

# MINERÍA INFORMAL AURÍFERA EN COLOMBIA

Principales resultados de la línea de base 2012

**PRELIMINAR, NO CITAR**

**Edwin A. Goñi Pacchioni**

Banco Interamericano de Desarrollo

**Adriana Sabogal**

Fedesarrollo

**Roberto Asmat**

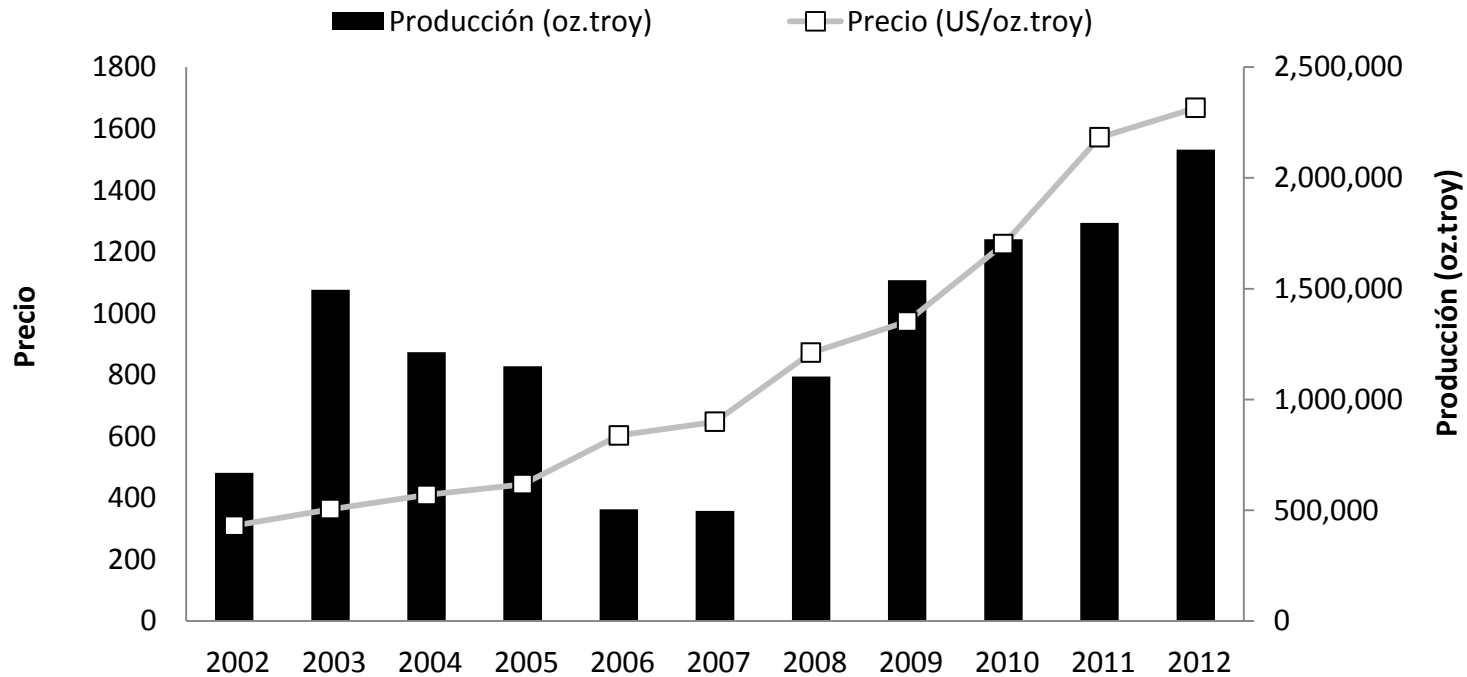
Banco Interamericano de Desarrollo

Medellín, Noviembre 2013.

- 1. Motivación**
2. Generalidades de la línea de base sobre minería informal de oro
3. Dimensionamiento y caracterización de la actividad aurífera informal
4. Cadena de valor y márgenes
5. Información cualitativa
6. Conclusiones y recomendaciones

# ¿Por qué hacer un levantamiento sobre minería de oro?

## Producción aurífera (en onzas troy) y precios (US\$/onza troy)



Fuente: Producción – SIMCO y precios – LME y KITCO.

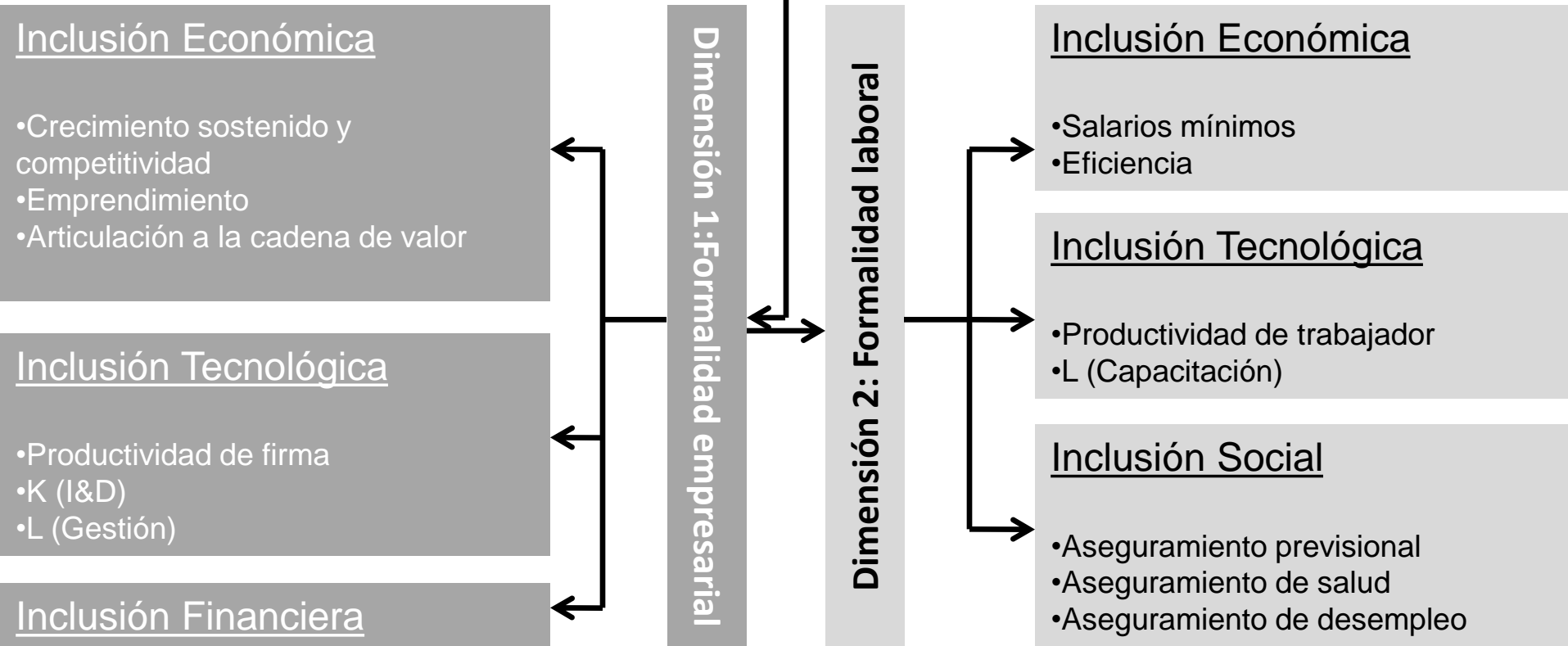
- La producción aurífera ha sido volátil; sin embargo, en los últimos años, ha presentado un incremento sostenido impulsado por su elevado precio, entre otros factores.
- Lo anterior ha estado acompañado por una acentuación de la minería informal, en particular en oro.

# ¿Qué es informalidad?

**Nivel superficial (insuficiente): Registro**

**Nivel intermedio (inestable): Cumplimiento**

**Nivel fundamental (estable): Sostenibilidad**



Articulación Institucional

# Convenciones y definiciones sobre informalidad

- La **legalidad** de una explotación en Colombia se define principalmente por la **tenencia de un título** minero debidamente registrado en el Catastro Minero.
- La **formalidad** está relacionada con **otras dimensiones** tales como uso de contabilidad y herramientas empresariales, tipo de contratación, pago de regalías, seguridad minera e higiene, *etc.*

**... no confundir legalidad con formalidad**

- A pesar de esta aclaración, el estudio adopta el término informal para referirse al ejercicio de la actividad sin título

# Informalidad es diferencial por tipo de mineral

## Tenencia de título por tipo de mineral metálico extraído

Mineral	Total		Con título minero		Sin título minero	
	UPM	% Col	UPM	% Fila	UPM	% Fila
<b>Total</b>	4,951	100%	787	16%	4164	84%
<b>Oro</b>	<b>4,133</b>	<b>83%</b>	<b>549</b>	<b>13%</b>	<b>3584</b>	<b>87%</b>
Plata	304	6%	155	51%	149	49%
Platino	112	2%	5	4%	107	96%
Concentrado de cobre	66	1%	33	50%	33	50%
Hierro	35	1%	33	94%	2	6%
Plomo	4	0%	2	50%	2	50%
Ferroníquel	1	0%	1	100%	0	0%
Sin información	296	6%	9	3%	287	97%

Fuente: Censo Minero 2010-2011, Ministerio de Minas y Energía.

### DATOS QUE EL CENSO RECOGE:

- **Fuerza laboral:** número de mujeres, etnias, migrantes, nivel educativo, tipo de contrato, forma de pago, ingresos, afiliación etc.
- **Función de producción:** preguntas genéricas (sí/no) sobre asociatividad, financiamiento, inversión, acceso vial, insumos (calidad cuestionable).
- **Línea de base amplia información usando como marco muestral al censo.**

1. Motivación
- 2. Generalidades de la línea de base sobre minería informal de oro**
3. Dimensionamiento y caracterización de la actividad aurífera informal
4. Cadena de valor y márgenes
5. Información cualitativa
6. Conclusiones y recomendaciones

# Línea de base

- Información específica para
  - dimensionamiento y caracterización de la minería informal (características socio-económicas de la población involucrada y características económicas de la función de producción)
  - cadena de producción y beneficio
  - formación de precios, márgenes y productividad, etc.
- Relevada a través de 3 formularios:
  - Conductores mineros
  - Autoridades locales
  - Líderes mineros o asociaciones mineras.
- Cubre 4 departamentos (Antioquia, Bolívar, Chocó y Caldas)
  - Concentran el 77% de las UPM auríferas, gran parte de ellas sin título (Censo Minero )
  - Concentran el 85% de los trabajadores del sector aurífero (Censo Minero)
- Insumo útil para generar políticas de intervención y formalización en el sector



# Muestra

## Composición de muestra

Departamento	Municipio	Conductores Mineros				Autoridades	Asociaciones
		Muestra	Efectivas	Cobertura	Diferencia	Efectivas	Efectivas
Antioquia	Amalfi	42	51	121%	-9	1	1
	Anorí-Abriaquí	50	41	82%	9	1	2
	Segovia-Remedios-Pto. Berrio	24	30	125%	-6	1	2
	Zaragoza	27	26	96%	1	1	1
	El Bagre	27	30	111%	-3	1	1
	Nechí	19	18	95%	1	1	1
	San Roque	15	16	107%	-1	1	1
	Frontino	9	12	133%	-3	1	2
Bolívar	Montecristo	34	18	53%	16	1	2
	Norosí	28	28	100%	0	1	2
	San Martín de Loba	20	20	100%	0	1	2
	Barranco de Loba	14	14	100%	0	1	1
	Tiquisio	10	20	200%	-10	1	2
	Santa Rosa del Sur	33	33	100%	0	1	2
Caldas	Marmato	44	45	102%	-1	1	2
Chocó	Bagadó	21	14	67%	7	1	
	Tado	20	24	120%	-4	1	1
	Unión Panamericana	21	14	67%	7	1	1
	Quibdó	7	14	200%	-7		3
	<b>TOTAL</b>	<b>465</b>	<b>468</b>	101%	<b>-3</b>	<b>18</b>	<b>29</b>

- Levantamiento de datos: noviembre y diciembre 2012.
- Prueba piloto: octubre 2012; capacitación de encuestadores locales 3er y 4to trimestre de 2012.
- Levantamiento de alto riesgo y costoso; calidad de datos alta a pesar de su complejidad.

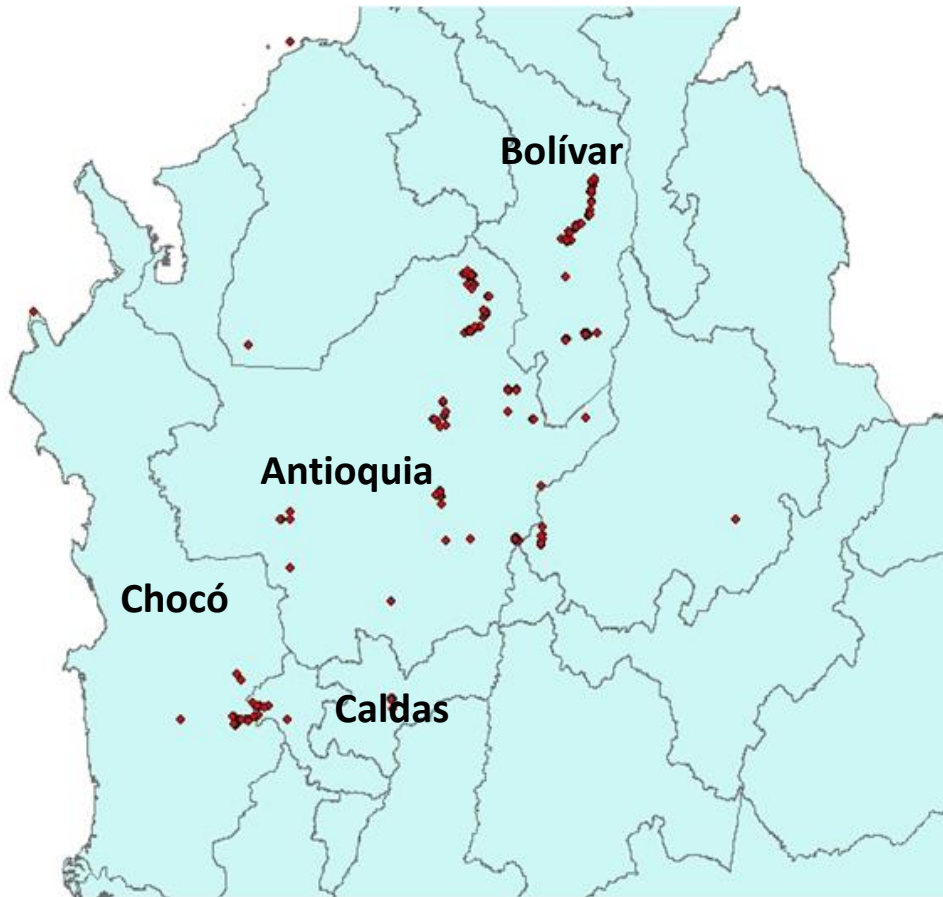
# Hoja de ruta

1. Motivación
2. Generalidades de la línea de base sobre minería informal de oro
- 3. Dimensionamiento y caracterización de la actividad aurífera informal**
4. Cadena de valor y márgenes
5. Información cualitativa
6. Conclusiones y recomendaciones

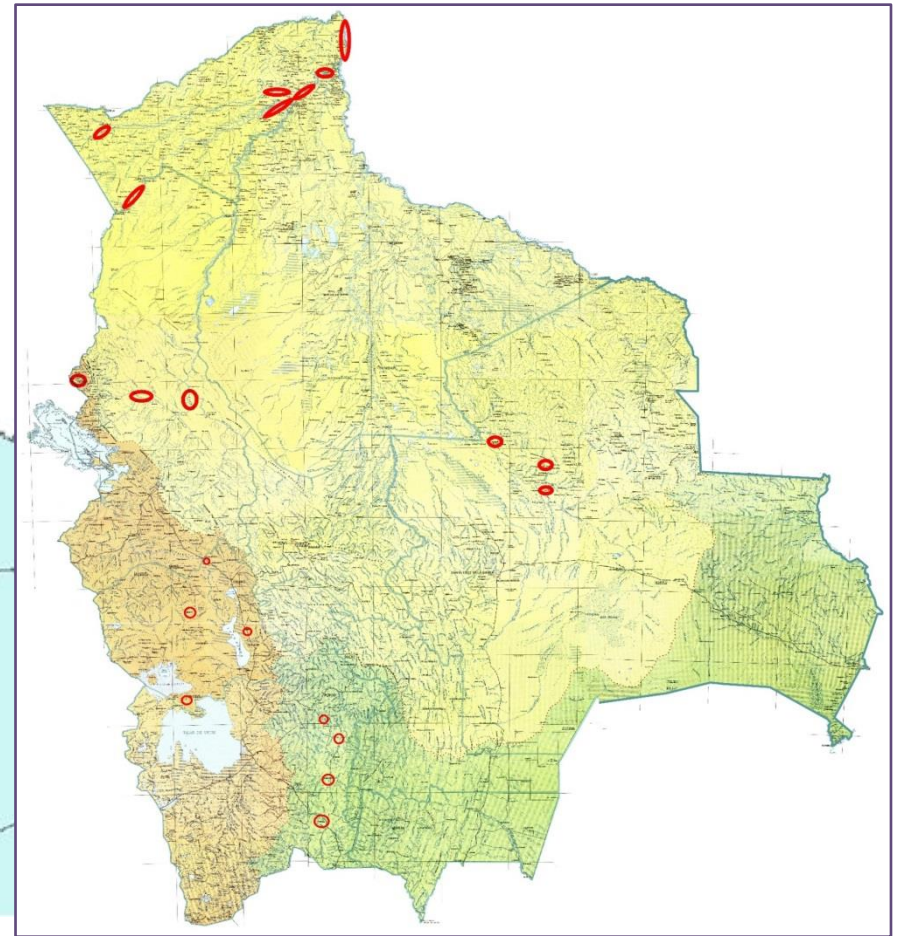
# Georeferenciación

## Ubicación geográfica de la actividad minera aurífera

Colombia



Bolivia (proyecto en ejecución)



Fuente: Elaboración propia a partir de línea de base sobre minería informal de oro 2012.

- UPM georeferenciadas (latitud, longitud y altitud)

# Dimensionamiento

## Generalidades de la línea de base sobre minería informal de oro (muestra total)

Departamento	No. de municipios visitados	No. de UPM auríferas visitadas	No. de minas auríferas expandidas	% minas auríferas informales
Antioquia	11	224	1357	90.2%
Bolívar	6	133	963	96.9%
Caldas	1	45	136	81.6%
Chocó	4	66	503	100.0%
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>468</b>	<b>2959</b>	<b>93.6%</b>

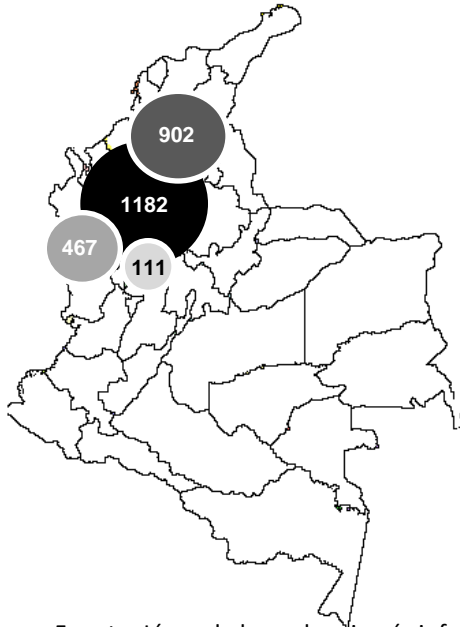
Fuente: Línea de base de minería informal aurífera 2012.

- UPM = Unidad de Producción Minera
- UPMI = Unidad de Producción Minera Informal
- MAPE = Minería Artesanal y a Pequeña Escala

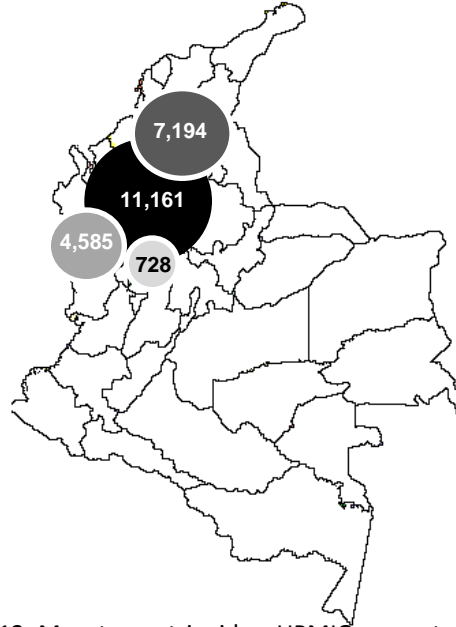
# Dimensionamiento

## Número de UPM informales, fuerza laboral y producción

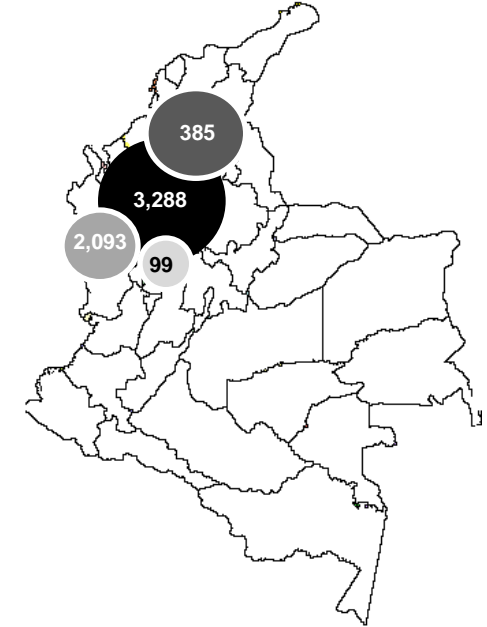
Número de minas auríferas informales  
Según departamento



Número de trabajadores en minas auríferas informales  
Según departamento

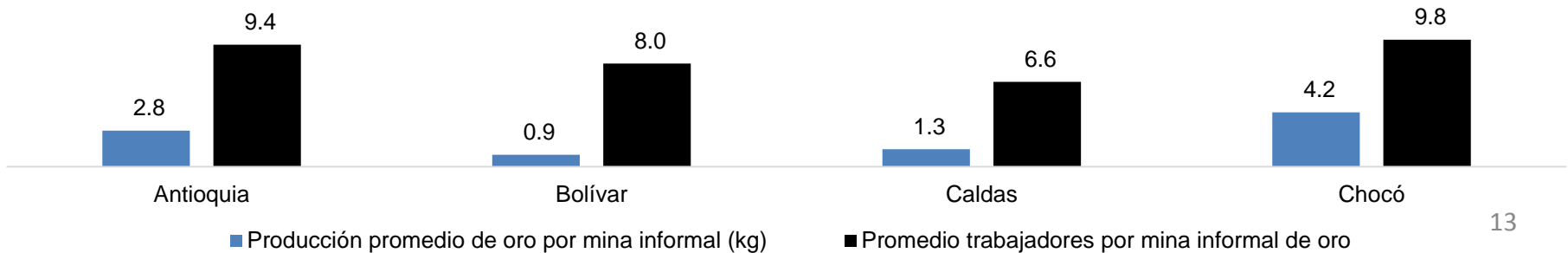


Producción de oro ajustada (Kg) – año 2011  
Según departamento



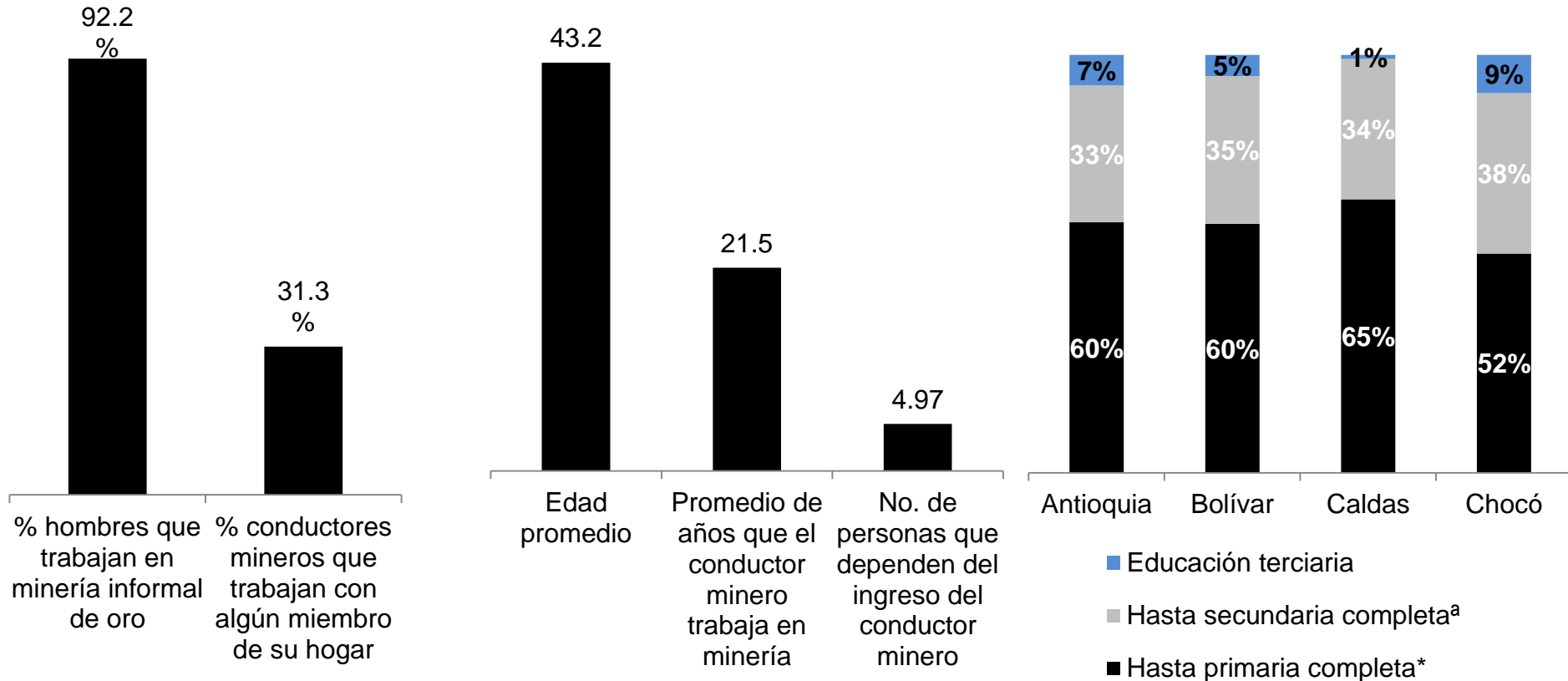
Fuente: Línea de base de minería informal aurífera 2012. Muestra restringida a UPMIO que extraen o benefician.

## Producción y trabajadores informales promedio según departamento



# Caracterización socio-demográfica (conductor)

## Características socio-demográficas del conductor minero informal

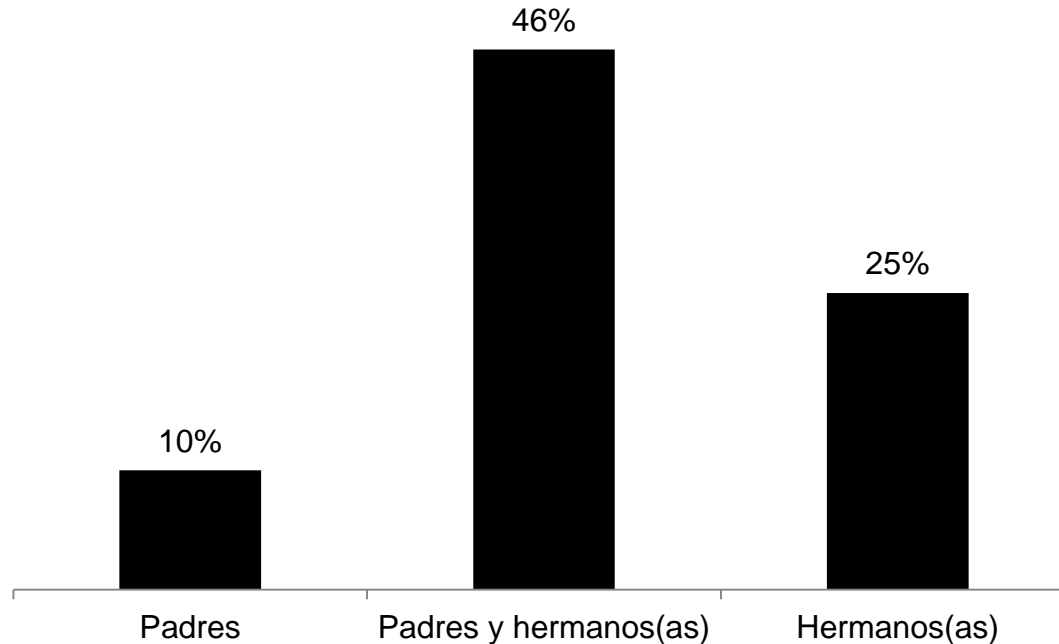


Fuente: Línea de base de minería informal aurífera 2012.

- Conductor promedio: hombre de 43 años con educación primaria, trabajando la mitad de su vida en minería, con cinco dependientes. La tercera parte de conductores emplea a familiares.

# Caracterización socio-demográfica (conductor)

## Historial laboral minero (% trabajaron o trabajan) de familiares del conductor minero informal



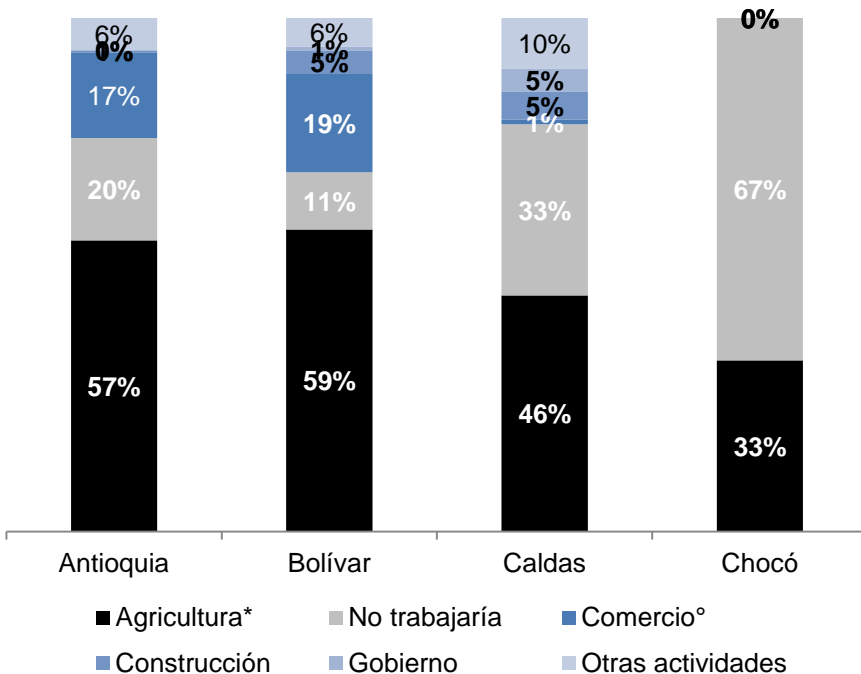
Fuente: Línea de base de minería informal aurífera 2012.

- Actividad tradicional para la mitad de los conductores (tuvieron o tienen a padres o hermanos trabajando en la actividad)

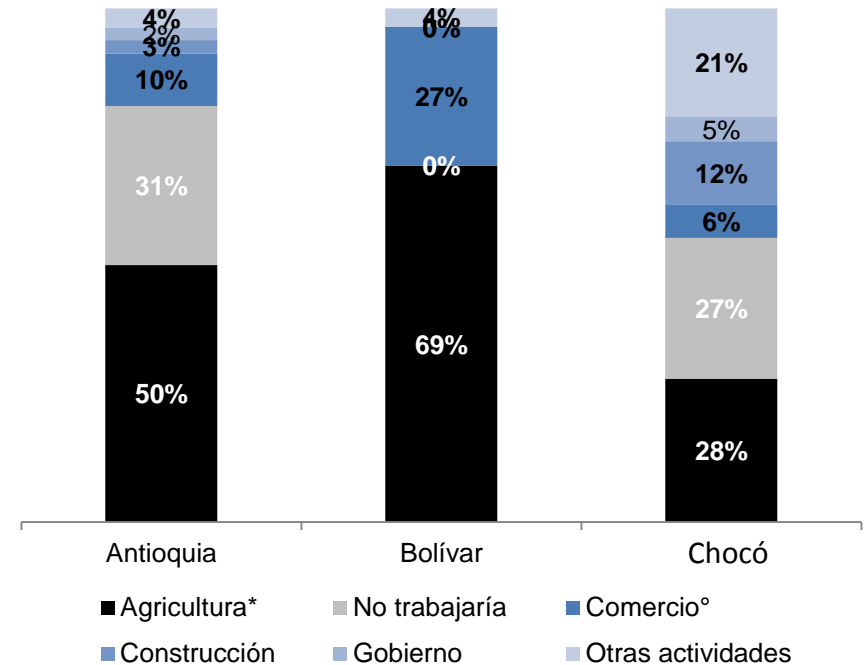
# Caracterización socio-demográfica (conductor)

## Actividades productivas alternativas a la minería según departamento y tipo de yacimiento

Veta/filón



Aluvión



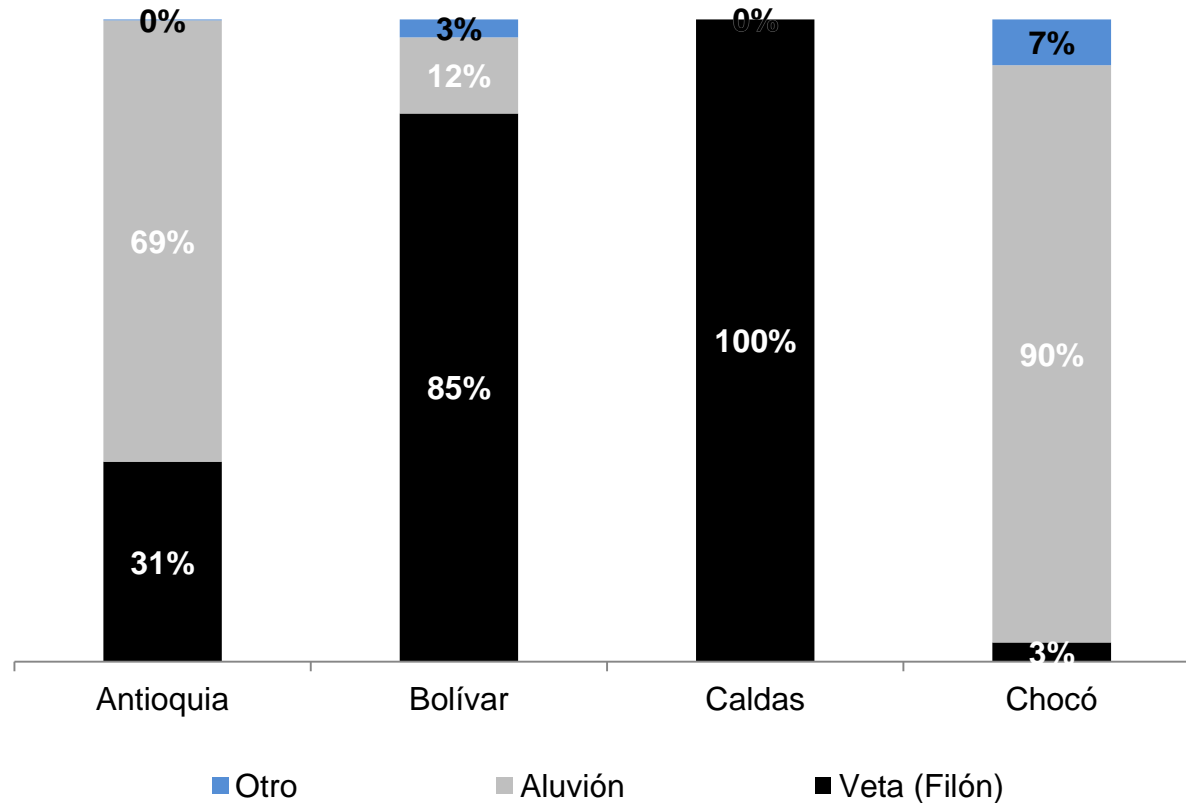
Fuente: Línea de base de minería informal aurífera 2012.

- Actividad tradicional para la mitad de los conductores (tuvieron o tienen a padres o hermanos trabajando en la actividad)
- Un porcentaje significativo de conductores responden que si no trabajaran en el sector no trabajarían en ningún otro (21.5% en el agregado deptal).



# Caracterización de la producción

## Tipo de yacimiento según departamento

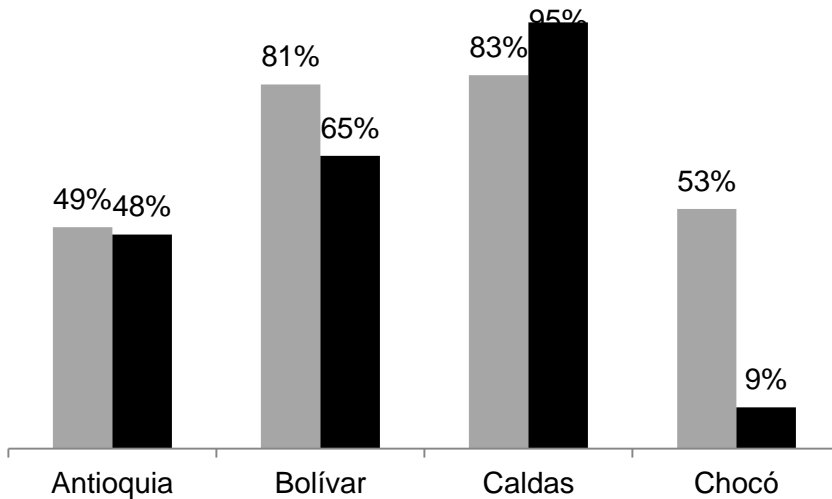


Fuente: Línea de base de minería informal aurífera 2012.

- Cluster Veta: Bolívar y Caldas
- Cluster Aluvión: Antioquia y Chocó

# Caracterización de la producción

## Manejo de desechos y cierre de minas

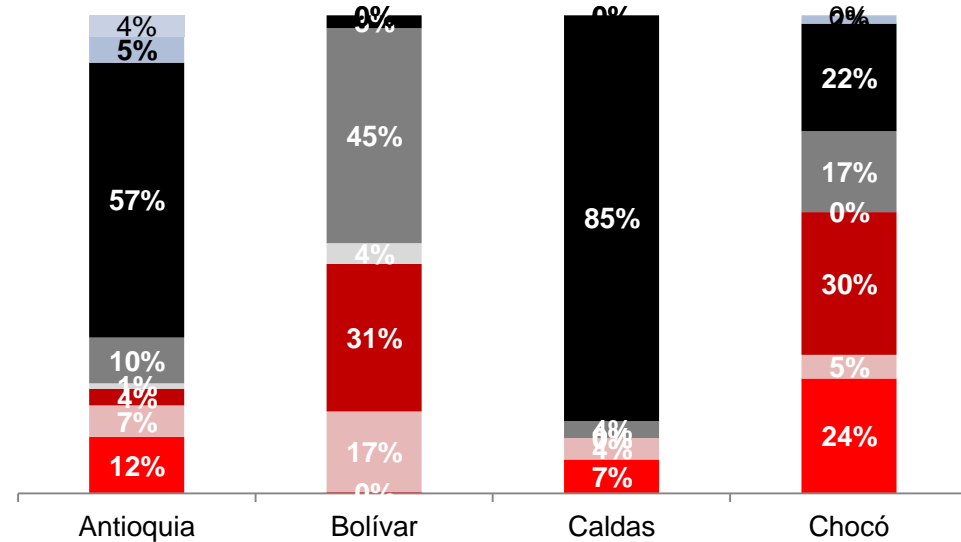


■ % de minas informales de oro con un lugar específico para disposición de material de arrastre

■ % de minas informales de oro que realizan cierre de minas

Fuente: Línea de base de minería informal aurífera 2012.

## Lugar de disposición de relaves



■ Lo arroja al río o quebrada

■ Lo arroja al campo

■ Lo almacena

■ Otro

■ Lo entierra

■ Lo procesa

■ No produce relave

■ NS/NR

- Cluster de veta (Bolívar y Caldas) cierran minas y definen lugares para disponer desechos
- Respuestas de disposición de relaves reflejan un panorama crítico en Bolívar y Chocó
- El 85% de los conductores mineros no llevan cuenta de cuánta agua gastan debido a que la mayoría la desvían de ríos y quebradas y no pagan nada por ella.

1. Motivación
2. Generalidades de la línea de base sobre minería informal de oro
3. Dimensionamiento y caracterización de la actividad aurífera informal
- 4. Cadena de valor y márgenes**
5. Información cualitativa
6. Conclusiones y recomendaciones

# Cadena: Intensidad de uso de insumos

## Uso de insumos corrientes según tipo de actividad, departamento y tipo de yacimiento

		Total	Departamento				Tipo de yacimiento	
			Antioquia	Bolívar	Caldas	Chocó	Veta/filón	Aluvión
Combustibles	<b>Aceite</b>	69%	75%	56%	52%	81%	50%	<b>86%</b>
	Grasas	33%	36%	29%	40%	30%	34%	31%
	ACPM	54%	50%	72%	0%	45%	56%	52%
	<b>Gasolina</b>	50%	62%	33%	0%	62%	31%	<b>68%</b>
	Energía eléctrica	17%	17%	18%	12%	17%	26%	9%
	Madera	62%	62%	79%	88%	26%	<b>82%</b>	44%
Químicos y minerales	<b>Explosivos</b>	27%	20%	46%	79%	0%	<b>55%</b>	1%
	Cianuro	19%	8%	47%	13%	0%	<b>38%</b>	1%
	Mercurio	<b>56%</b>	<b>59%</b>	<b>87%</b>	0%	7%	<b>67%</b>	46%
	Cal	29%	8%	79%	14%	0%	61%	0%
	Bórax	6%	3%	12%	10%	2%	11%	1%
	Zinc	18%	6%	45%	13%	0%	35%	1%

Fuente: Línea de base de minería informal aurífera 2012.

- Intensidad de uso (headcount) ... no considera cantidad ni costo.
- Cifras consistentes con mecanización: minería de aluvión emplea combustibles; minería de veta explosivos y químicos

# Cadena: Intensidad de uso de insumos

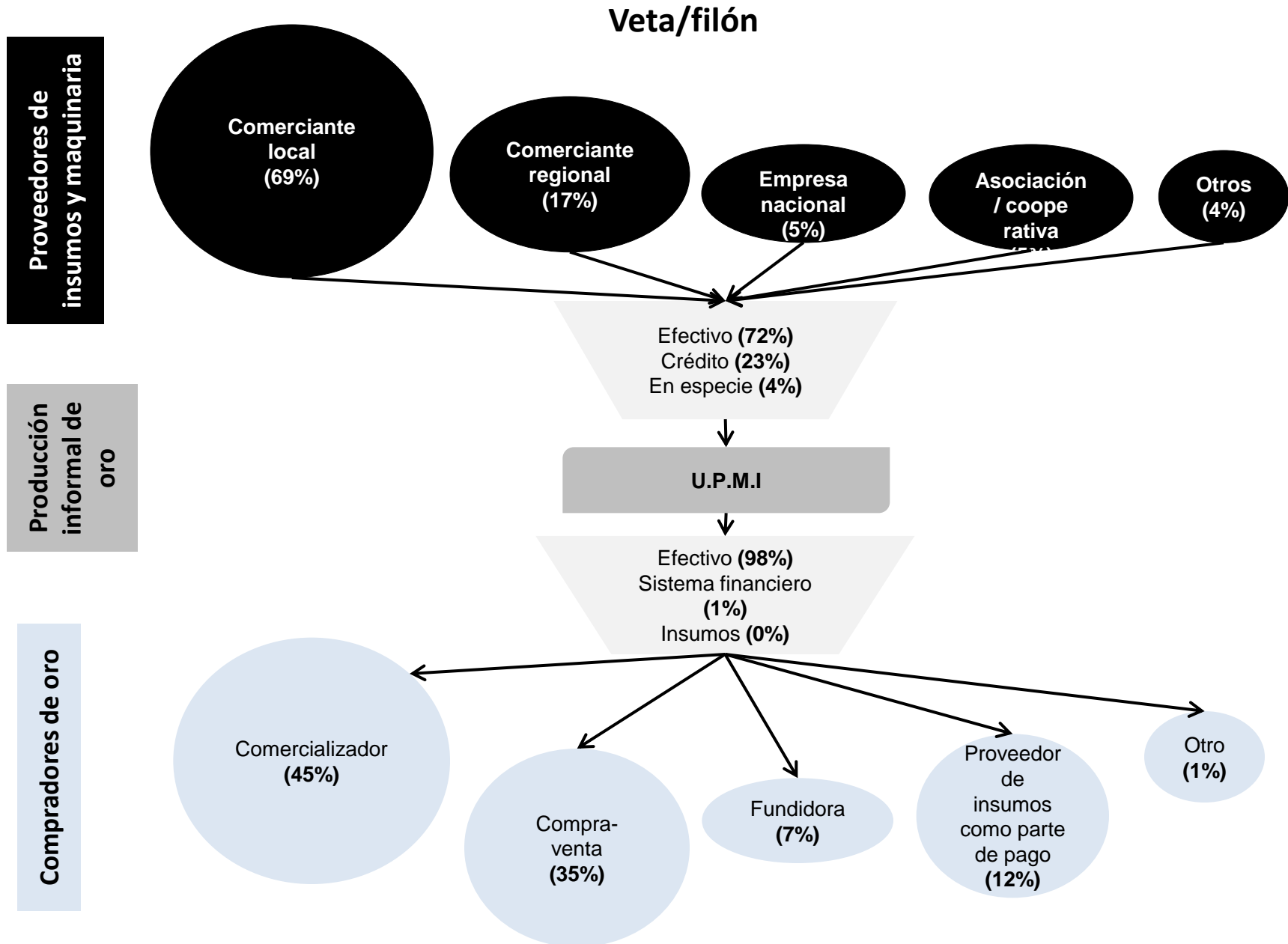
## Uso de factores no corrientes según tipo de actividad, departamento y tipo de yacimiento

		Total	Departamento				Tipo de yacimiento	
			Antioquia	Bolívar	Caldas	Chocó	Veta/filón	Aluvión
Herramientas	Picas	52%	42%	81%	96%	16%	81%	25%
	Palas	95%	98%	98%	96%	85%	98%	93%
	Bateas	71%	84%	37%	73%	98%	41%	99%
	Martillos	66%	82%	46%	95%	55%	63%	70%
	Lámparas	53%	50%	51%	96%	53%	65%	41%
	Brocas	18%	27%	14%	3%	4%	27%	10%
	Varillas de perforación	23%	11%	49%	58%	0%	45%	4%
	Taladros	19%	19%	25%	10%	9%	28%	10%
	Martillo eléctrico	6%	7%	8%	2%	0%	12%	0%
	Cinceles	42%	27%	78%	86%	7%	76%	11%
	Otro	52%	41%	46%	72%	87%	48%	56%
Maquinaria	Retroexcavadoras	28%	48%	3%	0%	29%	6%	<b>49%</b>
	Buldóceres	1%	3%	0%	2%	0%	0%	2%
	Malacates	6%	7%	7%	11%	0%	11%	2%
	Dragas	17%	26%	0%	0%	29%	0%	33%
	Volquetas	4%	5%	0%	26%	0%	7%	0%
	Bombas	32%	31%	31%	12%	41%	31%	32%
	Compresores	16%	13%	23%	36%	7%	<b>27%</b>	7%
	Repuestos maquinaria	40%	53%	17%	15%	51%	23%	<b>55%</b>
	Sistema de molienda	33%	16%	71%	77%	0%	<b>67%</b>	2%
	Sistema de trituración	25%	12%	55%	54%	0%	<b>52%</b>	0%
Otro	29%	38%	17%	24%	30%	16%	41%	

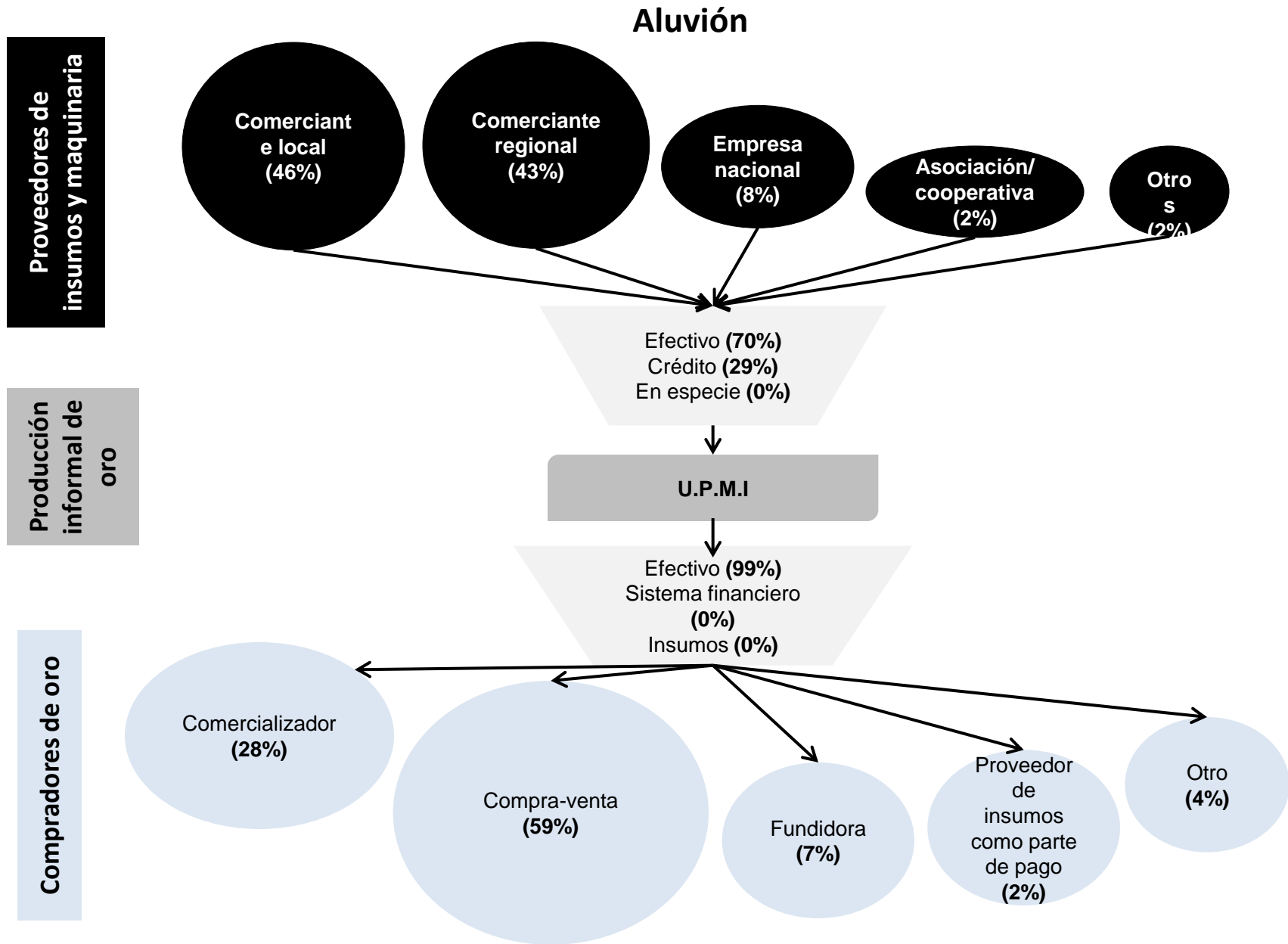
Fuente: Línea de base de minería informal aurífera 2012.

- Cifras consistentes con mecanización: minería de aluvión emplea retros, repuestos; minería de veta sistemas de molienda (semi-mecanizados)

# Cadena de Valor

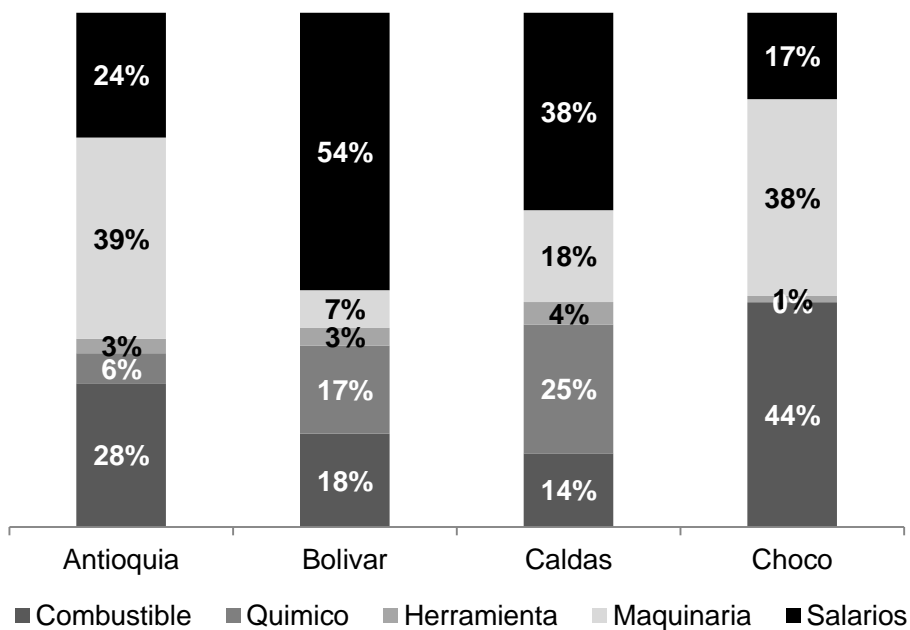


# Cadena de Valor



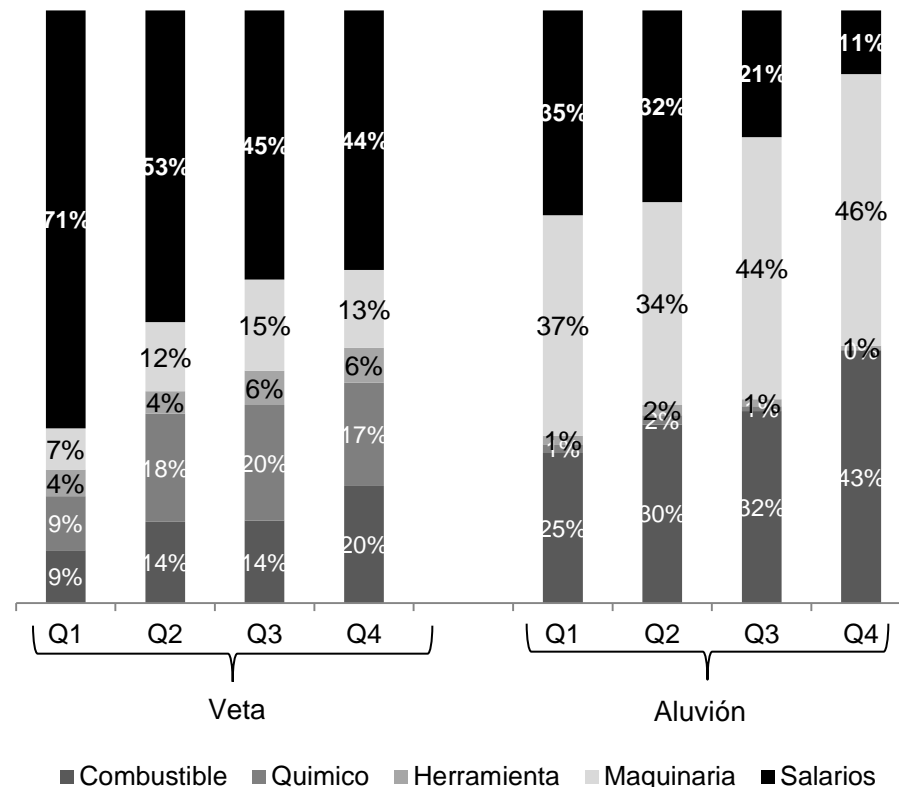
# Aproximación estructura de costos

## Composición presupuestal según departamento



Fuente: Línea de base de minería informal aurífera 2012.

## Composición presupuestal según tipo de yacimiento y cuartil de producción

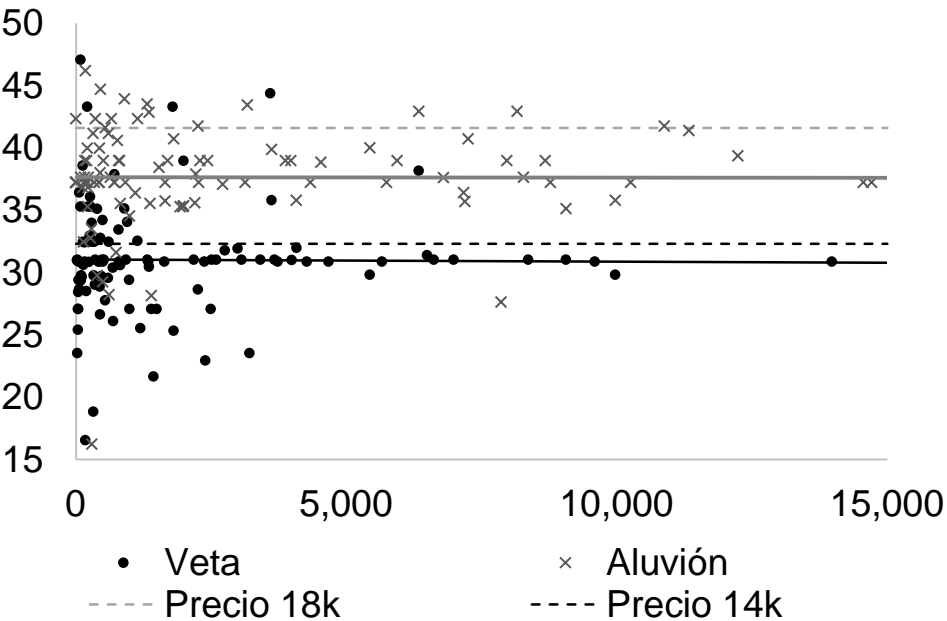


- La minería informal mueve aproximadamente US\$ 70 MM al año para aprovisionamiento de insumos corrientes y tiene un stock de capital físico (maquinarias) aproximado de US\$ 68 MM
- La minería informal tiene ventas aproximadas de US\$ 220 MM al año (~6.2 Ton)
- La estructura de costos difiere según tipo de yacimiento, escala de producción y actividad



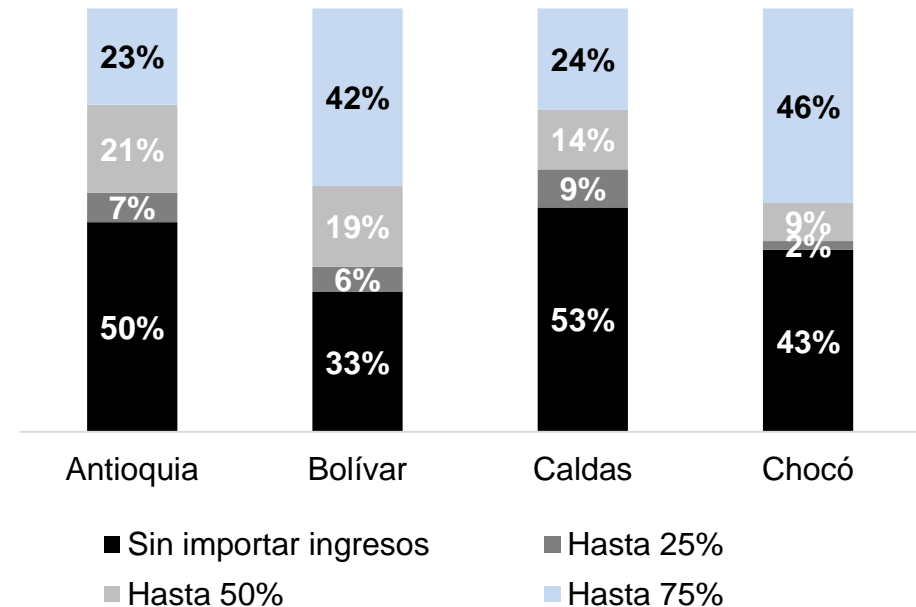
# Formación de precios

Precios promedio por gramo según tipo de yacimiento



Fuente: Línea de base de minería informal aurífera 2012.

Tolerancia a la reducción de precios (hasta x%) para continuar en la actividad



- 2 distribuciones de precios distintas según tipo de yacimiento (calidad)
- Precios bastante inelásticos a la escala de ventas
- La inelasticidad también se detecta por el lado de la tolerancia de los conductores para permanecer en el sector a pesar de contracciones de precios del oro.

# Aproximación a los márgenes

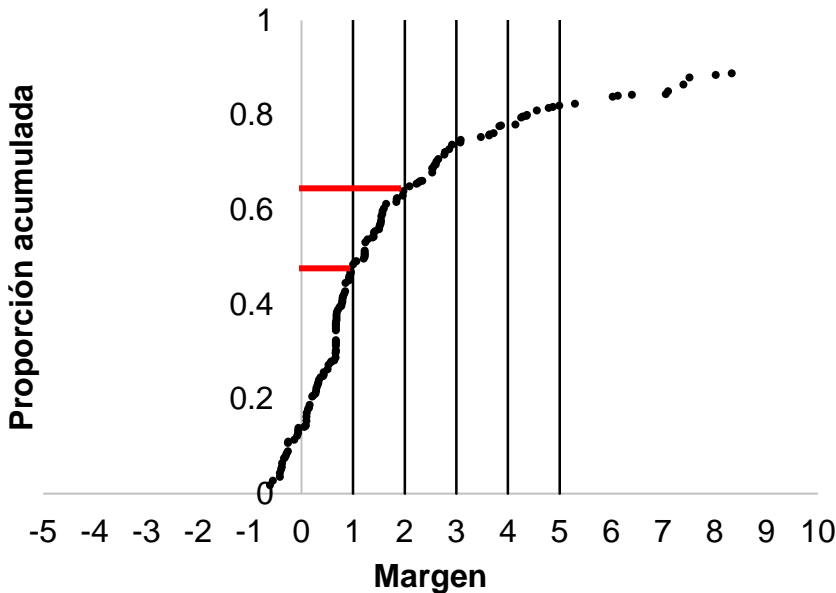
## Estructura de costos (USD), precio (USD) y margen económico

		Costo por gramo (USD)					Precio x gr (USD)	Margen
		Combustible	Químico	Herramienta	Maquinaria	Salarios		
Total		5.8	3.5	0.8	6.6	7.0	33.6	0.50
Cuartil de ventas	Q1	13.2	3.4	1.4	22.1	26.0	35.0	-0.44
	Q2	8.3	4.3	0.9	9.8	12.5	35.8	0.12
	Q3	8.1	2.7	0.9	11.2	6.2	34.2	0.24
	Q4	2.7	3.6	0.7	1.2	2.5	32.2	2.06
Yacimiento	Veta/filón	3.0	5.0	1.1	2.6	7.3	31.1	0.69
	Aluvión	9.5	0.7	0.5	11.6	6.5	36.9	0.33
Departamento	Antioquia	4.7	2.9	0.7	7.1	4.8	34.2	0.78
	Bolívar	3.4	5.4	1.3	4.6	14.0	29.6	0.09
	Caldas	3.0	6.4	1.0	5.3	5.1	30.7	0.49
	Chocó	16.0	0.2	0.7	7.5	7.3	37.8	0.20
Veta/filón	Q1	7.1	7.1	3.3	5.8	49.5	29.4	-0.58
	Q2	6.2	10.1	1.9	7.7	24.2	32.6	-0.29
	Q3	3.1	5.1	1.3	4.6	8.7	30.4	0.40
	Q4	2.4	4.2	0.8	1.4	2.8	31.1	1.73
Aluvión	Q1	15.1	1.6	0.8	27.1	18.0	36.9	-0.38
	Q2	9.0	1.0	0.6	10.5	8.1	37.0	0.38
	Q3	11.8	0.4	0.5	15.3	4.4	37.1	0.15
	Q4	4.1	0.4	0.3	0.5	1.6	36.6	4.38

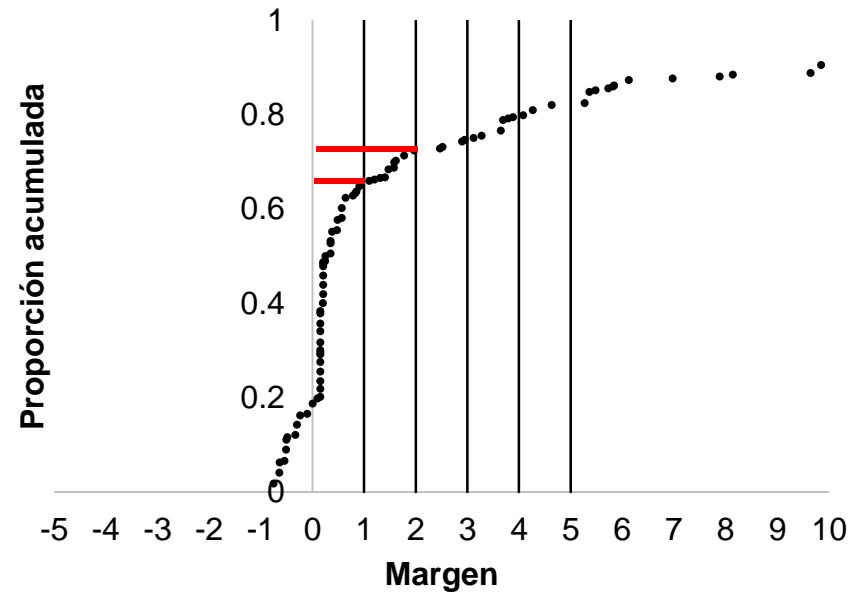
# Aproximación a los márgenes

## Márgenes operativos de las micro UPMIO

### Veta



### Aluvión



Fuente: Línea de base de minería informal aurífera 2012.

- 20% de micro UPMIO de veta opera con márgenes negativos, 50% opera con márgenes superiores al 100%
- 25% de micro UPMIO de aluvión opera con márgenes negativos, 35% opera con márgenes superiores al 100%
- Además, se calcula Cobb Douglas y se observa que el 60% de las UPMIO tiene PMgL por debajo de la media. Asumiendo mercado competitivo ( $P_{mgL}=w$ ) y dado que salario medio observado en el sector es semejante al mínimo, se desprende que 60% de las UPMIO tiene trabajadores con productividades menores al equivalente al salario mínimo.
- **Identificar el espacio real para formalización**

1. Motivación
2. Generalidades de la línea de base sobre minería informal de oro
3. Dimensionamiento y caracterización de la actividad aurífera informal
4. Cadena de valor y márgenes
- 5. Información cualitativa**
6. Conclusiones y recomendaciones

# Autoridades

## Relación de la comunidad con la minería formal e informal de oro

Características	%
<b>Cambios en costumbres sociales</b>	<b>61%</b>
Incremento alcoholismo	100%
Incremento prostitución	82%
Incremento trabajo infantil	55%
Incremento drogadicción	73%
Incremento violencia	55%
Desplazamiento actividades tradicionales	55%
Prostitución infantil	9%
<b>Presencia de minería informal</b>	<b>100%</b>
<i><b>Antigüedad</b></i>	
5 años o menos	6%
Entre 5 y 20 años	11%
Más de 20 años	78%
No sabe	6%

Características	%
<b>Principales impactos de la minería informal de oro</b>	
Degradación de recursos hídricos	94%
Emisión de gases	44%
Polución por agentes químicos	78%
Degradación de los suelo/tierras	78%
Desplazamiento de la actividad productiva	61%
Deforestación	89%
Migración de fauna silvestre	6%

Fuente: Línea de base de minería informal aurífera.

# Autoridades

## Principales temas identificados

### **Conflictos entre empresas formales e informales**

- Percepción paternalista hacia mineros informales:
  - los informales tradicionales no se pueden formalizar porque los formales titulan los predios antes, dejándolos sin oportunidad de nada
- Clara conciencia de que hay un problema de derechos de propiedad y asignación de recursos (titulación)
- Hay demanda por asesoría judicial cercana por parte del Ministerio o la Secretaría de Minas para la autoridad local

### **¿Qué se requiere para la formalización?**

- Facilidades administrativas: celeridad y descentralización de procesos de titulación, orientación sobre el trámite
- Asociatividad de mineros artesanales

### **Obstáculos para la formalización**

- Ilegalidad y violencia (presencia grupos armados).
- Falta de acompañamiento (capacitación técnica).
- Falta maquinaria.
- Trabas, dificultad, demora para la obtención de títulos mineros y permisos ambientales.
- Desconocimiento de la normatividad por parte de los mineros.
- Falta de autoridad por parte del Estado.

## Obstáculos para la formalización

### • **Gobierno:**

- Falta políticas serias de formalización minera por parte del Gobierno.
- Falta de apoyo por parte del Gobierno (difícil acceso a entidades públicas para asuntos mineros).
- Falta de divulgación por parte del Gobierno de información sobre formalización, normatividad y beneficios de la formalización
- Falta de estabilidad normativa y adaptación de la normatividad a la realidad minera del país.
- Proceso de formalización muy centralizado y engorroso (firmas de ingenieros, probar continuidad 5 años, antigüedad 10 años, etc.).
- Falta de presencia, control y fiscalización del Estado en el sector minero.
- Conflictos con multinacionales y mineros tradicionales/preferencia del Gobierno por multinacionales.

### • **Mineros:**

- Falta de dinero para la formalización.
- Falta de dinero para adquisición de maquinaria.
- Falta de capacidad económica del solicitante de título minero.
- Falta de capacitación técnica, ambiental y empresarial.
- Desconocimiento de normatividad y procesos a seguir para la formalización.

1. Motivación
2. Generalidades de la línea de base sobre minería informal de oro
3. Dimensionamiento y caracterización de la actividad aurífera informal
4. Cadena de valor y márgenes
5. Información cualitativa
6. Conclusiones y recomendaciones



# Conclusiones y recomendaciones

- Línea de base otorga referente empírico cuantitativo y cualitativo de ubicación, dimensión, características etc. del sector ... información inédita.
- Estudio presenta no sólo diagnóstico descriptivo de esta información sino también analítico (márgenes operativos, productividad del sector, etc.)
- Los mensajes fundamentales tras una lectura detallada de los resultados son:
- La tenencia de un título minero no es condición suficiente para la formalidad (p.ej. cumplimiento de regulación de contratación trabajadores, afiliaciones a seguridad social, estándares mínimos de seguridad industrial, formalidad y trazabilidad de las transacciones que realiza, *etc.*)
- De hecho, hay una masa significativa de firmas operando con márgenes negativos ... improbable que estén dispuestas a pagar costos de formalidad (impuestos, contribuciones sociales, etc.)
- Pensar en cómo insertar a estos agentes a la CADENA DE VALOR formal (no sólo a los registros públicos) sea en el mismo sector (articulación vertical a empresas grandes u horizontal por asociaciones o cooperativas) o en otro sector.