hasta convertirlo en arena fina y luego amalgamar el oro libre presente en una pulpa de 4 partes de agua por 1 de mineral. La operación termina con la descarga del mineral procesado o relave de quimbalete, y recuperación del mercurio y la amalgama que contiene el oro en el fondo de la taza. El mercurio líquido es separado de la amalgama sólida mediante filtrado manual o exprimido en un tela resistente; el mercurio líquido recuperado es vuelto a usar mientras que la amalgama comúnmente denominada "azogado" es refogada o quemada para volatilizar el mercurio y obtener el oro sólido. La figura 27 muestran quimbaletes en operación.

Por lo general el dueño del quimbalete proporciona mercurio y agua para el proceso, y sólo cobra por el mercurio que el minero no recupera o deja de devolver, además que se queda con el residuo de la operación (Relave de Quimbalete). Las pérdidas de mercurio oscilan entre 20 a 400 gramos por lata de mineral, con un promedio de 65 grs/lata para toda la zona estudiada que equivale a **2.2 Kg/TM** o a **0,22%**. Este a su vez debe ser el contenido promedio de mercurio en los relaves de quimbalete.

Las pérdidas de mercurio durante la amalgamación dependen entre otras cosas de:

- Contenido de pirita en el mineral
- Contenido de minerales oxidados de cobre y sales solubles
- Cantidad y Calidad de agua
- Cantidad de lamas
- pH y Eh de la pulpa
- Calidad del mercurio empleado
- Adición o presencia de agentes químicos
- Tiempo de contacto

Desafortunadamente la mayor parte estos factores son desconocidos o no se toman en cuenta por los mineros y aun por algunos profesionales. Por ello no es extraño que se pierdan grandes cantidades de mercurio durante este tratamiento. Es altamente recomendable capacitar a los mineros con la tecnología apropiada de Amalgamación, para reducir sus costos y grado de contaminación.

Es muy importante destacar que el minero prefiere explotar los minerales auríferos dóciles a la Amalgamación porque este es al final el proceso por el cual obtiene su oro. En muchas ocasiones hemos observado a los mineros lamentarse de que algunas vetas indican un alto contenido de oro en "la puruña" que sin embargo no es recuperable en el quimbalete por ser "volador". Este es un caso común con el oro de granulometría muy fina y escamosa que el mercurio no atrapa. Más común aún en el caso de minerales altamente piritosos. Las reservas de este tipo de mineral son **sumamente importante en volumen y leyes**, y constituirán en el futuro el denominador común debido a la **profundización** de las labores.

Más adelante se muestra que el contenido de oro en los relaves de quimbaletes oscila ampliamente desde solo 10.9 a 43.2 gr/TM. La introducción inmediata de tecnología disponible en el país para el tratamiento de estos minerales permitirá elevar el nivel de rentabilidad del minero artesanal.

Un Quimbalete de las dimensiones indicadas anteriormente puede procesar alrededor de 0.7 TM (24 latas) en un día completo de trabajo si se le emplea también para moler (leyes > 2 gr/lata), y puede triplicar su capacidad si el mineral es previamente molido en Molinos de bolas. El mantenimiento usualmente requerido es el Tallado del Volador y Base para restablecer su forma original luego de un uso prolongado.

Es evidente que el Quimbalete, por su bajo costo, simplicidad, por no requerir de combustible alguno y por su escaso mantenimiento representa un logro importante para el desarrollo de la actividad artesanal. La técnica de los Quimbaletes data de los tiempos del Incanato.

En lugares como Jaquí, por otro lado, el mineral se muele y amalgama simultáneamente en Molinos amalgamadores que operan con agua. Esta práctica establecida localmente desde 1986 es similar al procedimiento convencional empleado por algunas empresas antes de 1960. Hay que indicar, sin embargo, que los mineros aceptaron este método sólo para minerales con leyes moderadas y volúmenes apreciables que requerirían de gran tiempo y esfuerzo si se procesan en Quimbaletes.

El proceso de amalgamación basa su éxito en el hecho de que el mercurio líquido engulle dentro de sí a metales libres como el oro y la plata (y también el cobre cuando está presente), conformando una combinación mercurio-metal que se denomina amalgama. La gran densidad de esta amalgama (> 15) y la del propio mercurio líquido (13.6) permiten que los mismos se asienten al fondo del quimbalete u otro recipiente y puedan separarse del resto del mineral que permanece inalterable en la pulpa.

La amalgamación de arenas auríferas (aluviales) no requiere la molienda del material como en el caso del mineral primario. Por ello hay que destacar la

importancia decisiva que para el desarrollo de la Minería Informal ha tenido, y tiene aún, la implementación y difusión de los Quimbaletes. El tratamiento en los Quimbaletes, comparados con otras alternativas como el procesamiento directo en Plantas de cianuración o la venta directa a Comercializadoras de minerales (Traders) sigue ofreciendo las siguientes ventajas a los mineros :

1.- Procesamiento inmediato y muy cercano a las labores mineras, acelerando con ello la disponibilidad y rotación de sus ingresos y ahorrando cantidades importantes en el transporte de su material. Cuando los quimbaletes están algo alejados, el Quimbaletero se hace cargo del transporte del mineral. Las plantas y "traders" por lo general pagan un adelanto de 70% recién una semana después de que el material ha salido de la mina. La diferencia de la liquidación la completan 2 meses después.

2.- Posibilidad de procesar cantidades muy pequeñas (desde 1/2 lata), lo que a su vez permite al minero obtener liquidez inmediata para afrontar cualquier eventualidad. El sistema de tratamiento o comercialización por terceros exige en cambio que el minero acumule cantidades importantes como 3 TM (102 latas) para compensar los costos de transporte, análisis, administración, etc. Con la producción promedio de **0.49 latas/día** reportada en Eugenia por ejemplo, el minero hubiera tenido que trabajar 7 meses, sin ingreso alguno, para acumular la producción mínima requerida. La posibilidad de agrupar la producción para vencer esta dificultad esta latente y ha sido evaluada en nuestro Estudio.

3.- Ley mínima. Las comercializadoras tradicionales exigen una ley mínima que esta en el orden de **1.5 onz/t**. Muchas veces los mineros obtienen minerales con leyes mucho menores que no pueden ser comercializadas.

4.- Financiamiento, muchos Quimbaleteros han apoyado a los mineros durante las etapas iniciales proporcionándoles agua y garantizándoles crédito en alimentos y explosivos entre otras cosas, ello a pesar del poco tiempo de haberlos conocido y con la única condición de que trabajen cerca y se garanticen con su trabajo. Asimismo el informal es sujeto de crédito por parte de comerciantes, transportistas, compradores de oro, etc. del asentamiento debido justamente a que procesa su mineral allí.

Ningún trader o comercializadora afincada en las grandes urbes se siente en cambio inclinado a financiar operaciones de informales (o aún formales) que operan en sitios recónditos. Es irónico el hecho de que los mineros sean sujetos de crédito en lugares donde son justamente desconocidos, mientras que muchos de ellos no han recibido apoyo de ese tipo en sus lugares de origen.

5.- El desconocimiento del minero por las técnicas de muestreo, y sobretodo de análisis químico, ha generado en el una natural desconfianza para vender su mineral a traders o Plantas de procesamiento, y en efecto mucho de ellos han sido

objetos de engaños. La simplicidad de la operación en los Quimbaletes y su familiaridad con la misma genera en el una autosuficiencia muy difícil de conseguir con otro método.

**CUADRO 29**  
**Relación de Quimbaletes observados durante**  
**el Estudio de la zona Ica-Arequipa**

LUGAR	TOTAL	Operativo	OBSERVACIONES
Eugenia	90	90	Incluye los de Quebrada seca
Caraveli	60	25	
Atico	50	20	
Cháparra	100	90	Incluye Cambio y Achanizo
Mollehuaca	200	200	
Relave	110	105	Incluye los de Tocota
Chala	150	80	
S. Filomena/S. Luis	60	50	
Jaquil	50	30	
Huanca	130	120	
Saramarca	110	40	Muchos no operan
Tulin	90	50	
Los Incas	5	5	
Huarasaca	40	25	Cerca a Otoa
Otoa	105	80	
Nasca	140	50	
Cerro Rico	40	30	Incluye Cerro Rico e Ispacas
La Joya/Yurac	50	30	
<b>TOTAL</b>	<b>1580</b>	<b>1120</b>	

6.- Finalmente, el largo procedimiento burocrático y los requisitos exigidos para tener acceso a la comercialización formal de minerales, aleja esta posibilidad de todo minero informal.

7.- Los cálculos efectuados en nuestro Estudio<sup>24</sup> revelan que aún en el supuesto que los informales puedan acceder a la comercialización formal del mineral que extraen, el tratamiento del mismo en Quimbaletes le rinde \$352/TM contra \$225/TM en el caso de la comercialización. Esta diferencia sería aún mayor si el minero vendiera su oro refogado sin intermediarios a un precio más cercano al precio internacional.

Los factores anteriores demuestran que los Quimbaleteros obtienen menos utilidades que las que obtendrían los traders formales y brindan un apoyo al minero que difícilmente brindarían estos últimos. Factores como este deben ser tomados en cuenta al elaborar las recomendaciones relativas a la formalización de esta actividad.

El Cuadro 29 presenta un inventario de los quimbaletes observados durante el presente Estudio de GRADE. El total reportado está en el orden de **1600 Quimbaletes**, de los cuales se estima que **1100** operan con cierta regularidad. Si ampliamos el estimado a todo el ámbito de la región podemos considerar un total de **2400 Quimbaletes** con **1700** de ellos operando con regularidad. Considerando un tratamiento promedio de 6 latas/día se tiene una producción de relaves de **300 TMPD** en la región.

### 3.4.2. Cianuración

La cianuración directa del mineral no se practica al nivel artesanal aun, aunque han habido intentos para implementar la Cianuración por Percolación principalmente en Cerro Rico. Esto no significa de ningún modo que la técnica no sea adecuada sino mas bien que ha sido incorrectamente aplicada a minerales de alta ley con granulometría muy gruesa. La inclusión de molienda adecuada, y sobretudo la acumulación de lotes de mucho mayor volumen mejoraría la aplicabilidad de este método para la minería artesanal.

Es imprescindible contar con supervisión profesional aún en el caso de que los mineros reciban cursos y entrenamiento apropiado. Las limitaciones más importantes lo constituyen el control del proceso de cianuración y el procesamiento del carbón activado cargado con oro que actualmente se envía hasta Lima. Los aspectos inherentes a la seguridad contra intoxicación y envenenamiento requieren también del concurso de profesionales. Plantas bastante simples de Desorción adecuadas

---

<sup>24</sup> Para este cálculo se ha considerado la ley promedio general de todas las encuestas que es de 1.67 onz/ton, y un precio internacional de \$380/onz.

para la minería artesanal han sido anteriormente empleadas y su uso difundido en Arequipa<sup>25</sup>.

El procesamiento de los relaves de quimbaletes ha sido extensamente practicado desde hace 6 años en varios lugares del Sur del país, en especial en la ciudad de Nasca, donde llegaron a operar alrededor de 20 Plantas de pequeña capacidad en forma simultánea. Estas Plantas caen dentro de la clasificación artesanal por su capacidad reducida, alimentación manual, sistema discontinuo, simplicidad y porque mucho de los equipos fueron construidos por los mismos operadores y/o adaptados de equipos en desuso. La capacidad de estas Plantas oscila entre 3 y 10 TMPD de relaves.

El proceso empleado era el de Cianuración con Carbón en Pulpa, también denominado CIP, y el producto final del mismo es el Carbón cargado con oro (de 3 a 10 gr/Kg), que es un producto intermedio que requiere procesamiento adicional en una Planta de Desorción y Refinación. La mayoría de esas Plantas cerró sus operaciones porque la demanda por los relaves ocasionada por las Plantas más grandes (Laitaruma y Belén entre otras) incrementó el precio del relave de quimbalete de solo 15 \$/TM al rango de 120 \$/TM. La Figura 28 muestra el diagrama de flujo para una Planta CIP.

El proceso de Cianuración mediante Peletización y Percolación, que denominaremos Peletización simplemente, es un proceso rentable aun para capacidades reducidas y estos precios de relave. Este proceso fue introducido en el país en Trujillo en 1982<sup>26</sup> pero no halló mayor difusión por la escasa actividad aurífera a pequeña escala en esa región. En 1989 se reintroduce dicha técnica en Caravelí y hoy en día existen varias plantas de 10 a 30 TMPD de capacidad principalmente alrededor de Nasca. El proceso de Peletización, cuyo diagrama de flujo se presenta en la Figura 29, es un proceso que ofrece las siguientes ventajas frente al proceso mas convencional CIP :

- Mucho menor costo de inversión y operación
- Mucho menor requerimiento de energía
- Menor consumo de agua, cianuro y carbón
- Posibilidad de obtener el oro directamente
- Menor costo de mantenimiento

---

<sup>25</sup> "Construcción de un sistema simple y portátil para desorción de carbón activado y refinación de oro". C. Villachica, Arequipa, 1988. Reporte CMA Coricancha S.A.

<sup>26</sup> Referencias sobre el particular han sido publicadas en el trabajo "Procesos No-convencionales para mejorar la rentabilidad minera" C.Villachica, C. Sinche, Lima, III Simposium Nacional de Ingeniería Metalúrgica. Lima, 1986.  
También en el trabajo "Non-Conventional Peruvian Processing" C. Villachica, C. Sinche, Mining Magazine, London, May 1986.

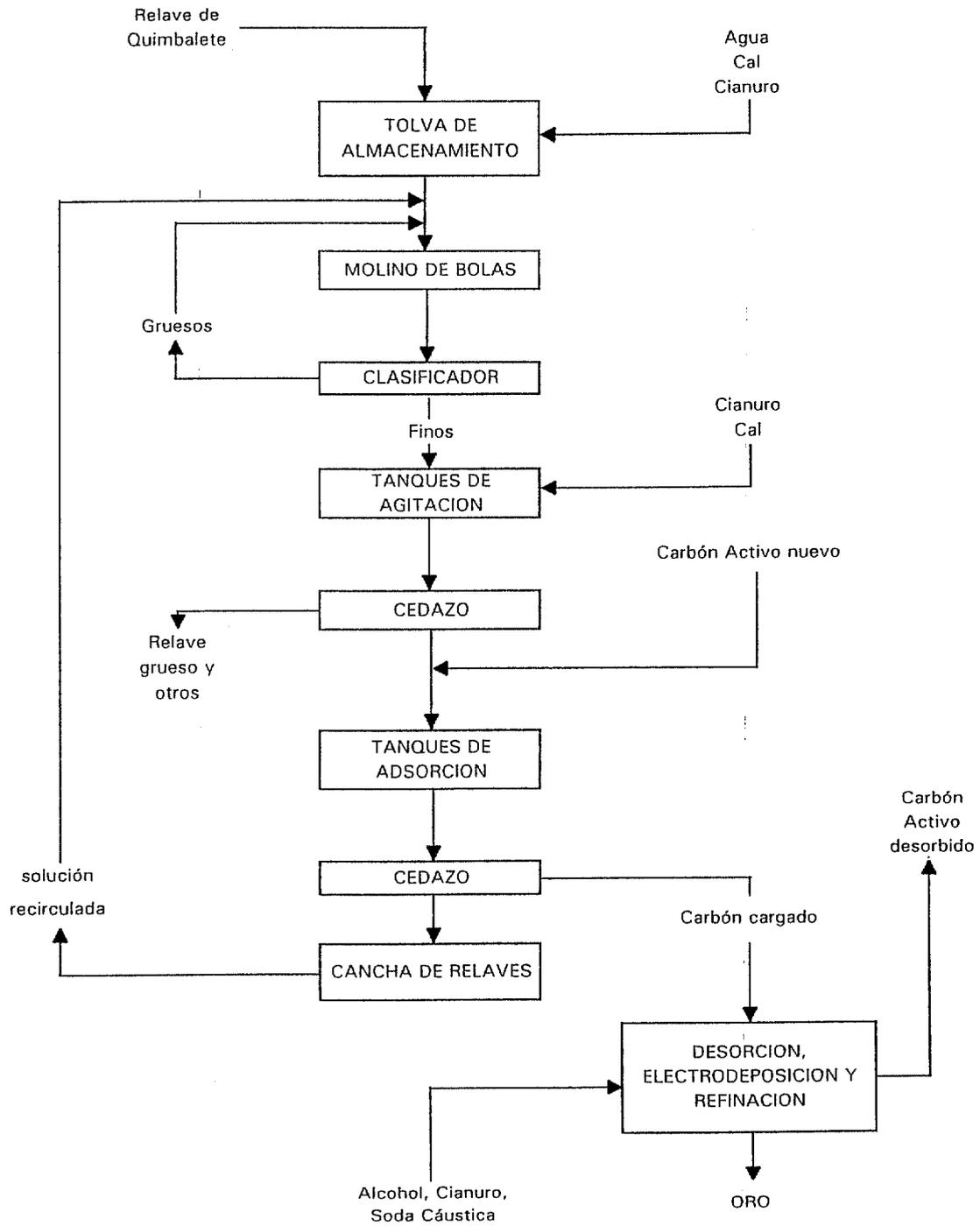


Figura 2.8.- Diagrama de Flujo de Cianuración CIP de relaves

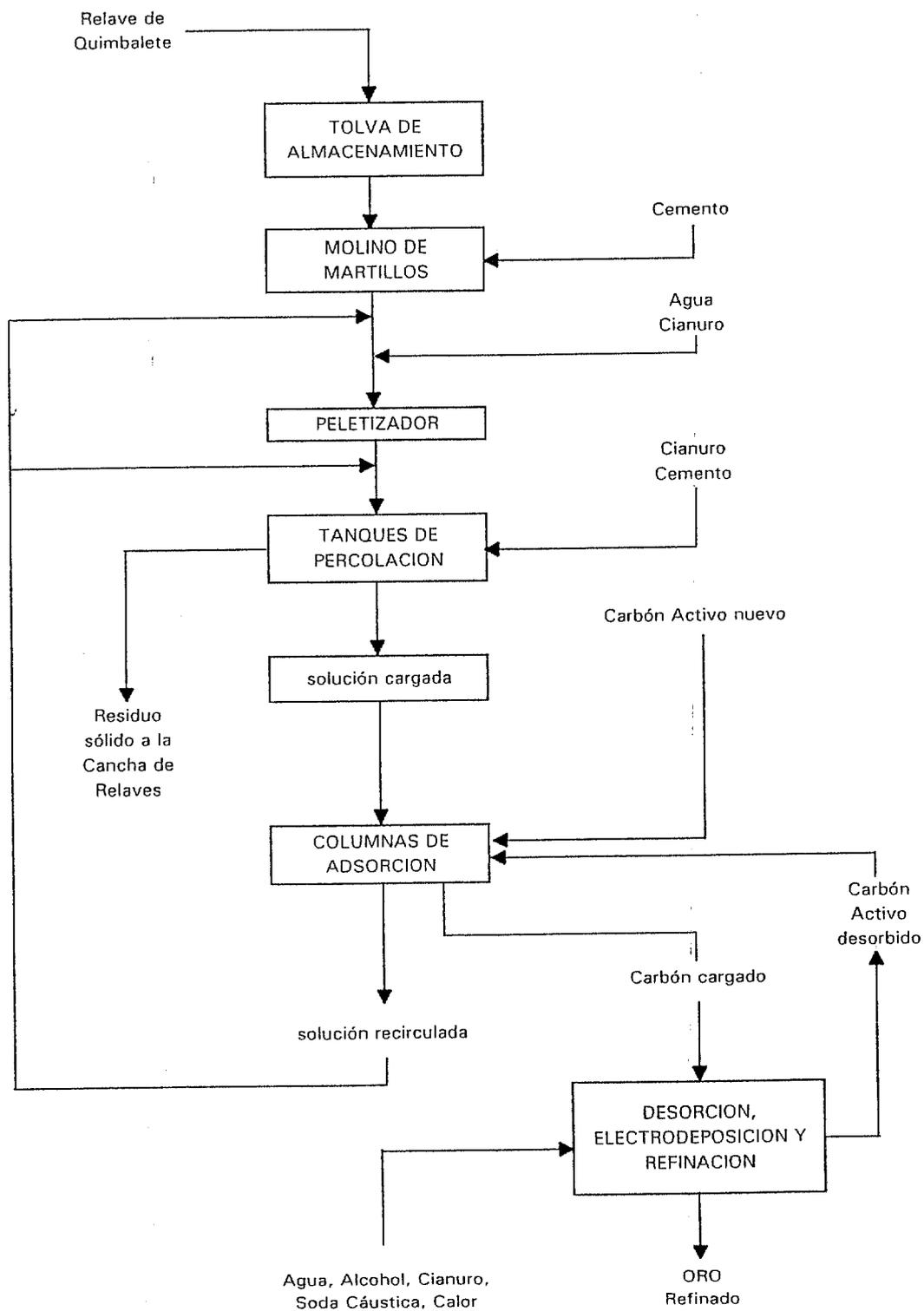


Figura 29. Diagrama de Flujo de Cianuración de relaves mediante Peletización y Percolación en Tanques

- Mayor simplicidad y menor supervisión
- Menor contaminación

Estas ventajas la hacen muy adecuada para complementar la minería artesanal y su difusión podría contribuir al tratamiento "in situ" de los relaves de quimbaleta y/o minerales directamente. Sin embargo hemos observado varias operaciones con recuperaciones inaceptables (menores al 60%) por falta de apoyo/supervisión profesional. Los contenidos de oro en los residuos de cianuración de una misma zona (Cerro Rico) reportados más adelante varían desde 1.2 a 7.8 gr/TM, indicando un rango de recuperaciones desde 57 a 93%.

Una Planta de Peletización para 20 TMPD y con alto grado de mecanización puede conseguirse por no más de **\$18,000** mientras que una planta CIP de capacidad similar requeriría no menos de **\$80,000**. Algunas Miniplantas o Ingenios como los observados en La Joya, Nasca y Cerro Rico, pueden ser construidas con menos de **\$1,200** pero distan mucho de ser eficientes. Son adecuadas en sitios remotos y para relaves de baja ley como los de Cerro Rico, pero no son competitivas cuando se trata de procesar relaves de alta ley en lugares de alta demanda. Las figura 30 muestran una de estas Miniplantas (de 1 a 2 TMPD) en Cerro Rico.

### 3.5 Procesamiento Convencional

El procesamiento directo del mineral aurífero en una Planta de Cianuración es la práctica común en la Minería Aurífera Formal o Tradicional. Desde el punto de vista ambiental esta alternativa aplicada a la actividad informal eliminaría definitivamente el riesgo de contaminación por mercurio y aunque introduce el uso de otro contaminante como el Cianuro, este es biodegradable y por lo tanto mucho menos peligroso que el mercurio. En años anteriores hubo muchos intentos de establecer un circuito de abastecimiento de mineral fresco a las Plantas de Cianuración sin lograr éxito alguno, pero los mineros han aprendido progresivamente las técnicas de muestreo, de contramuestras o muestras testigos, etc. y sobretodo a trabajar agrupados acumulando volúmenes importantes que reducen significativamente el costo de transporte y comercialización.

El grupo de trabajo ha podido constatar, con satisfacción, que varias asociaciones de mineros venden directamente su mineral a las Plantas de Cianuración. Este es el caso particular de Empresas de Mineros Informales (82 miembros) como Ccori-Huanca que diariamente extraen en conjunto 5 TM (160 latas) de mineral con ley de 1.43 oz/ton y envían semanalmente alrededor de 25 TM desde Huanca a las Plantas de Cianuración Laitaruma y/o Belén ubicadas en Jaquí y Chala respectivamente. En Huanca existen varias de estas empresas o asociaciones.

Casos similares han sido observados en Los Incas, S. Filomena y Otocha, y pueden tomarse como referencia de que el sistema similar recomendado en nuestra propuesta original puede ser implementado para evitar la proliferación de

Quimbaletes y el daño que el mercurio causa al Medio Ambiente en todas sus formas. Una ventaja adicional importante de esta alternativa es la mayor productividad que logra el minero cuando no distrae su tiempo en el procesamiento en quimbaletes. Este sólo hecho le permitiría incrementar en por lo menos **20%** el volumen de su producción además de reducir costos fijos como alimentación, agua, viáticos entre otros.

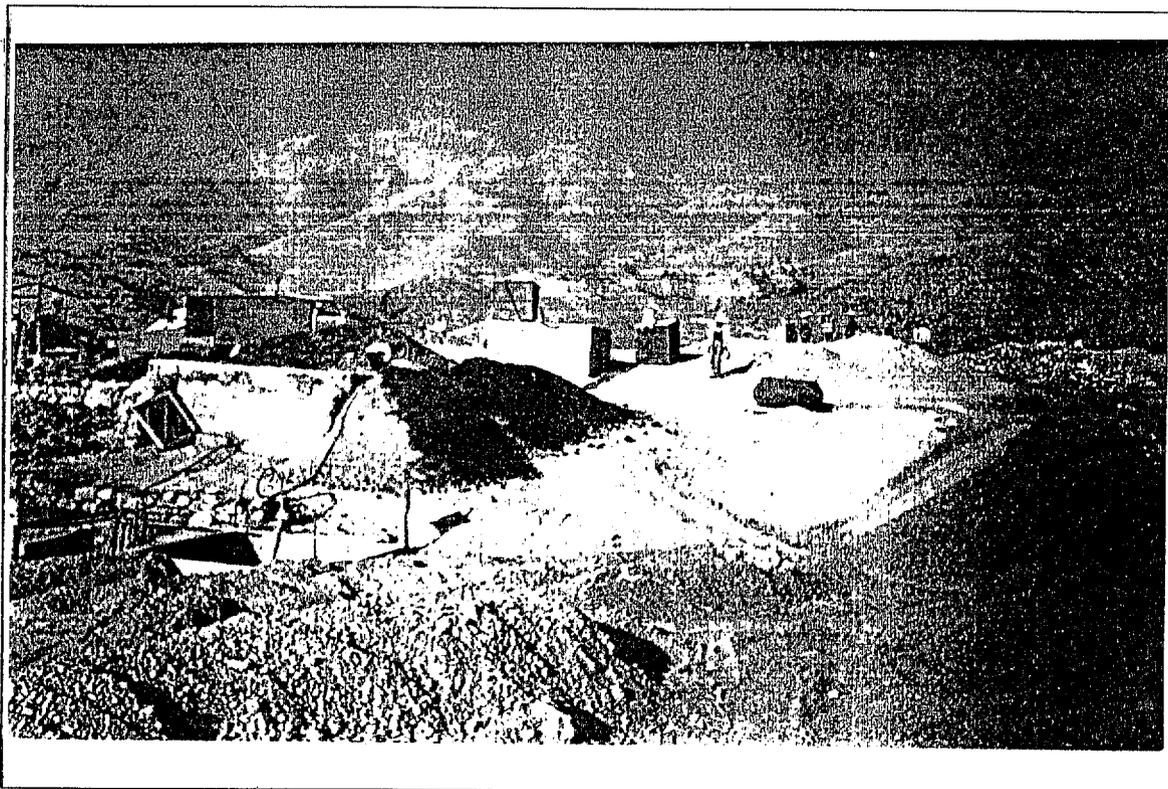


Fig. 30.- Miniplantas de Cianuración en Cerro Rico

Nuestra propuesta difiere, fundamentalmente, de la práctica actual en que el mineral extraído por los mineros no debe ser trasladado tamañas distancias (más de 300 km) y menos aún si las Plantas mencionadas se ubican en lechos de ríos y quebradas. Lo inteligente es instalar Plantas similares en las áreas eriazas que hay disponible cerca a las minas, siendo igualmente deseable que los mineros puedan tener alguna ingerencia y participación en las mismas. Los otros participantes podrían ser los propietarios de los denuncios.

La sección 6, que discute los aspectos económicos de esta actividad, se observa que el margen de utilidad que dejan de percibir los mineros (**250 \$/TM**) justifica plenamente la consideración de esta alternativa.

### 3.6 Procesamiento Convencional de Relaves de Quimbaletes

El Relave de Quimbalete, o simplemente relave, contiene cantidades importantes de oro que son recuperables mediante el proceso de cianuración. El contenido es variable y tiene una tendencia a disminuir a medida que se dispone de más agua o que los asentamientos mineros tienen mayor tiempo operando. La ley de los relaves usualmente oscila entre 0.4 y 0.8 oz/t aunque en el pasado era normalmente mayor de 1.2 oz/t. El relave contiene aún importantes cantidades de mercurio que el minero no recuperó y que representan una fuente importante de contaminación durante su transporte y mas aún después de la cianuración. El cuadro 36 registra el contenido de oro y mercurio de relaves de quimbalete de varias zonas.

La Planta de cianuración, junto con los compradores de oro, completan el circuito de la actividad informal desde el punto de vista técnico y también económico. La mayoría de la Plantas indicadas son también informales desde el punto de vista tributario, algunas también en el aspecto legal y todas en el aspecto ambiental.

Los propietarios de estas Plantas han promovido directa e indirectamente la informalidad. La han apoyado directamente, al financiar a los Quimbaleteros que a su vez han apoyado económicamente a los mineros. También apoyan en forma directa a los mineros que les venden mineral. En este último caso, proporcionan equipo en alquiler y sobretodo explosivos que no están de otro modo al alcance de los mineros informales.

La relación de Plantas de Cianuración que existen en el ámbito del área del Estudio, figuran en la lista del Cuadro 30. Las más grandes son la de Minera Laitaruma S.A. ubicada en las afueras de Jaqui y la de Belén ubicadas en las afueras de Chala. Los accionistas mayoritarios en ambos casos son miembros de la familia García de Jaquí. La Planta de Laitaruma es la pionera en el Procesamiento de relaves de quimbalete en el país.

El proceso más difundido para el tratamiento de relaves es el de Cianuración con carbón en pulpa y el que se esta popularizando para operaciones pequeñas es el de Peletización y Cianuración. En ambos se recupera el oro con Carbón activado para posteriormente procesar el carbón en una Planta de Desorción y Electrodeposición (PDE) y obtener allí el oro refinado. Las Plantas de Belén y Laitaruma cuentan desde hace 2 años con su propia PDE, de modo que la fiscalización de su producción escapa a todo control. Anteriormente trataban su Carbón en Plantas PDE ubicadas en Lima (Refinadora Sudamericana S.A. y Finnesse S.A.) como lo hacen otras empresas del sector. Sistemas muy simples y portátiles de PDE se emplean en varios lugares de Arequipa junto con operaciones menores de Peletización.

**CUADRO 30**  
**Plantas de Cianuración de Relaves de Quimbalete**  
**en la Zona de Ica - Arequipa**

Nombre de la Planta	Emplazamiento	TMPD
Belén	Chala -Caravelí	100
Laitaruma	Jaqui - Caravelí	80
Cia. Ccorijaqui S.A.	Jaqui - Caravelí	30
Cia Minera Caraveli S.A.	Tocota - Caravelí	50
Cia.Auríf. San José S.A.	Tocota - Caravelí	15
María-Orión	Tocota - Caravelí	20
Cia.Min. Eureka S.A*.	Cháparra - Caravelí	30*
Manchas Verdes-Yaber	Poroma - Nasca	12
Piedras Gordas-Zureyra	Nasca - Nasca	12
Huanca - Massa	Huanca - Lucanas	20
Tulin - Palos Verdes	Ingenio - Nasca	(20)
Wachuca - Nasca*	Nasca - Nasca	12*
Tulin - Paraíso	Ingenio - Nasca	30
CORMINDU S.A.	Nasca - Nasca	30
Santa René S.A (Saresa)	Poroma - Nasca	20
OPERMIN S.A.**	Huanca - Lucanas	15**
Arequipa - Varios	Arequipa	15
<b>Total en producción</b>		<b>424</b>

\* Estas Plantas están paralizadas.

\*\* Esta Planta recién inicia sus operaciones

Se estima que las Plantas de Cianuración (PCN) en la zona del Estudio tratan alrededor de **400 TMPD** de una mezcla de relaves y mineral con un contenido promedio de 24 gr.Au/TM. Las 132,000 TM tratadas anualmente equivalen a una producción de **2.9 TM** de oro, que sin duda representa una producción importante

para añadir a las estadísticas oficiales. Si bien algunas de estas plantas recién tienen poco tiempo operando, puede considerarse que su producción reemplaza de algún modo a la que se obtenía por Plantas que ya cerraron.

La cantidad de relaves y mineral tratado diariamente en las Plantas nombradas guarda concordancia con la cantidad estimada de relaves de quimbalete en la sección anterior (300 TMPD), siempre y cuando se considere el aporte de mineral fresco que hacen Huanca, Otopa, Los Incas y Santa Filomena-San Luis entre otros.

### 3.7. Comercialización

La comercialización de los productos obtenidos constituye la etapa final del circuito económico. Podemos distinguir los siguientes productos que se comercializan dentro de esta actividad:

- **Oro refogado:** Es el oro obtenido luego de eliminar el mercurio de la amalgama recuperada en el quimbalete. Su precio depende del precio internacional (P.I) y la tasa de cambio local, y por supuesto de su ley o calidad (quilataje). Se distinguen 3 tipos de oro de acuerdo a su pureza: el amarillo, que se aproxima a 22 quilates (Qlt), el verdoso en el rango de los 18 Qlts y el platoso que está generalmente entre 14 y 16 Qlts. Dentro de esta escala existen diferentes matices que afectan su precio. Para un precio a diciembre de 1994 de 21.5 soles/gr por el oro de 21-22 Qlt, el precio para las otras calidades era alrededor de 18 y 15 soles/gr respectivamente. El precio del contenido de oro fino se paga pues a unos **11.3 \$/gr** comparado con el P.I. de **12.44 \$/gr**. Esta utilidad del 10% para distribuirse entre los diversos comercializadores intermedios, puede ser aún mayor porque se ha detectado que las balanzas están adulteradas para favorecer al comprador. Los compradores que antes se ubicaban en las ciudades salen en su mayoría a los asentos mineros para realizar las compras.

Muchos mineros venden por lo menos el 30% de su producción en el mismo asiento minero para pagar su alimentación y otros insumos que como la dinamita los adquieren allí con un riesgo menor. La diferencia la venden en las ciudades importantes como Arequipa, Nasca, Chala y también Lima.

- **Relave de Quimbalete:** Es el segundo producto más importante y constituye la fuente de ingresos del Quimbaletero. Es un material molido con contenidos importantes de oro ( de 0.4 a 1.2 onz/t ) como valor principal y con mercurio como elemento contaminante. Una fórmula simple para determinar su precio es la siguiente:

$$\text{Valor en } \$/\text{TM} = 100 \times (\text{Ley en onz/t.c.})$$

Un relave con 0.8 onz/t.c. se cotiza por ejemplo en 80 \$/TM. Estas leyes son un tanto referenciales porque la competencia entre las Plantas y costo de

oportunidad determina el precio final. Por lo general este relave se compra "in situ", y son los dueños de la Planta de Cianuración los que envían sus camiones para recoger el relave. El peso del relave se determina por volumen, asignándole el peso de 33 latas con relave a una tonelada. El costo del flete oscila entre 20 y 40 \$/TM, de modo que relaves como los de Cerro Rico, con alrededor de 0.45 oz/tc no merecen ser vendidos fuera del lugar.

- **Mineral de Veta:** Este producto era anteriormente tratado en los quimbaletes, para lo cual se hacía un minado muy selectivo. Debido a la perforación neumática actual y vetas más potentes o a la producción de mayores volúmenes, las leyes son menores (alrededor de 1.5 oz/tc), por lo que es más apropiado vender el mineral directamente a las Plantas de Cianuración. Estas envían sus camiones y la compra y estimado del peso se determina también en forma volumétrica. Las leyes, y a veces el peso, son más bien determinadas en la Planta para lo cual viajan 2 o más delegados de los mineros con los camiones. El mineral es reducido de tamaño en la Planta y muestreado cuidadosamente, los mineros retienen sus muestras en sobres lacrados para ser usados en la Dirimencia en caso de desacuerdo.

El procedimiento indicado es muy similar al empleado por empresas compradoras de mineral ("Traders") tradicionales y ofrece las seguridades del caso. Las formulas de pago son variadas, pero similares a la siguiente:

$$\text{Valor en } \$/\text{TM} = 1.10 \times \text{Ley en onz/tc} \times 90\% \times (\text{P.I.} - 10) - \text{Maquila} - \text{Flete}$$

La maquila oscila entre 120 y 180 \$/TM y el flete varía de acuerdo a la distancia.

- **Mineral de segunda:** Se incluye dentro de esta clasificación a minerales con leyes alrededor de 0.3 a 0.4 oz/tc, que no son aceptados por los quimbaleteros y/o demandan demasiado esfuerzo y agua para ser rentables. Este tipo de mineral se muele y vende junto con los relaves de quimbalete. Un tipo de mineral similar, pero de granulometría fina denominada "Yampo", obtenida del polvo de los disparos, se vende también de este modo porque su granulometría fina impide que sea pallaqueado. Los compradores son las mismas Plantas y/o los Quimbaleteros.

Mucho de este material junto con desmonte grueso de baja ley se acumula alrededor y en el interior de las labores y podría ser aprovechado si la Planta estuviera instalada **allí mismo** y si se contara con suficiente agua.

Es importante recalcar que los pagos por la venta de los productos nombrados arriba, se hacen en efectivo, en forma inmediata, en moneda extranjera (dólar billete) y en la misma mina.

### 3.8. Problemática del Agua

El problema de la disponibilidad de agua en varios de los lugares visitados es una característica importante de esta actividad. En secciones anteriores referentes al clima se explica en detalle las razones que determinan que la zona sea de una aridez extrema. La disponibilidad de agua no solo limita la calidad de vida de la población minera y sus familiares, sino que limita seriamente las posibilidades de crecimiento económico de esta actividad y el control del impacto ambiental que ella implique. Un Programa de Desarrollo serio de esta actividad no puede dejar de considerar, **prioritariamente**, el asunto del agua.

Hay ciertamente zonas que como Otopa y en cierto grado Huanca tienen el privilegio de contar con una fuente cercana de agua permanente pero este no es el caso de la mayoría de asentamientos. Una estrategia ambiental adecuada obliga de cualquier modo al transporte del agua al asiento minero según se detalla en la sección correspondiente.

La dimensión de este problema en la actividad informal es evidente si se observa el cuadro 31, que compara los precios del agua que los transportistas cobran actualmente con los que se estilaban antes de la actividad informal.

**CUADRO 31**  
**Precio y Costo del servicio de agua común y dulce en Eugenia**

Agua común del pozo de Quebrada Seca, a 15 km			Agua dulce, de Caraveli, 45 km
Precio actual soles/m <sup>3</sup>	Precio anterior soles/m <sup>3</sup>	Costo estimado actual*	Precio actual soles/m <sup>3</sup>
40.0	6.5	3.0	75.0

\*Este costo considera que se cuenta con camión propio

En este caso específico el tendido de una tubería y sistema de bombeo que proporcione agua podría realizarse con una inversión moderada gracias al apoyo de los mineros. La inversión sería recuperada en menos de 18 meses de operación y proporcionaría larga vida y desarrollo a esta zona, además de contribuir decisivamente a mejorar la calidad de vida de la población y la calidad del Medio Ambiente.

En la zona del Estudio el agua resulta pues un recurso natural escaso y caro, que la Minería debe usar **racionalmente**. En el Cuadro 32 se compara el requerimiento de agua en la Minería Artesanal con la Minería Tradicional para este tipo de minerales. El requerimiento de agua, para producir la misma cantidad de oro,

es 14 veces mayor en la minería tradicional que en la minería artesanal. No debe extrañar entonces las **serias** limitaciones que el desarrollo de la minería tradicional tiene en la zona. El desarrollo racional exige por otro lado **compartir racionalmente** el líquido elemento con la agricultura y no **competir** por su uso aprovechando la mayor capacidad económica. De acuerdo a los resultados expresados más adelante, la **preferencia** por la alternativa artesanal permite ahorrar **250 m<sup>3</sup> de agua por kilo de oro** producido, que pueden ser empleados en la agricultura local.

**CUADRO 32**  
**Consumo y Costo comparativo del Agua en la Minería Aurífera**

Tipo de Minería	Ley* gr/TM	consumo de Agua m <sup>3</sup> /TM	Consumo de Agua m <sup>3</sup> /Kg*	Precio de Agua \$/m <sup>3</sup>	Costo de Agua \$/gr*	Precio del Oro \$/gr	Costo de Agua %precio
Convencional	5.0	1.15	270.5	3.10	0.84	12.44	6.8
Artesanal	60.2	1.20	19.9	3.10	0.06	12.44	0.5
Artesanal	60.2	1.20	19.9	18.43	0.37	12.44	3.0

\* Gramo o kg de oro

El cuadro muestra también que el impacto del consumo de agua en el costo de producción es de solo 3.0% en el caso artesanal. Si se facilita la disponibilidad de agua como lo propugnan este Estudio, dicho costo no superaría el 0.5% del precio del oro. Estos índices nos permitirían contar con una Minería Artesanal competitiva y estable ante las variaciones del mercado internacional.

En el Cuadro 33, se registran los principales asentamientos mineros y las distancias que hay que cubrir para obtener un suministro permanente de agua. Podría arguirse que los **pobladores** mineros como tal demandan una cantidad de agua mucho mayor que la consumida por los trabajadores de una Empresa tradicional, lo cual es cierto pero no compensa en modo alguno la diferencia señalada en el Cuadro 31. Debe indicarse por otro lado que el consumo humano de agua efectuado aquí reduce el consumo en las poblaciones donde habitualmente residen ellos. Dicho de otro modo, se incrementa la disponibilidad que en esos lugares es también escasa.

**CUADRO 33**  
**Fuentes de Agua para los Asentamientos Mineros Informales**

MINA	Fuente	Tipo de Fuente	Distancia aproximada, km	Disponibilidad relativa de agua
Eugenia	Quebrada Seca	Pozo Subterráneo	15	Suficiente
Eugenia	Río Ocoña	Río permanente	20	Abundante
S.Filomena	Quebrada de Agostura	Manantial	7	Suficiente
S.Filomena	Río Yauca	Río permanente	10	Bastante
Mollehuaca	Quebrada Mollehuaca	Pozo Subterráneo	3	Suficiente
Relave	Quebrada Tocota	Pozo Subterráneo	3	Suficiente
Huanca	Río Huanca	Río Permanente	4	Bastante
Chaparra	Río Chaparra	Pozo Subterráneo	4	Suficiente
Otoca	Río Otoca	Río Permanente	2	Bastante
Los Incas	Río Quemazón	Río Permanente	2	Suficiente
Samarca	Río Samamarca	Pozo Subterráneo	4	Suficiente
Tulin	Río Ingenio	Pozo Subterráneo	2	Suficiente
La Joya	Río Yuracmayo	Río Permanente	3	Bastante
Cerro Rico	Río Piño	Río Permanente	3	Bastante

### 3.9. Consumo de Energía

La Minería en general es considerada una actividad intensiva en demanda de energía de todos los tipos. Por lo remoto de los asentamientos mineros y la escasa infraestructura de energía hidroeléctrica, la mayor parte de las empresas mineras pequeñas y medianas formales generan la energía requerida mediante la combustión de petróleo lo cual consume una materia prima y fuente **no-renovable** de energía. Desde el punto de vista económico hay que añadir que el consumo **local** de petróleo reduce la fuente de divisas que su exportación genera.

El Cuadro 34 ilustra las diferencias que existen entre la demanda de energía de la minería artesanal y la tradicional, debiendo indicarse que en el primer caso se ha tomado como referencia una operación con perforación manual y procesamiento en quimbaletes y molinos, en la segunda se ha recogido la información de una empresa que operaba al nivel de 50 TMPD en la zona y procesaba el mineral en una

Planta de cianuración CIP. Operaciones tradicionales de mayor volumen pueden mejorar los índices de esta última pero no afectan las diferencias en forma sustancial.

**CUADRO 34**  
**Consumo y Costo comparativo de Energía en la Minería Aurífera**

Tipo de Minería	Consumo de Energía Kw-h/TM	Ley del mineral gr*/TM	Consumo de Energía Kw-h/gr*	Consumo d.petróleo gln/gr*	Costo de Energía** \$/gr*	Costo de Energía % del precio Au
Convencional	144.0	5.0	33.88	2.37	3.79	30.49
Artesanal	20.0	60.2	0.33	0.02	0.03	0.24
Ttmtó.Rel.Qbte.	75.0	20.1	4.15	0.29	0.46	3.69
Artsn. + Ttmtó	95.0	80.3	4.48	0.31	0.49	3.94

\* Gramo de oro

\*\* Precio de petróleo a 1.60 \$/galón

Los resultados del Cuadro 34 muestran que la minería artesanal requiere de **0.29 galones** de petróleo para producir un gramo de oro, mientras que la minería convencional demanda **2.37 galones** de petróleo para el mismo objeto. Aún considerando el tratamiento del relave de quimbaleta el consumo global sería de solo **0.31 galones/gr.Au**. Esta diferencia notable entre uno y otro tipo de minería no solo se deriva de la intensa labor manual, sino también de la selectividad en el minado.

La minería artesanal reemplaza pues el petróleo con el esfuerzo humano y su destreza para el trabajo selectivo, y maximiza el aprovechamiento de nuestros recursos naturales.

Finalmente, la energía representa el **30.5%** del costo de producción del oro en la actividad tradicional, contra **0.2%** en el caso artesanal (o **3.9%** si se incluye el tratamiento de relave). La minería convencional subterránea es más vulnerable a las variaciones del precio internacional del oro, y del petróleo. El costo de energía sumado al de agua representa cerca del **40%** del precio del oro.

### 3.10. Problemática Tecnológica

La Tecnología es uno de los factores determinantes del desarrollo económico y bienestar de los pueblos. La minería artesanal aurífera ofrece una de las pocas posibilidades para desarrollar una **tecnología minera propia** mediante programas de Investigación y Desarrollo (R&D) financiados con inversiones moderadas. Los índices económicos mostrados en las secciones precedentes permiten asegurar una alta rentabilidad que puede autofinanciar el desarrollo tecnológico permanente de esta

actividad. De igual modo, con el concurso de los profesionales competentes e infraestructura que todavía existe en el país puede lograrse gran parte de los objetivos en el corto plazo. No creemos equivocarnos al sostener que para el desarrollo de esta tecnología se requiere de muy poco asesoramiento externo porque la **naturaleza y filosofía** de esta actividad no es compatible con sistemas practicados en el exterior.

Las fuentes potenciales de financiamiento para este Programa de Investigación y Desarrollo son las de Instituciones relacionadas con la temática ambiental porque el objetivo principal del programa es el desarrollo sustentable de la minería aurífera en el país. Otras fuentes, mencionadas anteriormente, debieran ser las que el Estado obtiene por la actividad aurífera de la Gran Minería, y entidades de apoyo social como FONCODES.

El tipo de investigación, hay que decirlo, no es exclusivamente científica o teórica sino más bien Tecnológica y/o aplicada, y puede ceñirse a objetivos tan específicos como los siguientes :

- Desarrollar un sistema competitivo de exploración y desarrollo de reservas basado en las técnicas artesanales.
- Desarrollar un sistema competitivo de servicio de perforación de chimeneas de ventilación para permitir que el minero artesanal profundice sus labores.
- Desarrollar un sistema competitivo de minado que maximice el empleo de desmonte como relleno en las labores mineras artesanales.
- Desarrollar un sistema competitivo de servicio de extracción de desmonte para permitir la profundización de las labores y alargar la vida de la mina.
- Desarrollar sistemas de tratamiento masivo del desmonte extraído a superficie por los mineros artesanales.
- Desarrollar sistemas de tratamiento de desmonte y minerales de baja ley en el **interior** de las labores artesanales.
- Desarrollar sistemas de tratamiento de minerales auríferos con alto contenido de pirita, otros sulfuros, sales solubles, etc., compatibles con la actividad artesanal.
- Desarrollar sistemas de tratamiento de minerales auríferos con alto contenido de cobre, compatibles con la actividad artesanal.
- Desarrollar equipo específico para el minado ultraselectivo que desarrollan los mineros artesanales.

- 
- Desarrollar/adecuar sistemas artesanales de explotación y tratamiento de los yacimientos auríferos aluviales/eluviales de la región.
  - Desarrollar tecnología de tratamiento que minimice el componente importado de equipo e insumos en la minería artesanal.
  - Mejorar la eficiencia energética y de demanda de agua.
  - Minimizar el Impacto Ambiental de la actividad.
  - Propiciar la industrialización del oro (y plata) producidos, mediante empresas también artesanales (Joyería y otros).

## 4. Aspectos Ambientales

Según el Atlas del Perú (1989), las características de la zona son las siguientes:

Región Natural	: <u>Chala o Costa.</u>
Ecorregión	: <u>Desierto Costanero del Pacífico Peruano.</u>
Distribución Climática	: <u>BW: Clima de desierto, prácticamente sin lluvias</u>
Temperatura media anual	: <u>entre 21.1 y 23<sup>o</sup>C.</u>
Tipo de suelo	: <u>JS: Fluvisoles éutricos.</u>
Capacidad de uso de la Tierra:	<u>A<sub>1</sub>C<sub>1</sub>(r)&gt;: Tierras aptas para cultivos en limpio y cultivos permanentes, requerimiento de riego permanente.</u>

El Mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1976), basado en las zonas de vida de Holdridge, clasifica a esta zona como dd-S: Desierto Desecado Subtropical.

Para el Mapa de la Vegetación de América del Sur (UNESCO, 1981), se trata de Formaciones muy secas, formación arbustiva subdesértica decidua sin plantas suculentas.

### 4.1 Descriptores ecológicos

Las zona de trabajo están comprendidas en el desierto típico costero peruano. Las precipitaciones son muy escasas, la diferencia de temperatura ("delta T") entre día y noche es muy elevada, provocando un intemperismo intenso en las rocas expuestas. Durante la noche y en las primeras horas del día, la humedad atmosférica es muy alta, propiciando en determinados lugares, la formación de "lomas". Durante las horas diurnas, sin embargo, la humedad desciende mucho.

Estas condiciones climáticas extremas limitan el desarrollo de ecosistemas complejos. La biodiversidad y la biomasa son, pues, pobres. Excepto en la proximidad de ríos importantes, la flora se limita a líquenes sobre piedras en las partes más protegidas del sol, un tipo de cactus (cactácea) y una leguminosa espinosa (Acacia macrantha) sobre el lecho seco de los ríos estacionales, donde la napa freática se acerca más a la superficie. La fauna típica de la zona desértica comprende insectos y arácnidos, pequeños reptiles, ofidios, roedores y zorros (según testimonio de los pobladores y mineros).

En las cercanías de los ríos la vegetación es más abundante y variada debido a la disponibilidad de agua. Allí se encuentra el "molle" y el huarango, y también las cactáceas citadas anteriormente. Con seguridad es posible encontrar vertebrados mayores junto con los reptiles ya citados, y en época de crecida de los ríos, algunos anfibios. La caza como deporte tiene varios cultores en la zona, y nos han

comentado sobre la abundancia de torcazas (palomas), vizcachas, venados y aún faisanes en la zona de Jaque (estos últimos descendientes de especies que se dejaron intencionalmente en la zona hace una década).

#### **4.2 Alteraciones en el ambiente provocadas por la actividad minera. Causas y alternativas de solución**

Las tres fases de actividad minera en la zona: una de extracción del mineral en las minas y socavones, otra de recuperación del oro y finalmente una tercera que es la de comercialización y servicios, tienen lugar en diferentes localidades y cada una altera el ambiente en grado distinto.

##### **4.2.1 Fase de explotación minera**

En la fase de la extracción o explotación, el mineral es retirado de minas ubicadas generalmente en las partes altas de las montañas. Allí, a excepción de los cactus y líquenes sobre las rocas, la vegetación está ausente. La única posibilidad de encontrar agua es en la atmósfera. La Figura 31 ilustra con claridad la naturaleza sumamente árida de estas áreas.

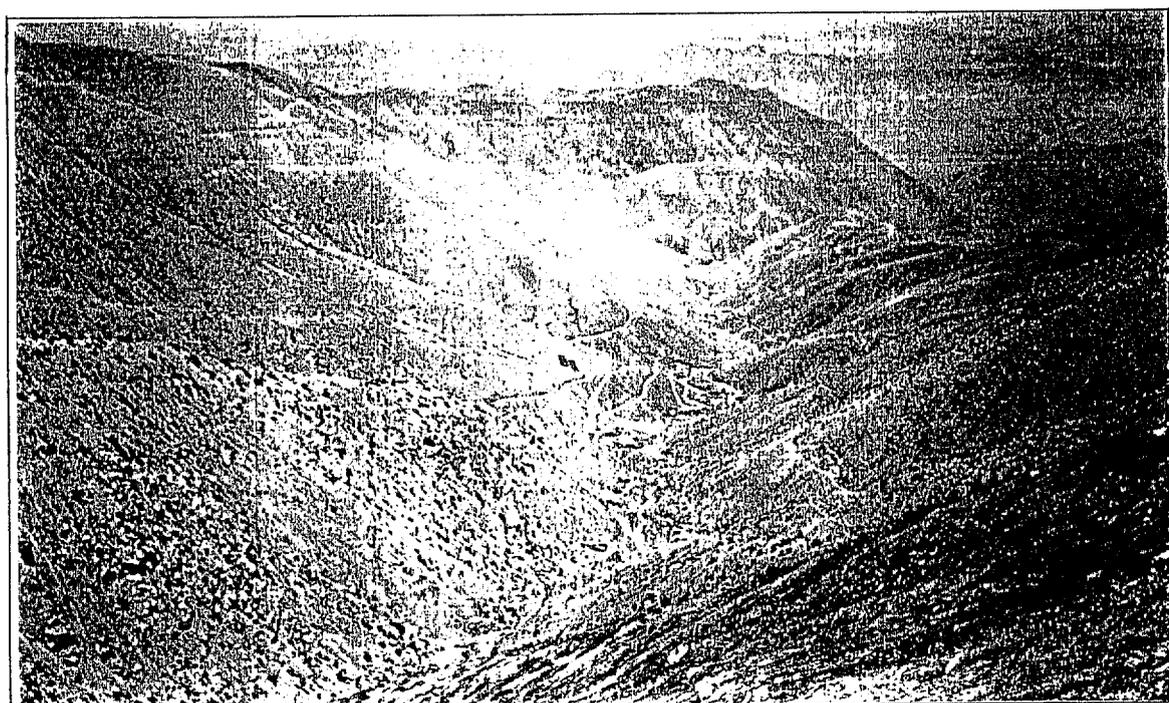


Fig. 31.- Vista de Cerro Rico.

Los trabajos de extracción comprenden el picado de roca para seguir la veta, explosiones con dinamita y algunas veces Anfo, y vertido de material rocoso estéril (desmante) el cual se acumula parcialmente en el interior de la mina y parcialmente en las partes bajas externas. Se separa el material valioso y en el desmante se distingue el óxido de hierro y de cobre, debido a la sequedad del ambiente y falta de agua, las posibilidades de que este material genere contaminación (como agua ácida de roca) son reducidas. Otro tanto hay que indicar por el bajo contenido de sulfuros en el material extraído en las labores que aun son de profundidad limitada.

El sistema artesanal, a diferencia de la minería convencional, causa una mínima contaminación efectiva o potencial en virtud del menor volumen de desmante producido y descargado al ambiente. Como se mencionó anteriormente, la minería tradicional hubiera requerido disponer de **44 millones** de toneladas de relaves mineros para alcanzar la misma producción de oro. La granulometría fina del relave convencional representa un peligro potencial mucho mayor que el desmante grueso que caracteriza la actividad artesanal. El desmante grueso tiene mayor estabilidad física y química.

Las ondas sonoras son prácticamente imperceptibles cuando provienen de labores profundas y son en todo caso insignificantes con respecto a las creadas por la minería tradicional en la que los volúmenes de material considerados requieren mayor cantidad de explosivos, y un gran número de detonaciones **simultáneas**. Los residuos de nitratos derivados de los explosivos comúnmente detectados en operaciones convencionales se explican también por el alto consumo de explosivos.

El consumo de explosivos estimado para operaciones artesanales que emplean perforación manual esta en el orden de **0.7** cartuchos de dinamita por cada gramo de oro obtenido<sup>27</sup>, mientras que en una operación subterránea convencional este factor está alrededor de **1.7** cartuchos por gramo de oro recuperado.

La alta proporción de mineros que emplea perforación manual (**68.7%** del total) refleja un mínimo de perturbación sonora en la fase de perforación comparado con el uso intensivo de compresoras ubicadas en el exterior con la minería convencional. En casos extremos como los de La Joya y Cerro Rico la perforación es manual y el uso de explosivos insignificante al punto de lograr índices de sólo **0.10** cartuchos/gr de oro.

---

<sup>27</sup> El consumo referido al peso de oro recuperado por el minero es igual a 1.0. Cuando se incluye el oro recuperado a partir del relave de quimbaleta este índice se reduce a 0.7.

#### 4.2.2. Fase de Procesamiento o Beneficio

Al igual que la minería convencional, es en la fase de beneficio donde ocurre la mayor parte de la contaminación efectiva y potencial.

En esta fase, el mineral seleccionado se lleva a un lugar con disponibilidad de agua (ríos importantes y centros poblados o áreas verdes que cuentan con pozos de agua) y se beneficia según se ha explicado antes. La contaminación ocurre cuando el relave con mercurio alcanza las aguas, ya sea llegando directamente al río (se observó relaves en contacto con el lecho de éste), o penetrando el substrato hasta llegar a la napa freática. En ambos casos el contaminante se dispersa en el ambiente hacia lugares distantes cuenca abajo. Es importante recalcar que no sólo el mercurio es tóxico. Los óxidos metálicos presentes en los relaves podrían tener un efecto nocivo en el ambiente si se incorporan a éste en grandes concentraciones; sin embargo la proporción de óxidos metálicos descargados al ambiente es reducida en la minería artesanal.

Durante el trabajo de campo se pudo apreciar algunas Canchas de relaves dejadas al lado de ríos importantes por las operaciones de minado convencional. La Figura 32 ilustra una Cancha de relaves y desmonte en Otopaca incorrectamente depositada en la ribera del río del mismo nombre. La muestra tomada de un afloramiento de agua procedente del río y que atraviesa el substrato de la Cancha de relaves arrojó un **pH de 2.8** que indica una severa generación de aguas ácidas en estos relaves. Este drenaje ácido afectará, si es que no lo ha hecho aun, la fauna del río Otopaca y la agricultura que se irriga con estas aguas. Más grave aun es el caso de los relaves de las minas de cobre que operaron en la zona de Utopaca, en Acari, pues en la actualidad corre un riachuelo de aguas ferrosas producto del drenaje ácido de la Cancha de relaves. Este drenaje que se une al río Acari ha acabado con la población de camarones y peces de aguas abajo, según testimonio de los pobladores.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Cuando nos entrevistamos con la sra. Alcaldesa de Acari nos manifestó que ya se habían realizado análisis que indicaban altas concentraciones de metales disueltos como Cu, Zn y Cd, entre otros, pero que requerían de apoyo y orientación. La presencia de cadmio es muy preocupante.

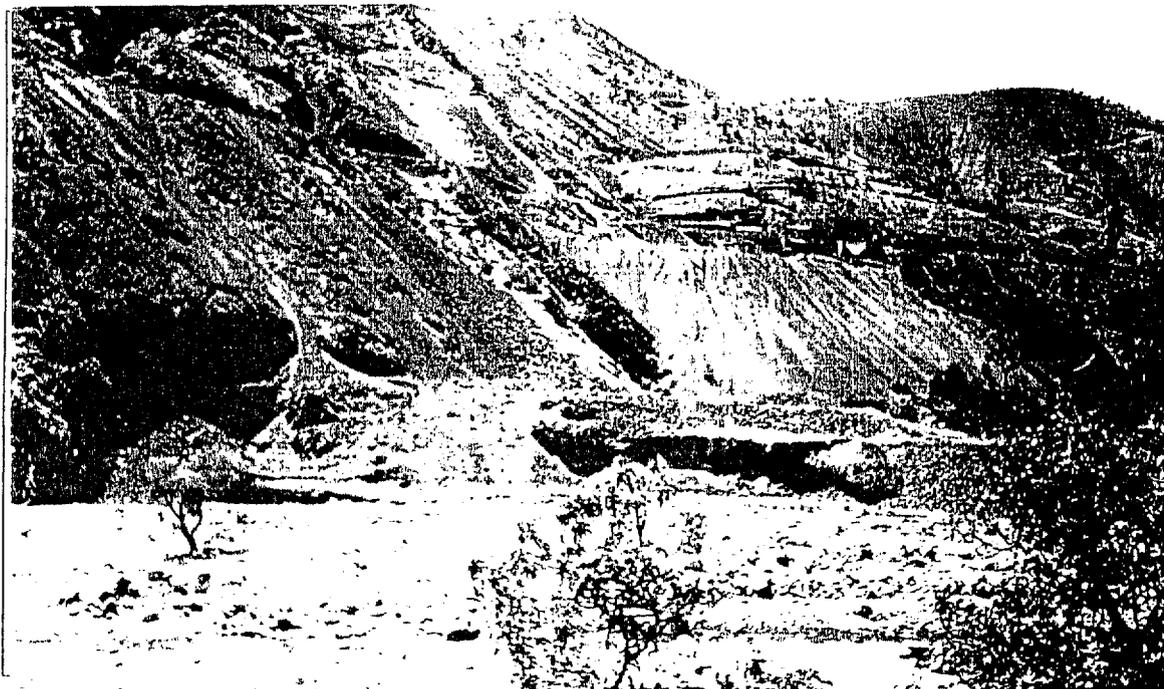


Fig. 32.- Cancha de Relaves en la ribera del río en Otoa.

Si se considera que en las partes bajas de los valles la agricultura depende exclusivamente de las aguas por irrigación vía canales de riego que captan aguas directamente del río, o a través de pozos de agua subterránea, se puede concluir que el riesgo potencial de contaminación es elevado, máxime cuando las parcelas son de productos de panllevar (hortalizas, papas, frutas).

En el caso de la Minería Informal se ha observado cultivos directamente sobre material de relave, cerca a la zona de Quimbaletes en Saramarca. Las muestras tomadas en terrenos agrícolas ubicados en la vecindad de quimbaletes han arrojado contenidos apreciablemente altos de mercurio (**38 ppm**) que evidencian la dispersión del relave por acción del viento y de las corrientes de agua estacionales. La situación se agrava en los casos donde el tratamiento en quimbaletes se hace en las cercanías de poblados mayores como es el caso de Nasca, Caravelí, Atico, Otoa, etc. La Figura 33 correspondiente a Mollehuaca, ilustra el alto riesgo de contaminación por mercurio que existe porque cerca de 200 quimbaletes se han instalado en **pleno lecho** de la quebrada Mollehuaca. Esta quebrada es afluente del río Tocota y se halla a menos de 40 km del mar adonde finalmente desemboca; aunque la mayor parte del año no conduce agua en los últimos años ha sido un hecho común que entre los meses de Diciembre a Abril se produzcan avenidas apreciables de agua que **si llegan** al mar (ver Cuadro 1).

El peligro de contaminación de la fauna marina, con las gravísimas consecuencias que se ilustran más adelante, es sumamente elevado en este caso y se recomienda por ello tomar medidas de emergencia para reducir y/o eliminar esta contaminación **efectiva** y potencial. En el caso de las aguas freáticas, que durante octubre se encuentran en su nivel más bajo (alrededor de 12 mts), en épocas de avenidas las mismas suben su nivel al punto de aflorar en ciertas zonas donde inevitablemente se contaminarían.

El problema de contaminación puede agravarse más aún porque además de perjudicar la Agricultura y Fauna el agua potable que consume la población de Mollehuaca y Relave es obtenido de las mismas fuentes.

Si nos limitamos únicamente al área con una capa mas densa de relave permanente, se estima que el área contaminada con relaves de quimbaletes sobrepasa los 2000 m<sup>2</sup> sólo en el lecho de Mollehuaca. Desde un punto de vista muy particular y dada la insolubilidad del mercurio en agua, el riesgo mayor está en la contaminación indirecta del ser humano por efecto de intoxicación con pescado contaminado con mercurio, y la primera medida debe ser **evitar que este llegue al mar u otra corriente de agua.**

El caso de ubicación inconveniente de quimbaletes se repite en el pueblo mismo de Otopa, donde muchos se ubican en las riberas del río o sobre las laderas del cerro. Los relaves serán inevitablemente arrastrados cuesta abajo hasta el río dado el clima fuertemente lluvioso en los meses Diciembre-Abril.

Existe igualmente gran riesgo potencial en pueblos litorales como Chala y Atico donde los centros quimbaleteros están a apenas 100 mts del mar, y en el caso de Atico se ha observado incluso Quimbaletes ubicados a solo **20 mts** del nivel alcanzado por la marea alta (Ver Figura 34). Es también indispensable que se proceda a la reubicación inmediata de dichos Quimbaletes.

En Caravelí ilustra también otro denominador común en la zona, cual es la ubicación de Quimbaletes dentro de los huertos con el fin de aprovechar la disponibilidad de agua; en estos lugares es común la contaminación del terreno agrícola (y las plantas) con relave que contiene mercurio.



Fig. 33.- Quimbaletes instalados en pleno lecho de la quebrada Mollehuaca



Fig. 34.- Quimbaletes ubicados a 20 m del litoral marino en Atico

En la zona de Huanca los quimbaletes se hallan en la parte alta del valle, pero en tiempo de lluvia. (que es frecuente aquí) son inevitablemente arrastrados al río por que no existe barrera natural ni artificial para impedirlo; el río Huanca es un río de

apreciable caudal todo el año, que no solo irriga grandes extensiones de terreno agrícola sino que proporciona agua para poblaciones como Huanca y Acari, y conduce agua hasta el mar aún en esta época de estío. El peligro de intoxicación indirecta por pescado o seres acuáticos comestibles es mayor aquí debido a la existencia de camarones y pescado en todo lo largo del río.

El mercurio y el agua establecen una relación peligrosa que hay que evitar, y el mismo criterio se aplica al cianuro o cualquier otro contaminante vertido directamente o depositado cerca a los cauces por donde actualmente o en el futuro discurrirá agua.

El Cuadro 35 registra los contenidos de mercurio (y oro) de muestras referenciales de relave de Quimbalete tomados en diversos asientos mineros. Los contenidos de Hg oscilan entre 10 ppm en Tulin hasta 1796 ppm en el caso de Eugenia y Caravelí. El promedio de mercurio que pierden los mineros es **2156 ppm** (o **65 grs/lata**) de acuerdo a los datos de las encuestas. Este valor se aproxima a los análisis de Eugenia pero está muy distante de otros como Tulin. El contenido de Hg en las muestras de esta mina y Santa Filomena es más bien inusualmente bajo y en descargo de ello hay que señalar lo siguiente:

- El muestreo efectuado ha sido mas referencial y puntual que sistemático. La información recogida en las encuestas cubre en cambio un periodo prolongado mas que reciente. La tendencia general es que el consumo de Hg disminuya con el tiempo, porque las leyes de oro son cada vez menores y la destreza del minero cada vez mayor.
- La variación del contenido analizado de Hg varia ampliamente de un lugar a otro (hasta 18,000%), mientras que en las encuestas no varía mas de 300%. aunque el consumo de mercurio es influenciado por factores como ley de oro, cantidad y calidad de agua disponible, contenido de sulfuros, tamaño de lotes, precio de Hg, etc. parece mas sensato considerar las cifras de las encuestas que los análisis de muestras puntuales. El criterio estadístico también apunta en ese sentido por el tamaño de la muestra (datos) en cada caso.
- Finalmente hay que considerar que el contenido de Hg en el relave de quimbalete comercializado será menor que el consumido/perdido por el minero puesto que una gran proporción de Hg que se asienta en el fondo de la poza de almacenamiento es recuperado por el dueño del quimbalete antes de disponer del relave.

**CUADRO 35**  
**Contenido de mercurio y oro de varias muestras**  
**referenciales de Relaves de Quimbaletes**

<b>Mina</b>	<b>Mercurio, ppm</b>	<b>Oro, gr/TM</b>
Mollehuaca	376	20.8
Relave	341	20.9
Saramarca	191	11.5
Nasca	1101	
Otoca	270	
Tulin	10	33.6
Santa Filomena	48	43.2
Huanca	486	19.6
Chaparra	174	19.7
La Joya	141	10.9
Eugenia	1622	23.4
Atico	757	11.7
Caravelí	1796	31.5
Chala	104	
Cerro Rico	211	18.1
Saramarca (Tierra agrícola)	38	

De cualquier modo los contenidos de Hg constituyen , en uno u otro caso, un **serio peligro de contaminación** si los comparamos con los límites permitidos en las aguas adonde finalmente derivarán (**<0.002 ppm**).

El criterio de instalar las Plantas (o Quimbaletes) en lechos de ríos o cerca a las fuentes de agua, no es pues nuevo ni patrimonio de los informales, sino que ha sido y sigue siendo practicado por empresas formales importantes. Mientras no se modifique el criterio de diseño en la actividad minera, tanto informal, artesanal, formal o tradicional, será de poca utilidad hacer modificaciones para mitigar el daño ambiental. Por ejemplo, la Canchas de Relave de la Mina La Capitana, explotada por una empresa importante hace 4 décadas se halla emplazada sobre un lado del cauce del mismo río Tocota que comentáramos anteriormente. Así, el arrastre progresivo de relave ocurre cada año en tiempo de avenidas.

Un riesgo sumamente alto para las poblaciones y Medio Ambiente en general lo constituye la Licuación y Deslizamiento de las grandes canchas de relave en ambientes sísmicos como el peruano. La historia peruana<sup>29</sup> y del vecino país de Chile reporta desastres con **pérdidas de vida humana** ocasionados por deslizamientos de estos depósitos de relaves. La disposición de relaves cuyo potencial de deslizamiento se debe entre otras cosas a su granulometría fina es un de los mayores problemas de la minería tradicional, y debemos por ello destacar que la minería artesanal no ocasiona riesgos de esta naturaleza por las siguientes razones:

- El volumen de material descargado o dispuesto en la superficie es por lo menos 20 veces menor.

- El material descargado en la superficie es fundamentalmente de granulometría gruesa, de fácil drenaje y gran estabilidad.

- El material se descarga en la vecindad de las minas que están a su vez en una área sumamente seca.

- La porción molida (relave de Quimbaletes) es una parte relativamente pequeña del material removido en la mina, y las canchas de relave pueden, y **deben**, por ello ser ubicados convenientemente.

La solución del problema ambiental descrito anteriormente pasa en invertir el criterio tradicional, esto es, instalar los Quimbaletes (y las Plantas) cerca a la mina o lo más lejos del cauce del río que el factor económico permita. En tal caso no se traslada el mineral hacia el valle sino el agua hacia la mina.

El caso de Eugenia, ilustrado con la Figura 35, y el de Yuracmayo-La Joya y Cerro Rico debe ser imitado. Se observa que la mina y los Quimbaletes, están enclavados en áreas sumamente áridas, exentas de lluvias y en nacientes de quebradas que no reciben drenaje alguno en ninguna época y que por lo tanto no contaminaran cursos de agua alguno en ningún caso. El agua requerida por los Quimbaletes se transporta con camión a través de caminos tortuosos de 15, 8 y 4 km respectivamente. Debe entonces apoyarse esfuerzos como estos para hacer de ella una práctica permanente, antes que llevar mineral a Quimbaletes ubicados en áreas verdes o costeras como Caravelí, Nasca, La Joya, Atico, Chala, y Yanaquihua entre otros.

---

<sup>29</sup> Los casos de desastres por Licuación y deslizamientos de depósitos de relave están ampliamente documentados en la "Guía de Manejo Ambiental de relaves mineros", preparado para el proyecto EMTAL por S. Vick y C. Villachica, y actualmente en prensa.

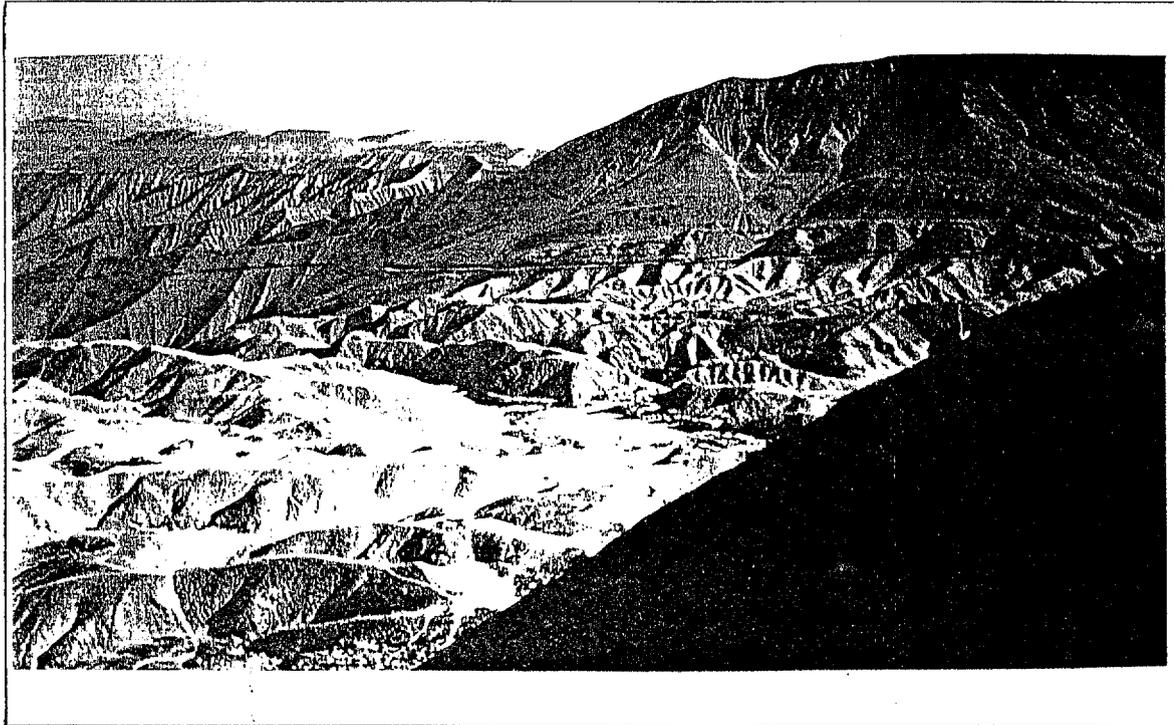


Fig. 35.- Quimbaletes situados en zonas áridas. (zona de Eugenia).

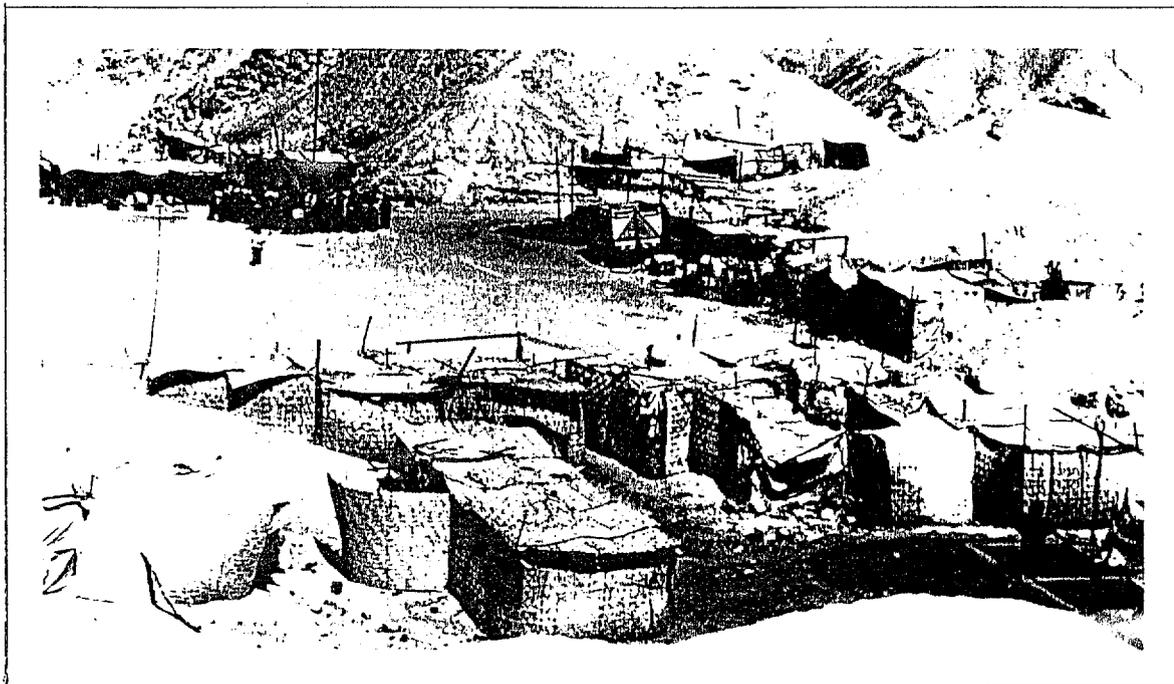


Fig. 36.- Dispersión del relave alrededor del quimbalete (zona Eugenia)

Otra potencial fuente de contaminación la genera el polvo del relave que también contiene partículas de mercurio. La sequedad del ambiente aunado a la frecuencia y fuerza de los vientos ocasiona que el relave se disperse por grandes áreas.

Para mitigar este efecto hay que evitar que el relave pierda demasiado humedad, y en este caso el Quimbaletero contribuye porque no le conviene que el viento arrastre su relave seco. Sin embargo en zonas áridas como Eugenia esto no es siempre posible debido al alto costo del agua. Así, el relave termina desperdigándose alrededor de los Quimbaletes (Figura 36). Para remediar ello hay que prohibir que el relave sea extraído de las pozas con demasiada anterioridad a la llegada de camión que lo transporta, o recomendar que sea depositado sobre piso de cemento y bajo sombra. Un piso de 10 m<sup>2</sup> de cemento, que no es caro, le permitirá por otro lado retornar el remanente de relave a las pozas (que siempre tienen agua) y evitar su pérdida al Medio Ambiente.

A lo largo de nuestro recorrido, que coincide con la ruta que siguen los camiones que llevan relaves de Quimbalete a las Plantas de Cianuración, hemos observado con frecuencia relave derramado sobre la carretera. Este relave seca de inmediato y su arrastre por el viento contamina también el aire y en algún momento el agua. Este hecho se ve agravado porque a través de camionetas y camiones se traslada el relave a veces por más de 600 km, y gran parte del recorrido se hace muy cerca al litoral marino. La mejor alternativa de solución es en este caso promover la instalación de las Plantas cerca a los Quimbaletes, siempre que estos se ubiquen en zonas similares a Eugenia. Una solución temporal sería exigir que el transporte del relave se realice en camiones con tolvas herméticamente cerradas y que se laven los mismos después de descargarse.

Otro riesgo que hay que considerar cuando el relave se seca es el de la volatilización directa del mercurio contenido en él. Las mediciones efectuadas en nuestro Estudio revelan que la temperatura alcanzada por las gotas de mercurio expuestas directamente a los rayos solares supera los 56°C mientras la temperatura ambiente sólo está en el orden de 30°C.

En estas condiciones y en altitudes mayores de 2,000 mts se produce una volatilización perceptible de mercurio que hemos detectado cualitativamente<sup>30</sup>.

En el procesamiento de los relaves de quimbalete se presenta una forma de contaminación muchas veces ignorada y que probablemente constituye uno de los **mayores grados de contaminación** debido a la penetración y solubilidad del cianuro

---

<sup>30</sup> El mercurio volatilizado ha sido detectado por deposición sobre un vidrio frío.

de mercurio,  $\text{Hg}(\text{CN})_2$ . Este compuesto se forma durante la disolución con cianuro del oro (y mercurio) presente en los relaves. Aunque se desconoce aún la proporción del mercurio disuelto, del adsorbido en el carbón activado y finalmente del mercurio presente en el residuo final del proceso, es indudable que este mercurio soluble existe en cantidades significativas.

El Cuadro 36 registra el contenido residual de Hg de los relaves o residuos de Plantas de Cianuración que procesan relaves de Quimbaletes. La comparación de este contenido residual con los originales registrados en el Cuadro 35 indican que entre 30 y 70% del mercurio ha sido eliminado durante el proceso en una forma altamente soluble. El caso del residuo de la Planta Belén en Chala con un contenido de mercurio **soluble sumamente alto (102 mg/lit)** ilustra con dramatismo la gravedad de esta contaminación. Estas cifras equivalen a la producción de **380** grs de compuestos solubles de mercurio por cada tonelada de relave que se procese. Tanto en el caso de Belen como en el de Laitaruma el peligro es mayor por que los derrames de pulpa de relave llegan hasta los huertos vecinos. En el primer caso la Planta se ubica relativamente cerca a la captación de agua potable para la población de Chala. El terreno es altamente permeable en esas zonas y ninguna Cancha de Relaves cuenta con pisos impermeabilizados.

Es de esperarse que en el caso de las otras plantas ocurran fenómenos similares. En el caso de la Planta de Saresa (Nasca) el contenido soluble de mercurio fué mucho menor (1.2 ppm) pero es aún preocupante<sup>31</sup>. La comparación con el contenido de Hg que ingresa al circuito de adsorción revela que una proporción importante (>80%) del mercurio es adsorbido en el carbón activado y acarreará contaminación en el proceso de desorción y refinación comúnmente realizado en la **ciudad de Lima.**

No se tomó muestra de la Planta Cormindusa porque no estaba operando ese período. La muestra de agua del pozo subterráneo vecino no da indicación de Hg.

---

<sup>31</sup> Es importante destacar que en el caso de Belén la muestra tomada fue una pulpa sin filtrar que permaneció como tal un tiempo prolongado. La disolución adicional de Hg entonces producida es importante y refleja lo que ocurre durante el almacenamiento en las Canchas de Relaves.

**CUADRO 36**  
**Contenido total y soluble de mercurio en los**  
**residuos de cianuración de relaves de Quimbaletes**

Mina	Descripción	Mercurio total, ppm	Mercurio soluble, ppm	Oro, gr/TM
Cerro Rico	Rel.Cian.Yanaquihua	165		7.8
Cerro Rico	Rel.Cian.Encarna	57		5.3
Cerro Rico	Rel.Cian.Ispacas	66		1.2
Nasca	Cancha clandestina	79		2.1
Pta. Belén	Rel. solido de Cian.	414		1.5
Pta. Belén	Solución Rel. Cian.		102.1	
Pta. Cormindusa	Pozo de Agua		<0.001	
Pta. Saresa	Alimento Adsorción		6.17	
Pta. Saresa	Rel. Cianuración		1.17	

El contenido promedio de mercurio que no recuperan los mineros está, de acuerdo a los resultados de la encuesta (Cuadro 37), en el orden de **65 grs/lata**, de los cuales **60 grs/lata** (equivalentes a **2.0 kg/TM**) se pierden con el relave de Quimbalete y un equivalente a 5 grs/lata se pierden en el refogado. Considerando que solo **300** de la 400 TMPD tratadas en las plantas corresponden a relaves de Quimbalete, se tiene que anualmente se han estado manipulando alrededor de **!200 TM anuales de mercurio!** en los Quimbaletes y las Plantas de Cianuración de relaves de Quimbaletes.

La Distribución de este mercurio dentro del proceso no ha sido cuantificado porque supera el presupuesto y alcance de nuestro Estudio, y tampoco Planta alguna ha realizado un balance completo sobre el particular; es por ello de suma importancia que se obtengan los recursos para que se realice éste balance. Basados en experiencias propias podemos afirmar que el mercurio presente en el relave de Quimbaletes se reporta en los siguientes puntos de la Planta de Cianuración:

- 1.- Adsorbido en el carbón activado que parcialmente se descarta y que parcialmente se recircula.
- 2.- Disuelto en las soluciones de desorción que recirculan parcialmente y que se descarta finalmente.
- 3.- Arrastrado mecánicamente al ambiente, con el vapor de la desorción.

- 4.- Impregnado en las tuberías , recipientes, ductos y campanas de ventilación del circuito de Desorción y Electrodeposición.
- 5.- Recuperado en la retorta en que se separa el mercurio del oro presente en el depósito electrolítico.
- 6.- Vertido directamente a la atmósfera por ineficiencia o descontrol de la retorta.
- 7.- Disuelto en las soluciones ácidas empleadas en la refinación del oro, y en el ataque de las esponjas de electrodeposición.
- 8.- Disuelto como  $\text{Hg}(\text{CN})_2$  en el relave final de cianuración que se acumula en las Canchas.
- 9.- Como mercurio metálico, finamente disperso en el relave final de cianuración que se acumula en las Canchas.
- 10.- Disperso en el aire como mercurio metálico arrastrado desde las partes secas de la Cancha de Relaves.
- 11.- Disperso en el aire como  $\text{Hg}(\text{CN})_2$  sólido arrastrado desde las partes secas de la Cancha de Relaves.
- 12.- Recuperado en forma líquida en el fondo de los tanques de agitación por acción mecánica de los mismos.
- 13.- Recuperado en forma líquida en el fondo de las pozas de los Quimbaletes donde se recepciona y almacenan los relaves

**CUADRO 37**  
**Cantidad y frecuencia de mercurio perdido en Quimbaletes**  
**de acuerdo a las encuestas**

Perdida de Mercurio, Gr/lata	Frecuencia	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada
0	0	0.00	0.00
25	94	9.17	9.17
50	149	9.00	18.17
75	40	20.24	38.41
100	151	4.33	42.74
125	2	23.87	66.61
150	10	8.48	75.09
175	0	13.15	88.24
200	13	1.56	89.80
225	0	5.36	95.16
<b>65</b>	<b>459</b>	<b>100.00</b>	

Las Plantas de Cianuración de relaves como las de Belén y Laitaruma, que tienen sus Canchas de relave en la vecindad de los cauces de ríos y quebradas, y de fuentes de agua, y en general en áreas verdes consituyen por lo tanto un alto riesgo para el Medio Ambiente y la Salud Humana.

Igual riesgo potencial existe con las Plantas de Cianuración instaladas en la cercanía de la ciudad de Nasca. Afortunadamente varias de la Plantas instaladas en el radio urbano han cerrado ya ; otras continuan funcionando y aunque el muestreo de las aguas de pozos vecinos no ha reportado presencia de Cianuro, debe exigirse que los residuos o relaves de cianuración sean descargados y almacenados sobre áreas con pisos **debidamente impermeabilizado**.

La Planta de CORMINDU S.A. ubicada en la zona industrial de Nasca afirma que sus canchas de relaves tienen un piso impermeabilizado, pero ello no ha podido ser verificado por nuestro grupo de trabajo. Debe procederse a la excavación por debajo de las Canchas de Relaves de esta y el resto de Plantas para verificar la existencia o no de una base impermeabilizada, además de determinar la velocidad de penetración del substrato. Las Plantas de las empresas Cia. Minera Caraveli S.A. y Aurifera San José S.A., ambas ubicadas en el valle de Tocota cerca a los asentamientos mineros de Relave y Mollehuaca, tampoco tienen canchas de relave apropiadas desde el punto de vista ambiental.

Nuestro grupo de trabajo localizó 2 lugares (clandestinos) donde se encuentran depositados relaves de cianuración que corresponden a operaciones realizadas en y alrededor de la ciudad de Nasca. Sin embargo es preocupante que el volumen encontrado no cubra ni el 10% de los residuos que deben corresponder a la febril actividad de más de 20 Plantas que operaron en el quinquenio pasado. Tenemos conocimiento que algunos transportistas realizaban el servicio de descargar estos relaves a sitios diversos, y algunas veces al mismo lecho del río.

Aunque en algunos casos los relaves estan ubicados en sitios aceptables, no es este el caso de los relaves del proceso de peletización de la Planta de Teodoro García, instalada previamente en Chala y que opera ahora en Tulfín. Estos relaves han sido almacenados cerca a una quebrada que en temporada de lluvias conduce agua al mar, y que dista menos de 500 mts del litoral marino. En Ispacas los relaves de peletización se han acumulado en la ladera de una quebrada que conduce al río Piño, y al cual las aguas de lluvia arrastraran los compuestos solubles de mercurio que contiene dicho relave.. El caso de una Planta similar en la localidad de Yanaquihua es mas grave aún porque la escorrentia de las aguas de lluvias que laven los relaves acumulados convergen directamente al río Piño. El río Piño es uno de los principales afluentes del río Ocoña.

Existe un desconocimiento, justificado por la poca difusión de las prácticas ambientales correctas, tanto en la minería formal como en la minería informal. Muchos de los problemas ambientales derivados de este desconocimiento hubieran

sido evitados con una correcta localización de la Planta que no implica necesariamente grandes inversiones adicionales. Por el contrario, es mucho más costoso corregir los problemas ambientales derivados de un diseño incorrecto.

### 4.2.3 Fase de Comercialización y Servicios

Finalmente hay que considerar la contaminación por mercurio gaseoso expresamente volatilizado durante el refogado que realizan los mineros informales y los compradores de oro. Atribuimos esta contaminación a la comercialización porque nuestro Estudio revela que el **81.8%** de los mineros realiza el refogado en las Casas Compradoras de oro del asentamiento minero, y sólo un 9.7% de ellos lo hace en su propia casa.

El refogado consiste en quemar la amalgama con un soplete, generalmente de gas propano, en un recipiente **abierto**, de tal modo que el mercurio gaseoso es vertido directamente a la atmósfera. Allí se dispersa y enfría conformando gotas de tamaño sumamente pequeño que permanecen en el aire por largo tiempo y/o precipitan indiscriminadamente sobre centros poblados, corrientes o fuentes de agua, áreas agrícolas y áreas verdes naturales. No debe extrañar por ello que en las tiendas de abarrotes de lugares como Mollehuaca y Otopa se halla encontrado gotas de mercurio en la Harina, según afirmaron los dirigentes comunales y mineros de esas zonas.

Nuestro estudio revela que el **93.4 %** de los encuestados sabe que el mercurio es dañino a la salud, y un **91.5%** sabe que también contamina al agua, plantas y animales. Sin embargo no tienen conciencia plena de la extensión del daño ni la gravedad de la intoxicación y envenenamiento indirecto a través del pescado y por ello hemos aprovechado esta oportunidad para difundir estos conceptos.

El desconocimiento sobre la gravedad de la contaminación con mercurio también ocurre a niveles culturales más altos, al grado que los médicos a cargo de los Centros de Salud e investigadores del problema ambiental de Nasca no tenían referencia alguna sobre envenenamientos masivos con mercurio ocurridos en Minamata (Japón 1950) o más recientemente en Venezuela (1994).

El Estudio realizado nos permite adelantar un primer estimado de la cantidad de mercurio gaseoso descargado como consecuencia del refogado, y este alcanza la preocupante cifra de **!12.6 TM anuales de mercurio !** vertidos a la atmósfera por la minería informal aurífera de esta región.

Existe voluntad por parte de los compradores de oro y mineros de toda estas zonas por resolver el problema de contaminación que causa el refogado, pero no han contado con la asistencia técnica adecuada. A veces se usan dispositivos confeccionados con latas vacías de carburo y de conservas, que simula una chimenea para controlar el mercurio gaseoso. Dispositivos como este, difundidos

en toda el área, no solo no resuelven el problema sino que lo agravan dispersando más el mercurio y trasladándolo a lugares que no tienen relación alguna con la actividad minera.

Otro es el caso de Nasca donde 2 años atrás la Municipalidad, con un sano propósito, obligó a los Compradores de oro a instalar retortas para poder continuar con dicha actividad en la ciudad. No ha sido posible fotografiar estas retortas porque los Compradores se mostraron reticentes a ello, sin embargo podemos indicar que dichas retortas nunca operaron eficientemente y la adquisición de ellas fue un simple formulismo para cumplir con la disposición municipal. Hoy en día nadie las usa y los Compradores en Nasca son también muy escasos, la mayoría viaja a los asentamientos mineros a comprar el oro directamente.

La retorta indicada es demasiado pesada y voluminosa (aproximadamente 0.6 m<sup>3</sup>), consume mucho combustible y tiempo, y tal vez podría ser apropiada para refogar cantidades mayores a 1000 grs de amalgama que no es el caso del minero artesanal. No se tuvo en cuenta además la natural desconfianza del minero para permitir que su amalgama se introduzca en un aparato ajeno en que no se aprecia lo que ocurre dentro de él. En un reciente evento minero en Nasca, hemos observado que retortas menos voluminosas pero igualmente imprácticas siguen siendo promocionadas.

Cuando preguntamos a los mineros si conocían las retortas y cómo operaban estas, una proporción importante (42.2 %) dijo que sí, pero sin embargo no las usaban. La demostración con nuestra retorta, de tamaño y diseño adecuado, fue exitosa y cumplió con las expectativas de la mayoría de los mineros. Sin embargo a la pregunta de si permitirían que el Comprador la utilice para refogar su oro, una proporción importante (33.2%) respondió negativamente, y sustentó su respuesta en el hecho de que tienen desconfianza en lo que pasa y temen ser engañados.

Ante la exposición de nuestra propuesta, que consiste en instalar una docena de retortas en un local ubicado en cada asentamiento de quimbaletes, para que **cada uno** puede usarlo y refogar su oro por sí solo, el **91.8 %** de los encuestados mostró su conformidad con ello. Es evidente que sistemas como este en que el manipuleo de oro ajeno está involucrado, sólo pueden tener éxito con la participación directa del minero. La Figura 37 ilustra las demostraciones del uso de nuestra retorta en la localidad de Mollehuaca. Ha sido tal el interés despertado en los mineros y compradores que muchos solicitaron ayuda inmediata para la implementación del sistema propuesto y es probable que para esta fecha varios de ellos hallan fabricado retortas similares para su uso personal.

El sistema químico de disolución y recuperación del mercurio es uno que se ha usado extensivamente en proyectos aluviales como el de San Antonio de Poto (Puno)<sup>32</sup> para la determinación de oro en muestras amalgamadas. Esta referencia sirve para ilustrar la alta calidad de oro que puede ser lograda con este método comparado con el refogado común, especialmente cuando se trata de amalgamas que contienen impurezas metálicas como fierro, cobre y plata como es el caso que nos ocupa. El método consta de las siguientes fases:

- 1.- Disolución del mercurio contenido en la amalgama empleando una solución diluida de ácido nítrico y un vaso de pyrex.
- 2.- Decantación de la solución que contiene nitratos de mercurio, fierro, cobre y plata entre otros. Esta solución se almacena convenientemente en envase de plástico.
- 3.- Reiteración del ataque con ácido nítrico, y/o lavado del residuo sólido (oro) con agua destilada. Se obtiene aquí un oro de mejor calidad que el refogado.
- 4.- Precipitación del mercurio con aluminio metálico y obtención de una solución de nitrato de aluminio. En las demostraciones se usó cobre en lugar de aluminio por razones didácticas, ya que el cambio de color es mas notorio con el cobre.
- 5.- Separación del mercurio metálico por decantación y almacenamiento o descarte de la solución de nitrato de aluminio.

Este método ofrece además de una recuperación más rápida, total y **observable** del mercurio, la ventaja de un oro de mucho mejor calidad pues gran parte del fierro, cobre y plata que lo impurifican son eliminados con el ácido nítrico. La mejora de la calidad de su oro, es un factor que el minero aprecia mucho y que indudablemente contribuyó a la aceptación del método y asegura su empleo en el caso de instalarse el "laboratorio" propuesto. Muchos mineros se mostraron deseosos de aplicar de inmediato y a nivel individual esta propuesta, pero se ha recomendado que se evite el manipuleo individual de ácido que podría crear además de un problema ambiental uno de accidentes familiares.

---

<sup>32</sup> Proyecto desarrollado por el Fondo Rotatorio de las Naciones Unidas (1989)



Fig. 37.- Demostración del uso de la retorta en Mollehuaca.

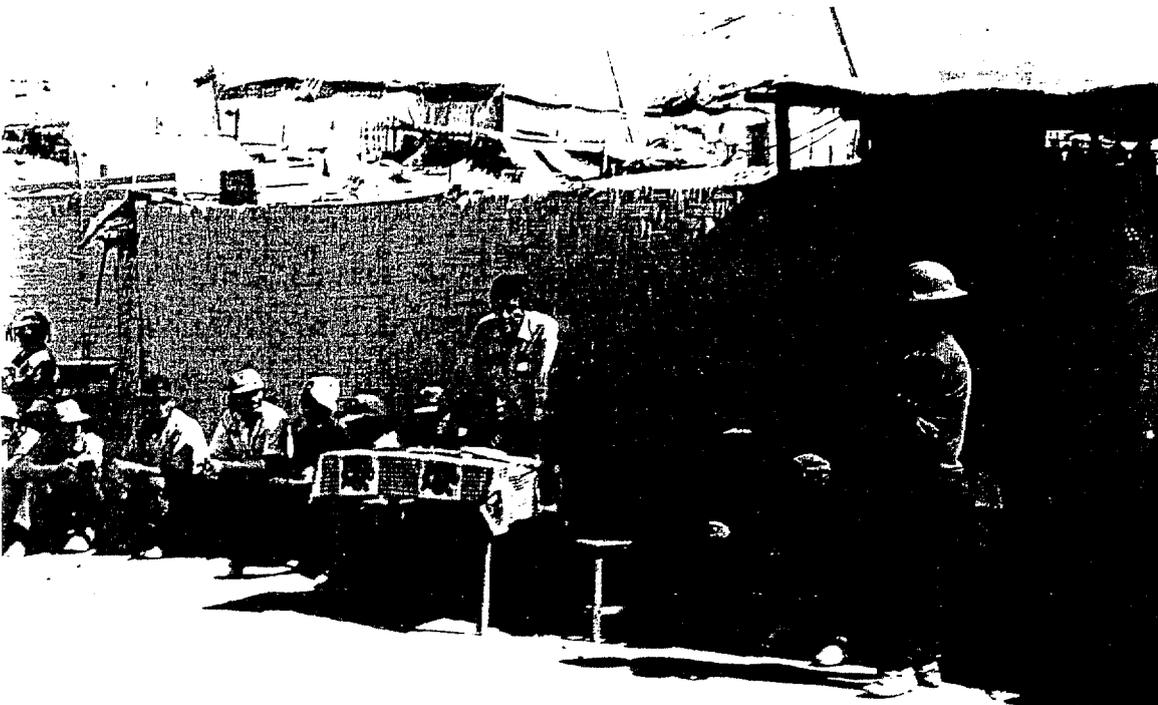


Fig. 38.- Demostración del sistema químico para la recuperación del mercurio en la localidad de Eugenia

Se requiere además un período de entrenamiento y refinar algo más esta técnica para hacerla muy funcional y lograr la autosuficiencia de los mismo mineros. El control y/o neutralización de los gases nitrosos producidos durante el ataque químico es también una parte fundamental de esta técnica, y existen varios dispositivos empleados en los laboratorios de análisis químico que pueden ser incorporados en el diseño final. Las figura 38 ilustra las demostraciones del sistema químico para la recuperación de mercurio en Eugenia. Demostraciones similares se realizaron en las localidades de Santa Filomena, Otoa y Yuracmayo-La Joya..

El grado de aceptación encontrado para la implementación de esta propuesta ha sido de **97.2 %** en toda la zona del Estudio. Finalmente hay que indicar que parte del mercurio adsorbido en el carbón activado durante el proceso de cianuración es finalmente separado en las Plantas de Desorción de empresas formales que brindan este servicio en varios lugares como Lima (Refinadora Sudamericana, Finesse, Mimetal, F. Agüero, A. Stewart, etc. ) en Nasca (Mimetal) y varios grupos que hacen este proceso en Plantas muy simples en Arequipa y Lima. El riesgo antes indicado sugiere que estos lugares sean también objetos de Estudios de Impacto Ambiental, pues a lo anterior suman el agravante de encontrarse en zonas urbanas con alta densidad de población y de vertir los residuos líquidos que contienen mercurio a colectores domésticos urbanos. La probabilidad de formación del altamente tóxico metilmercurio es mucho mayor en los desagües domésticos que en aguas comunes.

Hemos confirmado la existencia de profesionales con alto grado de intoxicación por mercurio, los mismos que han sido verificados por análisis de sangre en el Instituto de salud Ocupacional. La gravedad de esta intoxicación ha sido tal que ellas han tenido que abandonar el trabajo en el **Laboratorio y Planta de Desorción-Refinación** donde laboraban. Todos los profesionales intoxicados laboraban en las Plantas de Laitaruma y Belén, presumiéndose que el grado de intoxicación gaseosa puede extenderse a la colectividad y zonas vecinas. Por razones personales de las personas afectadas hemos omitido sus nombres en este reporte.

El temor natural mostrado por la autoridad municipal de Nasca referente a la contaminación con mercurio que ocasionan los compradores locales de oro, ha sido trasladado a los asentamientos mineros donde actualmente se refoga y comercializa la mayor parte del oro. Sin embargo podemos recomendar que los Compradores adquieran retortas similares a las diseñadas por nuestro grupo, que son funcionales y eficientes. Pueden optar también por el método químico en cuyo caso debería ser incluidos también dentro del programa de capacitación para los mineros.

La solución definitiva del problema del refogado estriba en dar el máximo de apoyo y facilidades, a los mineros (y compradores), para que dicha operación solo se realice en los centros mineros empleando cualquiera de las dos alternativas propuestas.

La Capacitación adecuada y permanente, junto con supervisión profesional, permitiría que los mineros obtengan, con el tiempo, oro refinado ( 24 kilates) en el mismo local de recuperación química del mercurio. Esto no solo es una ventaja económica importante para él, sino que le permitiría vender directamente el oro refinado a los Bancos (Interandino, Wiese) u otra entidad formalmente establecida, a precios cercanos al internacional. En este punto se puede lograr el control de la producción de oro por parte del Estado y la recaudación de una tributación justa. El **98.01%** de los mineros está de acuerdo en tributar si los impuestos que paga se obtienen afectando la sobreutilidad respecto a su operación actual; este resulta ser el caso porque sus mayores ingresos se obtienen a expensas de la utilidad que la cadena de Compradores actualmente obtiene al intermediar entre el minero y el destinatario final.

El sistema de comercialización actualmente establecido burla todo control del Estado y no tributa en modo alguno.

El servicio de análisis químico normalmente emplea el método de Fusión o Vía Seca para determinar el contenido de oro en las muestras de relave de Quimbalete. Es por ello oportuno señalar que el mercurio contenido en las mismas es inadvertidamente eliminado a la atmósfera durante el secado y fusión de la muestra, y/o durante la copelación del "bullón" de plomo. Se estima que por cada ensayo de muestra de relave de Quimbalete se descarga entre 0.2 y 0.4 gramos de mercurio gaseoso a la atmósfera. Estas cantidades aparentemente pequeñas adquieren importancia porque la totalidad de los laboratorios se hallan instalados en **zonas urbanas** de ciudades con alta densidad de población. Se han colectado muestras de escoria y restos de copela empleados en este tipo de análisis para precisar estas cifras; por ahora basta decir que debe exigirse que todos los laboratorios cuenten con un sistema de lavado de gases para recuperar este mercurio y otros metales volátiles como el plomo, que normalmente se presentan.

Con el fin de evitar que se cree una falsa alarma con respecto a la contaminación de plomo gaseoso procedente de los laboratorios, es preciso establecer que la mayor parte del plomo empleado se recupera por adsorción en las copelas, de modo que probablemente se pierdan al ambiente 0.2 gramos de plomo por cada muestra ensayada y no los 30 gramos que han sido reportados en un informe de investigación realizado con el auspicio de la Municipalidad de Nasca y la Universidad de Nasca. El siguiente cuadro califica el riesgo de contaminación en esta actividad:

FASE	Contaminación efectiva	Contaminación potencial
Extracción	0	1 <sup>a</sup>
Tratamiento	2	3 <sup>b</sup>
Comercialización	3	3

Intensidad de la contaminación

- 0 : valor nulo de contaminación  
1 : " bajo de contaminación  
2 : " medio de contaminación  
3 : " alto de contaminación

Notas:

a: La polución sonora puede ahuyentar a aves y animales mayores. Los gases provenientes de las explosiones pueden afectar la fauna presente. El transporte de los relaves desde las minas a los lugares de beneficio, por lo accidentado de los caminos, se dispersa a lo largo del recorrido, extendiendo el área de contaminación potencial.

b: En caso de crecida inusual del río, con la consiguiente elevación del nivel freático, el volumen de los relaves incorporados al ecosistema puede ocasionar serios daños al ambiente y a la salud humana.

#### 4.2.4 Gravedad de la Contaminación por Mercurio

Los autores han percibido a través del trabajo de campo y de reuniones con autoridades y gente relacionada con el quehacer minero y los temas ambientales, que existe una subestimación, por decirlo de algún modo, del peligro que para la Salud Humana y el Medio Ambiente representa la descarga incontrolada de mercurio en cualquiera de las formas detalladas anteriormente. Por ello nos permitimos citar los mismos conceptos que han sido difundidos durante el trabajo de campo :

- El mercurio, a diferencia del cianuro que se degrada naturalmente a una forma inocua, se degrada hacia una forma sumamente tóxica en un ambiente natural y en presencia de organismos acuáticos o compuestos orgánicos (naturales o no). El compuesto así formado **metilmercurio** contamina, intoxica y envenena progresivamente desde los seres vivos mas pequeños como insectos y moluscos,

los intermedios como batracios y , peces hasta el hombre que los ingiere como parte de su alimentación.

- El mercurio volatilizado durante el refogado se transforma en gotas minúsculas al enfriarse en la atmósfera, y en ese estado puede alcanzar distancias y áreas sumamente grandes y afectar a pobladores y medio ambiente que son totalmente ajenos a la actividad minera.

- El daño del mercurio no acaba con la muerte de la persona afectada, sino se transmite a la descendencia con mutaciones como graves deformaciones antes de sobrevenir la muerte.

- La peligrosidad del mercurio es extrema cuando se ingiere pescado que ha absorbido el **metilmercurio** y para enfatizar este punto vamos a citar parte de lo que National Geographic de Junio 1922 dice acerca de la contaminación en el Amazonas y del envenenamiento masivo en Minamata : "Se estima que más de 1500 TM de mercurio han sido vertidos sobre el río Amazonas por los lavadores de oro brasileños, contaminando los peces y a los lugareños que se alimentan de ellos. Desde 1986 mas de **50 víctimas** del mercurio han sido tratadas. Este ataca el sistema nervioso y riñones, causando defectos en los **recién nacidos y la muerte**. No se han reportado muertes **oficialmente** en el Amazonas. La intoxicación en la bahía de Minamata en Japón, donde una planta química descargaba mercurio durante la década de 1950 , ha cobrado hasta la fecha más **1200 muertes** " .

Una noticia más reciente citada en el diario El Comercio de Noviembre de 1993, da cuenta de la muerte de **19 indios** Yanomani en la Selva Venezolana, que ingirieron pescado presumiblemente contaminado con **el mercurio** vertido en operaciones **aluviales** que se realizan río arriba.

#### 4.3. Comentarios finales

Las propias características del ecosistema Desierto, con escasa diversidad y biomasa evitan que los daños que ocasiona la actividad minera artesanal en la etapa de extracción (disposición de desmonte, ruido, nitratos, etc.) sean severos. Más aún el impacto de esta actividad es notablemente menor al que ocasionaría el sistema tradicional para alcanzar los mismos niveles de producción.

Sin embargo durante el procesamiento existe un altísimo riesgo por contaminación con mercurio en todas sus formas, como ya ha sido explicado ampliamente. Se estima que esta actividad vierte anualmente **12.6 TM** de mercurio a la atmósfera y que otros **200 TM** anuales de mercurio se reportan en los relaves de quimbalete que se tratan en diversas plantas de Cianuración, el destino de todo este mercurio es desconocido pero el alto contenido de **compuestos solubles de**

---

**mercurio detectado representa un gran riesgo** por la inadecuada ubicación de estas Plantas.

Existe aceptación plena por parte de los mineros para tomar parte activa en el control ambiental, especialmente en lo que se refiere a las dos propuestas planteadas por nuestro grupo de trabajo para la etapa de refogado. Este sistema puede, y debe, implementarse a la brevedad posible siguiendo las recomendaciones dadas.

La solución definitiva del problema ambiental contempla la erradicación definitiva del uso del mercurio, ofreciendo en cambio una alternativa mejor cual es el procesamiento **directo** en Plantas de Cianuración. Nuestro Estudio revela que los mineros informales están de acuerdo con esta alternativa, incluso un grupo significativo de ellos ya la ha puesto en práctica esta alternativa. De implementarse esta alternativa habrá que evitar los criterios obsoletos de diseño que aún practican algunas empresas mineras.

Existe también plena aceptación por parte de los mineros para tributar en el caso de que obtengan una mayor utilidad con apoyo técnico y legal para su actividad. La manera más directa y rápida para incrementar su utilidad, captar tributos y controlar la producción es capacitándolos para que obtengan oro refinado en sus propios asentamientos. La instalación del "laboratorio" para la recuperación química de mercurio puede considerarse como el primer paso en ese sentido que también contribuye con el Control Ambiental.

El problema más serio de contaminación es causado por el mercurio y por ello es aconsejable que de preferencia se trate el mineral directamente en plantas de cianuración donde se puede fiscalizar mejor el cumplimiento de las prácticas ambientales simplemente aplicando la ley actual.

## 5. Aspectos Económicos

El aspecto económico es de vital importancia para entender la problemática de la Minería Informal y también para sustentar las propuestas de solución que proponemos. El aspecto legal es también importante, pero la legislación minera ha sido promulgada y modificada tantas veces sin que se considere al minero artesanal que hay razones para ser escépticos en este punto. Por otro lado la actual política económica liberal ha traído tantos beneficios al país que es improbable que se acepten modificaciones sustanciales en el corto plazo.

Ante este panorama, el indispensable apoyo legal que requiere la permanencia y desarrollo de la Minería Artesanal debe encuadrarse, en lo posible, dentro del marco de la política económica. Los resultados que se muestran en esta sección indican que, efectivamente, la Minería Artesanal es capaz de desarrollarse en un marco de libre competencia si se le concede el acceso a la propiedad minera.

### 5.1. Principales causas que originaron la minería informal aurífera

La crisis económica, patentizada por el desempleo generalizado, ha fomentado el desarrollo de la informalidad en todos los sectores Económicos del país. En el caso del sector minero, la informalidad esta especialmente presente en la explotación de todas las variedades de yacimientos auríferos en las diferentes regiones del país por las siguientes razones:

1. El estado natural del oro es predominante semi-puro, con un alto valor unitario. Ello facilita su comercialización rápida y fluida a diferencia de los productos minerales polimetálicos que usualmente requieren de procesos lentos y costosos de concentración y Fundición-Refinación, además de rigurosas especificaciones de calidad. El autofinanciamiento de la actividad se ha visto facilitado por estas mismas razones
2. El alto valor unitario reduce igualmente el costo de transporte de los productos auríferos hasta su destino final y/o lugar de procesamiento, por más lejanos que estos se ubiquen.
3. La presencia de un gran número de yacimientos auríferos del tipo filoneano, en los cuales la dilución al ancho de minado tradicional determina leyes marginales con relación al costo de la minería convencional, mientras que la explotación ultraselectiva o artesanal del filón mismo reporta leyes sumamente elevadas y atractivas frente a los costos reducidos de inversión, explotación, tratamiento y comercialización que caracterizan a la minería artesanal.
4. No se requiere determinar un gran volumen de reservas para poder cubrir el riesgo de la inversión artesanal. Muchas minas en ésta región agotaron en cambio

sus reservas económicas y/o no desarrollaron nunca las mismas por falta de financiamiento y costos marginales. La mayor parte de la actividad se desenvuelve sobre asientos mineros quebrados y/o abandonados.

5. La disponibilidad de una tecnología simple, barata y efectiva para la exploración de estos yacimientos. El minero informal asimila rápidamente la técnica de exploración mediante el uso de la "puruña" .

6. La disponibilidad de una técnica simple, barata y efectiva para la explotación y procesamiento de los minerales auríferos extraídos y para su Comercialización. Esta técnica requiere el uso intensivo de mano de obra antes que inversión o equipamiento inalcanzables para su precaria economía. Los quimbaletes permiten procesar el mineral de alta ley con una cantidad mínima de agua y energía.

7. Mínimo requerimiento de instrucción, educación y/o experiencia previa para este tipo de trabajo a diferencia de las exigencias que demandan las pocas oportunidades de trabajo que existen en otros sectores. Ello ha determinado que un gran número de jóvenes con poca experiencia hallan elegido esta opción.

8. La cercanía relativa de los yacimientos auríferos emplazados en el Batolito de la costa a los centros poblados donde se ubica gran cantidad de la población desempleada. Muchos de los informales procedentes de las zonas andinas han migrado primero a ciudades como Arequipa, Ica y Lima, y al no encontrar trabajo en estos lugares acudieron a los asientos mineros a conseguirlo.

9. La cercanía relativa de los yacimientos auríferos emplazados en el Batolito de la costa a las zonas afectadas por el terrorismo, que en el caso de Ayacucho determinaron la migración a las zonas limítrofes con Ica y Arequipa donde se ubican estos yacimientos.

10. La crisis agrícola, el fracaso de la agricultura en las zonas andinas incremento el nivel de desempleados en el campo. La tercera parte de los mineros informales trabajaba antes en ese sector. El trabajo minero por ser rural tiene cierta similitud con la labor agrícola y muchos lugareños se inclinaron por ella en zonas como Otonaga, Huanca, Cháparra, Santa Filomena, etc.

11. El notable incremento del precio de oro desde la década del 70 tuvo un impacto inmediato en la búsqueda de nuevos afloramientos o vetas abandonadas y explotación artesanal inmediata. Muchos proyectos mineros tradicionales no pudieron en cambio aprovechar esta coyuntura favorable debido al tiempo e inversión relativamente grandes que demanda su implementación.

12. Accesibilidad suficiente a los asientos mineros. El abandono de los yacimientos por sus propietarios unido a los riesgos que el terrorismo constituía para los empresarios tradicionales, facilitó enormemente el cateo y desarrollo de esta actividad sin el requerimiento de los procedimientos administrativos regulares. No es por ello extraño que solo 21% de los mineros conozca, recién en la actualidad,

como se adquiere un denunció minero.

13. Rentabilidad comprobada. En la gran mayoría de los casos los mineros informales han tenido éxito y han promocionado la actividad entre sus paisanos. Esto explica por ejemplo la migración directa y las agrupaciones numerosas de cusqueños y puneños entre otros. La existencia previa de grupos familiares o amistades, unido a la solidaridad con personas de recursos limitados ha brindado el soporte económico que cualquier actividad económica requiere en sus inicios.
14. La relativa abundancia de empleo que ofrece la actividad minera artesanal frente al comercio ambulatorio ya que no está, como ésta, sujeto al escaso poder adquisitivo de la población. En un medio con grandes reservas mineras accesibles y bajos costos de inversión, la cantidad de puestos de trabajo dependen casi exclusivamente del esfuerzo y motivaciones propias que son de por sí abundantes.
15. El nivel relativo de ingresos o expectativas que la minería ofrece frente a otros empleos. Según los resultados de nuestro Estudio, una proporción muy importante de los mineros ( el 55%) prefiere insistir con la alternativa minera en otro lugar en el caso de que por causas de fuerza mayor tuvieran que abandonar su lugar actual de trabajo.
16. El desarrollo de tecnología adecuada para el procesamiento de los relaves de amalgamación ( quimbaletes), lo que a su vez ha incrementado la demanda por los mismos y promovido la instalación de numerosos centros quimbaleteros que proporcionan servicio gratuito y aun financiamiento para la actividad de los mineros informales. Nuestro estudio revela que en la zona de Estudio existen hoy mas de **2,500** Quimbaletes, cada uno con capacidad para tratar hasta 1 TMPD de mineral.
17. El efecto multiplicador de la actividad minera. Actividades conexas como tiendas de abarrotes, servicio de abastecimientos de agua, comercializadores de oro, mercurio, explosivos, etc., transportistas de carga y pasajeros, servicio de alimentación, entre otros han coadyudado a establecer una infraestructura indispensable y a menudo muy costosa en toda actividad minera. Esto no ha implicado inversión alguna para el minero, aunque el alto precio que el paga por los bienes y servicios ofrecidos supera el valor de esta inversión.
18. Finalmente hay que indicar que muchos mineros recibieron y reciben financiamiento (o crédito) de los propietarios de plantas de cianuración y de quimbaleteros a cambio del abastecimiento de mineral a estas instalaciones.

## 5.2 Inversión

La minería informal en esta región ha requerido de inversiones sumamente reducidas en la mayor parte de los casos. Los resultados del Estudio, (Cuadro 38), revelan que la inversión promedio es de tan sólo **US\$ 48.00 (S/.100.00)** y que más del 62% de ellos invirtió menos del promedio. En gran parte de los casos esta inversión lo constituían los pasajes y víveres para apenas una semana. Muchos mineros llegaron inclusive, sin herramienta alguna y sin pagar pasajes porque bajaron caminando de la región andina o porque vivían cerca al yacimiento minero. Es por ello razonable que sostengan que su inversión fue cero. Estos hechos sustentan nuestra posición de que la minería artesanal es la actividad que puede generar la mayor cantidad de puestos de trabajo con **inversiones modestas**. Aún si el Estado se decidiera a apoyar la mejora de las condiciones de vida de estos peruanos, tales modificaciones solo implicarían inversiones moderadas que con seguridad están muy por debajo de los montos que actualmente invierte en ayuda social en otras regiones del país.(FONCODES, INFES, etc.)

La perforación eléctrica requiere inversiones mayores que de todos modos están en un rango aceptable para esta actividad. Este método, sin embargo, es siempre precedido por un tiempo prolongado con perforación manual que asegura el nivel de reservas adecuado para respaldar dicha inversión. A diferencia de la perforación manual que puede ser acometida individualmente, la perforación eléctrica requiere formar un grupo de por lo menos 6 personas, o de 3 si el equipo va a ser alquilado a otros grupos de mineros.

La perforación manual es practicada por la totalidad de mineros al inicio de esta actividad, y constituye la base fundamental de sus ingresos y desarrollo futuro.

La perforación neumática, con el empleo de compresoras y perforadoras convencionales requiere de una inversión sumamente alta y fuera del alcance de la mayor parte de los mineros informales. Aunque su costo puede ser distribuido entre los miembros de un grupo grande, ello requiere también de un grupo muy bien organizado y de la administración eficiente de operación y mantenimiento que a menudo no se logra. La alternativa que se ha adoptado en lugares como Huanca ha resuelto tanto el problema de la inversión como el de la operación/mantenimiento. En este caso el propietario aporta el **servicio** de su compresora, encargándose al mismo tiempo de su operación y mantenimiento, y recibe a cambio un porcentaje de la producción. La etapa siguiente que debiera lograr el grupo de mineros es el de adquirir su propia compresora, pues tendrá la experiencia y reservas minerales suficientes para respaldar esa nueva inversión.

**CUADRO 38**  
**Inversión mínima Inicial**  
**Minería Informal Aurífera**  
**(Soles de 1994)**

Inversión Inicial, Soles	Frecuencia en %	Frecuencia Acum. %
0	27.39	27.00
50	35.49	62.49
100	20.58	83.08
150	3.73	86.81
200	5.35	92.15
250	0.81	92.96
300	2.92	95.88
350	0.16	96.04
400	0.16	96.21
450	0.00	96.21
500	1.62	97.83
600	1.78	99.61
TOTAL	100.00	
<b>Inversión Inicial Promedio 85 soles</b>		

Este crecimiento en la mecanización y niveles de producción en el minado deberán ir acompañados por sistemas de tratamiento cada vez más eficientes desde el punto de vista económico y ambiental.

El Cuadro 39 muestra los niveles de inversión que requieren los diferentes tipos de operaciones. Se observa que el nivel de inversión global crece con el grado de mecanización y con el número de miembros del grupo de trabajo. La inversión individual sin embargo disminuye progresivamente por efecto del tamaño de este grupo. Es importante por ello el asesoramiento y apoyo tecno-económico y organizativo para que los mineros puedan progresar hasta el nivel de la compresora propia. Para propósitos prácticos se puede considerar que la inversión inicial mínima en esta actividad es la que corresponde al minero que perfora manualmente.

El Cuadro 40 registra un estimado grueso del costo de inversión de las plantas de procesamiento comúnmente usadas dentro de esta actividad. Existe cierto paralelismo entre el desarrollo o progreso de la explotación o minado, y el desarrollo del sistema de tratamiento. Al inicio de la actividad artesanal el complemento ideal es el quimbalete simple, y en la etapa con perforación neumática debiera ser complementada con tratamiento **directo** en una Planta CIP de por lo menos 50 TMPD, o en una planta de Peletización de capacidad similar que requeriría una inversión **10** veces menor.

**CUADRO 39**  
**Inversión mínima requerida**  
**en la Minería Artesanal Aurífera**

TIPO DE PERFORACIÓN	MONTO US\$	Miembros de Grupo Mínimo	Inversión Individual US\$
Manual	46	1	46.00
Eléctrica: Taladro eléctrico, Grupo elec, brocas, capital de trabajo.	4,500	6	750.00
Compresora alquilada, 1 perforadora, carretillas, capital de trabajo, etc.	5,000	15	625.00
Compresora propia, 4 perforadoras, carretillas, accesorios, capital de trabajo.	50,000	80	340.00

**CUADRO 40**  
**Costo de inversión estimado para diversos**  
**sistemas de procesamiento**

TIPO DE PLANTA DE TRATAMIENTO	CAPAC. TMPD	MONTO (US\$)
Un Quimbalete	1	300
Un Molino de 15 latas + 4 Quimbaletes + Motor	8	4,500
Planta de Cianuración CIP, Molino + 3 agitadores + zarandas + grupo electrógeno	12	60,000
Planta de peletización y cianuración en Pozas, Vinimantas. Grupo electrógeno.	15-20	18,000
Planta de Peletización y cianuración en Pozas, Vinimantas. artesanal sin Grupo ni equipos.	5	2,500
Planta de Cianuración CIP, Molinos, Agitadores, Grupo electrógeno, Planta de Desorción, laboratorios, almacenes, edificaciones, camión, cargador, etc.	80-100	600,000

### 5.3 Consumo y precio de los principales insumos y su efecto multiplicador

Los principales insumos empleados en esta actividad, con algunos de sus precios unitarios se presentan en el Cuadro 41. Se han incluido como insumos las brocas, barrenos y combas por la renovación constante que esta actividad demanda.

La relación de insumos revela el grado de complejidad de esta actividad comparada con la minería aluvial. Los volúmenes de insumos usados indican asimismo el efecto multiplicador que esta actividad tiene sobre industrias conexas como las de explosivos, química, transportes y también la de alimentos.

Esta actividad emplea insumos por un valor estimado en no menos de **36 millones de soles anuales** si no se incluyen los alimentos. Cuando se incluyen los alimentos consumidos **únicamente** por los mineros en **esos asentamientos** se obtiene un valor de **57 millones de soles anuales** que grafican la enorme importancia del sector como agente económico en la región. Es sabido que los precios registrados en el cuadro anterior son bastante más altos que los del mercado por la especulación que caracteriza a los intermediarios en las zonas auríferas; así tenemos que si sólo consideramos un sobreprecio del 30% resulta que una cantidad de **17 millones de soles** es distribuida como utilidad bruta entre los comerciantes que intermedian en esta actividad.

No deja de extrañar que el negocio o contrabando de explosivos genere un sobreprecio del **255%** que genera utilidades en el orden de los **15 millones de soles** para los diversos intermediarios. Estas utilidades ilegales no solo afectan al fisco, sino que afectan decisivamente la economía del minero informal.

Otra consecuencia importante de esta actividad es que el volumen de ventas de mercurio y su valor comercial (**6.3 millones de soles**) podrían justificar la reapertura de los yacimientos huancavelicanos de este metal, los cuales a nuestro entender están siendo también trabajados artesanalmente. La reapertura de esta actividad, en una forma compatible con la preservación del Medio Ambiente reduciría la importación del mismo además de proporcionar fuentes de trabajo en una zona de extrema pobreza como Huancavelica.

**CUADRO 41**  
**Precio y consumo estimado de los principales insumos**  
**empleados en la minería artesanal**  
(se incluye consumo en Plantas de Cianuración)

<u>INSUMO</u>	PRECIO S/.	CONSUMO ANUAL APROXIMADO	VALOR ANUAL millones de soles
Kilo de Mercurio	27.00	232,000 Kgs	6.26
Galón de Gasolina	7.00	---	---
Galón de Petróleo	5.00	>600,000 galones	>5.00
Galón de Kerosene	4.00	---	
Explosivo completo*	2.70	7'830,000 unid.*	21.14
Barrenos de 1 y 1.5'	30.00-50.00	20,000 unid.	0.80
Combas de 8 libras	30.00	20,000 unid.	0.60
Barrenos Nuevos de 4'	250.00	---	
Broca de Taladro eléctrico	430.00	---	
Tonelada de Cal (cemento)**	400.00	650 toneladas	
Tonelada de cianuro	6,500.00	330,000 Kgs	2.15
Tonelada de Carbón activado	9,000.00	15,000 Kgs	0.14
Kilo de Soda Caustica de 99%	2.50	---	
Litro de Alcohol de 95%	2.00	---	
Kilo de Acido nítrico al 53%	4.10	---	
Soles/mes de comestibles	130.00	---	21.06

- \* No se incluye el consumo de ANFO. El explosivo completo incluye 1 fulminante y 50 cms de mecha por cada cartucho
- \*\* Algunas Plantas usan Soda cáustica en lugar de cal; las de peletización emplean cemento.

#### 5.4 Costos e Ingresos de las operaciones mineras informales

El balance económico para los diferentes tipos de operaciones de la actividad minera informal se presentan en el Cuadro 42

**CUADRO 42**  
**Balance Económico y Producción por tipo de operación**  
(Todas las cifras corresponden a cada minero individual)

RUBRO	PERFORACION MANUAL	PERFORACION CON TALADRO ELECTRICO	PERFORACION CON PERFORADORA NEUMATICA
Ley <b>total</b> de mineral, Gr/lata	2.40	1.80	1.40
Ley <b>recup.</b> de mineral, Gr/lata	2.40	1.80	1.40
Producción mensual*, Gramos	39.84	142.08	68.88
Ingresos Unitario, US\$/Gr	9.80	9.80	7.37
Costo Unitario, US\$/Gr	4.68	5.24	4.56
Utilidad Bruta Unitaria, US\$/Gr	5.12	4.56	2.81
Utilidad Bruta mensual, US\$	203.96	648.13	193.71
Utilidad Brt.mens.s/alim, US\$	231.73	722.44	271.49
Util.Brt.men.con ttmtto.propio,US\$		-	451.51
<b>Costo de producción, US\$/onza</b>	<b>166.34</b>	<b>186.24</b>	<b>141.82</b>

\* 24 días/mes, referido a oro refogado en perforac.manual y eléctrica, y a oro fino en caso de neumática.

La primera conclusión de estas operaciones es que en todos los casos el costo de producción por **onza de oro fino** esta muy por debajo del precio internacional (P.I.), actualmente en **387 US\$/onz.** El precio de producción oscila pues entre **37 y 48 %** del P.I.. Este costo de producción deja entonces un alto margen de utilidad frente a las variaciones del P.I. lo que proporciona una gran estabilidad económica a las 3 modalidades de la actividad informal y es competitivo con los costos de producción reportados internacionalmente. Información reportada en Engineering and Mining Journal de Setiembre 1994 indica costos de operación en el rango de 172 a 175 \$/onza para empresas eficientes en el contexto internacional.

En el caso particular de la minería artesanal el costo de **operación** es similar al costo de **producción** habida cuenta que no existen las grandes cargas financieras que caracterizan las operaciones de la minería tradicional. En el caso de la Minería Tradicional el costo de **producción** es mucho mayor que el de operación por los altos costos financieros, de modo que el costo de **producción** de oro podría estar

sobre los 200 \$/onza.

En el cuadro 42 también se observa que la operación manual es la de mayor rentabilidad en términos de \$/Gr/hombre pero con seguridad es la que demanda mayor esfuerzo físico y riesgos de vida por lo precario de las labores. Esta mayor utilidad unitaria resulta fundamentalmente por la mayor ley que frente a los sistemas más mecanizados puede lograr el minero, hecho que resulta ser una de las virtudes del trabajo artesanal. En términos de producción sin embargo es el sistema que emplea el taladro eléctrico el que rinde más pues cada minero del grupo logra utilidades mensuales en el orden de **US\$650** contra las otras alternativas en el orden de **US\$200**. Estas comparaciones son en todo caso referenciales porque están influenciadas por factores variables como la ley del mineral o el número de miembros en cada grupo de trabajo.

En el caso de la comercialización directa del mineral (Perforación neumática) el valor de venta por gramo de oro apenas alcanza **US\$7.37** comparado con **US\$9.80** cuando se procesa en los quimbaletes y con el P.I. que es **US\$12.44**. Esta gran diferencia se debe al poco valor agregado del mineral con respecto al oro refogado y perjudica en gran medida a los mineros de Huanca, Otocha, Filomena y los Incas. Se ha determinado que en el eventual caso que los mineros de esa área contaran con su propia Planta de Cianuración, obtendrían una **utilidad adicional** de **US\$3.74** por gramo de oro, o dicho de otro modo una utilidad global de **US\$11.1/gramo** (451 \$/mes). El Cuadro 43 muestra que los descuentos o costo de comercialización del mineral aurífero representan una proporción tan alta como el **40.8%** del valor total del mineral.

La comercialización del oro refogado implica un descuento del **10%** del valor **recuperado** en el quimbalete por el minero. Este descuento es también muy significativo porque se aplica a un producto semiacabado como es el oro refogado y el comprador obtiene ganancias que están en desproporción con el trabajo relativo que realiza. Como se puede observar en el Cuadro 44, otras pérdidas o descuentos importantes las sufre el minero con los valores que deja en el relave de quimbalete y que están en el rango del **35%** del oro extraído de la mina. Las pérdidas del refogado sumadas a las del relave, alcanzan un valor similar al **40.8%** reportado para la venta directa del mineral.

**CUADRO 43**  
**Distribución de la riqueza extraída por el minero**  
**Venta directa de mineral a Planta de Cianuración**

RUBRO	Beneficiario	\$/TM	\$/Gr	% Dtn de Au
Liquidacion de Venta del Mineral	Minero	353.61	7.37	58.21
Descuentos (Flete, maquila, recupn., difer. precio )	Comprador (Planta)	243.61	5.08	40.79
<b>Valor total extraído de la mina</b>	<b>Minero+Comprador</b>	<b>597.00</b>	<b>12.44</b>	<b>100.00</b>

Es muy importante destacar este hecho porque mejorar la distribución del ingreso mediante el apoyo directo al minero forma parte de la estrategia que proponemos para mejorar no sólo su rentabilidad y nivel de vida, sino también para lograr la recaudación tributaria que ha sido tan esquiva en este sector.

**CUADRO 44**  
**Distribución de la riqueza extraída por el minero**  
**Procesamiento en Quimbaletes**

RUBRO	Beneficiario	\$/Gr refog	\$/Gr extrd	% Dtn de Au refog	% Dtn de Au extrd
Oro refogado comercializado	Minero	9.80	7.28	89.99	58.53
Diferencia de precio del oro refogado	Comprador	1.09	0.81	10.01	6.51
Oro recuperado en el Quimbalete	Minero+Comprador	10.89	8.09	100.00	65.04
Oro Residual en relave de Quimbalete	Dueño Quimbalete+Plnta	5.86	4.35	53.81	34.96
<b>Valor total extraído de la mina</b>	Varios	<b>16.75</b>	<b>12.44</b>	<b>153.81</b>	<b>100.00</b>

El análisis detallado de los costos puede ser realizado observando los Cuadros 45, 46, y 47 en los cuales se ha incluido la alimentación y gastos de viaje del minero dentro del costo de producción. Estos rubros representa en conjunto el **55%** del costo en el caso de la perforación manual y sólo el **13%** y **30%** cuando se emplea el taladro eléctrico y la perforación neumática respectivamente.

**CUADRO 45**  
**Costo de Operación con Perforación Manual**

Producción	40 Gr/mes	Avance	1.000 Talad/Gr	Ley	1.80 Gr/lata
Dólar	2.2 S/.				

	Precio	Unidad	Desgaste	Unidad	COSTO		
					S/./Gr	\$/Gr	%
<b>MINADO</b>							
- Explosivo completo	2.50	S/./u	1.00	u/talad	2.50	1.16	24.73
<b>TRATAMIENTO</b>							
- Desgaste de Mercurio	29.00	S/./Kg	0.07	Kg/lata	1.05	0.48	10.36
<b>MANTENIMIENTO</b>							
- Afilar barrenos (2)	3.00	S/./u	0.07	u/talad	0.20	0.09	
- Desgaste baldes (1)	20.00	S/./u	0.20	u/mes	0.10	0.05	
- Desgaste combas (1)	15.00	S/./u	0.50	u/mes	0.19	0.09	
- Desgaste barrenos (2)	70.00	S/./u	0.25	u/mes	0.44	0.20	
-Sub-total					0.93	0.43	9.18
<b>GASTOS DE VIAJE</b>							
-Pasajes i/v	18.00	S/./vez	2.00	vez/mes	0.90	0.42	
-Pensión durante ttmt.	7.00	S/./d	4.00	d/mes	0.70	0.33	
-Sub-total					1.61	0.74	15.89
<b>ALIMENTACION</b>							
-Pensión	6.50	S/./d	24.00	d/mes	3.92	1.81	
-Agua	1.50	S/./lata	3.00	lata/mes	0.11	0.05	
-Sub-total					4.03	1.87	39.85
<b>-TOTAL CON PENSION</b>					10.11	4.68	100.0
-Autoalimentación	4.00	S/./d	24.00	d/mes	2.41	1.12	
<b>-TOTAL CON AUTOALIMENT.</b>					8.60	3.98	
<b>-TOTAL SIN ALIMENTACION</b>					6.08	2.82	

**CUADRO 46**  
**Costo de Operación con Taladro Eléctrico**

Producción	142.1 Gr/mes	Avance	1.48 Talad/Gr	Ley	1.80 Gr/lata
Dólar	2.16 S/.	Avance	4 Talad/hr	1 Hr.pef/	185.00 \$/broca

	Precio	Unidad	Desgaste	Unidad	COSTO		
					S/./Gr	\$/Gr	%
<b>MINADO</b>							
- Explosivo completo	2.50	S/./u	1.00	u/talad	3.70	1.71	
- Combustible, lubricante	7.00	S/./Gln	0.33	Gln/hr	1.41	0.65	
- Subtotal					5.11	2.36	45.12
<b>TRATAMIENTO</b>							
- Desgaste de Mercurio	29.00	S/./Kg	0.07	Kg/lata	1.05	0.48	9.26
<b>MANTENIMIENTO</b>							
- Afilar brocas (1)	3.00	S/./u	0.08	u/dia	0.09	0.04	
- Reposición Broca (1)	185.00	\$	840	taladros	0.70	0.33	
- Desgaste baldes (1)	20.00	S/./u	0.60	u/mes	0.08	0.04	
- Mantenimiento Perf. y Grupo	120.00	S//mes	2	usuarios	0.42	0.20	
- Subtotal					1.30	0.60	11.50
<b>DEPRECIACION</b>							
- Depreciación Perforadora	1800	\$	18	meses	1.52	0.70	
- Depreciación Grupo Electroge	2400	\$	48	meses	0.76	0.35	
-Sub-total					2.28	1.06	20.15
<b>GASTOS DE VIAJE</b>							
-Pasajes i/v	18.00	S/./vez	2.00	vez/mes	0.25	0.12	
-Pensión durante ttmto.	7.00	S/./d	4.00	d/mes	0.20	0.09	
-Sub-total					0.45	0.21	3.98
<b>ALIMENTACION</b>							
-Pensión	6.50	S/./d	24.00	d/mes	1.10	0.51	
-Agua	1.50	S/./lata	3.00	lata/mes	0.03	0.01	
-Sub-total					1.13	0.52	9.98
<b>-TOTAL CON PENSION</b>					11.31	5.24	100.00
-Autoalimentación	4.00	S/./d	24.00	d/mes	0.68	0.31	
<b>-TOTAL CON AUTOALIMENT.</b>					10.86	5.03	
<b>-TOTAL SIN ALIMENTACION</b>					10.19	4.72	

**CUADRO 47**  
**Costo de Operación con Perforación Neumática**

Producción	68.88 Gr/h/m	Avance	1.342 Talad/Gr	1.94 lat/h/d	116 TM/m Grpo
Dólar	2.16 S/.	Ley de mineral :	1.4 Gr/lata (oz/t)	46.56 lat/h/m	4.85 TM/d Grpo
Producción	116 TM/m/Grp	Miembros	80 h/Grp mayor	1.455 TM/h/m	1.5 TM/v tractor
Transporte	78 viajes/m	Producción	2.87 Gr/d/h	80 h/Grupo	77.6 viaje/mes
Alquiler	1000 \$/m/tractor			2 gln/viaje	2.98 viaje/día

	Precio	Unidad	Desgaste	Unidad	COSTO		
					S./Gr	\$/Gr	%
<b>MINADO</b>							
- Explosivo completo, TNT	2.80	S./u	1.00	u/talad	3.76	1.74	
- Explosivo, ANFO	0.60	S./Kg	0.62	kg/talad	0.50	0.23	
- Combustible,lubricante*	5.00	S./Gln	2.00	Gln/viaje	0.14	0.07	
- Transporte mineral (agua)**	1000	\$/m	27.69	S./viaje	0.39	0.18	
- Alquiler de Compresora	1000	\$/m	36	h/Grupo	0.87	0.40	
- Subtotal					5.66	2.62	57.53
<b>TRATAMIENTO</b>							
- Transporte y Ttmnto.en Planta		S./Kg	0.12	Kg/lata	0.00	0.00	0.00
<b>MANTENIMIENTO</b>							
- Aguzar barrenos		S./u		u/día	0.30	0.14	
- Reposición Barreno	150.00	\$	1500	taladros	0.29	0.13	
- Desgaste Carretillas	200.00	./carretill	8	arretill/	0.29	0.13	
- Mantenimiento Perforadora	200.00	S//mes	4	erfor./	0.15	0.07	
- Subtotal					1.03	0.47	10.42
<b>DEPRECIACION</b>							
- Depreciación Perforadora	3000	/perforad	36	meses	0.13	0.06	1.33
<b>GASTOS DE VIAJE</b>							
-Pasajes i/v	18.00	S./vez	2.00	vez/mes	0.52	0.24	
-Pensión durante ttmt.	7.00	S./d	0.60	d/mes	0.06	0.03	
-Sub-total					0.58	0.27	5.93
<b>ALIMENTACION</b>							
-Pensión	7.00	S./d	24.00	d/mes	2.44	1.13	
-Agua	0.00	S./lata	60.00	lata/mes	0.00	0.00	
-Sub-total					2.44	1.13	24.79
<b>-TOTAL CON PENSION</b>					9.84	4.56	100.0
-Autoalimentación	6.00	S./d	24.00	d/mes	2.09	0.97	
<b>-TOTAL CON AUTOALIMENT.</b>					9.49	4.39	
<b>-TOTAL SIN ALIMENTACION</b>					7.40	3.43	

\*El combustible,mantenimiento,mangueras,etc.lo proporciona el dueño de compresora.Se da petroleo para el tractor

\*\*El transporte es de la mina a Huanca. El agua de perforacion esta incluido en el alquiler del tractor.

La influencia de este costo fijo sobre el costo de producción depende evidentemente del volumen producido.

En el caso del taladro eléctrico el costo de explosivos y combustible junto con la depreciación (máquina propia) representan el **65%** del costo de producción. Otro tanto se puede decir en el caso de la perforación neumática si se incluye el alquiler del equipo.

El costo de los explosivos, comentado anteriormente representa el **25, 32 y 43%** del costo de producción con perforación manual, eléctrica y neumática respectivamente. Este importante rubro puede ser reducido drásticamente del rango de **1.7 \$/Gr** a sólo **0.5\$/Gr** si el minero tiene el acceso al uso legal de los explosivos que este Estudio propugna. En tal caso los costos de producción se reducirían en **14, 27 y 37 %** respectivamente. El balance económico para 2 instalaciones típicas de tratamiento se presenta en el Cuadro 48. En el caso de los Quimbaletes se ha considerado un lugar donde el agua es escasa y su precio esta en el orden de **\$15.00 \$/m<sup>3</sup>**. Si los quimbaletes cuentan con fuentes de agua cercanas entonces el costo de operación se reduciría a la mitad.

**CUADRO 48**  
**Balance económico y producción por tipo de tratamiento**  
(Las cifras corresponden a cada establecimiento)

RUBRO	QUIMBALETES 14 Qbtes., 1 Molino de 15 Latas	PLANTA DE CIANURACION DE RELAVES 80 TMPD
Ley <b>total</b> , Relave de Qbte. (onz/tc)	0.65	0.65
Recuperación, %	- - -	90.00
Producción: TM relav/mes, *kg.Au/día	200.00	1.6*
Ingresos Unitario, US\$/TM	<b>71.50</b>	<b>248.96</b>
Costo de Operacion, US\$/TM	11.53	18.00
Costo de Compra, US\$/TM	0.00	71.50
Costo de transporte, US\$/TM	15.00	0.00
Costo de Producción, US\$/TM	26.53	89.00
Costo de Producción, <b>US\$/onza</b>	- - -	138.00
Utilidad Bruta unitaria, US\$/TM	<b>44.97</b>	<b>159.96</b>

Ambas operaciones resultan con rentabilidad sumamente alta, alrededor de un **36%**. Nuevamente hay que destacar el hecho de que la riqueza extraída por el

minero permite que otras actividades del sector se beneficien en gran medida.

## 5.5 Producción y Población Informal

La producción resultante de la actividad minera informal en la región de Ica-Arequipa ha sido motivo de mucha especulación por la falta de cifras oficiales convincentes y por la ausencia de estimados basados en referencias confiables o en información de primera mano. En esta actividad la producción esta muy ligada a la población de mineros y se puede considerar por ello que el conocimiento de una determina con razonable precisión la dimensión de la otra. Ello puede realizarse gracias a los índices de producción individual determinados durante este Estudio.

### 5.5.1. Población Informal Estimada

Para estimar la población de mineros informales se han considerado los criterios que se detallan a continuación:

#### a. Primer Criterio: tratamiento de relaves

Basado en el nivel de tratamiento de relaves de quimbaletes reportado por las principales plantas y estimados para otras. El volumen **combinado** de mineral y relave de quimbaletes que se trata diariamente en la región esta en el orden de **400 TMPD**. La producción de relave es según este estimado **320 TMPD** con ley de **23 gr/TM** y la de mineral tratado directamente en Planta es **80 TMPD** con ley promedio de **48 gr/TM**. Teniendo en cuenta el índice de producción individual con perforación manual y mecanizada para las zonas del Estudio se obtienen los resultados del Cuadro 49.

La población estimada según este criterio es de **12,459** mineros auríferos informales en el área de influencia del Estudio, lo cual a su vez comprende no solo los departamentos de Ica y Arequipa, sino también sectores importantes de Ayacucho y Apurímac. Si la población fuera realmente mayor, como algunos consideran, ello podría deberse entre otras cosas a que la producción de relaves y/o mineral es mayor que la considerada o que hay muchos otros informales con índices de productividad mucho menores que los establecidos durante el Estudio.

Es interesante notar que del total de la población estimada el **87.6%** trata su mineral por amalgamación en quimbaletes o dispositivos similares mientras que el **12.4%** restante lo comercializa directamente a las Plantas de Cianuración.

**CUADRO 49**  
**Estimación de la población minera informal**  
Basado en el volumen procesado en Plantas de Cianuración

Producto	PRODUCCION					
	Mineral TMPD	Ley Gr/TM	oro TMPA	Oro Gr/d	Oro Gr/d/h	Poblac Hbs.
Mineral al Quimbalete	320	77.00	5.69	17,242	1.58	10,913
Relave de Quimbalete	320	23.00	2.44	7,394	---	---
Mineral de Planta	80	48.00	1.27	3,848	2.49	1,546
<b>TOTAL</b>	<b>400</b>	<b>28.00</b>	<b>9.40</b>	<b>28,484</b>	<b>---</b>	<b>12,459</b>

**b. Otros Criterios**

Los otros criterios considerados para estimar la población minera y los resultados obtenidos se resumen en el Cuadro 50 junto con el estimado anterior.

**CUADRO 50**  
**Estimado de la Población de Mineros Informales**  
de acuerdo a diferentes criterios

CRITERIO CONSIDERADO	POBLACION ESTIMADA	Factor
Información de volumen de relave/mineral tratado en Plantas y producción individual	12,459	3
Información recogida en las encuestas y referencia de terceros sobre zonas sin visitar	9,650	1
Consumo de explosivos reportado al MEM por empresas mineras abastecedores y consumo individual determinado en la encuesta	14,093	2
Referencia publicada en 1992, y el índice de crecimiento determinado en el Estudio	15,496	1
Referencia citada en el último Forum sobre Minería Artesanal realizado en Nasca, en Octubre 1994	> 15,000	0
<b>PROMEDIO PONDERADO de acuerdo a confiabilidad</b>	<b>12,958</b>	

En consecuencia podemos considerar que la población de **mineros informales**

activos estimada para la region considerada es de **12,958**.

### 5.5.2 Producción de oro

La producción de oro estimada para el sector minero informal de la zona resulta **9.40<sup>33</sup> TM anuales**, valorizadas a la cotización internacional en **117 millones de dolares**. La distribución de esta producción figura en el Cuadro 51.

**CUADRO 51**  
**Producción Informal de Oro**

FUENTE	PRODUC CION ANUAL, TM	VALOR ANUAL Millones de US\$	Distribu ción %
Oro Refogado	5.69	70.78	60.53
Oro de Cianuración de Relaves	2.44	30.35	25.96
Oro de Cianuración de Mineral	1.27	15.80	13.51
Total oro de Cianuración	3.71	46.15	39.47
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>9.40</b>	<b>116.93</b>	<b>100.00</b>

La producción de oro estimada en el presente estudio supera notablemente al estimado oficial para la producción informal de **esta zona** de sólo **2.2 TMPA** (ver anexo). La producción informal Ica-Arequipa (IA) superaría a la producción de la pequeña y mediana minería que el año 1993 alcanzó **9.2 TMPA**. Las proyecciones para este año de la empresa Minera Yanacocha, importante exponente de la Gran Minería aseguran una producción de **9.0 TMPA**, que es similar a lo obtenido en la minería informal de IA. Si miramos al año 1992 o antes de que se desarrollara la Gran Minería aurífera del país, vemos que la producción informal supera la producción **global** que anualmente obtenían todas las empresas mineras formales. Estas cifras deben servir para dimensionar el real potencial de la Minería Aurífera Informal como agente de desarrollo económico del país.

Las proyecciones de la producción de oro para el presente año indican que el sector formal experimentara un gran aumento respecto a los niveles históricos y un incremento del 50% respecto a la producción de 1993, alcanzando las **18.3 TMPA**.

<sup>33</sup> La producción es ligeramente menor que esta cifra debido a que hay que considerar que la Planta recupera el 90% del oro contenido en los relaves y minerales tratados. Esta modificación no afecta el cálculo del empleo generado. La producción de oro debiera ser entonces **9.03 TM/año**.

**CUADRO 52**  
Producción Individual de Oro en cada Asiento Minero

Zona	Pregunta								
	1	2	3	% (3)	4	5	Gr/d	6	7
Eugenia	12.58	28.02	13.81	65.62	0.48	4.20	1.47	16.54	1.55
San Luis - Filomena	23.95	27.39	8.16	77.34	0.91	1.38	1.25	9.90	0.60
Relave-Mollehuaca	21.77	17.55	8.79	64.40	1.37	1.35	1.86	6.32	0.60
Huanca	35.17	19.54	13.09	60.81	1.94	1.43	2.82	8.23	0.40
Chaparra	38.18	18.92	6.70	73.49	2.05	1.02	2.02	8.61	0.41
Otocha	35.60	16.87	4.83	76.00	2.05	1.17	2.14	10.84	0.42
Incas	43.55	15.76	5.76	72.54	2.55	1.01	2.41	9.74	0.38
Saramarca	26.15	21.05	8.40	71.43	1.24	1.03	1.26	8.77	0.71
Tulin	26.26	21.82	7.03	75.70	1.27	1.04	1.33	11.34	0.32
La Joya	10.05	10.63	4.07	76.94	0.81	1.04	0.87	3.44	0.37
Cerro Rico	34.5	23.8	10.2	72.4	1.5	0.9	1.4	5.2	0.4
Promedio	25.3	21.8	9.6	69.2	1.3	1.8	1.7	9.5	

1 = Latas de mineral /persona/campaña  
 2 = Duración de la campaña, días  
 3 = Descanso entre campañas, días  
 % (3) = Tiempo útil para trabajar en mina

4 = Extracción por día, Latas/día/hombre  
 5 = Ley promedio de extracción (oz/t o Grs/lata)  
 6 = Ley más alta encontrada (oz/t o Grs/lata).  
 7 = Ley más baja encontrada (oz/t o Grs/lata).

Aun en estas condiciones y habida cuenta de los estimados de GRADE en la zona de Madre de Dios y la zona IA, podemos indicar que la minería informal **superará** la importante cifra de **25.2 TMPA**. En estas condiciones la producción informal representará alrededor del **60%** de la producción nacional.

En el Cuadro 52 se registran las características de la producción de oro (refogado) en cada asiento minero visitado durante el Estudio. Se observa por ejemplo que el promedio aritmético de la ley del mineral explotado es de **1.8 oz/tc** (o 1.8 Gr/lata) y que la producción **individual** promedio resulta de **1.7 Gr/día**. Este Cuadro reúne otra información de importancia que se explica por sí misma.

## 5.6 Aspectos Macroeconómicos

### 5.6.1 Empleos y Salarios

Las cifras relativas a los volúmenes y valor de la producción además del número de pobladores directamente involucrados en la actividad minera informal, releva su rol generador de empleo y de bienestar. Se estima que los beneficios de esta actividad se extienden a **45,353** dependientes de los mineros y a un número indeterminado de comerciantes, intermediarios y otros agentes económicos que se distribuyen un valor agregado o sobreprecio en el orden de 20 millones de soles.

Una característica muy importante con respecto al empleo y que ha sido destacada a lo largo del Estudio es el hecho de que la minería informal artesanal constituye una fuente casi inagotable de empleo por las características geológicas de los yacimientos y por las técnicas desarrolladas para explotarlos con métodos que requieren poca inversión. Producir un kilo de oro artesanalmente requiere **576** jornales de **empleo directo** comparado con los **6 jornales** que requiere producir 1 kg de oro en la Gran Minería. Y sin embargo esto no significa que los salarios sean ínfimos con relación a la segunda alternativa; de hecho es muy raro encontrar personas asalariadas dentro de esta actividad y quizás eso sea el origen de la eficiencia relativa que van logrando.

Se puede considerar que cada minero es en cierto modo un empresario que trabaja, solo o asociado en grupos de diverso tamaño. Ello establece una diferencia definitiva con respecto a los mineros artesanales de Madre de Dios que son mayormente asalariados. El nivel de ingresos netos mensuales de los mineros artesanales oscila entre **\$200** y **\$650** según el tipo de operación que se trate (Ver Cuadro 47 para mayor detalle) y en el cual no está incluido sus gastos de alimentación.

Se ha observado igualmente que muchos mineros han progresado tecnificándose cada vez más e incrementando su nivel de ingresos y/o reduciendo el esfuerzo físico característico de las operaciones iniciales. Se ha visto igualmente que el nivel de ingresos de los mineros puede incrementarse notablemente si se les brinda apoyo técnico para procesar mejor los minerales pues se ha comprobado que poco más del **40%** del valor del mineral extraído por ellos es aprovechado por otros

agentes que no corren los riesgos económicos ni físicos de este. El abastecimiento de insumos a precios no especulativos puede reducir su costo de producción entre 15 y 37%, incrementando en una cantidad similar sus utilidades.

El fomento del empleo a través de la promoción de esta actividad minera, es sin lugar a dudas una de las mejores alternativas que el Estado dispone para solucionar el desempleo.

### 5.6.2 Aspectos Fiscales

La informalidad tributaria esta presente en todos los eslabones de la cadena económica que constituye la actividad minera artesanal. Desde un inicio el primer insumo que el minero utiliza profusamente es el explosivo, principalmente dinamita. Su inaccesibilidad a los cauces legales le impide abastecerse del mismo al precio normal de mercado (**0.76** soles/cartucho armado) y tiene que adquirirlo de los intermediarios que lucran con él al precio de **2.70** soles/cartucho. Los montos de evasión tributaria son **cuantiosos** (ver Cuadro 46).

- Evasión de retención de IGV : 3.22 millones de soles/año.
- Evasión de Impuesto a la renta : 4.56 millones de soles/año.

Cantidades como estas no sólo afectan al fisco; también son una carga pesada e injusta para el minero. Los resultados de la encuesta demuestran que la gran mayoría de los mineros están de acuerdo en tributar sobre las utilidades que perciban, porque probablemente tengan la expectativa de incrementar dicha utilidad. La formalización de esta actividad le permitiría reducir tan drásticamente sus costos que tributar no los afectaría. El minero puede ser entonces el **nexo o agente principal** para lograr la recaudación tributaria del sector.

Suponiendo, por ejemplo, que tenga que pagar el IGV de los explosivos, esto significa un costo adicional de solo **0.12** soles/cartucho contra un ahorro de **1.94** soles/cartucho que lograría al formalizarse. Caso similar ocurre con otros insumos que de acuerdo al Cuadro 46 suman no menos de 57 millones de soles anuales.

Con referencia al impuesto a la renta, existen circuitos económicos muy diferentes a los que se observan en el caso de la minería aluvial. Como en esta última el oro obtenido por el minero es de alta pureza (>23 quilates), se minimiza la participación de intermediarios. En el caso de la minería primaria el oro refogado, y en mayor medida el relave de amalgamación o el mineral fresco directamente vendido, tienen valores bastante altos y originan actividades mucho más rentables que las del propio minero. Estas actividades paralelas no generan ingresos fiscales.

La utilidad generada por el total de propietarios de quimbaletes y de Plantas de cianuración se estima en:

- Instalaciones de Quimbaletes : 4.75 millones de dolares/año de utilidades.
- Plantas de Cianuración : 21.11 millones de dolares/año de utilidades
- Total : **25.86** millones de dolares/año de utilidades

El 30% de impuestos aplicables a estas utilidades representa **7.76 millones de dólares**, monto sumamente importante. Dentro de los quimbaletes hay que distinguir la gente de limitados recursos que cuenta con uno o dos de ellos y ningun molino, de los Centros quimbaleteros que cuentan con mas de 50 quimbaletes y 3 a 4 molinos cada uno. En el caso de las Plantas de cianuración hay que indicar que 5 Plantas procesan el 75% de todos los relaves y minerales que producen los mineros, de modo que estan indudablemente sujetos al pago del impuesto a la renta.

Nuestra propuesta propugna apoyar a los mineros para que ellos procesen sus relaves y refinan su propio oro, de este modo incrementan sustancialmente su utilidad y pueden tributar sin desmedro de su economia. La producción estaría más localizada y controlada. Nos satisface poder asegurar, de acuerdo al trabajo de campo, que casi la totalidad de los mineros estan de acuerdo en apoyar medidas que, como estas, contribuyan a una mayor recaudación tributaria. Es claro que si la utilidad anual proyectada de **25.86 millones de dólares** es de algún modo obtenida por el conjunto de los **12,958** mineros, ello representaria 1,996 \$/anuales o 166\$/mensual de ingreso **adicional** para cada minero. Teniendo en cuenta la carga de familia de cada minero, esta ganancia adicional estaría difícilmente sujeta al impuesto a la renta.

Resulta paradójico que este apoyo al minero evitaria que se generen utilidades imponibles en esta actividad. Los impuestos son sólo un camino para lograr el bienestar general. El otro camino es el apoyo directo a los mineros como lo propugna este Estudio.

Finalmente es justo resaltar el concepto correcto que la gran mayoría de los mineros informales tiene con referencia al destino que se da o debe darse a los recursos recaudados via impuestos, y su identificacion con este deber cívico se sustenta, a no dudarlo, en la expectativa de que recibira a cambio el apoyo del Estado para que su actividad perdure.

### 5.6.3 Costo de Produccion y Valor Agregado

El costo de producción de una onza de oro es un parámetro sumamente importante para calificar la eficiencia de un proceso productivo determinado frente a los estandares internacionales. El estándar internacional de eficiencia de producción de oro veien dado por el precio internacional (P.I.).

En el Cuadro 53 apreciamos que el costo de producción de los tres tipos de explotación artesanal y de cianuración de relaves es inferior a **180 \$/onza** y en el caso de perforación neumática no supera los **130 \$/onza**. Considerando que el precio internacional es **387 \$/onza** resulta que el costo es inferior al **45 %** del mismo

en todos los casos. Podemos decir entonces que la actividad artesanal es competitiva frente a los **estándares internacionales** de producción de oro.

El valor agregado definido como la diferencia entre el precio de venta del producto final y el costo de los insumos y servicios, se presenta también en el Cuadro 53. En términos mineros se puede definir como la diferencia entre el precio internacional del oro (en US\$/onzas) y el costo de producción de una onza de oro refinado.

En cierto modo el valor agregado expresa la riqueza neta creada en un proceso productivo, y observamos que la minería artesanal genera un valor agregado cercano al **60%**. En términos económicos esta actividad genera anualmente un valor agregado de **70 millones de dólares** que es necesario destacar.

**CUADRO 53**  
**Valor agregado por tipo de operación**

Actividad	Precio de Venta*, \$/onza	Costo de Producción, \$/onza	Valor Agregado, \$/onza	Valor Agregado, % Precio Vta	Producción de oro, miles d onza	Valor Agregado millones \$
Perforac.Manual	387.00	166.34	220.66	54.17	183.0*	40.38
Perforac.Eléctrica	387.00	186.24	200.76	51.88	--- *	---
Perforación Neumática	387.00	141.82	245.18	63.35	--- *	---
Cianuración de Relv+Min.	387.00	138.00	249.00	64.34	119.30	29.70
<b>Total</b>				59.17		70.08

\* Por simplicidad no se ha discriminado entre la producción con taladro eléctrico y la perforación manual. El producto de perforación neumática se cianura directamente.

#### 5.6.4. Generación Neta de Divisas

Este término es empleado para ilustrar la bondad de un proceso productivo desde el punto de vista de su contribución a la balanza de pagos del país. Nuestro desarrollo tecnológico es limitado y cada vez importamos más bienes que tienen un alto valor agregado y continuamos exportando materias primas como el oro. Las divisas netas son la diferencia entre el valor exportable de un bien y el valor del componente importado (o exportable) empleado en su producción.

El Cuadro 45, indicaba que para la producción de las **9.40 TMPA de oro**, valorizados en **117 millones** de dólares, solo se emplean dos insumos importados, cianuro y carbon activado, valorizados en **un millón** de dólares. Resulta entonces que en esta actividad generamos **117 divisas** por cada divisa que empleamos para importar insumos (sin contar el gasto de combustibles que podría ser exportado). Hemos omitido el mercurio de los insumos importados porque consideramos que el mismo puede y debe ser obtenido en cantidades suficientes en el país.

## 6. Aspectos Legales

La revisión del catastro minero actualizado a Diciembre de 1994, proporcionado por gentileza del RPM, nos permite asegurar que toda la actividad minera informal visitada durante nuestro Estudio se realiza dentro de áreas amparadas por terceros. Es probable que la mayor parte del resto de la actividad informal, que no fue visitada durante el estudio, se encuentre también comprendida dentro de áreas denunciadas.

Este hecho establece una seria limitación para el desarrollo de la actividad artesanal, formalizada o no, y por ello dificultará enormemente su formalización. Esta situación se explica porque esta actividad se inició en o alrededor de denuncios trabajados con anterioridad y que habían dejado de operar.

En la sección 2 y las subsiguientes se han descrito los aspectos socio-económicos que determinaron el surgimiento y auge de la actividad minera informal, se precisa de igual modo las ventajas **técnicas, sociales, económicas y ambientales que pueden obtenerse si se apoya y formaliza esta actividad**. Los **niveles de producción actual y potenciales, y los altos índices de generación de empleo de esta actividad** frente a cualquier otra alternativa ameritan la cooperación de todos los sectores para lograr el acceso a la **legalidad** de esta alternativa. Se ha mostrado también que los índices de eficiencia, aún en su situación actual, son competitivos con los estándares internacionales y que tal vez el apoyo económico no es tan urgente como el apoyo legal.

A continuación haremos un brevísimo resumen de los antecedentes más importantes referidos a la legislación minera y su relación con la actividad informal, pasando de inmediato a centrarnos en la discusión de los planteamientos que proponemos para solucionar la problemática legal.

### 6.1 Antecedentes

Ninguna legislación minera de las 4 que ha tenido el Perú (Codigo de Minería de 1950, Ley General de Minería DL 18880, Ley General de Minería DL 109, y el vigente DL 708) ha tomado en cuenta la minería artesanal de ningun tipo, y menos a la minería informal como hoy se le conoce. Ello se explica en parte porque nunca

antes de esta última década ha existido una población minera informal tan numerosa y localizada como la actual. Es curioso señalar que en la minería artesanal primaria anteriormente desarrollada era poco común encontrar mineros informales **auríferos**, habida cuenta de la poca rentabilidad que entonces ofrecían esos minerales frente a los de cobre, plomo y plata. Los mineros informales de entonces pallaqueaban y vendían lotes pequeños de estos minerales en forma directa, sin tener propiedad minera legal, y eran generalmente considerados como cateadores.

Las cuatro legislaciones indicadas contemplan el "Cateo Libre" en toda la República, y por lo general no se han registrado mayores problemas entre titulares y cateadores porque el escaso número de ellos no interfería con las operaciones regulares. Por el contrario, muchas labores de apreciable riqueza fueron encontradas de este modo y permitieron el progreso de los titulares mineros. En otros casos los yacimientos se trabajaban sin denuncia alguno por los cateadores hasta que personas con mayor instrucción y acceso a los procedimientos legales denunciaban para sí estos yacimientos. El histórico caso del Cerreño Huaricapcha, descubridor del gran yacimiento de Cerro de Pasco ilustra el limitado acceso a la propiedad minera que en el Perú han tenido las personas de escasos recursos e instrucción.

Los tiempos cambiaron y se volvió un hecho común que una gran población desempleada o de escasos recursos económicos "invadiera" yacimientos filoneanos de oro en estado de abandono y los explotara sin amparo legal alguno. Durante la década 1983-1993 en que surgió y creció el fenómeno minero informal, el aspecto legal ha sido de importancia secundaria y no ha habido muchos casos de desalojo de mineros o demandas de apropiación ilícita de mineral por parte de los titulares, ni tampoco estos han tomado posesión de sus denuncias, salvo contadas excepciones que se han dado en los últimos 2 años.

Aunque muchos titulares aducen que la actividad terrorista en dichas zonas ha impedido que tomaran posesión de sus minas, no es menos cierto que las limitaciones de financiamiento y la poca o ninguna rentabilidad de la explotación minera en la situación económica conyuntural que vivía el país, hacían poco atractiva la reactivación de su operación.

La situación económica del país va mejorando, el terrorismo ha menguado significativamente, y la inversión foránea llega ahora en montos importantes para invertir en minería aurífera. Aunque el interés de los inversionistas foráneos está focalizado hacia los depósitos de gran volumen, los titulares aludidos consideran factible asociarse o vender sus denuncias a estos inversionistas. Esta alternativa competirá en la práctica, con la alternativa de formalizar la explotación artesanal en los mismos asientos mineros donde hoy está establecida. La información tecno-económica que acompaña este informe demuestra que la actividad informal constituye una alternativa de desarrollo sustentable similar o mejor que las alternativas tradicionales. Su formalización puede basarse entonces en estos hechos además de las conocidas virtudes respecto al impacto socio-económico.

Es poco probable por otro lado que los titulares obtengan financiamiento

para trabajar estos denuncios por **su cuenta y riesgo**. Es improbable también que obtengan financiamiento local pues no existe ya la Banca de Fomento que apoye estas actividades y, finalmente, el capital foráneo no se siente inclinado a invertir en proyectos de esta magnitud. El respeto por el "status legal" y la política actual del gobierno hace infructuosa toda gestión para que los mineros informales tengan acceso a la propiedad minera que trabajan, **a través de adjudicación directa**. Por otro lado la legislación minera vigente, al igual que las precedentes, se basan en el principio fundamental del **"amparo por el trabajo"** y paradójicamente son los que la trabajan los que no tienen acceso a la propiedad. Se sabe que la **irrestric**ta aplicación de cualquiera de las legislaciones mencionadas hubiera determinado que la gran mayoría de denuncios aludidos caduquen y se constituyan en redenuciables, por el hecho comprobado de que sus titulares las dejaron de trabajar en algunos casos y en otros nunca iniciaron su explotación. El tiempo y oportunidades que se han desaprovechado para la explotación racional de estos recursos mineros y la creación de bienestar a partir del mismo, no serán recuperados jamás. Nos preguntamos si es inteligente desperdiciar otros 15 años para que algunos titulares mineros, que simplemente especulan con los denuncios, renuncien a su tenencia.

La legislación vigente ha mejorado algunos criterios para promover la explotación y/o penar la inactividad de un denuncia minero, estableciendo para ello el concepto del Derecho de Vigencia. Sin embargo el plazo de **8 años de gracia** establecido antes de que el Derecho de Vigencia alcance tasas elevadas (100 \$/Ha) es exagerado cuando se refiere a proyectos que la minería artesanal puede poner en producción en **pocos meses**.

Es oportuno mencionar por otro lado, un par de casos donde existe cierto grado de concertación entre el titular minero y los mineros informales. En las localidades de Mollehuaca y Relave, la empresa Cia. Minera Caraveli S.A. titular de los denuncios que se explotan, ha optado por instalar una Planta de Tratamiento y trabajar en forma "asociada" con los informales. El titular permite el trabajo informal en su propiedad minera a condición de que el relave de quimbaletes resultante le sea vendido **exclusivamente** a una cotización que no admite la libre competencia con otros compradores de relave. Aunque esta es una práctica monopólica que la ley prohíbe, tiene la ventaja de que el minero informal puede trabajar al amparo de la Ley.

Otro caso es el que los titulares de la mina Eugenia están proponiendo y que consiste en imponer una participación del **30%** sobre la producción **bruta** de relaves de quimbaletes como todo tributo. A modo de referencia debemos indicar que las regalías acostumbradas en los negocios mineros no superan el **5%** de la producción bruta. Un análisis tecno-económico muy simple demuestra por otro lado que en ninguno de los dos casos anteriores las empresas indicadas podrían operar rentablemente en el eventual caso de que los mineros informales abandonen dichas minas. Si se pudieran legalizar este tipo de opciones se avanzaría sustancialmente en el proceso de formalización de la actividad.

Finalmente hay que indicar que varios de los denuncios mineros relacionados

con la actividad informal se hallan hipotecadas a la ex-Banca de Fomento por adeudos de los titulares. En pocas palabras, se hallan bajo el control del Estado y dado la probada insolvencia de los titulares pueden ser embargadas y adjudicadas a los informales legalmente constituidos. En un reciente Forum el Vice-Ministro de Minas dió cuenta de la cartera pesada del Banco Minero y Minpeco, y de la imposibilidad práctica de que los titulares mineros paguen sus deudas. Adelantó la posibilidad de que se reduzca la deuda a un monto menor resultante del cambio de la tasa de interés activa por la pasiva, y que Minero Peru o alguna CEPRI se haga cargo de la venta de estas minas, en la misma forma que lo ha hecho para minas como Tintaya y Cerro Verde.

La propuesta indicada nos parece saludable desde todo punto de vista pues creemos que las Empresas Mineras Artesanales (EMA) **debidamente constituidas** podrán competir de igual a igual con otros postores. Una consideración adicional importante seria incluir en el mismo paquete a los denuncios aledaños vigentes que no se explotan y que dificilmente lograrán financiamiento para su exploración y explotación futura. Para lograr ello hay que hacer estudios de pre-factibilidad que demuestren a los titulares la poca probabilidad de éxito que tienen por otro camino. Estos estudios podrían ser costeados por la CEPRI ( ver sección 3.3.2. )

Si se toma la venta de la empresa Mishky S.A. como referencia vemos que el pago en efectivo de **US\$600,000**, efectuado en 2 partes no es inalcanzable si se distribuye entre los 2,000 miembros de una EMA. El otro componente de la oferta ganadora, cual fue el compromiso de invertir 3.0 millones de dólares en un plazo no mayor de 2 años, está también al alcance de la empresa artesanal si la oferta no se limita a un monto de dinero sino a los **beneficios que el país** espera obtener como producto de dicha inversion o sea la generación de puestos de trabajo y explotación sustentable en el plazo mas breve. Hasta donde tenemos conocimiento, la empresa que adquirió Mishky S.A. ha tenido dificultades para decidir si finalmente opta por concretar la compra, debido entre otras cosas al alto riesgo que implica la exploración de yacimientos filoneanos como este. Otra información mas fresca indica que 4 grupos de inversionistas foráneos también convocados por los titulares de los denuncios de las zonas de Mishky, Eugenia, Cerro Rico y San Juan de Chorunga han emitido una opinión similar que confirma el desinterés de empresarios extranjeros por este tipo de yacimientos.

Pasando a otro plano los resultados de la encuestas revelan que el **79%** de los mineros no tenia idea alguna de la existencia de un procedimiento legal para acceder a la propiedad minera, el **60%** lo ignora aún y cerca del **74%** todavía no sabe quien es el dueño . De igual modo es sumamente importante resaltar el hecho de que el **94.7% de los mineros no se aferra a la propiedad minera** donde opera actualmente, y está dispuesto a trasladarse a otro lugar de características similares si el hacerlo implica que tendrá acceso a la **propiedad minera** que le asegure el desarrollo económico **permanente** para él y sus descendientes. Ellos tienen conciencia de que las operaciones mineras bien llevadas pueden durar varias generaciones (ver cuadros 54, 55 y 56).

**CUADRO 54**

**Proporción de mineros que sabían como acceder a la propiedad minera cuando recién iniciaron su actividad**

Respuesta	Frecuencia	% Frecuencia
SI	123	20.81
NO	468	79.18
<b>Total</b>	<b>591</b>	<b>100</b>

**CUADRO 55**

**Proporción de mineros que está de acuerdo en formar una Empresa o asociarse**

Respuesta	Frecuencia	% Frecuencia
SI	423	94.63
NO	24	5.37
<b>Total</b>	<b>591</b>	<b>100.00</b>

**CUADRO 56**

**Grado de aceptación entre los mineros para reinstalarse en otra mina artesanal con apoyo y acceso a la propiedad**

Respuesta	Frecuencia	% Frecuencia
SI	588	94.69
NO	33	5.31
<b>Total</b>	<b>621</b>	<b>100.00</b>

Tenemos conocimiento de que en Chile el Gobierno subvenciona el desempeño del minero informal y de la pequeña minería, incluso comprando los minerales a un precio superior a la cotización internacional. Igualmente sabemos que se está solicitando apoyo del Banco Mundial y otras entidades de cooperación internacional para financiar el desarrollo sustentable de estas actividades. Los montos referenciales superan los 2.5 millones de dólares en las etapas de estudios y alcanzan los 30 millones de dólares en la fase de implementación. Estas cifras dimensionan de algún modo la magnitud y la atención que en el país vecino merece la minería artesanal. Aunque aquí no se

solicitan subvenciones. debería considerarse un trato similar con la minería artesanal de nuestro país.

## 6.2 Situación actual de la propiedad minera en la zona del Estudio

A partir de la información de los planos catastrales actualizados proporcionados por el RPM se ha confeccionado el Cuadro 57. Se observa que :

- El área global de la zona de influencia de todos los asentamientos informales visitados alcanza las 143,500 hectáreas. Hemos definido la zona de influencia como aquella que abarca las operaciones activas de los mineros informales y la de cateos superficiales. El área global de trabajo activo definida como el área mínima que requiere la actividad artesanal para abarcar todas las operaciones actuales, resulta por otro lado igual a 35,500 hectáreas, esto es 25% del área anterior. En el caso de San Luis-Santa Filomena la alta concentración y profundización de las labores determina que el área de influencia sea similar al área de trabajo activo. En otros lugares donde la actividad informal es mas dispersa como es el caso de La Joya, el área de influencia es varias veces mayor que el área de trabajo activo.
- El área total de los denuncios vigentes alcanza las **186,347** hectáreas, que es superior en un **30 %** al área de la zona de influencia que cubren. Este alto grado de superposición entre denuncios es una característica común de la minería peruana heredada de la legislación minera anterior. El caso de San Luis-Santa Filomena es sumamente expresivo del destino que siguen los denuncios mineros carentes de respaldo tecno-económico para su desarrollo . Un área física de solo **4,900** hectáreas esta cubierta por **14,887** hectáreas de denuncios que constituyen un grado de superposición del **304 %**. En Huanca ocurre otro tanto, indicando que estas áreas se han mantenido improductivas por los ultimos 15 años debido a las controversias legales derivadas de esta superposición, y que hubieran continuado sin producir a no ser que la actividad informal, ajena a esa controversia, se hubiera desarrollado allí . En San Luis-Santa Filomena existen denuncios vigentes desde hace 20 años que aún no han resuelto su controversia legal, que nunca estuvieron en posesion de los titulares y que tampoco fueron objeto de trabajo o inversión alguna. La actividad informal de esta zona ha producido en cambio más de 2 TM de oro en la ultima década.
- En la práctica, no existe en zonas como las indicadas un interlocutor válido con quien negociar el acceso a la propiedad minera debido a esta superposición, de modo que los informales podrian permanecer allí mucho tiempo sin que sean objeto de desalojos.
- Teniendo en cuenta que la mayor parte de los titulares se las arreglan para ser calificados como pequeños **productores** mineros, a pesar de no ser productores, los recursos que captará el Estado por concepto de Derecho de Vigencia (a 1 \$/Ha) en **toda** la zona de estudio es de **\$186,347 anuales** comparado con los beneficios que se derivan de una producción equivalente a **\$117'000,000 anuales** si se opta por

la alternativa artesanal.

**CUADRO 57**  
**Situación Actual de los denuncios mineros en el Area de**  
**Influencia de los Asentamientos Mineros Informales**

<b>MINA</b>	<b>Area de Influen- cia,Has</b>	<b>Area denun- ciada, Has</b>	<b>Area de trabajo Has</b>	<b>De nun- cio &lt;DL 708</b>	<b>De nunci- o &gt;DL 708</b>	<b>De nun- cios Total</b>
Eugenia	21000	19900	3000	17	11	28
S.Luis-Filomena	4900	14887	3500	21	8	29
Relave-Mollehuac	14000	15392	3000	26	10	36
Huanca	4200	12141	4000	13	3	16
Chaparra	15000	33307	5000	42	0	42
Saramarca-Tulin	16800	29532	4000	42	5	47
Otoca	7700	7031	3000	24	4	28
LosIncas-Sol de Oro-Huarangullo	29000	33767	5000	32	20	52
La Joya- Yuramayo	16900	10840	2000	12	15	27
Cerro Rico	14000	9550	3000	17	5	22
<b>TOTAL</b>	<b>143500</b>	<b>186347</b>	<b>35500</b>	<b>236</b>	<b>81</b>	<b>327</b>

- Lugares como Cerro Rico donde el área de influencia es mayor que el área denunciada revelan la existencia de áreas libres que pueden ser materia de denuncios por las EMAs. Hay que indicar que hay denuncios vigentes de asociaciones de mineros informales en el caso de San Luis-Santa Filomena (2) y en el caso de La Joya-Yuracmayo (2), los cuales estan sin embargo superpuestos a otros denuncios prioritarios.

- El Cuadro 57 muestra que existen 327 denuncios vigentes dentro de la zona de influencia de esta actividad, de los cuales el 25% (81 denuncios) han sido realizados al amparo de la legislación vigente mientras el grueso de los denuncios continuan siendo denuncios antiguos inexplotados. La escasa proporción de denuncios efectuados por empresa extranjeras, que alcanza menos del 5% de los nuevos y 1.2% del total de ellos, confirma el poco interés que estos inversionistas tienen por yacimientos de este tipo y sugiere que el universo de postores se limitará al ámbito

nacional en el caso de que ocurra la venta pública de los denuncios indicados anteriormente. Ello mejora por otro lado las posibilidades de las EMAs para acceder a la propiedad de los derechos mineros.

### **6.3 Propuestas para el acceso de las empresas artesanales a la propiedad minera**

Las propuestas que se presentan a continuación parten de la premisa de que es deseable formalizar la actividad artesanal minera a través de la formación de Empresas Mineras Artesanales (EMA). De acuerdo a las encuestas el **95%** de los mineros está de acuerdo en constituir Empresas asociativas, y ya existen asociaciones de este tipo en San Luis-Filomena, Huanca, Los Incas, y últimamente en Eugenia.

Los dos frentes que hay que considerar en cuanto al acceso de la propiedad son:

**1.- Áreas denunciadas y vigentes:** las que a su vez pueden subdividirse en :

**1.a.- Áreas ocupadas por los mineros:** Este es el caso potencialmente más conflictivo. Sin embargo, sólo existe conflicto en aquellos denuncios donde operan los mineros artesanales y el dueño del denuncia también quiere operar. El trabajo de campo revela que en realidad estas situaciones son casi inexistentes. Son muy pocos los dueños de denuncios que tienen el interés o el dinero para explotar convencionalmente sus denuncios. Es más, la falta de pago de derechos de vigencia implica que muchos de estos denuncios caducaron durante 1994. Por el contrario, lo que se da es que el dueño del denuncia entra en tratos con los informales para procesar el mineral que extraen de su denuncia. Esta situación debería ser formalizada porque en la actualidad, con la excusa de ser dueño del denuncia se aprovecha para pagar un menor precio por el oro a los informales. La otra alternativa es que se fomente un mercado de denuncios y que las EMAs puedan tener acceso a juntar dinero y comprar los denuncios. Se pueden dar varias alternativas:

- 1.- Adquisición directa por compra a los titulares
- 2.- Adquisición directa por compra a las CEPRIS o a los acreedores
- 3.- Contratos de Cesión por plazos no menores de 20 años
- 4.- Contratos de Cesión con opción de compra
- 5.- Asociación en participación con los titulares mineros
- 6.- Adjudicación directa en el caso de denuncios en poder de empresas estatales como los de **Mishky y Centromin** en Caravelí.

En algunos casos, los informales pueden en corto plazo reunir cantidades importantes de dinero porque los yacimientos son lo suficientemente ricos como para asumir la compra. En otros casos es necesario realizar una evaluación de su capacidad de pago. En teoría, bancos privados podrían entrar a prestar el dinero si se toma como garantía el denuncia minero. Sin embargo, es difícil pensar que una

estructura bancaria tan conservadora como la peruana realice este tipo de operaciones. Probablemente, se debe pensar en canalizar líneas de financiamiento específico por ejemplo del BID o de otro organismo internacional que COFIDE coloque a través del sistema financiero nacional para estos fines a tasas de interés positivas y competitivas. El Estado podría crear un fondo que sirva para garantizar parte de los riesgos que toman los bancos en estas operaciones como un incentivo para fomentar este tipo de operaciones. Este es un caso, como el de ayuda social de FONCODES, en que se necesita intervención estatal, al menos al principio, para ayudar a que funcione el mercado.

**1.b.- Areas no ocupadas por los mineros:** Estos denuncios pueden ser de gran interés para iniciar una operación artesanal organizada que permita el abandono pacífico y concertado de los actuales emplazamientos de informales. El acceso a la propiedad podrá ser igualmente logrado con cualquiera de las 6 formas indicadas anteriormente.

**Hubiera sido deseable que el Gobierno suspendiera los procesos de privatización o venta antes mencionado, por un tiempo no menor de 6 meses** Este tiempo será empleado en constituir las empresas artesanales y dotarlas de la organización adecuada para que puedan competir en igualdad de condiciones con las otras empresas postoras.

**2.- Areas no denunciadas:** las que a su vez pueden subdividirse en :

**2.a.- Areas ocupadas por los mineros:** Que constituyen el menor porcentaje de las áreas libres y las de mayor interés por la evidencia de mineralización económica que resulta del trabajo artesanal.

**2.b.- Areas no ocupadas por los mineros:** Que constituyen el mayor porcentaje de las áreas libres y que deberían estar necesariamente precedidas por un programa de exploración artesanal intensiva con asistencia profesional.

El acceso a la propiedad minera en ambos casos es a través del procedimiento ordinario de formulación de petitorios mineros para lo cual había que crear un Fondo de Apoyo a la Minería Artesanal (FAMA) que financie el pago de los derechos mineros y trámites en el primer caso, y de la exploración adicional en el segundo caso. En este caso, una vez que se hayan constituido las EMAs, estas pueden solicitar denuncios mineros frente a Catatsro como cualquier otra sociedad anónima. Los recursos invertidos en el pago de derechos mineros serían directamente recuperados por el Estado (y/o municipios) que es también receptor de esos pagos. La parte no cubierta puede ser reembolsada por la empresa artesanal en el mediano plazo. Con este sistema se evita la adjudicación directa que podría violar las reglas de la política económica del gobierno y generar reclamos, justificados o no, del empresariado formal.

**Hubiera sido apropiado que tras la reapertura de la admisión regular de denuncios desde el 2 de enero de 1995, que el Gobierno hubiera suspendido por**

un tiempo no menor de 6 meses la admisión de denuncios en las zonas donde actualmente hay actividad minera informal. Esto hubiera permitido que las EMAS se organicen debidamente y evalúen las áreas de interés para tener la misma oportunidad de formular petitorios que tienen las empresas formales actualmente constituidas. La apertura de denuncios probablemente ha ocasionado que se redenuncie toda la zona y como los informales no están capacitados para hacer denuncios por no tener sociedades anónimas, el conflicto continúa.

En resumen las recomendaciones para lograr la formalización de esta actividad están condicionadas al **acceso a la propiedad minera** son las siguientes:

- 1.- Suspender la venta de denuncios mineros estatales, empresas mineras con deudas al Estado, denuncios hipotecados al Estado, y otras transacciones mineras relacionadas con la actividad artesanal en la zona, hasta que se constituyan las EMAS y puedan competir por acceder a dichos denuncios.
- 2.- Ubicar con precisión todos los asentamientos mineros informales empleando sistemas satelitales (GPS), realizando un censo poblacional y empadronamiento simultáneos de mineros informales en cada uno de ellos.
- 3.- Implementar la Constitución de Empresas Mineras Artesanales (EMA) en todos los asentamientos mineros informales del país.
- 4.- Constituir un Fondo de Apoyo a la Minería Artesanal (FAMA) fundamentalmente dirigido a la exploración de áreas mineras denunciadas y libres, y a la evaluación tecno-económica de prospectos conocidos. Se pueden emplear recursos de la cooperación internacional para estos fines. La cooperación Suiza tiene proyectos de este tipo en Ecuador y Bolivia.
- 5.- Usar recursos del FAMA para el pago de los derechos mineros correspondientes a nuevos petitorios mineros.
- 6.- Financiar la realización de Estudios Simples de Pre-factibilidad para definir la viabilidad tecno-económica y ambiental, y principalmente, las posibilidades de financiamiento que tiene el desarrollo convencional de los denuncios ubicados en la zona de influencia de la actividad informal.

Adicionalmente proponemos que se hagan algunas modificaciones a la legislación minera actual para **desincentivar el acaparamiento**, especulativo o no, de denuncios mineros, en el entendimiento de que cualquier acción que reduzca los plazos para explorar y poner en producción un yacimiento favorecerá la actividad artesanal. Por ejemplo se debe reducir el plazo de 8 años estipulado para el incremento a 100 \$/Ha del Derecho de Vigencia, a solo 5 años e incrementar a su vez el Derecho de Vigencia de los 2\$/Ha a 10 \$/Ha y 25 \$/Ha a partir del 2do y 3er año respectivamente.

#### 6.4 Aspectos Legales de la Comercialización, Tributarios, Medio Ambiente, Uso de Explosivos y otros

La comercialización de oro refogado, mineral aurífero y relaves de quimbaleta es una actividad inherente a la propiedad minera cuya problemática será resuelta en forma definitiva con el acceso del minero informal a la propiedad minera. Los aspectos tributarios pueden ser también resueltos de este modo gracias a que el minero informal (o las EMAs) se convierten en el eje de la producción y consecuentemente en el agente directo para la recaudación tributaria de esta actividad. Todos estos aspectos han sido expuestos en secciones anteriores y no es preciso reiterarlos ahora.

El problema legal más serio que queda pendiente es el del uso de explosivos, porque sin ellos se paralizaría automáticamente la producción de este sector afectando el sustento de miles de personas. Es por ello altamente recomendable establecer dispositivos legales que permitan el acceso de las empresas artesanales debidamente constituidas al uso **legal** de explosivos, sin el requisito previo de contar con un denuncia propio o contrato minero. Esta sería una disposición transitoria aplicable a las empresas en producción que luego adquirirán la propiedad por cualquiera de los medios indicados en la sección precedente. De este modo se reducirá de inmediato la especulación y lucro indebido que afecta gravemente el costo de producción del minero informal. Las facturas de venta de oro refogado hechas a instituciones formales podrían servir para respaldar la adquisición legal de explosivos, incentivando al mismo tiempo la comercialización formal.

Se ha demostrado anteriormente que la actividad artesanal puede encuadrarse dentro del respeto a las normas que rigen la preservación del Medio Ambiente, si es que se brinda el apoyo técnico, económico y legal para su desarrollo ordenado.

Finalmente hay que indicar que debe establecerse un sistema organizado que evite o reduzca al mínimo los conflictos entre mineros artesanales que a menudo interceptan labores vecinas. Existe aún la necesidad de establecer un reglamento interno para el correcto funcionamiento de las EMAs.

## 7. Conclusiones y Recomendaciones

### 7.1 Conclusiones

La conclusión más importante de nuestro Estudio es que la Minería Aurífera Artesanal Primaria es una actividad de gran trascendencia socio-económica para el sector más pobre de la población regional, y se constituye en un medio de vida indispensable para esta población. Es, así mismo, una buena alternativa para la generación intensiva y permanente de empleo.

En el plano ambiental, es importante concluir que la actividad artesanal puede lograr un desarrollo sustentable si se le proporciona el apoyo técnico y legal adecuado. Para ello se requieren inversiones mucho menores que las que requeriría la alternativa convencional para lograr los mismos niveles de producción y preservación simultánea de la calidad del Medio Ambiente.

Otras conclusiones no menos importantes son las siguientes:

- Esta actividad proporciona empleo directo a 13,000 mineros que a su vez mantienen a 32,500 personas dependientes. El ingreso neto promedio que cada minero obtiene esta en el orden de US\$250 mensuales, de los cuales hay que descontar los gastos de alimentación. En algunos sectores que emplean taladros eléctricos obtienen ingresos de US\$648/mes.

- La producción de oro de esta actividad se estima en **9.04 TM anuales** valorizados en **112 millones de dólares**. Esta producción supera ampliamente al estimado oficial de 2.2 TM y es comparable con la producción global alcanzada por las empresas formales en 1992 o 1993. En contraste el Gobierno recauda anualmente **186 mil dólares** por derechos de vigencia que pagan los titulares de los denuncios involucrados.

- La actividad artesanal es intensiva en mano de obra y maximiza el aprovechamiento de los recursos mineros por parte de la población peruana. El índice relativo de empleo directo generado es de **575 jornales por cada kilo de oro** producido frente a los **6 jornales/kg de oro** que típicamente generan las empresas de la Gran Minería aurífera.

- El **55%** de la población minera informal activa procede de los departamentos de **Ayacucho, Cusco, Puno y Apurímac**, considerados como departamentos de **extrema pobreza**. Una tercera parte de la población informal es menor de 24 años y no ha tenido experiencia previa en minería. Esta actividad es muy accesible a los estratos más pobres y menos instruidos de la población que tienen poca oportunidad de trabajo en otros sectores.

- Esta actividad crece aceleradamente y hay evidencia que continuará creciendo; la población minera informal se ha doblado en los últimos 3 años. Los

hábitos migratorios permiten asegurar el retorno a las áreas rurales de los desplazados por terrorismo y crisis económica.

- Tiene un gran efecto multiplicador en la economía regional pues demanda insumos por un monto estimado en 27 millones de dólares (27 M\$) anuales con utilidades estimadas en 8 M\$ para los agentes económicos intermedios.

- El alto componente de insumos y mano de obra nacional hace de esta actividad una importante **generadora de divisas**, cada dólar empleado en importar los bienes/insumos requeridos genera **117 dólares** en divisas (oro).

- Esta actividad hace un uso más racional del recurso agua pues solo demanda **20 m<sup>3</sup> de agua por kilo de oro** contra los **270 m<sup>3</sup>/kg** que demanda la alternativa tradicionalmente empleada para este tipo de yacimientos. Puede por ello articularse más fácilmente con la agricultura local que es altamente dependiente de este escaso recurso.

- Esta actividad hace un uso más racional de un recurso no renovable como es el petróleo, pues solo demanda **0.31 galones por gramo de oro** producido contra los **2.37 galones/gr** que demanda la alternativa tradicionalmente empleada para este tipo de yacimientos.

- Son las características geológicas de los yacimientos filoneanos de escasa potencia y alta ley los que determinan el éxito de la alternativa artesanal frente a la convencional. Puede por ello coexistir y desarrollarse sin interferencia con la Mediana y Gran Minería que se desenvuelve exitosamente en otro tipo de yacimientos.

- El costo de producción oscila entre **142 y 186 US\$/onza de oro** para esta actividad; comparado con el precio internacional de **387 US\$/onza** y el costo de producción promedio de los países desarrollados (**175 US\$/onza**) revela una alta competitividad hasta ahora poco publicitada.

- El costo de producción puede ser reducido en un 20% mediante el acceso legal del minero al uso de explosivos y en otro 40% si se le proporciona apoyo para el procesamiento integral del mineral que extrae. Esto mejoraría su nivel de vida, evitaría/reduciría la contaminación con mercurio y haría posible la recaudación tributaria.

- El avance en labores mineras proyectado al universo de mineros informales de la región se estima en **2,840 metros diarios** que implican un desarrollo proporcional de reservas minerales económicas. Se estima, con un criterio conservador, que las reservas **probadas** resultantes del trabajo desarrollado a la fecha están en el orden de las **394 TM de oro**, valorizadas en unos **5,000 millones de dólares**. Las reservas probadas constituyen la esencia de todo proyecto minero y la incapacidad financiera para su determinación ha sido y es el factor limitante para el éxito de la minería convencional en este tipo de yacimientos.

- La minería informal tiene un crecimiento limitado por la profundidad de la labor, que exige esfuerzo y costo creciente para vencer la deficiente ventilación y acumulación de desmonte en el interior. Su progreso y permanencia como actividad rentable depende fundamentalmente del apoyo técnico materializado como servicio de perforación de chimeneas de ventilación, piques, galerías de extracción y sistemas prácticos de extracción de desmontes, junto con el planeamiento de minado para alargar la vida de la mina. Solo de este modo podrá aprovecharse las reservas indicadas anteriormente.

- El apoyo en la etapa de Beneficio es también importante para incrementar la rentabilidad de este sector y permitirá maximizar el aprovechamiento de los minerales extraídos, aún los de baja ley.

- En el plano ambiental se ha comprobado la gravedad de la contaminación con mercurio. Anualmente se vierten directamente a la atmósfera alrededor de **12 TM de mercurio** en la etapa de refogado, y se manipulan junto con los relaves de quimbaletes alrededor de **200 TM de mercurio** cuya distribución no ha sido aún precisada. Se ha detectado un grado sumamente alto y **peligroso de mercurio soluble** en la pulpa del relave de cianuración de varias plantas que tratan relaves de quimbaletes.

- Las demostraciones de recuperación efectuadas en el campo por medio de retortas y ataque químico junto con la receptividad de la población informal permiten asegurar que el problema de la contaminación de mercurio puede ser controlado en el corto plazo si se recibe el apoyo propuesto. Los otros problemas de contaminación son también solucionables en el corto plazo.

- Contra la opinión generalizada hay que indicar que la alternativa artesanal de explotación aurífera primaria, formalizada y tecnificada, produce **un impacto ambiental mucho menor que la alternativa convencional**. El énfasis que las autoridades del sector pongan en el Control Ambiental favorecerá por ello esta alternativa.

- La formalización y acceso legal a la propiedad minera de las empresas mineras artesanales puede lograrse dentro del marco de la legislación minera vigente y política económica, siempre y cuando se proporcione **un plazo mínimo de 6 meses para su formalización y se suspenda la admisión de denuncios en el mismo período**.

- El desarrollo de esta actividad no ahuyentará en modo alguno la inversión extranjera como se ha indicado repetidamente, pues una vez formalizada, ella puede desarrollarse en un medio de libre competencia. Por el contrario, la tranquilidad social que se logre por el crecimiento de esta actividad favorece la estabilidad socio-económica del país y por ende la seguridad de la inversión extranjera en el país.

- Sin embargo el desarrollo de la Gran Minería no es suficiente para resolver el problema del desempleo en el país. Se estima por ejemplo que se requieren poner

en marcha **90** proyectos similares al de Carachugo-Yanacocha para absorber los **12,958** mineros empleados en la Minería Artesanal y ello es materialmente imposible.

- La minería artesanal implica el desarrollo de una tecnología propia, poco sofisticada pero muy adecuada para nuestra realidad nacional. Este debe ser el punto de partida para consolidar una tecnología minera propia con la incorporación e hibridización de alguna tecnología moderna.

## 7.2 Recomendaciones

Para ordenar la situación informal en la zona y proceder gradualmente a su formalización, es necesario censar a los mineros informales residentes en la zona y organizarlos en empresas artesanales de manera que puedan legalmente realizar denuncios mineros. Es necesario así mismo, diseñar un esquema que otorgue un tratamiento excepcional a los mineros informales. Es conveniente mencionar que desde el 2 de enero de 1995, fecha en que se reabrieron los petitorios minero en todo el país, los problemas de superposición de derechos se pueden haber multiplicado en la zona y no queda claro cual es el espacio que se van a dar a los informales en este proceso. Sin embargo, y mientras se ordena la situación de los mineros informales, se debe suspender la venta de denuncios mineros estatales, empresas y propiedades mineras en general consideradas en el ámbito de la pequeña minería en la zona. Esto incluye las propiedades mineras hipotecadas a la ex-Banca de Fomento y el caso específico de la empresa Mishky si se concreta su devolución a la CEPRI.

A continuación se mencionan las principales recomendaciones en cada área. Su objetivo es lograr la formalización, consolidación, tecnificación, autofinanciamiento y desarrollo sustentable de la actividad minera artesanal.

### Aspectos Legales

Para adecuar la ley general de minería a la minería artesanal se recomienda modificar la actual ley de Minería en por lo menos los siguientes aspectos: i) Calificar adecuadamente a los mineros artesanales, considerando una categoría menor a la de Pequeño Productor Minero, ii) Ajustar las obligaciones por pagos por Derechos de Vigencia y producción mínima anual, iii) Formalizar las relaciones entre titulares y mineros informales, normandolo contractualmente y fijando los porcentajes máximos por cobro de regalías. Además se propone un incremento a 10, 25 y 100 \$/Ha a los 2, 3 y 5 años de formulado el denuncia, cobros que creemos aceleraría el proceso de producción en la zona.

Se recomienda la formación de una comisión que examine, en base al diagnóstico de la minería artesanal informal primaria en todo el país, la conveniencia de hacer modificaciones a la actual ley de minería. Por ejemplo, se propone modificar la Ley general de Minería en lo relativo a la escala de pagos del Derecho de Vigencia para incentivar la devolución de denuncios improductivos. Esta comisión

también debe revisar la situación actual de los mineros informales para proponer un esquema ordenado de titulación en la zona.

Adicionalmente se debe formar una institución que apoye legal, contable y tributariamente a las asociaciones de mineros informales para que se constituyan en Empresas Mineras Artesanales (EMA) como sociedades anónimas que sean reconocidas legalmente, que puedan realizar denuncios o celebrar contratos de cesión y acceder legalmente a la compra de insumos.

### **Aspectos Técnico-Económicos**

La minería informal tiene un crecimiento limitado por la profundidad de la labor, que exige esfuerzo y costo creciente para vencer la deficiente ventilación y acumulación de desmonte en el interior. Su progreso y permanencia como actividad rentable depende fundamentalmente del apoyo técnico materializado como servicio de perforación de chimeneas de ventilación, piques, galerías de extracción y sistemas prácticos de extracción de desmontes, junto con el planeamiento de minado para alargar la vida de la mina. Se recomienda un esquema de asesoría técnica a la actividad artesanal. En la base del análisis se debe hacer una adecuada caracterización mineralógica con el propósito de precisar mejor su adecuación a los procesos técnicos concocidos de explotación y beneficio.

El apoyo en la etapa de Beneficio es también importante para incrementar la rentabilidad de este sector y permitirá maximizar el aprovechamiento de los minerales extraídos, aún los de baja ley. Se espera así implementar de un sistema continuo de tecnificación y capacitación para las etapas de exploración, explotación, beneficio, industrialización y administración en las EMAs, que permita lograr y mantener una alta competitividad.

La minería artesanal implica el desarrollo de una tecnología propia, poco sofisticada pero muy adecuada para nuestra realidad nacional. Este debe ser el punto de partida para consolidar una tecnología minera propia con la incorporación e hibridización de alguna tecnología moderna. Para ello se requiere promover la investigación aplicada para el desarrollo de una tecnología propia dirigida al aprovechamiento racional y sustentable de nuestros recursos naturales, y a la autosuficiencia tecnológica. El desarrollo y la difusión de una tecnología propia requiere de recursos financieros. Se debe pensar en esquemas innovadores que garanticen el flujo de recursos, de preferencia a través del sistema bancario comercial, sin que esto implique subsidios como en el pasado. Esquemas de crédito a operadores artesanales en otros esferas de la economía han sido relativamente exitosos y con pocos recuross se pueden lograr resultados importantes.

Para lograr estos objetivos sería interesante considerar la creación de de un Fondo de Apoyo para el desarrollo de la Minería Artesanal (FAMA), que financie la evaluación de denuncios y prospectos mineros que sean susceptibles de explotarse con esta alternativa. Financiará igualmente la formulación de denuncios mineros la adquisición de propiedades mineras por parte de las EMAs.. La fuentes de fondos

pueden ser las instituciones de cooperación internacional, organismos del Gobierno (MINPRE, FONCODES, etc.) y parte de los fondos pueden tener carácter de reembolsable en el mediano plazo. Los recursos de este fondo también podrían financiar algunas actividades que signifiquen logara economías de escala como por ejemplo desarrollar e implementar el sistema de servicio rotativo de perforación y extracción de desmonte que permita un planeamiento adecuado del minado y la preservación de las labores para alargar la vida de la mina.

En el aspecto económico es deseable que se estudien más detenidamente los costos de operación de las actividades formales e informales con empresas que se pongan en funcionamiento para estos propósitos. Esto es parte del plan integral de apoyo que se propone en la siguiente sección.

### **Aspectos Ambientales**

Se recomienda implementar un plan de Mitigación Ambiental para la actividad minera artesanal basado en las experiencias de campo del equipo de GRADE. Deberá considerarse en forma especial la contaminación con mercurio soluble. Para ello el plan de implementación recomienda varias medidas concretas.

La principal área de contaminación es la que genera el mercurio, tanto producto del refogeo como de los relaves de quimbaletes. A pesar de que el proceso de cianuración también tiene efectos nocivos, es recomendable que se traten directamente los minerales en plantas de cianuración, debido a que estas plantas son más fáciles de vigilar que cumplan con las normas ambientales. La actual legislación ya contempla medidas para vigilar los procesos de cianuración. En este caso bastaría con colocar una oficina de la Dirección General de Asuntos Ambientales del MEM en la zona de Nazca y vigilar que las plantas de cianuración impermeabilicen sus canchas y cumplan con todas las restricciones ambientales. Este sistema de control es mucho más sencillo que controlar a miles de mineros artesanales refogando su oro.

## **8. Plan de Implementación para la Minería Informal en la zona de Ica-Arequipa**

A continuación se propone una estrategia para llevar a cabo las recomendaciones del estudio sobre la Minería Informal Artesanal en los departamentos de Ica y Arequipa. Este trabajo se originó por un pedido del Ministerio de Energía y Minas al Proyecto PAPI-USAID el cual se encargó del financiamiento del mismo. La estrategia contempla acciones inmediatas y mediatas. Las acciones inmediatas aliviarán situaciones medio ambientales más graves, mientras que las acciones mediatas pretenden ordenar, controlar y permitir una convivencia sostenible entre la actividad minera y el medio ambiente. Como se necesita intervenir en varias áreas de manera inmediata, al menos en el corto plazo es recomendable que instituciones privadas con apoyo de la cooperación internacional vayan tomando algunas acciones. Se recomienda la formación de un Consejo de Apoyo a la Minería Artesanal en la zona que coordine todas las acciones requeridas. Existen economías de escala importantes de hacer esto en forma integral en lugar de hacerlo en partes.

### **8.1. Plan de Acción Inmediato**

A continuación se sugieren dos actividades de implementación que deberían realizarse de manera inmediata. La primera consiste en formar una comisión para proponer un marco legal adecuado para la minería aurífera aluvial. La segunda acción consiste en mitigar el impacto ambiental y la contaminación por mercurio de las operaciones mineras en la región.

#### **8.1.1 Formulación de un marco legal para la minería artesanal**

La actual Ley de Minería no es adecuada para la minería artesanal aurífera en diversos puntos. No tiene sentido esforzarse en formalizar la situación de los mineros de la zona si es que el marco legal incentiva que se informalicen. Si el minero artesanal informal no percibe ningún beneficio de incurrir en los costos que implica formalizarse, es difícil que lo haga, y si sucede será un resultado efímero que a la vuelta de algunos años se revertirá.

#### **Objetivo**

Proponer un marco legal adecuado para la minería aluvial aurífera.

#### **Actividades a Desarrollarse**

Se debe conformar una comisión que formule los dispositivos legales que contemplen a cabalidad las actividades mineras desarrolladas en yacimientos primarios, actividades que se desarrollan en varias zonas de la sierra peruana

como Puno, La Libertad e Ica-Arequipa. Obviamente esta ley no se puede circunscribir a las particularidades de la problemática de Ica-Arequipa. Esta comisión debe incorporar gente del MEM, del sector privado y de los propios mineros artesanales.

Intentos anteriores para la elaboración de un proyecto de ley para la minería artesanal, las cuales muchas veces no han progresado porque fueron elaboradas por un comité de manera aislada y sin discusión con las partes interesadas tanto privadas como del gobierno.

## **Personal y Presupuesto**

La comisión debería estar integrada por dos o tres personas que a su vez dialoguen con varias instituciones. Es recomendable que la comisión forme parte de una institución y que no operen a título personal. La comisión debería estar conformada por personas familiarizadas con la problemática legal minera.

El presupuesto debería contemplar básicamente el sueldo de los miembros de la comisión, una partida para contratar consultores y otra de apoyo secretarial y gastos mínimos de oficina. Se estima que la comisión debería elaborar y discutir en un plazo máximo de 6 meses los términos de la ley. El principal costo de este proyecto es el pago a los miembros de la comisión. GRADE propuso la formación de una comisión similar para el caso de la minería aluvial aurífera y el MEM recogiendo esta sugerencia formó con personal del propio MEM una comisión ad-hoc. Se podría evaluar el funcionamiento de esta comisión para repetir un esquema similar en este caso.

Paralelamente esta comisión debería considerar la situación de los petitorios y denuncios mineros en las zonas donde trabajan mineros informales. Se debe coordinar con la oficina de catastro minero cual es la situación e incentivar a que los mineros informales se agrupen en sociedades anónimas a fin de que puedan plantear sus propios denuncios. El acceso a explosivos de manera legal sin tener que pagar los altos costos del mercado negro pueden ser un incentivo muy poderoso para que los mineros consideren realizar este proceso. Se necesita apoyarlos con asistencia legal y contable para que puedan lograr este propósito. Más adelante se discute este punto.

### **8.1.2. Mitigación de la contaminación por Mercurio**

La extrema pobreza en las comunidades agrícolas de la Sierra Sur del país ha originado flujos migratorios hacia la región de agricultores que han pasado a ser mineros sin conocimientos técnicos de la actividad minera y obviamente sin una conciencia clara del impacto ambiental que esta actividad puede ocasionar.

Este desconocimiento ha generado el uso indiscriminado del mercurio en la amalgamación como método de recuperación de oro, debido a la sencillez del método y a las altas recuperaciones que obtienen. Sin embargo, al aplicar este

método los mineros no toman en cuenta los riesgos que éste involucra para la salud y el medio ambiente.

La amalgama de mercurio y oro (en una de relación de 2 partes de mercurio por cada parte de oro) se calienta (usualmente en una latita abierta, comúnmente de atún) en un brasero (cocina del minero), produciéndose la evaporación del mercurio y obteniéndose el oro (conocido como oro refogado). Este proceso es el de mayor daño ambiental, ya que el mercurio contamina directamente utensilios, comida, paredes, techos, aire, a las personas en el lugar e indirectamente a todo el medio ambiente. Este tipo de contaminación no sólo se produce en los campamentos mineros, sino también en los poblados o ciudades del departamento, donde los compradores de oro emplean el mismo sistema para eliminar el mercurio de la amalgama y separar el oro.

El mercurio esparcido al medio ambiente, llega al suelo o al ecosistema acuático esparcido por el viento, donde se pueden producir aleaciones tóxicas por metilización. Estas combinaciones orgánicas o inorgánicas llegan al cuerpo humano a través del agua potable, del aire que se respira y de los alimentos, ocasionando cuadros de intoxicación con mercurio o **Hidrargirismo**.

A través del trabajo realizado por GRADE en la zona se han podido constatar los siguientes hechos:

- Existe una gran ignorancia de los mineros con respecto a lo contaminante que es el mercurio.
- Se desconoce el uso de equipos simples como las retortas que sirven para recuperar el mercurio durante el proceso de quemado de la amalgama.
- Existe interés por parte de los mineros en conocer medidas para evitar los efectos nocivos del mercurio sobre su salud y el medio ambiente.

## Objetivos

- Dar a conocer y educar a los mineros sobre los riesgos que ocasiona la contaminación por mercurio para su salud y el medio ambiente.
- Determinar el nivel de contaminación por mercurio ocasionado por la actividad minera en la zona.
- Mitigar los efectos nocivos del mercurio sobre la salud y el medio ambiente a través de: i) Difusión del uso de retortas para impedir la emisión del mercurio volatilizado al ambiente, adaptando esta tecnología a las características de la zona, y ii) Ensayo y uso de otras técnicas para separar el mercurio de la amalgama.
- Tomar medidas de emergencia para reubicar quimbaletes y controlar los relaves de las plantas de cianuración

Las actividades del trabajo pueden desarrollarse de una manera integral o por etapas, por ejemplo desarrollando un piloto focalizado en una localidad como Nazca. A continuación se presenta un plan de trabajo integral con su cronograma y presupuesto para luego presentar un piloto menos ambicioso.

## **A. Plan Integral**

### **Actividades a Desarrollarse**

#### **i) Organización del Trabajo.**

En esta primera etapa se realizarán las coordinaciones necesarias con las Instituciones involucradas para la programación de actividades a realizar. En particular se debe coordinar con las municipalidades y asociaciones de mineros de la zona.

#### **ii) Sensibilización de la población sobre la problemática de la contaminación por mercurio y el impacto ambiental de las operaciones mineras.**

A través de los principales medios de comunicación de la zona (radio, televisión) y coordinando con los representantes de las organizaciones de base (Asociaciones de Mineros, Comunidades, mineros individuales, etc); se difundirán los efectos del impacto ambiental de las operaciones mineras y el uso inapropiado del mercurio, así como la importancia del monitoreo de los niveles de contaminación para la ejecución de medidas de mitigación respectivas.

El objetivo de esta etapa es el de convocar a la mayor cantidad de mineros para que colaboren ampliamente durante los trabajos de campo del proyecto. Hay que tener en cuenta que, en primer lugar, las muestras requeridas para analizar por mercurio son básicamente de sangre y orina en el caso de seres humanos. En segundo lugar, para que el estudio sea representativo se requiere de un número significativo de muestras. En tercer lugar, hacer de su conocimiento las ayudas técnicas-ambientales que brinda el estudio, que redundarán directamente en beneficio económico de ellos mismos.

#### **iii) Muestreo y análisis en seres humanos, agua, sedimentos, fauna y flora de la zona.**

En esta etapa se realizarían dos campañas de muestreo en las zonas mineras más importantes. En cada zona se procederían a tomar un promedio de 50 muestras de cada tipo (sangre, orina, agua, flora, etc.), requiriéndose un equipo de refrigeración de muestras para la conservación de las mismas. Simultáneamente el personal de apoyo procedería a tomar encuestas a las personas que colaboren con los análisis, estas encuestas tomarían datos indispensables (tiempo de exposición, cantidad de mercurio empleado, tipo de operación, síntomas, etc), para la interpretación posterior de los resultados que se obtengan.

Las muestras serían trasladadas a Lima para su análisis en laboratorios especializados. Los resultados obtenidos y las encuestas realizadas se procesarán con la ayuda de software especializado con la finalidad de determinar los niveles de contaminación en el departamento.

El objetivo de esta etapa sería determinar, a partir del análisis de las muestras, los niveles de contaminación y los radios de influencia de la misma, para los distintos asentamientos mineros. Asimismo, esta etapa permitiría la detección de los casos severos de contaminación por mercurio para el tratamiento inmediato. Se sugiere contar con apoyo de expertos internacionales en este caso por la falta de experiencia en el país sobre este tema.

iv) Asesoramiento técnico-ambiental en las operaciones mineras

En este campo se requiere una estrategia para mitigar el impacto ambiental del mercurio derramado con el relave de Quimbaletes y el mercurio presente en los relaves de cianuración. Con respecto a los Quimbaletes la medida más efectiva e inmediata es su reubicación en lugares alejados de los cursos de agua permanentes y ocasionales. En este sentido algunas autoridades municipales como los Alcaldes de Chala, Nasca, Caravelí y agentes municipales de Huanca, Cháparra entre otros han contemplado la reubicación de los quimbaletes en una zona industrial determinada. Todos ellos han solicitado apoyo, por lo menos técnico, para proceder a esta reubicación.

Para determinar el lugar más conveniente hay que realizar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en cada lugar y ello requiere de un presupuesto adicional y equipo "ad hoc". Para la implementación de la medida se puede proporcionar un Cargador Frontal por un período corto para que transporte las partes del quimbalete al sitio designado pues esta es la etapa más costosa para el Quimbaletero. Es obvio que la nueva ubicación tendrá que contar con facilidades como suministro de agua y energía entre otras cosas cuyo costo puede ser parcialmente asumido por los Quimbaleteros.

Con respecto a las Plantas de Cianuración de relaves, y en especial a la presencia de mercurio se debe aplicar la reglamentación relativa al funcionamiento de este tipo de Plantas. Para ello se debe contar con un equipo que realice evaluaciones in situ y proponga medidas inmediatas que de no ser cumplidas por las empresas implicaran el pago de una multa.

v) Asesoramiento a los mineros en el beneficio del oro.

En esta fase se asesorará y supervisará a la etapa de beneficio del mineral. Se ha verificado que el uso de ácido nítrico es más adecuado, dadas las características del oro de la zona, para recuperar el mercurio de la amalgama en lugar de refogar el oro. Se requiere realizar ensayos y difundir esta técnica. Se requiere además evaluar la rentabilidad de procesar directamente el mineral en plantas de cianuración sin pasar por el proceso de quimbaletes.

Paralelamente se debe propagar el uso de retortas pero adecuadas a la

realidad de la zona. Las retortas son equipos que requieren de fuentes de calor como sopletes o mecheros a gas, de los cuales no se dispone mayormente en la zona. Es por esta razón que se requiere su adaptación a braseros de los combustibles utilizados en el área. Las pruebas realizadas en el trabajo de campo por GRADE demuestran que retortas utilizadas con éxito en Colombia no son funcionales para la zona.

En esta etapa se investigaría la adaptación del sistema de retortas para lograr su aceptación social y si es posible su manufactura local. Para lograr esta adaptación se harían pruebas con distintos materiales disponibles en la zona hasta llegar a un modelo que permita emplear las fuentes de calor que comúnmente se emplean en la zona. El modelo así obtenido se probaría con algunos mineros para hacer los ajustes respectivos y lograr un modelo definitivo para su posterior implementación.

#### vi) Difusión de Investigaciones Realizadas

En esta etapa se difundirían los resultados obtenidos en las etapas anteriores. En primer lugar y teniendo en cuenta que la mayoría de mineros no posee secundaria completa se diseñarán, con la participación de un educador, un sociólogo y un diagramador, cartillas y folletos que permitan de manera ágil y sencilla la asimilación por parte de los mineros. Con la participación del educador y los técnicos que hubieran desarrollado las investigaciones, y en coordinación con las organizaciones mineras, se realizarían talleres de capacitación sobre efectos del mercurio sobre la salud y el medio ambiente; y sobre el uso de métodos alternativos de separación del mercurio de la amalgama. También se debe capacitar a los mineros para que entrguen el merial de mina directamente a las plantas de cianuración de más fácil control ambiental. Estos talleres se llevarían a cabo en diversos centros poblados, comunidades y campamentos mineros, y en ellos se distribuirían las cartillas (mínimo 20,000 ejemplares) entre los pobladores de la zona.

#### vii) Implementación y Asesoramiento

En esta etapa se asesoraría en el terreno a los mineros sobre el uso de las nuevas tecnologías. Asimismo se implementarían los sistemas de acceso económico a estas tecnologías para garantizar la difusión del uso de las mismas.

### Presupuesto

A continuación se presenta el presupuesto financiero en dólares americanos para esta actividad que tendrá una duración de dos años:

**Presupuesto  
(en US\$)**

1. Personal	
1 Coordinador General del Proyecto (2,000 x 24)	48,000
1 Asistente (1,200 x 24)	28,800
2 Técnicos (750 x 2 x 24)	36,000
1 secretaria (250 x 24)	6,000
1 Mensajero/chofer (150 x 24)	3,600
Consultores (2,000 x 20)	40,000
Viáticos (50 x 30 x 10)	15,000
Pasajes (170 x 50)	8,500
Equipo de asesores de EIA (2 equipos de 2 técnicos cada uno por 12 meses a 1,000 dólares por técnico)	48,000
Sub total	233,900
2. Infraestructura y equipos (*)	
Oficinas Nazca, Ocoña	
Teléfono, fax, computadora y mobiliario	15,000
Camionetas	40,000
Sub total	55,000
3. Gastos directos/corrientes	
Alquileres oficinas (2 años)	
Comunicaciones y material oficina	15,000
Combustibles/movilidad	20,000
Sub total	35,000
4. Análisis y Muestreos	25,000
5. Materiales para diseño de retortas y otros	40,000
6. Difusión	
Medios de comunicación, materiales	
Organización eventos	30,000
7. Coordinación en Lima	30,000
<b>TOTAL</b>	<b>448,900</b>

\* Es necesario mencionar que todo lo concerniente a infraestructura y equipos revertirá al Estado una vez que la organización concluya con los trabajos programados en el Proyecto.

**Cronograma**  
**(Expresado en semestres)**

<b>Actividades</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
Organización del Trabajo	X			
Sensibilización de la población	XX	XX	XX	
Muestreo y análisis	X	X	X	
Asesoramiento técnico		XX	XX	XX
Diseño de tecnologías alternativas y cianuración directa		XX	X	
Adaptación del Sistema de Retortas		XX	X	
Difusión de Investigaciones Realizadas		X	XX	
Implementación y Asesoramiento			XX	XX
Asesoramiento internacional	X	X	X	X

Cada X equivale a dos meses

## **B. Plan Piloto**

Alternativamente al plan integral planteado anteriormente y cuyos costos son elevados, se puede trabajar de una manera menos ambiciosa y focalizada, empezando en una localidad específica como Nazca y alrededores. El piloto se centrará en realizar algunos ensayos técnicos y básicamente en capacitar y educar a los mineros de la zona en el uso de técnicas como el uso de retortas, ácido nítrico y ensayos que les permita entender y fiscalizar el proceso de cianuración directa. El proyecto PAPI de USAID cuenta con fondos para financiar este tipo de iniciativas de entrenamiento y capacitación y ha manifestado su interés en apoyar este tipo de actividades.

### **Actividades a Desarrollarse**

i) Organización del Trabajo.

En esta primera etapa se realizarán las coordinaciones necesarias con las Instituciones involucradas para la programación de actividades a realizar. En particular se debe coordinar con las municipalidades y asociaciones de mineros de la zona que comprendería los alrededores de Nazca (Tulín, Saramarca, Palpa, etc).

ii) Sensibilización de la población sobre la problemática de la contaminación por mercurio

A través de charlas, y en la medida de lo posible utilizando los principales medios de comunicación de la zona (radio, televisión), y coordinando con los representantes de las organizaciones de base (Asociaciones de Mineros, Comunidades, mineros individuales, etc); se difundirán los efectos nocivos del uso inapropiado del mercurio.

El objetivo de esta etapa es el de motivar a la mayor cantidad de mineros para que colaboren durante los trabajos de campo del proyecto y se más fácil aplicar las ayudas técnicas-ambientales que brinda el estudio, que redundarán directamente en beneficio económico de ellos mismos.

iii) Asesoramiento a los mineros en el beneficio del oro.

En esta fase se asesorará y supervisará a la etapa de beneficio del mineral. Se ha verificado que el uso de ácido nítrico es más adecuado, dadas las características del oro de la zona, para recuperar el mercurio de la amalgama en lugar de refogar el oro. Se requiere realizar ensayos y difundir esta técnica. Se requiere además evaluar la rentabilidad de procesar directamente el mineral en plantas de cianuración sin pasar por el proceso de quimbaletes y capacitar a los mineros para que obtengan un precio justo por su mineral.

Paralelamente se debe propagar el uso de retortas pero adecuadas a la realidad de la zona. Las retortas son equipos que requieren de fuentes de calor

como sopletes o mecheros a gas, de los cuales no se dispone mayormente en la zona. Es por esta razón que se requiere su adaptación a braseros de los combustibles utilizados en el área.

iv) Difusión de Investigaciones Realizadas

En esta etapa se difundirían los resultados obtenidos en las etapas anteriores. La difusión en este caso será más modesta que en el caso anterior y consistirá básicamente en charlas de demostración in situ y enseñanza de las nuevas técnicas así como del uso de la retorta. Probablemente se requiera una serie de tres o cuatro talleres por grupo de mineros. También se debe capacitar a los mineros para que entreguen el mineral de mina directamente a las plantas de cianuración de más fácil control ambiental. Estos talleres se llevarían a cabo en diversos centros poblados, comunidades y campamentos mineros,

v) Supervisión y Ajustes

Finalmente, se mantendrá un equipo de ingenieros que supervisaran la aplicación y funcionamiento de los sistemas enseñados (retortas y ácido nítrico) y que durante un periodo de dos o tres meses realizara los ajustes que sean necesarios para que el sistema funcione y esta experiencia pueda ser sistematizada y replicada en otras zonas de características similares.

### Cronograma

Se estima que este proyecto debe durar unos ocho meses incluyendo la etapa de supervisión posterior a las charlas. La primera etapa consiste en asentarse en la zona de trabajo y comenzar a realizar los ensayos respectivos antes de iniciar las charlas de demostración. Por ejemplo, si bien el empleo de ácido nítrico para separar el mercurio de la amalgama es adecuado, el ácido puede generar emanaciones gaseosas peligrosas y es conveniente desarrollar un sistema sencillo que evite estos problemas.

Paralelamente se pueden iniciar las charlas y campañas de sensibilización sobre los efectos negativos que tiene el mercurio sobre la salud. Esta etapa debe durar unos dos meses. Culminado este periodo, el equipo iniciara un programa de charlas y demostraciones por todas la localidades mineras de los alrededores de Nazca y apoyará a los mineros artesanales en el desarrollo de sus centros de beneficio. Esta etapa puede durar de dos a tres meses dependiendo de la cantidad de mineros de la zona.

Finalmente un equipo más reducido de ingenieros supervisara y sugerirá los ajustes al sistema por un periodo de dos meses adicionales y podran sistematizar los resultados y elaborar un informe final con recomendaciones para que experiencias de este tipo se puedan repetir en zonas similares.

### Cronograma de Actividades

Actividades	Meses							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Organización del trabajo	XX							
Ensayos Preliminares		XXXX						
Charlas de Difusión sobre los efectos nocivos del mercurio		XXXX						
Talleres de Difusión técnicos			XXXXXXXXXX					
Supervisión y ajuste						XXXXX		
Evaluación final								XX

### Presupuesto (US\$)

#### 1. Personal

Coordinador (8meses x US\$ 2,000)	16,000
Ingenieros Mineros	22,500
- Ensayos (2meses x 3 x US\$750)	
- Talleres técnicos (3 meses x 6 x US\$ 750)	
- Supervisión (3 meses x 2 x US\$ 750)	
Consultores	5,000
Chofer (8 meses x US\$ 200)	1,600
Subtotal	45,100

2. Materiales de ensayo y análisis 7,500

3. Transporte y material de campo 15,000

- Alquiler de camioneta
- Combustible
- Respuestos
- Material de Campo

4. Alquiler de Oficina, materiales y comunicaciones 6,000

5. Apoyo administrativo contable 6,000

Total 79,600

## **8.2. Plan de acción mediato: Plan Piloto de Asesoría Integral**

Se proponen diseñar un plan piloto de desarrollo de tecnologías adecuadas para la explotación aurífera en la zona ambientalmente correctas, así como asesoría legal, tributaria y contable para que los mineros informales conformen empresas de sociedad anónima que puedan realizar denuncias y acceder por canales formales a crédito, a la compra de insumos y a la comercialización del oro.

### **Introducción a la problemática**

Las actividades mineras desarrolladas por los mineros artesanales y pequeños mineros de la región conllevan a una serie de problemas de orden técnico-ambiental como son:

- Desconocimiento de las reservas minerales de los yacimientos
- Total desinformación de las características geológicas, mineras y metalúrgicas del yacimiento.
- Escasa ó inexistente mecanización, por lo tanto, alto grado de trabajo manual pesado.
- Las normas de seguridad son escasas o desconocidas.
- No existe formación técnica del titular ni del personal.
- Extracción selectiva de minerales ricos y baja recuperación del mineral.
- Contaminación del medio ambiente por mercurio, turbidez del agua, deforestación, destrucción de suelos, etc.
- No se llevan registros ni estadísticas de producción.
- Escasez de capital de trabajo.
- Se trabaja comúnmente sin derecho legal sobre el área de explotación.
- No cuentan con asistencia técnica ni capacitación.
- Baja productividad, que incide en bajos salarios del personal y dividendos personales.

### **Objetivos Generales**

- Determinación de tecnologías adecuadas para la explotación y recuperación óptima del oro, teniendo como premisas la explotación racional del recurso y preservación del medio ambiente.

- Apoyo legal, contable para la formación de sociedades anónimas de mineros artesanales que puedan hacer denuncias, comprar insumos en el mercado formal, acceder al crédito formal, recibir apoyo técnico y tributar.

### **Objetivos específicos**

El estudio pretende apoyar con tecnologías eficientes a los mineros artesanales de la región. Con tal motivo, el propósito del estudio es determinar los equipos adecuados para la explotación y recuperación óptima del oro. Las tecnologías que se propongan deben adaptarse a las condiciones sociales y

financieras de los mineros: Tecnologías simples, equipos mecánicos, manejables, duraderos, ecológicos, que no necesiten mucho mantenimiento y en lo posible, fabricados por talleres locales y reparados por los mineros mismos.

Adicionalmente se debe analizar la mejor forma de agrupar a los mineros artesanales en sociedades anónimas. El trabajo de campo ha demostrado que muchos de los mineros ya se encuentran asociados y organizados y que en aquellos sitios donde la organización funciona exitosamente, la situación económica y social de los mismos es superior. Con un poco de asistencia legal y contable adicional se podría capitalizar los éxitos iniciales y multiplicarlos. Este es el mejor camino para la formalización.

### **Resultados esperados**

Las innovaciones tecnológicas para la minería artesanal y pequeña minería deben arrojar los siguientes resultados:

- Mejorar los resultados de las operaciones mineras a través de la explotación racional del yacimiento.
- Mejorar los procesos de recuperación y amalgamación del oro, evitando la pérdida de mercurio al medio ambiente.
- Mejorar las condiciones de seguridad laboral.
- Aumentar la producción por medio de la mecanización parcial de las operaciones mediante la utilización de fuentes de energía regenerables.
- Capacitar a los mineros en los aspectos técnico-ambientales.
- Mitigar la contaminación ambiental por mercurio.
- Mejorar las condiciones sociales y económicas de los mineros.

De otro lado la creación de las sociedades anónimas apunta a:

- Permitir que se realicen denuncias formales
- Acceder a la compra de insumos de manera formal
- Dar los primeros pasos en incrementar la tributación en la zona
- Permitir que los mineros accedan al crédito formal
- Ordenar los canales de comercialización del oro

### **Localización del plan piloto**

Las áreas donde se localizaría el PLAN PILOTO serían en la zona de Nazca, que reúnen los siguientes requisitos:

- Son las áreas donde operan la mayor cantidad de mineros artesanales y pequeños mineros de la región (aproximadamente 15,000).
- Los yacimientos contienen suficiente potencial de reservas mineras, lo que justifica la continuidad en el tiempo de las operaciones mineras.

### **Actividades a desarrollarse**

El estudio contempla las siguientes actividades:

### 1ra. Fase: Preparación y Diseño

- Implementación de oficinas en Nazca
- Recopilación de información técnica existente.
- Visita de operaciones mineras.
- Determinación de las áreas representativas de los yacimientos donde se efectuarán los estudios. Por factores logísticos deben estar próximos a centros poblados.
- Determinación de las características geológicas de los yacimientos
- Muestreo sistemático y representativo de las vetas
- Determinación de leyes y análisis mineralógicos.
- Balance metalúrgico de las distintas operaciones mineras existentes.
- Levantamientos topo-geológicos de las áreas piloto.
- Diseño de planes de minado y disposición de desmontes.
- Diseño de construcción de los equipos de extracción, recuperación, amalgamación, y de destilación de Hg.
- Simulaciones mediante software especializados

### 2da. Fase: Fabricación y pruebas piloto

- Adquisición de materiales, partes y accesorios
- Fabricación de equipos.
- Ensamblaje de equipos.
- Pruebas piloto del equipo diseñado
- Ajustes del equipo diseñado y obtención del modelo final
- Pruebas piloto de los planes de minado y disposición de desmontes
- Análisis de comprobación de elementos contaminantes como Hg. y turbidez de aguas.

### 3ra. Fase: Difusión y capacitación

- Divulgación de los objetivos y resultados del estudio.
- Diseño de folletos y materiales para difusión y capacitación.
- Difusión mediante radio y televisión
- Organización de seminarios taller
- Capacitación de los mineros en los aspectos técnico-ambientales.

### 4ta. Fase: Implementación y asesoramiento

- Asesoramiento a la contraparte en el terreno de las innovaciones tecnológicas y planeamientos de minado.
- Monitoreo y evaluación del funcionamiento y utilización de los nuevos equipos.
- Optimización y adaptación de los equipos, recogiendo propuestas para mejoras.

- Implementación de sistemas de acceso económico que permitan adquirir a los mineros las nuevas tecnologías no contaminantes.

### Grupo meta

Los beneficiarios directos de los resultados serían, aproximadamente 12,000 mineros artesanales y pequeños mineros, que vienen efectuando explotaciones auríferas en la zona de Ica-Arequipa. Además, estas innovaciones tecnológicas podrían ser extensibles a otros mineros de la región.

### Personal e Infraestructura

El proyecto requiere el concurso de los siguientes profesionales:

- Gerente del Proyecto
- Ingeniero Geólogo (2).
- Ingeniero de Minas (2).
- Ingeniero Metalurgista (2).
- Ingeniero Mecánico (2).
- Dibujantes (2).
- Técnicos en metalurgia
- Abogados especializados en minería (3)
- Contadores y tributaristas (3)
- Asesores Administrativos (2)
- Economista (1)
- Personal administrativo.

Para su funcionamiento el Proyecto requiere contar con una oficina central, probablemente en Nazca y otras oficinas de coordinación menores en otras localidades de la zona como Jaqui o Ocoña. Se recomienda crear un Comité de Desarrollo de la Minería Artesanal (CODEMA) que tenga una partida administrativa separada y que pueda encargarse de las tareas antes mencionadas. Los resultados del proyecto indican que se necesita de una autoridad que inicie ciertas actividades que después podrían pasar al sector privado como por ejemplo prestar un servicio de alquiler de perforación neumática y otra maquinaria pesada que apoye la explotación minera cuando los mineros artesanales así lo necesiten. Este comité también puede arbitrar conflictos entre mineros artesanales y plantas de cianuración y vigilar que estas últimas cumplan con ciertas medidas ambientales.

Este comité no tiene porque dejar de existir a los dos años de culminadas las labores. Por el contrario puede continuar con labores de más largo aliento como:

- Implementar de un sistema continuo de tecnificación y capacitación para las etapas de exploración, explotación, beneficio, industrialización y administración en las empresas mineras artesanales, que permita lograr y mantener una alta competitividad.

- Desarrollar e Implementar un sistema de servicio rotativo de perforación y extracción de desmonte que permita un planeamiento adecuado del minado y la preservación de las labores para alargar la vida de la mina.
- Promover la investigación aplicada para el desarrollo de una tecnología propia dirigida al aprovechamiento racional y sustentable de nuestros recursos naturales, y a la autosuficiencia tecnológica.
- Estudiar sistemas de apoyo financiero que en el marco liberal del actual gobierno eviten subsidios pero al mismo tiempo canalicen recursos a esta actividad, de preferencia a través del sistema bancario comercial pero por ejemplo, usando líneas de crédito especiales que puede proporcionar los organismos multilaterales como el Banco Mundial

### **Cronograma de Actividades**

El cronograma de actividades programadas tendrá duración de 2 años, cuyo desarrollo será en cuatro etapas, de la siguiente forma:

- 1ra. Fase: Preparación y diseños (6 meses)
- 2da. Fase: Construcción y pruebas piloto (8 meses)
- 3ra. Fase: Difusión y capacitación (4 meses)
- 4ta. Fase: Implementación y asesoramiento (6 meses)

ANEXO 1  
Perú: Producción de Oro

El cuadro 1.1 presenta los datos de las compras de oro del BCR que de alguna manera reflejan la evolución de la producción local. Aunque el BCR diferenciaba entre compras realizadas a lavaderos o a filones, esta estadística no es muy confiable y parte de la producción de los lavaderos, ya refinada se vendió como procedente de minas filoneanas.

Cuadro 1.1  
Compras de Oro del BCRP, 1986 - 1991  
(Kilos)

Compras	1986	1987	1988	1989	1990	1991
A través del BM	1837	4431	5221	4100	3913	552
Aluvial	0	2983	2868	1765	289	25
Filoneana	1837	1448	2353	2335	624	527
Directas	0	1110	4638	14072	6329	1200
Filoneana	0	559	2901	13229	3716	843
Concentrados	0	551	1737	843	2613	357
Total	1837	5541	9858	18172	10242	1752

Fuente: BCRP

El cuadro 1.2 describe los principales actores en la producción nacional de oro de la década del noventa de acuerdo a las estadísticas oficiales del Ministerio de Energía y Minas. Debido a que la informalidad es muy elevada, la producción total de oro de las cifras oficiales se obtiene de manera indirecta a través de las estadística de exportaciones y asumiendo que la demanda local por oro es del orden del 1% del total<sup>16</sup>. La producción informal se obtiene de manera residual, restando

<sup>16</sup> Esta cifra debería ser corregida por el problema de oro que se exporta ilegalmente y que no está registrado. En la actualidad este puede ser un problema en zonas de fronteras como Puno y Madre de Dios. Sin embargo, debido a que la comercialización de oro es libre y los márgenes de comercialización de los traders son muy reducidos (ver más adelante), existen pocos incentivos para contrabandear oro, por lo que en la actualidad las exportaciones ilegales no deben ser muy

de la producción (exportaciones totales) la producción de las empresas mineras formales ya sea de la gran, mediana o pequeña minería.

Cuadro 1.2  
Producción de Oro - Perú  
(Toneladas Finas)

	1992	1993	Variación	Composición 1993
Total Nacional	20.7	25.7	24.7%	100.0%
Gran Minería	1.1	3.6	218.7%	14.0%
Mediana Minería	1.8	1.4	-18.5%	5.4%
Pequeña Minería	6.1	7.8	29.3%	30.4%
Minería Informal*	11.6	12.8	10.2%	49.8%
Madre de Dios	3.6	3.9	6.7%	
Puno	2.1	2.2	5.7%	
Cuzco	2.1	2.3	8.9%	
Costa Sur	1.8	2.2	23.5%	
Costa Norte	2.0	2.2	11.3%	

\* Valores estimados

Fuente: Dirección de Estadística del Ministerio de Energía y Minas

significativas.

## Anexo 2

### Características Climáticas, Ecológicas y Geológicas de la Zona

#### 1. Cuenca del Río Grande

La cuenca del río Grande se encuentra ubicada en la zona meridional del departamento de Ica, abarcando costa y sierra. Políticamente forma parte de las provincias de Palpa, Nazca, Lucanas y Castrovirreyna, pertenecientes a los departamentos de Ica, Ayacucho y Huancavelica, cubriendo una extensión de 10,750 km<sup>2</sup>. Los valles de la cuenca del río Grande tienen 12,920 has de área agrícola neta, y 26,000 has de área total.

Geográficamente, sus puntos extremos se encuentran entre los paralelos 13G 44M y 15G 04M de latitud sur, y los meridianos 74G 22M y 75G 26M de longitud oeste.

Altitudinalmente, se extiende desde el nivel del mar hasta la línea de cumbres de la Cordillera Occidental de los Andes.

#### Clima y Meteorología

La precipitación pluvial en la cuenca del río Grande varía desde escasos milímetros anuales en la costa hasta alrededor de 500 mm anuales en el sector de puna a más de 4,000 msnm.

La temperatura en la región varía desde los 21.3C en las zonas semi-cálidas hasta los 4C en el páramo sub-alpino, mientras que la humedad relativa de la región tiene una media anual de aproximadamente 65%

#### Ecología

Los estudios ecológicos realizados en la cuenca del río Grande han determinado la existencia de las siguientes formaciones ecológicas :

- a. Desierto Pre-Montano. Se extiende desde el litoral hasta los 2,000 msnm por el noroeste de la cuenca hasta los 2,500 msnm por el sur de la misma, cubriendo un área de 5,730 km<sup>2</sup>. Presenta un clima per-árido y semi-cálido, con precipitaciones que oscilan entre escasos milímetros en el valle y 125 mm en el sector alto; y temperaturas medias del orden de los 21.3C. La vegetación está constituida por plantas cultivadas de tipo industrial y alimenticio y por plantas naturales de tipo arbóreo y arbustivo.

- b. Matorral Desértico Montano Bajo. Se extiende sobre la formación anterior hasta los 3,000 y 3,200 msnm, cubriendo una extensión de 1,900 km<sup>2</sup>. El clima es árido y templado, con precipitaciones que varían entre 125 y 250 mm; y temperaturas estimadas entre 14 y 15C. La vegetación consiste de plantas cultivadas de tipo alimenticio y de plantas naturales diversas.
- c. Estepa Espinosa Montano Bajo. Se extiende desde la formación anterior hasta los 3,600 msnm, cubriendo un área de 630 km<sup>2</sup>. El clima es semi árido y templado, con precipitaciones que fluctúan entre 250 y 300 mm; y temperaturas promedio de aproximadamente 10C, presentándose temperatura de congelación en invierno. La vegetación es diversa : arbustos, cactus, maleza, etc.
- d. Estepa Montano. Se extiende desde la formación anterior hasta los 4,000 msnm, cubriendo un área de 990 km<sup>2</sup>. El clima es sub-húmedo y frío, con precipitaciones que fluctúan entre los 300 y 480 mm anuales; y una temperatura promedio de 8C. La vegetación está formada básicamente por gramíneas forrajeras.
- e. Páramo Húmedo Sub-Alpino. Se extiende desde la formación anterior hasta los 4,500 msnm. Cubre una extensión de 1,500 km<sup>2</sup>. El clima es húmedo y frígido, con una precipitación promedio anual de 500 mm y una temperatura media de 4C. La vegetación observada está conformada por gramíneas forrajeras y bosques residuales de quinuar y quishuar.

## Geología

Geológicamente la zona estudiada se encuentra formada por un variado conjunto de rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas extrusivas e intrusivas. Las rocas sedimentarias son tanto de facie marina como continental y están representadas principalmente por areniscas, lutitas, calizas, arcillas bentoníticas, diatomitas y conglomerados. Entre las rocas metamórficas, destacan las cuarcitas, hornfels, esquistos micáceos, pizarras y anfobolitas. Las rocas ígneas intrusivas están constituidas por granitos, granadoritas, dioritas, monzonitas, sienitas, etc. Las rocas ígneas extrusivas están representadas por derrames y tufos volcánicos de composición andesítica y dacítica, aglomerados y material piroclástico, que forman parte de las formaciones meso y cenozoicas. La edad de las rocas que conforman

la columna estratigráfica de la zona oscila entre el Paleozoico y el Cuaternario Reciente.

En el aspecto tectónico se han observado seis áreas mineralizadas : Huayraranja, Viscas, Concepción-Chavincha, El Ingenio, y Nazca-Las Trancas.

Los depósitos minerales son tanto de relleno de fisura como de reemplazamiento metasónico. La mineralización está representada por minerales de oro, cobre, hierro y plomo-plata.

### **Suelos**

Sobre un total de 23,879 has existen 10,790 has de tierras aptas para la agricultura. Existen tres tipos de suelos : de alta calidad, de calidad media, y de baja calidad.

Las tierras de alta calidad cubren un área aproximada de 10,180 has y ocupan terrenos planos muy profundos, de textura media, de buena porosidad y permeabilidad. Son suelos de excelente drenaje y están libres de sales solubles en cantidades nocivas para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Los suelos de calidad media cubren una extensión de 2,004 has, presentan deficiencias moderadas, y por tanto su calidad agrícola es inferior a la de la clase anterior. Las limitaciones más importantes están en el nivel de profundidad efectiva inferior a la óptima, acumulación de materiales gruesos en la superficie, y condiciones topográficas un tanto heterogéneas.

Los suelos de baja calidad comprenden una extensión de 4,606 has tienen una calidad agrícola menor que las anteriores, debido a que presentan serias limitaciones como la profundidad, exceso de elementos gruesos, sales, etc.

### **Recursos Hídricos**

El sistema del río Grande cuenta con una cuenca colectora de 10,750 km<sup>2</sup>, de cuyo total el 42% corresponde a la denominada "cuenca húmeda". El río tiene un volumen medio anual de 645.43 millones de m<sup>3</sup>.

El régimen de descarga del río es torrencioso e irregular, haciéndolo temporalmente deficitario para el desarrollo de la agricultura.

El sistema hidrográfico del río Grande nace únicamente sobre la base de las precipitaciones que ocurren en las montañas de la parte alta de la cuenca y que dan origen a cursos de agua de características intermitentes.

Finalmente, la nubosidad promedio anual es variable; así, en el litoral es de 4/8, en las lomas llega a 6/8, y hacia el interior tiende a disminuir.

### **Ecología Vegetal**

Los estudios ecológicos realizados han permitido determinar la existencia de cinco formaciones ecológicas, las mismas que, ubicadas en forma ascendente desde el litoral costero hasta las altas punas, se presentan en el siguiente orden: desierto pre-montano, desierto montano bajo, matorral desértico montano bajo, estepa montano, y páramo muy húmedo sub-alpino.

Estas formaciones presentan diferente grado de importancia económica de acuerdo a la calidad de los sectores de uso que encierra cada una, destacando la formación estepa montano. Esta formación ubicada entre los 2,800 y 3,800 msnm, por sus condiciones de humedad y suelos, mayormente de origen volcánico, posee la mayor extensión de tierras cultivables (40,250 has), muchas de las cuales se cultivan con cultivos alimenticios y alfalfares en forma intensiva. La presencia de heladas y la escasez de agua entre los meses de junio y agosto son los factores limitantes de esta formación.

Le sigue en importancia, el páramo muy húmedo sub-alpino el cuál se encuentra entre los 3,800 y 4,800 msnm. Posee un excelente potencial económico en sus praderas, bosques residuales de quinares y quishuares, y en las pequeñas lagunas que sirven como reservorios de agua para ser usados en la actividad agropecuaria que se desarrolla en la estepa montano. En tercer lugar destaca la formación desierto pre-montano. Esta formación, posee muy buenas pero escasas tierras agrícolas. Un factor limitante muy serio en esta formación es la extrema carestía de agua que no permite el aprovechamiento total del área apropiada para los cultivos.

La formación matorral desértico montano bajo ubicada entre los 2,500 y 2,900 msnm presenta sequías y ausencia de agua extremas, y al igual que el desierto montano (2,000 a 2,500 msnm), tiene un potencial económico muy pobre.

### **Geología**

Desde el punto de vista geológico, la zona estudiada está formada por un heterogéneo conjunto de rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas. Las primeras están representadas por calizas, areniscas, diatomitas, alternancia de sedimentos finos con material volcánico, etc. Las segundas están conformadas por cuarcita, mármol y gneis. Las rocas ígneas intrusivas comprenden principalmente, unidades de composición granitoide que forman parte del Batolito Andino que aflora en esta parte del país y del Batolito de San Nicolás. Las rocas ígneas extrusivas consisten en derrames, tufos, etc., que cubren parcial o totalmente estructuras y rocas más

Los principales ríos de la cuenca además del Grande son los ríos Santa Cruz, río Palpa, río Viscas, río Ingenio, y río Nazca.

## 2. Cuencas de los Ríos Acarí, Yauca, Chala y Cháparra

El área estudiada se encuentra ubicada en la región sur del Perú, formando parte de la provincia de Caravelí, del departamento de Arequipa, y de las provincias de Lucanas y Parinacochas del departamento de Ayacucho, abarcando las cuencas de los ríos Acarí, Yauca, Chala y Cháparra, cubriendo una extensión de 4,373 km<sup>2</sup>.

Geográficamente el área estudiada limita por el norte con las cuencas de los ríos Grande y Apurímac; por el norte con la cuenca del río Atico y con el Océano Pacífico; por el este con la cuenca del río Ocoña; y por el oeste con el Océano Pacífico.

Altitudinalmente, se extiende desde el nivel del mar hasta la línea de cumbres de la Cordillera Occidental.

### Clima y Meteorología

La precipitación pluvial de la zona varía desde escasos milímetros en la costa árida y desértica hasta un promedio de 680 milímetros en el sector de puna con una altitud aproximada de 4,800 msnm.

La temperatura en la región varía desde los 19°C en el área de la costa hasta los 5°C en el sector puna, quedando comprendida entre estos dos extremos una serie de variaciones térmicas que caracterizan a los diferentes pisos altitudinales.

La presión atmosférica promedio anual es de aproximadamente 1012.7 mb, siendo la oscilación media anual de 4.2 mb, lo cual indica cierta estabilidad climática a lo largo del año.

La humedad relativa oscila entre el 44% en los sectores serranos, y el 65% en la zona costera.

En cuanto a la evaporación se observa que esta es menor en la costa que en la sierra, siendo el régimen entre regiones inverso, es decir cuando en la costa se observa la mayor evaporación, en la sierra se observa la menor, y viceversa. En la costa el promedio anual es de 1100 mm; los valores mayores se observan entre noviembre y mayo periodo en el cual la media mensual es de 99mm. En la sierra la media anual es de 1,800 mm, registrándose los mayores valores entre mayo y octubre : 167 mm de media mensual.

antiguas. La edad de todas estas rocas comprende desde el Pre-Paleozoico hasta el Cuaternario reciente.

En el aspecto minero-metálico, se ha identificado tres áreas mineralizadas : Marcona, Píoblanco-Santa Rosa y Choquequilca-Trancas. La más importante de las tres es la primera, pues en ella se encuentran los grandes yacimientos de hierro, de gran importancia para la economía regional y nacional.

### **Suelos**

En el valle de Acarí los suelos han sido agrupados en siete series : Abanico, Acarí, Molino, Pellejo, Ribereño, Piedras y Cauce de Río. De estos, aproximadamente el 65% es apto para la agricultura. Sin embargo en los diferentes suelos se han encontrado altos niveles de salinidad, erosión lateral y boro.

En el valle dde Yauca los suelos se pueden agrupar en las siguientes series : Jaqui, Yauca, Pellejo, San José, Santa Rosa, Lindero, Cauce de Río y Cerros. los estudios realizados han revelado que apenas un 40% de los suelos son aptos para actividades agrícolas. Las demás tierras presentan serios problemas de salinidad, mal drenaje, erosión y altos niveles de boro.

En el valle de Chala se encuentran ocho series de suelos : Acarí, pellejo, Santa Cruz, Motocachi, Pampa, Lindero, Piedras y Cauce de Río. Aproximadamente la mitad de la tierra es apta para la agricultura, mientras que la restante presenta problemas similares al de los valles anteriores.

Finalmente, el valle de Cháparra comprende los siguientes suelos : Acarí, Molino, Cháparra, Abanico, Ribereño, Piedras y Cauce de Río. Sólo una tercera parte del terreno es apto para la agricultura, pues las dos terceras partes restantes presentan problemas evidentes de salinidad y erosión.

### **Recursos Hídricos**

La cuenca del río Acarí cuenta con un área de drenaje total de 4,373 km<sup>2</sup>, del cual un 62% corresponde a la denominada "cuenca húmeda". La cuenca del río Yauca comprende un área de 4,397 km<sup>2</sup> con 2,408 km<sup>2</sup> de "cuenca húmeda". El río Chala cuenta con una cuenca de 1,275km<sup>2</sup>, con 438 km<sup>2</sup> de "cuenca húmeda", mientras que el río Cháparra cuenta con un área total de 1,288 km<sup>2</sup> de los cuales sólo un 48% corresponden a "cuenca húmeda".

El régimen de descarga de los ríos Chala y Cháparra, además de ser irregular y torrencioso, presenta un recurso hídrico muy limitado y de escurrimiento esporádico que en muy escasas ocasiones llega al mar.

### 3. Cuencas de los Ríos Atico, Caravelí y Ocoña

Las cuencas de los ríos Atico, Caravelí y Ocoña se encuentran ubicadas en la región sur del Perú, formando parte, principalmente de las provincias de Caravelí, Camaná, Condesuyos y La Unión del departamento de Arequipa, teniendo una extensión total de 18,951 km<sup>2</sup>.

Geográficamente, las cuencas estudiadas limitan, por el norte con la cuenca del río Apurímac; por el este con la cuenca del Río Camaná; por el sur con el Océano Pacífico; y por el oeste y noroeste con las cuencas de los Ríos Cháparra, Yauca y de la Laguna de Parinacochas.

Altitudinalmente, se extiende desde el nivel del mar hasta los límites de las cuencas estudiadas, cuyo punto más alto es el nevado de Sara Sara.

Los principales centros urbanos de las cuencas son las ciudades de Atico, Caravelí y Ocoña que concentran al 92% de la población urbana.

#### Clima y Meteorología

La precipitación pluvial en la cuenca varía desde escasos milímetros en la costa árida y desértica, hasta un promedio de 900 mm en las regiones más altas.

La temperatura varía en la cuenca desde los 19°C de media anual en los sectores semicálidos en el área de costa, hasta los 1.5°C en el sector nevados, quedando comprendida entre estos extremos una serie de variaciones térmicas que caracterizan a cada uno de los pisos altitudinales dentro de la región.

La humedad relativa cerca del litoral es de 77% promedio anual, mientras que en la sierra los valores descienden a 44% de media anual.

#### Ecología

Los estudios realizados han determinado la existencia de seis formaciones ecológicas ordenadas ascendentemente : desierto sub tropical, desierto montano bajo, matorral desértico montano bajo, estepa montano, páramo húmedo sub-alpino, tundra pluvial alpino.

Estas formaciones presentan diferente grado de importancia económica de acuerdo a la calidad de los sectores de uso que encierra cada uno, destacando en primer lugar el páramo húmedo sub-alpino por el potencial aprovechable de sus praderas. En esta formación, las temperaturas bajas constantes impiden la formación de sementeras; en cambio, no constituyen problemas para el desarrollo de gramíneas forrajeras. Las condiciones edáficas y de humedad permiten mantener en pastoreo ganado auquénido, vacuno y ovino.

Luego, se debe citar las formaciones desierto sub-tropical, matorral desértico montano bajo y estepa montano, ubicadas, la primera entre el litoral marino y los 2,000 msnm; y las dos siguientes entre los 2,000 y los 3,900 msnm. Estas formaciones en conjunto abarcan un área de 11,657 km<sup>2</sup>.

Los factores limitantes para el desarrollo agropecuario en estas zonas son la carencia de lluvias y la topografía muy accidentada de la zona.

La formación ecológica desierto montano bajo ubicada entre los 1,700 y los 2,500 msnm, no posee áreas agrícolas en explotación debido básicamente a la escasa precipitación. Sin embargo, cuenta con 2,500 has. en las pampas eriazas las cuales a través de riego y manejo de suelos podrían utilizarse económicamente.

Por último la formación tundra pluvial alpino ubicada sobre los 4,800 msnm también presenta serias limitaciones topográficas y climatológicas para el desarrollo de actividades agropecuarias.

## Geología

El área constituye una gran cuenca de sedimentación donde se depositan unidades litológicas de facies marinas y continentales. Posteriormente, dichos sedimentos fueron deformados debido a la gran intrusión ígnea de magnitud batólica que aflora en esta zona del país.

Las rocas que afloran en la región son sedimentarias (calizas, lutitas, areniscas y conglomerados), metamórficas (esquitos micáceos, gneis, cuarcitas, etc) e ígneas (granito, granodiorita, derrames andesíticos, tufos, etc.).

En el aspecto minero han sido identificadas dos áreas mineralizadas: Salía y Ocoña. La mineralización, en términos generales, está representada por especies minerales de oro y plata, y en menor proporción de cobre.

## Suelos

Los estudios realizados en el valle de Atico revelan que de 167 has, existen 140 has. de tierras aptas para la agricultura.

En el Valle de Caravelí de un total de 747 has. existen 444 has. de tierras aptas para uso agrícola bajo riego y 120 has de aptitud limitada. En el Valle de Pescadores de un total de 57 has, 25 son aptas para la agricultura; mientras que en el Valle de Ocoña de 1,384 has, aproximadamente la mitad son aptas para la actividad agrícola.

En el resto de tierras de los diferentes valles los principales limitantes para la agricultura lo constituyen los altos niveles de calcio y boro.

### Recursos Hídricos

La cuenca del río Atico tiene una extensión de aproximadamente 1,420 km<sup>2</sup>, de las cuales un 26% pertenecen a la denominada "cuenca húmeda". La cuenca del río Caravelí cuenta con un área de drenaje total de 1,953 km<sup>2</sup> de cuyo total, el 50% pertenecen a la "cuenca húmeda". Por último la cuenca del río Ocoña dispone de un área total de 15,578 km<sup>2</sup>, siendo la extensión de su "cuenca húmeda" de 12,231 km<sup>2</sup>.

El régimen de descarga de los ríos Atico y Caravelí es muy irregular y torrencioso, presentando un recurso hídrico muy limitado y de escurrimiento esporádico, no llegando a desaguar al mar. El escurrimiento superficial del río Ocoña se origina de las precipitaciones que ocurren en su cuenca alta y, con gran incidencia, de los deshielos de los nevados, cuyos aportes contribuyen a mantener un caudal elevado en épocas de estiaje; ello hace del río Ocoña uno de los más regulares de la costa.

La longitud de la red hidrográfica del río Atico es de 87 km, presentando una cuenca promedio de 4%. El curso del río es poco sinuoso, mientras que el relieve de su cuenca presenta una hoya hidrográfica escarpada.

El río Caravelí cuenta con una longitud de 136 km y una pendiente de 9%. El curso del río es poco sinuoso; y el relieve de la cuenca presenta una hoya hidrográfica escarpada y alargada.

El río Ocoña tiene una longitud de 248 km, presenta una pendiente de 2%, un curso algo sinuoso, y un relieve escarpado.

### Anexo 3 Principales Actividades Económicas de Ica y Arequipa

Los cuadros 3.1 y 3.2 describen la evolución del PBI sectorial de Ica y Arequipa respectivamente durante 1985-1992. El cuadro 3.3 presenta la evolución del PBI per capita de los dos departamentos y a nivel nacional, como se puede apreciar ambos se encuentran por encima del promedio nacional.

Cuadro 3.1  
Evolución del PBI del Departamento de Ica 1985-1992

En nuevos soles de 1979

	Total	Agropecuario	Pesca	Min.yPet.	Industria	Construcción	Comercio	Otros
1985	91.46	5.45	6.16	11.67	9.91	3.55	17.06	37.66
1986	94.54	7.26	5.50	11.71	11.31	4.98	17.56	36.51
1987	98.21	7.14	4.88	11.39	12.75	6.30	17.50	38.36
1988	89.43	9.22	1.94	9.58	11.83	5.42	16.43	35.02
1989	84.78	14.79	2.58	9.86	10.98	4.60	15.48	26.59
1990	79.58	14.93	2.42	7.62	10.19	4.23	15.17	24.86
1991	86.25	13.35	3.68	8.53	11.79	8.07	15.75	28.14
1992	86.74	14.37	3.54	6.69	11.04	8.68	13.77	26.66

Distribución porcentual según actividad económica

	Total	Agropecuario	Pesca	Min.yPet.	Industria	Construcción	Comercio	Otros
1985	100.00	5.96	6.74	12.76	10.84	3.89	18.65	41.17
1986	100.00	7.68	5.81	12.58	11.95	5.26	18.34	38.98
1987	100.00	7.27	4.97	11.51	12.96	6.41	17.82	37.06
1988	100.00	10.30	2.16	10.71	13.23	6.06	18.37	39.17
1989	100.00	17.44	3.05	11.55	12.84	5.43	18.25	31.33
1990	100.00	18.81	3.05	9.59	12.84	5.33	19.11	31.23
1991	100.00	15.48	4.15	9.89	13.68	9.39	18.27	29.15
1992	100.00	16.57	4.08	7.71	12.73	10.00	15.18	30.73

Como porcentaje del PBI nacional

	Total	Agropecuario	Pesca	Min.yPet.	Industria	Construcción	Comercio	Otros
1985	2.56	1.32	21.17	2.58	1.27	2.17	2.76	3.37
1986	2.42	1.68	14.31	2.71	1.25	2.50	2.46	3.04
1987	2.32	1.55	14.41	2.69	1.25	2.67	2.25	2.76
1988	2.30	1.87	4.62	2.62	1.31	2.48	2.39	2.77
1989	2.47	3.18	6.11	2.99	1.43	2.47	2.67	2.52
1990	2.45	3.44	5.78	2.33	1.42	2.20	2.75	2.53
1991	2.59	2.98	9.55	2.69	1.55	4.14	2.71	2.33
1992	2.67	3.47	9.19	2.17	1.52	4.20	2.80	2.65

Cuadro 3.2  
Evolución del PBI del departamento de Arequipa 1985-1992

En nuevos soles de 1979

	Total	Agropecuario	Pesca	Min.yPet.	Industria	Construccion	Comercio	Otros
1985	170.27	23.21	0.54	15.74	26.11	10.60	30.20	63.87
1986	191.45	26.17	1.25	14.50	32.62	14.40	34.79	67.43
1987	213.66	28.47	1.53	15.84	37.58	17.24	38.40	74.27
1988	200.97	31.39	2.00	15.15	33.19	15.05	35.51	68.48
1989	190.79	31.19	1.86	13.80	30.27	12.73	33.77	67.18
1990	181.23	27.29	1.53	16.61	27.92	14.54	30.52	62.81
1991	182.94	28.33	1.05	17.41	30.37	11.06	31.74	62.97
1992	162.57	24.58	3.43	16.68	29.01	13.56	31.27	64.03

Distribución porcentual según actividad económica

	Total	Agropecuario	Pesca	Min.yPet.	Industria	Construccion	Comercio	Otros
1985	100.00	13.63	0.32	9.24	15.33	6.22	17.73	37.52
1986	100.00	13.67	0.65	7.73	17.04	7.52	18.17	35.22
1987	100.00	13.32	0.72	7.42	17.73	8.07	17.97	34.77
1988	100.00	15.62	0.99	7.54	16.51	7.49	17.67	34.18
1989	100.00	16.35	0.98	7.23	15.87	6.67	17.70	35.21
1990	100.00	15.06	0.85	9.17	15.41	8.02	16.84	34.66
1991	100.00	15.49	0.57	9.52	16.60	6.05	17.35	34.43
1992	100.00	13.46	1.88	9.14	15.89	7.43	17.13	35.07

Como porcentaje del PBI nacional

	Total	Agropecuario	Pesca	Min.yPet.	Industria	Construccion	Comercio	Otros
1985	4.76	5.60	1.86	3.47	3.35	6.47	4.89	5.73
1986	4.90	6.05	3.25	3.42	5.62	7.24	4.93	5.64
1987	5.05	6.18	4.51	3.77	3.72	7.38	4.96	5.74
1988	5.18	6.36	4.98	4.24	3.68	6.89	5.15	5.82
1989	5.56	6.70	4.41	4.06	3.97	6.83	5.83	6.38
1990	5.59	6.30	3.66	5.08	3.89	7.56	5.53	6.41
1991	5.49	6.34	2.79	5.50	3.99	5.65	5.45	6.34
1992	5.61	5.94	6.90	5.42	3.99	6.57	5.55	6.43

Cuadro 3.3  
PBI per capita de la zona de estudio

PBI per capita (intis de 1979)	1981	1985	1990	1992
Ica	195	191	145	162
Arequipa	245	209	193	190
Nacional	215	184	151	145

Anexo 4  
Indicadores Sociales de los departamentos de Ica y Arequipa

El cuadro 4.1 presenta la superficie y la población comprendida en las provincias que forman parte del área de estudio. Esta es una forma de acotar el número de la población que podría estar involucrada en la actividad minera. El cuadro 2, a ejemplo, reporta que la población rural es de 86,262 personas. Si a este número se le descuenta la población que pertenece a las provincias de Parinacochas y Lucanas, resta un total de 43,103 personas que se deben dedicar básicamente a actividades agrícolas o mineras. Si bien esta es una aproximación imperfecta, debido a que parte de la población urbana (especialmente provincias como Caraveli y Condesuyos) también puede dedicarse a la actividad minera, nos permite acotar de alguna manera el número máximo de pobladores dedicados a la actividad minera.

Cuadro 4.1  
Área y Población de la zona de estudio

Departamento	Provincia	Área(Km <sup>2</sup> )	Población
Ica	Paipa	1,232.58	13,427.00
Ica	Nazca	5,234.06	52,742.00
Arequipa	Caraveli	13,139.49	27,454.00
Arequipa	Condesuyos	6,958.40	20,695.00
Ayacucho	Parinacochas	5,968.32	22,769.00
Ayacucho	Lucanas	14,494.64	55,830.00

Fuente: Censo 1993, INEI

Cuadro 4.2  
Distribución Poblacional

Provincia	Tasa de Crecimiento Intercensal	Población	Población Urbana	Hombres Rural	Mujeres
PERU	2.20%	70.40%	29.60%	49.80%	50.20%
Caraveli	0.80%	15,828.00	11,250.00	55.90%	44.10%
Condesuyos	0.80%	5,530.00	15,968.00	50.50%	49.50%
Lucanas	-1.00%	23,514.00	30,671.00	49.80%	50.20%
Nazca	0.20%	42,196.00	9,301.00	50.60%	49.40%
Paipa	3.00%	7,510.00	5,526.00	52.60%	47.40%
Parinacochas	-0.90%	10,001.00	12,482.00	48.90%	51.10%
		104,579.00	86,262.00		

Fuente: Censo 1993, INEI

Cuadro 4.3  
Necesidades Básicas Insatisfechas

Provincia	Necesidades Básicas Insatisfechas	Vivienda Inadecuada	Hacinamiento	Vivienda sin Desague	Niños sin Escuela	Alta Dependencia Económica
Lucanas	91.80%	17.20%	19.60%	89.60%	9.70%	14.00%
Parinacochas	88.80%	18.30%	21.30%	86.20%	8.70%	12.00%
Condesuyos	83.90%	42.40%	21.10%	25.30%	7.20%	13.30%
Caravelí	68.20%	19.90%	14.90%	61.20%	6.70%	7.40%
Palpa	53.30%	27.60%	12.00%	29.40%	7.60%	8.50%
Nazca	48.00%	8.10%	9.50%	37.90%	4.50%	8.00%
PERU	53.90%	14.20%	17.80%	37.80%	7.70%	9.60%

Con el fin de medir el grado de pobreza, el cuadro 4.3 presenta un indicador elaborado por el INEI para este fin que se denomina Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).

Si bien la población de Ica y Arequipa se encuentra entre las más ricas del país, las provincias del departamento de Arequipa que forman parte de la zona del estudio son relativamente pobres y las provincias pertenecientes a Ayacucho son de las más pobres del país. Esto se refleja en que en Lucanas, el 91.8% de la población tiene al menos una necesidad básica insatisfecha mientras que en Parinacochas este porcentaje llega a 88.80%. En comparación el promedio nacional es de 53.90%. La principal deficiencia es la falta de desague en las viviendas, adicionalmente el índice de dependencia económica es bastante alto. Esta cifra indica el porcentaje de hogares en los cuales el jefe del hogar tiene primaria incompleta y tiene que mantener a más de tres dependientes. Este es un indicador de la fragilidad económica de dichas familias, en tanto que el potencial económico del jefe del hogar es muy limitado por su falta de educación y de otro lado tiene que mantener a muchas personas. Estas personas son las más propensas a dedicarse a la actividad minera en que con poca educación pueden elevar (o al menos tienen la esperanza de elevar) su nivel de vida.

Es interesante notar que en provincias como Palpa el número de viviendas inadecuadas es relativamente elevado. Esto se debe a que en esta zona se concentran muchos mineros que son migrantes recientes y cuya calidad de vivienda es muy inferior a la que, por ejemplo, se observaría en Lucanas; un sitio mucho más pobre pero donde la gente se encuentra más asentada. Algo parecido ocurre en Condesuyos. Dado que los datos son de 1993, esto podría sugerir que tanto Palpa como Condesuyos han sido polos de atracción de migrantes dedicados a la actividad minera.

Los cuadros 4.4 y 4.5 presentan otros indicadores generales de la salud, educación, vivienda e infraestructura de los departamentos de Ica y Arequipa.

Cuadro 4.4  
Indicadores Sociales del Departameteo de Ica

EDUCACION	Departemento	Nivel Naciona
Alumnos Matriculados	201,930.00	6,905,624.00
Personal Docente	8,365.00	288,680.00
Tasa de Escolaridad(%)	63.20	69.70
Déficit de Atención(%)	36.80	30.30
Alumnos por Docente	23.00	23.90
SALUD		
Médicos	626.00	164,533.00
Tasa por 10 mil hab.	11.70	7.30
Asegurados al IPSS(miles)	156.10	3,790.50
Asegurados por 10 mil hab.	2,912.30	1,688.10
VIVIENDA		
Total Viv. Part.	113,395.00	4,427,517.00
Propia	75,298.00	3,184,838.00
Alquilada	13,623.00	486,037.00
Otras Formas	24,474.00	756,642.00
TRABAJO		
PEA	170,836.00	7,109,527.00
Porcentaje de la PEA nacional	2.40	100.00
ENERGIA ELECTRICA Y AGUA(1992)		
Potencia de Energía Eléctrica(Mw)	86.90	4,151.60
Hidráulica	0.00	2,450.60
Térmica	86.90	1,701.00
Porcentaje del Total	5.11	100.00
Producción de Agua Potable(m3)	8,196,185.00	3,525,256,156.00
Porcentaje del Total	0.23	100.00
TRANSPORTES Y COMUNICACIONES		
Aeropuertos	1.00	30.00
Puertos	2.00	21.00
Red Vial(kms)	2,274.00	69,942.00
Parque Automotor	11,979.00	7,077,437.00
Hab.por Veh.	48.00	32.00

Fuente: INEI

Cuadro 4.5  
Indicadores Sociales del Departamento de Arequipa

	Departamento	Total Nacional
<b>EDUCACION</b>		
Alumnos Matriculados	305,965.00	6,905,624.00
Personal Docente	13,432.00	288,680.00
Tasa de Escolaridad(%)	74.70	69.70
Déficit de Atención(%)	25.30	30.30
Alumnos por Docente	22.80	23.90
 <b>SALUD</b>		
Médicos	319.00	164,533.00
Tasa por 10 mil hab.	3.30	7.30
Asegurados al IPSS(miles)	208.10	3,790.50
Asegurados por 10 mil hab.	2,163.90	1,688.10
 <b>VIVIENDA</b>		
Total Viv. Part.	183,515.00	4,427,517.00
Propia	132,587.00	3,184,838.00
Alquilada	19,859.00	486,037.00
Otras Formas	31,069.00	756,642.00
 <b>TRABAJO</b>		
PEA	307,802.00	7,109,527.00
Porcentaje de la PEA nacional	4.33	100.00
 <b>ENERGIA ELECTRICA Y AGUA(1992)</b>		
Potencia de Energía Eléctrica(Mw)	329.40	4,151.60
Hidráulica	187.50	2,450.60
Térmica	141.90	1,701.00
Porcentaje del Total	8.34	100.00
Producción de Agua Potable(m3)	43,807,506.00	3,525,256,156.00
Porcentaje del Total	1.24	100.00
 <b>TRANSPORTES Y COMUNICACIONES</b>		
Aeropuertos	1.00	30.00
Puertos	1.00	21.00
Red Vial(kms)	5,943.00	69,942.00
Parque Automotor	35,218.00	7,077,437.00
Hab.por Veh.	27.00	32.00

Fuente: INEI

2010

ANEXO 5

ENCUESTA ZONA ICA - AREQUIPA

A. INFORMACION GENERAL

<p>1. Ubicación:</p> <p>Dpto:..... Prov:..... Dist:.....</p> <p>Zona:.....Paraje:.....Veta:.....</p>	<p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p>
<p>2. Sexo:</p> <p>Femenino (1)      Masculino (2)</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>3. ¿Cuántos años tiene? .....</p>	<p><input type="text"/> <input type="text"/></p>
<p>4. Estado Civil:</p> <p>Soltero (1)      Casado(2)      Conviviente (3)</p> <p>Viudo(4)      Separado (5)</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>5. Grado de Instrucción:</p> <p>Sin Instrucción (1)    Primaria Inco completa (2)</p> <p>Primaria Completa (3)</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>6. Dónde nació? .....</p> <p>Departamento / Provincia / Distrito</p>	<p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p>
<p>7. ¿Cuántas personas hay en su familia? .....</p>	<p><input type="text"/> <input type="text"/></p>
<p>8. ¿Dónde vive actualmente su familia? .....</p> <p>Departamento / Provincia / Distrito</p>	<p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p>
<p>9. Cuántos viven con Ud.....</p>	<p><input type="text"/> <input type="text"/></p>
<p>10. Cuántos de los que viven tienen(años):</p> <p>&lt;que 5.....    5&lt;&gt;12 .....    12&lt;&gt;20.....    &gt;20.....</p>	<p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p><input type="text"/> <input type="text"/></p>
<p>11. ¿Dónde vivía Ud. justo antes de venir? .....</p> <p>Departamento / Provincia / Distrito</p>	<p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p>
<p>12. ¿Cuál era su ocupación anterior en ese lugar?</p> <p>Agricultor/Ganadero (1)      Transportista (2)</p> <p>Comerciante (3)      Pescador (4)      Obrero (5)</p> <p>Empleado / Func. Privado(6)      Minero(7)      Empleado/Func.Público(8)</p> <p>Estudiante (9)      Ama de casa (10)      Otro (11).....</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>13. ¿En qué año llegó a esta zona? .....</p>	<p><input type="text"/> <input type="text"/></p>

205

<p>14. ¿Como llegó a esta zona?</p> <p>Por si solo (1) Grupo Financiado (2)          Grupo Independiente (3) Inversión (4)          Estuvo en la empresa minera anterior (5)          Vivía aquí (6) Otro(7)_____</p>	<input type="checkbox"/>
<p>15. ¿Para qué vino?</p> <p>Por trabajo (1) De visita (2) Vivía aquí (3)          Otro(4).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>16. ¿En qué trabajo se ocupó al llegar?</p> <p>Actividad en torno al Oro(1) Transporte(2) Comercio(3)          Agricultura (4) Pescador (5) Albañil (6)          Servicios (pensión) (7) Obrero (no Oro) (8)          Trabajador Empresa Minera Forzal (9) Otro (10).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>17. ¿En qué año empieza a ocuparse en la minería en esta región? .....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>18. ¿Trabaja Ud. por su cuenta? (¿es independiente?)</p> <p>Si (1) No (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>19. ¿Trabaja Ud. en sociedad?</p> <p>si (1) no (2) Cuántos socios? .....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>20. Crees que el Estado debe promover el empleo para todos los peruanos?          Porque ?</p> <p>si (1) no (2)          es su obligación(1) es el único medio de vida de los pobres(2)          para disminuir la pobreza(3) para disminuir la delincuencia(4)          otro(5).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>B. USO DEL AGUA Y ECOLOGIA</p>	
<p>21. ¿Cuanto consume de agua común? (por persona)</p> <p>.....latas/semana</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>22. Para que usa el agua común?</p> <p>para tomar directamente (1) para tomar hirviéndola (2)          para cocinar (3) para lavarse (4) para puruñar (5)          para perforar (6) para refogar en retorta (7)          para lámpara carburo (8) Otro (9).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>23. ¿Cuanto consume de agua dulce? (calcular por persona)</p> <p>.....latas/semana</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>24. De donde trae o le traen el agua para los Quisbaletes?.....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>25. Que tipo de fuente de agua es ?</p> <p>pozo (1) arroyo, río (2) línea municipal (3)          mar o pozo cercano al mar (4) Canal de riego (5)          otro (6).....</p>	<input type="checkbox"/>

<p>26. Como transporta el agua hasta los quinbaletes?</p> <p>por gravedad en canal o tubería (1)      motobomba y tubería (2)  electrobomba y tubería (3)      en cañón, cañoneta propia (4)  flota cañón/cañoneta (5)      molino de viento y tubería (6)  directamente del caño doméstico (7)      Otro (8).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>27. Cuanto le cobran por el transporte (por m<sup>3</sup>)? Calcular</p> <p>.....soles      .....dólares</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>28. Cuántos m<sup>3</sup> por viaje acarrea el cañón/cañoneta? Calcular</p> <p>.....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>29. Cuantos galones de combustible consume por viaje ida/vuelta? Calcular</p> <p>.....gasolina      .....petróleo</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>30. Cual es su costo, en soles, de mantenimiento mensual del abastecimiento de agua? Calcular.....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>31. ¿Regala usted agua dulce a sus clientes?</p> <p>si (1)      no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>32. ¿Cuanto latas de agua dulce/lata de mineral les regala Ud.? (calcular).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>33. ¿A cambio de que les regala agua dulce?</p> <p>use su quinbalete (1)      le venda mineral (3)      le venda oro (3)  le coapre mercadería (4) otro (5).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>34. ¿Regala usted agua comun a sus clientes?</p> <p>si (1)      no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>35. ¿Cuanto latas de agua comun/lata de mineral les regala Ud.? (calcular).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>36. ¿A cambio de que les regala agua comun?</p> <p>use su quinbalete (1)      le venda mineral (3)      le venda oro (3)  le coapre mercadería (4) otro (5).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>37. Sería mejor para ti la instalación de una tubería para traer agua a esta zona ? (solo para quinbaletes ubicados cerca de las labores)</p> <p>Si, porque traerían mas mineral a los quinbaletes (1)  Si, porque se costaría menos operar el quinbalete (2)  Si, porque no pararía por falta de agua (3)  Si, porque con agua abundante no llevarían mineral afuera (4)  No, porque los mineros recuperarían mas oro y el relave sería de baja ley  No, porque todos harían sus quinbaletes y habría demasiados de ellos (6)  No, porque los mineros sacarían mineral de muy baja ley de la mina (7)  No, porque podrían procesar el mineral directamente en cualquier planta que se instale aquí (8)      otro (0)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

<p>38. Sería mejor para ti la instalación de una tubería para llevar agua a la zona de las labores? (solo para quinbaletes ubicados lejos de las labores)</p> <p>si, porque esa agua no es buena para los quinbaletes (1)  Sería igual porque siempre traerían mineral de alta ley (2)  No, porque habrían mucho mas quinbaletes en la mina y no traerían el mineral aca. (3)  No, porque recuperarían mas y les costaría menos en la mina (4)  No, porque el mineral sería de aja ley y ya no pagaría su transporte hasta aquí (5)  otro (0)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>39. Cuantos m3 de agua consumes en los quinbaletes?</p> <p>..... diario (1) ..... por semana (2)  ..... por mes (3)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>C. USO DE MERCURIO</p>	
<p>40. Los mineros traen su mercurio o se le "alquila" ?  ellos traen (1) se les alquila (2) ambos casos (3) Otros (4)  .....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>41. ¿Cuantos kilos de mercurio usas (compras)?  .....por semana(1).....por mes (2)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>42. ¿Cuanto pagas por el mercurio? .....soles/kg</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>43. Donde lo compras? .....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>44. Refogan/queman aquí su oro (analgama) tus clientes?  no (1) si, el .....X lo queman aquí.(2)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>45. Cuando queman aquí lo hacen ?  en un cuarto cerrado(1) al aire libre(2) bajo un extractor (3)  Otro (4).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>46. Como queman su analgama ?  les presto un quemador (1) ellos traen su quemador (2)  Otro (3) .....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>47. Si les prestas quemador, cuantos les cobras, en soles, por este servicio?  cada, si muelen aquí (1) S/.....(2)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>48. Crees que todos tus clientes y otros mineros vendrían a quejar aquí si no les cobraras nada? Explicar que en tal caso el Estado podría proporcionar el combustible.  si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>49. ¿Sabe si el mercurio hace daño a la salud?  si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>50. ¿Sabe si el mercurio puede contaminar el agua, plantas, animales?  si(1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>

51.	¿Conoces o has operado la retorta? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
52.	El relave se conserva húmedo hasta su despacho a la Planta de cianuración? si (1) no (2) a veces (3) Otros (4).....	<input type="checkbox"/>
53.	Cuando se seca el relave es arrastrado por el viento? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
54.	¿Consideras que todos debemos cuidar más del Medio Ambiente? si (1) no (2) el gobierno debe encargarse (3) Otro (4).....	<input type="checkbox"/>
55.	Como vas a hacer con tus instalaciones despues que acabes este actividad? siaplemente cargo lo de valor y lo abandono (1) cuaplriré con las normas ecológicas legales (2) cuaplriré con las noraaas ecológicas legales si no es muy caro (3) Acá no hay peligro alguno (4) si el gobierno u otros me apoyan econoicaamente/enseñan como hacerlo, yo aporto mi trabajo (5) Otro (6) .....	<input type="checkbox"/>
D. TRANSPORTE Y COMUNICACIONES		
56.	Paga Ud. parte del flete del mineral que le traen? si (1) no (2) Otro (3) .....	<input type="checkbox"/>
57.	Cuantos soles paga Ud.de flete por cada lata que le traen? .....	<input type="text"/>
58.	Que carretera utiliza para sus actividades? .....	<input type="text"/>
59.	Cual es el estado de la carretera? bueno (1) aceptable (2) malo (3) pésimo (4) Otro (5).....	<input type="checkbox"/>
60.	Se hace mantenimiento de la carretera? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
61.	Quien hace el mantenimiento? los transportistas (1) los mineros (2) ambos (3) el municipio (4) el Gbno. regional (5) el Ministerio de transporte (6) las empresas mineras vecinas (7) los dueños de quibaletes (8) otros (9).....	<input type="checkbox"/>
62.	Quien crees que debe hacer el mantenimiento de la carretera? los mineros (1) los transportistas (2) ambos (3) el Estado (4) otros (5).....	<input type="checkbox"/>
63.	Apoyarían la reparación de la carretera si el Estado u otra entidad proporcionara apoyo con equipos y materiales: si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>

<p>64. Como se comunica con sus parientes que no viven con Ud.?  por carta (1) telegrama (2) radiocomunicación (3)  teléfono (4). No se comunica (4) Otro (5) .....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>65. Hasta que pueblo/ciudad tiene que llegar Ud. para comunicarse como indica arriba?  aquí mismo (1) .....(2) Otro (3).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>66. Que beneficios le traería la instalación de una radio?  Ahorraría mucho dinero en viajar (1)  Ahorraría mucho tiempo en viajar (2)  Me daría mucha tranquilidad saber seguido de mi familia (3)  conseguiría repuestos/materiales mas rapido y barato (4)  tendría auxilio inmediato en caso de accidente o enfermedad (5)  Otro (6) .....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>67. Como se entera de las noticias frescas Ud.?  periódico del día anterior (1) periodico de 3 días anteriores (2)  periodico de 7 días antes(3) radio diario (4) radio ocasional (5)  TV/diario (6) TV ocasional (7) me cuentan los que vienen de viaje (8)  Otro(5) .....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p><b>E. SALUBRIDAD, ALIMENTACION E HIGIENE</b></p>	
<p>68. ¿Donde arrojan/depositan la basura? :  No tiene basura (1) Cualquier sitio (2) Depósito municipal (3)  Un lugar común del asentamiento (4)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>69. ¿Tiene Ud. servicio higiénico (letrina) en su casa?  si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>70. ¿Que tipo de servicio higiénico (letrina) es el de su casa?  Desague con tubería (1) Pozo séptico húmedo (2) Silo seco (3)  En la intemperie (4)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>71. ¿A que distancia de su/las casas esta la letrina? .....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>72. ¿Se lavan manos/cara con frecuencia?  Diariamente 3 veces (1) Diariamente 1 vez (2)  Ocasionalmente (3) cada....días Otro(4).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>73. Toma un baño completo  Diariamente (1) Semanalmente (2) Quincenalmente (3)  Mensualmente o más (4) Otras (6) .....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>74. ¿Donde toma dicho baño?.....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>75. ¿Como se alimenta Usted?  pensión (1) Ud. mismo cocina (2) su esposa cocina (3)  cocinera del grupo (4) Otro (5) .....</p>	<input type="checkbox"/>

76.	¿Su familia come con Usted? si(1) no (2)	<input type="checkbox"/>																																								
77.	¿Cuanto paga de pensión en total? .....soles/día(1).....soles/aes..(2)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																								
78.	¿Comen con frecuencia, mas de una vez por semana, lo siguiente? verdura cruda (1)      verdura cocida (2) carne (3)      leche (4)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																								
79.	¿Sus niños toman una taza de leche de algún tipo, excepto materna? nunca (1)      diaria (2)      interdiaria (2)      semanalmente (3)	<input type="checkbox"/>																																								
80.	¿Cuanto gastan en víveres cuando cocinan Ustedes mismos? (por persona) .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																								
81.	¿Cuanto le pagan a la cocinera? _____ en soles/día (1) en porcentaje (2)      otro (3) .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																								
82.	¿Donde adquieren los víveres? Todo en la ciudad (1)      Parte en las tiendas locales (2) , cuanto.....X	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																								
83.	¿Que combustible emplea para cocinar? Leña (1)      Kerosene (2)      Gas (3) Otro (4)..... Si usaría la briqueta de carbón (5) No usaría la briqueta de carbón (7)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																								
84.	¿Cuántas veces al día se alimenta? Tres (1)      Dos (2)      Una (3)	<input type="checkbox"/>																																								
85.	¿Hierve siempre el agua antes de tomarla? Nunca (1)      A veces (2)      Siempre (3)      Usa pastillas bactericidas (4)	<input type="checkbox"/>																																								
86.	¿Que enfermedades afectaron a su familia el presente año?	<input type="checkbox"/>																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ENFERMEDAD</th> <th>SI/NO</th> <th>LUGAR DE ATENCION</th> <th>RECIBIO TRATAMIENTO REGULAR Y/O VACUNACION (SI/NO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>COLERA</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MALARIA/PALUDI SHO</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BRONCO PULMONAR</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TUBERCULOSIS</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PARA SITOS IS</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>RSUM ATISH O/ART RITIS</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>SILIC OSIS</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>OTROS (Úlceras, Gastritis)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VENEREAS</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		ENFERMEDAD	SI/NO	LUGAR DE ATENCION	RECIBIO TRATAMIENTO REGULAR Y/O VACUNACION (SI/NO)	COLERA				MALARIA/PALUDI SHO				BRONCO PULMONAR				TUBERCULOSIS				PARA SITOS IS				RSUM ATISH O/ART RITIS				SILIC OSIS				OTROS (Úlceras, Gastritis)				VENEREAS				<input type="checkbox"/>
ENFERMEDAD	SI/NO	LUGAR DE ATENCION	RECIBIO TRATAMIENTO REGULAR Y/O VACUNACION (SI/NO)																																							
COLERA																																										
MALARIA/PALUDI SHO																																										
BRONCO PULMONAR																																										
TUBERCULOSIS																																										
PARA SITOS IS																																										
RSUM ATISH O/ART RITIS																																										
SILIC OSIS																																										
OTROS (Úlceras, Gastritis)																																										
VENEREAS																																										

27. Dónde se atendería si se enfermara?

Acari (1) Yauca (2) Jaqui (3) Chala (4) Achanizo (5)  
 Atico (6) Caraveli(7) Ocoña (8) Iquipi(9) San Juan(10)  
 Caaaná(11) la Joya(12) Chuquiabaaba(13) Yanaquihua(14) [spacas(15)  
 Arequipa(16) Lina(17) Palpa (18) Otros (19).....  
 No se atiende o automédica (20)

28. ¿Sufren comúnmente los siguientes malestares?

MALESTARES	SI	NO
DOLORES DE CABEZA		
COLICOS		
NAUSEAS Y VOMITOS		
HERIDAS EN LAS ENCIAS		
MOLESTIA POR LA LUZ		
TRANSTORNOS EN EL HABLA /DEBILIDAD EN LA CONCENTRACION) (SOLO SE OBSERVA)		

29. ¿Estas interesado en conocer medidas para mejorar y cuidar tu salud?  
 si (1) no (2)

30. ¿Consideras que se debería instalar un tópico de salud?  
 si (1) no (2) me da igual (3)

31. ¿Quien debería pagar el costo de instalarlo y operarlo?  
 todos los mineros (1) el gobierno (2) el concejo (3)  
 el gobierno regional (4) el ministerio de salud (4)  
 los que compran oro (5) los que compran/tratan relaves (6)  
 los dueños de quimbaleta (7) pagar al atenderse (8)  
 todos los que viven del negocio del oro (9)  
 otro(10).....

**8. ORGANIZACION**

32. ¿A qué tipo de organización pertenece?  
 Comunal (1) Gremial (2) Social (3)  
 Familiar (4) Ninguna(5) Otro (6).....

33. ¿Qué tipo de organización gremial es?  
 Asociación Minera (1) Empresa Minera (2) Otra (3).....

34. ¿Participa Ud. permanentemente en las decisiones que toma la organización a la que pertenece?  
 Si (1) No (2)

35. ¿Que beneficios ha obtenido como parte de la organización?  
 Orden y disciplina(1) Limpieza e higiene(2) Seguridad legal de propiedad(3) Atención de salud(4) Solidscidad/accidentes(5)  
 Licencia de explosivos(6) Seguridad/policiales(7)  
 Cooperación/trabajo (8) Control costos (9)  
 Otros (0).....

96.	¿Le interesaría pertenecer a alguna organización? Si (1) No (2)	<input type="checkbox"/>
97.	¿A que tipo de organización le gustaría pertenecer? Comunal (1)      Gremial (2)      Social (3)      Familiar (4) No sabe(5)      Otro (6).....	<input type="checkbox"/>
98.	¿Que beneficios esperaría obtener de la la organización? ¿Lenar en orden de importancia.  Orden y disciplina(1)      Limpieza e higiene(2) Seguridad legal de propiedad(3)      Atención de salud(4) Solidaridad/accidentes(5)      Licencia de explosivos(6) Seguridad/policial(7)      Cooperación/trabajo (8)      Agua más barata (9) Control de precios (10)      Escuelas (11)      Otros(12).....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
99.	¿Aceptaría realizar faenas con los demás mineros de la organización para limpiar/extraer el desmonte fuera de la mina, si cuenta con apoyo de equipo para ello? Explicar que ello es posible obtenerse.  si (1)      no (2)	<input type="checkbox"/>
100.	¿Aceptaría Ud. que la organización haga un trato con el propietario legal para continuar aquí?  (3) si (1) no, prefiero tratar directamente (2)      Debeos seguir igual Otro (4) .....	<input type="checkbox"/>
G. PRODUCCION Y PROCESAMIENTO		
101.	Trabaja Ud. en la mina tambien ?  si (1)      no (2)	<input type="checkbox"/>
102.	Qué actividad inició primero?  la extraccion en la mina (1)      el tratamiento en quimbaletes (2) siultaneos (3)	<input type="checkbox"/>
103.	¿Que tipo de material trata Ud. en los quimbaletes?  mineral de veta (1)      mineral común (2)      yaapo (3) pallaqueo/desmonte(4)      otro (5) .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
104.	Cuántas horas diarias operan los quimbaletes?.....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
105.	Cuantos quimbaletes tiene en operació? .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
106.	Cuantos molinos tiene en total? .....	<input type="checkbox"/>
107.	Cual es la capacidad individual , en latas, de todos los molinos?  (1)..... (2)..... (3)..... (4).....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
108.	Cual es la capacidad total , en latas, de todos los molinos?  .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

<p>109. Cual es la potencia individual , en Hp, de todos los molinos?  (1)..... (2)..... (3)..... (4).....</p>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>110. Cual es la capacidad total , en Hp, de todos los molinos? .....</p>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>111. Que tipo de energia emplean los molinos?  motor gasolina estacionario (1) motor diesel estacionario (2)  Grupo electrógeno (3) Tractor Agrc. (4)  Electricidad de la red nacional/municipal (5) Otro (6).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>112. ¿Cuanto TK de relave producen sus quimbaletes por mes?  Calcular.....</p>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>113. ¿Cuantos miembros hay en su grupo, incluyendolo a  Usted?.....</p>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>114. ¿Cuantos son empleados y cuanto ganan, sin comida ?  .....soles/dia.</p>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>115. ¿Cuantos son empleados y cuanto ganan, con comida?  .....soles/dia.</p>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>116. Cuanto cobras por tratar una lata en el quimbaleta ?  solo me quedo con el relave (1) el relave mas \$(2).....  el relave mas S/(3)..... gramos(3)  Otros(4).....</p>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>117. Cuanto cobras por moler una lata en el Molino, ademas de lo indicado  arriba ?  solo me quedo con el relave (1) el relave mas \$(2).....  el relave mas S/(3)..... gramos(3)  Otros(4).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>118. Cuanto cobras por el agua empleada para moler una lata en el Molino,  ademas de lo indicado arriba ?  solo me quedo con el relave (1) el relave mas \$(2).....  el relave mas S/(3)..... gramos(3)  Otros(4).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>119. ¿Donde vende todo su relave? .....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>120. A quienes vende su relaves?.....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>121. ¿Como lo transporta?  Camión-Dño.Planta (1) Cualquier camión (2) camioneta (3)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>122. ¿Cuanta soles por TK de relave, paga UD. de flete? .....</p>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>123. ¿Que tipo de agua empleas para el quimbaleta?  cualquiera (1) común (2) dulce (3)</p>	<input type="checkbox"/>

<p>124. ¿Muelen (polveas) el mineral antes del quimbaleta?  si (1)                    no (2) solo cuando es menor de.....gr/lata</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>H. MINADO Y EXPLOTACION</p>	
<p>125. ¿Cuántos años más crees que se pueda trabajar esta mina en la fuerza que lo hacen? .....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>126. ¿Por cuántos años más quisieras que trabaje esta mina? .....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>127. ¿Crees que una empresa podrá animarse a explotar la mina tal como está?  si (1)                    no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>128. ¿Porque?  la mina esta por derruabarse (1)    el acceso es difícil (2)  necesita mucha inversión para limpiar (3) ya no hay buenas leyes (4)  las vetas son muy delgadas (5)    el dueño no tiene capital (6)  el dueño no necesita esta mina? (7)    Otro (8).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>129. ¿Que opinas que se debería hacer si la mina se bloquea?  deben cerrarla para siempre (1)  el gobierno debe apoyar para reabrirla y dar trabajo (2)  la empresa debe apoyarnos para rehabilitarla y compartir beneficios (3)  todos debemos apoyarnos para beneficio mutuo (4)  otro (5) .....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>130. ¿En que trabajarás cuando la mina ya no se pueda explotar como se hace ahora?  buscaré otra mina (1)    hay una veta nueva en otro sitio (2)  volveré a mi pueblo con lo que ahorré (3)  volveré a mi pueblo a buscar trabajo (4)  iré a Lima u otra ciudad a buscar trabajo (5)  no sé aún (6)  me gustaría trabajar en otra mina aunque sea como empleado (7)  me preocupa mucho (8)  no me importa por ahora (9)  otro (10).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>I. TRIBUTACION Y SERVICIOS SOCIALES</p>	
<p>131. ¿Sabes que los impuestos se emplean y/o deben ser empleados para dar servicios sociales, salud, infraestructura, seguridad, empleo, etc. a los contribuyentes? Explicar  si (1)    no(2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>132. Si fuera así. Estarías dispuesto a pagar impuestos?  si (1)    no (2)    primero que den los servicios (3) que paguen otros (4)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>133. ¿Quiénes crees que deben pagar los impuestos?  los mineros (1)    los que compran oro (2)  los que compran/tratan relaves (3)    los dueños de quimbaleta (4)</p>	<input type="checkbox"/>



145.	¿Estarías de acuerdo en que el propietario vuelva a explotar su mina? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
146.	¿Porque no? volverá a abandonarla (1) no creo que quiera (2) no creo que pueda (3) nos dejaría sin trabajo (4) otro (5).....	<input type="checkbox"/>
147.	¿Si la empresa decide trabajar nuevamente y te diera trabajo seguro aquí, estarías de acuerdo en dejar tu actividad de quimbaletes? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
148.	¿Si el gobierno te diera trabajo seguro y permanente en otro lugar aceptarías dejar esta mina? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
149.	¿Aceptarías trabajar en sociedad con el propietario u otra empresa autorizada por el propietario de esta mina? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
150.	¿Crees conveniente que se organicen para que puedan negociar mejor? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
151.	Existe un proyecto para empezar una nueva mina con trabajo artesanal organizado, con apoyo técnico, económico, y legal, en otra mina. Aceptarías reinstalarte allí con tus quimbaletes? Explicar si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
Preguntas A Ser Desarrolladas Por Los Jefes De Grupo Durante El Tiempo De Permanencia En La Zona De La Encuesta		
X. VIVIENDA		
152.	Hay algún tipo de escuela o enseñanza en esta area (de quimbaletes)? NO (1) enseñanza inicial (2) primaria (3) secundaria (4) otro (5).....	<input type="checkbox"/>
153.	Su vivienda es: (SOLO OBSERVAR) Tugurio (1) Temporal (2) Construido/adaptado sobre un Permanente (3) campamento de alguna empresa anterior (4) Otro (5).....	<input type="checkbox"/>
154.	A que distancia de los quimbaletes estan las labores? a<100m(1) a<500m(2) a>500m (3) otro(4) .....	<input type="checkbox"/>
155.	A que distancia de los quimbaletes esta su casa ? a<10m (1) a<100m(2) a<500m(3) a>500m (4) otro(5)	<input type="checkbox"/>
156.	A que distancia estan las viviendas mas cercanas a los quimbaletes ? a<10m (1) a<100m(2) a<500m(3) a>500m (4) otro(5)	<input type="checkbox"/>

157.	En que direccion se encuentran las viviendas? N....._E      N....._E      N....._E	<input type="checkbox"/>
158.	Cual es la poblacion estimada en esas viviendas? .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
159.	A que distancia de los quinbaletes hay un centro poblado permanente? a<100m(2)    a<500m(3)    a>500m (4)    otro(5) .....	<input type="checkbox"/>
160.	Como se llana este pueblo? .....	<input type="checkbox"/>
161.	En que direccion se encuentra ese centro poblado? N....._E      N....._E      N....._E	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
162.	Cuál es la población estimada de ese pueblo? .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
163.	A que distancia de los quinbaletes hay una corriente de agua permanente o un canal de riego?    a<100m(2)    a<500m(3)    a>500m (4)    otro(5).....	<input type="checkbox"/>
164.	A que distancia de los quinbaletes hay una corriente ocauce de agua ocasional? a<100m(2)    a<500m(3)    a>500m (4)    otro(5) .....	<input type="checkbox"/>
165.	En que direccion se encuentran las corrientes y/o cauces nombrados? N....._E      N....._E      N....._E	<input type="checkbox"/>
166.	La fuente de donde proviene el agua utilizada en los quinbaletes es: pozo (1)    arroyo o río (2)    linea municipal (3) mar o pozo cercano al mar (4)    canal de riego (5)    otro (6) ....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
167.	Que profundidad y altitud tiene el pozo de agua ? .....mts.      .....msnm	<input type="checkbox"/>
168.	Que clase de agua es? potable (1)    dulce (2)    dura, salobre (3) salada (4)    otra (5).....	<input type="checkbox"/>
169.	La profundidad del nivel freático es .....mts. Averiguar en pozos vecinos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
170.	La columna hasta el nivel freático tiene la siguiente secuencia: tierra agrícola .....    limo.....    arena..... grava.....    roca.....    otro.....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
171.	El espesor de cada una de las capas es: Tierra agrícola .....    limo.....    arena..... grava.....    roca.....    otro.....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
172.	Cual es la dirección y velocidad del viento en la mañana? indicar N....._E      .....km/h	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

<p>173. Cual es la dirección y velocidad del viento en la tarde? estiaar  N....._8 .....kn/h</p>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>174. A que distancia de loa quimbaletes hay un area verde?  a&lt;100m(1) a&lt;500m(2) a&gt;500m (3) otro(4) .....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>175. En que direccion se encuentran estas areas verdes ?  N....._8 N....._8 N....._8</p>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>176. Que cultivos hay allí?  arboustos nomás (1) verduras (2) leguabres (3)  tubérculos (4) frutales (5) pasto para ganado (6)  tunas (7) olivos (8) algacrobos(9) otros (0).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>177. Que animales se crían mayormente allí?  vacuno (1) caprino(2) porcino (3) aves de corral (4)  roedores (5) equino (6) ovino (7) otros (8).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>178. El piso sobre los que escurre y/o depositan los relaves es de :  concreto (1) tierra agrícola (2) tierra limosa (3)  grava aluvial (4) roca base (5) relave fino u otro material fino  compactado (6) otro (7).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>179. El area empleada para acuaular los relaves de quimbalete es :  .....m2</p>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p>180. Esta cercada con muros ? si (1) .....nt de alto no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>181. Esta techada? si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>

ANEXO 6

ENCUESTA ZONA ICA AREQUIPA

A. INFORMACION GENERAL

1.	Ubicación: Dpto:..... Prov:..... Dist:..... Zona:.....Paraje:.....Veta:.....	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
2.	Sexo: Femenino (1)      Masculino (2)	<input type="checkbox"/>
3.	¿Cuántos años tiene? .....	<input type="text"/> <input type="text"/>
4.	Estado Civil: Soltero (1)    Casado (2)    Conviviente (3) Viudo(4)      Separado (5)	<input type="checkbox"/>
5.	Grado de Instrucción: Sin Instrucción (1)    Primaria Incompleta (2)    Primaria Completa (3)	<input type="checkbox"/>
6.	Donde nació ? ..... Departamento / Provincia / Distrito	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
7.	¿Cuántas personas hay en su familia? .....	<input type="text"/> <input type="text"/>
8.	¿Dónde vive actualmente su familia? ..... Departamento / Provincia / Distrito	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
9.	Cuántos viven con Ud.....	<input type="text"/> <input type="text"/>
10.	Cuántos de los que viven tienen(años): <que 5..... 5<12 ..... 12<20..... >20.....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11.	¿Dónde vivía Ud. justo antes de venir? ..... Departamento / Provincia/ Distrito	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
12.	¿Cuál era su ocupación anterior en ese lugar? Agricultor/Ganadero (1)    Transportista (2)    Comerciante (3) Pescador (4)    Obrero (5)    Empleado / Func. Privado(6) Empleado/Func. Público (7)    Minero (8) Estudiante (9) Ama de casa (10)    Otro (11).....	<input type="checkbox"/>
13.	¿En qué año llegó a esta zona? .....	<input type="text"/> <input type="text"/>
14.	¿Como llegó a esta zona? Por si solo (1)    Grupo Financiado (2)    Grupo Independiente (3) Invasión (4)    Estuvo en la empresa minera anterior (5) Vivía aquí (6) Otro(7).....	<input type="checkbox"/>
15.	¿Para qué vino? Por trabajo (1)    De visita (2)    Vivía aquí (3) Otro(4).....	<input type="checkbox"/>
16.	¿En qué trabajo se ocupó al llegar? Actividad en torno al Oro(1)    Transporte(2)    Comercio(3)    Agricultura(4) Pescador(5)    Albañil(6)    Servicios pensión(7)    Obrero (no Oro)(8) Trabajador Empresa Minera(9)    Formal(10) Otro (11).....	<input type="checkbox"/>
17.	¿En qué año empieza a ocuparse en la minería en esta región? .....	<input type="text"/> <input type="text"/>
17a.	¿Cuántos años tiene como minero informal?.....	
17b.	¿Dónde empezó como minero informal?.....	
17c.	¿Deseas que se construya un colegio primaria? Si (1)    No (2)	

18.	¿Trabaja Ud. por su cuenta? (¿es independiente?) Si (1) No (2)	<input type="checkbox"/>
19.	¿Trabaja Ud. en sociedad? si (1) no (2) Cuántos socios? .....	<input type="checkbox"/>
20.	Crees que el Estado debe promover el empleo para todos los peruanos?. Porque? si (1) no (2) es su obligación(3) es el único medio de vida de los pobres(4) para disminuir la pobreza(3) para disminuir la delincuencia(4) otro(5).....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>B. USO DEL AGUA Y ECOLOGIA</b>		
21.	De cuales tipos de agua se dispone : Común, salobre (1) Dulce, arroyo (2) Potable de ciudad (3)	<input type="checkbox"/>
22.	¿De donde traen el agua común? .....km .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
23.	¿De donde traen el agua dulce? .....km .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
24.	¿De donde traen el agua potable? .....km .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
25.	¿Cual es el precio, en soles por lata de cada tipo de agua ? Agua común..... Agua dulce..... Agua potable:.....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
26.	¿Como obtiene el agua común? La trae (1) La compra (2) Se la regalan (3) Otro(4)	<input type="checkbox"/>
27.	¿Quien le regala agua común? Dueño de la mina (1) Dueño de quimbalete (2) Dueño de Plta Cianuración (3) Dueño de pensión (4) Otro (4).....	<input type="checkbox"/>
28.	¿Cuanto de agua común le regala? (calcular) .....latas/semana.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
29.	¿A cambio de que le regala agua común? use su quimbalete(1) le venda mineral(2) le venda oro (3) le compre mercadería (4) tome pensión (5) otro (6) .....	<input type="checkbox"/>
30.	¿Cuanto consume de agua común? (por persona) .....latas/semana	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
31.	Para que usa el agua común? para tomar directamente (1) para tomar hirviéndola (2) para cocinar (3) para lavarse (4) para puruñar (5) para perforar (6) para refogar en retorta (7) para lámpara carburo (8) Otro (9).....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
32.	¿Como obtiene el agua dulce? La trae (1) La compra (2) Se la regalan (3) (4) Otro.....	<input type="checkbox"/>
33.	¿Cuanto consume de agua dulce? (por persona) .....latas/semana.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
34.	¿Quien le regala agua dulce? Dueño de la mina (1) Dueño de quimbalete (2) Dueño de Plnta Cianuración (3) Dueño de pensión (4) Otro (5).....	<input type="checkbox"/>
35.	¿Cuanto de agua dulce le regala? (calcular)..... latas/semana.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
36.	¿A cambio de que le regala agua dulce? use su quimbalete (1) le venda mineral (3) le venda oro(3) le compre mercadería (4) tome pensión (5) otro (6).....	<input type="checkbox"/>
<b>B. USO DE MERCURIO</b>		
37.	¿Cuanto de mercurio usas (pierdes) por lata de mineral?.....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
38.	¿Cuanto pagas por el mercurio? .....soles/kg	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

36a. Te gustaría que se instalara una tubería para traer a esta zona agua barata y abundante?  
si (1) no (2) me da igual (3)

36b. Sería mejor para ti en tal caso ? porque ?  
Si, porque extraería mas mineral de baja ley (1) Si, porque recuperaría más en el quimbaleta(2)  
Si, porque podría tener mi propio quimbaleta(3) Si, porque habrían mucho más quimbaletes (4)  
Si, porque habría más aseo y menos contaminación (5)  
Si, porque los mineros podríamos procesar yamos y otros minerales de baja ley (6)  
No, porque (7) .....  
Otro (8) .....

45a. ¿Sabes que el pescado retiene el mercurio del agua y lo convierte en algo peor? Explicar ocurrencias de Japón y Venezuela. si (1) no (2)

50a. ¿Estarías de acuerdo en que la Asociación instale un grupo de retortas en un solo lugar, para uso de todos los mineros? Explicar que ello costaría poco o nada. si (1) no (2)

50b. ¿Sabes que la calidad del oro puede mejorarse con ácido nítrico? mostrar muestras si (1) no (2)

50c. ¿Cuanto te pagan por un gramo de tu oro refogado en la ciudad? S./por gr(1) .....\$por gr(2) .....  
(P.I.=388 \$/onza, \$12.4/gr, S/.27.2/gr)

50d. ¿Aceptarías que en lugar de quemarlo se atacara con a. nítrico? Demostrar y explicar ventajas de pureza y contaminación. si (1) no (2)

50e. ¿Porque no?  
mucho trabajo (1) se pierda peso (2) el ácido es peligroso (3) el ácido es caro (4)  
a veces no queda bien (5) a quien le pregunto si sale mal (6) se disuelve el oro (7)  
el ácido es difícil de conseguir (8) No sé, es difícil (9) Otro (0).....

50f. ¿Estarías de acuerdo en que la Asociación instale un grupo de planchas de ataque con nítrico en un solo lugar, para uso de todos los mineros? Explicar que ello costaría poco o nada, y que se entrenaría a los mineros si (1) no (2)

39.	Donde lo compras? .....	
40.	¿ Donde Refogan/queman su amalgama? dentro mi cuarto (1) afuera de mi cuarto (2) en la tienda que compro (3) quimbaletes(4) en la ciudad donde vendo(5)	<input type="checkbox"/>
41.	¿Donde vendes todo o la mayor parte de tu oro? .....	
42.	Si les prestas quemador, cuantos te cobran en soles, por este servicio? nada, si muelen aqui (1) S/.....(2)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
43.	Crees que todos tus clientes y otros mineros vendrian a quemar aqui si no les cobraras nada? Explicar que en tal caso el Estado podria proporcionar el combustible. si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
44.	¿Sabe si el mercurio hace daño a la salud? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
45.	¿Sabe si el mercurio puede contaminar el agua, plantas, animales? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
46.	¿Conoces o has operado la retorta? si (1) no (2) <u>Mostrar y operar</u>	<input type="checkbox"/>
47.	¿Estarías de acuerdo en usarla aunque fuera del comprador? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
48.	¿Porque no la usarías? puede pegarse el oro (1) puede evaporarse el oro (2) se ensucia el oro (3) me engañarían (4) el mercurio se escapa igual (5) demora (6) el mercurio gaseoso no mata (7) mucho trabajo (8) No quema bien (9) no se ve lo que pasa adentro (10) gasta mucho agua (11) Otro (12)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
49.	¿Desearías tener una? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
50.	¿Que recomendarías para adquirir una? que sea barata (1) que no consuma mucho agua (2) adquirirla en grupo (3) que queme bien (4) otro (5)	<input type="checkbox"/>
<b>C. TRANSPORTE Y COMUNICACIONES</b>		
51.	Apoyarían la reparación de la carretera si el Estado u otra entidad proporcionara apoyo con equipos y materiales: si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
52.	Como se comunica con sus parientes que no viven con Ud.? por carta (1) telegrama (2) radiocomunicación (3) teléfono (4) No se comunica (5) Otro (6) .....	<input type="checkbox"/>
53.	Hasta que pueblo/ciudad tiene que llegar Ud. para comunicarse como indica arriba? aqui mismo (1) .....(2) Otro (3).....	<input type="checkbox"/>
54.	Que beneficios le traeria la instalación de una radio? Ahorraria mucho dinero en viajar (1) Ahorraria mucho tiempo en viajar (2) Me daria mucha tranquilidad saber seguido de mi familia (3) conseguiria repuestos/materiales mas rapido y barato (4) tendria auxilio inmediato en caso de accidente o enfermedad Otro (6) .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
55.	Como se entera de las noticias frescas Ud.? periódico del dia anterior (1) periodico de 3 dias anteriores periodico de 7 dias antes(3) radio diario (4) radio ocasional (5) TV/diario (6) TV ocasional (7) me cuentan los que vienen de viaje (6) Otro(5) .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

D. SALUBRIDAD, ALIMENTACION E HIGIENE

56.	¿Donde arrojan/depositan la basura? :	<input type="checkbox"/>
	No tiene basura (1)    Cualquier sitio (2)    Depósito municipal (3) Un lugar común del asentamiento (4)	
57.	¿Tiene Ud. servicio higiénico (letrina) en su casa? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
58.	¿Que tipo de servicio higiénico (letrina) es el de su casa?	<input type="checkbox"/>
	Desague con tubería (1)    Pozo séptico húmedo (2)    Silo seco (3) En la intemperie (4)	
59.	¿Que tipo de servicio higiénico (letrina) es el del asentamiento?	<input type="checkbox"/>
	Desague con tubería (1)    Pozo séptico húmedo (2)    Silo seco (3) en la intemperie (4)	
60.	¿A que distancia de su/las casas esta la letrina? .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
61.	¿Hace deposición dentro de la mina?	<input type="checkbox"/>
	(1)siempre    (2) a veces    (3) nunca	
62.	¿Se lavan manos/cara con frecuencia?	<input type="checkbox"/>
	Diariamente 3 veces (1)    Diariamente 1 vez (2) Ocasionalmente (3) cada....días    Otro(4).....	
63.	Toma un baño completo	<input type="checkbox"/>
	Diariamente (1)    Semanalmente (2)    Quincenalmente (3) Mensualmente o más (4)    Otros (6) .....	
64.	¿Donde toma dicho baño?.....	
65.	¿Como se alimenta Usted?	<input type="checkbox"/>
	pensión (1)    Ud. mismo cocina (2)    su esposa cocina (3) cocinera del grupo (4)    Otro (5) .....	
66.	¿Que alimentos los toma con frecuencia dentro de la mina?	<input type="checkbox"/>
	Desayuno (1)    Almuerzo (2)    Cena (3)	
67.	¿Porque cena dentro de la mina?	<input type="checkbox"/>
	Es lejos (1)    Acceso muy difícil (2)    Cuidar la veta (3) Otro (4).....	
68.	¿Su familia come con Usted?	<input type="checkbox"/>
	si(1)    no (2)	
69.	¿Cuanto paga de pensión en total?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	.....soles/dia(1)    .....soles/mes(2)	
70.	¿Comen con frecuencia, mas de una vez por semana, lo siguiente?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	verdura cruda (1)    verdura cocida (2)    carne (3)    leche (4)	
71.	¿Sus niños toman una taza de leche de algún tipo, excepto materna?	<input type="checkbox"/>
	nunca (1)    diaria (2)    interdiaria (2)    semanalmente (3)	
72.	¿Cuanto gastan en viveres cuando cocinan Ustedes mismos? (calcular por persona)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	.....	
73.	¿Cuanto le pagan a la cocinera?	<input type="checkbox"/>
	en soles/dia(1)    en porcentaje(2)    otro(3) .....	
74.	¿Donde adquieren los viveres?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Todo en la ciudad (1)    Parte en las tiendas locales (2)    , cuanto.....?	

75. ¿Que combustible emplea para cocinar?

Leña (1) Kerosene (2) Gas (3)  
 Otro (4)..... Si usaría la briqueta de carbón (5)  
 No usaría la briqueta de carbón (7).....

76. ¿Cuántas veces al día se alimenta?

Tres (1) Dos (2) Una (3)

77. ¿Hierve siempre el agua antes de tomarla?

Nunca (1) A veces (2) Siempre (3) Usa pastillas bactericidas (4)

78. Que enfermedades afectaron a su familia el presente año?

ENFERMEDAD	SI /N O	LUGAR DE ATENCION	RECIBIO TRATAMIENTO REGULAR Y/O VACUNACION (SI/NO)
COLERA			
MALARIA/PALUDI SMO			
BRONCO PULMONAR			
TUBERCULOSIS			
PARA SITOS IS			
Reumatism o artritis			
SILICOSIS			
OTROS (Ulceras, Gastritis)			
VENEREAS			

79. Dónde se atendería si se enfermara?

Acari (1) Yauca (2) Jaqui (3) Chala (4)  
 Achanizo (5) Atico (6) Caraveli(7) Ocoña (8)  
 Iquipi(9) San Juan(10) Camaná(11) la Joya(12)  
 Chuquibamba(13) Yanaquihua(14) Ispacas(15) Arequipa(16)  
 Lima(17) Palpa (18) Otros (19) .....  
 No se atiende o automedica (20)

80. ¿Sufren comúnmente los siguientes malestares?

MALESTARES	SI	N O
DOLORES DE CABEZA		
COLICOS		
NAUSEAS Y VOMITOS		
HERIDAS EN LAS ENCIAS		
MOLES TIA POR LA LUZ		
(TRANSTORNOS EN EL HABLA /DEBILIDAD EN LA CONCENTRACION) (SOLO SE OBSERVA)		

81. ¿Estas interesado en conocer medidas para mejorar y cuidar tu salud?

si (1) no (2)

82. ¿Consideras que se debería instalar un tópico de salud?

si (1) no (2) me da igual (3)

83. ¿Quien debería pagar el costo de instalarlo y operarlo?

todos los mineros (1) el gobierno (2) el concejo (3)  
 el gobierno regional (4) el ministerio de salud (5)  
 los que compran oro (6) pagar al atenderse (7)  
 los que compran/tratan relaves (8) los dueños de quimbaleta (9)  
 todos los que viven del negocio del oro (9) otro(10).....

**E. ORGANIZACION**

84. ¿A qué tipo de organización pertenece?

Comunal (1) Gremial (2) Social (3) Familiar (4) Ninguna(5)  
 Otro (6).....

85. ¿Qué tipo de organización gremial es?

Asociación Minera (1) Empresa Minera (2) Otra (3).....

<p>86. ¿Participa Ud. permanentemente en las decisiones que toma la organización a la que pertenece?</p> <p>Si (1)                      No (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>87. ¿Que beneficios ha obtenido como parte de la organización?</p> <p>Orden y disciplina(1)                      Limpieza e higiene(2)  Seguridad legal de propiedad(3)                      Atención de salud(4)  Solidaridad/accidentes(5)                      Licencia de explosivos(6)  Seguridad/policiales(7)                      Cooperación/trabajo (8)  Control costos (9)                      Otros (0).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>88. ¿Le interesaría pertenecer a alguna organización?</p> <p>Si (1)                      No (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>89. ¿A que tipo de organización le gustaría pertenecer?</p> <p>Comunal (1)                      Gremial (2)                      Social (3)                      Familiar (4)                      No sabe(5)  Otro (6).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>90. ¿Que beneficios esperaría obtener de la la organización? LLenar en orden de importancia.</p> <p>Orden y disciplina(1)                      Limpieza e higiene(2)  Seguridad legal de propiedad(3)  Atención de salud(4)                      Solidaridad/accidentes(5)                      Licencia de explosivos(6)  Seguridad/policiale(7)                      Cooperación/trabajo (8)                      Agua más barata (9)  Control de precios (10)                      Escuelas (11)                      Otros(11).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>91. ¿Aceptaría realizar faenas con los demás mineros de la organización para limpiar/extraer el desmonte fuera de la mina, si cuenta con apoyo de equipo para ello? Explicar que ello es posible obtenerse.</p> <p>si (1)                      no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>92. ¿Aceptaría Ud. que la organización haga un trato con el propietario legal para continuar aquí?</p> <p>si(1) no, prefiero tratar directamente(2)                      Debemos seguir igual (3)  Otro (4) .....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>PREGUNTAS PARA LA ASOCIACION O GRUPO</p>	
<p>93. ¿Como querría que fuera el muestreo y análisis en caso de aceptar? Explicar técnicas.</p> <p>chancado-muestreo (1)                      molido-muestreo (2)                      análisis con puruña(3)  ánalisis amalgamación/tambor(4)                      análisis/quimbalete (5)  ánalisis químico(6)                      otros (7).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>94. ¿En caso de aceptar esta técnica, podría entonces vender directamente su mineral a la organización u otra entidad?</p> <p>a ninguno (1)                      a cualquiera (2)                      solo a la organización  Otro (4).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>95. ¿Aceptaría que la producción global de oro obtenida del mineral extraído sea procesado y distribuido por la organización, pero considerando la ley del mineral de cada minero?</p> <p>si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>96. ¿Porque no aceptaría que se comparta el oro del relave conjunto?</p> <p>No todos producen igual (1)                      Hay relaves más ricos que otros  Hay vetas más fáciles que otras(3)                      Hay desconfianza con oro Otras(5)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>97. ¿Aceptaría realizar faenas con los demás mineros de la organización para limpiar/extraer el desmonte fuera de la mina? Explicar que ello permitiría mejorar condiciones de trabajo y seguridad, y alargar la vida de la mina.</p> <p>si (1)                      no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>96. ¿Aceptaría que el relave en conjunto de la Organización sea comercializado y distribuido?</p> <p>Si ( 1)                      No ( 2)</p>	

<p>98. ¿Porque no aceptaría?          porque yo no la he malogrado (1) mi veta la limpio yo mismo (2)          es mucho trabajo (3) quita mucho tiempo (4) nadie ayudaría (5)          es peligroso (6)          así estamos bien ya no vale la pena (8)          es mejor empezar en otro sitio nuevo (9)          nos echarían de aquí cuando esté limpia (10)          no hay quien dirija,          nadie hace caso (11) otro (12)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>99. ¿Aceptaría que la organización controle el polvorín y los explosivos?          si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>100. ¿Aceptaría que la organización controle las prácticas de seguridad en la mina para evitar accidentes?          Explicar que es necesario mantener puentes y pilares para evitar derrumbes, mejorar ventilación, etc.          si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>01 ¿Porque no aceptaría que la organización controle las prácticas de seguridad en la mina para evitar accidentes?          porque yo trabajo bien (1) mi labor es segura (2)          necesita mucho trabajo(3) quita mucho tiempo (4) nadie haria caso (5)          no hay tanto peligro (6)          así estamos bien (7) solo vale la pena en otro sitio nuevo (8)          la seguridad cuesta mucho (9) otro (10)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>F. PRODUCCION Y PROCESAMIENTO</p>	
<p>102. ¿Te gustaría que tu mineral se procese en una máquina en lugar del quimbalete?          Explicar las ventajas de tiempo esfuerzo, costo y recuperación que ello conlleva.          si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>103. ¿Porque no estarías de acuerdo?          porque no confío (1) porque recupero menos (2)          porque el oro sale sucio (3) porque demora mucho para cuidar(4)          demoran en pagar (5) no me da facilidades de transporte, agua, etc (6)          otros (7).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>104. ¿Sabe como se saca una buena muestra? si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>105. ¿Sabe como se hace un análisis de amalgamación (quimbalete) con esa muestra?          si(1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>106. ¿Que extrae usted?          mineral de veta (1) mineral común (2) yampo (3)          pallaqueo/desmonte(4) otro (5).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>107. ¿Cuanto latas de mineral extrae usted y/o su grupo por campaña?          (especificar).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>108. ¿Cuantos días dura la campaña?.....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>109. ¿Cuantos días despues empieza la siguiente campaña?.....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>110. ¿Cuantos miembros hay en su grupo, incluyendolo a Usted?....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>111. ¿Cuanto extrae usted por dia? Calcular de arriba o anotar respuesta.....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>112. ¿Sabe cual es la ley recuperada promedio de su mineral?          .....entre.....y.....gramos/lata.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>115. ¿que ley recuerda de la mejor campaña? .....grs/lata.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>116. ¿que ley recuerda de la peor campaña? .....grs/lat</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

117.	¿Muelen (polveen) el mineral antes del quimbaleta? si (1) no (2) solo cuando es menor de.....gr/lata	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
118.	¿Procesa su mineral en quimbaletes de aquí? (4) si, todo (1) una parte, ≈ (2) nada (3) solo cuando hay necesidad	<input type="checkbox"/>
119.	¿Cuanto horas/día y cuantos días le toma procesar todo su campaña? .....hrs/día ..... días	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
120.	¿Cuantos hombres intervienen?.....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
121.	¿Adonde lleva el resto/todo su mineral?	
122.	¿Como lo transporta? Camión-Dño. Quimbaleta (1) Cualquier camión (2) Cualquier camioneta (3)	<input type="checkbox"/>
123.	¿Cuanta soles por lata, paga de flete? .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
124.	¿Cual es la tarifa normal por lata?.....(podemos llenarlo nosotros)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
125.	¿Le cobran el pasaje, cuanto por persona? .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
126.	¿Cuanto es el pasaje normal, por persona? .....(podemos llenarlo nosotros)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
127.	¿Quien paga la diferencia del flete? el dueño del quimbaleta (1) el que vende agua (2) el que compra relave (3) Otro (4).....	<input type="checkbox"/>
128.	¿Porque prefiere procesarlo fuera de aquí? Mayor recuperación (1) Mejor ambiente (2) Vivo allí/cerca (3) igual tengo que salir (4) Ahorro pasajes (5) Más rápido (6) Mas molinos (7) compromiso financiero (8) Seguridad contra robo(8) Otros (9).....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
129.	¿Porque crees que es mejor la recuperación (calidad de oro)? Mejor calidad de agua (1) Mayor cantidad de agua (2) Mejores quimbaletes (3) Mas quimbaletes(4) Mas molinos/grandes (5) Otros (6)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
130.	¿Que recomendarías para procesarlo en quimbaletes de aquí? Agua abundante (1) Mejor agua (2) Mejores quimbaletes (3) Mas quimbaletes (4) Mas molinos (5) Transporte barato (5) Otros (6).....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
131.	¿Que tipo de agua empleas para el quimbaleta? cualquiera (1) común (2) dulce (3)	<input type="checkbox"/>
132.	¿Cuanto latas de agua/lata de mineral usas? Calcular	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
133.	¿Pagas por el agua? si (1) no (2) cuanto por lata .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
134.	¿Cuanto mercurio usas(pierdes) por lata de mineral? Calcular.....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MINADO Y EXPLOTACION		
137.	¿Cuanto tiempo más crees que se pueda trabajar esta mina en la forma que lo hacen? Convertir a años .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
138.	¿Cuantos años más crees que se pueda trabajar esta mina en la forma que lo hacen? .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
140.	¿Crees que una empresa podrá animarse a explotar la mina tal como está? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>

<p>141. ¿Porque?</p> <p>la mina esta por derrumbarse (1) el acceso es difícil (2)  necesita mucha inversión para limpiar (3) ya no hay buenas leyes (4)  las vetas son muy delgadas (5) el dueño no tiene capital (6)  el dueño no necesita esta mina? (7)  Otro (8).....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>142. ¿Que opinas que se debería hacer si la mina se bloquea?</p> <p>deben cerrarla para siempre (1)  el gobierno debe apoyar para reabrirla y dar trabajo (2)  la empresa debe apoyarnos para rehabilitarla y compartir beneficios (3) todos  debemos apoyarnos para beneficio mutuo (4) otro (5)  .....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>143. ¿En que trabajarás cuando la mina ya no se pueda explotar como se hace ahora?</p> <p>buscaré otra mina (1) hay una veta nueva en otro sitio (2)  volveré a mi pueblo con lo que ahorré (3)  volveré a mi pueblo a buscar trabajo (4)  iré a Lima u otra ciudad a buscar trabajo (5)  no sé aún (6) me gustaría trabajar en otra mina aunque sea como empleado (7)  me preocupa mucho (8) no me importa por ahora (9)  otro (10).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>44. ¿Que tipo de explotación emplea en la mina?</p> <p>circado al costado y relleno (1) circado y extracción de desmontes (2)  extracción total y pallaqueo (3) otro (4) .....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>145. ¿Como dispones del desmonte?</p> <p>lo sacamos a superficie(1) lo acumulo en otras galería (2)  lo acumulo a un costado (3) lo uso de relleno para seguir subiendo (4)  otro (5).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>146. ¿Sabes si el desmonte tiene algún valor?</p> <p>no (1) si, poco valor (2) ningun valor (3) solo para cianuración  otro (5).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>147. ¿Sabes que mina puede bloquearse sola con el desmonte?</p> <p>si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>148. ¿Sabes que la mina puede derrumbarse porque no hay puentes ni pilares?</p> <p>si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>149. ¿Sabes que la mina necesita de ventilación cada vez mayor?</p> <p>si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>150. ¿Sabes que el polvo de los disparos te causa mucho daño?</p> <p>si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>151. ¿Sabes que todo lo anterior esto significa un riesgo de vida muy alto para ti y tus compañeros?</p> <p>si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>152. ¿Que piensas que se debe hacer al respecto?</p> <p>nada, seguir igual (1) organizarnos para limpiar y trabajar mejor (2)  solicitar ayuda técnica para arreglar(3) abandonar la mina(4)  solicitar ayuda económica y equipo al gobierno para limpiar (5)  otro (6).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>153. ¿Quien crees que debe encargarse de mejorar la seguridad, ventilación, accesibilidad, y en general la vida de los mineros y de la mina ?</p> <p>los mineros (1) el gobierno (2) el dueño de la mina (3)  trabajo conjunto de 1 y 2 (4) seguir así (4) otro (5)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>154. ¿En el caso de un trabajo conjunto en que una institución les proporcione equipo, materiales, dirección técnica, aceptarían colaborar con mano de obra organizada para mejorar ventilación, acceso y seguridad?</p> <p>si(1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>

155.	El desmonte podría procesarse en gran volumen con beneficio económicos para los que intervienen, además de mejorar condiciones de trabajo de vetas. ¿Aceptarían colaborar y compartir beneficios? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
156.	Porque si? ganaría algo más (1) limpiaría la mina y sería más fácil el trabajo (2) la mina duraría más (3) mi vida peligraría menos (4) no me costaría mas que mi trabajo (5) otro (6).....	<input type="checkbox"/>
157.	porque no? no creo que el desmonte valga la pena (1) podría no recuperarse nada (2) es mucho trabajo (3) los otros no trabajarían igual (4) no produciría nada mientras tanto (5) tendrían que darnos algo para vivir mientras tanto otros (7).....	<input type="checkbox"/>
158.	¿Como esta conformado tu grupo de trabajo? total..... hay jefe si (1) no (2)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
159.	¿Porque es él? era su veta (1) sabe mas (2) es más honesto (3) puso más capital, herramientas, etc al inicio (4) otro (5).....	<input type="checkbox"/>
160.	¿Como distribuyen la producción? partes iguales (1) el jefe mas y el resto igual (2) cada uno saca propio mineral en su turno (3) de acuerdo al trabajo (4) de acuerdo al capital, herramientas (5) otro (6).....	<input type="checkbox"/>
161.	¿Comparten la veta con otro grupo? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
162.	¿Con cuantos grupos más? .....	<input type="checkbox"/>
163.	¿Como la comparten, cuanto le corresponde al otro/otros grupo? .....hrs/dia(1).....dias/semana(2) .....dias/quincena(3) .....dias/mes(4)....semans/mes(5) otro (0).....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
164.	¿La perforación de las labores es? solo manual (1) taladro eléctrico (2) compresora convencional (3) otro (4) .....	<input type="checkbox"/>
165.	¿El equipo indicado es? mío (1) del grupo (2) alquilado(3) otro (4).....	<input type="checkbox"/>
166.	¿Cual es la tarifa? .....\$/hr(1) .....\$/turno(2) ....\$/dia(3) ... grs/hr(4) ... grs/turno(5)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
167.	¿Cual es la tarifa? .....latas/turno(1) ....latas/dia(2).....%de la producción(3) otro(4).....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
168.	¿De que profundidad, en cms, son los taladros? .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
169.	¿Cuantos taladros por frente/disparo se hacen? .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
170.	Por cada taladro emplea : ..... cartuchos; ....fulminantes ; .....cms de mecha	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
171.	¿Cuantos disparos por semana hace?.....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
172.	¿Cuanto de mineral extrae por disparo? Calcular .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
173.	¿Cuantos mineros trabajan en cada turno (un solo frente) .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
174.	¿Cuanto dura un turno en promedio?.....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

175.	¿A que distancia promedio de superficie está su frente de trabajo? .....mts.	<input type="text"/>
176.	¿Que tipo sistema de ventilación hay en el frente de trabajo? ninguno (1) chimenea tiro natural (2) chimenea tiro forzado (3) aire comprimido (4) otro (5) .....	<input type="checkbox"/>
177.	¿Como es la ventilación en el frente de trabajo? buena (1) regular (2) pésima (3) otro (4).....	<input type="checkbox"/>
178.	¿Cuanto tiempo luego del disparo esperan antes de limpiar el frente? .....minutos	<input type="text"/>
179.	¿Cual es la duración aproximada de cada ciclo de trabajo, en minutos? perforación veta..... carga y disparo.....ventilación.... limpieza..... perforación caja..... carga/disparo caja.... desquinche caja..... limpieza.....extracción desmante..... otros .....	<input type="checkbox"/>
180.	El acarreo de desmante es : manual con latas (1) carretilla (2) carro minero (3) izaje/soga (4) izaje/winche (5) otros (6)	<input type="checkbox"/>
181.	Deja ud. puentes y pilares en su labor? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
182.	Cada que distancia deja puente o pilar? .....	<input type="text"/>
183.	¿Donde guarda la dinamita? polvorin (1) en mi cuarto (2) en la mina (3) andamos con ella (4) otro (5).....	<input type="checkbox"/>
184.	¿Estas de acuerdo en que los explosivos se guarden y manipulen con más cuidado? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
185.	¿Cuanto te cuesta, en soles? la dinamita .... el fulminante..... la mecha...../metro	<input type="text"/>
<b>II. TRIBUTACION Y SERVICIOS SOCIALES</b>		
186.	¿Sabes que los impuestos se emplean y/o deben ser empleados para dar servicios sociales, salud, infraestructura, seguridad, empleo, etc. a los contribuyentes? si (1) no(2)	<input type="checkbox"/>
187.	Si fuera así. Estarías dispuesto a pagar impuestos? si (1) no (2) primero que den los servicios (3) que paguen otros (4)	<input type="checkbox"/>
188.	¿Quienes crees que deben pagar los impuestos? los mineros (1) los que compran oro (2) los que compran/tratan relaves (3) los dueños de quimbaleta (4) los que venden agua (5) los que tienen tienda y pension (6) los transportistas (7) todos los que viven del oro (8) solo los que ganan bien (9)	<input type="checkbox"/>
189.	¿Si ganaras mucho más y con menos esfuerzo, mayor seguridad, mas agua barata, mejores carreteras sin problemas legales, mejor salud, ambiente, etc. entonces estarías de acuerdo en pagar impuestos para continuar con estas facilidades? Educación si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
190.	¿Porque no ? no me alcanza (1) no recibo nada del gobierno hasta ahora (2) no creo que hagan nada si pago (3) producimos muy poco (4) otro (6) .....	<input type="checkbox"/>

I. PROPIEDAD LEGAL

191.	¿Sabes como se adquiere la propiedad de una mina? Que explique si (1) no (2) .....	<input type="checkbox"/>
192.	¿Lo sabias antes de venir aquí? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
193.	¿Sabes si esta mina tiene dueño? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
194.	¿Como se llama el/los dueños de esta mina? .....¿Acertó? si (1) no(2)	<input type="checkbox"/>
195.	¿Trabajas con consentimiento del propietario? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
196.	¿Que participación le das? .....grs/dia(1) .....grs/semana(2) .....grs/mes(3) .....latas/dia(4) .....latas/mes(5)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
197.	¿Que participación le das? .....% de la producción de mineral(1) lo que yo estime conveniente(2) a cambio de guardianía (3) Otro (4) .....	<input type="checkbox"/>
198.	¿Sabes por que abandonaron esta mina? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
199.	¿Porque? no era rentable (1) se perdió la veta (2) la veta se empobreció (3) el costo era muy alto (4) no habia agua suficiente (5) tenían poco mineral (6) no sabian trabajar (7) debian mucho (8) porque la invadieron (8) por temor al terrorismo (9) otros (10) .....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
200.	¿Estarias de acuerdo en que el propietario vuelva a explotar su mina? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
201.	¿Porque no? volverá a abandonarla (1) no creo que quiera (2) no creo que pueda (3) nos dejaría sin trabajo (4) otro (5).....	<input type="checkbox"/>
202.	¿Si la empresa decide trabajar nuevamente y te diera trabajo seguro aquí, estarias de acuerdo en dejar tu actividad de informal? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
203.	¿Si el gobierno te diera trabajo seguro y permanente en otro lugar aceptarías dejar esta mina? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
204.	¿Aceptarías trabajar en sociedad con el propietario u otra empresa autorizada por el propietario de esta mina? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
205.	¿Crees conveniente que se organicen para que puedan negociar mejor? si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>
205.	Existe un proyecto para empezar una nueva mina con trabajo artesanal organizado con apoyo técnico, económico, y legal, en otra mina. Aceptarías reinstalarte allí con tus quimbaletes? Explicar si (1) no (2)	<input type="checkbox"/>

J. ESTRUCTURA DE COSTOS

<p>207. ¿Sabes cuanto te cuesta producir un gramo de oro? si (1) cuanto.....soles no (2)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>208. ¿Te gustaría saber cuanto te cuesta? Calculemos juntos entonces. Para un mes. pensión..... víveres..... combustible para Cocinar ..... combustible para perforar..... agua paracocinar/tomar..... agua para asear ..... agua para quimbaletes/puruña, etc..... mercurio ..... herramientas..... pasajes ida/vuelta..... transporte de mineral..... estadia mientras procesas..... otros..... imprevistos..... total .....</p>	
<p>209. ¿Con cuanto de capital empezaste esta actividad?.....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>210. ¿De donde obtuviste los fondos? propios (1) parientes (2) amigos (3) prestamistas (4) compradores de oro (5) banco (6) compradores de mineral (7) compradores de relave (8) mineros (9) otros (10).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>211. ¿Ya lo pagaste? si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>212. ¿Cuanto debes aún? \$..... S/.....</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>213. ¿Crees que podrás pagarlos? si (1) no (2)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>214. ¿Cuando crees (que año) que terminarás de pagarlo?</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>215. ¿Cuantas veces tuviste que refinanciar/prestarte para proseguir?</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>216. ¿Quien te prestó entonces? parientes (1) amigos (2) prestamistas (3) compradores de oro (4) banco (5) compradores de mineral (6) compradores de relave (7) mineros (8) Entidad financiera (9) otros (10).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>PREGUNTAS A SER LLENADAS POR LOS JEFEZ DE GRUPO DURANTE EL TIEMPO DE PERMANENCIA EN LA ZONA DE LA ENCUESTA</p>	
<p>K. VIVIENDA</p>	
<p>217. Hay algún tipo de escuela o enseñanza en esta area ? NO (1) enseñanza inicial (2) primaria (3) secundaria (4) otro (5)...</p>	<input type="checkbox"/>
<p>218. Su vivienda es: (SOLO OBSERVAR) Tugurio (1) Temporal (2) Permanente(3) Construido/adaptado sobre un campamento de la empresa anterior (4) Otro (5).....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>219. A que distancia de las labores esta su casa? a&lt;100m(1) a&lt;500m(2) a&gt;500m (3) otro(4) .....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>220. A que distancia de los quimbaletes esta su casa ? a&lt;10m (1) a&lt;100m(2) a&lt;500m(3) a&gt;500m (4) otro(5) .....</p>	<input type="checkbox"/>
<p>221. A que distancia estan las viviendas mas cercanas a los quimbaletes ? a&lt;10m (1) a&lt;100m(2) a&lt;500m(3) a&gt;500m (4) otro(5) .....</p>	<input type="checkbox"/>

<p>222. En que direccion se encuentran las viviendas?  N....._E    N....._E</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div>
<p>223. Cual es la poblacion estimada en esas viviendas?  .....</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div>
<p>224. A que distancia hay un centro poblado permanente?  a&lt;100m(2)    a&lt;500m(3)    a&gt;500m (4)    otro(5) .....</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div>
<p>225. Como se llama este pueblo? .....</p>	
<p>226. En que direccion se encuentra ese centro poblado?  N....._E</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div>
<p>227. Cuál es la población estimada de ese pueblo? .....</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div>



O/L M2-1473/94

REPORTE DE ANALISIS

ORDEN DE ANALISIS DADA A NOSOTROS

POR : AURIFERA Y MEDIO AMBIENTE - GRADE  
 POR CUENTA DE : AURIFERA Y MEDIO AMBIENTE - GRADE  
 ASUNTO : PREPARACION Y ANALISIS QUIMICO  
 DESCRITO COMO : MUESTRA DE EXPLORACION  
 CANTIDAD DE MUESTRAS : 11  
 LUGAR Y FECHA DE RECEPCION : CALLAO, 16-Nov -94  
 REFERENCIA DEL CLIENTE : CARTA ENVIADA el 16/11/94

De acuerdo con el boletín de nuestro laboratorio No. MN- 4331/94 el resultado del análisis es el siguiente :

METODO DE ENSAYE -->	FA
CODIGO DEL CLIENTE	LEYES DE:
	Au
UNIDADES -->	ppb
1 VILLA- HUANCA	880
2 TULIN	2100
3 UCHIZA	1840
4 YURACMAYO	300
5 YANAQUIHUA	20
6 SANTA FILOMENA	2920
7 RINCONADA	20
8 EL TENIENTE	5540
9 C. RICO IZQ. -AGUA	2060
10 C. RICO PIQUE	13400
11 EUGENIA	8140

RESULTADOS DUPLICADOS:

METODO DE ENSAYE -->	FA
CODIGO DEL CLIENTE	LEYES DE:
	Au
UNIDADES -->	ppb
10 C. RICO PIQUE	13380

Reporte en base seca

CONDICIONES DE RECEPCION DE LA MUESTRA

En bolsas de plástico engrapada, aparentemente intacta

Emitido en Lima, Perú el : 13 Dic-94

/sav.



235

**SGS**

SGS del Perú S.A.

O/L MI/1015/94

REPORTE DE ANALISIS No. 102034

De acuerdo a la orden de análisis dada a nosotros

POR : CARLOS VILLACHICA L.  
 POR CUENTA DE : GRADE  
 ASUNTO : ANALISIS QUIMICO TIPO LOTE  
 MUESTRAS RECIBIDAS DESCRITAS COMO : RELAVE/GRADE  
 CANTIDAD : 07 MUESTRAS  
 LUGAR Y FECHA DE RECEPCION : SAN ISIDRO, 16/11/94  
 REFERENCIA DEL CLIENTE : CARTA DEL 16/11/94

\*\*\*\*\*

De acuerdo con el boletín de nuestro laboratorio Nº MN 4332.4 el resultado del análisis es el siguiente :

<u>CODIGO DEL CLIENTE</u>	Hg (ppm)	Au (Oz/TC)
Mollehuaca	257	0.519
Caraveli	1796	0.920
Delgado-Yanaquihua	211	0.528
Nasca	1101	
Saramarca	38	
Chala	104	
Otoca	270	

CONSIDERACIONES :

- Muestras recibidas en sobres de papel plastificados aparentemente intactos y engrapados.
- Reportes de análisis en base seca.
- Una vez cumplido el plazo de tres meses que estipulan las regulaciones de control, la muestra remanente podrá ser retirada por los interesados; caso contrario procederemos a desecharla.

Emitido en Lima-Perú, el 1 de Diciembre de 1994.

/sav.

S.G.S. DEL PERU S.A.

DIVISION MINERALES

Miembro del Grupo SGS (Société Générale Surveillance)

236



**XRAL** Laboratories  
División de SGS del Perú S.A.

O/L M2/1592/94

REPORTE DE ANALISIS No. 106864

De acuerdo a la orden de análisis dada a nosotros

POR : GRADE  
 POR CUENTA DE : GRADE  
 ASUNTO : ANALISIS QUIMICO  
 PRODUCTO DESCRITO COMO : MUESTRAS LIQUIDAS  
 CANTIDAD DE MUESTRAS : 02  
 LUGAR Y FECHA DE RECEPCION: SAN ISIDRO, 01/12/94  
 REFERENCIA DEL CLIENTE : CARTA DEL 01/12/94

\*\*\*\*\*

De acuerdo con el boletín de nuestro laboratorio Nº MN 4579.4 el resultado del análisis es el siguiente :

<u>CODIGO DEL CLIENTE</u>	Cu (mg/l)	Fe (mg/l)
Soin.Al.	76.75	5.75
Soin.Fe	22.05	25000

- Reportes de análisis tal como se recibió.

Emitido en Lima-Perú, el 27 de Diciembre de 1994.

/sav.

SGS DEL PERU S.A.  
  
 DIVISION MINERALES

O/L M1/1065/94

REPORTE DE ANALISIS No. 104239

De acuerdo a la orden de análisis dada a nosotros

POR : GRADE  
 POR CUENTA DE : GRADE  
 ASUNTO : ANALISIS QUIMICO TIPO LOTE  
 MUESTRA RECIBIDA DESCRITA COMO : RELAVE DE QUIMBALETE DE ATICO  
 CANTIDAD : 01 SOBRE  
 LUGAR Y FECHA DE RECEPCION : SAN ISIDRO, 01/12/94  
 REFERENCIA DEL CLIENTE : CARTA DEL 01/12/94

\*\*\*\*\*

De acuerdo con el boletín de nuestro laboratorio Nº MN 4575.4 el resultado del análisis es el siguiente :

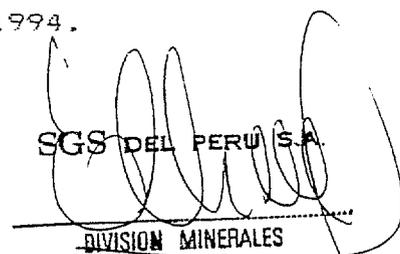
<u>ELEMENTOS</u>	<u>UNIDADES</u>	<u>RELAVE DE QUIMBALETE</u>
Hg	ppm	757
Au	Oz/TC	0.341

CONSIDERACIONES :

- Muestra recibida en sobre de plástico aparentemente intacto y sellado.
- Reportes de análisis en base seca.
- Una vez cumplido el plazo de tres meses que estipulan las regulaciones de control, la muestra remanente podrá ser retirada por los interesados; caso contrario procederemos a desecharla.

Emitido en Lima-Perú, el 23 de Diciembre de 1994.

/sav.

  
 SGS DEL PERU S.A.  
 DIVISION MINERALES



O/L M2-1533/94

REPORTE DE ANALISIS

ORDEN DE ANALISIS DADA A NOSOTROS

POR : AURIFERA Y MEDIO AMBIENTE - GRADE  
 POR CUENTA DE : AURIFERA Y MEDIO AMBIENTE - GRADE  
 ASUNTO : PREPARACION Y ANALISIS QUIMICO  
 DESCRITO COMO : MUESTRA DE EXPLORACION  
 CANTIDAD DE MUESTRAS : 15  
 LUGAR Y FECHA DE RECEPCION : CALLAO, 22-Nov -94  
 REFERENCIA DEL CLIENTE : CARTA ENVIADA el 22/11/94

De acuerdo con el boletín de nuestro laboratorio No. MN- 4424/94 , el resultado del análisis es el siguiente :

METODO DE ENSAYE —>	FA+AAS	AAS	AAS	AAS
CODIGO DEL CLIENTE	LEYES DE:			
	Au	Hg	Cu	Fe
UNIDADES —>	ppb	ppm	%	%
1 MOLLEHUANCA	23700	495	-----	-----
2 DELGADO	7820	165	-----	-----
3 SARAMARCA	11460	191	-----	-----
4 ENCARNA	5280	57	-----	-----
5 CANCHA RELAVES	2080	79	-----	-----
6 OTAPARA ACARI	100	< 1	0.79	11.8
7 HUAMANI	1200	66	-----	-----
8 HUANCA	19560	486	-----	-----
9 TULIN	33620	10	-----	-----
10 STA FILOMENA	43240	46	-----	-----
11 CHAPARRA	19740	174	-----	-----
12 LA JOYA	10900	141	-----	-----
13 BELEN	1540	159	-----	-----
14 EUGENIA	23360	1622	-----	-----
15 RELAVE	20880	341	-----	-----

RESULTADOS DUPLICADOS:

METODO DE ENSAYE —>	FA+AAS	AAS	AAS	AAS
CODIGO DEL CLIENTE	LEYES DE:			
	Au	Hg	Cu	Fe
UNIDADES —>	ppb	ppm	%	%
6 OTAPARA ACARI	-----	-----	0.79	11.9
10 STA FILOMENA	42700	51	-----	-----

Reporte en base seca

CONDICIONES DE RECEPCION DE LA MUESTRA

En bolsas de plástico atados, aparentemente intacto

Emitido en Lima, Perú el :

19-Dic -94

/scv.

SGS DEL PERU S.A.

DIVISION MINERALES

PAG 1/1

239

O/L M2/1474/94

REPORTE DE ANALISIS No. 106145

De acuerdo a la orden de análisis dada a nosotros

POR : GRADE  
 POR CUENTA DE : GRADE  
 ASUNTO : ANALISIS QUIMICO  
 PRODUCTO DESCRITO COMO : MUESTRAS DE AGUA  
 CANTIDAD DE MUESTRAS : 04  
 LUGAR Y FECHA DE RECEPCION: SAN ISIDRO, 16/11/94  
 REFERENCIA DEL CLIENTE : CARTA DEL 16/11/94

\*\*\*\*\*

De acuerdo con el boletín de nuestro laboratorio Nº MN 4333.4 el resultado del análisis es el siguiente :

<u>CODIGO DEL CLIENTE</u>	Hg (mg/l)
Agua de COMINDUSA	< 0.001
Relave de BELEN	102.1
Colas de SARESA	6.170
Cabeza de SARESA	1.170

- Reportes de análisis en base tal como se recibió.

Emitido en Lima-Perú, el 19 de Noviembre de 1994.

/sav.

SGS DEL PERU S.A.  
  
 DIVISION MINERALES



O/L M2-1514/94

**REPORTE DE ANALISIS**

**ORDEN DE ANALISIS DADA A NOSOTROS**

POR : AURIFERA Y MEDIO AMBIENTE - GRADE  
 POR CUENTA DE : AURIFERA Y MEDIO AMBIENTE - GRADE  
 ASUNTO : PREPARACION Y ANALISIS QUIMICO  
 DESCRITO COMO : MUESTRA DE EXPLORACION  
 CANTIDAD DE MUESTRAS : 11  
 LUGAR Y FECHA DE RECEPCION : CALLAO, 22-Nov -94  
 REFERENCIA DEL CLIENTE : CARTA ENVIADA el 22/11/94

De acuerdo con el boletín de nuestro laboratorio No. MN- 4423/94 , el resultado del análisis es el siguiente :

METODO DE ENSAYE --->	FA
CODIGO DEL CLIENTE	LEYES DE:
	Au
UNIDADES ----->	ppb
1 MINA LOS INCAS ( CAJA )	16700
2 TORRECILLAS-CHAPARRA(CAJA)	520
3 OTOCA ( CAJA )	14100
4 LUZ DEL SOL ( CAJA )	1360
5 EUGENIA ( VETA )	3740
6 OTOCA ( VETA )	104360
7 LUZ DEL SOL ( VETA )	53980
8 VILLA ESPERANZA ( VETA )	6520
9 NIVEL No3 STA FILOMENA(VETA)	46220
10 LOS INCAS( VETA )	14470
11 TORRECILLAS-CHAPARRA(VETA)	25200

**RESULTADOS DUPLICADOS:**

METODO DE ENSAYE --->	FA
CODIGO DEL CLIENTE	LEYES DE:
	Au
UNIDADES ----->	ppb
10 LOS INCAS( VETA )	14260

Reporte en base seca  
 CONDICIONES DE RECEPCION DE LA MUESTRA  
 En bolsas de plástico engrapada, aparentemente intacto  
 Emitida en Lima, Perú el : 14 Dic-94  
 /sav.

SGS DEL PERU S.A.  
  
 DIVISION MINERALES  
 Pag 1/1

241

## RELACION DE PROYECTOS DE ASISTENCIA TECNICA Y CAPACITACION BRINDADOS POR EL PROYECTO PAPI AL GOBIERNO PERUANO

### I. ASISTENCIAS TECNICAS

	Nombre del Estudio	Entidad Solicitante	Año (**)
1*	Política arancelaria.	MEF	1991
2*	Política financiera.	MEF	1991
3*	Política sobre hidrocarburos.	MEF	1991
4*	Deuda externa.	MEF	1991
5*	Actividad empresarial del Estado.	MEF	1991
6*	Simplificación de procedimientos administrativos de comercio exterior.	MEF	1991
7*	Programa de inversión pública.	MEF	1992
8*	Relación de organismos multisectoriales y países donantes.	MEF	1992
9*	Revisión y propuesta de modificación de dispositivos legales que rigen la organización y funcionamiento del Poder Ejecutivo.	SGPR	1992
10*	La reinserción del Perú en el sistema internacional	SGPR	1992

242

	Nombre del Estudio	Entidad Solicitante	Año (**)
11*	Financiamiento del comercio exterior	MEF	1992
12	Estudio de la minería informal y medio ambiente en la zona de Ica - Arequipa y diseño de propuestas	M.Energía y Minas	1994
13	Mecanismos de comercialización de productos agrícolas I	M.Agricultura y MEF	1994
14	Nuevos instrumentos financieros para el mercado de valores peruanos	CONASEV-SAFP	1994
15	Factores que afectan la competitividad del sector exportador peruano	MEF	1994
16*	Metodología para obtener indicadores de evasión fiscal en empresas del sector industrial mediante la aplicación de técnicas insumo-producto	SUNAT	1994
17	Evaluación de los registros y autorización administrativa para la formalización de empresas.	MITINCI	1994
18	Estudio para la modernización progresiva de los Registros Públicos.	M.Justicia	1994
19	Reforma del proceso de comercialización de productos agrícolas II	M. Agricultura	1994
20*	Análisis de los circuitos de comercialización e informalización de producción - venta	SUNAT	1994
21*	Proyecto de aplicación piloto de la técnica insumo-producto para la obtención de indicadores de evasión fiscal en la industria	SUNAT	1994

202

	Nombre del Estudio	Entidad Solicitante	Año (**)
22	Mecanismos de coordinación de gobiernos locales: Análisis de experiencias internacionales y formulación de propuestas	PCM	1994
23	Descentralización fiscal, gobernabilidad y distribución de recursos a los gobiernos locales.	MEF	1994
24*	Plan de inversiones en educación.	MEF y M.Educación	1994
25*	Plan de inversiones en salud.	MEF y M.Salud	1995
26	Desregulación normativa y administrativa del Registro Unificado.	MITINCI	1995
27	Desarrollo industrial y medio ambiente	MITINCI	1995
28*	Sistema Nacional de Servicio Civil.	SGPR	1995
29*	Los costos del cumplimiento de la regulación estatal tributaria	SUNAT	1995
30*	Estudio de impacto ambiental en el Sector Pesquero	M.Pesqueria	1996
31*	Promoción de la oferta primaria como mecanismo de promoción y financiamiento	CONASEV	1996
32	Simplificación del acceso de las empresas al mercado.	INDECOPI	1996
33*	Sistema previsional integral.	SAFP	1996
34*	Código Sanitario.	M.Salud	1996
35*	Reglamento sanitario de alimentos	M.Salud	1996

244

	Nombre del Estudio	Entidad Solicitante	Año (**)
36*	Evaluación del programa de focalización del gasto social básico - salud	M.Salud	1996
37	Estrategia sectorial para las negociaciones comerciales del Perú con los países del MERCOSUR.	M.Agricultura	1996
38	Evaluación de la situación del mercado de tierras y tenencia en el país.	M.Agricultura	1996
39	Sistema de investigación y extensión agraria.	M.Agricultura	1996
40	Estrategias para el desarrollo del mecanismos de subcontratación y formación de consorcios aspecto normativo.	MITINCI	1996
41	Estrategias para el desarrollo del mecanismos de subcontratación y formación de consorcios : Aspecto organizativo.	MITINCI	1996
42*	Reorganización administrativa y funcional del Ministerio de Pesquería : Dependencias regionales y organismos descentralizados del Ministerio de Pesquería	M.Pesquería	1996
43*	Estudio,diseño e implementación de la política de aplicación de la Legislación Antimonopolios en el Perú.	INDECOPI	1996
44*	Mejoramiento de la gestión presupuestal en el MINSA	M.Salud	1996
45	Mecanismo de coordinación para el desarrollo de la actividad turística en el Perú.	MITINCI	1996

gmc

	Nombre del Estudio	Entidad Solicitante	Año (**)
46	Diseño de un régimen tributario para el sector agropecuario.	MEF,SUNAT,M.AGR	1996
47	Desarrollo industrial y uso sostenido del ambiente, fase II.	MITINCI	1996
48	Política de capacitación para el Sector Público.	PCM	1996
49	Proyecto de Simplificación Administrativa e Información Ciudadana.	PCM	1996
50	Proyecto de modernización del Régimen Único de Licitaciones y Contratos de Obras Públicas (RULCOP) y del Reglamento Único de Adquisiciones (RUA).	MEF y PCM	1996
51*	Proyecto para el mejoramiento de la producción y difusión de estadísticas laborales	M.de Trabajo	1997
52*	Estudio técnico-legal de los problemas de adulteración, falsificación y piratería de productos industriales.	MITINCI -INDECOPI	1997
53*	Marco institucional en que se desarrolla la labor de la Comisión de Protección al Consumidor	INDECOPI	1997
54*	Marco regulatorio del sistema de acreditación de organismos de marcas de conformidad y organismos de inspección.	INDECOPI	1997
55*	Diseño del sistema arbitral especial de la propiedad de vivienda	MTCVi	1997
56*	Simplificación del proceso de titulación de propiedades	MTCVi	1997
57*	Nuevos instrumentos financieros: Derivados financieros	CONASEV	1997

27/9

	Nombre del Estudio	Entidad Solicitante	Año (**)
58	Edición del estudio aspectos organizativos en diseño de estrategias de desarrollo de mecanismos de subcontratación y formación de consorcios.	MITINCI	1997
59*	Modificación de las técnicas de muestreo para las estadísticas laborales	M.Trabajo	1997
60*	Empleo Rural: Principales problemas en metodología de medición y políticas de acción	M.Trabajo	1997
61*	Diseño de un programa de recompra y canje de deuda por proyectos sociales	MEF	1997
62*	Programa de asistencia técnica a las cajas rurales de ahorro y crédito	COFIDE	1997
63	Necesidades de las oficinas descentralizadas del Indecopi (ODI)	INDECOPI	1997
64	Política de información y promoción de la libre competencia y la protección de la propiedad industrial a los agentes intermediarios y productores de servicios	INDECOPI	1997

## II. CAPACITACION (\*\*\*)

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
II.A	<u>CAPACITACIONES EN EL EXTERIOR.</u>		
1	Aspectos económicos y operativos de la Banca Central.	BCR	1994
2	Optimización del manejo de reservas.	BCR	1994
3	U.S. Money and Capital Markets.	CONASEV	1994
4	Derivative instruments: strategies, trading and valuation.	CONASEV y SAFP	1994
5	Futures Markets.	CONASEV y SAFP	1994
6	Mergers and acquisitions.	CONASEV y SAFP	1994
7	Project Appraisal: techniques for realizing financially viable projects.	MEF	1994
8	Securities clearance, settlement and accounting.	CONASEV	1994
II.B	<u>CAPACITACIONES Y PROGRAMAS DE DIFUSION LOCALES.</u>		
1	Capacitación a capacitadores de directores de escuelas	M.Educación	1994

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
2	<p>Capacitación en políticas para el desarrollo de la pequeña y microempresa:</p> <p>2.1 Crédito a microempresas, la experiencia del Banco Sol de Bolivia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento en Lima.</li> <li>• Evento en Arequipa.</li> </ul> <p>2.2 La experiencia de aglomeraciones de pequeña y microempresas en Vale Dos Sinos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento en Lima</li> <li>• Evento en Trujillo</li> </ul> <p>2.3 Herramientas de servicios para la pequeña Empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento en Lima</li> <li>• Evento en Cajamarca</li> </ul> <p>2.4 Coordinación Institucional para el desarrollo de la pequeña empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento en Lima</li> <li>• Evento Cuzco</li> </ul> <p>2.5 El Papel de las pequeñas empresas en EE.UU. y la experiencia del centro de servicios para las pequeñas empresas de la Universidad Intern. de la Florida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento en Lima</li> <li>• Evento en Piura</li> </ul>	MITINCI	1994

249

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
3.	Conf. sobre la cooperación regional en el manejo de los residuos sólidos y peligrosos en países en desarrollo.	MITINCI	1994
4.	<p>Programa de capacitación en administración de rentas municipales</p> <p>4.1 Forum "Finanzas Municipales", municipios participantes: Jesús María, San Miguel, Surquillo, Lince, Surco, Lima Metropolitana, Sta. Rosa, San Bartolo y San Borja.</p> <p>4.2 Forum "Finanzas Municipales", municipios participantes: Ventanilla, Carabaylo, Villa María del Triunfo, Villa El Salvador, Trujillo y Chiclayo.</p> <p>4.3 Curso "Adm.de Rentas Municipales", Huampaní</p>	M.Presidencia	1994
5.	Capacitación a Congresistas.	CCD	1994
6.	Programación financiera.	BCR	1995
7.	Finanzas Públicas.	MEF	1995

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
8.	Curso de actualización en economía internacional para funcionarios diplomáticos 8.1 I Curso para diplomáticos. 8.2 II Curso para diplomáticos. 8.3 III Curso para diplomáticos.	M.R.Exteriores	1995
9.	Formulación y evaluación de proyectos turísticos: 9.1 Curso realizado en Lima. 9.2 Evento realizado en Lima. 9.3 Evento realizado en Arequipa. 9.4 Evento realizado en Chiclayo.	MITINCI	1995
10	Programa de entrenamiento en preparación y evaluación de proyectos de inversión pública	MEF	1995
11	Capacitación en la aplicación de técnicas de Insumo Producto para la obtención de indicadores de Evasión Fiscal en las empresas industriales	SUNAT	1995
12	Procedimientos operativos de un sistema de valoración basados en el Código de Valor del GATT	SUNAD	1995

151

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
13	Capacitación en la metodología de insumo producto para detectar Evasión Fiscal, para el Tribunal Fiscal.	SUNAT y Tribunal Fiscal	1995
14	Finanzas Públicas II.	SGPR	1995
15	<p>Curso de Capacitación Rural para la Pequeña Agricultura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento en Yurimaguas</li> <li>• Evento en Pucallpa</li> <li>• Evento en Tumbes</li> <li>• Evento en Camaná</li> <li>• Evento en Chincha</li> <li>• Evento en Huancayo</li> <li>• Evento en Caraz</li> <li>• Evento en Huacho</li> <li>• Evento en Trujillo</li> <li>• Evento en Tarapoto</li> <li>• Evento en Pisco</li> <li>• Evento en Cajamarca</li> <li>• Evento en La Unión</li> <li>• Evento en San Francisco</li> <li>• Evento Tacna</li> </ul>	COFIDE	1995

252

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
16	Programa de preparación y evaluación de proyectos de inversión Pública Regional y local Macro Región Sur.	M.Presidencia	1995
17	Programa de especialización para corredores de productos y operadores en Bolsa de Productos	CONASEV	1995
18	Finanzas Públicas III.	MEF y SGPR	1996
19	Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de agua de riego en la costa peruana <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento en Chincha, para Directores.</li> <li>• Evento en Chincha, para Adm. y Técnicos.</li> <li>• Evento en Barranca, para Directores</li> <li>• Evento en Barranca, para Adm. y Técnicos</li> <li>• Evento en Camaná, para Directores</li> <li>• Evento en Camaná, para Adm. y Técnicos</li> </ul>	M.Agricultura	1996
20	Capacitación de jueces y fiscales en Protección de la Propiedad Industrial.	INDECOPI	1996
21	Programa de formación de futuros corredores de productos y operadores especiales de Bolsa de Productos II	CONASEV	1997

23

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
22	Preparación y evaluación de proyectos de inversión pública reg. y local. Macro Región Norte	M.Presidencia	1997
23	Programa de difusión de las ODIS <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento en Cuzco, gremial.</li> <li>• Evento en Cuzco, educativo.</li> <li>• Evento en Huancayo, gremial</li> <li>• Evento en Huancayo, educativo.</li> <li>• Evento en Trujillo, gremial</li> <li>• Evento en Trujillo, educativo</li> <li>• Evento en Chiclayo, gremial</li> <li>• Evento en Chiclayo, educativo</li> <li>• Evento en Arequipa, gremial</li> <li>• Evento en Arequipa, educativo</li> <li>• Evento en Iquitos, gremial</li> <li>• Evento en Iquitos, educativo</li> <li>• Evento en Piura, gremial.</li> <li>• Evento en Piura, educativo.</li> <li>• Evento en Tacna, gremial.</li> <li>• Evento en Tacna, educativo.</li> </ul>	INDECOPI	1997

254

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
24	Proyecto de difusión de los conceptos de una economía de mercado a nivel nacional: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento en Lima (Indecopi)</li> <li>• Evento en Lima ( UNI)</li> <li>• Evento en Huaraz</li> <li>• Evento en Cajamarca</li> <li>• Evento en Iquitos</li> <li>• Evento en Juliaca</li> <li>• Evento en Tacna</li> <li>• Evento en Ilo</li> <li>• Evento en Ica</li> <li>• Evento en Huancayo</li> <li>• Evento en Chiclayo</li> <li>• Evento en Trujillo</li> </ul>	INDECOPI	1997
25	Seminario taller internacional: Medición de la calidad de la educación. En las siguientes provincias: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lima</li> <li>• Arequipa</li> <li>• Piura</li> </ul>	M.Educación	1997

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
26	<p>Proyecto de cooperación técnica y capacitación para el desarrollo y difusión del Registro de Propiedad Intelectual en el Perú</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento en Huancayo</li> <li>• Evento en Trujillo</li> <li>• Evento en Juliaca</li> <li>• Evento en Chiclayo</li> <li>• Evento en Lima</li> </ul>	INDECOPI	1997
27	<p>Cursos descentralizados sobre gestión de centros educativos de excelencia</p> <p>En las siguientes provincias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lima</li> <li>• Arequipa</li> <li>• Chiclayo</li> </ul>	M. Educación	1997
28	<p>Indecopi Educa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento Lima ( Cono Sur)</li> <li>• Evento Lima ( Cono Norte)</li> <li>• Evento Cuzco</li> <li>• Evento Arequipa</li> <li>• Evento Piura</li> </ul>	INDECOPI	1997

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
29	Programa de difusión y promoción de la Bolsa de Productos de Lima. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trujillo</li> <li>• Piura-Tumbes</li> <li>• Chiclayo-Jaén</li> <li>• Cuzco</li> <li>• Quillabamba</li> <li>• Ica</li> <li>• Tarapoto</li> <li>• Camaná</li> <li>• Huancayo</li> <li>• Jaén</li> <li>• Chanchamayo</li> <li>• Lima</li> </ul>	CONASEV	1997

251

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
30	Programa de capacitación en planificación participativa para productores y empresarios orientados a la agroexportación. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moquegua</li> <li>• Chulucanas</li> <li>• Huancayo</li> <li>• Jaén (Cajamarca)</li> <li>• Chimbote</li> <li>• Huaral</li> <li>• Andahuaylas</li> <li>• Juliaca</li> <li>• Puno</li> <li>• Picota</li> </ul>	PROMPEX	1997
31	Capacitación de las empresas agropecuarias en gestión empresarial <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piura</li> <li>• Chiclayo</li> <li>• Trujillo</li> <li>• Ica</li> <li>• Huaura</li> </ul>	M.Agricultura	1997

252

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
32	Programa de preparación y evaluación de proyectos de inversión pública regional y local. Macro Región Centro.	M.Presidencia	1997
33	Seminario de difusión: Las nuevas relaciones Estado-usuarios en el mercado de las telecomunicaciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huancayo, usuarios</li> <li>• Cuzco, usuarios</li> <li>• Iquitos, usuarios</li> <li>• Iquitos, funcionarios municipales</li> <li>• Tacna, usuarios</li> <li>• Tacna, funcionarios municipales</li> <li>• Piura, usuarios</li> <li>• Piura, funcionarios municipales</li> <li>• Lima, Cono Norte</li> <li>• Lima, Cono Sur</li> </ul>	OSIPTEL	1997

259

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
34	Programa de capacitación a las Entidades de Desarrollo de las Pequeñas y Microempresas (Edpymes.)	COFIDE	1997
35	Desarrollo regional y descentralización educativa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento en Lima</li> <li>• Evento en Chiclayo</li> <li>• Evento en Iquitos</li> <li>• Evento Tacna</li> </ul>	M.Educación	1997
36	Derechos antidumping y compensatorios en el marco de la Organización Mundial del Comercio	INDECOPI	1997
37	Ayacucho: Haciendo juntos que el mercado turístico funcione.	INDECOPI	1997
38	Capacitación a congresistas sobre el Mercado de Valores.	CONASEV	1997
39	Seminario nacional: Desafíos de la modernización curricular.	M.Educación	1997

210

	Nombre de la Capacitación o Programa de Difusión	Entidad Solicitante	Año (**)
40	Seminario Educativo para el Pequeño Inversionista. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arequipa</li> <li>• Trujillo</li> <li>• Chiclayo</li> <li>• Lima</li> </ul>	CONASEV	1997
41	Proyecto de sistematización de la experiencia en conciliación para la Comisión de Protección al Consumidor (CPC) del INDECOPI.	INDECOPI	1997
42	Programa de capacitación en gestión pública	PCM	1997
43	Indecopi Educa II: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huancayo</li> <li>• Trujillo</li> <li>• Iquitos</li> <li>• Puno</li> <li>• Ayacucho</li> <li>• Abancay</li> <li>• Tarapoto</li> </ul>	INDECOPI	1997
44	Lineamientos para el desarrollo de una política de comunicación para el INDECOPI	INDECOPI	1997

(\*) El estudio no ha sido reproducido

(\*\*) Año de culminación del estudio.

(\*\*\*) Los documentos repartidos en las capacitaciones y programas de difusión no han sido reproducidos.