



ANÁLISIS ECONÓMICO INDEPENDIENTE

Del cobre al bienestar

Consultoría para Minera de Cobre Quebradona (MCQ)

Juan Carlos Echeverry

Andrés Escobar

Tomás González

Mauricio Santamaría

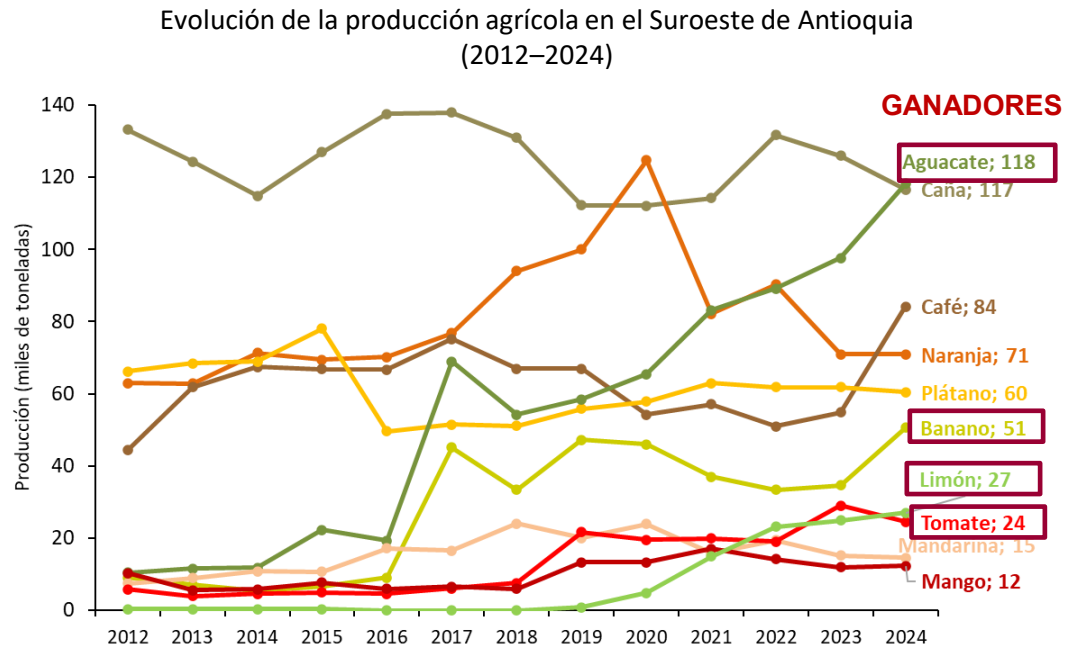
16 de abril de 2026

Agenda

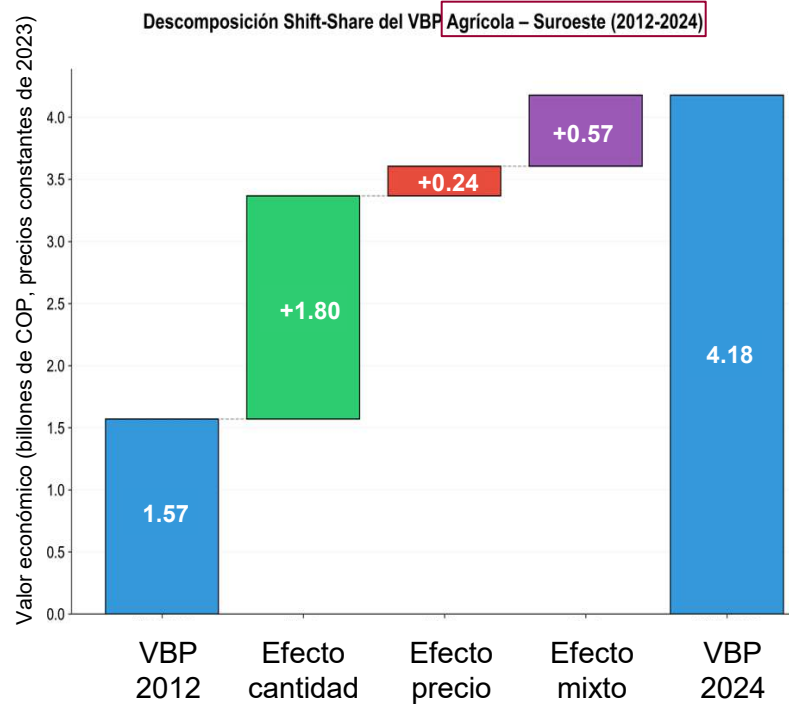
- **Agricultura y minería**
- MCQ como motor del desarrollo local, regional y nacional
- Efecto multiplicador de las compras de MCQ
- Propuesta de Política Social Integral
- Conclusiones y recomendaciones

Entre 2012 y 2024, Suroeste pasó de una economía basada en el café a un sector agrícola diversificado

EVOLUCIÓN QUANTUM PROD. AGRO 2012 - 2024



DESCOMPOSICIÓN EL VALOR REAL DE LA PRODUCCIÓN



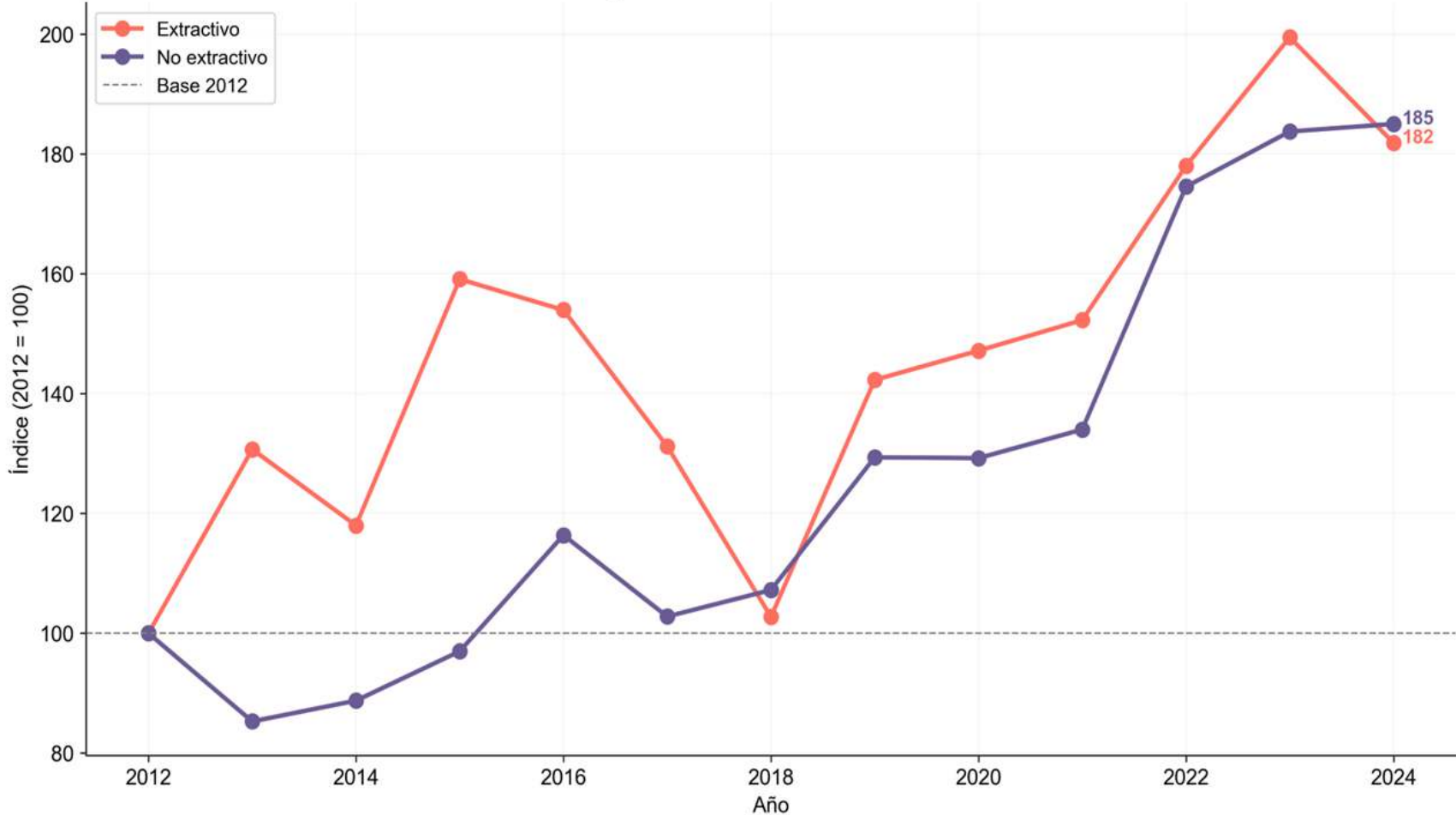
El Valor Bruto de la Producción (VBP) **aumentó 2.5 veces en términos reales**

- 1/3 se debe a un mayor volumen (efecto cantidad, aprox.).
- 1/5 se debe a la recomposición de cultivos (efecto mixto).
- 1/10 se debe a precios más altos.

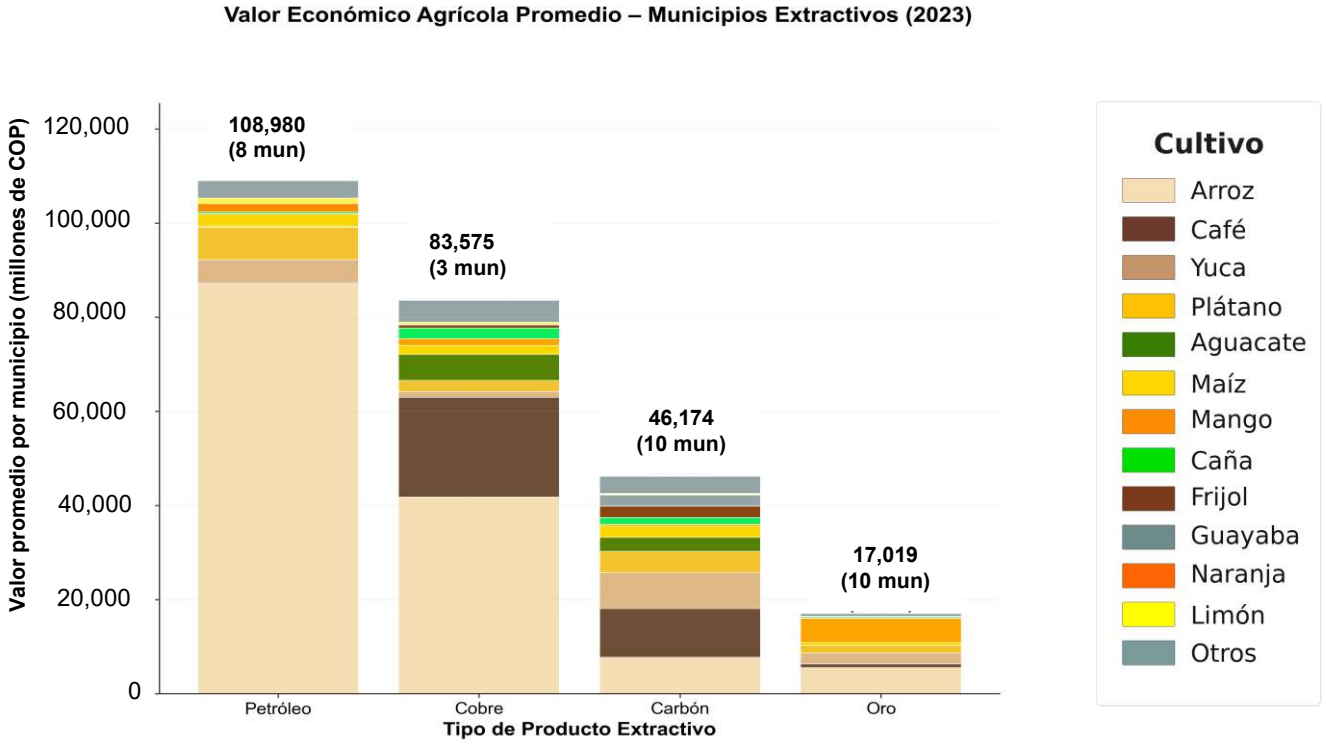
Fuente: UPRA, CEDE Panel, SIPSA, cálculos por EConcept.

Municipios extractivos y no extractivos: crecimiento similar del valor agrícola entre 2012 y 2024; no hubo “enfermedad holandesa”

Evolución del Valor Agrícola (Índice Base 2012=100)
Municipios Extractivos vs No Extractivos



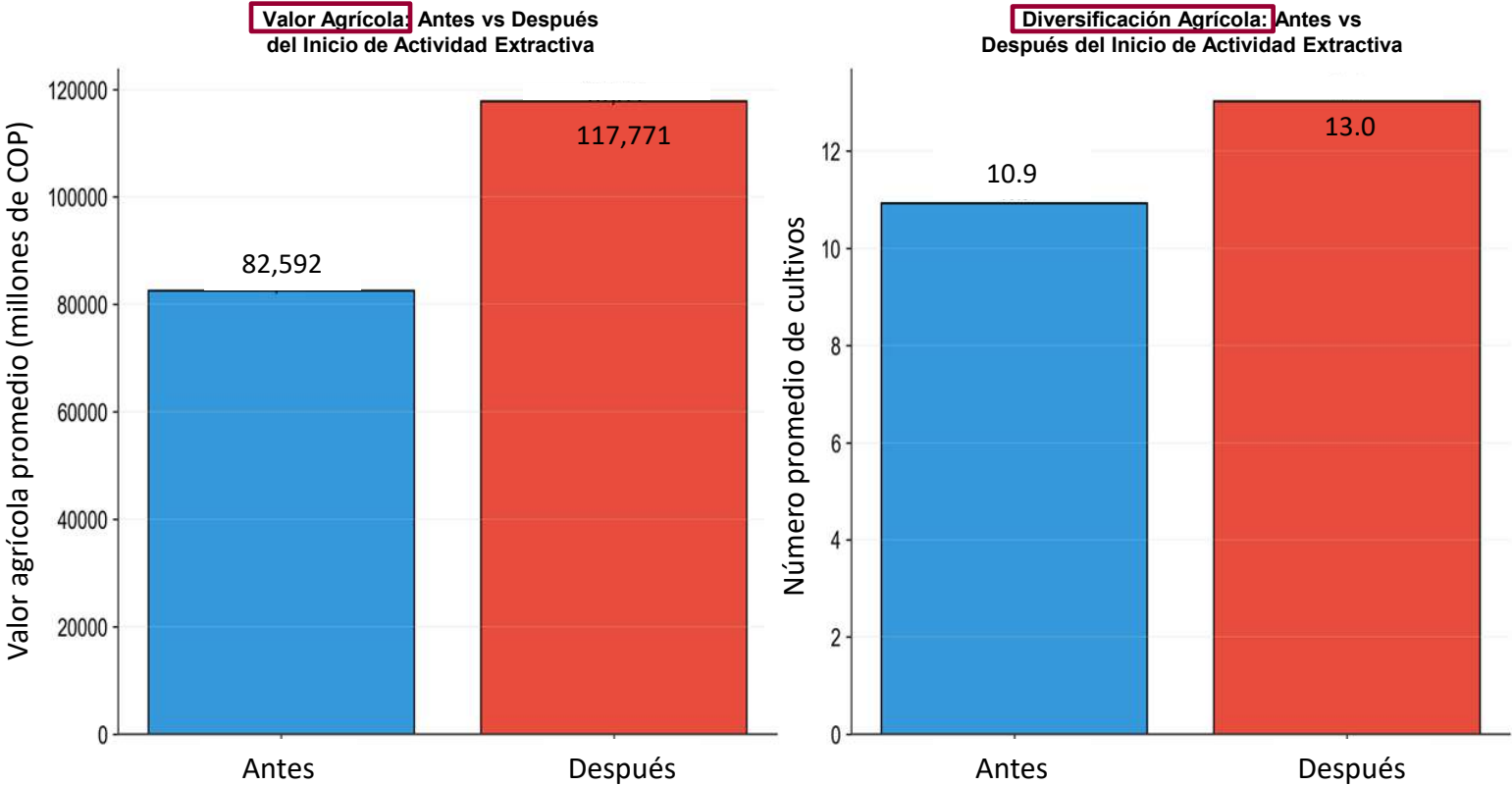
Por tipo de minería: en 2023, los municipios petroleros tuvieron el mayor valor agrícola promedio; los cupríferos, una estructura agrícola más diversificada.



- Los municipios petroleros registran un valor agrícola promedio de 108 mm COP.
- Los cupríferos promedian 83.6 mm COP, y canasta de cultivos diversificada (café, aguacate, plátano).
- **Conclusión: La minería industrial no reduce la producción agrícola.**

Después de 2012, en **3 de cada 4** municipios que **iniciaron** actividad extractiva, **el valor agrícola aumentó** tras el inicio de la minería

Comparación Antes/Después para 184 municipios
(solo municipios que iniciaron actividad extractiva después de 2012)



La correlación estadística muestra una **relación positiva** entre la **actividad extractiva y el valor del sector agrícola**

Coeficientes de correlación y regresión entre la producción extractiva y el valor agrícola municipal, 2012–2024

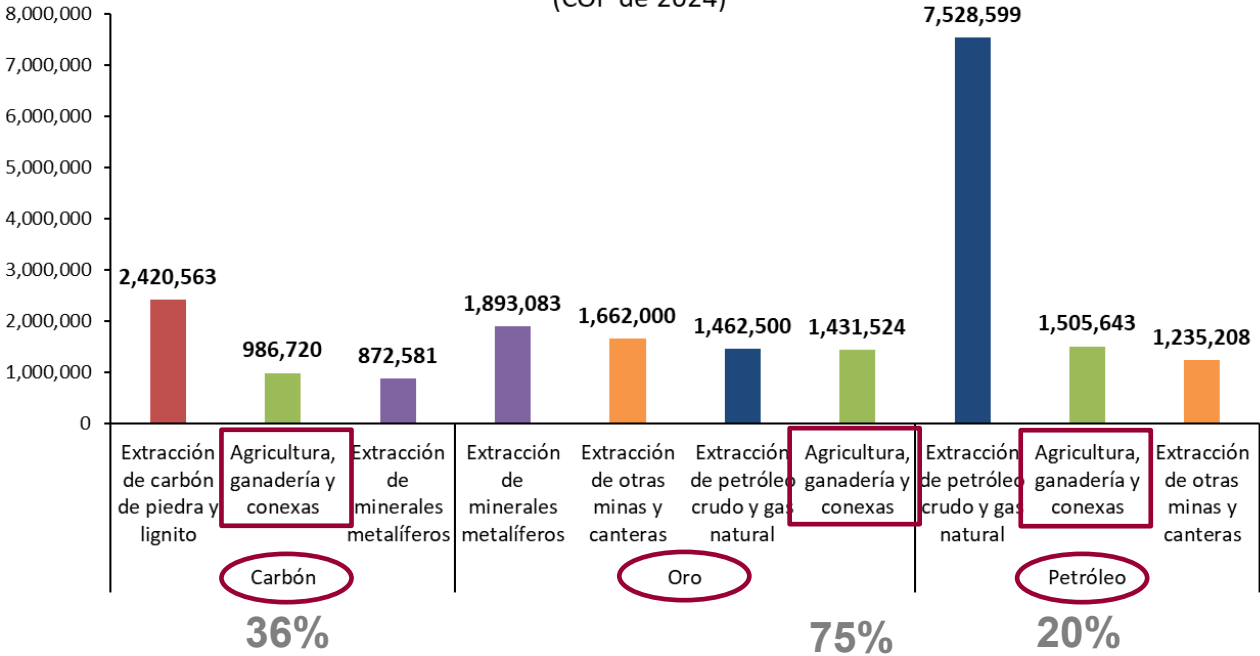
Producto	Pearson	p-valor Pearson	Coefficiente. FE	p-valor FE	Sig.	N
Extractiva total	-0.007	0.413	0.0038	0.639	ns	14,258
Oro	-0.123	<0.001	-0.0376	<0.001	***	1,861
Carbón	0.013	0.706	0.0027	0.733	ns	786
Cobre	0.217	0.168	0.0129	0.095	ns	42
Petróleo	0.149	<0.001	0.0403	<0.001	***	787

- Las preocupaciones en Jericó y el Suroeste, dentro de los sectores agrícolas, tanto tradicionales como modernos u orientados a la exportación, frente a la llegada de la minería de cobre moderna e industrial, no están respaldadas por la evidencia.

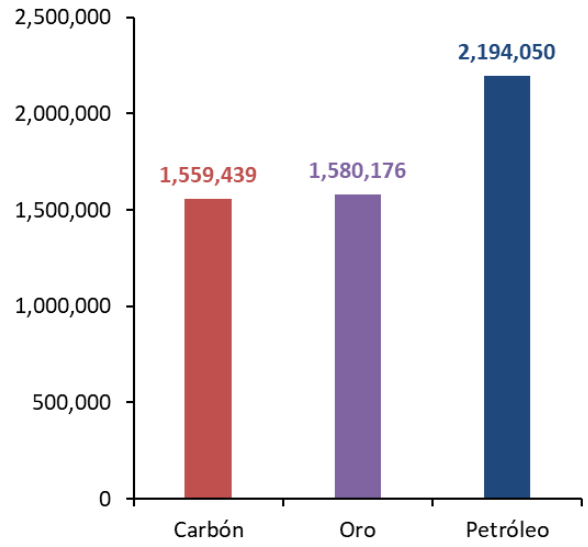
Fuente: SIMCO, ANM, ANH, SIPSA, UPRA, CEDE Panel, cálculos de EConcept. La correlación de Pearson se calculó sobre el panel completo municipio-año 2012–2024; para cada producto, la muestra incluye únicamente municipios con producción mayor que cero. La regresión MCO incluye efectos fijos departamentales y variables estandarizadas (media 0, desviación estándar 1). Valor p < 0,001; ns: no significativo.

Las actividades mineras **no influyen de manera unívoca** sobre los ingresos laborales (IL) de otros sectores, incluida la agricultura

Ingresos laborales mensuales promedio de los trabajadores según actividad económica en los distintos tipos de municipios mineros (COP de 2024)



Ingresos laborales mensuales promedio en los distintos tipos de municipios mineros (COP de 2024, todas las actividades)

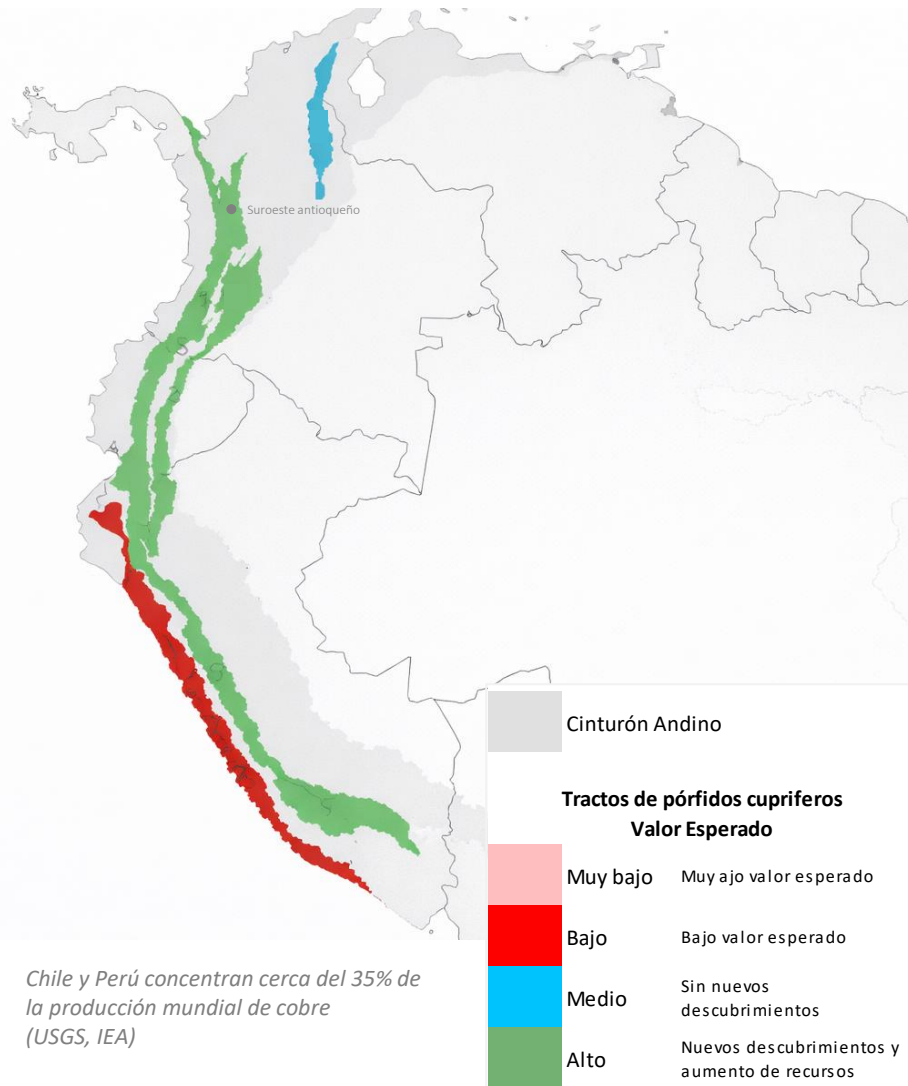


IL sector agrícola / IL sector minero líder

Agenda

- Agricultura y minería
- **MCQ como motor del desarrollo local, regional y nacional**
- Efecto multiplicador de las compras de MCQ
- Propuesta de Política Social Integral
- Conclusiones y recomendaciones

Colombia tiene la oportunidad de convertir el cobre en motor de desarrollo



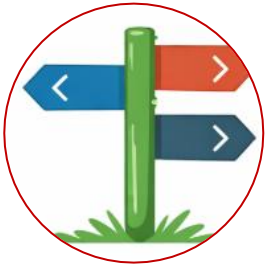
- El cobre es un mineral crítico para la **transición energética**
- La demanda global **crecerá estructuralmente** y requerirá nueva oferta
- Colombia está en el **cinturón andino** de pórfidos cupríferos, donde Chile y Perú construyeron su liderazgo minero
- La minería puede generar **valor local**: empleo, estabilidad macroeconómica, recursos fiscales y encadenamientos productivos

Quebradona podría convertir el cobre en un pilar de la transición energética y una fuente de desarrollo para Colombia

En minería las **fuentes de volatilidad** requieren modelación explícita



1. Incertidumbre probabilística: Variabilidad de precios, costos y variables técnicas. Se modela con simulación de Monte Carlo



2. Fuentes de Incertidumbre (estructural): se contemplaron cambios en reglas, entorno económico o entorno institucional se modela mediante escenarios discretos:

- a. Caso base (tasa de cambio heterodoxa, **precios** basados en comportamiento histórico, sin retrasos y tasa impositiva vigente)
- b. **Tasa de cambio** en régimen ortodoxo
- c. **Retraso** de 3 años en licenciamiento
- d. Aumento de **tasa impositiva**

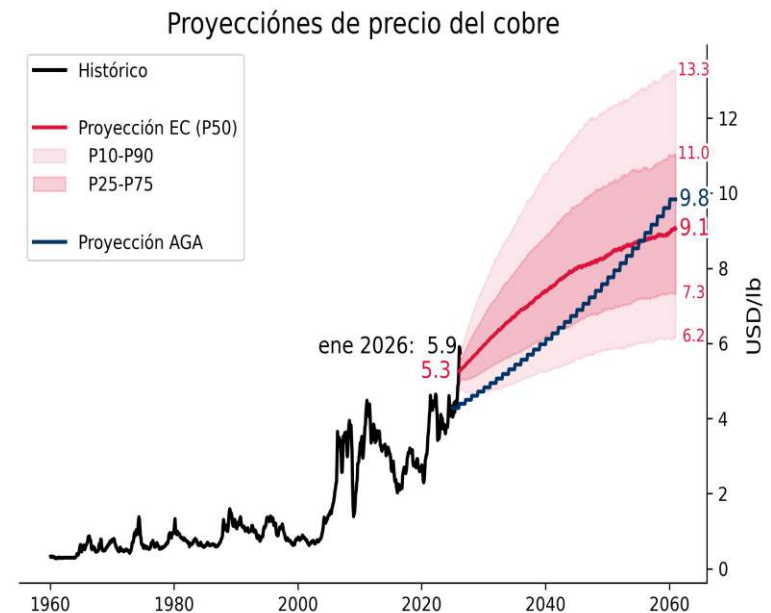


3. Interacción entre variables: Las variables no operan de forma aislada. Se integran en un modelo financiero consistente que captura sus relaciones de dependencia.

Simulación de Monte Carlo: los resultados dependen de cómo evolucionen variables clave e inciertas

Se simularon 4,000 “escenarios posibles” a partir de rangos y valores claramente definidos

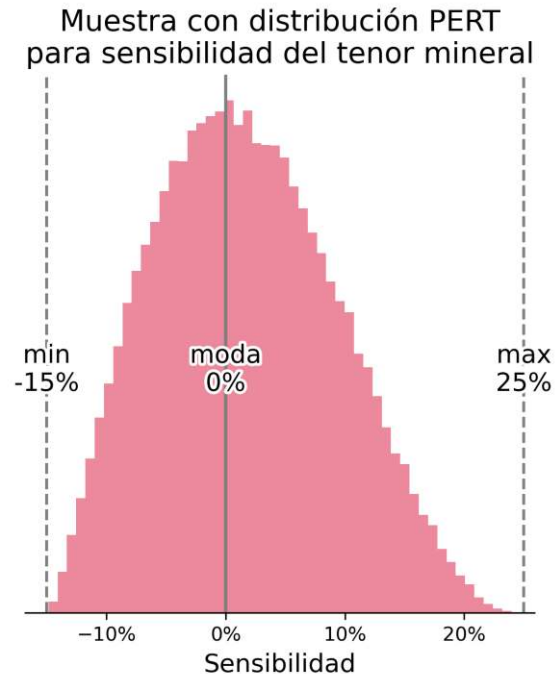
Bloque	Variable	Tipo de modelación	Naturaleza de la incertidumbre
Precios internacionales	Precio cobre	Senda estocástica (35 períodos)	Variabilidad real futura de mercado
	Precio oro	Senda estocástica (35 períodos)	Variabilidad real futura de mercado
	Precio plata	Senda estocástica (35 períodos)	Variabilidad real futura de mercado



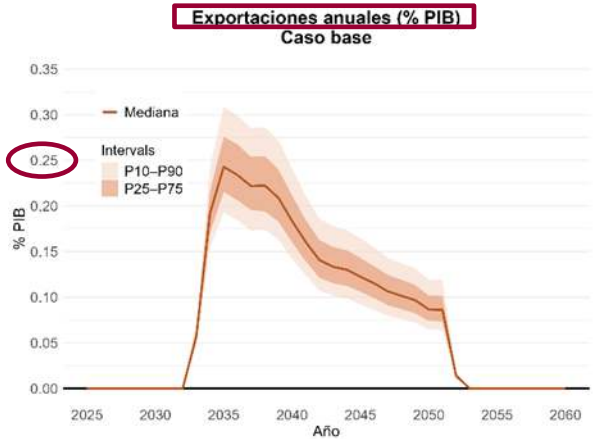
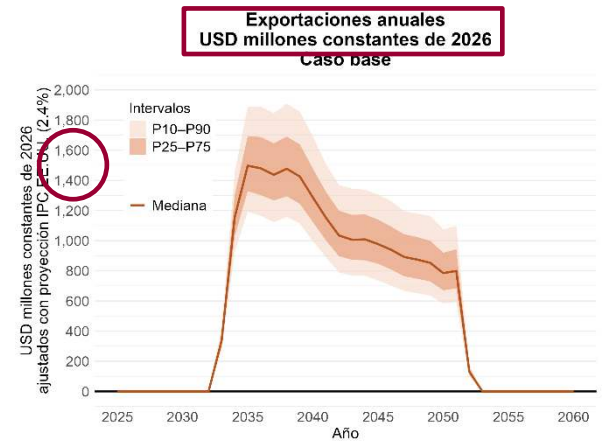
Simulación de Monte Carlo: los resultados dependen de cómo evolucionen variables clave e inciertas

Se simularon 4,000 “escenarios posibles” a partir de rangos y valores claramente definidos

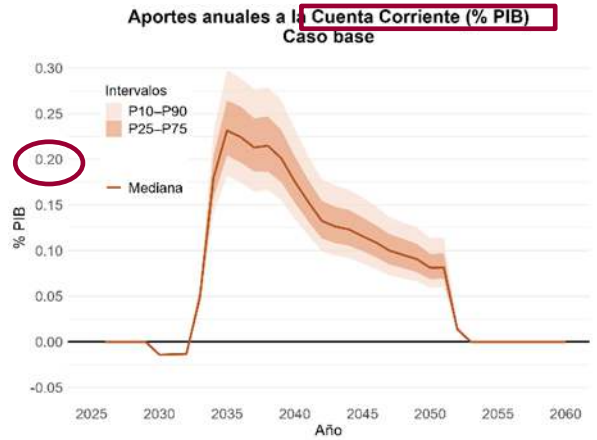
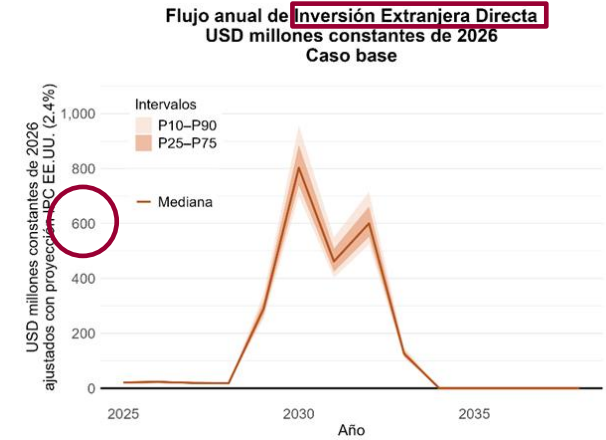
Bloque	Variable	Tipo de modelación	Parámetros principales	Naturaleza de la incertidumbre
Entorno macro	Tasa de cambio	Senda estocástica (35 períodos)	Serie simulada COP/USD	Variabilidad macroeconómica
Parámetros técnicos	Tenor	PERT	(-15%, 0%, 25%; $\lambda=4$)	Variabilidad técnica y margen de estimación
	Recuperac. metalúrgica	PERT	(-0.8pp, 0, +0.8pp; $\lambda=4$)	Variabilidad técnica acotada
Costos e inversión	CAPEX	PERT	(0%, 15%, 89%; $\lambda=4$)	Riesgo de desviación de estimación y ejecución
	OPEX	PERT	(-10%, 5%, 20%; $\lambda=4$)	Variabilidad operativa y riesgo de estimación



Exportaciones e IED: en 2035, la mediana del caso base llega a USD 1,500 millones constantes de 2026 (0.25% del PIB proyectado para ese año)



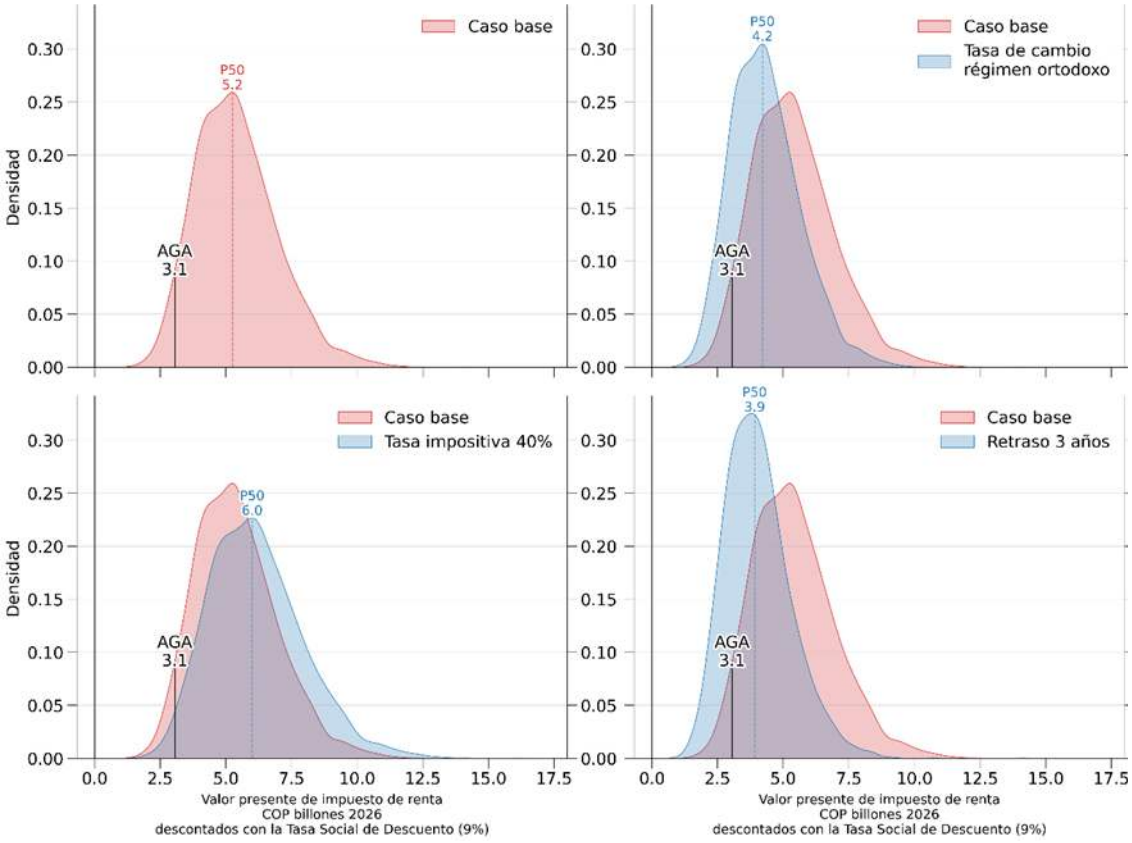
USD 1,500 m. Exportaciones/año (pico) serían **1.2 veces las exportaciones de banano o 3.4 veces las de ferroníquel**



En 2030 se daría el **pico de Inversión extranjera directa: USD 800 m** constantes de 2026 (0.15% del PIB)

Impuesto de renta: en el escenario base, la mediana alcanza los COP 5.2 billones (pesos constantes del 2026 descontados con la Tasa Social de Descuento)

Valor presente de impuesto de renta
COP billones 2026
descontados con la Tasa Social de Descuento (9%)

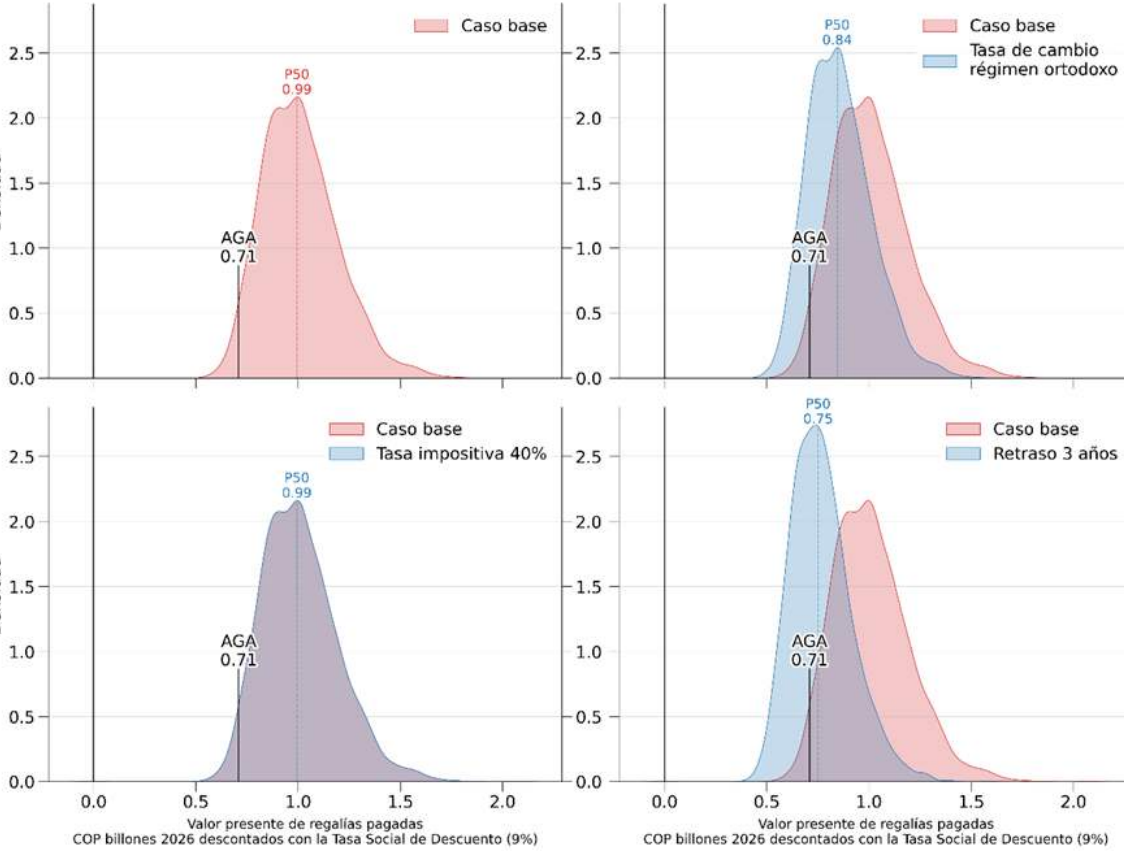


Valor presente de impuesto de renta
COP billones constantes de 2026
descontados con la Tasa Social de Descuento (9%)

	Escenario base	Sensibilidad tasa de cambio régimen ortodoxo	Sensibilidad tasa impositiva 40%	Sensibilidad retraso 3 años
Media	5.4	4.3	6.2	4.0
P5	3.1	2.4	3.6	2.3
P10	3.5	2.7	4.0	2.6
P25	4.3	3.4	4.9	3.1
P50	5.2	4.2	6.0	3.9
P75	6.3	5.1	7.2	4.8
P90	7.5	6.1	8.5	5.7
P95	8.2	6.7	9.4	6.3

Regalías: en el caso base, en la mediana Quebradona podría generar COP 0.99 billones (pesos constantes del 2026)

Valor presente de regalías pagadas
COP billones de 2026
descontados con la Tasa Social de Descuento (9%)

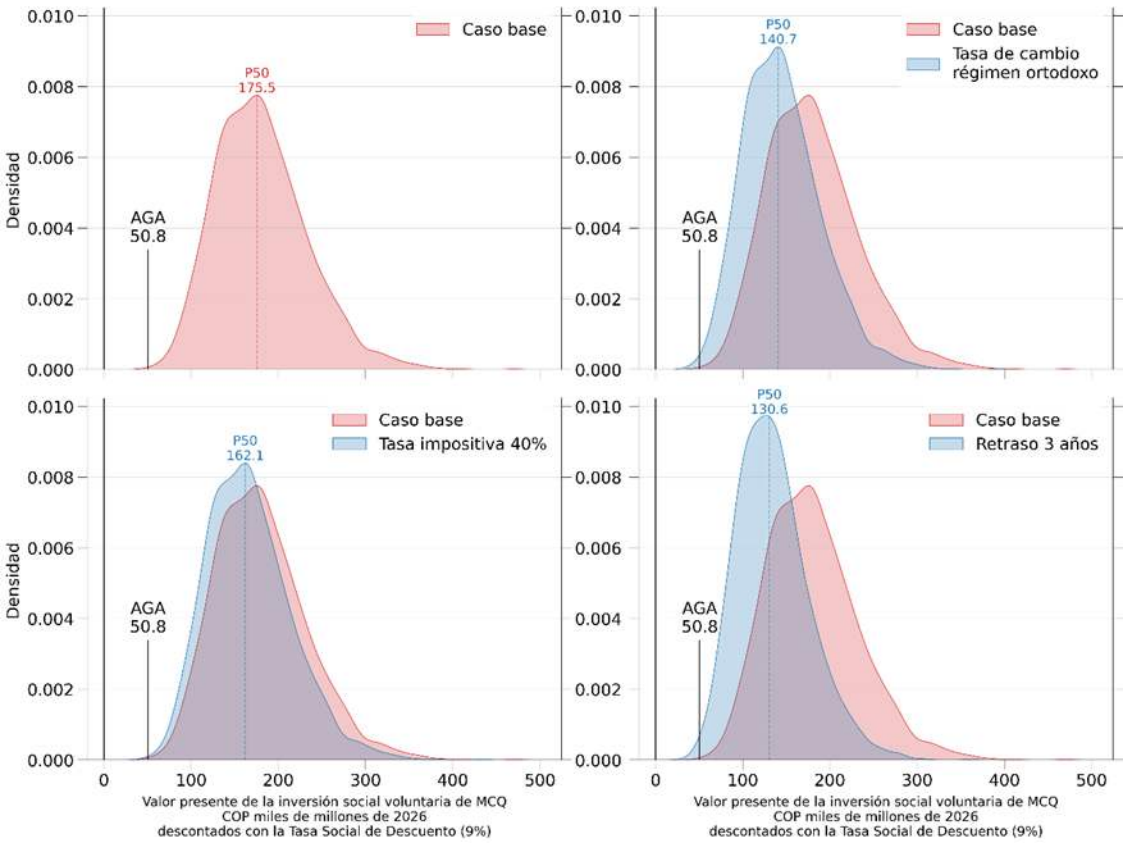


Valor presente de regalías pagadas
COP billones constantes de 2026
descontados con la Tasa Social de Descuento (9%)

	Escenario base	Sensibilidad tasa de cambio régimen ortodoxo	Sensibilidad tasa impositiva 40%	Sensibilidad retraso 3 años
Media	1.01	0.86	1.01	0.77
P5	0.74	0.63	0.74	0.55
P10	0.79	0.67	0.79	0.59
P25	0.87	0.74	0.87	0.66
P50	0.99	0.84	0.99	0.75
P75	1.12	0.95	1.12	0.85
P90	1.26	1.07	1.26	0.97
P95	1.34	1.14	1.34	1.04

Inversión social voluntaria: En el caso base, la mediana alcanzaría los COP 175,500 millones (pesos constantes del 2026)

Valor presente de la inversión social voluntaria de MCQ
COP miles de millones de 2026
descontados con la Tasa Social de Descuento (9%)



Valor presente de la inversión social voluntaria de MCQ
COP miles de millones constantes de 2026
descontados con la Tasa Social de Descuento (9%)

Escenario base	Sensibilidad tasa de cambio régimen ortodoxo	Sensibilidad tasa impositiva 40%	Sensibilidad retraso 3 años
Media	180.3	144.9	134.7
P5	104.9	80.9	75.4
P10	118.0	91.7	85.5
P25	142.3	112.7	104.6
P50	175.5	140.8	130.6
P75	211.9	171.6	159.3
P90	249.8	204.0	190.1
P95	274.2	224.8	211.3

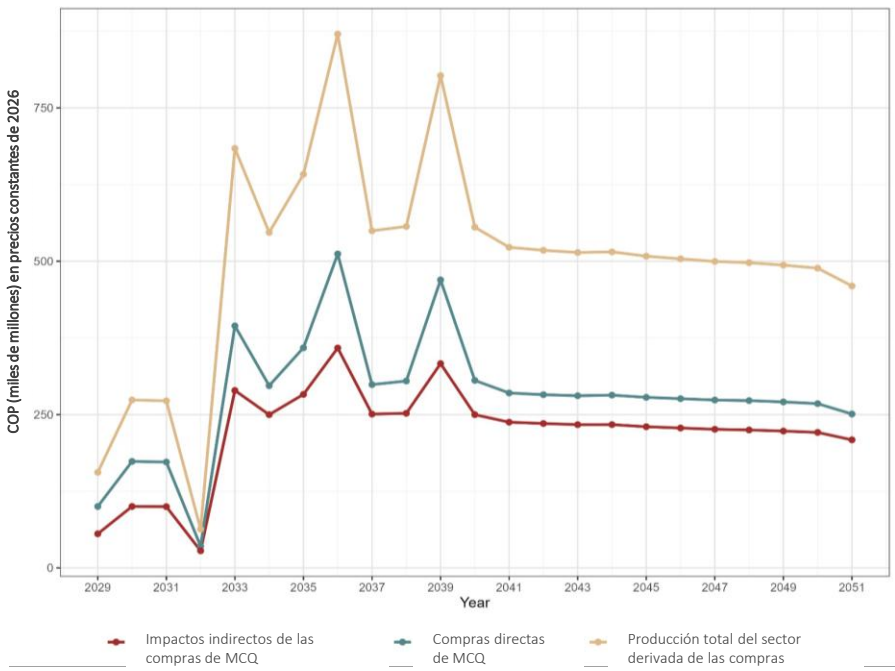
Agenda

- Agricultura y minería
- MCQ como motor del desarrollo local, regional y nacional
- **Efecto multiplicador de las compras de MCQ**
- Propuesta de Política Social Integral
- Conclusiones y recomendaciones

El multiplicador de las compras domésticas del proyecto: COP 11.5 billones

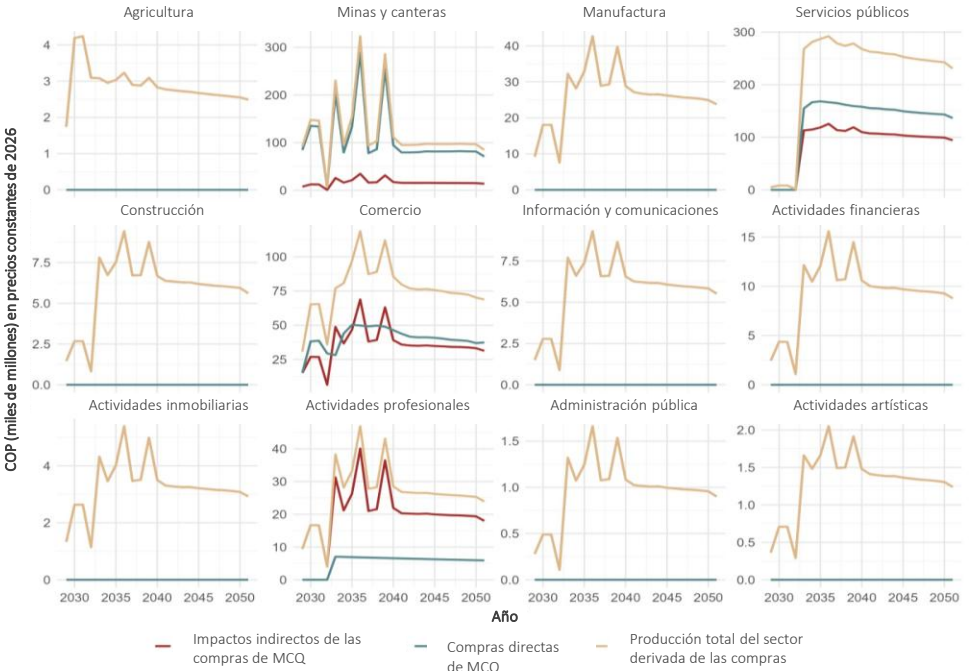
Efectos sobre la producción nacional 2029–2051

Por la demanda de Bs y Ss de Quebradona (directos e indirectos)



Efectos sectoriales 2029–2051

Por la demanda de Bs y Ss de Quebradona (directos e indirectos)



- Entre 2029 y 2051, las compras domésticas de MCQ podrían impactar la producción total en **6.4 bn COP (precios constantes de 2026) por compras directas y 5.1 billones de COP por efectos indirectos.**
- Servicios públicos, Minería & canteras y Comercio, los más beneficiados. Aunque no hay compras directas en **agricultura**, los impactos indirectos entre 2029 y 2051 se estiman en **33,000 millones**

Fuente: AngloGold Ashanti, EConcept. Nota: Para estimar el impacto directo e indirecto de las compras domésticas año a año, se utilizó la matriz de multiplicadores nacionales, construida a partir de la Matriz Insumo-Producto de 2021 del DANE.

Agenda

- Agricultura y minería
- MCQ como motor del desarrollo local, regional y nacional
- Efecto multiplicador de las compras de MCQ
- **Propuesta de Política Social Integral**
- Conclusiones y recomendaciones

Metodología para la Política Social Integral: Fuentes de información y Algoritmo

Fuentes de información

- Encuesta de Calidad de Vida 2024 (ECV) – Usada para modelar Antioquia sin Medellín
- SISBEN IV 2022
- Censo Nacional de Población y Vivienda 2018
- Otras fuentes.

Algoritmo para el cálculo de los impactos de los programas sociales

1. Identificar el programa social que necesita Jericó

- Se identifican los principales problemas de Jericó y se recomienda una política social para resolverlos.

2. Definir la población objetivo:

- ¿Cuántos beneficiarios tendría el programa?

3. Costo de programa y cobertura

- Se calcula el costo unitario anual del programa y se utiliza para encontrar la cobertura promedio y los recursos remanentes del programa


4. Impacto económico y social

- Se estiman los impactos sobre el Índice de Pobreza Multidimensional. Si son transferencias monetarias se calcula el impacto sobre la pobreza monetaria y la desigualdad de ingresos


Resultados individuales de los programas sociales

Resultados individuales


Subsidio al aseguramiento en Salud

- Garantizar el aseguramiento en salud a todas las personas sin afiliación.
 - Mejorar las condiciones de atención en salud, pagando una UPC equivalente a la del magisterio. Esta UPC es 46.4% más alta que la del régimen contributivo.
 - También se otorga el subsidio a los afiliados del régimen subsidiado.
- 
- Cubre, en promedio, más de 7,500 personas por año
 - Reduce el IPM de Jericó en **1.4p.p. (-6.2%)**
 - Los recursos remanentes están entre el 11% y 33% de los ingresos corrientes de Jericó en 2024

Colombia Mayor

- Tres escenarios de transferencias monetarias mensuales: COP 230,000, 404,910 (LPM) y 500,000
 - La población objetivo son los adultos mayores de Jericó (57 años mujeres y 62 años hombres)
- 
- Cobertura promedio del **66% de los adultos mayores de Jericó**
 - Reduce la pobreza monetaria entre **2.1 y 1.6 p.p. dependiendo del monto del subsidio**
 - Coeficiente de Gini cae entre -1.9% y -1.3%

Transferencia Monetaria

- Tres escenarios de transferencias monetarias mensuales: COP 223,534 (LPME), 404,910 (LPM) y 600,000
 - Transferencia a todas las personas en condición de pobreza monetaria en Jericó
- 
- Cubre, en promedio, al **68.2% de las personas en condición de pobreza monetaria en Jericó**
 - Reduce la pobreza monetaria entre **14.2 y 10.7 p.p. dependiendo del monto**
 - Coeficiente de Gini cae entre -11.7% y -6.2%

Resultados individuales de los programas sociales

Subsidio a la seguridad social:

- Subsidiar un porcentaje de la cotización a seguridad social para los trabajadores informales.
- Tres escenarios de cobertura 80%, 60% y 50% de una cotización a seguridad social de un salario mínimo legal mensual.

Rezago escolar

- Transferencia monetaria condicionada entre COP 500,000 y 1,000,000 para que los jóvenes asistan al colegio al curso en el que deberían estar.

Bajo logro educativo

- Subsidio a la oferta de dos tipos de cursos: nivelación del bachillerato (150 cupos anuales) y entrenamiento técnico en ingeniería para actividades relacionadas con la mina (61 cupos anuales)

Subsidio de mejoramiento de vivienda

- Entrega de subsidios para el mejoramiento de vivienda destinado a los hogares con alguna privación de vivienda en el IPM de Jericó.

Resultados individuales

- Cubre, en promedio, al 68.8% de la población objetivo.
- Reduce el IPM de Jericó en **8.0p.p. (-35.4%)**
- Los ingresos remanentes del municipio están entre el **45-83%** de los ingresos corrientes de Jericó en 2024.

- **Cobertura del 100%** a los estudiantes con rezago escolar
- Reduce el IPM de Jericó en **0.56 p.p. (-2.5%)**
- Los ingresos remanentes del municipio están entre el **63-95%** de los ingresos corrientes de Jericó en 2024.

- Reduce la pobreza monetaria en Jericó en **6.7 p.p. (29.5%)**
- El programa tiene un costo anual de COP 444 millones

- Cubre, en promedio, **a más de 1,000 hogares** por año. En total, se distribuirían más de 34.500 subsidios.
- Reduce el IPM de Jericó en **1.0p.p. (-4.5%)**

La Política Social Integral: combina los programas presentados para el mayor impacto sobre el bienestar de la población de Jericó

La distribución de los ingresos del municipio en cada política social se hizo priorizando las siguientes dimensiones:

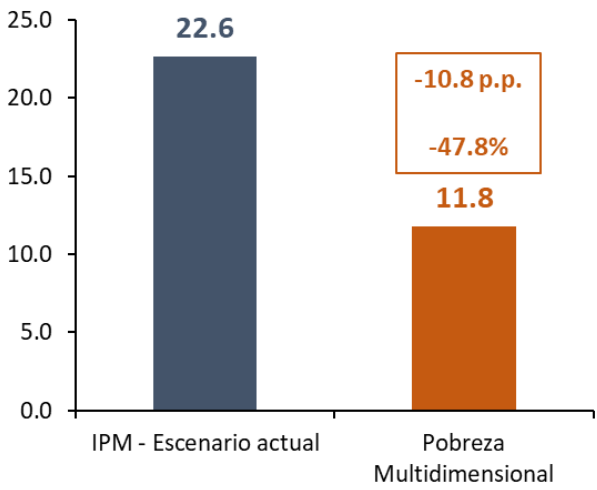
- Resultado en el IPM de Jericó.
- La educación y la informalidad son prioridades en materia de política social por sus altos valores en el IPM.
- Valor del programa en relación con su cobertura. La educación tiene un costo bajo y una alta cobertura.
- Efectos redistributivos y de reducción de la pobreza monetaria.

**Política Social Integral - Distribución de los ingresos de Jericó
(COP Millones constantes de 2026, 2026-2056)**

Política Social	Participación (%)	Suma de los ingresos del municipio asignados a cada programa
Subsidio al aseguramiento en Salud	17.0%	126,381
Mejoramiento de vivienda	16.3%	121,548
Subsidio a Cuota Inicial de la Vivienda*	1.5%	10,811
Colombia Mayor	23.1%	171,969
Subsidio a la seguridad social	20.0%	149,404
Transferencia monetaria	18.2%	135,979
Rezago Escolar	2.2%	16,596
Bajo Logro Educativo	1.7%	12,900
Total ingresos recibidos por Jericó	100.0%	745,588

Los impactos sociales de la Política Social Integral demuestran la oportunidad única que representa el proyecto de Cobre Quebradona para Jericó

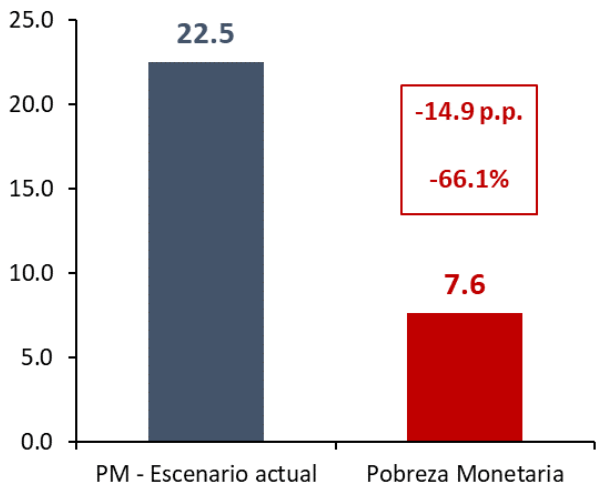
Índice de Pobreza Multidimensional de Jericó, escenario actual y promedio después de Política Social Integral



Índice de Pobreza Multidimensional caería en 10.8 p.p. (-47.8%)

Desde 2018 a 2024, el IPM de Antioquia ha caído en 4.4 p.p.

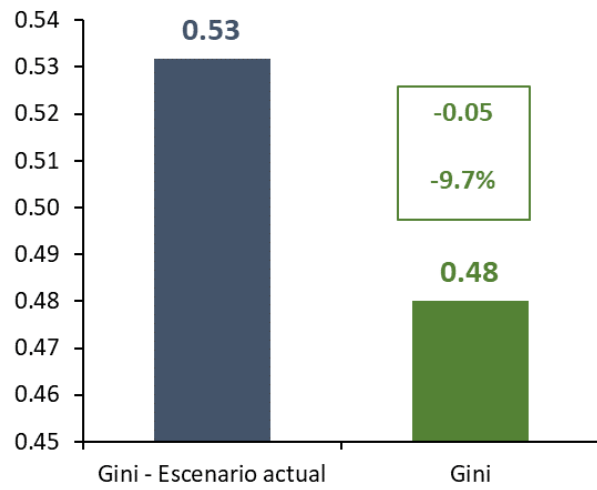
Pobreza Monetaria en Jericó, escenario actual y Promedio después de la Política Social Integral



La pobreza monetaria se reduciría en 14.9 p.p.

Se eliminaría completamente la Pobreza Monetaria Extrema

Coefficiente de Gini en Jericó, escenario actual y Promedio después de la Política Social Integral



El coeficiente de Gini caería en 0.05 (-9.7%)

Colombia ha reducido su Gini en 0.005 entre 2012 y 2024

El proyecto Quebradona generaría empleos indirectos producto de sus compras de bienes y servicios

- En 2029-2051, se generarían 68,000 empleos adicionales producto de las compras de bienes y servicios de MCQ
- Acá solo se incluyen los empleos generados por la demanda nacional de bienes y servicios del Proyecto
- Los trabajadores de MCQ y sus contratistas suman 2,373 empleos.



Regresión utilizada para estimar la elasticidad empleo-PIB:

$$\ln(Ocupados_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_t) + \beta_2 TGP_t + \beta_3 D_{pandemia} + \epsilon_t$$

Agenda

- Agricultura y minería
- MCQ como motor del desarrollo local, regional y nacional
- Efecto multiplicador de las compras de MCQ
- Propuesta de Política Social Integral
- **Conclusiones y recomendaciones**

Conclusiones y recomendaciones

- Este proyecto puede demostrar que la minería de gran escala, la transición energética y el desarrollo territorial/agrícola **pueden coexistir** bajo reglas claras
- Quebradona tendría **sustanciales y positivos efectos** en el municipio de Jericó, en el suroeste antioqueño y en Colombia
- Estos beneficios son **compatibles** con sostener y fortalecer un sector agrícola dinámico y orientado hacia la exportación
- Al 2052, habría positivos y sustanciales **beneficios sociales y fiscales** a nivel territorial y nacional
- El proyecto puede **diversificar las exportaciones**, atraer **Inversión Extranjera** (IED) y crear encadenamientos en la economía doméstica
- El precio internacional del cobre y la tasa de cambio son las principales **fuentes de volatilidad** en los beneficios económicos son

Conclusiones y recomendaciones

- El impacto sobre el bienestar social depende de una eficiente asignación, **ejecución y supervisión** de los recursos
- **Concertar compromisos** de inversión social indexada a las utilidades en proyectos clave que sean importantes para la comunidad
- Una participación efectiva de la comunidad en el diseño e implementación de la **estrategia de inversión social** es clave para ganar legitimidad y apoyo
- Maximizar **encadenamientos locales**: desarrollar red de proveedores, impulsar habilidades, y seguimiento al aprovisionamiento creará impactos económicos reales
- El **principal riesgo** es que la hostilidad hacia el proyecto por parte de partes interesadas ponga en peligro las autorizaciones sociales y medioambientales