

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

ESCUELA DE POSGRADO

**DOCTORADO EN ECONOMÍA DE LOS RECURSOS
NATURALES Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE**



**“VALORACIÓN DEL ÓPTIMO PRIVADO VERSUS EL ÓPTIMO
SOCIAL DE LA EXTRACCIÓN DEL COBRE DEL PERÚ
HASTA SU AGOTAMIENTO”**

Presentada por:

JOSÉ CARLOS VALER DÁVILA

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
DOCTORIS PHILOSOPHIAE EN ECONOMÍA DE LOS
RECURSOS NATURALES Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE**

Lima - Perú

2024




7% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe


- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Trabajos entregados

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
0 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN ECONOMÍA DE LOS RECURSOS
NATURALES Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE**

**“VALORACIÓN DEL ÓPTIMO PRIVADO VERSUS EL ÓPTIMO
SOCIAL DE LA EXTRACCIÓN DEL COBRE DEL PERÚ
HASTA SU AGOTAMIENTO”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
DOCTORIS PHILOSOPHIAE**

Presentada por:

JOSÉ CARLOS VALER DÁVILA

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Dr. Jorge Alarcón Novoa
PRESIDENTE

Dra. Vilma Gómez Galarza
ASESOR

Dr. Roberto Escalante Semerena
MIEMBRO

Dr. Jorge González Castillo
MIEMBRO

Dra. Glenn Roberto Arce Larrea
MIEMBRO EXTERNO

DEDICATORIA

A mi madre, una victoria más. Hermana, gracias por tu ayuda.

A mi país Perú, aún no me he rendido contigo, espero lo sepas aprovechar.

To Zornitza and Lily Beth, for being my beacon of light, endurance and hope. We'll
be together son.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Vilma Gómez Galarza, Universidad Agraria La Molina, por la tutoría, paciencia y apoyo durante todo el proyecto.

A la Dra. Lisa Sachs, Directora del CCSI de Columbia University en la Ciudad de Nueva York, por su conocimiento, apoyo y facilidades durante el Visiting Scholarship que propició la profundización de esta investigación

Al Dr. Paul Collier, Blavatnik School of Government, de la University of Oxford por compartir su conocimiento y experiencia.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Objetivos de la investigación	6
	Objetivo General	6
	Objetivos Específicos	6
II.	REVISIÓN DE LITERATURA / MARCO TEÓRICO.....	7
2.1	Sobre la utilidad de la investigación	7
2.2	Los efectos de las rentas por recursos naturales en países en desarrollo: El Rol de la gestión de la inversión pública	7
2.3	Precios de commodities y Crecimiento: Evidencia de las investigaciones empíricas	9
2.4	Sobre qué países ahorran y usan óptimamente su riqueza natural y sobre el efecto contrario al ejercicio de imponer la Regla Hartwick	11
2.5	Dependencia natural de los recursos y desempeño económico.....	12
2.6	¿Cómo preservar el ingreso por las bonanzas de recursos naturales?	12
2.7	Los modelos de los años 1970's: El Modelo Dasgupta-Heal (Dasgupta & Heal, 1974), el Modelo Stiglitz (Stiglitz, 1974) y el Modelo Solow (Solow, 1974)	13
2.8	Sobre la “maldición de los recursos naturales” y la “enfermedad holandesa”	14
2.9	Metodología de Programación Dinámica (Bellman, 1953)	15

2.10	Uso de opciones reales para determinar niveles de extracción óptimos de recursos naturales (Aleksandrov & Hambly, 2008).....	16
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1	Formulación de Hipótesis	20
	Hipótesis general.....	20
	Hipótesis específicas	20
3.2	Técnicas y procedimientos empleados	21
3.3	Obtención de data para las variables independientes	22
3.4	Software y herramientas a utilizar	22
3.5	Formulación del Modelo.....	22
	Modelo general	24
	Modelo de cálculo de valorización de las opciones call:	27
	Construcción de la solución óptima al problema original.	29
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
4.1	Estimación de precios del cobre	32
4.2	Estimación de tasas de interés	35
4.3	Estimación de reservas.....	38
4.4	Costos de extracción	39
4.5	Capacidad instalada	41
4.6	Tasas de impuestos	41
4.7	Estimación costos ambientales.....	43
4.8	Resultados del modelo a nivel de proyecto minero.	45

4.9	Resultados del modelo a nivel reservas totales del país.	56
V.	CONCLUSIONES	74
VI.	RECOMENDACIONES	78
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
VIII.	ANEXOS.....	85
a.	Resultados Resumen del modelo de valorización de las reservas totales de cobre: Perú	85
b.	Resultados detallados del modelo de valorización de las reservas totales de cobre: Perú	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perú: Reservas Internacionales Netas y Flujo de Pagos. Fuente: BCRP. Elaboración propia.....	4
Figura 2. Estacionareidad de los Precios del Cobre, 1989-2019.....	32
Figura 3. Ajuste AIC de Series de Tiempo del Precio del Cobre, 1989-2019	33
Figura 4. Ajuste BIC de Series de Tiempo del Precio del Cobre, 1989-2019.....	33
Figura 5. Ajuste Histórico de Series de Tiempo del Precio del Cobre, 1989-2019.....	34
Figura 6. Escenarios generados para el Precio del Cobre	35
Figura 7. Características de Series de Tiempo del Bono Soberano Perú a 10 años, 2006-2019.....	36
Figura 8. Ajuste de Series de Tiempo del Bono Soberano Perú a 10 años, 2006-2019 .	37
Figura 9. Escenarios generados para la Tasa libre de riesgo.....	38
Figura 10. Reservas probadas y probables cobre: Tía María 2019.....	38
Figura 11. Reservas probadas y probables cobre: Perú 2018.....	39
Figura 12. Escenarios generados para las reservas probadas y probables de cobre: Perú 2018.....	39
Figura 13. Escenarios generados el costo de extracción de las reservas de cobre: Perú	40
Figura 14. Capacidad instalada: Tía María	41
Figura 15. Capacidad instalada: Perú.....	41
Figura 16. Proxy de la presión tributaria efectiva según lo declarado a la SEC	42

Figura 17. Ajuste hacia una distribución probabilística del proxy de presión tributaria para su uso en los escenarios del modelo.....	42
Figura 18. Proxy equivalente del costo ambiental potencial para el modelo	43
Figura 19. Ajuste hacia una distribución probabilística del proxy ambiental para su uso en los escenarios del modelo	44
Figura 20. Resumen Resultados Modelo Base Proyecto Tía María	45
Figura 21. Resultados Valoración Mina vs. Estado.....	46
Figura 22. Resultados Valoración Mina vs Estado. Distribución Ajustada.....	46
Figura 23. Resultados Valoración Mina vs Estado. Análisis P-P.....	47
Figura 24. Resultados Valoración Mina vs Estado. Análisis Q-Q	47
Figura 25. Análisis de Sensibilidad por variables de entrada para la empresa Minera ..	48
Figura 26. Análisis de Sensibilidad por variables de entrada para el Estado del Proyecto Minero.....	48
Figura 27. Resultados Valoración Mina vs Estado. Análisis de Sensibilidad por coeficientes de regresión	49
Figura 28. Resultados Valoración Mina vs Estado. Análisis de Sensibilidad por nivel de contribución a la varianza	50
Figura 29. Resultados Valoración Mina. Análisis de Sensibilidad cambio en la salida media por variable de entrada.....	51
Figura 30. Resultados Valoración Estado. Análisis de Sensibilidad cambio en la salida media por variable de entrada.....	52
Figura 31. Resultados Valoración Costo Ambiental del Proyecto Minero. Análisis de Sensibilidad del Costo Ambiental por su efecto en la salida Media.....	53
Figura 32. Resultados Valoración Costo Ambiental Proyecto Minero. Análisis de Sensibilidad cambio en la salida media por variable de entrada	53

Figura 33. Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos para el Estado por variable de entrada	54
Figura 34. Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos por coeficientes de regresión para la Empresa Minera	54
Figura 35. Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos por contribución a la varianza para la Empresa Minera.....	55
Figura 36. Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos para el Estado por percentil de entrada	55
Figura 37. Resumen Resultados Modelo Cobre Nivel País	56
Figura 38. Resultados Valoración para la Industria Minera de Cobre vs Rentas del Estado.....	57
Figura 39. Resultados Valoración Industria Minera de Cobre. Distribución Ajustada ..	58
Figura 40. Resultados Valoración Minas País vs Estado. Análisis P-P.....	59
Figura 41. Resultados Valoración Minas País vs Estado. Análisis Q-Q	59
Figura 42. Análisis de Sensibilidad por variables de entrada para las Minas de Cobre: País.....	60
Figura 43. Análisis de Sensibilidad por variables de entrada para el Estado.....	61
Figura 44. Resultados Valoración Minas País vs Estado. Análisis de Sensibilidad por coeficientes de regresión	61
Figura 45. Resultados Valoración Minas País vs Estado. Análisis de Sensibilidad por nivel de regresión por valores mapeados	62
Figura 46. Resultados Valoración Minas País vs Estado. Análisis de Sensibilidad por nivel de contribución a la varianza	63
Figura 47. Resultados Valoración Minas País. Análisis de Sensibilidad cambio en la salida media por variable de entrada.....	64

Figura 48. Resultados Valoración Estado. Análisis de Sensibilidad cambio en la salida media por variable de entrada.....	64
Figura 49. Resultados Valoración Costo Ambiental Minas País. Distribución probable	65
Figura 50. Resultados Valoración Costo Ambiental Minas País. Análisis de Sensibilidad del Costo Ambiental País por su efecto en la salida Media	66
Figura 51. Resultados Valoración Costo Ambiental País. Análisis de Sensibilidad cambio en la salida media por variable de entrada	66
Figura 52. Total País: Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos para el Estado por variable de entrada	67
Figura 53. Total País: Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos por coeficientes de regresión para las Empresas Mineras	67
Figura 54. Total País: Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos por contribución a la varianza para las Empresas Mineras.	68
Figura 55. Total País: Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos para el Estado por percentil de entrada.	68
Figura 56. Total País: Costo ambiental sobre Presión tributaria efectiva	69
Figura 57. Total País: Resultados de Presión tributaria efectiva.....	69
Figura 58. Total País: Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Presión tributaria efectiva por variable de entrada	70
Figura 59. Total País: Pérdida estimada por un año de decisión de no extracción para las Empresas Mineras vs. Estado	71
Figura 60. Total País: Pérdida estimada por un año de decisión de no extracción para la Industria Minera.....	72
Figura 61. Total País: Pérdida estimada por un año de decisión de no extracción para el Estado.....	72

Figura 62. Tasa interna de retorno respecto al CAPEX aproximado como referencia de la industria minera. 73

Figura 63. Principales factores que afectan la Tasa interna de retorno respecto al CAPEX aproximado como referencia de la industria minera. 73

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es mostrar las diferencias en valor y factores determinantes entre el óptimo privado versus el óptimo social, de la explotación de reservas de cobre al 2019 de un país (Perú) hasta su agotamiento, y obtener niveles estimados de impuestos, costo de conflictos sociales y reparaciones a las comunidades mineras. Se desarrolló un modelo de decisión con tiempos de parada opcionales, basado en óptimos de opciones reales múltiples, para un proceso ergódico de Markov de tiempo discreto, con flujos de retorno descontados. Se resolvió considerando la existencia de una solución a la ecuación Bellman implícita del modelo, proponiendo un algoritmo de aproximación estocástico de decisión supervisada. Se generó escenarios Montecarlo hasta obtener convergencia bajo los parámetros y distribuciones probabilísticas designadas. Se analizó los niveles de criticidad y sensibilidad de seis categorías exógenas divididas en 249 variables de entrada. Se encontró un valor presente promedio de las reservas de cobre total de Perú de US\$ 174 billones, sujeto a agotamiento en un horizonte finito medio de 34.5 años, con US\$124.9 billones de valor presente neto a ser obtenido por la industria minera y US\$38.1 billones para el Estado (equivalente a una presión tributaria de 28.5%). El margen de rentabilidad sobre el valor de las reservas de cobre para el Estado sería de 22%, mientras que la industria minera privada obtendría un 72%. Así, el óptimo privado sería 3.4 veces el óptimo social. Los costos ambientales (modelados sobre multas históricas equivalentes en Perú) podrían alcanzar entre US\$ 2.2 y 31.0 billones, ocasionando una caída del óptimo social anteriormente hallado de hasta 76%. Ajustado ambientalmente, al agotamiento total de riqueza de cobre de Perú, el Estado obtendría una presión tributaria neta efectiva de entre 5.7% y 27.8% (a un 90% de confianza) y en ningún caso mayor al régimen general de impuesto a la renta teórico de 29.5%, implícitamente habiendo concedido el recurso natural de forma gratuita.

Palabras clave:

#tiaMaria #opcionesReales #cobre #Peru #desarrolloEconomico

#MachineLearningMontecarlo #inversionesSostenibles

ABSTRACT

The objective of this study is to show the differences in value and determining factors between the private optimum versus the social optimum, from the exploitation of copper reserves to 2019 of a country (Peru) until its depletion, and obtain estimated levels of taxes, cost of social conflicts and reparations to the mining communities. A decision model with optional stop times, based on multiple real-choice optima, was developed for a discrete-time ergodic Markov process, with discounted return flows. It was solved considering the existence of a solution to the implicit Bellman equation of the model, proposing a supervised decision stochastic approximation algorithm. Monte Carlo scenarios were generated until convergence was obtained under the designated probabilistic parameters and distributions. The criticality and sensitivity levels of 6 exogenous categories divided into 249 input variables were analysed. An average present value of Peru's total copper reserves of US \$ 174 billion was found, subject to depletion in a median finite horizon of 34.5 years, with US \$ 124.9 billion of net present value to be obtained by the mining industry and US \$ 38.1 billion for the State (equivalent to a tax burden of 28.5%). The profit margin on the value of copper reserves for the State would be 22%, while the private mining industry would obtain 72%. Thus, the private optimum would be 3.4 times the social optimum. Environmental costs (modelled on equivalent historical fines in Peru) could reach between US \$ 2.2 and 31.0 billion, causing a drop from the previously found social optimum of up to 76%. Environmentally adjusted, upon the total depletion of Peru's copper wealth, the State would obtain an effective net tax pressure of between 5.7% and 27.8% (at 90% confidence) and in no case higher than the general theoretical income tax regime of 29.5%, implicitly having granted the natural resource for free.

Keywords:

#tiaMaria #montecarlo #realOptions #copper #Peru #developmentEconomics
#sustainableinvestments

I. INTRODUCCIÓN

La presente tesis de investigación valoriza el beneficio que obtienen las compañías mineras y el Estado en el largo plazo y encuentra los factores críticos que afectan ese valor, obteniendo una aproximación al análisis del óptimo social versus el óptimo privado de la explotación minera del cobre. El modelo se aplicó a nivel de un proyecto minero usando el caso del proyecto Tía María, localizado en el departamento de Arequipa, Perú; así como también a nivel país para estimar el valor del total de las reservas de cobre de Perú.

Para el modelamiento de las decisiones de extracción de cobre por año se utilizó un algoritmo del tipo “machine learning” con tiempos de parada, basado en el hallazgo de óptimos, utilizando opciones reales múltiples como unidades, bajo un proceso ergódico Montecarlo del tipo cadena de Markov de tiempo discreto (MCMC) y con retornos descontados a valor presente. Las decisiones por año son elegidas en base al establecimiento de la existencia de una solución a una ecuación Bellman típica, planteando así un algoritmo de aproximación estocástico. De esta forma se buscó encontrar la serie de decisiones de extracción óptimas a lo largo del horizonte de tiempo finito hasta el agotamiento de las reservas del mineral, lo cual se ha considerado como política de extracción óptima cuando el algoritmo MCMC alcanza una convergencia, hacia una distribución estacionaria, con un error aceptable de 3% a un 95% de nivel de confianza.

Para la resolución del modelo se generaron escenarios Montecarlo aleatorios, cada uno dentro de los parámetros de 171 variables exógenas, bajo los parámetros y distribuciones probabilísticas designadas en 507 funciones estadísticas, que arrojaron resultados para 21 variables endógenas. Luego, se analizó la dependencia de la política de extracción óptima media respecto a los cambios en los precios del cobre, tasas de interés, reservas no extraídas, presión tributaria y un proxy de costo ambiental.

Los resultados se comentan en las secciones IV y V.

A nivel mundial, los ingresos provenientes de los recursos naturales alcanzan los 4 billones de dólares al año, lo que representa alrededor del 7% del PIB mundial. Las rentas de los recursos no renovables son significativas para 50 países afectando 1,400 millones de personas. Cerca de 24 países dependen de sus recursos naturales en al menos el 40% de su PIB y alrededor de 18 países obtienen rentas de sus materias primas y más de la mitad de sus ingresos fiscales (International Monetary Fund 2007).

En el Perú, la importancia de los recursos extractivos para las próximas generaciones de peruanos ha crecido en relevancia. El Perú exportó en el 2017 \$27 mil millones de dólares en recursos naturales mineros, representando, un 60% de sus exportaciones y 1.7 veces su PBI de ese año. Los impuestos y regalías, solo significaron un 8.6% de los ingresos fiscales anuales. Del monto exportado de minerales, el 80% lo componen sólo el cobre (51%) y el oro (29%) combinados.

Como contexto histórico, podemos señalar que el Perú ha obtenido rentas importantes de sus recursos naturales aunque lamentablemente temporales y ha terminado depredando dichos recursos: El boom de la plata del siglo XVIII, la Era del Guano (1841-1872), el Boom de Caucho del Amazonas (1890-1910), el Boom de la Harina de Pescado (1960-1980).

Recientemente ha vuelto experimentar el fenómeno con el súper-ciclo de precios de los recursos minerales (2003-2013). Del año 2002 al 2017 el Perú ha exportado \$281 mil millones de dólares pero solo se ha beneficiado en rentas de minerales por \$28 mil millones de dólares aproximadamente (SUNAT 2018), equivalente a una presión tributaria de 10.1% siendo 11.7% del total de impuestos recaudados. Adicionalmente, las regalías mineras (consideradas ingresos no tributarios) solo llegaron a \$1.1 mil millones o 1.0% del total de ingresos del Gobierno Central (SUNAT 2018).

Al igual que otros países de ricos en recursos naturales, el Perú ha fracasado en transformar las exorbitantes ganancias de sus recursos extractivos en crecimiento, desarrollo y cierre de las brecha entre ricos y pobres. Por lo general, el camino ha sido, o en bien gastar los ingresos en proyectos a corto plazo o desperdiciar los ingresos en prácticas de corrupción entre agentes que buscan rentas ilegales.

Se puede señalar sin embargo, que algunos países como Botswana, Malasia, Chile y Noruega, han logrado rápidos crecimientos económicos sobre la base de sus rentas de

recursos extractivos, mientras que otros países (Nigeria, Camerún, Irán) han sido identificados como víctimas del "maldición de los recursos" (Ploeg y Venables 2011). Los países que desperdiciaron sus recursos naturales tuvieron, de hecho, un flujo de riqueza negativo, haciéndose más pobres. Es evidente que la correcta gestión de los recursos naturales de un país puede significar un componente fundamental para su desarrollo.

La primera interrogante que surge se refiere a cómo maximizar el valor de la explotación de los recursos naturales del Perú. La cuestión ha ocupado el pensamiento de los peruanos durante casi cinco siglos desde la época colonial, pero sólo ha merecido algunos enfoques de filósofos y politólogos más que de científicos, reflejados en sólo unos pocos intentos de investigación a principios del siglo XX. Las décadas subsiguientes carecieron de estudios formales e incluso de atención para encontrar el origen y los efectos de la "maldición de los recursos naturales" comúnmente conocida en el Perú a través de la frase popular "El mendigo sentado en un banco de oro".

La justificación de la presente investigación surge del contexto de la problemática de transformar la riqueza del subsuelo en activos productivos para el país, lo cual presenta desafíos significativos: riesgos políticos; dificultades en la aplicación práctica de políticas sólidas de largo plazo; tendencia a gastar las rentas de los recursos naturales en activos de corto plazo; y el sobreendeudamiento al utilizar dichos recursos naturales no renovables como garantía sobre los ingresos futuros de su extracción para financiar al gobierno de turno.

Otro caso de desaprovechamiento de las bonanzas en los países ricos en recursos se da cuando acumulan enormes reservas y su saldo comercial excede su cuenta corriente, indicando una salida de dividendos fuera del país y, por lo tanto, una pérdida de los ingresos del boom de recursos.

El intentar contrarrestar la corrupción con austeridad y filtros legales (soluciones recomendadas usualmente por los organismos internacionales) ha resultado en la paralización de la administración del Estado, ya sea por el excesivo proceso burocrático adicional (impuesto para controlar las filtraciones por corrupción), o al temor de los servidores públicos de autorizar las aprobaciones necesarias para las inversiones, dadas las posibles consecuencias legales o penales.

Cuando las inversiones se producen, aún bajo la guía de organismos internacionales, no se puede garantizar que no sea un gasto gubernamental en "elefantes blancos" (activos improductivos o populistas). Muestra de ello son los recientes sucesos de escándalos de corrupción en el sector construcción descubiertos en Perú en el 2017. El dinero del Estado, gastado en proyectos de infraestructura, termina siendo asignado a constructores no calificados gracias a sobornos y corrupción, con costos inflados.

La falta de transparencia de la información limita las investigaciones posteriores que podrían conducir a modelos, marcos o propuestas sólidas con imparcialidad de partidos políticos, agentes de buscadores de rentas o intereses de grupos económicos.

Surge la interrogante de cómo evitar caer nuevamente en la llamada “maldición de los recursos naturales”. Específicamente en el caso peruano, consta en resolver el desafío que representa aprovechar adecuadamente las rentas provenientes de los recursos, en un entorno de instituciones defectuosas o débiles, afectado por un lento proceso legal y la presencia de agentes gubernamentales en búsqueda de renta propia que eventualmente mal utilizan los procesos de inversión del país.

Las reservas internacionales del Perú han aumentado considerablemente durante la última década. En ese escenario de enormes reservas acumuladas, la tentación de los políticos a gastarlas es aún mayor, con lo que el Perú podría terminar perdiendo sus ahorros y tornarse más pobre eventualmente, dado que los políticos suelen sustituir el valor futuro por el consumo presente.

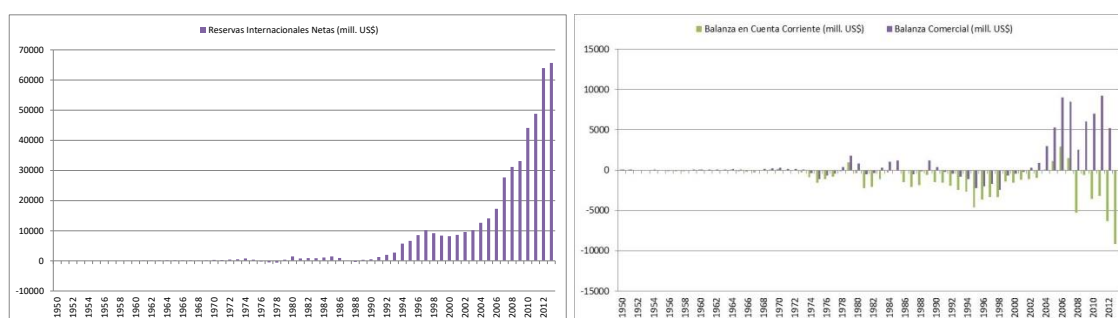


Figura 1. Perú: Reservas Internacionales Netas y Flujo de Pagos.

Fuente: BCRP. Elaboración propia.

Por el lado de las compañías mineras, la problemática surge cuando enfrentan los intereses de los agentes de renta versus las decisiones de extracción y carga tributaria que cumplen mientras optimizan de una forma sostenible el valor de los recursos extraídos considerando los costos ambientales que generan.

Dada la compleja problemática descrita, este proyecto de tesis de investigación aborda el problema del Perú en el contexto de un país rico en recursos naturales no renovables que necesita transformar su riqueza extractiva en crecimiento a largo plazo y en activos de desarrollo nacional como infraestructura, solidez financiera, educación y otros, para disminuir la desigualdad económica de su población sobre una base intergeneracional en términos de tiempo.

La investigación presente pretende ayudar a llenar la escasez de investigaciones y estudios anteriores sobre el tema de extracción y desarrollo basado en recursos naturales específicos para el caso peruano. Asimismo, para incorporar las mejores prácticas, se ha conseguido la colaboración de asesoría e información del Centro sobre Inversión Sostenible de la Universidad de Columbia (CCSI) en EEUU. A este respecto, el presente plan de investigación fue presentado y aprobado para obtener la pasantía como “Visiting Scholar” en la Universidad de Columbia durante el 2018.

La presente investigación pretende contribuir con propuestas de soluciones desde un punto de vista y marco metodológico científico y no alineado a intereses empresariales o políticos. En este sentido, el presente estudio trata de proponer un modelo para la toma de decisiones derivado de un modelo de valorización económica, que pueda ser aplicado en las políticas económicas que gestionan los recursos naturales del Perú.

Los resultados pueden utilizarse no sólo en la determinación del régimen tributario, sino también en las directivas de política de los Ministerios de Economía y Finanzas, Minería y Energía, ó Medio Ambiente. Además, puede servir de fuente para promover la discusión entre los ciudadanos y las comunidades locales sobre estos temas.

Más aún, pueden servir para elaborar guías para el avance en la gestión gubernamental de la evolución de los recursos naturales como directrices para un fondo soberano de recursos naturales, cambios en el régimen tributario de las empresas mineras y mejorar la negociación de las cláusulas contractuales futuras con las compañías mineras, directrices que este estudio proporcionará y pueden beneficiar y optimizar no sólo al

Estado, las empresas mineras y la cadena de valor asociada, sino también a las comunidades y gobiernos locales y nacionales, para beneficio de la generaciones actuales y futuras.

1.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Determinar los factores, con mayor criticidad y sensibilidad, que optimicen el valor de las reservas de cobre del Perú a partir del 2019 bajo un horizonte finito de años hasta el agotamiento del mineral como una aproximación al óptimo privado y óptimo social.

Objetivos Específicos

Objetivo 1: Calcular escenarios aleatorios potenciales hasta alcanzar la convergencia en la valoración de las reservas de cobre, hasta su agotamiento, en un horizonte finito de años, tal que se encuentre el proxy al óptimo privado y social.

Objetivo 2. Determinar las variables críticas que afectan la maximización de las rentas al Estado y de la industria minera, como proxy al óptimo privado y al óptimo social.

Objetivo 3: Determinar las diferencias y costos en las maximizaciones del óptimo social versus el privado en torno a las demoras en los proyectos (por la extracción reducida o nula) debido a externalidades directas tales como conflictos sociales, exceso trámites burocráticos o por interrupciones exógenas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA / MARCO TEÓRICO

La literatura revisada contiene los aspectos necesarios para el desarrollo de la presente investigación. Para la construcción del modelo se consideró bibliografía sobre la metodología de programación dinámica (dado que el problema está compuesto de múltiples etapas, unidades y posibles soluciones), el método de simulación Montecarlo (para medir distintos escenarios y la metodología sobre opciones reales usadas en el modelo como unidad base), así como la valoración de recursos naturales no renovables.

2.1 SOBRE LA UTILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Los cursos del doctorado ofrecieron la base de orientación de la investigación más allá de los conceptos y metodología: “La racionalidad económica tiende a tomar decisiones que pueden ser perjudiciales para la sostenibilidad del sistema económico y ecológico y el crecimiento económico tiene sus límites en la dotación de los ecosistemas y el agotamiento o desgaste del capital natural. La economía ambiental y ecológica busca entender las relaciones entre sistemas complejos que requieran del equilibrio entre las partes y reconoce los límites ecológicos al crecimiento económico. Por tanto, a partir de propuestas e instrumental propio busca la construcción de una sociedad organizada sobre principios de equidad y sostenibilidad” (Rello, Rendón y Alarcón 2014).

2.2 LOS EFECTOS DE LAS RENTAS POR RECURSOS NATURALES EN PAÍSES EN DESARROLLO: EL ROL DE LA GESTIÓN DE LA INVERSIÓN PÚBLICA

Woldeyes estudió los efectos de largo plazo de los shocks de renta de recursos naturales en una economía usando un modelo de corrección de errores de vector estructural para 37 países en vías de desarrollo (Woldeyes 2013).

El estudio encuentra que las relaciones de largo plazo, que envuelven rentas de recursos naturales y la economía, difieren para los importadores y exportadores de recursos. En segundo lugar encuentra también que hay un efecto indirecto de las rentas de recursos hacia la producción a través de la acumulación de capital de los exportadores de recursos. En tercer lugar, muestra que aunque las rentas de recursos tienen un impacto positivo a largo plazo de la producción, se requiere una adecuada gestión de la inversión pública para que las rentas de recursos mejoren la producción de los sectores no relacionados a los recursos.

Encontró que hay movimientos no determinísticos entre el crecimiento de capital y PBI real per cápita, las rentas de recursos y el crecimiento de capital público en el periodo entre mediados de los 80's a mediados de los 90's. Ese periodo puede ser atribuible a un programa de ajuste estructural, donde varios países en desarrollo estuvieron reduciendo su sector público. No hay co-movimientos visibles entre las variables estudiadas para los importadores de recursos.

El estudio anticipa que la inversión pública sea lo menos eficiente. Usa un índice de gestión de inversión pública "PIMI" por sus siglas en inglés (Dabla-Norris et al. 2012) donde una selección e implementación de proyectos pobre reduce el retorno de la inversión pública y la concentra en los sectores de exportación de recursos en el contexto de economías ricas en recursos. Un mejor manejo de la inversión pública puede ser un factor importante en la diversificación de economías ricas en recursos.

Clasificando los países exportadores de recursos con PIMI bueno y malo, y graficando las series de PBI per cápita real, si es o no dependiente de recursos y crecimiento de capital público, evidencia co-movimientos entre el PBI per cápita real y el crecimiento de capital público para los países con buen PIMI. El crecimiento del capital público es volátil y los co-movimientos son menos visibles en los países con mal PIMI.

2.3 PRECIOS DE COMMODITIES Y CRECIMIENTO: EVIDENCIA DE LAS INVESTIGACIONES EMPÍRICAS

Aunque la evidencia empírica sobre el efecto de precios altos de commodities en el crecimiento de largo plazo de los países exportadores de commodities es ambigua, existen análisis de series de tiempo con modelos de vectores autorregresivos para mostrar que las bonanzas de commodities elevan el ingreso en el corto plazo (Collier y Goderis 2011). Con una metodología de corrección de panel analizaron la data global de 1963 a 2008 para separar los efectos de corto y largo plazo de los precios internacionales de los commodities en el PBI per cápita. Sus resultados muestran que las bonanzas de commodities tienen efectos incondicionales positivos en el PBI, pero dichas bonanzas no agrícolas, en países con mala gestión de gobierno, tienen efectos adversos de largo plazo que predominan sobre las ganancias de corto plazo.

Revisando el crecimiento promedio y el nivel promedio de un índice de precios de commodities en el periodo 1961-2008 de 16 países exportadores de commodities no-agrícolas apreciaron que los precios fueron menos volátiles en la década de 1960, pero en 1973-1974 y 1978-1979 tuvieron grandes saltos debido a las crisis energéticas causadas por los problemas en el medio oriente. Los precios cayeron de nuevo durante la década de 1980 y 1990, aunque en niveles permanentemente más altos que en los 60's, para luego subir a niveles sin precedentes después de 1999.

Las bonanzas y caídas de commodities parecen coincidir con aceleraciones y desaceleraciones del crecimiento económico respectivamente, consistentes con efectos positivos de corto plazo de los precios altos en el crecimiento. Sin embargo, mientras que las tasa de crecimiento de los exportadores no agrícolas suben en los periodos de bonanza de los 70's, también cayeron substancialmente en los años siguientes y en promedio permanecieron bajos durante los 80's y 90's. Su análisis muestra que dichas economías crecieron en promedio 2.6% por año de 1961 a 1972, pero solo crecieron un promedio de 0.5% durante el periodo 1982-1999, después de lo cual su crecimiento sube durante la bonanza global de commodities.

Las mismas variables en el caso de países primariamente exportadores de commodities agrícolas refleja eventos bastante conocidos: los precios agrícolas estuvieron relativamente estables durante los 60's, subieron considerablemente a mediados de los

70's, y luego cayeron dramáticamente a mediados de los 90's y crecieron rápidamente después del 2003. Las bonanzas y caídas de los commodities parecen coincidir en general con aceleraciones y desaceleraciones de crecimiento económico respectivamente a excepción del periodo entre 1984 y 1993 donde los precios de alimentos cayeron y las tasas de crecimiento de los países exportadores agrícolas en promedio, subieron.

También encontraron que los mayores precios de los commodities exportados reducen significativamente el nivel del PBI de largo plazo en los países exportadores. El tamaño de los coeficientes implica un efecto substancial. Por ejemplo, las exportaciones de Zambia y Nigeria constituyen un 35% de su PBI. Los resultados del estudio predicen una elasticidad de largo plazo de -0.52. En otras palabras, un incremento de 10% en los precios de los commodities exportados lleva a un nivel menor en 5.2% del PBI per cápita de largo plazo.

Aclararon que una reducción precio-constante en el PBI nos es lo mismo que una reducción en ingreso real. Los mayores precios de exportación directamente eleva el ingreso real para un nivel dado de producción que sobre compensa cualitativamente la caída en la producción. La magnitud del beneficio de los términos de intercambio viene directamente del cambio en el precio de las exportaciones y el tamaño de las exportaciones en el PBI.

Para estos investigadores, el efecto neto en el corto plazo de una bonanza es una combinación de un efecto positivo en el corto plazo versus un efecto negativo en el largo plazo. Su estudio muestra las funciones de respuesta al impulso de un incremento en la tasa de crecimiento de los precios de los commodities para diferentes niveles de exportaciones de commodities sobre el PBI. En el año en que se incrementan los precios y los dos años siguientes, los efectos positivos de corto plazo dominan el ajuste en el largo plazo y el crecimiento sube. El efecto de 10 puntos porcentuales en los precios en el periodo t suman 0.26 puntos porcentuales en el PBI después del año $t+2$ en países donde las exportaciones de commodities representan 10% de su PBI. Esta ganancia en el crecimiento suma 0.52, 0.78 y 1.05 puntos porcentuales para países con exportaciones de commodities de 20, 30 y 40%, respectivamente.

Este efecto positivo neto de corto plazo es consistente con otros hallazgos (Deaton y Miller 1995), (Raddatz 2007). Adicionalmente, los efectos de corto plazo en la producción son reforzados por la ganancia directa en ingreso a través de la mejora en términos de intercambio, y así el ingreso real crece fuertemente. Sin embargo, otros hallazgos (Collier y Goderis, *Commodity Prices and Growth: An empirical investigation* 2011) indican que esta ganancia rápida es temporal. En el tiempo, la aceleración en el crecimiento es revertida a medida que el efecto de corto plazo de la bonanza termina y la producción se ajusta a su nuevo, y menor, nivel de largo plazo.

2.4 SOBRE QUÉ PAÍSES AHORRAN Y USAN ÓPTIMAMENTE SU RIQUEZA NATURAL Y SOBRE EL EFECTO CONTRARIO AL EJERCICIO DE IMPONER LA REGLA HARTWICK

El Banco Mundial (World Bank 2006) estima que el ahorro neto, ajustado a ahorro genuino, provee una medida de cuanto han fallado muchos países en transformar los activos del sub-suelo en un portafolio de activos productivos (capital humano, capital físico-doméstico, tanto público como privado) y también en activos externos que proporcionen un flujo continuo de ingresos para sus ciudadanos. Considera, además de la usual definición de ahorro, cuanto se gasta en educación para reflejar la inversión en capital humano y le resta la depreciación de capital físico y humano, además del uso de los recursos naturales y el daño a la calidad del medio ambiente (principalmente CO₂ y polución por partículas finas). Un país rico en recursos sería el que ha transformado exitosamente sus activos del subsuelo en capital físico, humano o financiero y, de esa forma, no desperdiciando su riqueza nacional genuina.

Indican que países con un gran porcentaje de rentas por minerales o energía respecto a su Ingreso nacional bruto (GNI por sus siglas en inglés) han rebajado, y típicamente, llegado a niveles negativos de ahorro; por lo tanto estarían perdiendo su riqueza.

Su investigación buscaba calcular cuánto el capital productivo se incrementaría para el año 2000 si los países hubieran invertido todas sus rentas de recursos naturales en capital productivo desde 1970 en adelante. Desafortunadamente los cálculos solo arrojaron un límite superior dado que abstraen los costos marginales de extracción por

problemas en la data. La dependencia alta en recursos es definida como al menos 5% de participación en las rentas por recursos no-renovables sobre el PBI.

Sugieren que los países ricos en recursos que muestran un ahorro negativo como Nigeria o Venezuela, habrían experimentado incrementos substanciales en capital productivo por un factor de 5 o 4 si la Regla Hartwick hubiera sido seguida. Esto también es verdadero para Trinidad y Tobago (rico en gas y petróleo) así como Zambia (rico en cobre). Todos los países de ese tipo, excepto Trinidad y Tobago, han experimentado caídas en su ingreso per-cápita entre 1970 y el 2000. Según los autores, si estas economías hubieran seguido la Regla Hartwick durante las últimas décadas, serían menos dependientes de sus recursos naturales.

2.5 DEPENDENCIA NATURAL DE LOS RECURSOS Y DESEMPEÑO ECONÓMICO

Esta investigación postula que la búsqueda por auto-beneficios reduce el producto marginal de capital efectivo, debido a la diversión de inversiones productivas lejos de actividades normales hacia la búsqueda del auto-beneficio (Mavrotas et. al. 2011).

2.6 ¿CÓMO PRESERVAR EL INGRESO POR LAS BONANZAS DE RECURSOS NATURALES?

Esta investigación (Collier et al. 2009) explora las opciones que tiene el Estado de una economía en desarrollo que ha recibido ingresos substanciales por sus recursos naturales. Analiza los principios económicos debajo de estas opciones como el consumo, la inversión doméstica y la acumulación de activos externos.

Recomiendan que la prioridad para usar las rentas y promover crecimiento sea la inversión en una economía doméstica, y por lo tanto poner el consumo en una ruta rápida de crecimiento, aunque la capacidad de absorción de la economía puede limitar el alcance de esta política en el corto plazo. Sugieren que la acumulación de activos externos debería ser usada principalmente para reducir volatilidad, más que construir un

fondo soberano de largo plazo. Examinan las compensaciones entre los canales de gasto público y privado desde un punto de vista económico y político.

2.7 LOS MODELOS DE LOS AÑOS 1970'S: EL MODELO DASGUPTA-HEAL (DASGUPTA Y HEAL 1974), EL MODELO STIGLITZ (STIGLITZ 1974) Y EL MODELO SOLOW (SOLOW 1974)

Para caracterizar el problema de la sostenibilidad en un modelo de recursos no renovables se suele usar un enfoque llamado Modelo Dasgupta-Heal-Solow-Stiglitz (DHSS), difundido en los años 70's, sobre el problema de sostenibilidad que plantea la acumulación de capital y depredación de recursos. Sugieren que la acumulación de capital puede reemplazar la extracción de un recurso no-renovable. Su relevancia abarca no solo la oferta limitada de recursos naturales como petróleo o gas, sino también la atmósfera que, en el largo plazo, y dada su capacidad limitada de absorber el CO₂ sin causar serios cambios climáticos, la convierte también en un recurso natural no renovable. Estos modelos pueden usarse para ampliar la comprensión de los conflictos intergeneracionales.

El Modelo DHSS plantea tres problemas:

- El problema de sostenibilidad: ¿es posible sostener indefinidamente un nivel de consumo diferente de cero?
- El problema de maximización de existencias: ¿hay un máximo nivel de consumo que puede ser sostenible?
- El problema de maximización de eficiencia: ¿es mantener el consumo constante igual al máximo nivel eficiente de sostenibilidad?

De existir un camino sostenible en el modelo DHSS éste debe también considerar los criterios de:

- Utilitarismo descontado (no existe un camino óptimo)
- Utilitarismo descontado sostenible (existe pero son negativos, si el consumo positivo no puede ser sostenido)
- Utilitarismo descontado priorizado (existe pero son negativos, si el consumo positivo no puede ser sostenido)

Por lo tanto, el problema de sostenibilidad tiene relevancia también si no se abstrae la maximización como un criterio extremo para conseguir mejorar la igualdad social.

2.8 SOBRE LA “MALDICIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES” Y LA “ENFERMEDAD HOLANDESA”

La maldición de los recursos, también conocida como la paradoja de la plenitud, se refiere al postulado sobre los países con abundantes recursos naturales que tienden a tener bajo crecimiento, falta de democracia y peores resultados que países con menos recursos naturales. Existen teorías y debates académicos sobre las razones y exenciones a estos efectos adversos, pero la mayoría de investigaciones sugiere que puede evitarse. (Venables 2016).

Existen numerosos estudios con evidencia que los tipos de riqueza minera, petrolera, tiene al menos tres efectos negativos: tiende a perennizar regímenes autoritarios, incrementar ciertos tipos de corrupción y ayudar a desatar conflictos violentos en países de medianos o bajos ingresos. Los investigadores han realizado progresos también en comprender los mecanismos que llevan a estos resultados y las condiciones que los hacen más probables (Ross 2015).

La idea que los recursos naturales pueden ser más una maldición más que una bendición económica surgió en debates académicos en los años 50 y 60 al tratar los problemas económicos de países con bajos ingresos. Antecedentes del tema se pueden encontrar desde 1711. El término fue usado primero por Richard Auty en 1993 para describir a los países con abundantes minerales que no podían usar su riqueza para impulsar sus economías y como obtenían menores crecimientos económicos que países sin recursos naturales (Sachs y Warner 1995). Estos fueron estudios transversales entre países controlados por ingreso inicial per cápita, inversión en capital humano y físico, apertura comercial, nivel de justicia, dependencia del recurso natural (% de exportaciones de recursos naturales sobre PBI) que encontraron un efecto negativo significativo en el crecimiento del PBI per cápita.

Una de los efectos de la maldición de los recursos es la llamada “Enfermedad Holandesa”. En economía, se refiere a la relación causal entre un mayor desarrollo

económico de un sector específico (por ejemplo un sector basado un recurso natural) y un decrecimiento en otros sectores (como manufactura o agricultura). El término fue usado en 1977 por la revista *The Economist* para describir la caída en el sector manufacturero holandés luego del descubrimiento de los yacimientos de gas natural de Groningen en 1959 (*The Economist* 1977).

El mecanismo consiste en que los ingresos crecen en un sector (o en ingresos de divisas), la moneda del país se aprecia comparada a otros países y, por ello, las exportaciones del país se vuelven más costosas para otros países y las importaciones se vuelven más baratas, por lo que los sectores exportadores pierden competitividad. En la mayoría de los casos, el término se refiere a descubrimientos de recursos naturales, pero también puede a otro tipo de ingresos de moneda extranjera por una subida de precios de commodities o inversión extranjera directa (Ebrahim-zadeh 2003).

2.9 METODOLOGÍA DE PROGRAMACIÓN DINÁMICA (BELLMAN 1953)

La metodología de Programación Dinámica “es un método para reducir el tiempo de ejecución de un algoritmo mediante la utilización de subproblemas superpuestos y subestructuras óptimas, que se utiliza para optimizar problemas complejos que pueden ser discretizados y secuencializados” (Bellman 1953).

2.10 USO DE OPCIONES REALES PARA DETERMINAR NIVELES DE EXTRACCIÓN ÓPTIMOS DE RECURSOS NATURALES (ALEKSANDROV Y HAMBLY 2008)

El estudio de la economía de la extracción de los recursos naturales fue iniciada por Hotelling (1931) quien mostró en un modelo de equilibrio general determinístico que el precio de un recurso crecería a la tasa de interés competitiva del mercado con costos de extracción constantes.

Los modelos de equilibrio general incluyeron después el efecto de incertidumbre en tecnología, el tamaño de los recursos y la disponibilidad de sustitutos. Los modelos de equilibrio parcial (en los que los precios están dados, pero la decisión de extraerlos está en función de procesos estocásticos de precios) son más recientes en la literatura de recursos no-renovables. Hay pioneros en los análisis de la valoración de recursos en el contexto de una opción real “call” para explotar un yacimiento (Tourinho 1979a), (Tourinho 1979b), usando la fórmula de Black & Scholes (1973).

Posteriormente (Paddock, Siegel y Smith 1988) desarrollaron un modelo que se volvió popular para decisiones de incrementos en inversiones en petróleo, en los que una compañía tiene la opción de explotar un yacimiento antes de una fecha dada (lo que equivale al tiempo de expiración de una opción) al cual la empresa tiene que devolver los derechos de concesión a la autoridad del país. El modelo pudo tomar en consideración la depredación del recurso al estimar el valor del activo subyacente (el yacimiento de petróleo). Sin embargo, el problema de cuándo extraer el recurso, después que el yacimiento ha sido desarrollado, no es considerado en absoluto, dado que la única decisión es la de desarrollar el yacimiento.

Existen otros modelos que usan opciones reales (Dixit y Pindyck 1994) y aplicaciones en inversiones de petróleo (Dias 2004) También hay estudios sobre la producción óptima de un recurso no renovable como un problema de control en tiempo continuo (Cherian, J. y Khripko 1998). Los autores resolvieron la ecuación diferencial parcial no-lineal de Bellman (EDP) de forma numérica usando la técnica de aproximación de una cadena de Markov. Los costos de extracción los suponen como una función del tiempo, de la tasa de extracción y del monto total extraído, en un modelo que se adecúa bien a los costos de extracción de mena. Sin embargo, su limitación está en que la tasa de

extracción tiene un límite superior constante, es decir, los costos de extracción son constantes en el tiempo. Otra deficiencia es que estas soluciones numéricas a las EDPs de Bellman son factibles solo para problemas con baja dimensionalidad y por lo tanto son difíciles de resolver con costos de extracción estocásticos.

Se debe mencionar también un estudio sobre la operación óptima de un proyecto de mina de cobre cuando el precio spot del cobre sigue un proceso estocástico de reversión al promedio (Caldentey, Epstein y Saure 2006). El proyecto está modelado como una colección de bloques (unidades mínimas de extracción) cada cual con su propia composición mineral y costos de extracción. Los autores se interesaron en maximizar el valor económico del proyecto mediante el control de la secuencia, la tasa de extracción, así como también en la inversión en expansión de capacidad instalada.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la presente investigación se calculó el óptimo social y el privado para el país usando el Proyecto Minero de Cobre Tía María localizado en el departamento de Arequipa (Perú) como base para simular los efectos en el total de reservas de cobre de Perú.

Para el modelamiento de las decisiones de extracción de cobre por año se ha utilizado un algoritmo aproximado al tipo “machine learning” de tiempos de parada, basado en óptimos, usando opciones reales múltiples bajo un proceso ergódico tipo Montecarlo de cadena de Markov de tiempo discreto (MCMC), con retornos descontados a valor presente partiendo de la base de estudios similares. Las decisiones por año son elegidas en base a un análisis para el establecimiento de la existencia de una solución a una típica ecuación Bellman, planteando un algoritmo de aproximación estocástico. Así, se buscó encontrar la serie de decisiones de extracción óptimas a lo largo del horizonte de tiempo finito hasta el agotamiento de las reservas del mineral; lo que se ha considerado como política de extracción óptima cuando el algoritmo MCMC alcanza convergencia hacia una distribución estacionaria con un error aceptable de 3% a un 95% de nivel de confianza.

Los componentes del modelo específico, utilizado para la presente investigación, consta de un problema de optimización usando una simulación Montecarlo con opciones reales múltiples proponiendo una mejora a la aplicación de un modelo previo aplicado a la extracción de petróleo (Aleksandrov y Espinoza 2011). La mejora consiste en utilizar el modelo de valorización Blach-Scholes-Merton (Black and Scholes 1973) de opciones financieras aplicado a opciones reales (Damodaran 2012) en lugar de la valorización por regresión de mínimos cuadrados y adaptado a los precios y reservas del cobre.

Se generó escenarios Montecarlo aleatorios, cada uno dentro de los parámetros de 171 variables exógenas, bajo parámetros y distribuciones probabilísticas designadas en 507 funciones estadísticas, que arrojaron resultados para 21 variables endógenas. Así mismo, se analizó la dependencia de la política de extracción óptima respecto a los

cambios en los precios del cobre, tasas de interés, reservas no extraídas, presión tributaria y un proxy de costo ambiental.

Se comparó el rendimiento de la industria minera en términos de flujos de caja descontados de la política de extracción óptima respecto al rendimiento obtenido por el Estado. Se ajustó de la data según el criterio de información Bayesiano (BIC) y de Akaike (AIC) para utilizar estimaciones de máxima probabilidad (MLE) de los parámetros para obtener la coincidencia más cercana y se proyectó periodos futuros de precios a utilizar en las posibles iteraciones aleatorias del proceso de programación dinámica con las características ajustadas para las series de tiempo. Para la consistencia en proyecciones se buscó las pruebas de bondad de ajuste de la distribución de los escenarios por el criterio de Akaike, análisis P-P sobre los p-valores de la distribución, y Cuantil-Cuantil sobre los valores percentiles de la distribución ajustada. Para la sensibilidad se determinaron los coeficientes de regresión, contribución a la varianzas y efecto sobre la salida media.

3.1 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis general

El óptimo privado respecto al óptimo social de explotar las reservas de cobre del Perú a partir del 2019, en un horizonte finito de años hasta el agotamiento del mineral, difiere significativamente en contra del Estado y depende de variables exógenas no controlables por política pública. Las demoras en la ejecución de proyectos mineros penalizan mayormente al óptimo privado y no al óptimo social.

Hipótesis específicas

Hipótesis 1: La maximización del óptimo privado, se ve afectado, en orden de prioridad, por los cambios en el precio, costo de extracción y presión tributaria en el largo plazo, para las reservas extraídas de cobre para los siguientes años hasta su agotamiento.

Hipótesis 2: La maximización del óptimo social, tiene a los gastos por costo ambiental, y la presión tributaria como las principales variables que afectan la maximización del valor de las rentas del Estado por las reservas extraídas de cobre para los siguientes años hasta su agotamiento.

Hipótesis 3: Las demoras en los proyectos (extracción reducida o nula) por externalidades directas conflictos sociales o ambientales, exceso trámites burocráticos, o por interrupciones exógenas (crisis epidemiológicas, financieras y/o logísticas) ocasionan efectos permanentes en las maximizaciones del óptimo social versus el óptimo privado.

3.2 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS

La presente es una investigación no experimental que explora métodos probabilísticos para optimizar un modelo longitudinal de tendencia utilizando el método de programación dinámica. Es longitudinal debido que estudia las variables en diferentes puntos en el tiempo para obtener inferencias sobre cambios, causas y efectos.

El método de modelado se basó en aproximar la función de valor por regresión lineal en un espacio adecuado de funciones básicas. Así, se utilizó un modelo probabilístico de Montecarlo basado en múltiples opciones reales para encontrar mediante programación dinámica:

- Un nivel de óptimo de extracción sobre las reservas del cobre peruano.
- Un nivel óptimo de presión fiscal a las empresas mineras.
- Un valor optimizado que considere el costo adicional de costos ambientales a las rentas del recurso natural tal que maximice su valor para un lapso de varias generaciones.

En este orden de ideas, los pasos que se siguieron fueron:

- a. Obtención de la data para las variables independientes.
- b. Definición y uso del software y herramientas a utilizar.
- c. Formulación del modelo.
- d. Uso del método de programación dinámica para la resolución del modelo:
 - Dividir el problema en subproblemas más pequeños (siguiendo el método de programación dinámica). División en periodos característicos, escenarios, y unidades de decisión en la forma de opciones reales.
 - Resolver estos problemas parciales de manera óptima usando este proceso de programación dinámica recursivamente.
 - Usar el método de Montecarlo para evaluar los óptimos probabilísticos.
 - Comprobar la robustez estadística de los resultados hallados.
- e. Uso de estas soluciones parciales óptimas para construir una solución agregada óptima al problema original:
 - Resultados probabilísticos de los escenarios.
 - Análisis de sensibilidad y correlación de variables de entrada.

3.3 OBTENCIÓN DE DATA PARA LAS VARIABLES INDEPENDIENTES

Los datos disponibles para el modelo se encontraron a nivel macroeconómico agregado, de fuentes de acceso público, publicados a través de los sitios de internet oficiales. Se cubrió hasta 15 años de data e información necesaria para los requisitos del modelo. Las principales fuentes de datos fueron:

- Ministerio de Energía y Minas.
- Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía.
- Informes clasificación y resultados de compañías mineras.
- Información de Petroperú.
- Ministerio de Economía y Finanzas.
- SUNAT e Información de aduanas.

3.4 SOFTWARE Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR

Para el modelado y procesamiento de programación dinámica y análisis de la base de datos, se utilizó el software @risk complementado con Visual Basic y Microsoft Excel.

3.5 FORMULACIÓN DEL MODELO

Se consideró dos aplicaciones del modelo: Primero sobre las reservas de un proyecto minero y luego con una extensión considerando las reservas totales de cobre economía peruana, bajo un modelo de tiempo discreto definido T años hasta un horizonte de tiempo finito en el cual se asume que las reservas de recursos naturales quedarán consumidas.

Se asumió que las empresas mineras extraen un mínimo anual, por lo que la extracción deberá ocurrir en un horizonte finito.

Se consideró una capacidad máxima de extracción (por capacidad instalada) en k_t en toneladas métricas por año, donde $t = 1, 2, 3, \dots, T$. k_t que varía en el tiempo y debe ser

un múltiplo de la unidad de discretización que se usará y que representa una opción real para la extracción de cobre.

La base del modelo consistió en fórmulas cerradas para valorar las opciones de ejercicio temprano no derivadas. La dificultad radicó, como en cualquier modelo de opciones, en calcular el “valor de continuación” (el valor esperado de retrasar la extracción de una unidad de cobre).

Se estimó el valor agregado en términos de flujo de caja descontado de una unidad adicional de capacidad, para un nivel dado de reservas. El resultado se agregó en términos de valor presente neto de un proyecto de inversión para así evaluar la optimalidad de la elección de unidades restantes de cobre a extraer anualmente.

Se usó el método de Montecarlo para la simulación probabilística de las valoraciones, combinado con programación dinámica pues se desplegó un algoritmo para hallar una estimación en términos de una distribución resultante hasta obtener convergencia y hallar su valor real. Es un enfoque mejorado del modelo recientemente utilizado para opciones americanas de dimensiones superiores (Longstaff and Schwartz 2001) el cual es un tipo de modelado que da mejores posibilidades de implementar y obtener estimaciones de buen valor para las funciones de regresión apropiadamente escogidas (Glasserman 2003). Funciona bien con más de dos variables y además no aumenta la capacidad instalada necesaria para efectuar los cálculos. Sin embargo, en la presente investigación, se utilizó la valorización con el enfoque Black-Scholes-Merton sugerido por Damodaran (2012) en lugar de los mínimos cuadrados de Longstaff-Schwartz, y agregando la simulación Montecarlo en lugar del método de regresión.

Modelo general

El problema de múltiples opciones reales a optimizar la extracción consistió en maximizar la función de valorización del *essential supremum* y *el infimum* en una distribución de resultados posibles que quedaría definida a partir de:

$$\pi^* = \{\tau_1^*, \tau_2^*, \dots, \tau_m^*\}$$

Donde:

- π_k Es una estrategia de extracción dividida en tiempos de Markov, es decir, en las veces en que las opciones reales son ejercidas $\{\tau_i\}_{i=1}^m$, $\tau_1 \leq \tau_2 \leq \dots \leq \tau_m$, de tal forma que el número de ejercicios (la producción anual) es menor a la capacidad de producción de cada año.
- El valor de la estrategia π_k en el momento t estaría dado por:

$$V_t^{\pi_k, m} = \mathbb{E}_t \left[\sum_{i=1}^m h_{\tau_i}(X_{\tau_i}) B(t, \tau_i) \right]$$

Donde:

- T es un horizonte de tiempo discreto para la economía en años en los que se asume que las reservas de cobre serán agotadas¹.
- k_t es la capacidad anual máxima de extracción (o capacidad de producción) en toneladas por año $t = 1, 2, \dots, T$ que varía típicamente en el tiempo pues k_t debe ser un múltiplo de la unidad de discretización usada y que representa una opción real de extraer cobre.

¹ Se asume que se extrae cada año un mínimo de toneladas, en cuyo caso la extracción ocurrirá en un horizonte finito de años.

- $V_t^{*,m,k}$ son las ventas del cobre en el tiempo t sujeto a las restricciones de capacidad $k = \{k_0, k_1, k_2, \dots, k_T\}$ y las reservas totales de cobre m
- $h_t(X_{\tau_i})$ es el resultado de la extracción de una unidad de cobre en el tiempo t cuando el precio del cobre es X_{τ_i} . Se asume que el resultado no es negativo: $h_t \geq 0$ para todo $x \in R^d, t = 0, \dots, T$ (no negativo pues se comprende que si hay pérdida la compañía minera escogerá no extraer) y que el extractor tiene la oportunidad de extraer hasta k_t unidades, de tal forma que recibe $k_t h_t$, en el tiempo t .
- $B(t, \tau_i)$ es el factor de descuento para valorizar el beneficio en τ_i , en este caso la tasa libre de riesgo del bono soberano peruano a 10 años, con simulación aleatoria dentro de una distribución ajustada a su comportamiento para su uso durante la programación dinámica.

Se asumió que el precio del recurso natural sigue un proceso discreto de cadena de Markov (que requerirá la definición de una función de precios):

$$(X_{\tau_i})_{t=0,1,\dots,T} \in R^d$$

Para la proyección de precios del cobre se usará el modelo de precios de commodities conocido como el Modelo de Reversión al promedio (de un factor) de (Schwartz 1997) donde σ es la volatilidad de los precios del cobre:

$$dS_t = k(\mu - \ln S_t)S_t dt + \sigma S_t dW_t$$

La estrategia de extracción óptima será la que maximiza los flujos de caja descontados de las ventas del cobre $V_t^{\pi_k, m}$.

Por ejemplo, si la compañía minera decide extraer una unidad de extracción (tonelada métrica) de cobre en el periodo t , los ingresos por las ventas de esa unidad de extracción será $S_t - c_t$, donde S_t es el precio del cobre y c_t es el costo de extracción. Será siempre $S_t - c_t > 0$, pues se considera que no se puede forzar a una compañía a extraer a pérdida.

Así, la rentabilidad óptima en el tiempo $t < T$ es el máximo de:

- La rentabilidad obtenida al producir a plena capacidad k_{t-1} y dejando las TM de la reserva remanente $m - k_t$ para después. Considerando el valor esperado de las reservas restantes $\mathbb{E}_t[V_{t+1}^{*,m-k_t,k}]$
- La rentabilidad obtenida al producir una TM menos respecto a la plena capacidad: $k_{t-1} - 1$; y dejando las TM de la reserva remanente $m - (k_t - 1)$ para después. Considerando el valor esperado de las reservas restantes $\mathbb{E}_t[V_{t+1}^{*,m-k_t,k}]$

La rentabilidad de extraer el enésimo $m, m - 1, \dots, m - k_t + i + 1$ ésimas unidades de extracción de cobre en el tiempo t más la rentabilidad esperada futura del remanente $m - k_t + i$ unidades estaría dado por:

$$(k_t - i) + \mathbb{E}_t[V_{t+1}^{*,m-k_t,k}]$$

Como la cantidad para cada $0 < i < k_t$

En el tiempo T , cuando el modelo finaliza, solo queda la extracción del restante final de las reservas de cobre, dentro de la capacidad instalada de extracción y el valor de la reserva es $k_T h_T$.

La programación dinámica quedó entonces formulada como:

Lemma 1. Función de valorización:

- La función de valorización $V_t^{*,m,k}$ en el tiempo t esta dada por:
 - Para $t = T$, $V_t^{*,m,k} = k_T h_T$,
 - $\forall t < T$, $V_t^{*,m,k} = \max\{k_t h_t + \mathbb{E}_t[V_{t+1}^{*,m-k_t,k}], (k_t - 1)h_t + \mathbb{E}_t[V_{t+1}^{*,m-k_t-1,k}], \dots, h_t + \mathbb{E}_t[V_{t+1}^{*,m-1,k}], \mathbb{E}_t[V_{t+1}^{*,m,k}]\}$.
 - Para cuando solo queda un saldo final remanente de reservas menor a la capacidad instalada $m \leq k_t$ se tiene:
 - Para $t = T$, $V_t^{*,m,k} = m h_T$,
 - $\forall t < T$, $V_t^{*,m,k} = \max\{m h_t, (m - 1)h_t + \mathbb{E}_t[V_{t+1}^{*,m,1,k}], \dots, \mathbb{E}_t[V_{t+1}^{*,m,k}]\}$.

Modelo de cálculo de valorización de las opciones call:

La extracción de un recurso natural no renovable, en este caso del cobre, puede considerarse como un contrato de opción financiera aplicado a un problema real de decisión de extracción. Así, la empresa minera (ya sea privada o estatal) tiene la opción de extraer el mineral hoy (momento t), o extraerlo en un momento futuro ($t+n$).

Para ilustrar con un ejemplo simple: si una empresa posee reservas no explotadas de cobre, puede decidir extraerlas o dejarlas sin extraer en el subsuelo. La decisión estará determinada por lo que suceda con los precios del cobre. Este sería el proceso básico de decisión: Asumiendo un costo (C) en dólares de extraer el cobre, se compara ese costo con lo que se calcule sea el precio de venta neto de impuestos (V), basado en los precios del cobre. Si $V > C$, se procede a desarrollar la reserva y se extrae el cobre. Si $V < C$, se espera hasta los precios suban.

En términos financieros, en una inversión en un recurso natural, como el caso del cobre, el activo subyacente es el recurso no renovable y el valor del activo está basado en dos variables: la cantidad del recurso que podría extraer el proyecto de inversión y el precio del recurso.

En este tipo de inversiones, hay un costo asociado al desarrollo del recurso. La diferencia entre el valor del activo extraído y el costo de implementación del proyecto es la utilidad del dueño del recurso.

Si definimos el costo de implementación como C y el valor estimado del recurso como V , el beneficio potencial de un recurso natural podría formularse como:

Beneficio de la inversión en el recurso natural: $B = V - C$, si $V > C$; $B = 0$, si $V \leq C$.

También podemos considerar el beneficio de la inversión en proyecto de explotación de un recurso natural como una opción financiera donde el costo de extraer el mineral del suelo equivale al precio “strike”, los ingresos del valor del mineral vendido corresponden al activo subyacente que variará diariamente de acuerdo a los precios de mercado del mineral. Si el valor excede al costo el inversionista extraerá el cobre y se quedará con la diferencia de valor. Independientemente de si el valor es menor al costo, el inversionista pagará sus costos al inicio (ya sea en la forma de una subasta por derechos de explotación o ya haber ganado una subasta).

Para abordar la estimación de estas variables, se plantean las siguientes consideraciones:

Variable en opciones financieras	Variable en opciones de recursos naturales	Proceso de estimación
(S) Precio del activo	Valor actual de mercado de las reservas disponibles del cobre	<ul style="list-style-type: none"> Usar el valor presente basado en los precios actuales y la curva forward. Se debe estimar el flujo de caja como si se desarrollara esas reservas hoy. Se usará una tasa de descuento ajustada al riesgo. Ese valor presente será el equivalente del valor del activo en el subsuelo.
(K) Precio Strike	Costo inicial de desarrollar la reserva (precio strike)	<ul style="list-style-type: none"> Usar costos históricos similares según las particularidades del proyecto, ya sea cobre nativo, minerales oxidados, minerales de sulfuro, refinación térmica, refinación electrolítica, hidrometalurgia, o producción por bacterias.
(T) Fecha de expiración	Fecha de decisión final	<ul style="list-style-type: none"> Usar el periodo de devolución de los derechos de explotación, si los derechos del activo tienen fecha de expiración. El límite es el tiempo hasta el agotamiento de las reservas, basado en las reservas probadas y la capacidad de extracción.
(σ) Volatilidad del activo	Varianza en el valor del activo subyacente	<ul style="list-style-type: none"> Basarse en la variabilidad del precio del mineral (de la data histórica ya que el cobre es un activo que se transa constantemente en los mercados de commodities) durante la vigencia de la opción y la disponibilidad de las reservas.
(Div) Dividendos	Ingresos netos de producción	<ul style="list-style-type: none"> Usar el ingreso neto de cada año como porcentaje del valor de mercado. Esto en realidad es el costo de demora al decidir no ejecutar la opción una vez que se vuelve viable. Uno concede el flujo de caja que no se recibirá durante la demora. Aquí se toma el valor como el equivalente a un dividendo, de manera que la opción se ejecute antes o después, si los precios del cobre se mueven en la dirección conveniente.
	Demora en el desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> Calcular el valor presente basado en el tiempo que demora desde que se inicia el desarrollo del proyecto hasta que empieza la extracción/producción.

Lemma 2. Cálculo del valor de la opción de mantener el cobre sin explotar hasta el siguiente periodo, como una opción Call:

$$\mathbb{E}_t[V_{t+1}^{*,m,1,k}] = C = S^x N(d_1) - PV(K)N(d_2)$$

Donde:

$N(d_1)$ es la distribución normal acumulada

$$d_1 = \frac{\ln[S^x/PV(K)]}{\sigma\sqrt{T}} + \frac{\sigma\sqrt{T}}{2}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

S^x es el valor del activo excluyendo dividendos

$PV(K)$ es el valor presente del precio strike

Este valor de la opción call se utilizará como sistema de valoración para el Lemma 1 $\forall \mathbb{E}_t[V_{t+1}^{*,m,1,k}]$.

Construcción de la solución óptima al problema original.

El problema para la política de desarrollo sostenible consiste en escoger el consumo y la inversión a maximizar las rentas obtenidas de la extracción. Para ello, se determina qué nivel de la política de desarrollo sostenible escoge el consumo y la inversión a maximizar en una función de utilidad instantánea, con tasa de preferencia de tiempo.

El modelo está sujeto a las siguientes restricciones:

- Para la primera etapa (los primeros años), el modelo implica el uso de una cantidad conocida de reservas, pero considerando que toma 2 años para la puesta en marcha de los proyectos de capacidad instalada para poder explotar las reservas a plena capacidad.
- Para la segunda etapa, el modelo considera que no hay descuentos por dividendos por la puesta en desarrollo de nueva infraestructura.
- Para la tercera etapa (los últimos años) se considera que el cobre se ha agotado y el país no tendrá más rentas provenientes de recursos naturales, que no habrá producción adicional y que los activos residuales se agotarán.
- Se extenderá el modelo para contemplar costos de extracción, que se asume siguen un patrón aleatorio con sesgo. Se usó la data pública disponible para estimar los

parámetros del proceso estocástico y mostrar como la política óptima de extracción es afectada por estos costos de extracción.

- Se consideran los costos de inversión, operativos y de desarrollo como ajuste neto en el costo de extracción.
- Para tomar en cuenta que el Perú es un país escaso de capital y que puede enfrentar altas tasas de interés, se considera que la tasa de interés (libre de riesgo), dependiente del riesgo que ofrece el país. Por ejemplo, si el país está endeudado, la tasa de interés podría ser mayor que la tasa mundial de interés. Por lo tanto la tasa de interés premium incrementaría la deuda. Por ello, se toma como tasa libre de riesgo la tasa del bono soberano país de largo plazo (a 10 años).
- Se extendió el modelo para contemplar un descuento por costos ambientales potenciales como ajuste hacia la valuación desde el punto de vista del Estado, es decir las rentas de los recursos naturales, provenientes de los impuestos, descontadas. Tienen un mínimo > 0 pues consideran las provisiones por el cierre de minas.
- Para fines de análisis de sensibilidad, los parámetros del modelo sobre la política óptima serán cambiados estocásticamente de acuerdo al método de Montecarlo utilizado en la valoración. El enfoque será la dependencia de la función de optimización promedio final.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presenta los resultados tanto para el modelo base (el proyecto de cobre Tía María en Arequipa, Perú), como para el modelo general derivado para las reservas totales de cobre de Perú probadas y probables de cobre al 2018. Tía María es un proyecto minero con reservas probadas y probables pero que al 2019 aún le falta ejecutar el desarrollo del centro de extracción y lixiviación debido a la oposición de las comunidades agrícolas de la zona por temor al impacto ambiental que podría producirse.

Se procedió, en ambos casos, a investigar la dependencia de las políticas de extracción óptimas en los parámetros del modelo, tanto desde el punto de vista de la empresa(s) minera(s) como desde el Estado peruano.

- a. Los parámetros del modelo usados para determinar las políticas de extracción óptimas son supuestos del modelo. Se observaron los cambios en las políticas óptimas cuando estos parámetros cambiaron para un patrón dado del precio del cobre. Se analizó la dependencia de la política de extracción óptima respecto a:
 - Volatilidad de los precios del cobre, y precio del cobre promedio de largo plazo
 - Tasas de interés (proxy del riesgo país)
 - Reservas de cobre
 - Tasas de impuestos
 - Costo ambiental en base a las TM explotadas
- b. Se comparó el rendimiento de la empresa(s) minera(s) en términos de flujos de caja, descontados, de la política de extracción óptima respecto al rendimiento obtenido por el Estado.

4.1 ESTIMACIÓN DE PRECIOS DEL COBRE

Para el input de los precios del cobre se tomó la data histórica diaria de los periodos de fin de mes desde abril de 1988 a abril de 2019 del cobre de alto grado HG:CMX (Macrotrends 2019).

Se aplicó diferenciación de primer orden sobre la función logarítmica para conseguir que la media y la varianza consigan estacionaridad.

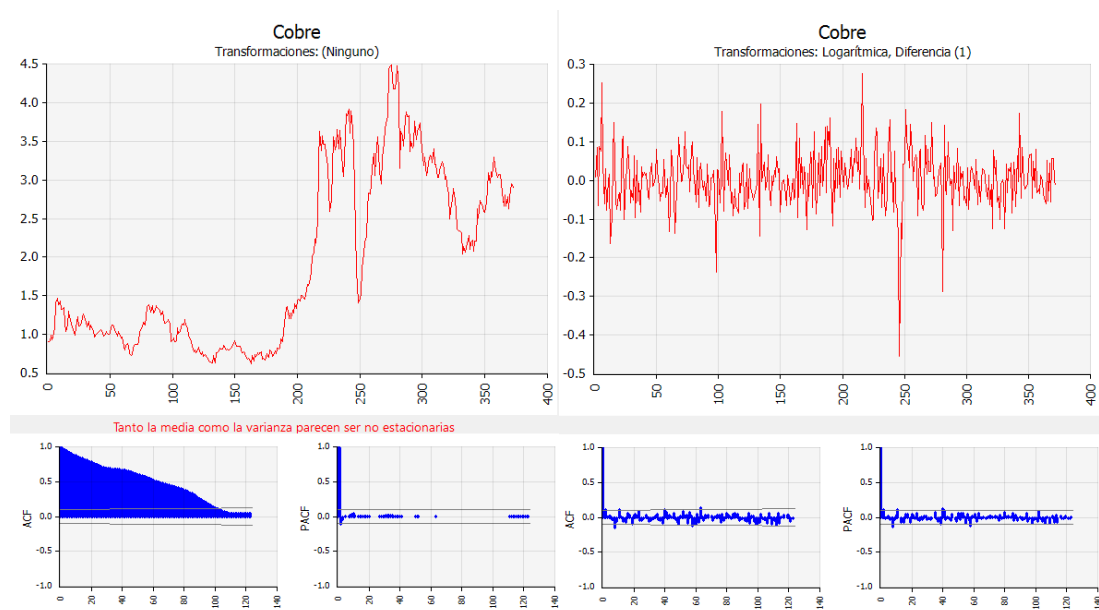


Figura 2. Estacionareidad de los Precios del Cobre, 1989-2019

Se realizó el ajuste de la data según el criterio de información Bayesiano (BIC) y de Akaike (AIC) para utilizar estimaciones de máxima probabilidad (MLE) de los parámetros y obtener la coincidencia más cercana entre la proyección de series de tiempo y los datos históricos. Como se aprecia a continuación, se clasificó los ajustes estadísticos posibles y según las series de tiempo con proyecciones futuras y bandas de confianza. Se obtuvo que el ajuste de promedios móviles es el más aproximado.

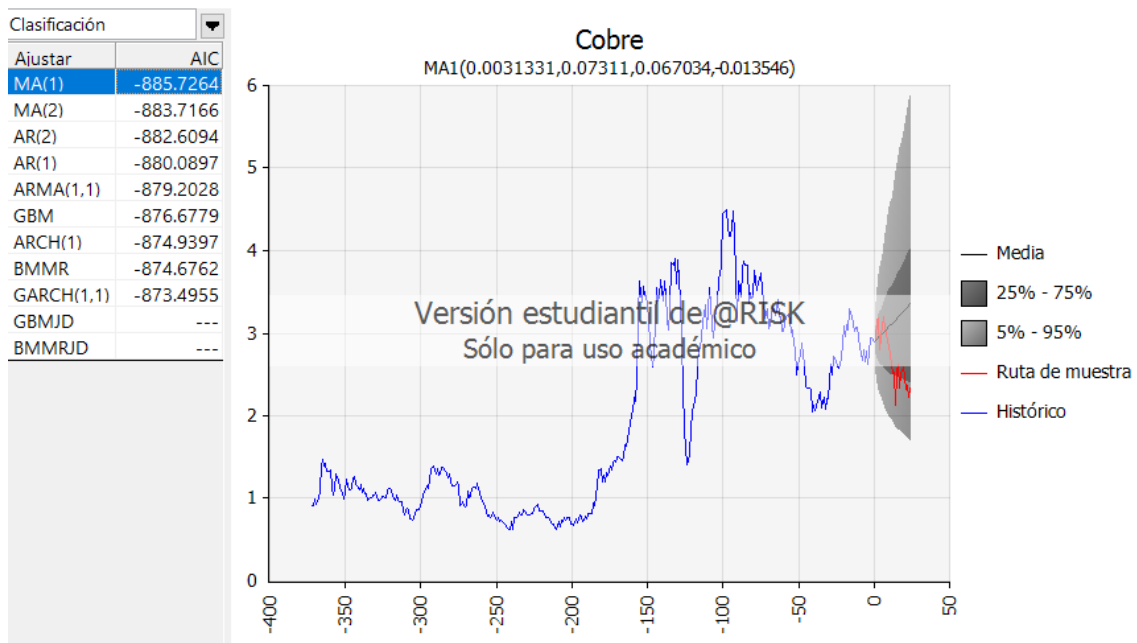


Figura 3. Ajuste AIC de Series de Tiempo del Precio del Cobre, 1989-2019

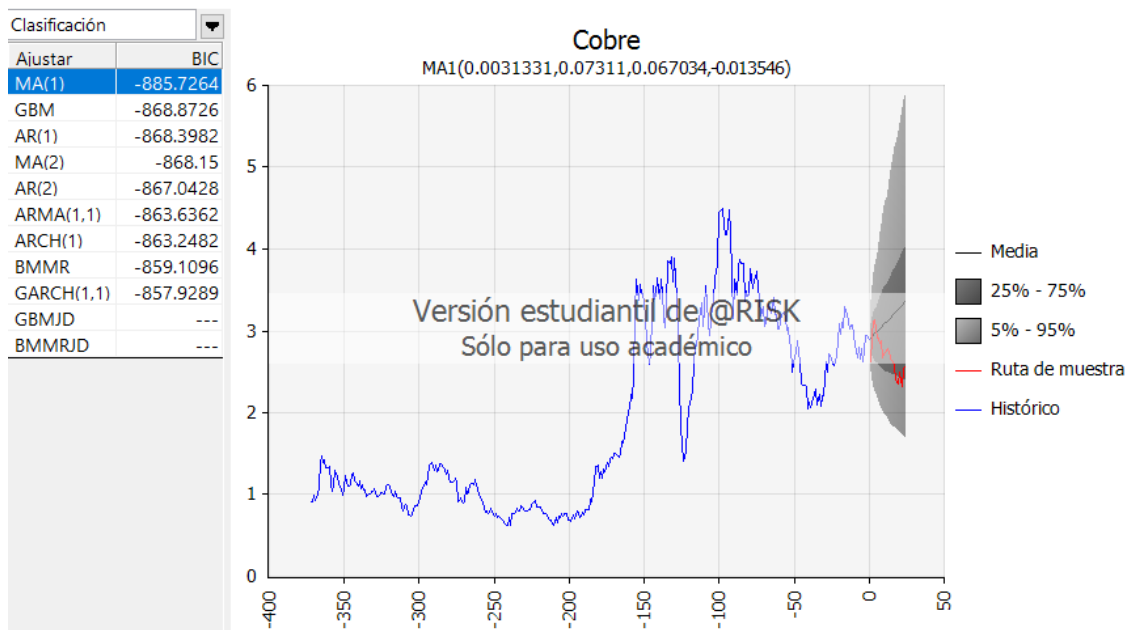
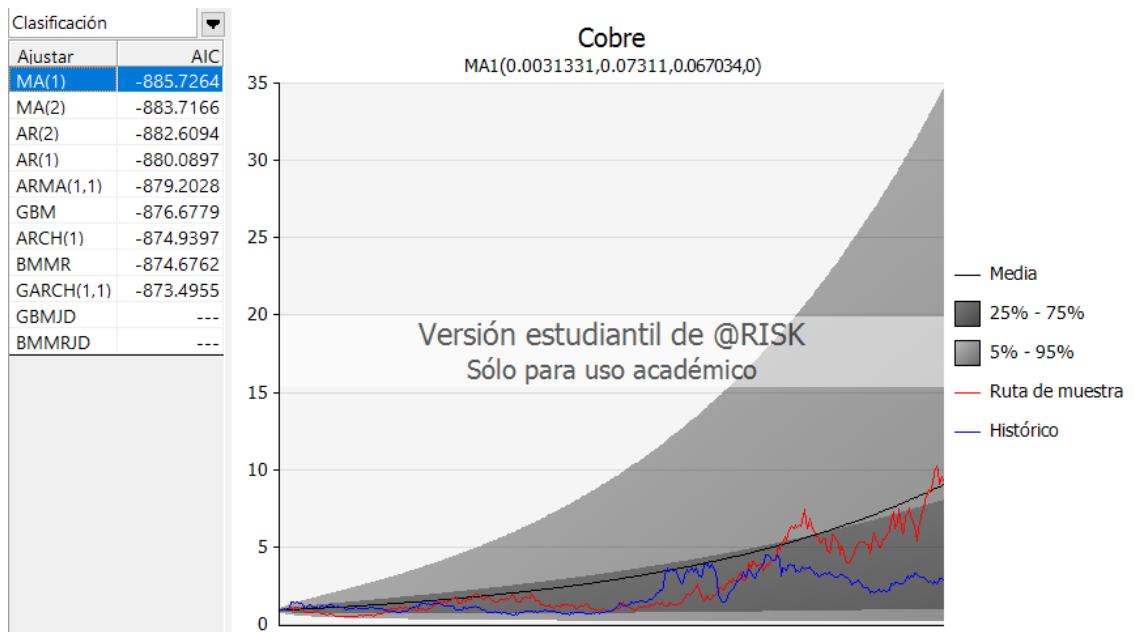


Figura 4. Ajuste BIC de Series de Tiempo del Precio del Cobre, 1989-2019



	Distribución ajuste	Promedio	Volatilidad	Vida Media (Años)
Precio Cobre	Promedio Movil	1.00314	0.073%	0.9

Figura 5. Ajuste Histórico de Series de Tiempo del Precio del Cobre, 1989-2019

Revisando el ajuste obtenido, tomando como punto de inicio el último dato, se aprecia gráficamente también, que el ajuste es consistente.

Lo anterior, coincide con el marco teórico (Schwartz 1997) para commodities diferentes al oro y al petróleo, al evidenciar un comportamiento de reversión al promedio, conclusión similar al modelo de un factor de Schwartz.

Con estos resultados se proyectó hasta 80 periodos futuros de precios a utilizar en las 50,000 posibles iteraciones aleatorias del proceso de programación dinámica con las características ajustadas de las series de tiempo:

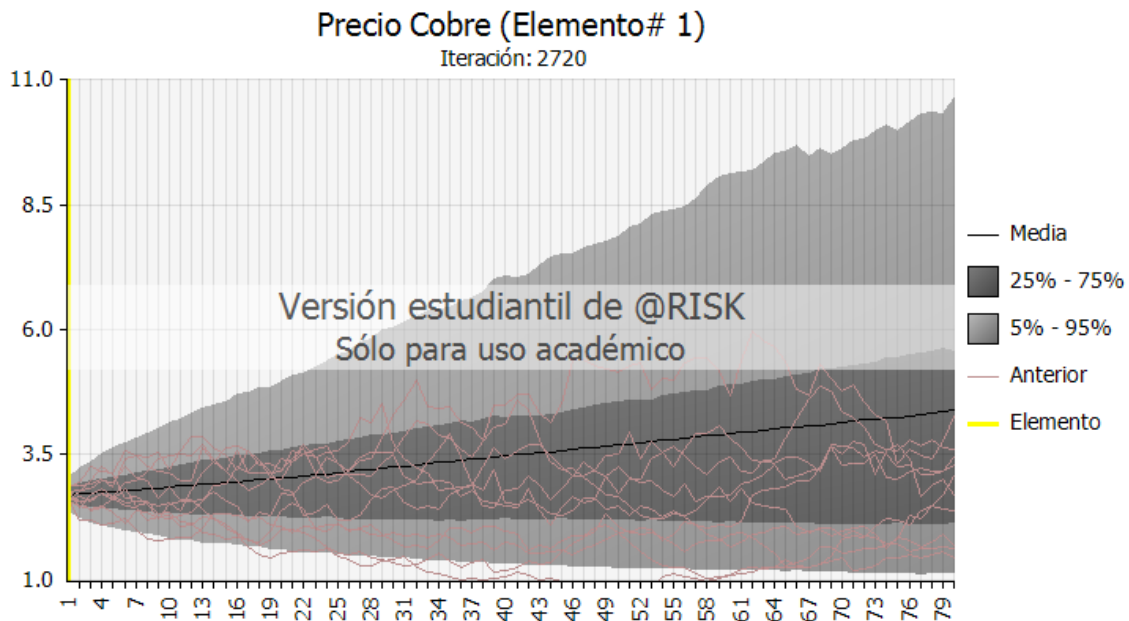


Figura 6. Escenarios generados para el Precio del Cobre

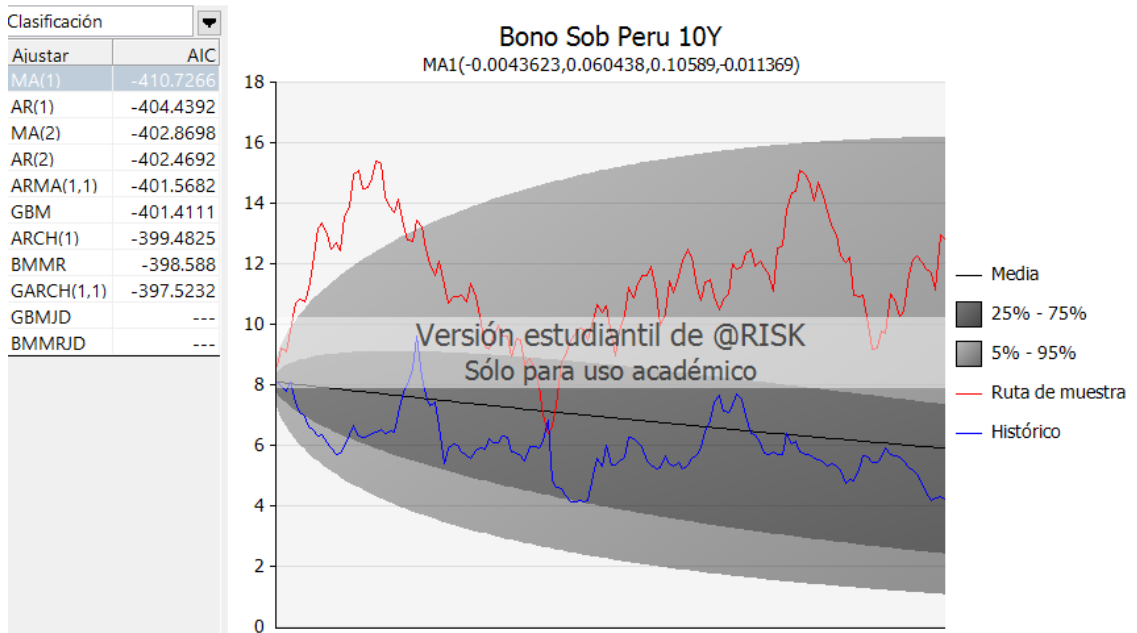
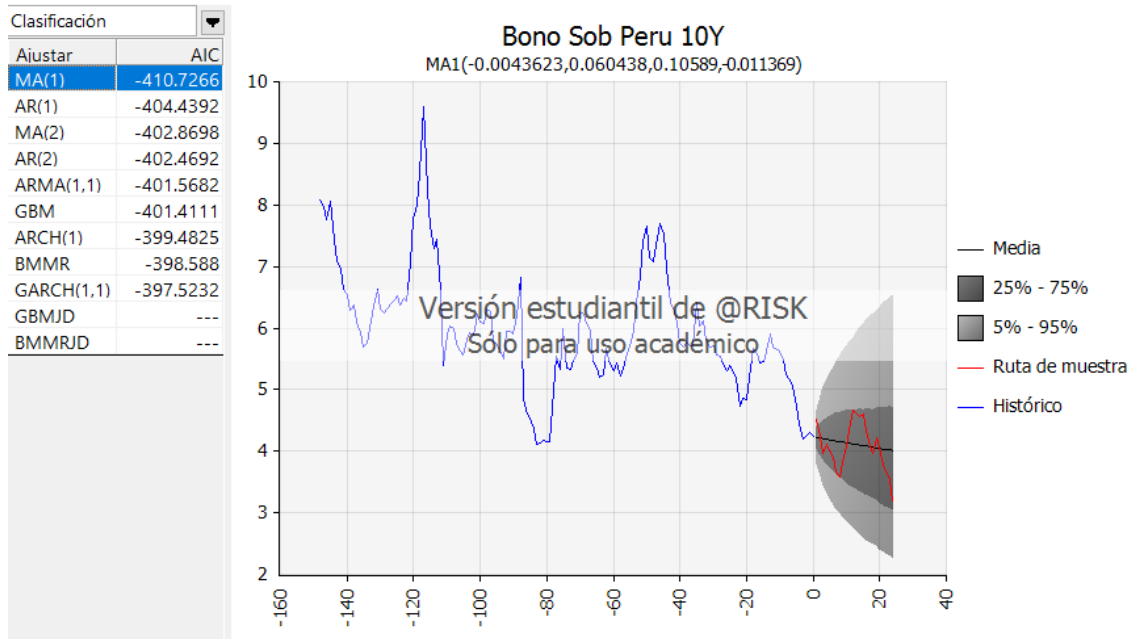
4.2 ESTIMACIÓN DE TASAS DE INTERÉS

Para el caso de la tasa de interés libre de riesgo (que es también un proxy del riesgo país) se tomó la tasa del bono soberano peruano genérico a 10 años, de marzo 2006 a octubre 2019. El plazo utilizado consideró que los proyectos mineros no son de corto plazo y la concesión estándar es a 20 años lo que se aproximaría a una duración media de 10 años en un flujo de caja anual. La data original tenía una media no estacionaria, por lo que se aplicó la diferenciación de primer orden sobre la función logarítmica para conseguir que la media y la varianza consigan estacionaridad como se aprecia en las figuras siguientes.



Figura 7. Características de Series de Tiempo del Bono Soberano Perú a 10 años, 2006-2019

Se realizó el ajuste de la data según el criterio de información Bayesiano (BIC) y de Akaike (AIC) utilizando estimaciones de máxima probabilidad (MLE) de los parámetros para obtener la coincidencia más cercana entre el proceso de series de tiempo y los datos. Como se aprecia a continuación, la clasificación de los procesos (con los valores más bajos como los mejores) y las series de tiempo con proyecciones futuras y bandas de confianza resultaron en un ajuste de promedios móviles como el más aproximado. El backtesting confirmó los rangos estimados.



	Distribución ajuste	Promedio	Volatilidad	Vida Media (Años)
Tasa Bono Sob Peru 10y	Promedio Movil	0.99565	0.060%	0.5

Figura 8. Ajuste de Series de Tiempo del Bono Soberano Perú a 10 años, 2006-2019

Con estos resultados se proyectó hasta 80 periodos futuros de tasas a utilizar en las posibles iteraciones aleatorias del proceso de programación dinámica con las características ajustadas de las series de tiempo. En el Figura se puede observar el rango de las proyecciones entre el 25% y 75% y entre el 5% y 95%, además de su media.

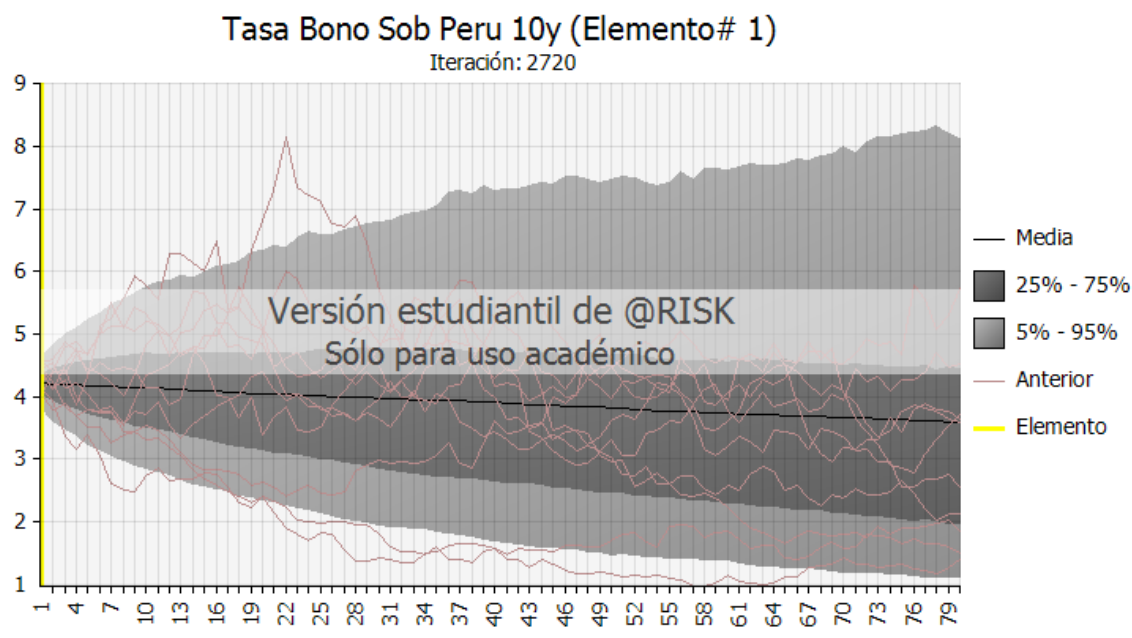


Figura 9. Escenarios generados para la Tasa libre de riesgo

4.3 ESTIMACIÓN DE RESERVAS

Para el modelo de una empresa minera se utilizaron datos públicos (Ministerio de Energía y Minas - Perú 2019)

RESERVAS TIA MARIA			
	Probadas	Probables	Total
Material de cobre oxidado	211,187	510,258	721,445
	0.33%	0.37%	0.359%
Cobre final por Ley de cabeza	699	1,893	2,590
Años Vida promedio restante	5.83	15.78	21.58

Figura 10. Reservas probadas y probables cobre: Tía María 2019

Para el modelo total país se consideró como base las reservas probadas y probables al 2018, con el ritmo de extracción al 2018.

RESERVAS PERU			
2018	Probadas	Probables	Total
Cobre final por Ley de cabeza (ktn)	38,486	42,733	81,219

Figura 11. Reservas probadas y probables cobre: Perú 2018

Para complementar el modelo, se consideró una distribución probabilística para el componente de las reservas probables, y así considerar descubrimientos futuros o reducción de las reservas probables ya sea, por no poder ser probadas o por variaciones aleatorias en la pureza del mineral:

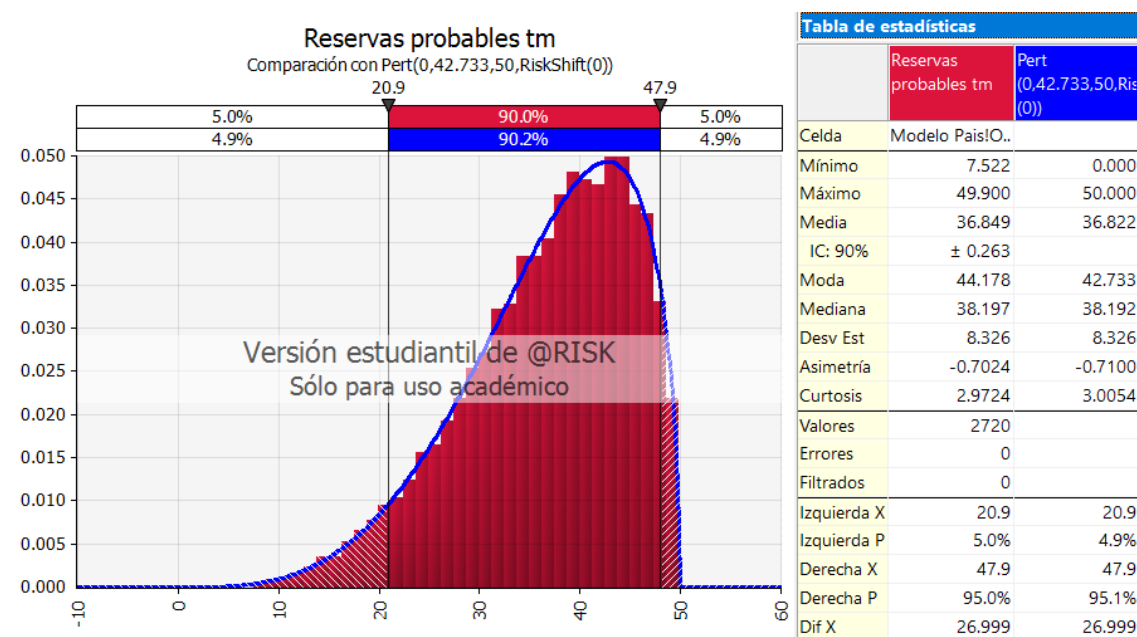


Figura 12. Escenarios generados para las reservas probadas y probables de cobre: Perú 2018

4.4 COSTOS DE EXTRACCIÓN

Para los costos de extracción de cobre a nivel del proyecto Tía María se tomaron como proxy los datos declarados por la empresa minera, usando como costo mínimo el declarado por la empresa al regulador norteamericano (SEC 2019) para todas sus

operaciones mineras de cobre. Para la media se utilizó como referencia el cambio porcentual en las leyes de extracción por cabeza declaradas para los primeros cinco años al regulador peruano para el proyecto específico (Ministerio de Energía y Minas - Perú 2019).

Para los costos de extracción de cobre a nivel país se tomaron como proxy los datos de las presentaciones a inversionistas (Southern Copper Corporation 2015) como costo mínimo sobre la base del cash-cost del cobre con subproductos, para considerar e incorporar la variable de mejoras tecnológicas futuras que puedan abaratar los costos mediante tecnologías más eficientes. Como costo medio se ha considerado el cash-cost del cobre sin subproductos, y como máximo, el costo más alto a nivel mundial (costo aproximado actual de la compañía Angloamerican) para considerar en el modelo menores calidades de las vetas o mayores dificultades de extracción del mineral que no puedan ser compensadas tecnológicamente. Sobre esos escenarios base se construyeron los escenarios bajo una distribución probabilística estocástica de tiempo continuo donde los valores tienden a regresar a su valor medio de largo plazo, con las características indicadas a continuación:

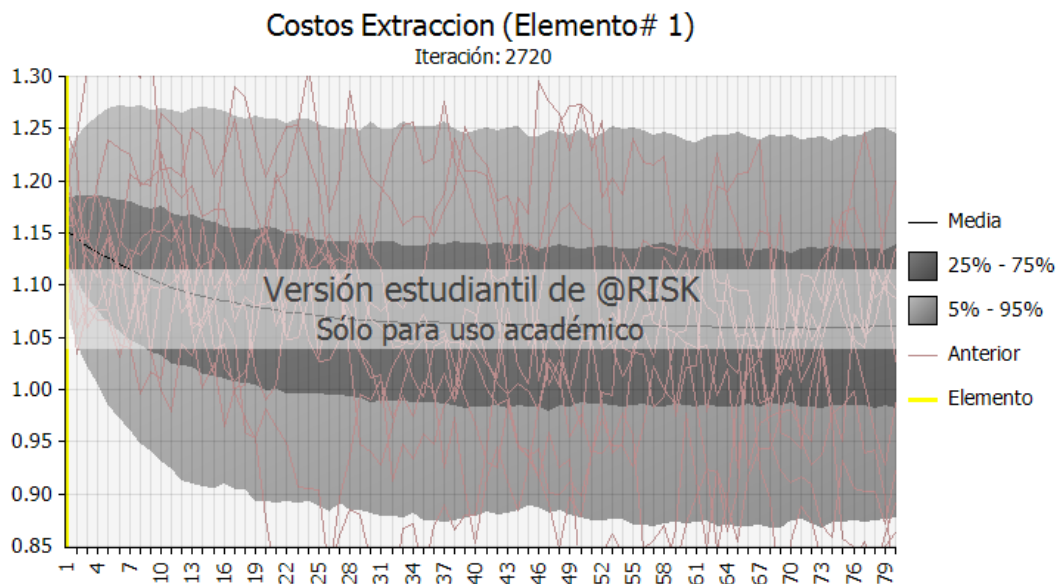


Figura 13. Escenarios generados el costo de extracción de las reservas de cobre:

Perú

4.5 CAPACIDAD INSTALADA

Para la capacidad instalada de Tía María se tomó como base el anuncio de la compañía de las presentaciones a inversionistas (Southern Copper Corporation 2015) y lo declarado al Estado (Ministerio de Energía y Minas - Perú 2019):

CAPACIDAD INSTALADA TIA MARIA	
Producción al día (Capacidad instalada)	100,000 TM/día
Ratio	0.33%
Recuperación a ley de 99.995%	333 TM/día ley de 99.95%
	120,000 TM/año

Figura 14. Capacidad instalada: Tía María

Para el país, se consideró una capacidad máxima de extracción (por capacidad instalada) el año 2016 por ser el año de mayor extracción de cobre registrada en el Perú.

CAPACIDAD INSTALADA PERU		
	Extraccion Nacional de Cobre	Años Vida promedio restante
2015	1,701	47.75
2016	2,354	34.50
2017	2383	34.08
2018	2371	34.26

Figura 15. Capacidad instalada: Perú

4.6 TASAS DE IMPUESTOS

Para las tasas de impuestos se tomaron como proxy los datos de las presentaciones a inversionistas (Southern Copper Corporation 2015) y reportes regulatorios a la SEC de EEUU de la misma empresa minera (Southern Copper Corporation 2019). Dada la falta de datos anuales completos, se recurrió también a estimaciones peruanas (IPE 2017) sobre la presión tributaria. Sin embargo, dada la complejidad del régimen tributario minero se observa divergencia de las estimaciones para la industria minera respecto la tributación real declarada a los reguladores tributarios. Además, usualmente las

estimaciones de presión tributaria son investigaciones pagadas por la Sociedad Nacional de Empresas Mineras.

Income Taxes 6 months to		Jun-19	Jun-18
Peru Royalty charges	USD MM	\$ 19.8	\$ 15.9
Peruvian special mining tax		\$ 18.2	\$ 14.6
Total		38.0	30.5
Revenue 6 moths to June 2019	USD MM	1,347	1,285
Proxy Effective income rate		2.8%	2.4%

Figura 16. Proxy de la presión tributaria efectiva según lo declarado a la SEC

Dada dicha inconsistencia, para su inclusión como factor en los escenarios, se consideró a la presión tributaria como una distribución Triangular estándar para intentar ajustar la probabilidad real de niveles de presión tributaria bajo los convenios de largo plazo que goza el sector minero.

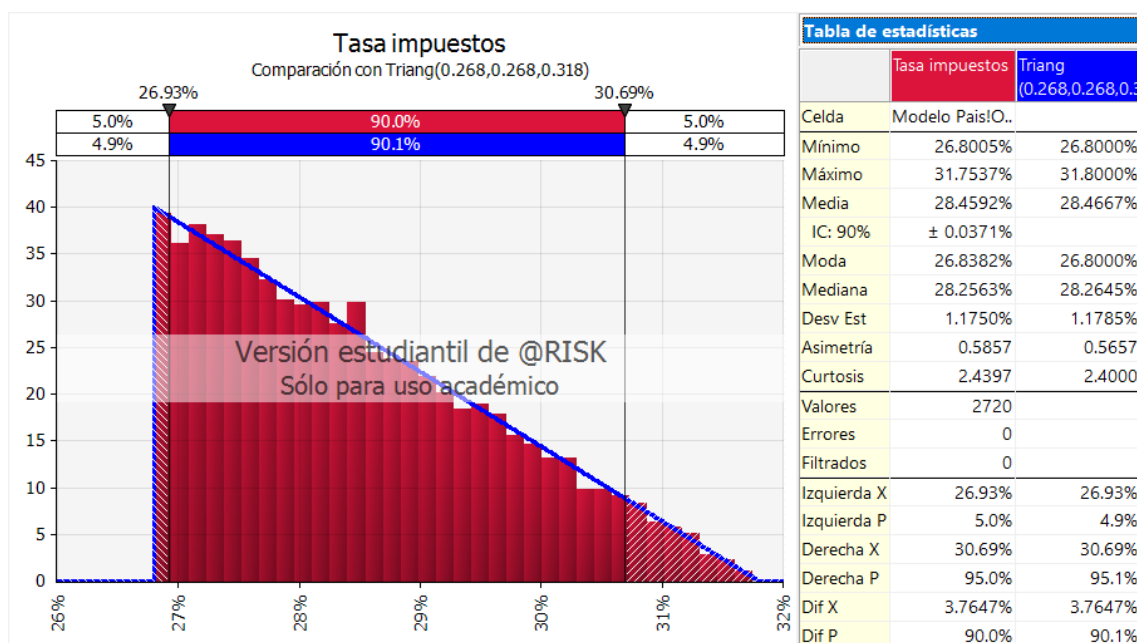


Figura 17. Ajuste hacia una distribución probabilística del proxy de presión tributaria para su uso en los escenarios del modelo

4.7 ESTIMACIÓN COSTOS AMBIENTALES

Para la referencia proxy del potencial costo ambiental del proyecto minero se usó como costo mínimo los gastos declarados por la empresa minera como gastos por inversiones ambientales de capital, y se le ha añadido la provisión realizada para los cierres de mina en todas sus operaciones (Southern Copper Corporation 2015). A pesar de la adición, el monto resultante equivalente a un costo ambiental en \$/lb extraída es bastante reducido, incluso aplicándolo a solo una de sus minas. Por lo anterior, se ha tomado como complemento para determinar el nivel máximo de la proyección, un informe al Congreso de la República del Perú (Herrera Catalán and Destéfano 2011) donde se estiman las multas que deberían haber pagado las empresas mineras con infracciones ambientales entre el 2008 y 2009 y que por su antigüedad anterior a las normas o falta de fiscalización, no necesariamente fueron aplicadas. Cabe señalar que el reporte evidenció una la falta de fiscalización del regulador peruano OSINERGMIN, lo cual fue contradicho por múltiples académicos peruanos (Lira et al. 2012). Sin embargo, dichos críticos, por coincidencia, trabajaban para el mismo regulador que defendían. Dado que la presente investigación no está dedicada a la estimación de costos ambientales y que el mencionado informe al Congreso Peruano es uno de los pocos documentos que ofrece una estimación financiera del impacto ambiental de los grandes proyectos mineros en Perú, con un detalle considerable, el presente modelo lo tomó como proxy del costo ambiental potencial haciéndolo equivalente a \$ por libra de costo ambiental potencial:

Operaciones PERU SCCO				Jun-19
Environmental Capital investments (USD mm)				13.9
Provision cierres de mina (USD mm)				65.9
				79.8
Ingresos vida mina estimados		\$mm		9,260
MM TN reserva				2,590
		Equivalente Costo ambiental (\$/lb extraída)	0.00001398	MIN
Simulacion multa a partir de metodologia parametrica				
Junin	Doe Run Peru	Complejo metalurgico La Oroya	\$mm	283
		Equivalente Costo ambiental (\$/lb extraída)	0.00004962	MAX

Figura 18. Proxy equivalente del costo ambiental potencial para el modelo

Para su inclusión en los escenarios Montecarlo se consideró al costo ambiental como una distribución Lognormal estándar para ajustar la probabilidad real de impactos ambientales considerables.

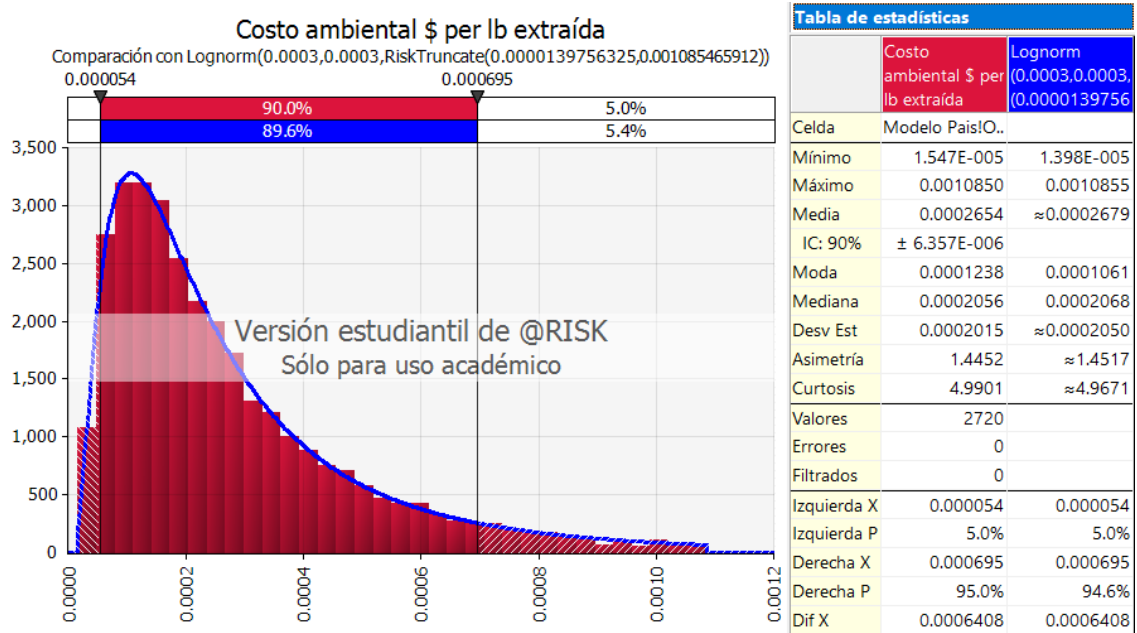


Figura 19. Ajuste hacia una distribución probabilística del proxy ambiental para su uso en los escenarios del modelo

4.8 RESULTADOS DEL MODELO A NIVEL DE PROYECTO MINERO.

El modelo del proyecto minero Tía María se amplió para el total de reservas de cobre del Perú. Se generaron hasta 3,010 escenarios aleatorios Montecarlo que fueron los necesarios para satisfacer la prueba de convergencia de la media de cada una de las variables de salida con una tolerancia de 3% respecto a su valor real a un 95% de confianza, dentro de los parámetros y distribuciones probabilísticas de las variables de entrada designadas.

CALCULO DE VALOR DECISIÓN CON CALL DE OPCION REAL			MEDIA
Reservas a explotar		Miles de mm TM	\$2.33
CAPEX a recuperar	(Inversión de la Emp. Minera implícita)	USD mm	\$1.38
VPN tn optimas: max(min, capacidad)		USD mm	\$7,062
TIR aproximada obtenida por Emp. mineras			25.3%
Años hasta agotamiento del mineral		Años	19.4
Tasa impuestos		%	28.47%
Impuestos (VPN Estado antes de costo ambiental)		USD mm	\$2,011
VPN Emp. mineras despues de Imp.		USD mm	\$5,051
Costo Ambiental Estado	(Costo ambiental \$/lb * TM extraida)	USD mm	\$434
Presión tributaria efectiva		%	22.33%
VPN Estado Total Pais Neto de Costo Ambiental		USD mm	\$1,577
% Costo Ambiental / Impuestos recaudados		%	23.34%
Reduccion en presion tributaria considerando costo ambiental		p.p.	-6.14%

Figura 20. Resumen Resultados Modelo Base Proyecto Tía María

Se encontró que en promedio, para reservas probadas y probables de cobre en el Proyecto Tía María de 2.3 billones de toneladas métricas por explotar, con un valor equivalente a US\$7.06 billones netos de costos de extracción. El valor presente neto de explotarlas dichas reservas se daría durante los próximos 19.4 años y reeditaría a la compañía minera un promedio de US\$5.05 billones después de impuestos. Para el Estado, sin embargo, el valor presente de las rentas, neto del costo ambiental, ascendería a US\$1.58 billones lo que equivaldría a que una presión tributaria equivalente de 28.5% que se reduciría a 22.3% si se considera el 6.1% en costos ambientales por US\$434 millones.

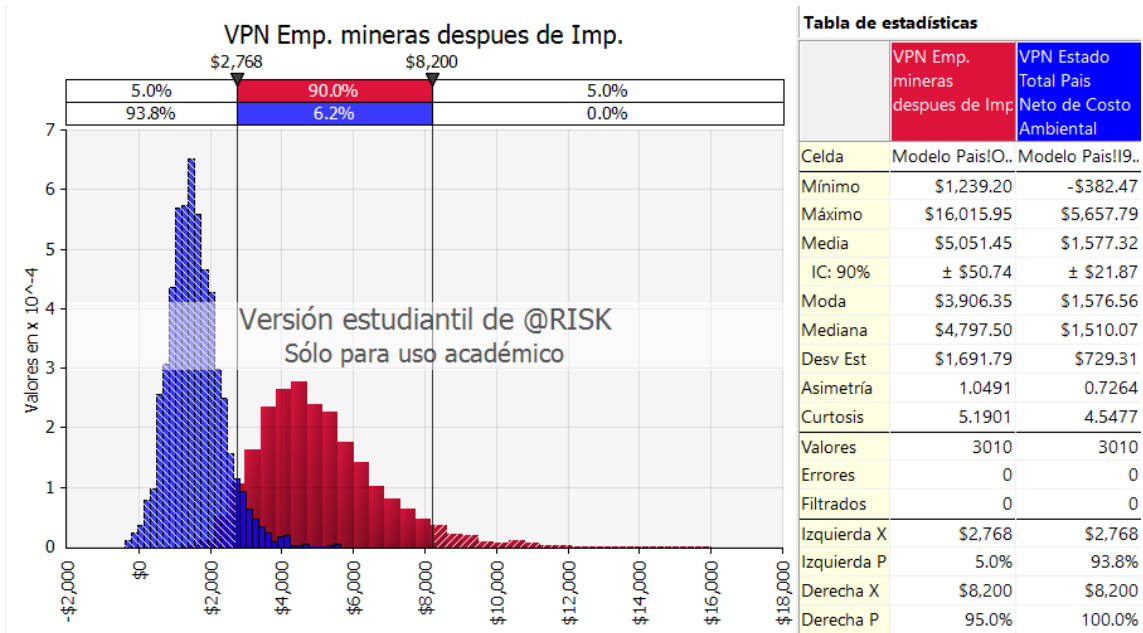


Figura 21. Resultados Valoración Mina vs. Estado

La distribución de los resultados resulta más cercana a una distribución Pearson5 al ajustar la variable de salida datos a las pruebas de bondad del ajuste (BDA) sobre el criterio de Akaike:

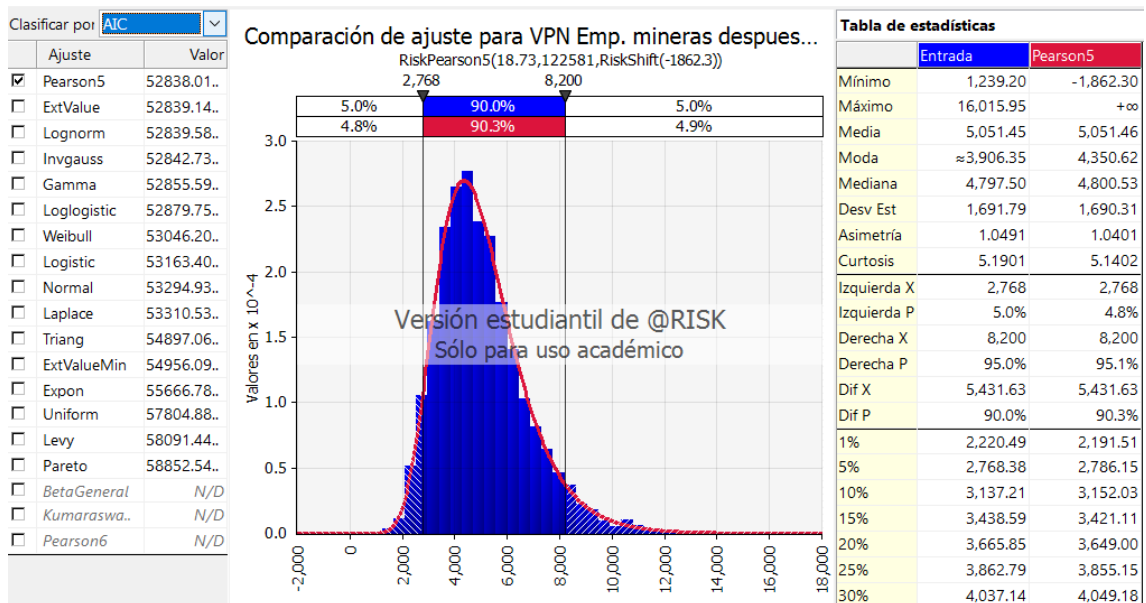


Figura 22. Resultados Valoración Mina vs Estado. Distribución Ajustada

El análisis P-P (o Probabilidad-Probabilidad) que plotea los p-valores de la distribución ajustada versus los p-valores del resultado ajustado indica que el ajuste es “bueno”, al ser cercano al lineal.

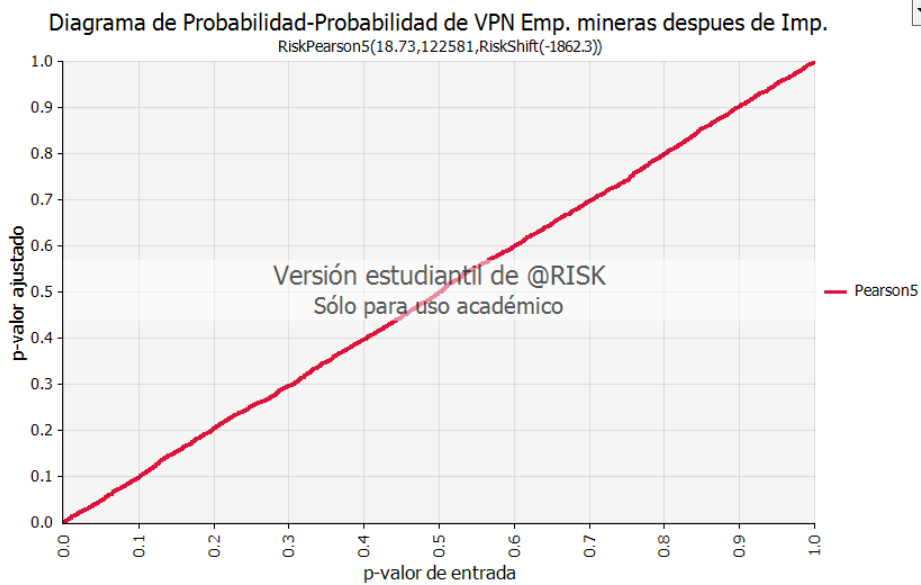


Figura 23. Resultados Valoración Mina vs Estado. Análisis P-P

En la Figura Q-Q (o Figura Cuantil-Cuantil) que grafica los valores percentiles de la distribución ajustada versus los valores percentiles de la variable de entrada observando también que el ajuste es cercano al lineal.

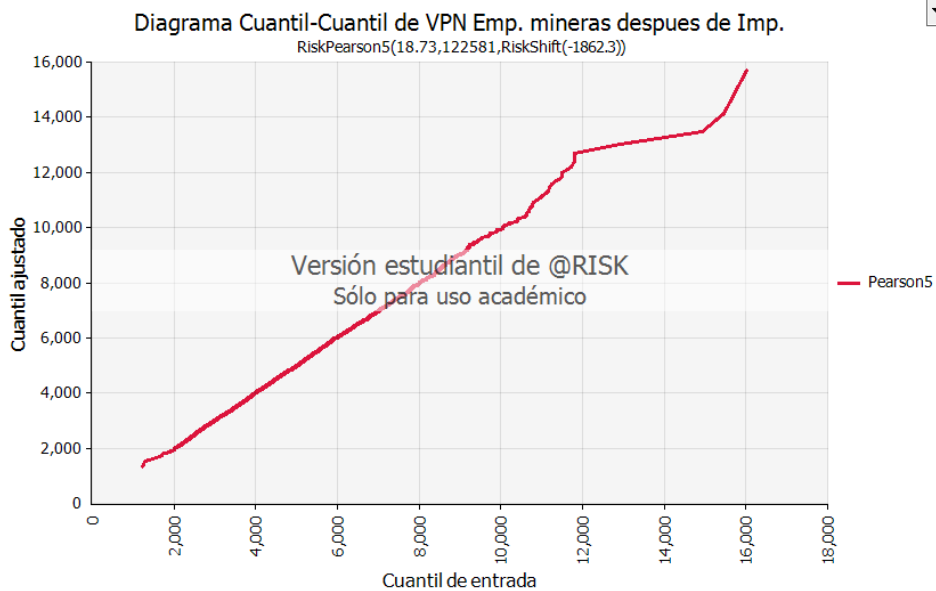


Figura 24. Resultados Valoración Mina vs Estado. Análisis Q-Q

El análisis de sensibilidad, por variables de entrada, y su efecto en el resultado promedio del valor presente neto, muestra las variables críticas tanto para la empresa minera como para el Estado. Se puede apreciar gráficamente esos resultados a continuación:

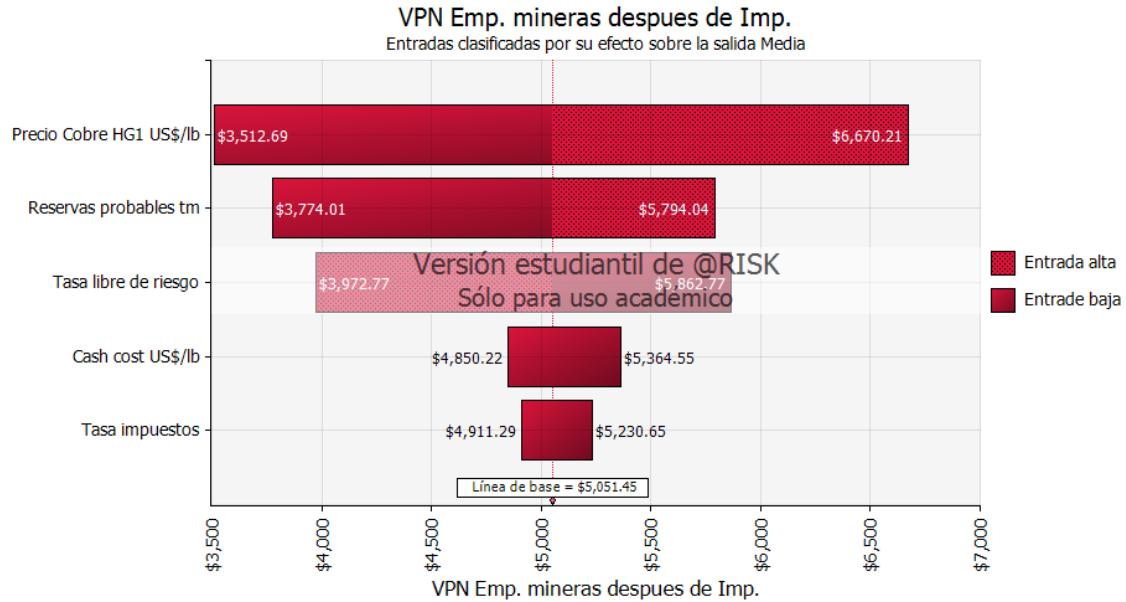


Figura 25. Análisis de Sensibilidad por variables de entrada para la empresa Minera

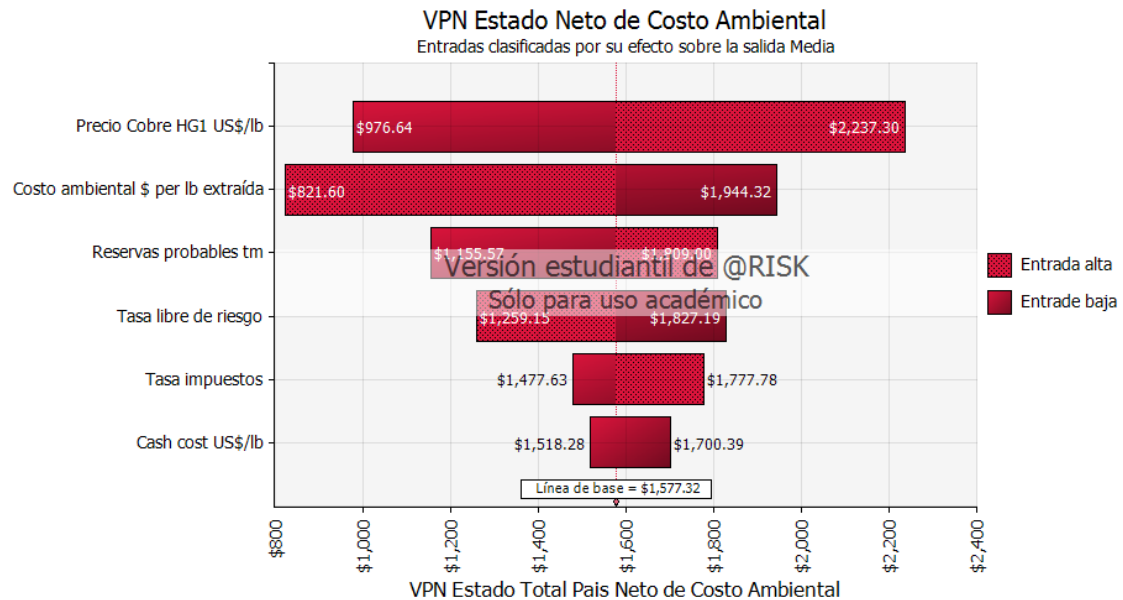


Figura 26. Análisis de Sensibilidad por variables de entrada para el Estado del Proyecto Minero

Asimismo, desde el punto de vista de los coeficientes de regresión, el impacto de los cambios en los precios del cobre y el costo ambiental es evidente:

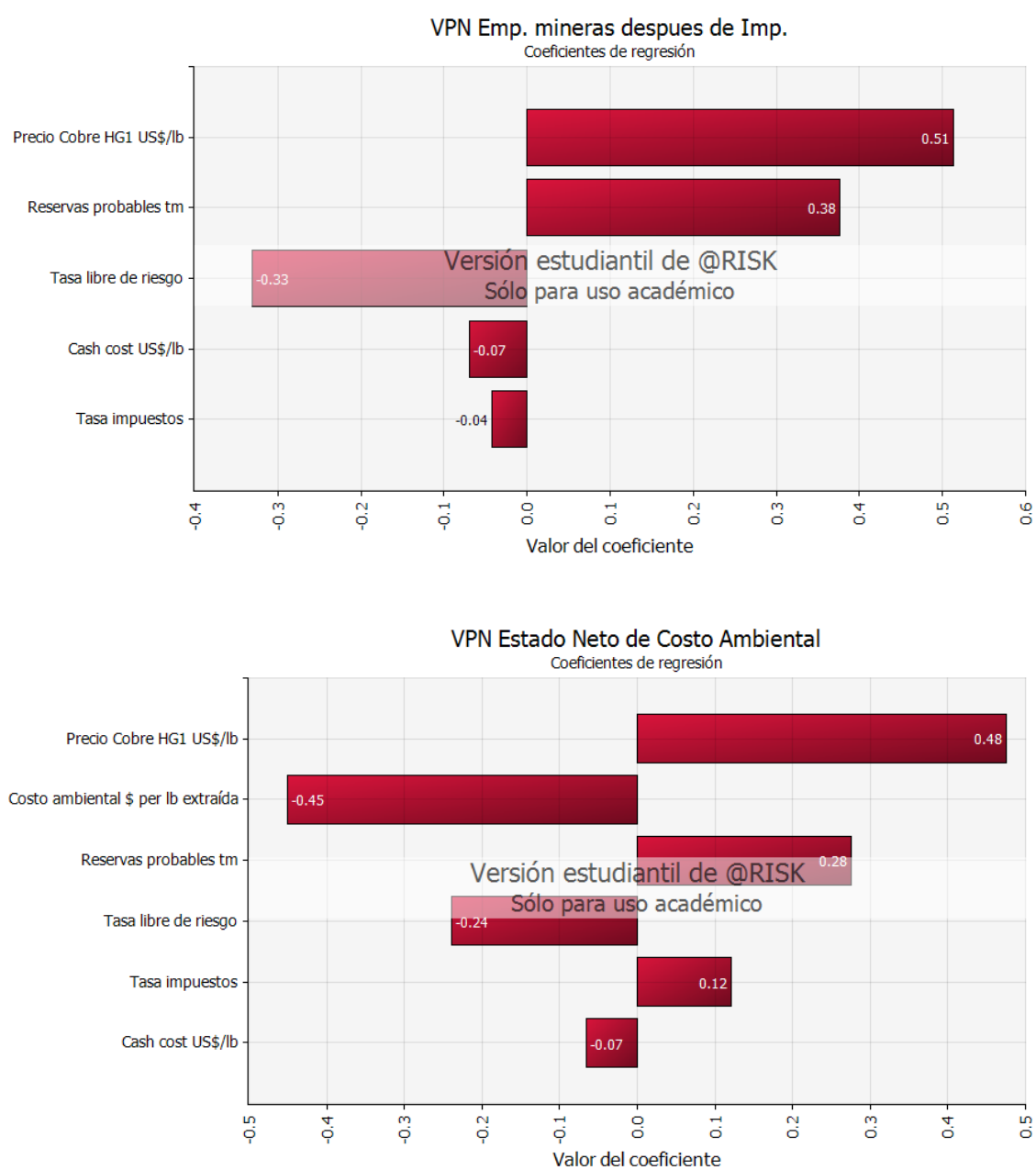


Figura 27. Resultados Valoración Mina vs Estado. Análisis de Sensibilidad por coeficientes de regresión

A nivel de la contribución de las variables a la varianza, los efectos son incluso más pronunciados. Existe clara dependencia del Estado y la empresa minera del mismo factor crítico de precios del cobre pero no así respecto al costo ambiental:

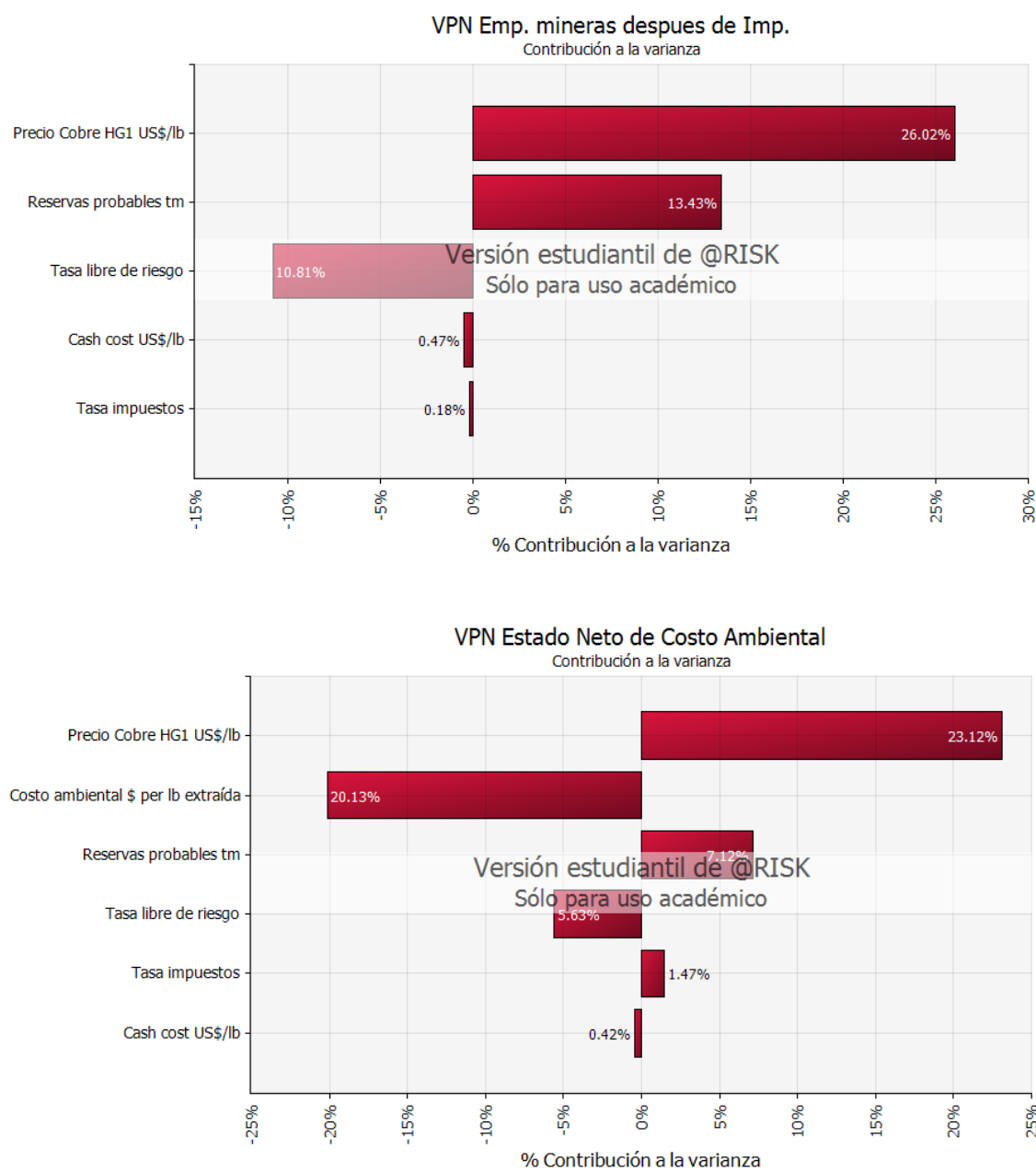


Figura 28. Resultados Valoración Mina vs Estado. Análisis de Sensibilidad por nivel de contribución a la varianza

Como resumen de los análisis de sensibilidad, se muestra a continuación un gráfico tipo araña que se crea de los resultados del análisis de sensibilidad respecto a los cambios en la estadística de variables salida. En este análisis se puede apreciar las muestras de cada variable de entrada dividida en un número de compartimentos de igual tamaño, típico, que contiene las iteraciones cuando la entrada está entre el percentil 90 y el 100. Se considera un valor de la estadística de salida (como puede ser la media) en los valores de las salidas de las iteraciones asociadas para cada compartimento. Se puede apreciar la línea que conecta el valor estadístico de cada compartimento, e igualmente, la predominancia del precio del cobre, y costo ambiental, seguido de lejos por el costo de extracción.

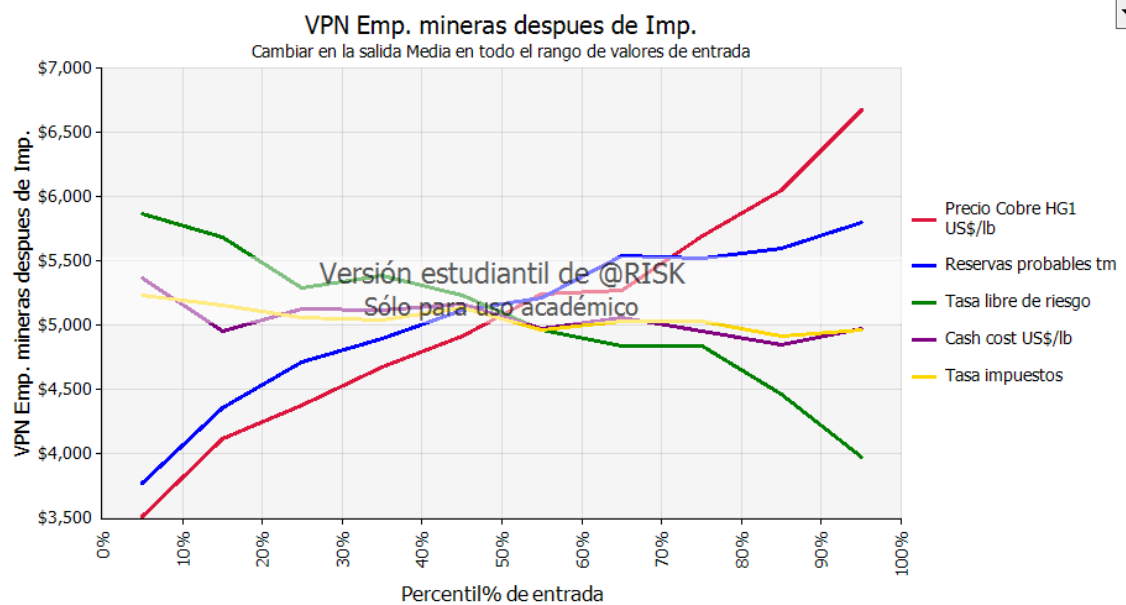


Figura 29. Resultados Valoración Mina. Análisis de Sensibilidad cambio en la salida media por variable de entrada

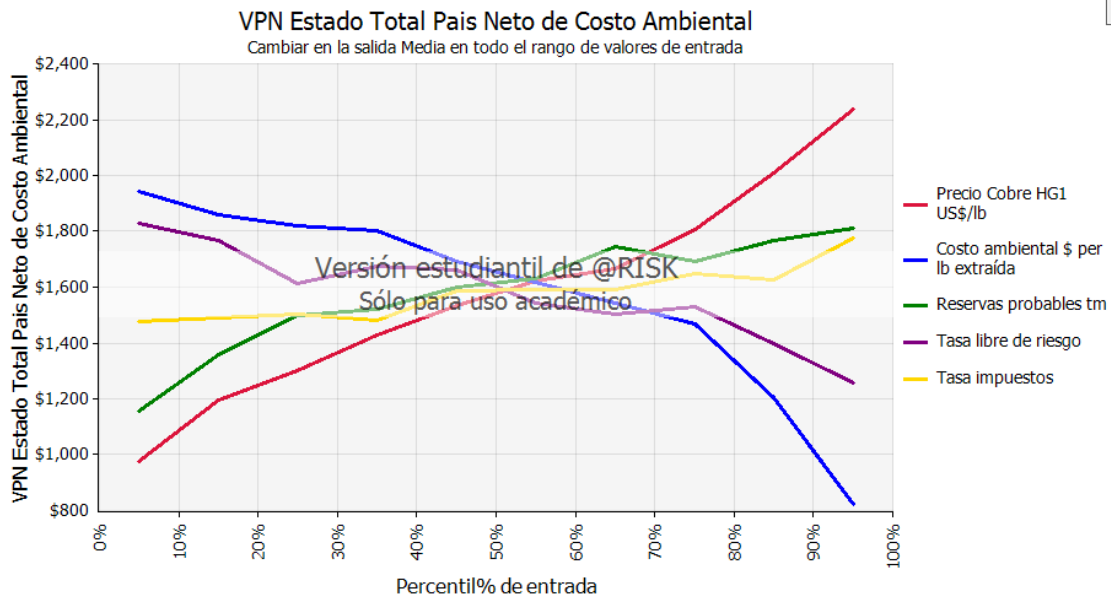


Figura 30. Resultados Valoración Estado. Análisis de Sensibilidad cambio en la salida media por variable de entrada

Cabe mencionar separadamente el resultado del análisis de sensibilidad de los costos ambientales. Se observó que la determinación del impacto ambiental por tonelada extraída, que para el modelo se usó como proxy, conversa con la lógica que el volumen de mineral extraído determina el impacto ambiental, más allá de las rentabilidades de la extracción. Podría derivarse de ahí que existe un precio de equilibrio ambiental, el cual, distinto del margen de beneficio de la empresa minera, podría actuar como nivel determinante al otorgar concesiones y beneficios tributarios, y mejorar el criterios actual en base a las utilidades de la empresa minera.

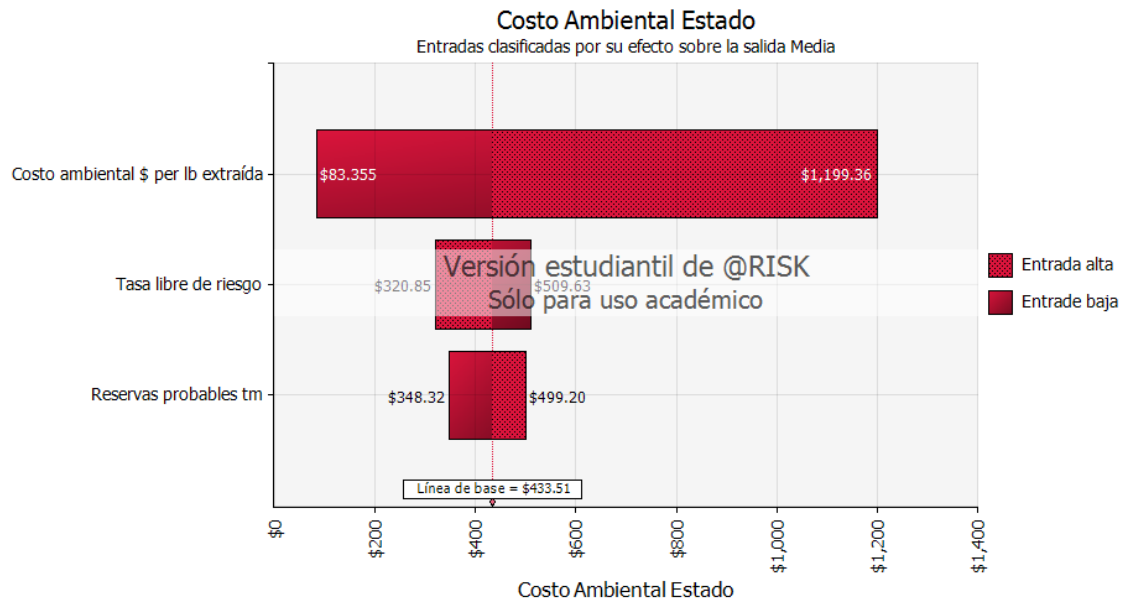


Figura 31. Resultados Valoración Costo Ambiental del Proyecto Minero. Análisis de Sensibilidad del Costo Ambiental por su efecto en la salida Media

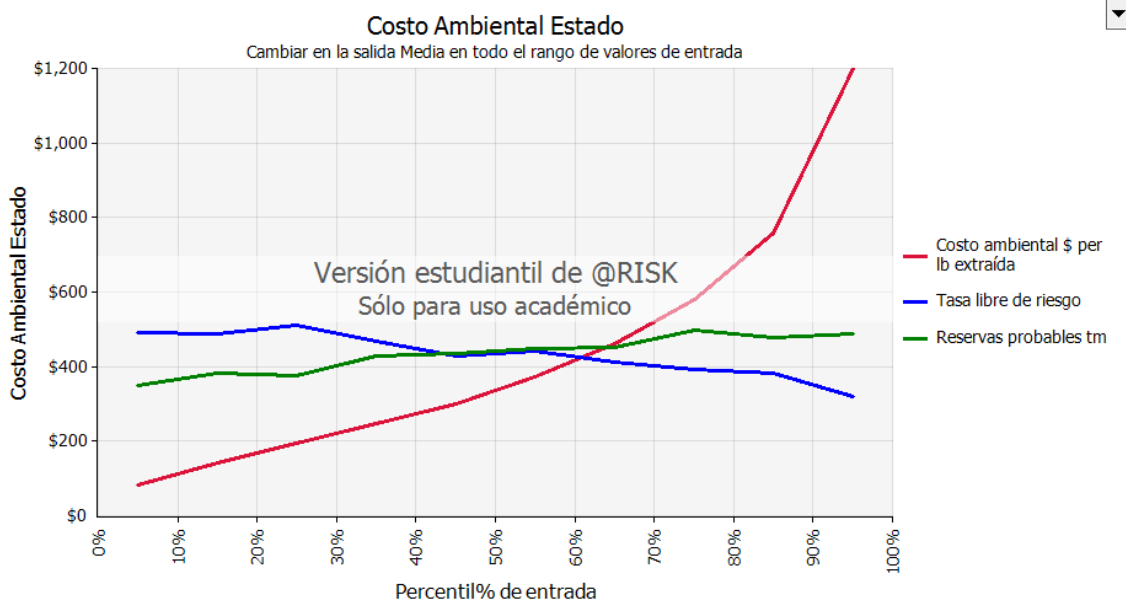


Figura 32. Resultados Valoración Costo Ambiental Proyecto Minero. Análisis de Sensibilidad cambio en la salida media por variable de entrada

En el análisis de sensibilidad de los impuestos se observó que la determinación del nivel impuesto no ejerce mayor influencia en los resultados promedio, ni en la regresión y

tampoco en la varianza. Las variables críticas son los precios del mineral, el nivel de reservas y la tasa libre de riesgo (que es un proxy del riesgo país).

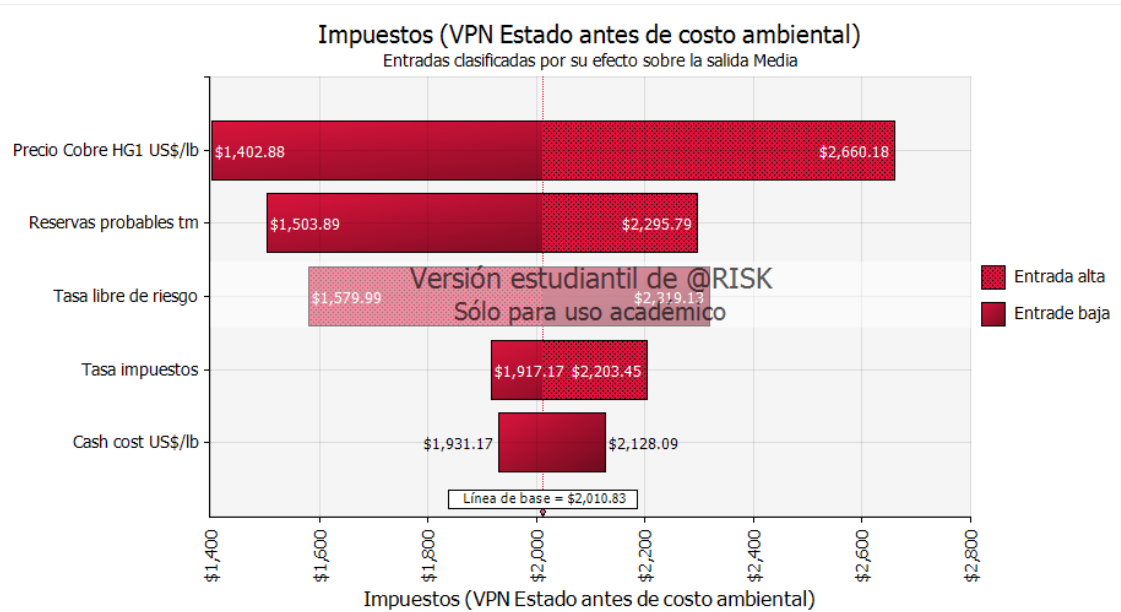


Figura 33. Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos para el Estado por variable de entrada

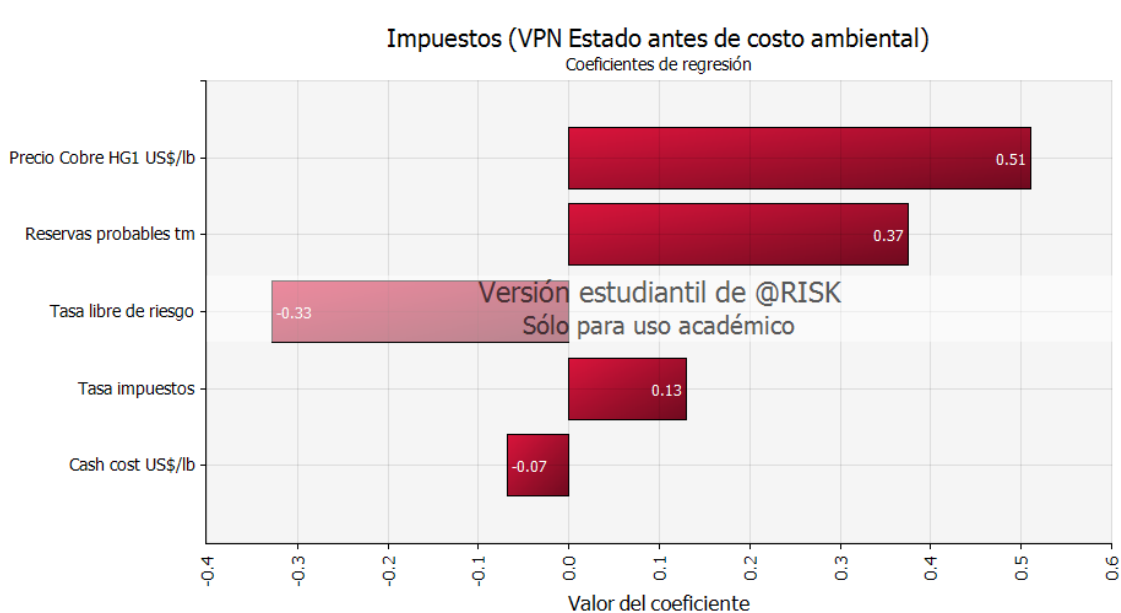


Figura 34. Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos por coeficientes de regresión para la Empresa Minera

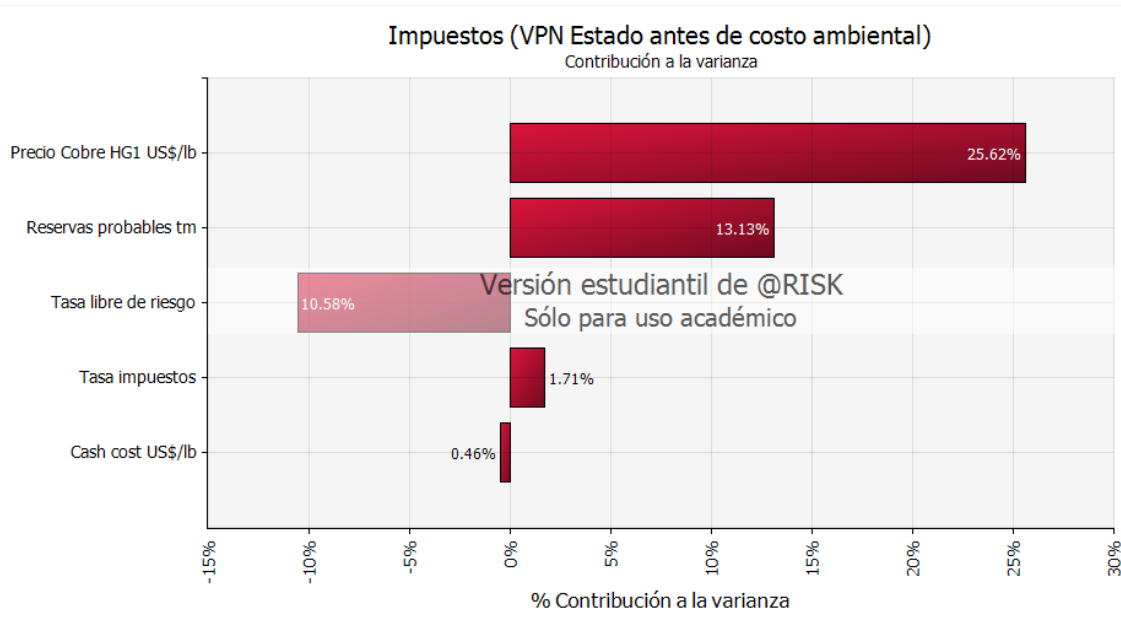


Figura 35. Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos por contribución a la varianza para la Empresa Minera

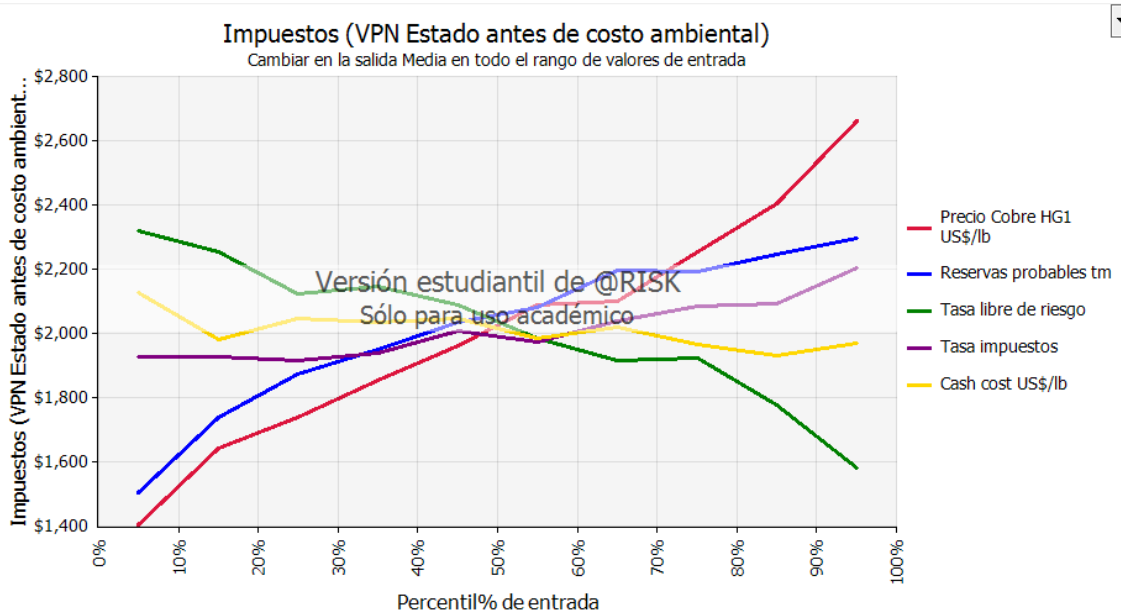


Figura 36. Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos para el Estado por percentil de entrada

4.9 RESULTADOS DEL MODELO A NIVEL RESERVAS TOTALES DEL PAÍS.

El modelo del proyecto minero Tía María se amplió para el total de reservas de cobre del Perú. Se generaron hasta 50,000 escenarios Montecarlo que fueron lo necesario para satisfacer la prueba de convergencia de la media de cada una de las variables de salida, con una tolerancia de 3% respecto a su valor real a un 95% de confianza, dentro de los parámetros y distribuciones probabilísticas de las variables de entrada designadas.

CALCULO DE VALOR DECISIÓN CON CALL DE OPCION REAL			MEDIA
Reservas a explotar		Miles de mm TM	\$75.31
CAPEX a recuperar	(Inversión de la Emp. Minera implícita)	USD mm	\$43.58
VPN tn optimas: max(min, capacidad)		USD mm	\$174,706
TIR aproximada obtenida por Emp. mineras			14.0%
Tasa impuestos		%	28.47%
Impuestos (VPN Estado antes de costo ambiental)		USD mm	\$49,743
VPN Emp. mineras despues de Imp.		USD mm	\$124,963
Costo Ambiental Estado	(Costo ambiental \$/lb * TM extraida)	USD mm	\$11,599
Presión tributaria efectiva		%	21.83%
VPN Estado Total Pais Neto de Costo Ambiental		USD mm	\$38,144
% Costo Ambiental / Impuestos recaudados		%	23.32%
Reduccion en presion tributaria considerando costo ambiental		p.p.	-6.64%

Figura 37. Resumen Resultados Modelo Cobre Nivel País

Se encontró que en promedio, para reservas probadas y probables de cobre en Perú de 75 billones de toneladas métricas por explotar, con un valor equivalente a US\$174.7 billones neto de costos de extracción. El valor presente neto de explotarlas durante los próximos 34.5 años reditúa a las compañías mineras un promedio de US\$124.9 billones después de impuestos. Para el Estado, sin embargo, el valor presente de las rentas, neto del riesgo de costo ambiental, ascendería a US\$38.1 billones lo que equivaldría a que partiendo de una presión tributaria de 28.5%, ésta se reduciría a 21.8% por el -6.6% de los costos ambientales (equivalentes a US\$11.6 billones).

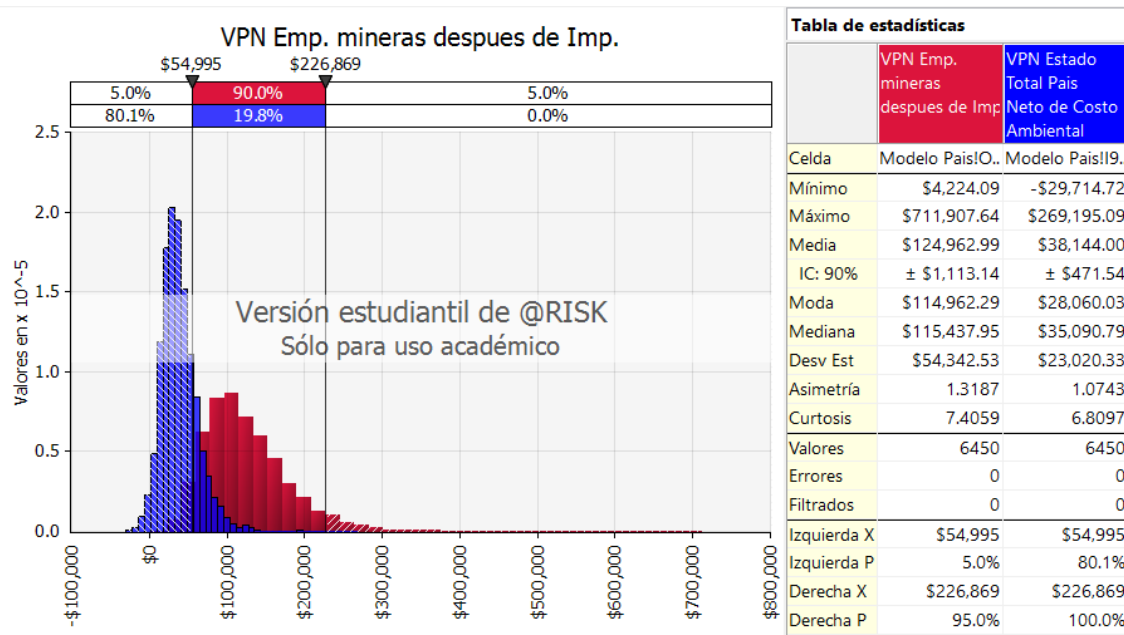


Figura 38. Resultados Valoración para la Industria Minera de Cobre vs Rentas del Estado

Para la industria minera, los resultados del valor presente se ajustan a una distribución Pearson5. A continuación se muestra tanto por sobre la distribución ajustada como por sobre los datos de la variable de salida, y las pruebas de bondad del ajuste (BDA) sobre el mismo por el criterio de Akaike:

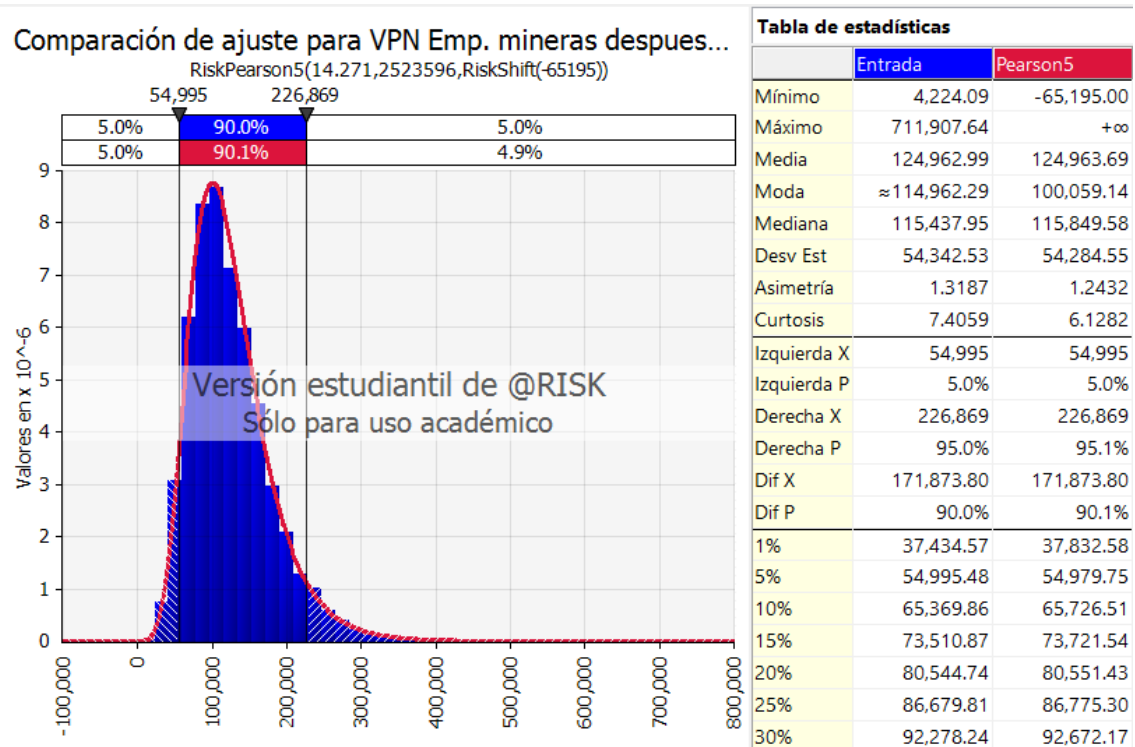


Figura 39. Resultados Valoración Industria Minera de Cobre. Distribución Ajustada

El análisis P-P (o Probabilidad-Probabilidad), que plotea los p-valores de la distribución ajustada versus los p-valores del resultado ajustado, indica que el ajuste es “bueno”, al ser cercano a lineal.

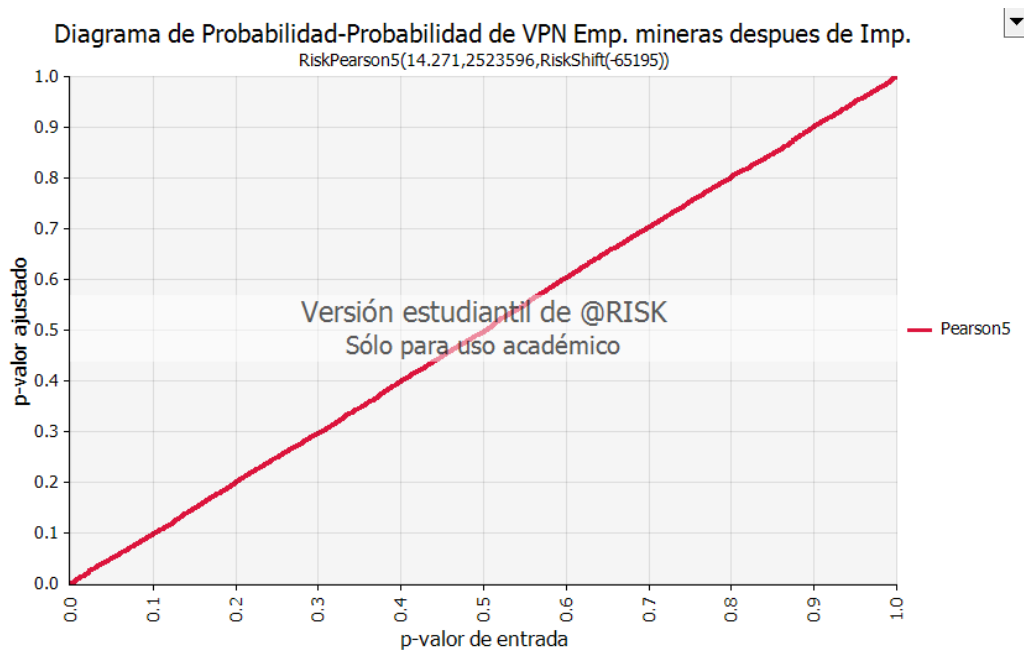


Figura 40. Resultados Valoración Minas País vs Estado. Análisis P-P

En el diagrama Cuantil-Cuantil (que grafica los valores percentiles de la distribución ajustada versus los valores percentiles de la variable de salida de datos) muestra también que el ajuste es cercano a lineal.

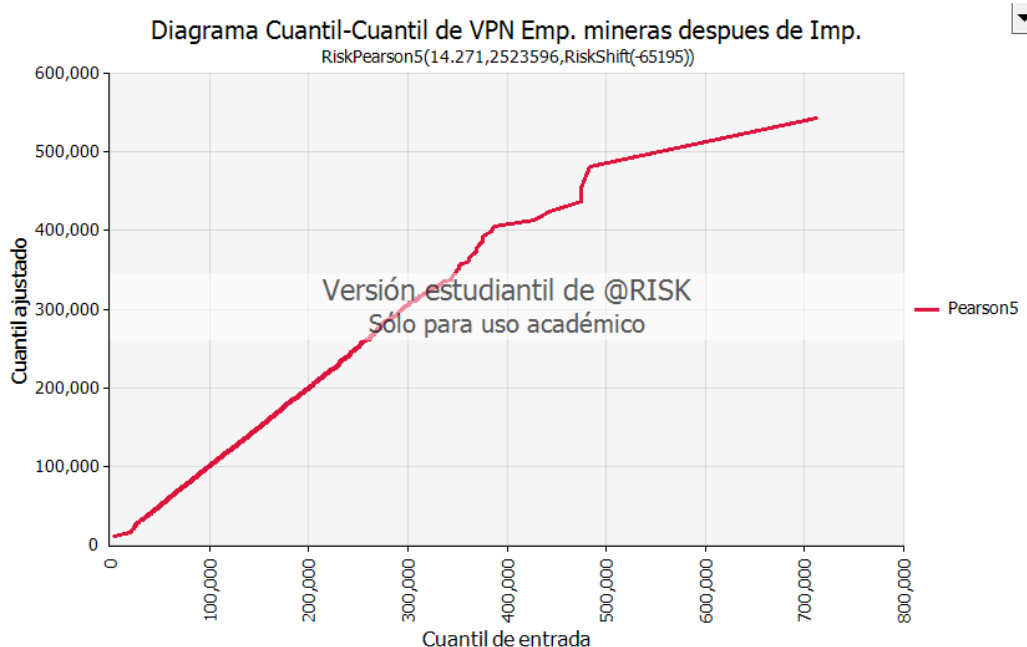


Figura 41. Resultados Valoración Minas País vs Estado. Análisis Q-Q

El análisis de sensibilidad, por variables de entrada, y su efecto en el resultado promedio del valor presente neto de la industria minera de cobre, muestra que el precio del cobre es la variable crítica, tanto para la empresa minera como para el Estado, seguido del costo de extracción, las variación en reservas, la tasa libre de riesgo (proxy del riesgo país) y luego recién la tasa tributaria. Para el Estado, al precio del cobre le siguen el costo ambiental y en menor medida los costos de extracción, cambio en reservas probables y, aún con menos incidencia, la tasa tributaria. Se puede apreciar gráficamente esos resultados a continuación:

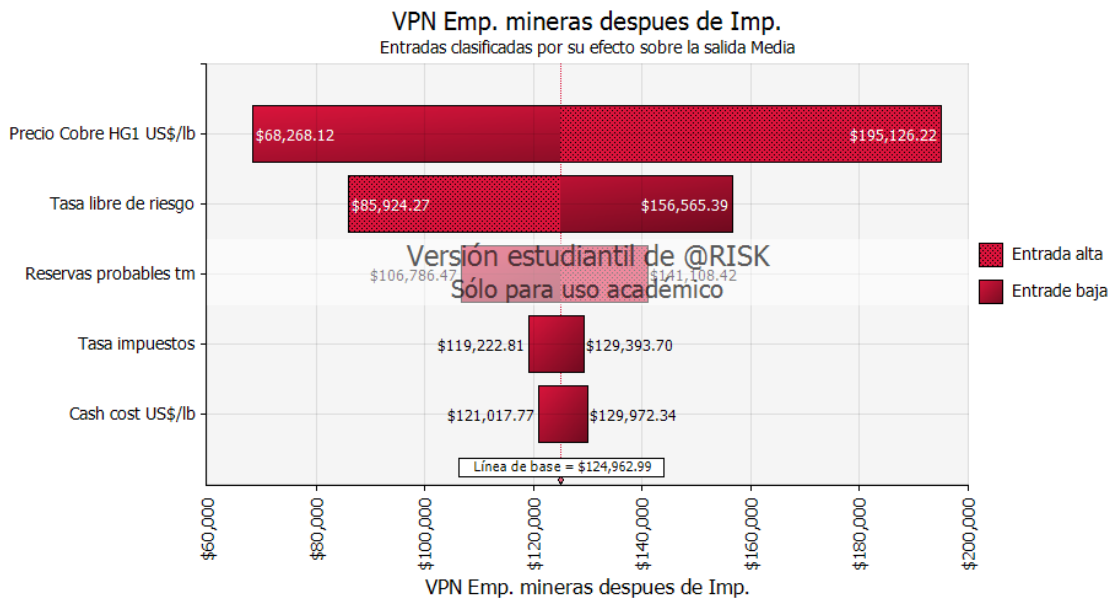


Figura 42. Análisis de Sensibilidad por variables de entrada para las Minas de Cobre: País

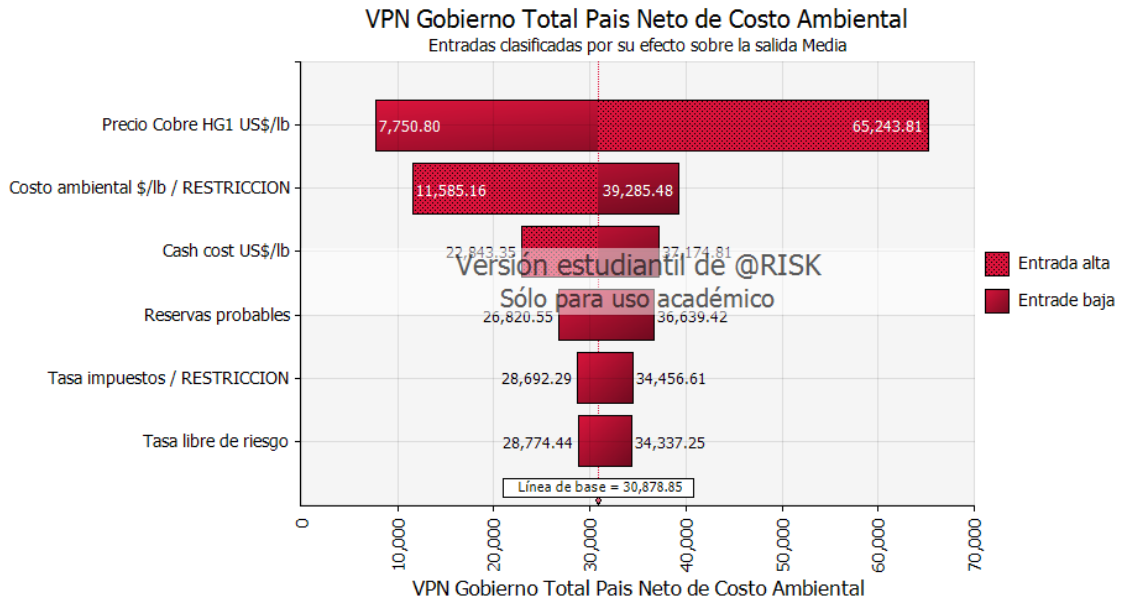


Figura 43. Análisis de Sensibilidad por variables de entrada para el Estado

Asimismo, desde el punto de vista de los coeficientes de regresión, el impacto de los cambios en los precios del cobre es evidente como se puede ver a continuación, pero en este caso la influencia es similar para el caso del Estado y para la empresa minera:

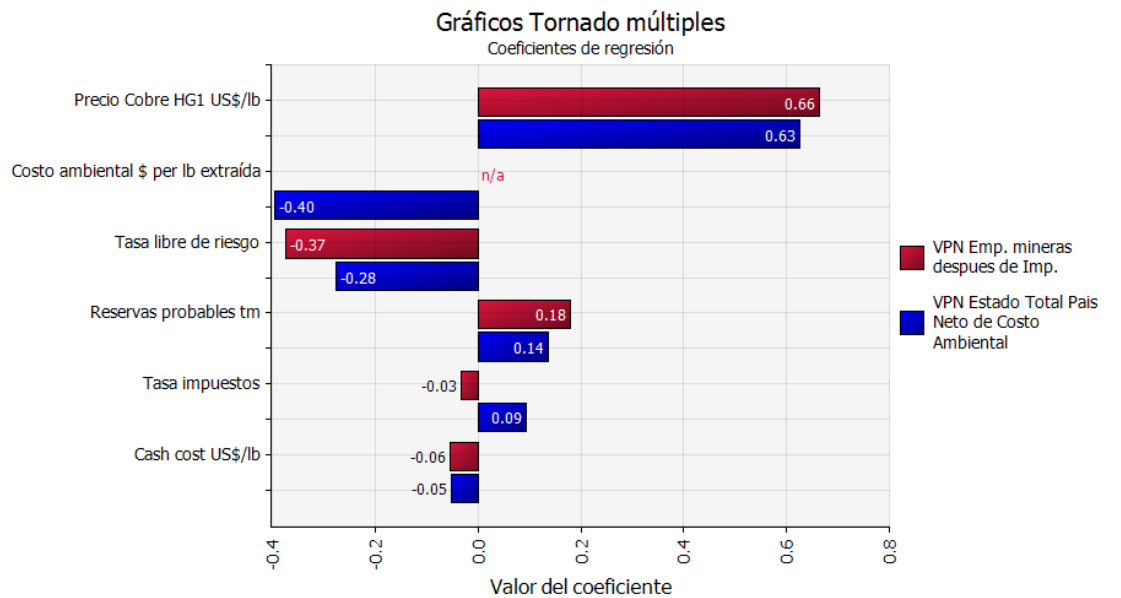


Figura 44. Resultados Valoración Minas País vs Estado. Análisis de Sensibilidad por coeficientes de regresión

El nivel de la contribución a la regresión por valores mapeados se puede ver en el gráfico siguiente:

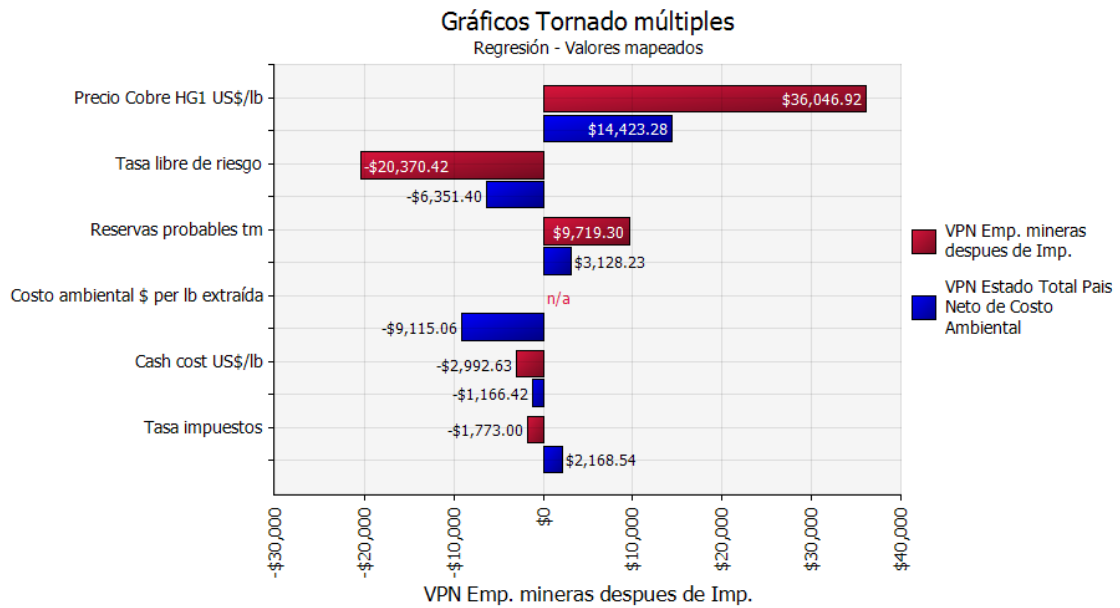


Figura 45. Resultados Valoración Minas País vs Estado. Análisis de Sensibilidad por nivel de regresión por valores mapeados

A nivel de la contribución a la varianza el efecto del precio del cobre es incluso más pronunciado. Existe clara dependencia del Estado y la empresa minera del mismo factor crítico (el precio del cobre):

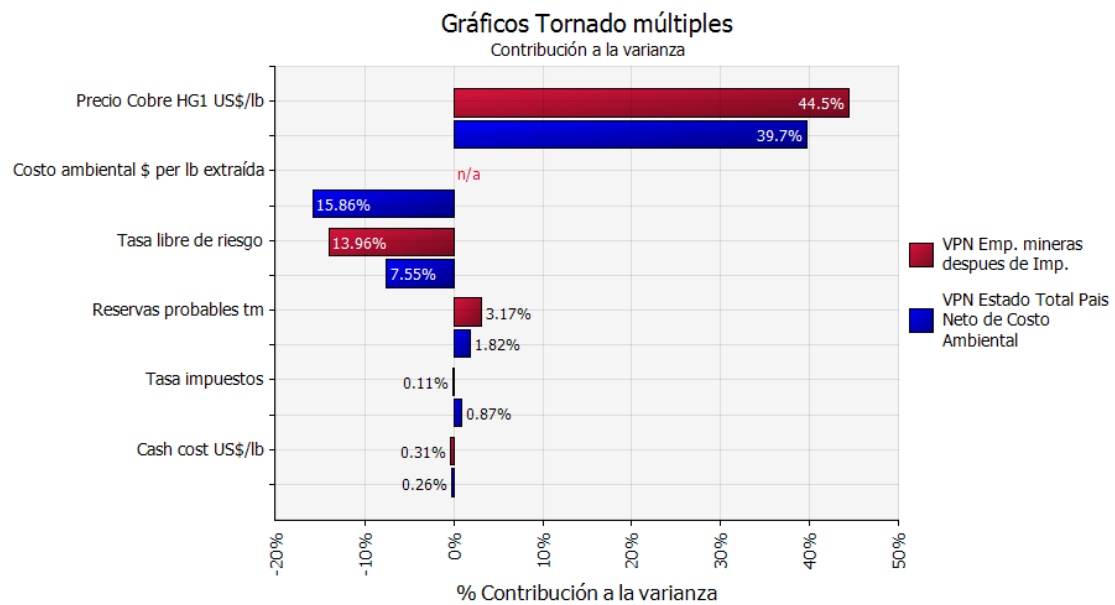


Figura 46. Resultados Valoración Minas País vs Estado. Análisis de Sensibilidad por nivel de contribución a la varianza

A forma de resumen de los análisis de sensibilidad, se muestra el diagrama tipo “araña” que se crea usando los resultados del análisis de sensibilidad respecto a los cambios en la estadística de variables salida. En este análisis, las muestras de cada entrada se dividen en un número de compartimentos de igual tamaño típico, que contiene las iteraciones cuando la entrada está entre el percentil 90 y el 100. Se calcula un valor de la estadística de salida (la media en este caso) de los valores de las salidas de las iteraciones asociadas a cada compartimento. Se puede apreciar la línea que conecta el valor estadístico de cada compartimento. Igualmente se observa la predominancia del efecto del precio del cobre, seguido de lejos por el costo de extracción para ambos casos, empresa minera y Estado.

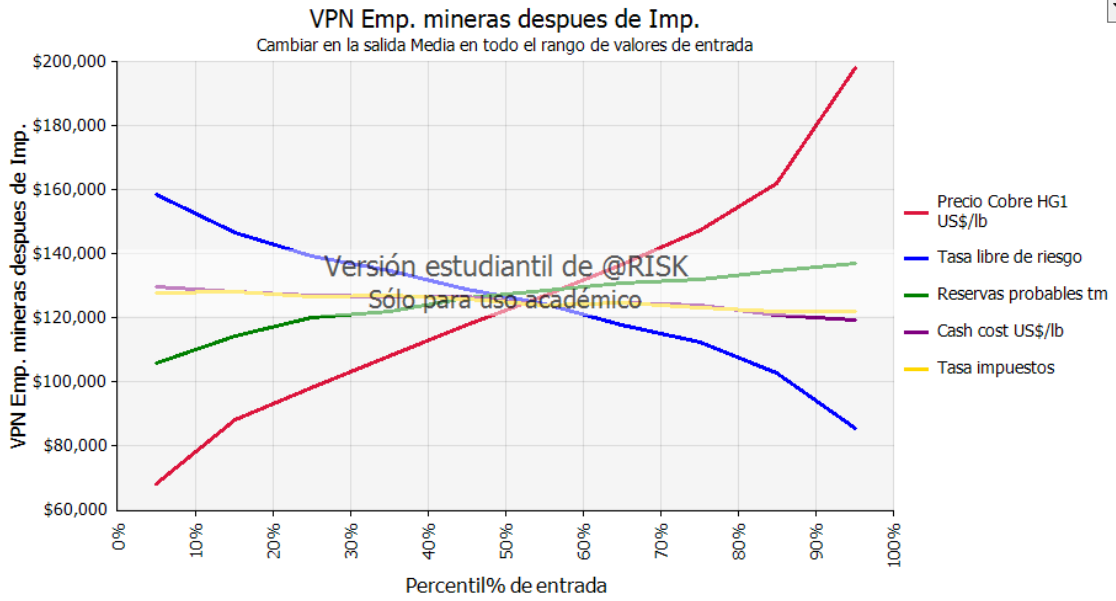


Figura 47. Resultados Valoración Minas País. Análisis de Sensibilidad cambio en la salida media por variable de entrada

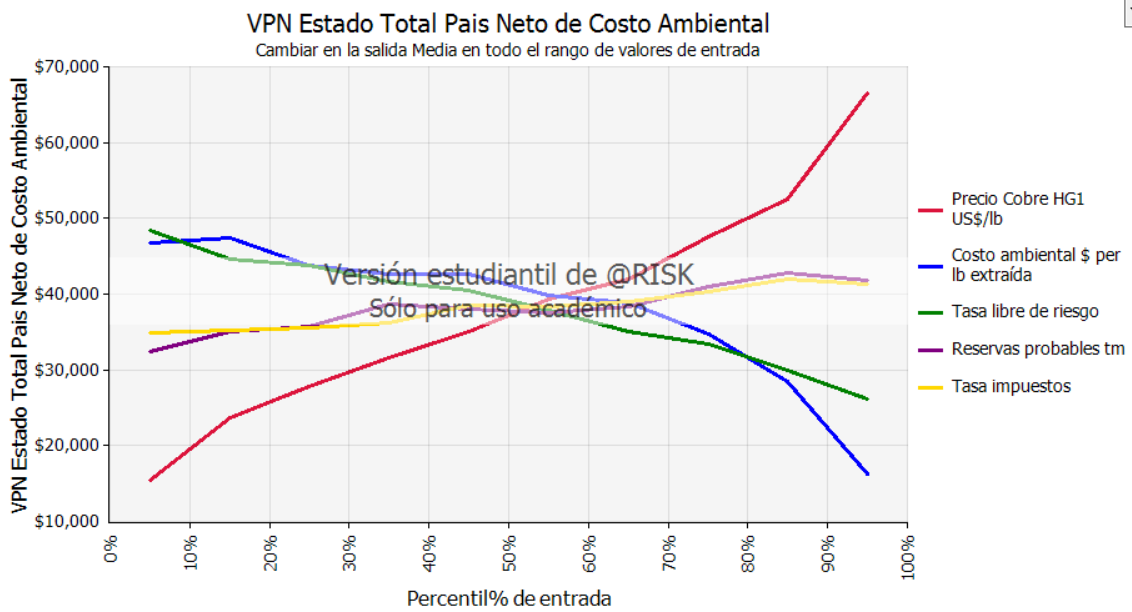


Figura 48. Resultados Valoración Estado. Análisis de Sensibilidad cambio en la salida media por variable de entrada

Cabe mencionar separadamente el análisis de sensibilidad de los costos ambientales. Se observó que la determinación del impacto ambiental por tonelada extraída, que para el modelo se usó a partir un proxy, determina el costo ambiental. Con menor influencia van la tasa de interés (proxy del riesgo país) y el precio del cobre seguido de cerca por los costos de extracción. Esto conversa con la lógica que el volumen de mineral extraído determina el impacto ambiental, más allá de las rentabilidades de la extracción. Podría derivarse de ahí que existe un costo ambiental, el cual, distinto del margen de beneficio de la empresa minera, podría ser una variable determinante al momento de otorgar concesiones y beneficios tributarios, ampliando el criterio actual de hacerlo sobre las utilidades operativas de la empresa minera.

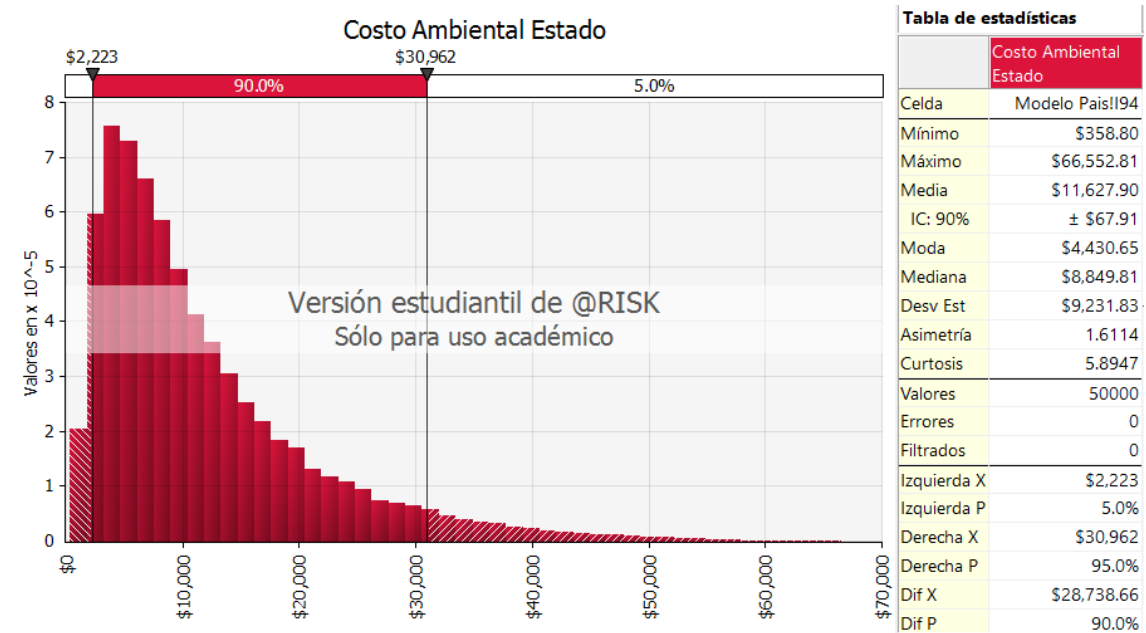


Figura 49. Resultados Valoración Costo Ambiental Minas País. Distribución probable

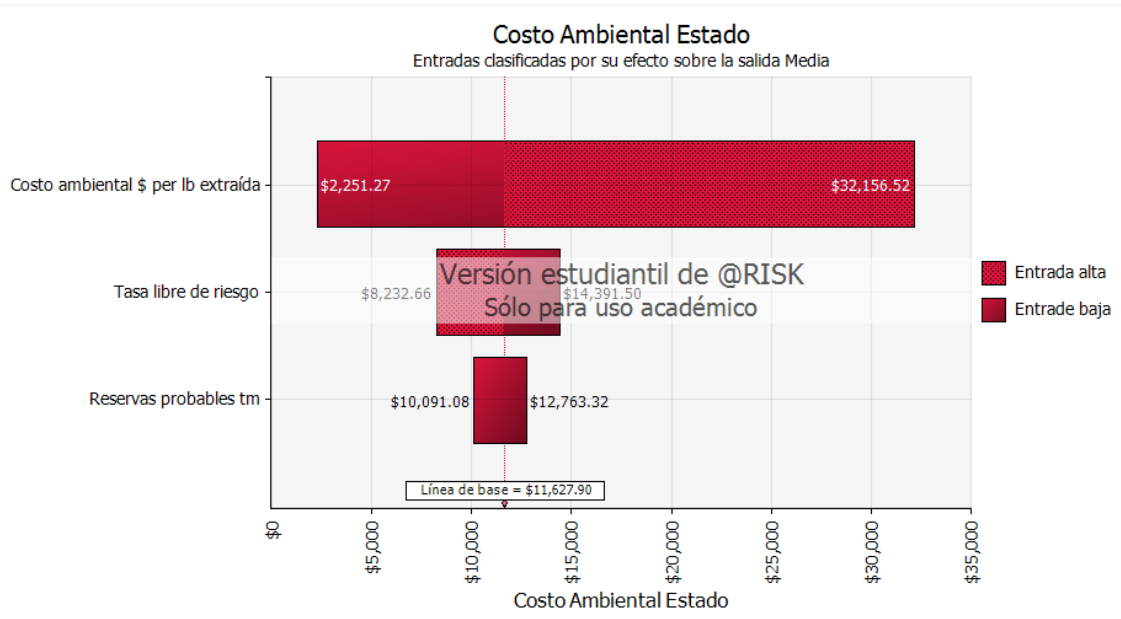


Figura 50. Resultados Valoración Costo Ambiental Minas País. Análisis de Sensibilidad del Costo Ambiental País por su efecto en la salida Media

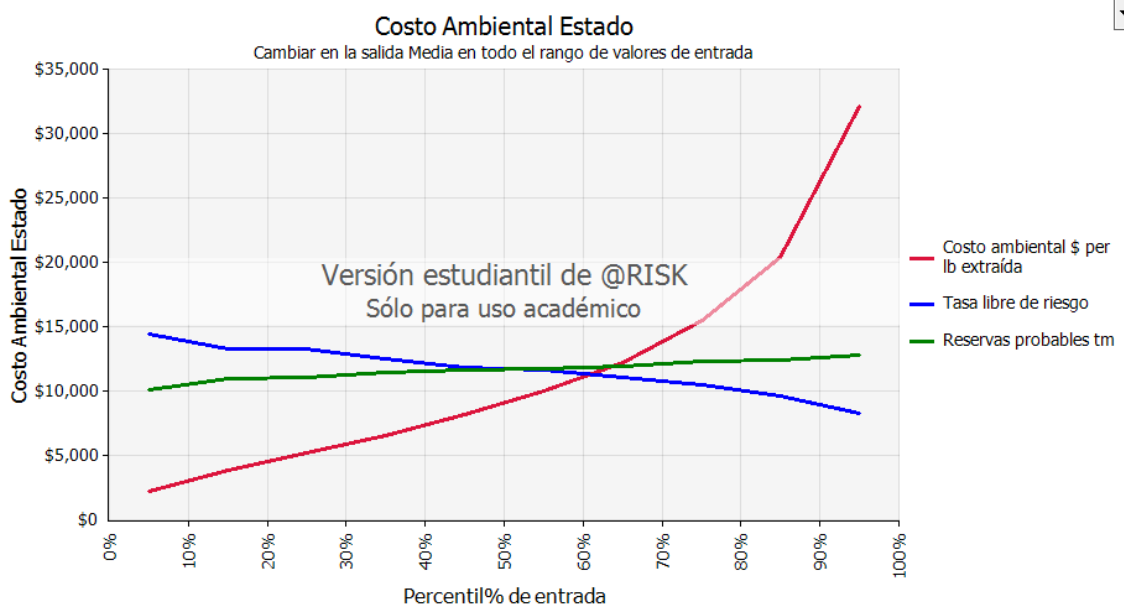


Figura 51. Resultados Valoración Costo Ambiental País. Análisis de Sensibilidad cambio en la salida media por variable de entrada

Adicionalmente, en el análisis de sensibilidad de los impuestos se observó que la determinación del impuesto no ejerce mayor influencia en los resultados promedio, ni en la regresión y tampoco en la varianza:

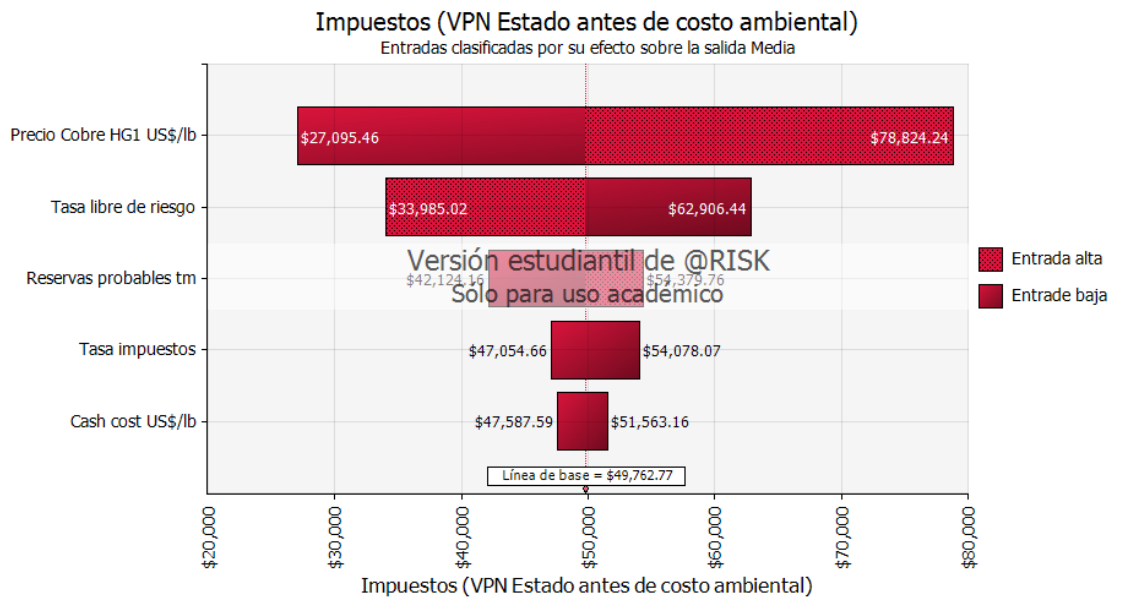


Figura 52. Total País: Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos para el Estado por variable de entrada

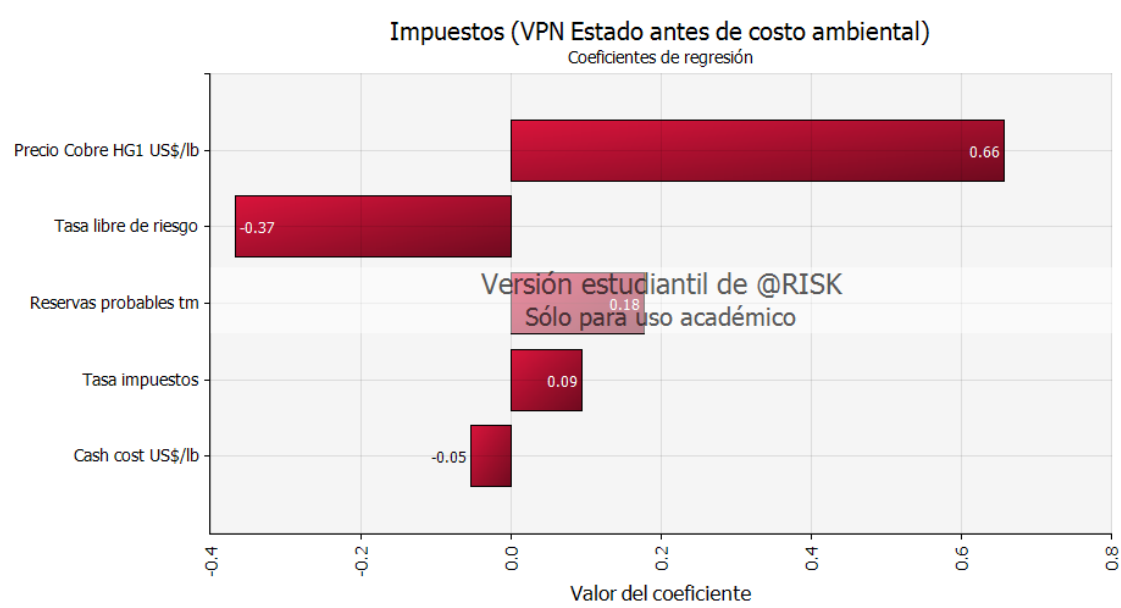


Figura 53. Total País: Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos por coeficientes de regresión para las Empresas Mineras

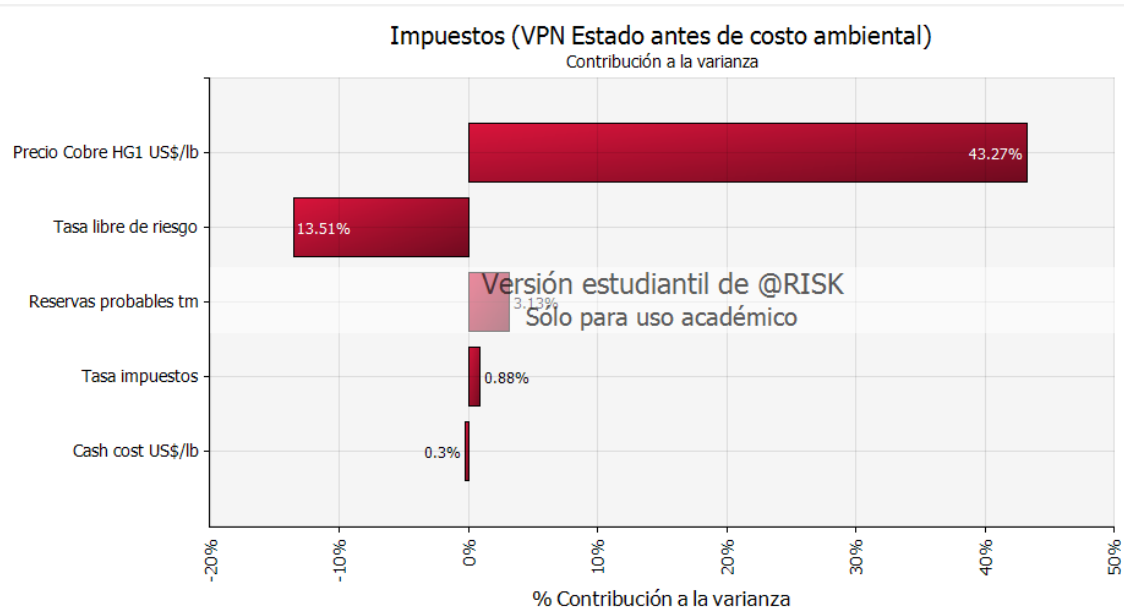


Figura 54. Total País: Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos por contribución a la varianza para las Empresas Mineras.

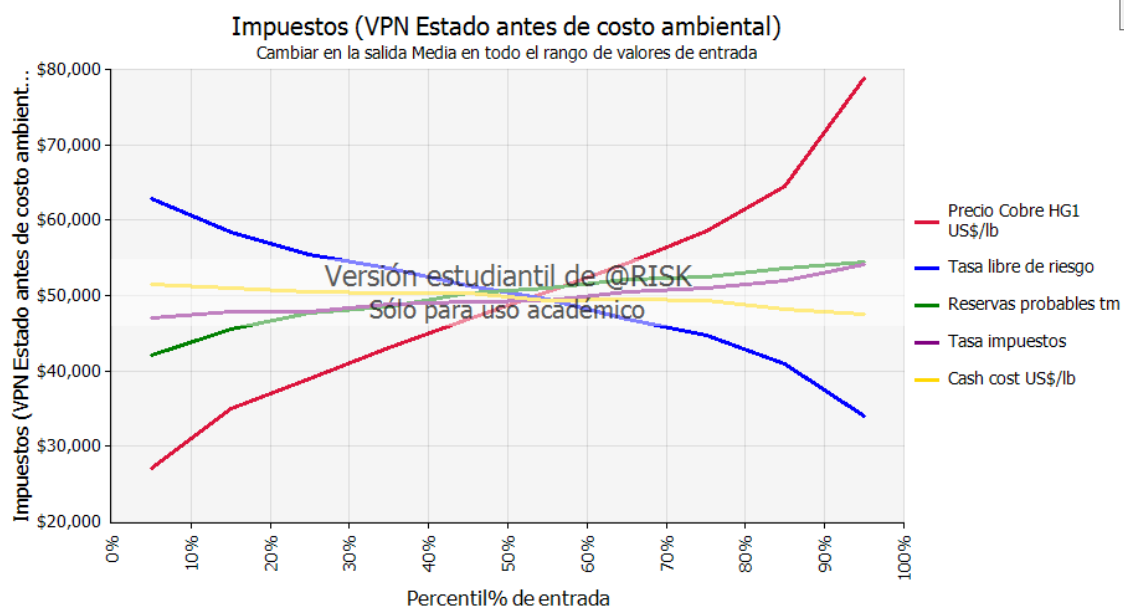


Figura 55. Total País: Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Impuestos para el Estado por percentil de entrada.

El costo ambiental podría significar considerables reducciones en la presión tributaria como se muestra a continuación.

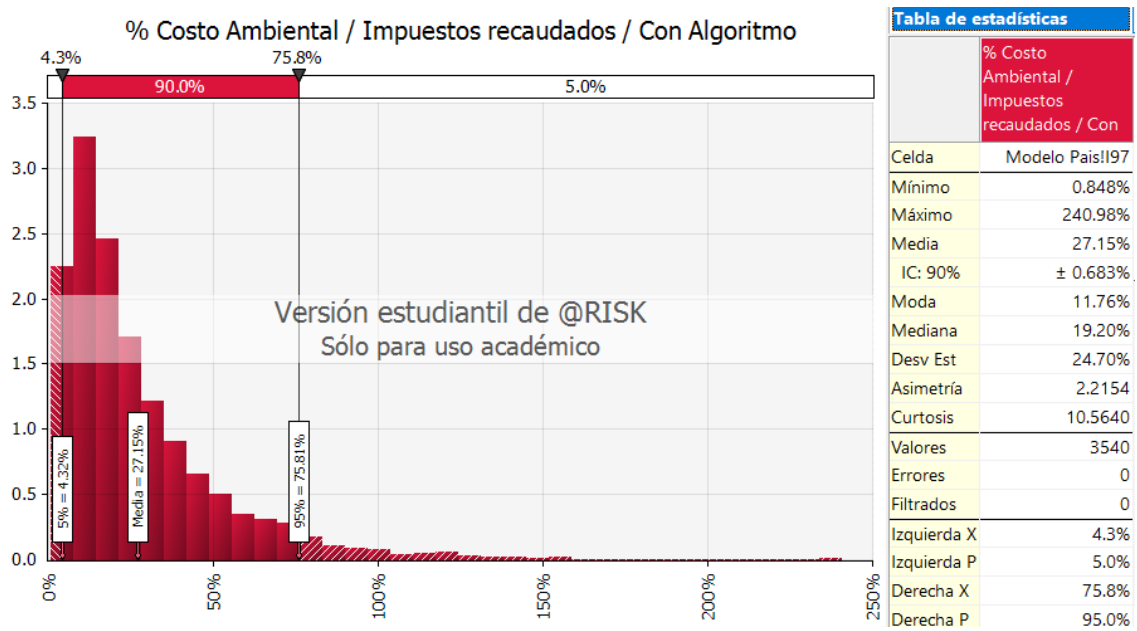


Figura 56. Total País: Costo ambiental sobre Presión tributaria efectiva

Por su parte la presión tributaria neta de costos ambientales puede oscilar significativamente.

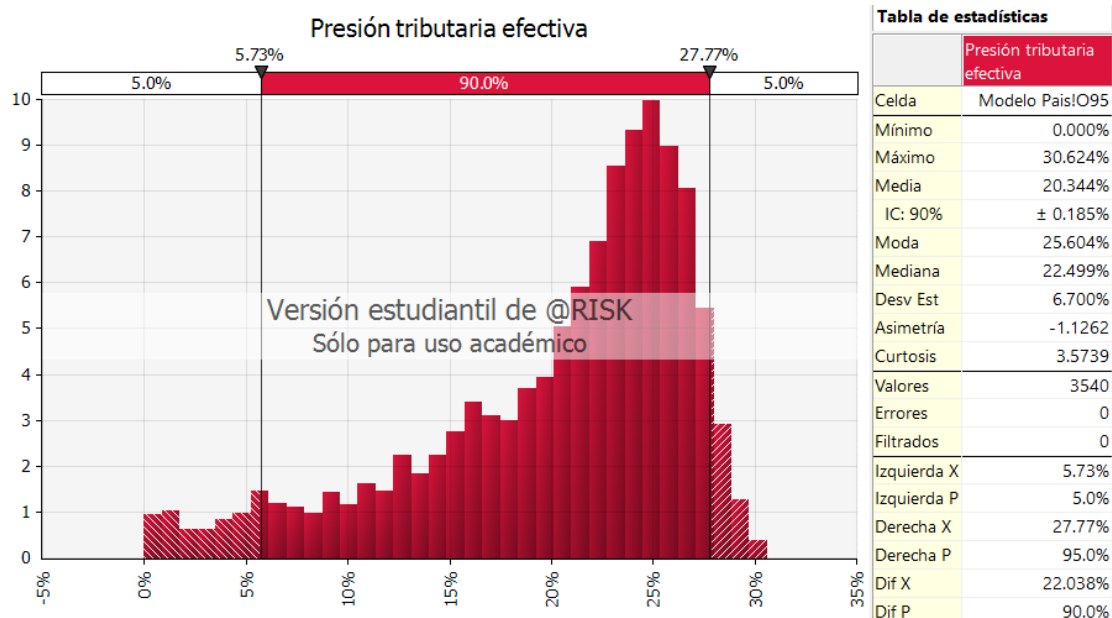


Figura 57. Total País: Resultados de Presión tributaria efectiva

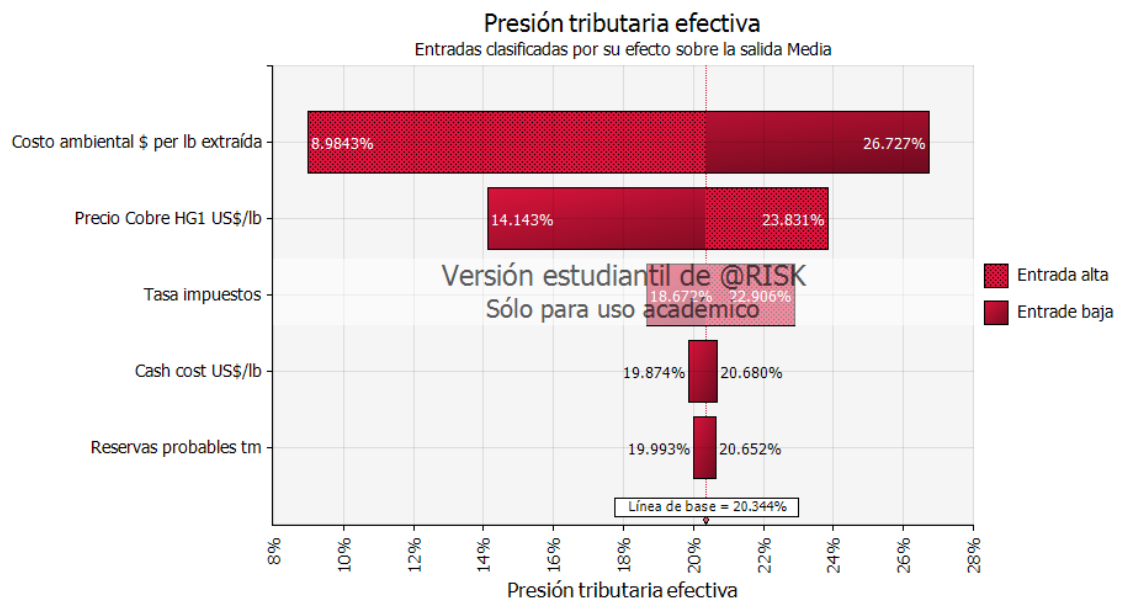


Figura 58. Total País: Análisis de Sensibilidad ante cambio en la salida media de Presión tributaria efectiva por variable de entrada

El costo anual de demora en la decisión de explotación minera (por optimización financiera de las empresas mineras en el año actual T versus el año siguiente T+1) tendría una pérdida potencial media de USD 5.9 billones, con un máximo de USD 9.3 millones y un mínimo de -0.8 mil millones. Se encontró una distribución triangular ajustada bajo el criterio de información de Akaike (AIC) de los resultados de los escenarios basados en el algoritmo de decisión del modelo.

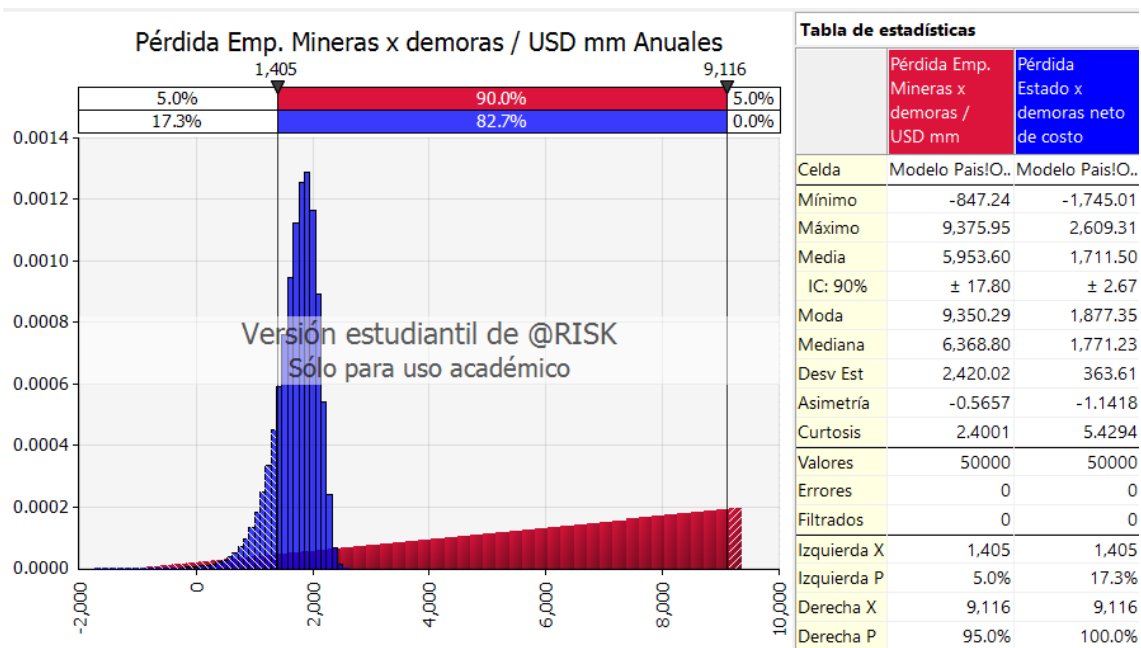


Figura 59. Total País: Pérdida estimada por un año de decisión de no extracción para las Empresas Mineras vs. Estado

Asimismo, el costo anual de demora en la decisión de explotación producto (por optimización financiera de las empresas mineras) en el año actual T versus el año siguiente T+1 indica una pérdida potencial de rentas por impuestos para el Estado de USD 4.2 mil millones, con un máximo de USD 5.8 millones y un mínimo de USD 1.3 mil millones. Se encontró una distribución triangular ajustada bajo el criterio de información de Akaike (AIC) de los resultados de los escenarios basados en el algoritmo de decisión del modelo.

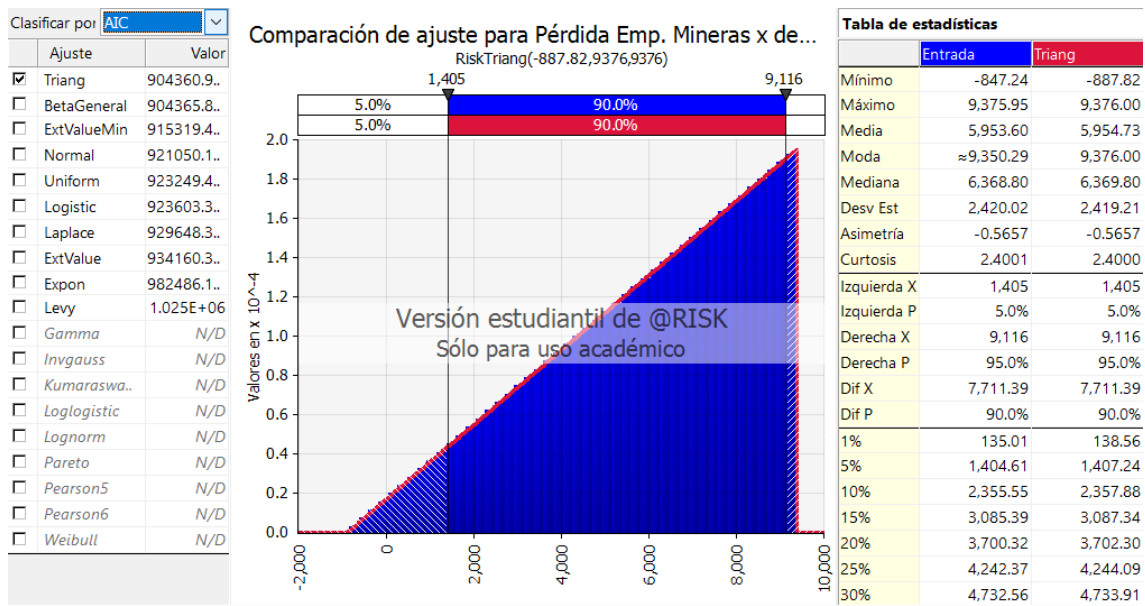


Figura 60. Total País: Pérdida estimada por un año de decisión de no extracción para la Industria Minera

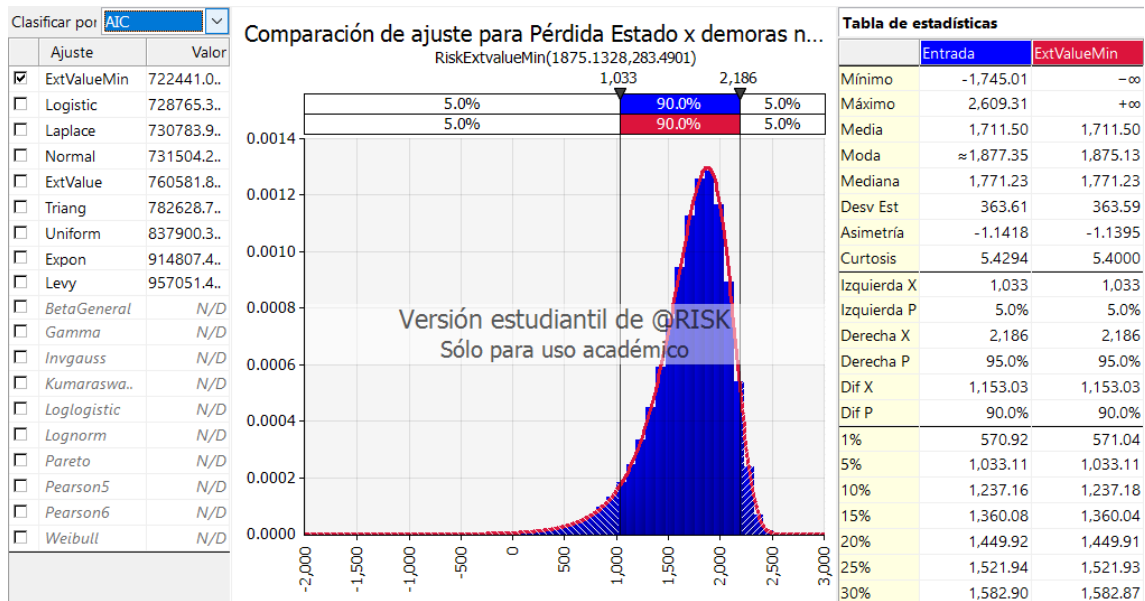


Figura 61. Total País: Pérdida estimada por un año de decisión de no extracción para el Estado

La rentabilidad de la industria minera, asumiendo que su capital invertido (CAPEX) es de un porcentaje similar al del proyecto minero Tía María, reflejaría probabilidades de Tasa Interna de Retorno (TIR) entre 6.8% y 21.36% al 90% de confianza, así como con el precio del cobre y las reservas los siguientes factores críticos. Cabe señalar que los impuestos no generan mayores efectos en comparación a los otros factores.

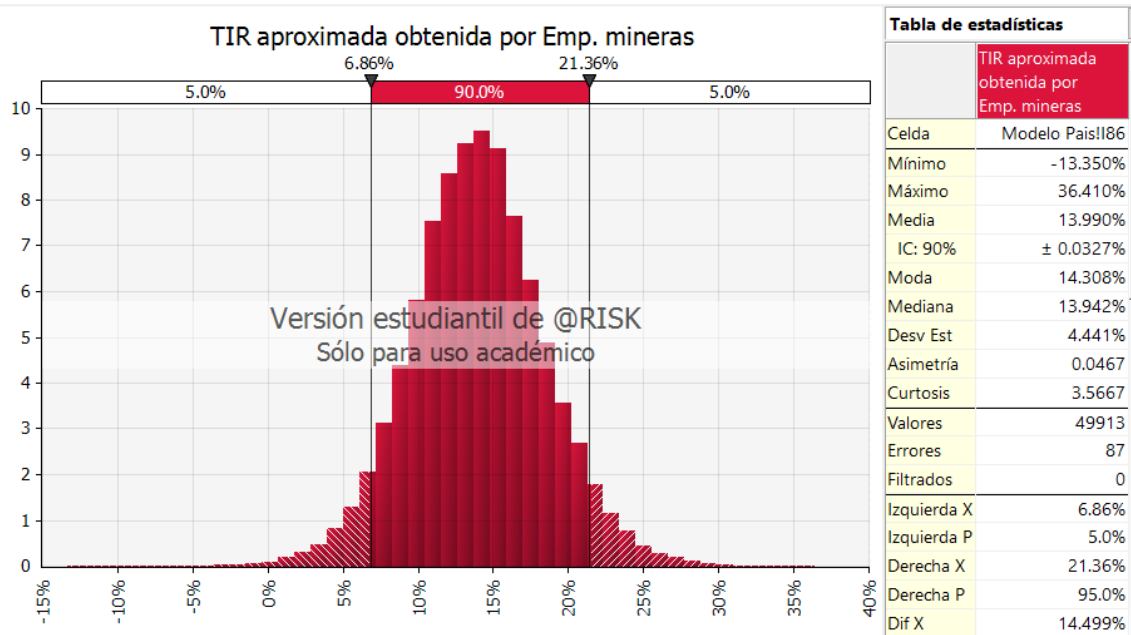


Figura 62. Tasa interna de retorno respecto al CAPEX aproximado como referencia de la industria minera.

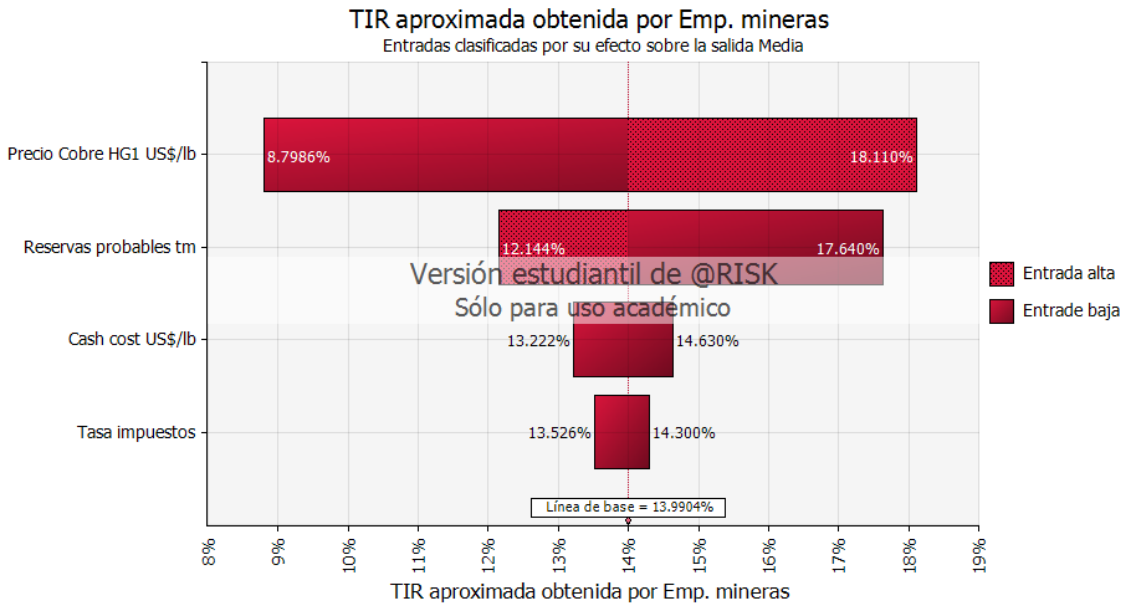


Figura 63. Principales factores que afectan la Tasa interna de retorno respecto al CAPEX aproximado como referencia de la industria minera.

V. CONCLUSIONES

- De los resultados encontrados del modelo, se halló una media del valor de reservas de cobre probadas y probables total del Perú de US\$174.2 billones, cuya explotación hasta su agotamiento se daría en aproximadamente 34.5 años. Se concluye que su valor presente neto redituaria a las compañías mineras (el óptimo privado) un promedio de US\$124.8 billones. Sin embargo, para el Estado (el óptimo social), el valor presente neto del costo ambiental ascendería a US\$38.8 billones lo que equivaldría a que de una presión tributaria neta inicial de 28.5% debe descontarse 6.7 puntos porcentuales al considerar los costos ambientales potenciales equivalentes por US\$11.6 billones. La presión tributaria resultante efectiva sería de 21.8%.
- Los hallazgos anteriores revelan un ratio de 71.5% de margen de rentabilidad sobre el valor de las reservas para el proxy del óptimo privado, y solo un 21.8% para el óptimo social. Económicamente el proxy del óptimo privado sería 3.3 veces mayor al proxy del óptimo social.
- La presión tributaria neta de 21.8%, al estar debajo del impuesto a la renta legal vigente de aproximadamente 29.5% para empresas en el Perú en la última década, significaría estar subvencionando al sector minero en 7.7% además de otorgar la materia prima gratuitamente, en este caso sobre el cobre.
- El costo ambiental probabilístico (entendido como las multas, seguros y costos por contaminación no provisionados actualmente), al depender del volumen extraído, podría alcanzar US\$ 66.5 billones en el escenario extremo, y entre US\$2.2 billones y US\$31.0 billones a un 90% de confianza, con un promedio de US\$11.6 billones
- El hallazgo anterior implicaría que los costos ambientales podrían significar entre un 5.9% y 81.6% del proxy del óptimo social a un 90% de confianza. En términos de presión tributaria lo anterior equivaldría a una reducción de -4.3% en el escenario optimista y en el pesimista hasta un -75.8%. Cabe señalar que no es el peor escenario contemplado, pues de considerar los costos por multas ambientales por

hasta US\$56.5 billones, esto acabaría con el óptimo social hasta hacerlo negativo en -240.9%.

Sobre la hipótesis 1:

- La presión tributaria no tiene un impacto considerable en la maximización del valor del proyecto minero para el óptimo privado. El coeficiente de regresión del precio del cobre, tiene un efecto en el resultado de la valoración de +0.66 mientras la tasa de impuestos solo -0.03. En su contribución (de los precios) a la varianza influye en +44.5% mientras que la tasa de impuestos lo hace en -0.1%, como se aprecia en el análisis de sensibilidad.
- Cabe señalar que el modelo asume variaciones sobre la presión tributaria aproximada legal nominal y no sobre las evidencias de los hallazgos iniciales de la presente investigación donde se observan tasas efectivas considerablemente menores de hasta solo 2.8%. La diferencia podría obedecer a ajustes contables que aprovechan los escudos fiscales, convenios de estabilidad tributaria y depreciaciones que estarían fuera del alcance de estudio de la presente tesis y no han sido considerados en el modelo. De comprobarse en futuras investigaciones que la presión tributaria nominal no se traslada a real, el presente modelo podría ser ajustado para reflejar esa pérdida (o ganancia) adicional de valor para el Estado.

Sobre la hipótesis 2:

- La presión tributaria no es la principal variable para la maximización del valor de las rentas del Estado (óptimo social) por las reservas extraídas de cobre. La tasa tributaria no influye tanto como el precio del cobre (que se constituye en la principal variable que afecta la maximización). El coeficiente de regresión del precio del cobre tiene un efecto en el resultado de la valoración de +0.63 mientras la tasa de impuestos solo de +0.14 y en su contribución a la varianza los precios del cobre influyen en +39.7% mientras que la tasa de impuestos solo +1.82% como se aprecia en el análisis de sensibilidad.

- Así, el Estado Peruano dependería críticamente del precio del cobre sobre el cual no tiene mayor influencia, dado que solo cuenta con un 11% de las reservas mundiales y que las decisiones de explotación están en potestad de múltiples competidores mineros mundiales. El precio del cobre puede incrementar el valor medio al Estado en hasta US\$65.2 billones o reducirlo en US\$7.7 billones. Sin embargo, la tasa de impuestos solo incrementaría el valor en US\$34.4 billones, pero podría reducirlo en US\$28.7 billones.
- Alternativamente, cobra importancia la maximización de las rentas (impuestos) una vez recibidas por el Estado, respecto al cobre, como salida controlable. El presente modelo asume que las rentas se reinvierten a una tasa equivalente al bono soberano peruano a 10 años proyectado y que sus resultados logran ese éxito en rentabilidad financiera a lo largo del tiempo evaluado (largo plazo). Sin embargo, considerando la evidencia de la rentabilidad real que el Estado suele conseguir de sus rentas tales como invertir en depósitos menores a un año en el sistema financiero local (a tasas obviamente menores al bono soberano considerado como proxy en el modelo), o en activos que no son probadamente productivos (e.g. escándalos en sobreprecio y corrupción en megaproyectos de infraestructura nacional), surgen dudas considerables sobre si en la práctica el Estado viene reduciendo el valor básico aproximado por el presente modelo.
- Lo anterior debería estimular a futuras investigaciones a comprobar si al menos el Estado consigue rentabilizar las rentas obtenidas del recurso natural a la tasa libre de riesgo del país. Incorporar este indicador en los objetivos del Estado transformaría la política pública de inversiones al tener una medida de la eficiencia del Ministerio de Economía en su gestión del óptimo social.

Sobre la Hipótesis 3:

- Las demoras en los proyectos (extracción reducida o nula) por externalidades directas (e.g. conflictos sociales o ambientales, exceso de trámites burocráticos o demora en aprobaciones), o por fenómenos indirectos (e.g. crisis epidemiológicas, financieras o logísticas) ocasionan efectos permanentes en el óptimo social versus el privado.

- El modelo sirvió para cuantificar dichos efectos como un proxy del costo de pérdidas por ingresos a las compañías mineras más la falta de rentas por impuestos al Estado neto de un menor costo ambiental.
- Se ha determinado, de acuerdo al modelo, que la valoración de la opción de desarrollo del proyecto de explotación del mineral, versus su demora anual, sería de USD 5.9 mil millones. El costo anual de demora en la decisión de explotación productiva (por optimización financiera de las empresas mineras) en el año actual T versus el año siguiente T+1 indicaría una pérdida potencial de rentas por impuestos para el Estado de USD 4.2 mil millones, con un máximo de USD 5.8 millones y un mínimo de USD 1.3 mil millones.

VI. RECOMENDACIONES

El modelo presentado tiene usos adicionales a los resultados de la presente tesis pues es robusto estadísticamente, actualizable en el tiempo y aplicable a otros recursos naturales, por lo que puede servir como herramienta de decisión para las entidades del Estado como una alternativa más precisa y eficiente a los modelos actuales de valorización basados factores simples tales como el valor de las reservas al precio actual o la inversión inicial de la empresa privada que frecuentemente se publicitan en la prensa.

Asimismo, el presente modelo tiene varios usos prácticos posibles:

- Para el gobierno central o gobiernos regionales en la estimación de los riesgos y beneficios derivados de un proyecto minero, o a nivel nacional para la estimación cuantitativa de los mínimos a recaudar para justificar los beneficios de estabilidad tributaria.
- Para reevaluar el impacto de los tratados de estabilidad tributaria y tratados comerciales (sesgados usualmente en contra del Estado) y evaluar si se convierten en una práctica de negocio de las empresas privadas ante cualquier disrupción, pues los Estados no pueden ejercer el mismo derecho de demanda ante perjuicios ambientales, corrupción o creatividad en la contabilidad tributaria privada.
- La tasa de reinversión teórica utilizada en el presente modelo puede ser comparada con la real obtenida por el Gobierno en los últimos años sobre su gestión de las rentas de recursos naturales, así como encontrar si ha habido una disminución en el valor de las reservas extraídas, ya sea lograda por rentabilización en el mercado de capitales o en inversión en activos productivos de largo plazo para el país.
- Al ser actualizable, el presente modelo puede ser continuamente utilizado como herramienta de decisión y evaluación de riesgos bayesiana.

- Asimismo, los cálculos hallados mejoran el cálculo que realiza el Banco Mundial en su aproximación a la regla Hartwick por país, pues el presente modelo estima el valor neto de costos.

Adicionalmente, la presente investigación pone en relevancia la falta de información y transparencia para el diseño de políticas públicas que requeriría:

- Estimaciones de precios sombra ambientales mejorados y más realistas basados en el impacto de contingencias ambientales en la producción agrícola y/o pecuaria de las comunidades afectadas (por el tiempo de la contaminación o por la disrupción en la economía y los negocios de la localidad).
- Difusión de dichos precios sombra en términos de costo por libra extraída para mejor referencia al público en general y autoridades no especializadas.
- Presión tributaria clara como información pública. La información obtenida para esta investigación se recabó de los reportes regulatorios a EEUU requeridos por la SEC norteamericana por cotizar en bolsa. Son de comprensión solo para especialistas tributarios y que comprendan el idioma inglés.
- Costos de extracción públicos a nivel nacional para el entendimiento de las ventajas o desventajas comparativas de los recursos mineros para los ciudadanos en general y para nivelar la asimetría del poder de negociación del Estado respecto a las compañías mineras a la hora de otorgar las concesiones y los beneficios y/o convenios de estabilidad tributaria.

Finalmente, cabe indicar que existen mejoras posibles al modelo:

- Para poder realizar un descuento más realista de la tasa de interés libre de riesgo se podría descontar contra la curva soberana Perú equivalente a la curva forwards sugerida por marcos teóricos más avanzados (Damodaran 2012). Sin embargo, la data es costosa de conseguir y está fuera del presupuesto de la presente investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aleksandrov, N. & Espinoza, R., 2011. Optimal Oil Extraction as a multiple real option. *Oxcarre Research Paper*.

Aleksandrov, N. & Hambly, B., 2008. A Dual Approach to Some Multiple Exercise Option Problems. *Mathematical Methods of Operations Research*.

Anon., 2019. *Macrotrends*. [Online]
Available at: <https://www.macrotrends.net/1476/copper-prices-historical-chart-data>
[Accessed 12 11 2019].

Bellman, R., 1953. *An Introduction to the theory of Dynamic Programming*. s.l.:The RAND Corporation.

Berk, J. & DeMarzo, P., 2007. Corporate Finance. In: s.l.:Pearson, p. 745.

Black, F. & Scholes, M., 1973. The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *The Journal of Political Economy*, 81(3), pp. 637-654.

Caldentey, R., Epstein, R. & Saure, D., Optimal Exploitation of a Nonrenewable Resource. <http://people.stern.nyu.edu/rcaldent/papers/CopperRO.pdf>.

Cherian, J., J., P. & Khripko, I., 1998. Optimal Extraction of Nonrenewable Resources when Prices Are Uncertain and Costs Cumulate. *NUS Business School Working Paper*.

Collier, P. & Goderis, B., 2011. Commodity Prices and Growth: An empirical investigation. *OxCarre Research*.

Collier, P., Ploeg, F. v. d., Spence, M. & Venables, A. J., 2009. Managing Resource Revenues in Developing. *OxCarre Research*.

Dabla-Norris, E., Brumby, J., Kyobe, A. & Mills, Z. & P. C., 2012. Investing in public investment: An index of public investment efficiency. *Journal of Economic Growth*, 17(3), pp. 235-266.

- Damodaran, A., 2012. *Investment Valuation*. 3 ed. New Jersey: Wiley.
- Dasgupta, P. & Heal, G., 1974. The Optimal Depletion of Exhaustible Resources. *The Review of Economic Studies*, Volume 11, pp. 3-28.
- Deaton, A. S. & Miller, R. I., 1995. International Commodity Prices, Macroeconomic Performance, and Politics in Sub-Saharan Africa. *Princeton Studies in International Finance*, p. 79.
- Dias, M., 2004. Valuation of Exploration and Production Assets: An Overview of Real Option Models. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, Volume 44, pp. 93-114.
- Dixit, A. & Pindyck, R., 1994. *Investment under Uncertainty*. Princeton NJ: Princeton University Press.
- Ebrahim-zadeh, C., 2003. Back to Basics – Dutch Disease: Too much wealth managed unwisely. *Finance & Development - A quarterly magazine of the IMF*, 03.40(1).
- Glasserman, P., 2003. *Monte Carlo Methods in Financial Engineering*. New York: Springer-Verlag.
- Herrera Catalán, P. & Destéfano, O. M., 2011. *Informe al Congreso Peruano ¿Cuál es el costo de la contaminación ambiental minera sobre los recursos hídricos en el Perú?*, Lima: s.n.
- Hotelling, H., 1931. The Economics of Exhaustible Resources. *Journal of Political Economy*, Volume 39, pp. 137-175.
- International Monetary Fund, 2007. *Guide on Resource Revenue Transparency*, Washington DC: s.n.
- Investopedia, 2018. [Online]
Available at: <https://www.investopedia.com/terms/r/realoption.asp>
- IPE, 2017. *IPE-Junio-2017-El-Valor-Agregado-de-la-Minería*, s.l.: s.n.
- Lira, A. D. et al., 2012. Comentarios al documento ¿Cuál es el costo de la contaminación ambiental minera sobre los recursos hídricos en el Perú?. *Economía Vol. XXXV, N° 70, semestre julio-diciembre 2012.*, pp. 227-245.

Longstaff, F. A. & Schwartz, E. S., 2001. Valuing American Options by Simulation: A Simple Least-Squares Approach. *The review of Financial Studies*, pp. 113-147.

Mavrotas, G., Murshed, S. M. & Torres, S., 2011. Natural Resource Dependence and Economic Performance in the 1970-2000 Period. *Review of Development Economics*, 15(1), p. 124–138.

Ministerio de Energía y Minas - Perú, 2019. *R.D. N° 0328-2019-MINEM-DGM-V*, s.l.: s.n.

NGRI, 2020. *Comentarios de Organizaciones de la Sociedad Civil al Informe de la Comisión para el Desarrollo Minero Sostenible*. [Online] Available at: <https://resourcegovernance.org/news/comentarios-organizaciones-sociedad-civil-informe-comision-desarrollo-minero-sostenible-peru>

Paddock, J., Siegel, D. & Smith, J., 1988. Option Valuation of Claims on Real Assets: The case of Offshore Petroleum Leases. *Quarterly Journal of Economics*, Volume 103, pp. 479-508.

Palisade Corporation, 2018. *Simulación Monte Carlo*. [Online] Available at: http://www.palisade-lta.com/risk/simulacion_monte_carlo.asp [Accessed 24 10 2017].

Ploeg, F. v. d. & Venables, A. J., 2011. Natural resource wealth: the challenge of managing a windfall. *Oxford Centre for the Analysis of Resource Rich Economies*.

Raddatz, C., 2007. Are External Shocks Responsible for the Instability of Output in Low-Income Countries?. *Journal of Development Economics*, Volume 84, pp. 155-187.

Rello, F., Rendón, E. & Alarcón, J., 2014. *Silabo Curso Economía Ambiental y Ecológica*.

Ross, M. L., 2015. What Have We Learned about the Resource Curse?. *Annual Review of Political Science*, Volume 18, pp. 239-259.

Sachs, J. & Warner, A., 1995. Natural Resource Abundance and Economic Growth. *NBER Working Paper*, Issue 5398.

Schwartz, E., 1997. The Stochastic Behavior of Commodity Prices: Implications For Valuation and Hedging. *Journal of Finance*, Volume 52, pp. 923-973.

SEC, 2019. *Form 10-Q, Southern Copper Corporation*, Washington, D.C. 20549: s.n.

Solow, R. M., 1974. Intergenerational Equity and Exhaustible Resources. *The Review of Economic Studies*, Volume 41, pp. 29-45.

Southern Copper Corporation , 2019. <http://www.southernperu.com/>. [Online] Available at: <http://www.southernperu.com/ENG/invrel//Pages/PGAnnualSec10Q.aspx?a=2019&t=2Q> [Accessed 10 11 2019].

Southern Copper Corporation, 2015. *Southern Copper Corporation. December, 2015*, s.l.: s.n.

Stiglitz, J., 1974. Growth with Exhaustible Natural Resources: Efficient and Optimal Growth Paths. *The Review of Economic Studies*, Volume 41, pp. 123-1397.

SUNAT, 2018. www.sunat.gob.pe. [Online] Available at: http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/nota_tributaria/cdro_21.xls [Accessed 21 02 2018].

SUNAT, 2018. www.sunat.gob.pe. [En línea] Available at: http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/nota_tributaria/cdro_02.xls [Último acceso: 21 02 2018].

The Economist, 1977. The Dutch Disease. *The Economist*, 26 11, pp. 82-83.

Tourinho, O. A., 1979a. The Option Value of Reserves of Natural Resources. *Research Program in Finance Working Paper Series No.94*.

Tourinho, O. A., 1979b. The Valuation of Reserves of Natural Resources: An Option Pricing Approach. *Ph.D. dissertation*.

Venables, A. J., 2016. Using Natural Resources for Development: Why Has It Proven So Difficult?. *Journal of Economic Perspectives*, Volume 1, pp. 161-184.

Woldeyes, F. B., 2013. Long-Run Effects fo Resource Rents in Developing Countries: The role of public investment management. *Ox Carre Research* .

World Bank, 2006. Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century. In: Washington, D.C.: World Bank, pp. 49-57.

VIII. ANEXOS

A. RESULTADOS RESUMEN DEL MODELO DE VALORIZACIÓN DE LAS RESERVAS TOTALES DE COBRE: PERÚ

- Variables de Entradas
- Variables de Salida
- Resultados de funciones


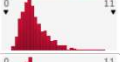















Resultados de entradas de @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:24:34 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Gráfico	Min	Media	Máx	5%	95%	Errores
Categoría: <ninguno>									
Cash cost US\$/lb	Modelo Pais	O13		1.06	1.29	1.64	1.11	1.52	0
Precio Cobre HG1 US\$/lb	Modelo Pais	O19		1.79	2.95	6.19	2.18	4.11	0
Tasa libre de riesgo	Modelo Pais	O36		3.61%	4.19%	6.03%	3.83%	4.66%	0
Cash Cost Cobre Industria Global	Cash cost	D22		1.002638	1.349999	1.697356	1.036277	1.662984	0
VPN Gobierno Total Pais	Reservas	A30		2771.559	38558.46	111071.8	15112.62	68702.02	0
Categoría: Cash cost US\$/lb									
Cash cost US\$/lb / 1	Modelo Pais	Q13		1.06	1.29	1.64	1.11	1.52	0
Categoría: Costo ambiental \$/lb									
Costo ambiental \$/lb / RESTRICCION	Modelo Pais	O86		0.00002	0.00027	0.00108	0.00005	0.00071	0
Costo ambiental \$/lb / 1	Modelo Pais	Q86		0.000015	0.000268	0.001083	0.000053	0.000705	0
Categoría: Presión tributaria efectiva									
Presión tributaria efectiva / RESTRICCION	Modelo Pais	O88		-3282.31%	12.34%	302.76%	-3.15%	27.85%	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E377:E423)									
Precio Cobre	Data 1	E377		2.11	2.70	3.47	2.39	3.04	0
Precio Cobre	Data 1	E378		2.00	2.72	3.53	2.25	3.18	0
Precio Cobre	Data 1	E379		1.66	2.73	4.00	2.18	3.36	0
Precio Cobre	Data 1	E380		1.64	2.75	4.37	2.10	3.48	0
Precio Cobre	Data 1	E381		1.55	2.77	4.51	2.05	3.59	0
Precio Cobre	Data 1	E382		1.45	2.78	4.66	2.03	3.74	0
Precio Cobre	Data 1	E383		1.28	2.80	4.85	1.96	3.81	0
Precio Cobre	Data 1	E384		1.19	2.82	5.24	1.94	3.94	0
Precio Cobre	Data 1	E385		1.21	2.84	5.08	1.88	4.04	0
Precio Cobre	Data 1	E386		1.27	2.85	5.27	1.82	4.16	0
Precio Cobre	Data 1	E387		1.29	2.87	6.16	1.83	4.31	0
Precio Cobre	Data 1	E388		1.23	2.89	6.03	1.78	4.39	0
Precio Cobre	Data 1	E389		1.10	2.91	6.10	1.77	4.56	0
Precio Cobre	Data 1	E390		1.12	2.92	6.32	1.72	4.60	0
Precio Cobre	Data 1	E391		1.11	2.94	6.27	1.71	4.66	0
Precio Cobre	Data 1	E392		1.09	2.96	6.97	1.70	4.79	0
Precio Cobre	Data 1	E393		1.16	2.98	7.81	1.67	4.79	0
Precio Cobre	Data 1	E394		1.15	3.00	8.33	1.66	5.02	0



















Resultados de entradas de @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:24:34 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Gráfico	Min	Media	Máx	5%	95%	Errores
Precio Cobre	Data 1	E395		1.07	3.02	8.77	1.63	5.04	0
Precio Cobre	Data 1	E396		0.97	3.05	9.68	1.63	5.20	0
Precio Cobre	Data 1	E397		0.93	3.06	9.20	1.60	5.24	0
Precio Cobre	Data 1	E398		0.94	3.08	10.02	1.61	5.31	0
Precio Cobre	Data 1	E399		0.91	3.09	10.57	1.59	5.36	0
Precio Cobre	Data 1	E400		0.80	3.11	11.02	1.58	5.44	0
Precio Cobre	Data 1	E401		0.78	3.13	11.79	1.58	5.51	0
Precio Cobre	Data 1	E402		0.76	3.15	11.07	1.53	5.58	0
Precio Cobre	Data 1	E403		0.75	3.17	10.60	1.52	5.79	0
Precio Cobre	Data 1	E404		0.71	3.19	10.48	1.52	5.94	0
Precio Cobre	Data 1	E405		0.64	3.21	11.13	1.50	5.92	0
Precio Cobre	Data 1	E406		0.63	3.23	10.76	1.50	6.02	0
Precio Cobre	Data 1	E407		0.59	3.24	10.37	1.50	5.94	0
Precio Cobre	Data 1	E408		0.54	3.26	10.68	1.45	6.09	0
Precio Cobre	Data 1	E409		0.60	3.28	11.48	1.41	6.17	0
Precio Cobre	Data 1	E410		0.52	3.30	12.09	1.42	6.20	0
Precio Cobre	Data 1	E411		0.50	3.33	12.20	1.41	6.37	0
Precio Cobre	Data 1	E412		0.49	3.34	12.72	1.40	6.46	0
Precio Cobre	Data 1	E413		0.51	3.36	11.99	1.43	6.67	0
Precio Cobre	Data 1	E414		0.46	3.38	13.31	1.41	6.73	0
Precio Cobre	Data 1	E415		0.51	3.40	14.68	1.39	6.80	0
Precio Cobre	Data 1	E416		0.51	3.42	14.57	1.38	6.76	0
Precio Cobre	Data 1	E417		0.50	3.43	14.84	1.36	6.85	0
Precio Cobre	Data 1	E418		0.48	3.46	15.88	1.34	7.02	0
Precio Cobre	Data 1	E419		0.50	3.48	16.91	1.36	6.99	0
Precio Cobre	Data 1	E420		0.53	3.51	15.78	1.34	7.00	0
Precio Cobre	Data 1	E421		0.50	3.53	16.40	1.31	7.17	0
Precio Cobre	Data 1	E422		0.49	3.56	15.30	1.27	7.29	0
Precio Cobre	Data 1	E423		0.48	3.58	14.77	1.31	7.35	0

Resultados de entradas de @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:24:34 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Gráfico	Min	Media	Máx	5%	95%	Errores
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E424)									
Precio Cobre	Data 1	E424		2.12	2.70	3.42	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E425)									
Precio Cobre	Data 1	E425		2.14	2.70	3.39	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E426)									
Precio Cobre	Data 1	E426		2.13	2.70	3.41	2.39	3.03	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E427)									
Precio Cobre	Data 1	E427		2.11	2.70	3.39	2.39	3.03	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E428)									
Precio Cobre	Data 1	E428		2.11	2.70	3.44	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E429)									
Precio Cobre	Data 1	E429		2.13	2.70	3.40	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E430)									
Precio Cobre	Data 1	E430		2.13	2.70	3.43	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E431)									
Precio Cobre	Data 1	E431		2.09	2.70	3.54	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E432)									
Precio Cobre	Data 1	E432		2.07	2.70	3.50	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E433)									
Precio Cobre	Data 1	E433		2.14	2.70	3.38	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E434)									
Precio Cobre	Data 1	E434		2.14	2.70	3.46	2.39	3.03	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E435)									
Precio Cobre	Data 1	E435		2.11	2.70	3.39	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E436)									
Precio Cobre	Data 1	E436		2.09	2.70	3.43	2.39	3.03	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E437)									
Precio Cobre	Data 1	E437		2.06	2.70	3.47	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E438)									
Precio Cobre	Data 1	E438		2.06	2.70	3.38	2.39	3.03	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E439)									
Precio Cobre	Data 1	E439		2.09	2.70	3.44	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E440)									
Precio Cobre	Data 1	E440		2.12	2.70	3.43	2.39	3.03	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E441)									
Precio Cobre	Data 1	E441		2.12	2.70	3.40	2.39	3.03	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E442)									
Precio Cobre	Data 1	E442		2.13	2.70	3.48	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E443)									
Precio Cobre	Data 1	E443		2.09	2.70	3.42	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E444)									
Precio Cobre	Data 1	E444		2.13	2.70	3.50	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E445)									

Resultados de entradas de @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:24:34 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Gráfico	Min	Media	Máx	5%	95%	Errores
Precio Cobre	Data 1	E445		2.14	2.70	3.40	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E446)									
Precio Cobre	Data 1	E446		2.15	2.70	3.38	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E447)									
Precio Cobre	Data 1	E447		2.13	2.70	3.41	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E448)									
Precio Cobre	Data 1	E448		2.15	2.70	3.48	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E449)									
Precio Cobre	Data 1	E449		2.11	2.70	3.42	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E450)									
Precio Cobre	Data 1	E450		2.09	2.70	3.44	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E451)									
Precio Cobre	Data 1	E451		2.05	2.70	3.60	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E452)									
Precio Cobre	Data 1	E452		2.11	2.70	3.44	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E453)									
Precio Cobre	Data 1	E453		2.10	2.70	3.50	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E454)									
Precio Cobre	Data 1	E454		2.11	2.70	3.41	2.39	3.03	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E455)									
Precio Cobre	Data 1	E455		2.14	2.70	3.39	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Precio Cobre (E456)									
Precio Cobre	Data 1	E456		2.13	2.70	3.39	2.39	3.04	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E153:E176)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E153		3.47	4.22	5.14	3.81	4.65	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E154		3.11	4.21	5.44	3.59	4.87	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E155		2.97	4.20	6.20	3.44	5.07	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E156		2.68	4.19	6.54	3.36	5.19	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E157		2.68	4.18	7.29	3.24	5.31	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E158		2.36	4.17	8.06	3.17	5.43	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E159		2.38	4.17	8.28	3.05	5.51	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E160		2.13	4.16	7.84	2.97	5.56	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E161		2.12	4.15	7.64	2.91	5.64	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E162		2.09	4.14	7.77	2.81	5.80	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E163		2.05	4.13	8.90	2.78	6.01	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E164		2.09	4.13	9.67	2.67	6.02	0

Resultados de entradas de @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:24:34 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Gráfico	Min	Media	Máx	5%	95%	Errores
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E165		1.92	4.12	9.86	2.65	6.07	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E166		1.84	4.11	10.11	2.59	6.09	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E167		1.74	4.10	10.55	2.56	6.17	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E168		1.69	4.09	11.20	2.50	6.32	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E169		1.80	4.08	11.51	2.53	6.28	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E170		1.70	4.07	12.35	2.46	6.28	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E171		1.55	4.06	13.59	2.39	6.33	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E172		1.44	4.06	13.56	2.36	6.45	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E173		1.35	4.05	14.87	2.32	6.40	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E174		1.49	4.04	16.01	2.29	6.53	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E175		1.32	4.03	16.86	2.30	6.56	0
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E176		1.36	4.02	18.15	2.25	6.69	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E177)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E177		3.45	4.22	5.10	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E178)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E178		3.42	4.22	5.15	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E179)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E179		3.49	4.22	5.08	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E180)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E180		3.45	4.22	5.26	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E181)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E181		3.49	4.22	5.30	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E182)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E182		3.40	4.22	5.19	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E183)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E183		3.47	4.22	5.13	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E184)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E184		3.30	4.22	5.19	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E185)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E185		3.27	4.22	5.08	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E186)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E186		3.49	4.22	5.27	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E187)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E187		3.41	4.22	5.15	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E188)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E188		3.41	4.22	5.08	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E189)									

Resultados de entradas de @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:24:34 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Gráfico	Min	Media	Máx	5%	95%	Errores
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E189		3.46	4.22	5.10	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E190)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E190		3.46	4.22	5.24	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E191)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E191		3.48	4.22	5.12	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E192)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E192		3.48	4.22	5.23	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E193)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E193		3.46	4.22	5.16	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E194)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E194		3.43	4.22	5.10	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E195)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E195		3.31	4.22	5.32	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E196)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E196		3.37	4.22	5.09	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E197)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E197		3.47	4.22	5.08	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E198)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E198		3.36	4.22	5.13	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E199)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E199		3.48	4.22	5.23	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E200)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E200		3.42	4.22	5.15	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E201)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E201		3.43	4.22	5.18	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E202)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E202		3.44	4.22	5.08	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E203)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E203		3.43	4.22	5.17	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E204)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E204		3.46	4.22	5.26	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E205)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E205		3.42	4.22	5.23	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E206)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E206		3.34	4.22	5.12	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E207)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E207		3.46	4.22	5.12	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E208)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E208		3.44	4.22	5.14	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E209)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E209		3.45	4.22	5.11	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E210)									

Resultados de entradas de @RISK



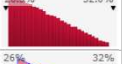
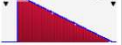
Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:24:34 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Gráfico	Min	Media	Máx	5%	95%	Errores
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E210		3.45	4.22	5.21	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E211)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E211		3.38	4.22	5.22	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E212)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E212		3.47	4.22	5.26	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E213)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E213		3.36	4.22	5.13	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E214)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E214		3.49	4.22	5.12	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E215)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E215		3.44	4.22	5.09	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E216)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E216		3.47	4.22	5.19	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E217)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E217		3.43	4.22	5.09	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E218)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E218		3.46	4.22	5.13	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E219)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E219		3.46	4.22	5.10	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E220)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E220		3.43	4.22	5.37	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E221)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E221		3.39	4.22	5.16	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E222)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E222		3.42	4.22	5.16	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E223)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E223		3.49	4.22	5.17	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E224)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E224		3.48	4.22	5.14	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E225)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E225		3.34	4.22	5.13	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E226)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E226		3.48	4.22	5.09	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E227)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E227		3.47	4.22	5.23	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E228)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E228		3.46	4.22	5.19	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E229)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E229		3.40	4.22	5.09	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E230)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E230		3.39	4.22	5.43	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E231)									

Resultados de entradas de @RISK

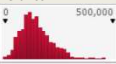





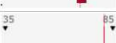



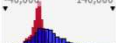



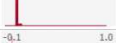




Ejecutado por: Jose Valer

Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:24:34 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Gráfico	Min	Media	Máx	5%	95%	Errores
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E231		3.48	4.22	5.27	3.81	4.65	0
Categoría: Series de tiempo - Tasa Bono Sob Peru 10y (E232)									
Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	E232		3.22	4.22	5.41	3.81	4.65	0
Categoría: Tasa impuestos									
Tasa impuestos / RESTRICION	Modelo Pais	O82		26.8%	28.5%	31.7%	26.9%	30.7%	0
Tasa impuestos / 1	Modelo Pais	Q82		27%	28%	32%	27%	31%	0

Resultados de salidas de @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:25:27 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Gráfico	Min	Media	Máx	5%	95%	Errores	
VAN Total Empresas Mineras	Modelo Pais	I78		£9,223	£153,996	£457,896	£59,506	£276,529	0	
Impuestos (VPN Gobierno antes de costo ambiental)	Modelo Pais	I83		£2,632	£43,867	£139,591	£16,643	£80,028	0	
VPN Emp. mineras despues de Imp.	Modelo Pais	I84		£6,591	£110,128	£333,095	£42,964	£196,977	0	
Costo Ambiental Pais Total	Modelo Pais	I87		£650	£11,414	£48,091	£2,292	£29,950	0	
VPN Gobierno Total Pais Neto de Costo Ambiental	Modelo Pais	I89		-\$25,696	£32,454	£132,049	£965	£70,668	0	
% Costo Ambiental / Impuestos recaudados / SIN OPCION REAL	Modelo Pais	I90		1.1%	32.7%	298.5%	4.9%	95.9%	0	
Reduccion en presion tributaria considerando costo ambiental	Modelo Pais	I91		-85.19%	-9.28%	-0.29%	-27.23%	-1.41%	0	
Años hasta agotamiento de reservas / CON OPCION REAL	Modelo Pais	I124		36.00	70.26	80.00	36.00	80.00	0	
Impuestos (VPN Gobierno antes de costo ambiental) / CON OPCION REAL	Modelo Pais	I128		£2,625	£25,454	£66,404	£15,478	£38,182	0	
VPN Total de empresas mineras despues de Impuestos / CON OPCION REAL	Modelo Pais	I129		£6,573	£63,937	£156,702	£39,331	£95,325	0	
Imp mínimo para cubrir costo ambiental (Costo ambiental \$/lb * TM extraida) / CON OPCION REAL	Modelo Pais	I132		£303	£7,649	£42,646	£1,393	£20,852	0	
VPN Gobierno Total Pais / CON OPCION REAL	Modelo Pais	I134		-\$25,845	£17,805	£62,647	-\$638	£33,058	0	
Cambio VPN Total Emp. Mineras con opción real	Modelo Pais	L129		-\$182,225	-\$46,191	\$4,618	-\$105,319	-\$11	0	
Cambio VPN Gobierno con opcion real	Modelo Pais	L134		-\$69,402	-\$14,649	\$2,454	-\$37,047	-\$2	0	
Call con extracción hoy	Modelo Pais	O58		4,455.86	98,859.87	332,100.70	24,056.76	201,961.60	0	
DELTA =	Modelo Pais	O62		-	15.71	0.85	108.94	0.04	1.44	0
Explotar?	Modelo Pais	O69		-	0.23	0.98	-	0.68	0	
Mantener?	Modelo Pais	O72		-	0.11	0.68	-	0.54	0	
Call sin extracción hoy	Modelo Pais	O109		4,382.18	152,036.10	701,241.30	24,033.08	367,419.70	0	

Resultados de funciones estadísticas @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:25:30 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Función	Valor
Categoría: Funciones de resultados de simulación				
Media - 12/31/2019 / Precio Cobre	Data 1	F377	RiskMean(\$E377)	2.699826
Media - 1/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	F378	RiskMean(\$E378)	2.715732
Media - 2/29/2020 / Precio Cobre	Data 1	F379	RiskMean(\$E379)	2.73275
Media - 3/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	F380	RiskMean(\$E380)	2.749953
Media - 4/30/2020 / Precio Cobre	Data 1	F381	RiskMean(\$E381)	2.76625
Media - 5/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	F382	RiskMean(\$E382)	2.782581
Media - 6/30/2020 / Precio Cobre	Data 1	F383	RiskMean(\$E383)	2.800045
Media - 7/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	F384	RiskMean(\$E384)	2.818187
Media - 8/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	F385	RiskMean(\$E385)	2.836163
Media - 9/30/2020 / Precio Cobre	Data 1	F386	RiskMean(\$E386)	2.853876
Media - 10/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	F387	RiskMean(\$E387)	2.870741
Media - 11/30/2020 / Precio Cobre	Data 1	F388	RiskMean(\$E388)	2.888562
Media - 12/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	F389	RiskMean(\$E389)	2.908118
Media - 1/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	F390	RiskMean(\$E390)	2.924336
Media - 2/28/2021 / Precio Cobre	Data 1	F391	RiskMean(\$E391)	2.944123
Media - 3/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	F392	RiskMean(\$E392)	2.961848
Media - 4/30/2021 / Precio Cobre	Data 1	F393	RiskMean(\$E393)	2.982172
Media - 5/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	F394	RiskMean(\$E394)	3.00101
Media - 6/30/2021 / Precio Cobre	Data 1	F395	RiskMean(\$E395)	3.021293
Media - 7/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	F396	RiskMean(\$E396)	3.045051
Media - 8/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	F397	RiskMean(\$E397)	3.059912
Media - 9/30/2021 / Precio Cobre	Data 1	F398	RiskMean(\$E398)	3.07859
Media - 10/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	F399	RiskMean(\$E399)	3.094494
Media - 11/30/2021 / Precio Cobre	Data 1	F400	RiskMean(\$E400)	3.113771
Media - 12/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	F401	RiskMean(\$E401)	3.131713
Media - 1/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	F402	RiskMean(\$E402)	3.150318
Media - 2/28/2022 / Precio Cobre	Data 1	F403	RiskMean(\$E403)	3.172963
Media - 3/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	F404	RiskMean(\$E404)	3.193747
Media - 4/30/2022 / Precio Cobre	Data 1	F405	RiskMean(\$E405)	3.210436
Media - 5/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	F406	RiskMean(\$E406)	3.231455
Media - 6/30/2022 / Precio Cobre	Data 1	F407	RiskMean(\$E407)	3.243695
Media - 7/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	F408	RiskMean(\$E408)	3.263192
Media - 8/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	F409	RiskMean(\$E409)	3.282837
Media - 9/30/2022 / Precio Cobre	Data 1	F410	RiskMean(\$E410)	3.302783
Media - 10/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	F411	RiskMean(\$E411)	3.325585
Media - 11/30/2022 / Precio Cobre	Data 1	F412	RiskMean(\$E412)	3.341599
Media - 12/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	F413	RiskMean(\$E413)	3.360057
Media - 1/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	F414	RiskMean(\$E414)	3.376121
Media - 2/28/2023 / Precio Cobre	Data 1	F415	RiskMean(\$E415)	3.39845
Media - 3/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	F416	RiskMean(\$E416)	3.42051
Media - 4/30/2023 / Precio Cobre	Data 1	F417	RiskMean(\$E417)	3.43279
Media - 5/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	F418	RiskMean(\$E418)	3.458126
Media - 6/30/2023 / Precio Cobre	Data 1	F419	RiskMean(\$E419)	3.479347
Media - 7/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	F420	RiskMean(\$E420)	3.507627
Media - 8/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	F421	RiskMean(\$E421)	3.532168
Media - 9/30/2023 / Precio Cobre	Data 1	F422	RiskMean(\$E422)	3.557911
Media - 10/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	F423	RiskMean(\$E423)	3.583786
Media - 11/30/2023 / Precio Cobre	Data 1	F424	RiskMean(\$E424)	2.699792
Media - 12/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	F425	RiskMean(\$E425)	2.69975
Media - 1/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	F426	RiskMean(\$E426)	2.699795
Media - 2/29/2024 / Precio Cobre	Data 1	F427	RiskMean(\$E427)	2.699746
Media - 3/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	F428	RiskMean(\$E428)	2.699812
Media - 4/30/2024 / Precio Cobre	Data 1	F429	RiskMean(\$E429)	2.69982
Media - 5/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	F430	RiskMean(\$E430)	2.699833
Media - 6/30/2024 / Precio Cobre	Data 1	F431	RiskMean(\$E431)	2.699871
Media - 7/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	F432	RiskMean(\$E432)	2.699829
Media - 8/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	F433	RiskMean(\$E433)	2.699729
Media - 9/30/2024 / Precio Cobre	Data 1	F434	RiskMean(\$E434)	2.699872
Media - 10/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	F435	RiskMean(\$E435)	2.69976
Media - 11/30/2024 / Precio Cobre	Data 1	F436	RiskMean(\$E436)	2.699779
Media - 12/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	F437	RiskMean(\$E437)	2.699747
Media - 1/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	F438	RiskMean(\$E438)	2.699694
Media - 2/28/2025 / Precio Cobre	Data 1	F439	RiskMean(\$E439)	2.699812
Media - 3/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	F440	RiskMean(\$E440)	2.699765
Media - 4/30/2025 / Precio Cobre	Data 1	F441	RiskMean(\$E441)	2.699754
Media - 5/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	F442	RiskMean(\$E442)	2.699875
Media - 6/30/2025 / Precio Cobre	Data 1	F443	RiskMean(\$E443)	2.699734
Media - 7/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	F444	RiskMean(\$E444)	2.699898
Media - 8/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	F445	RiskMean(\$E445)	2.699794
Media - 9/30/2025 / Precio Cobre	Data 1	F446	RiskMean(\$E446)	2.699803
Media - 10/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	F447	RiskMean(\$E447)	2.699814
Media - 11/30/2025 / Precio Cobre	Data 1	F448	RiskMean(\$E448)	2.699938
Media - 12/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	F449	RiskMean(\$E449)	2.699775
Media - 1/31/2026 / Precio Cobre	Data 1	F450	RiskMean(\$E450)	2.69981
Media - 2/28/2026 / Precio Cobre	Data 1	F451	RiskMean(\$E451)	2.699904
Media - 3/31/2026 / Precio Cobre	Data 1	F452	RiskMean(\$E452)	2.699815
Media - 4/30/2026 / Precio Cobre	Data 1	F453	RiskMean(\$E453)	2.699893

Resultados de funciones estadísticas @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:25:30 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Función	Valor
Categoría: Funciones de resultados de simulación				
Media - 5/31/2026 / Precio Cobre	Data 1	F454	RiskMean(\$E454)	2.699758
Media - 6/30/2026 / Precio Cobre	Data 1	F455	RiskMean(\$E455)	2.699778
Media - 7/31/2026 / Precio Cobre	Data 1	F456	RiskMean(\$E456)	2.699728
Percentil - 12/31/2019 / Precio Cobre	Data 1	G377	RiskPercentile(\$E377,5%)	2.385903
Percentil - 1/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	G378	RiskPercentile(\$E378,5%)	2.253997
Percentil - 2/29/2020 / Precio Cobre	Data 1	G379	RiskPercentile(\$E379,5%)	2.176735
Percentil - 3/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	G380	RiskPercentile(\$E380,5%)	2.096794
Percentil - 4/30/2020 / Precio Cobre	Data 1	G381	RiskPercentile(\$E381,5%)	2.05179
Percentil - 5/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	G382	RiskPercentile(\$E382,5%)	2.030839
Percentil - 6/30/2020 / Precio Cobre	Data 1	G383	RiskPercentile(\$E383,5%)	1.961313
Percentil - 7/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	G384	RiskPercentile(\$E384,5%)	1.943852
Percentil - 8/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	G385	RiskPercentile(\$E385,5%)	1.882068
Percentil - 9/30/2020 / Precio Cobre	Data 1	G386	RiskPercentile(\$E386,5%)	1.818246
Percentil - 10/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	G387	RiskPercentile(\$E387,5%)	1.832602
Percentil - 11/30/2020 / Precio Cobre	Data 1	G388	RiskPercentile(\$E388,5%)	1.783896
Percentil - 12/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	G389	RiskPercentile(\$E389,5%)	1.766461
Percentil - 1/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	G390	RiskPercentile(\$E390,5%)	1.720763
Percentil - 2/28/2021 / Precio Cobre	Data 1	G391	RiskPercentile(\$E391,5%)	1.708549
Percentil - 3/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	G392	RiskPercentile(\$E392,5%)	1.700313
Percentil - 4/30/2021 / Precio Cobre	Data 1	G393	RiskPercentile(\$E393,5%)	1.665087
Percentil - 5/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	G394	RiskPercentile(\$E394,5%)	1.662665
Percentil - 6/30/2021 / Precio Cobre	Data 1	G395	RiskPercentile(\$E395,5%)	1.626007
Percentil - 7/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	G396	RiskPercentile(\$E396,5%)	1.629847
Percentil - 8/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	G397	RiskPercentile(\$E397,5%)	1.601416
Percentil - 9/30/2021 / Precio Cobre	Data 1	G398	RiskPercentile(\$E398,5%)	1.609869
Percentil - 10/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	G399	RiskPercentile(\$E399,5%)	1.585659
Percentil - 11/30/2021 / Precio Cobre	Data 1	G400	RiskPercentile(\$E400,5%)	1.581756
Percentil - 12/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	G401	RiskPercentile(\$E401,5%)	1.580378
Percentil - 1/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	G402	RiskPercentile(\$E402,5%)	1.528085
Percentil - 2/28/2022 / Precio Cobre	Data 1	G403	RiskPercentile(\$E403,5%)	1.520679
Percentil - 3/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	G404	RiskPercentile(\$E404,5%)	1.520856
Percentil - 4/30/2022 / Precio Cobre	Data 1	G405	RiskPercentile(\$E405,5%)	1.496257
Percentil - 5/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	G406	RiskPercentile(\$E406,5%)	1.501384
Percentil - 6/30/2022 / Precio Cobre	Data 1	G407	RiskPercentile(\$E407,5%)	1.496984
Percentil - 7/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	G408	RiskPercentile(\$E408,5%)	1.449052
Percentil - 8/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	G409	RiskPercentile(\$E409,5%)	1.413066
Percentil - 9/30/2022 / Precio Cobre	Data 1	G410	RiskPercentile(\$E410,5%)	1.418148
Percentil - 10/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	G411	RiskPercentile(\$E411,5%)	1.410767
Percentil - 11/30/2022 / Precio Cobre	Data 1	G412	RiskPercentile(\$E412,5%)	1.397329
Percentil - 12/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	G413	RiskPercentile(\$E413,5%)	1.432857
Percentil - 1/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	G414	RiskPercentile(\$E414,5%)	1.407597
Percentil - 2/28/2023 / Precio Cobre	Data 1	G415	RiskPercentile(\$E415,5%)	1.387566
Percentil - 3/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	G416	RiskPercentile(\$E416,5%)	1.375645
Percentil - 4/30/2023 / Precio Cobre	Data 1	G417	RiskPercentile(\$E417,5%)	1.357903
Percentil - 5/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	G418	RiskPercentile(\$E418,5%)	1.340415
Percentil - 6/30/2023 / Precio Cobre	Data 1	G419	RiskPercentile(\$E419,5%)	1.357965
Percentil - 7/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	G420	RiskPercentile(\$E420,5%)	1.335277
Percentil - 8/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	G421	RiskPercentile(\$E421,5%)	1.306122
Percentil - 9/30/2023 / Precio Cobre	Data 1	G422	RiskPercentile(\$E422,5%)	1.274464
Percentil - 10/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	G423	RiskPercentile(\$E423,5%)	1.313585
Percentil - 11/30/2023 / Precio Cobre	Data 1	G424	RiskPercentile(\$E424,5%)	2.38678
Percentil - 12/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	G425	RiskPercentile(\$E425,5%)	2.387014
Percentil - 1/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	G426	RiskPercentile(\$E426,5%)	2.387206
Percentil - 2/29/2024 / Precio Cobre	Data 1	G427	RiskPercentile(\$E427,5%)	2.386862
Percentil - 3/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	G428	RiskPercentile(\$E428,5%)	2.386457
Percentil - 4/30/2024 / Precio Cobre	Data 1	G429	RiskPercentile(\$E429,5%)	2.385996
Percentil - 5/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	G430	RiskPercentile(\$E430,5%)	2.387111
Percentil - 6/30/2024 / Precio Cobre	Data 1	G431	RiskPercentile(\$E431,5%)	2.386824
Percentil - 7/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	G432	RiskPercentile(\$E432,5%)	2.386415
Percentil - 8/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	G433	RiskPercentile(\$E433,5%)	2.386987
Percentil - 9/30/2024 / Precio Cobre	Data 1	G434	RiskPercentile(\$E434,5%)	2.386097
Percentil - 10/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	G435	RiskPercentile(\$E435,5%)	2.387507
Percentil - 11/30/2024 / Precio Cobre	Data 1	G436	RiskPercentile(\$E436,5%)	2.385974
Percentil - 12/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	G437	RiskPercentile(\$E437,5%)	2.386041
Percentil - 1/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	G438	RiskPercentile(\$E438,5%)	2.386452
Percentil - 2/28/2025 / Precio Cobre	Data 1	G439	RiskPercentile(\$E439,5%)	2.386502
Percentil - 3/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	G440	RiskPercentile(\$E440,5%)	2.387248
Percentil - 4/30/2025 / Precio Cobre	Data 1	G441	RiskPercentile(\$E441,5%)	2.385911
Percentil - 5/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	G442	RiskPercentile(\$E442,5%)	2.386948
Percentil - 6/30/2025 / Precio Cobre	Data 1	G443	RiskPercentile(\$E443,5%)	2.386265
Percentil - 7/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	G444	RiskPercentile(\$E444,5%)	2.386442
Percentil - 8/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	G445	RiskPercentile(\$E445,5%)	2.385837
Percentil - 9/30/2025 / Precio Cobre	Data 1	G446	RiskPercentile(\$E446,5%)	2.387193
Percentil - 10/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	G447	RiskPercentile(\$E447,5%)	2.386049
Percentil - 11/30/2025 / Precio Cobre	Data 1	G448	RiskPercentile(\$E448,5%)	2.38691
Percentil - 12/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	G449	RiskPercentile(\$E449,5%)	2.386965
Percentil - 1/31/2026 / Precio Cobre	Data 1	G450	RiskPercentile(\$E450,5%)	2.387088

Resultados de funciones estadísticas @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:25:30 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Función	Valor
Categoría: Funciones de resultados de simulación				
Percentil - 2/28/2026 / Precio Cobre	Data 1	G451	RiskPercentile(\$E451,5%)	2.387136
Percentil - 3/31/2026 / Precio Cobre	Data 1	G452	RiskPercentile(\$E452,5%)	2.387324
Percentil - 4/30/2026 / Precio Cobre	Data 1	G453	RiskPercentile(\$E453,5%)	2.386819
Percentil - 5/31/2026 / Precio Cobre	Data 1	G454	RiskPercentile(\$E454,5%)	2.386576
Percentil - 6/30/2026 / Precio Cobre	Data 1	G455	RiskPercentile(\$E455,5%)	2.38656
Percentil - 7/31/2026 / Precio Cobre	Data 1	G456	RiskPercentile(\$E456,5%)	2.38616
Percentil - 12/31/2019 / Precio Cobre	Data 1	H377	RiskPercentile(\$E377,95%)	3.035369
Percentil - 1/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	H378	RiskPercentile(\$E378,95%)	3.175135
Percentil - 2/29/2020 / Precio Cobre	Data 1	H379	RiskPercentile(\$E379,95%)	3.362893
Percentil - 3/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	H380	RiskPercentile(\$E380,95%)	3.47997
Percentil - 4/30/2020 / Precio Cobre	Data 1	H381	RiskPercentile(\$E381,95%)	3.587492
Percentil - 5/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	H382	RiskPercentile(\$E382,95%)	3.736305
Percentil - 6/30/2020 / Precio Cobre	Data 1	H383	RiskPercentile(\$E383,95%)	3.813331
Percentil - 7/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	H384	RiskPercentile(\$E384,95%)	3.94017
Percentil - 8/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	H385	RiskPercentile(\$E385,95%)	4.040823
Percentil - 9/30/2020 / Precio Cobre	Data 1	H386	RiskPercentile(\$E386,95%)	4.156895
Percentil - 10/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	H387	RiskPercentile(\$E387,95%)	4.306489
Percentil - 11/30/2020 / Precio Cobre	Data 1	H388	RiskPercentile(\$E388,95%)	4.388986
Percentil - 12/31/2020 / Precio Cobre	Data 1	H389	RiskPercentile(\$E389,95%)	4.556003
Percentil - 1/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	H390	RiskPercentile(\$E390,95%)	4.602163
Percentil - 2/28/2021 / Precio Cobre	Data 1	H391	RiskPercentile(\$E391,95%)	4.661106
Percentil - 3/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	H392	RiskPercentile(\$E392,95%)	4.794723
Percentil - 4/30/2021 / Precio Cobre	Data 1	H393	RiskPercentile(\$E393,95%)	4.7926
Percentil - 5/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	H394	RiskPercentile(\$E394,95%)	5.024414
Percentil - 6/30/2021 / Precio Cobre	Data 1	H395	RiskPercentile(\$E395,95%)	5.044956
Percentil - 7/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	H396	RiskPercentile(\$E396,95%)	5.19615
Percentil - 8/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	H397	RiskPercentile(\$E397,95%)	5.236408
Percentil - 9/30/2021 / Precio Cobre	Data 1	H398	RiskPercentile(\$E398,95%)	5.311639
Percentil - 10/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	H399	RiskPercentile(\$E399,95%)	5.363694
Percentil - 11/30/2021 / Precio Cobre	Data 1	H400	RiskPercentile(\$E400,95%)	5.444014
Percentil - 12/31/2021 / Precio Cobre	Data 1	H401	RiskPercentile(\$E401,95%)	5.50586
Percentil - 1/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	H402	RiskPercentile(\$E402,95%)	5.579501
Percentil - 2/28/2022 / Precio Cobre	Data 1	H403	RiskPercentile(\$E403,95%)	5.788981
Percentil - 3/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	H404	RiskPercentile(\$E404,95%)	5.939223
Percentil - 4/30/2022 / Precio Cobre	Data 1	H405	RiskPercentile(\$E405,95%)	5.919695
Percentil - 5/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	H406	RiskPercentile(\$E406,95%)	6.024302
Percentil - 6/30/2022 / Precio Cobre	Data 1	H407	RiskPercentile(\$E407,95%)	5.937119
Percentil - 7/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	H408	RiskPercentile(\$E408,95%)	6.08879
Percentil - 8/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	H409	RiskPercentile(\$E409,95%)	6.16849
Percentil - 9/30/2022 / Precio Cobre	Data 1	H410	RiskPercentile(\$E410,95%)	6.20176
Percentil - 10/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	H411	RiskPercentile(\$E411,95%)	6.369333
Percentil - 11/30/2022 / Precio Cobre	Data 1	H412	RiskPercentile(\$E412,95%)	6.463939
Percentil - 12/31/2022 / Precio Cobre	Data 1	H413	RiskPercentile(\$E413,95%)	6.667003
Percentil - 1/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	H414	RiskPercentile(\$E414,95%)	6.732937
Percentil - 2/28/2023 / Precio Cobre	Data 1	H415	RiskPercentile(\$E415,95%)	6.803148
Percentil - 3/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	H416	RiskPercentile(\$E416,95%)	6.757463
Percentil - 4/30/2023 / Precio Cobre	Data 1	H417	RiskPercentile(\$E417,95%)	6.850279
Percentil - 5/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	H418	RiskPercentile(\$E418,95%)	7.024914
Percentil - 6/30/2023 / Precio Cobre	Data 1	H419	RiskPercentile(\$E419,95%)	6.987777
Percentil - 7/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	H420	RiskPercentile(\$E420,95%)	6.995523
Percentil - 8/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	H421	RiskPercentile(\$E421,95%)	7.173297
Percentil - 9/30/2023 / Precio Cobre	Data 1	H422	RiskPercentile(\$E422,95%)	7.29219
Percentil - 10/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	H423	RiskPercentile(\$E423,95%)	7.352349
Percentil - 11/30/2023 / Precio Cobre	Data 1	H424	RiskPercentile(\$E424,95%)	3.035288
Percentil - 12/31/2023 / Precio Cobre	Data 1	H425	RiskPercentile(\$E425,95%)	3.036091
Percentil - 1/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	H426	RiskPercentile(\$E426,95%)	3.034578
Percentil - 2/29/2024 / Precio Cobre	Data 1	H427	RiskPercentile(\$E427,95%)	3.034674
Percentil - 3/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	H428	RiskPercentile(\$E428,95%)	3.03661
Percentil - 4/30/2024 / Precio Cobre	Data 1	H429	RiskPercentile(\$E429,95%)	3.036662
Percentil - 5/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	H430	RiskPercentile(\$E430,95%)	3.036079
Percentil - 6/30/2024 / Precio Cobre	Data 1	H431	RiskPercentile(\$E431,95%)	3.035633
Percentil - 7/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	H432	RiskPercentile(\$E432,95%)	3.036061
Percentil - 8/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	H433	RiskPercentile(\$E433,95%)	3.03618
Percentil - 9/30/2024 / Precio Cobre	Data 1	H434	RiskPercentile(\$E434,95%)	3.034941
Percentil - 10/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	H435	RiskPercentile(\$E435,95%)	3.035791
Percentil - 11/30/2024 / Precio Cobre	Data 1	H436	RiskPercentile(\$E436,95%)	3.034699
Percentil - 12/31/2024 / Precio Cobre	Data 1	H437	RiskPercentile(\$E437,95%)	3.035759
Percentil - 1/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	H438	RiskPercentile(\$E438,95%)	3.03495
Percentil - 2/28/2025 / Precio Cobre	Data 1	H439	RiskPercentile(\$E439,95%)	3.036208
Percentil - 3/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	H440	RiskPercentile(\$E440,95%)	3.034741
Percentil - 4/30/2025 / Precio Cobre	Data 1	H441	RiskPercentile(\$E441,95%)	3.034565
Percentil - 5/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	H442	RiskPercentile(\$E442,95%)	3.035815
Percentil - 6/30/2025 / Precio Cobre	Data 1	H443	RiskPercentile(\$E443,95%)	3.03616
Percentil - 7/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	H444	RiskPercentile(\$E444,95%)	3.035675
Percentil - 8/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	H445	RiskPercentile(\$E445,95%)	3.03564
Percentil - 9/30/2025 / Precio Cobre	Data 1	H446	RiskPercentile(\$E446,95%)	3.03533
Percentil - 10/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	H447	RiskPercentile(\$E447,95%)	3.035136

Resultados de funciones estadísticas @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:25:30 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Función	Valor
Categoría: Funciones de resultados de simulación				
Percentil - 11/30/2025 / Precio Cobre	Data 1	H448	RiskPercentile(\$E448,95%)	3.036053
Percentil - 12/31/2025 / Precio Cobre	Data 1	H449	RiskPercentile(\$E449,95%)	3.035681
Percentil - 1/31/2026 / Precio Cobre	Data 1	H450	RiskPercentile(\$E450,95%)	3.036647
Percentil - 2/28/2026 / Precio Cobre	Data 1	H451	RiskPercentile(\$E451,95%)	3.036604
Percentil - 3/31/2026 / Precio Cobre	Data 1	H452	RiskPercentile(\$E452,95%)	3.035351
Percentil - 4/30/2026 / Precio Cobre	Data 1	H453	RiskPercentile(\$E453,95%)	3.035233
Percentil - 5/31/2026 / Precio Cobre	Data 1	H454	RiskPercentile(\$E454,95%)	3.034881
Percentil - 6/30/2026 / Precio Cobre	Data 1	H455	RiskPercentile(\$E455,95%)	3.035144
Percentil - 7/31/2026 / Precio Cobre	Data 1	H456	RiskPercentile(\$E456,95%)	3.035564
Media - tn optimas explotar hoy / SIN OPCION	Modelo Pais	H76	RiskMean(I76)	\$81.22
Media - VPN tn optimas: max(min, capacidad)	Modelo Pais	H78	RiskMean(I78)	\$153,995.60
Media - Impuestos (VPN Gobierno antes de cc	Modelo Pais	H83	RiskMean(I83)	\$43,867.34
Media - VPN Emp. mineras despues de Imp. /	Modelo Pais	H84	RiskMean(I84)	\$110,128.30
Media - (Costo ambiental \$/lb * TM extraida) /	Modelo Pais	H87	RiskMean(I87)	\$11,413.76
Media - VPN Gobierno Total Pais Neto de Cost	Modelo Pais	H89	RiskMean(I89)	\$32,453.58
Media - Reduccion en presion tributaria consic	Modelo Pais	H91	RiskMean(I91)	-9.2790%
Media - tn optimas explotar hoy / CON OPCIO	Modelo Pais	H121	RiskMean(I121)	\$75.99
Media - VPN tn optimas: max(min, capacidad)	Modelo Pais	H123	RiskMean(I123)	\$89,391.52
Media - Años hasta agotamiento de reservas /	Modelo Pais	H124	RiskMean(I124)	\$70.26
Media - Impuestos (VPN Gobierno antes de cc	Modelo Pais	H128	RiskMean(I128)	\$25,454.48
Media - VPN Total de empresas mineras despu	Modelo Pais	H129	RiskMean(I129)	\$63,937.04
Media - tn / CON OPCION REAL	Modelo Pais	H132	RiskMean(I132)	\$7,649.50
Media - VPN Gobierno Total Pais / CON OPCIO	Modelo Pais	H134	RiskMean(I134)	\$17,804.99
Media - Varianza de los precios del cobre en Ir	Modelo Pais	I29	RiskMean(E29)	7.2469%
Media - Cash cost US\$/lb	Modelo Pais	P13	RiskMean(O13)	\$1.29
Media - Precio Cobre HG1 US\$/lb	Modelo Pais	P19	RiskMean(O19)	\$2.95
Media - Tasa libre de riesgo	Modelo Pais	P36	RiskMean(O36)	4.1882%
Media - Call con extracción hoy	Modelo Pais	P58	RiskMean(O58)	\$98,859.87
Media - DELTA =	Modelo Pais	P62	RiskMean(O62)	\$0.85
Media - Explotar?	Modelo Pais	P69	RiskMean(O69)	\$0.23
Media - Mantener?	Modelo Pais	P72	RiskMean(O72)	\$0.11
Media - Tasa impuestos / RESTRICCION	Modelo Pais	P82	RiskMean(O82)	\$0.28
Media - Costo ambiental \$/lb / RESTRICCION	Modelo Pais	P86	RiskMean(O86)	\$0.00
Media - Presión tributaria efectiva / RESTRICCI	Modelo Pais	P88	RiskMean(O88)	12.3388%
Media - Call sin extracción hoy	Modelo Pais	P109	RiskMean(O109)	\$152,036.10
Media - 12/31/2019 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F153	RiskMean(\$E153)	4.217251
Media - 1/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F154	RiskMean(\$E154)	4.20953
Media - 2/29/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F155	RiskMean(\$E155)	4.201121
Media - 3/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F156	RiskMean(\$E156)	4.193116
Media - 4/30/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F157	RiskMean(\$E157)	4.184018
Media - 5/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F158	RiskMean(\$E158)	4.17433
Media - 6/30/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F159	RiskMean(\$E159)	4.166239
Media - 7/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F160	RiskMean(\$E160)	4.155742
Media - 8/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F161	RiskMean(\$E161)	4.148878
Media - 9/30/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F162	RiskMean(\$E162)	4.14007
Media - 10/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F163	RiskMean(\$E163)	4.131583
Media - 11/30/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F164	RiskMean(\$E164)	4.128219
Media - 12/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F165	RiskMean(\$E165)	4.122627
Media - 1/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F166	RiskMean(\$E166)	4.112219
Media - 2/28/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F167	RiskMean(\$E167)	4.100072
Media - 3/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F168	RiskMean(\$E168)	4.091794
Media - 4/30/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F169	RiskMean(\$E169)	4.081562
Media - 5/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F170	RiskMean(\$E170)	4.074312
Media - 6/30/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F171	RiskMean(\$E171)	4.060578
Media - 7/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F172	RiskMean(\$E172)	4.056907
Media - 8/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F173	RiskMean(\$E173)	4.048287
Media - 9/30/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F174	RiskMean(\$E174)	4.037663
Media - 10/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F175	RiskMean(\$E175)	4.032523
Media - 11/30/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F176	RiskMean(\$E176)	4.022601
Media - 12/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F177	RiskMean(\$E177)	4.217168
Media - 1/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F178	RiskMean(\$E178)	4.217121
Media - 2/28/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F179	RiskMean(\$E179)	4.217183
Media - 3/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F180	RiskMean(\$E180)	4.217319
Media - 4/30/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F181	RiskMean(\$E181)	4.217444
Media - 5/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F182	RiskMean(\$E182)	4.217231
Media - 6/30/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F183	RiskMean(\$E183)	4.217211
Media - 7/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F184	RiskMean(\$E184)	4.217091
Media - 8/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F185	RiskMean(\$E185)	4.216965
Media - 9/30/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F186	RiskMean(\$E186)	4.217342
Media - 10/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F187	RiskMean(\$E187)	4.217174
Media - 11/30/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F188	RiskMean(\$E188)	4.217071
Media - 12/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F189	RiskMean(\$E189)	4.217187
Media - 1/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F190	RiskMean(\$E190)	4.21732
Media - 2/28/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F191	RiskMean(\$E191)	4.217228
Media - 3/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F192	RiskMean(\$E192)	4.217254
Media - 4/30/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F193	RiskMean(\$E193)	4.217219
Media - 5/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F194	RiskMean(\$E194)	4.217179

Resultados de funciones estadísticas @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:25:30 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Función	Valor
Categoría: Funciones de resultados de simulación				
Media - 6/30/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F195	RiskMean(\$E195)	4.217249
Media - 7/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F196	RiskMean(\$E196)	4.217029
Media - 8/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F197	RiskMean(\$E197)	4.217226
Media - 9/30/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F198	RiskMean(\$E198)	4.21707
Media - 10/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F199	RiskMean(\$E199)	4.217292
Media - 11/30/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F200	RiskMean(\$E200)	4.217162
Media - 12/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F201	RiskMean(\$E201)	4.217214
Media - 1/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F202	RiskMean(\$E202)	4.217165
Media - 2/29/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F203	RiskMean(\$E203)	4.217175
Media - 3/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F204	RiskMean(\$E204)	4.217357
Media - 4/30/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F205	RiskMean(\$E205)	4.217304
Media - 5/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F206	RiskMean(\$E206)	4.21706
Media - 6/30/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F207	RiskMean(\$E207)	4.217193
Media - 7/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F208	RiskMean(\$E208)	4.217134
Media - 8/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F209	RiskMean(\$E209)	4.217167
Media - 9/30/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F210	RiskMean(\$E210)	4.217285
Media - 10/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F211	RiskMean(\$E211)	4.217186
Media - 11/30/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F212	RiskMean(\$E212)	4.217341
Media - 12/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F213	RiskMean(\$E213)	4.217117
Media - 1/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F214	RiskMean(\$E214)	4.217198
Media - 2/28/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F215	RiskMean(\$E215)	4.217112
Media - 3/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F216	RiskMean(\$E216)	4.217304
Media - 4/30/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F217	RiskMean(\$E217)	4.217083
Media - 5/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F218	RiskMean(\$E218)	4.217236
Media - 6/30/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F219	RiskMean(\$E219)	4.217195
Media - 7/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F220	RiskMean(\$E220)	4.217354
Media - 8/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F221	RiskMean(\$E221)	4.217183
Media - 9/30/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F222	RiskMean(\$E222)	4.217135
Media - 10/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F223	RiskMean(\$E223)	4.217267
Media - 11/30/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F224	RiskMean(\$E224)	4.217172
Media - 12/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F225	RiskMean(\$E225)	4.217085
Media - 1/31/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F226	RiskMean(\$E226)	4.217178
Media - 2/28/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F227	RiskMean(\$E227)	4.217247
Media - 3/31/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F228	RiskMean(\$E228)	4.217253
Media - 4/30/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F229	RiskMean(\$E229)	4.217053
Media - 5/31/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F230	RiskMean(\$E230)	4.2174
Media - 6/30/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F231	RiskMean(\$E231)	4.217357
Media - 7/31/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	F232	RiskMean(\$E232)	4.217246
Percentil - 12/31/2019 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G153	RiskPercentile(\$E153,5%)	3.810061
Percentil - 1/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G154	RiskPercentile(\$E154,5%)	3.58718
Percentil - 2/29/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G155	RiskPercentile(\$E155,5%)	3.442773
Percentil - 3/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G156	RiskPercentile(\$E156,5%)	3.356531
Percentil - 4/30/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G157	RiskPercentile(\$E157,5%)	3.238597
Percentil - 5/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G158	RiskPercentile(\$E158,5%)	3.170225
Percentil - 6/30/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G159	RiskPercentile(\$E159,5%)	3.053581
Percentil - 7/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G160	RiskPercentile(\$E160,5%)	2.967904
Percentil - 8/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G161	RiskPercentile(\$E161,5%)	2.909867
Percentil - 9/30/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G162	RiskPercentile(\$E162,5%)	2.814097
Percentil - 10/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G163	RiskPercentile(\$E163,5%)	2.777926
Percentil - 11/30/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G164	RiskPercentile(\$E164,5%)	2.665529
Percentil - 12/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G165	RiskPercentile(\$E165,5%)	2.646899
Percentil - 1/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G166	RiskPercentile(\$E166,5%)	2.587339
Percentil - 2/28/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G167	RiskPercentile(\$E167,5%)	2.559507
Percentil - 3/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G168	RiskPercentile(\$E168,5%)	2.503691
Percentil - 4/30/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G169	RiskPercentile(\$E169,5%)	2.526983
Percentil - 5/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G170	RiskPercentile(\$E170,5%)	2.456066
Percentil - 6/30/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G171	RiskPercentile(\$E171,5%)	2.394613
Percentil - 7/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G172	RiskPercentile(\$E172,5%)	2.364846
Percentil - 8/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G173	RiskPercentile(\$E173,5%)	2.317245
Percentil - 9/30/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G174	RiskPercentile(\$E174,5%)	2.290187
Percentil - 10/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G175	RiskPercentile(\$E175,5%)	2.296775
Percentil - 11/30/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G176	RiskPercentile(\$E176,5%)	2.246111
Percentil - 12/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G177	RiskPercentile(\$E177,5%)	3.809089
Percentil - 1/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G178	RiskPercentile(\$E178,5%)	3.810024
Percentil - 2/28/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G179	RiskPercentile(\$E179,5%)	3.809093
Percentil - 3/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G180	RiskPercentile(\$E180,5%)	3.810456
Percentil - 4/30/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G181	RiskPercentile(\$E181,5%)	3.810709
Percentil - 5/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G182	RiskPercentile(\$E182,5%)	3.810374
Percentil - 6/30/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G183	RiskPercentile(\$E183,5%)	3.810524
Percentil - 7/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G184	RiskPercentile(\$E184,5%)	3.810163
Percentil - 8/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G185	RiskPercentile(\$E185,5%)	3.809948
Percentil - 9/30/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G186	RiskPercentile(\$E186,5%)	3.811109
Percentil - 10/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G187	RiskPercentile(\$E187,5%)	3.810358
Percentil - 11/30/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G188	RiskPercentile(\$E188,5%)	3.81051
Percentil - 12/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G189	RiskPercentile(\$E189,5%)	3.809178
Percentil - 1/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G190	RiskPercentile(\$E190,5%)	3.809471
Percentil - 2/28/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10y	Tasa	G191	RiskPercentile(\$E191,5%)	3.810596

Resultados de funciones estadísticas @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:25:30 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Función	Valor
Categoría: Funciones de resultados de simulación				
Percentil - 3/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G192	RiskPercentile(\$E192,5%)	3.810354
Percentil - 4/30/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G193	RiskPercentile(\$E193,5%)	3.809189
Percentil - 5/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G194	RiskPercentile(\$E194,5%)	3.809472
Percentil - 6/30/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G195	RiskPercentile(\$E195,5%)	3.809882
Percentil - 7/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G196	RiskPercentile(\$E196,5%)	3.809115
Percentil - 8/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G197	RiskPercentile(\$E197,5%)	3.810595
Percentil - 9/30/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G198	RiskPercentile(\$E198,5%)	3.810013
Percentil - 10/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G199	RiskPercentile(\$E199,5%)	3.810762
Percentil - 11/30/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G200	RiskPercentile(\$E200,5%)	3.810233
Percentil - 12/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G201	RiskPercentile(\$E201,5%)	3.809987
Percentil - 1/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G202	RiskPercentile(\$E202,5%)	3.809038
Percentil - 2/29/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G203	RiskPercentile(\$E203,5%)	3.81001
Percentil - 3/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G204	RiskPercentile(\$E204,5%)	3.809458
Percentil - 4/30/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G205	RiskPercentile(\$E205,5%)	3.809159
Percentil - 5/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G206	RiskPercentile(\$E206,5%)	3.809917
Percentil - 6/30/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G207	RiskPercentile(\$E207,5%)	3.809155
Percentil - 7/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G208	RiskPercentile(\$E208,5%)	3.80945
Percentil - 8/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G209	RiskPercentile(\$E209,5%)	3.810901
Percentil - 9/30/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G210	RiskPercentile(\$E210,5%)	3.809385
Percentil - 10/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G211	RiskPercentile(\$E211,5%)	3.810079
Percentil - 11/30/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G212	RiskPercentile(\$E212,5%)	3.809897
Percentil - 12/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G213	RiskPercentile(\$E213,5%)	3.811142
Percentil - 1/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G214	RiskPercentile(\$E214,5%)	3.810528
Percentil - 2/28/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G215	RiskPercentile(\$E215,5%)	3.809155
Percentil - 3/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G216	RiskPercentile(\$E216,5%)	3.80913
Percentil - 4/30/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G217	RiskPercentile(\$E217,5%)	3.810952
Percentil - 5/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G218	RiskPercentile(\$E218,5%)	3.810652
Percentil - 6/30/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G219	RiskPercentile(\$E219,5%)	3.808954
Percentil - 7/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G220	RiskPercentile(\$E220,5%)	3.810966
Percentil - 8/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G221	RiskPercentile(\$E221,5%)	3.81017
Percentil - 9/30/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G222	RiskPercentile(\$E222,5%)	3.809929
Percentil - 10/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G223	RiskPercentile(\$E223,5%)	3.810716
Percentil - 11/30/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G224	RiskPercentile(\$E224,5%)	3.810328
Percentil - 12/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G225	RiskPercentile(\$E225,5%)	3.811007
Percentil - 1/31/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G226	RiskPercentile(\$E226,5%)	3.810466
Percentil - 2/28/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G227	RiskPercentile(\$E227,5%)	3.809709
Percentil - 3/31/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G228	RiskPercentile(\$E228,5%)	3.809492
Percentil - 4/30/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G229	RiskPercentile(\$E229,5%)	3.809848
Percentil - 5/31/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G230	RiskPercentile(\$E230,5%)	3.809266
Percentil - 6/30/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G231	RiskPercentile(\$E231,5%)	3.810871
Percentil - 7/31/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	G232	RiskPercentile(\$E232,5%)	3.810356
Percentil - 12/31/2019 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H153	RiskPercentile(\$E153,95%)	4.647731
Percentil - 1/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H154	RiskPercentile(\$E154,95%)	4.866313
Percentil - 2/29/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H155	RiskPercentile(\$E155,95%)	5.067789
Percentil - 3/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H156	RiskPercentile(\$E156,95%)	5.191185
Percentil - 4/30/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H157	RiskPercentile(\$E157,95%)	5.307407
Percentil - 5/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H158	RiskPercentile(\$E158,95%)	5.427943
Percentil - 6/30/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H159	RiskPercentile(\$E159,95%)	5.505398
Percentil - 7/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H160	RiskPercentile(\$E160,95%)	5.55591
Percentil - 8/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H161	RiskPercentile(\$E161,95%)	5.63529
Percentil - 9/30/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H162	RiskPercentile(\$E162,95%)	5.795763
Percentil - 10/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H163	RiskPercentile(\$E163,95%)	6.00605
Percentil - 11/30/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H164	RiskPercentile(\$E164,95%)	6.016072
Percentil - 12/31/2020 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H165	RiskPercentile(\$E165,95%)	6.072008
Percentil - 1/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H166	RiskPercentile(\$E166,95%)	6.093457
Percentil - 2/28/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H167	RiskPercentile(\$E167,95%)	6.166293
Percentil - 3/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H168	RiskPercentile(\$E168,95%)	6.316051
Percentil - 4/30/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H169	RiskPercentile(\$E169,95%)	6.277514
Percentil - 5/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H170	RiskPercentile(\$E170,95%)	6.284922
Percentil - 6/30/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H171	RiskPercentile(\$E171,95%)	6.3335
Percentil - 7/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H172	RiskPercentile(\$E172,95%)	6.452323
Percentil - 8/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H173	RiskPercentile(\$E173,95%)	6.40332
Percentil - 9/30/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H174	RiskPercentile(\$E174,95%)	6.53087
Percentil - 10/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H175	RiskPercentile(\$E175,95%)	6.561944
Percentil - 11/30/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H176	RiskPercentile(\$E176,95%)	6.689351
Percentil - 12/31/2021 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H177	RiskPercentile(\$E177,95%)	4.647564
Percentil - 1/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H178	RiskPercentile(\$E178,95%)	4.648778
Percentil - 2/28/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H179	RiskPercentile(\$E179,95%)	4.647926
Percentil - 3/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H180	RiskPercentile(\$E180,95%)	4.648152
Percentil - 4/30/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H181	RiskPercentile(\$E181,95%)	4.648192
Percentil - 5/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H182	RiskPercentile(\$E182,95%)	4.648592
Percentil - 6/30/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H183	RiskPercentile(\$E183,95%)	4.647508
Percentil - 7/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H184	RiskPercentile(\$E184,95%)	4.648349
Percentil - 8/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H185	RiskPercentile(\$E185,95%)	4.648721
Percentil - 9/30/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H186	RiskPercentile(\$E186,95%)	4.647622
Percentil - 10/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H187	RiskPercentile(\$E187,95%)	4.647045
Percentil - 11/30/2022 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H188	RiskPercentile(\$E188,95%)	4.649268

Resultados de funciones estadísticas @RISK

Ejecutado por: Jose Valer
 Fecha: Sunday, November 24, 2019 1:25:30 PM

Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Función	Valor
Categoría: Funciones de resultados de simulación				
Percentil - 12/31/2022 / Tasa Bono Sob Peru 1	Tasa	H189	RiskPercentile(\$E189,95%)	4.647162
Percentil - 1/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H190	RiskPercentile(\$E190,95%)	4.647552
Percentil - 2/28/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H191	RiskPercentile(\$E191,95%)	4.646906
Percentil - 3/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H192	RiskPercentile(\$E192,95%)	4.649216
Percentil - 4/30/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H193	RiskPercentile(\$E193,95%)	4.647992
Percentil - 5/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H194	RiskPercentile(\$E194,95%)	4.648233
Percentil - 6/30/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H195	RiskPercentile(\$E195,95%)	4.648041
Percentil - 7/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H196	RiskPercentile(\$E196,95%)	4.648468
Percentil - 8/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H197	RiskPercentile(\$E197,95%)	4.648757
Percentil - 9/30/2023 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H198	RiskPercentile(\$E198,95%)	4.649388
Percentil - 10/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 1	Tasa	H199	RiskPercentile(\$E199,95%)	4.648695
Percentil - 11/30/2023 / Tasa Bono Sob Peru 1	Tasa	H200	RiskPercentile(\$E200,95%)	4.647871
Percentil - 12/31/2023 / Tasa Bono Sob Peru 1	Tasa	H201	RiskPercentile(\$E201,95%)	4.647842
Percentil - 1/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H202	RiskPercentile(\$E202,95%)	4.646843
Percentil - 2/29/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H203	RiskPercentile(\$E203,95%)	4.647698
Percentil - 3/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H204	RiskPercentile(\$E204,95%)	4.648
Percentil - 4/30/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H205	RiskPercentile(\$E205,95%)	4.646955
Percentil - 5/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H206	RiskPercentile(\$E206,95%)	4.648231
Percentil - 6/30/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H207	RiskPercentile(\$E207,95%)	4.648872
Percentil - 7/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H208	RiskPercentile(\$E208,95%)	4.647732
Percentil - 8/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H209	RiskPercentile(\$E209,95%)	4.6484
Percentil - 9/30/2024 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H210	RiskPercentile(\$E210,95%)	4.648132
Percentil - 10/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 1	Tasa	H211	RiskPercentile(\$E211,95%)	4.649338
Percentil - 11/30/2024 / Tasa Bono Sob Peru 1	Tasa	H212	RiskPercentile(\$E212,95%)	4.64696
Percentil - 12/31/2024 / Tasa Bono Sob Peru 1	Tasa	H213	RiskPercentile(\$E213,95%)	4.647275
Percentil - 1/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H214	RiskPercentile(\$E214,95%)	4.647267
Percentil - 2/28/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H215	RiskPercentile(\$E215,95%)	4.648296
Percentil - 3/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H216	RiskPercentile(\$E216,95%)	4.64759
Percentil - 4/30/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H217	RiskPercentile(\$E217,95%)	4.649236
Percentil - 5/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H218	RiskPercentile(\$E218,95%)	4.647391
Percentil - 6/30/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H219	RiskPercentile(\$E219,95%)	4.649226
Percentil - 7/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H220	RiskPercentile(\$E220,95%)	4.648879
Percentil - 8/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H221	RiskPercentile(\$E221,95%)	4.649461
Percentil - 9/30/2025 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H222	RiskPercentile(\$E222,95%)	4.647746
Percentil - 10/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 1	Tasa	H223	RiskPercentile(\$E223,95%)	4.647666
Percentil - 11/30/2025 / Tasa Bono Sob Peru 1	Tasa	H224	RiskPercentile(\$E224,95%)	4.648956
Percentil - 12/31/2025 / Tasa Bono Sob Peru 1	Tasa	H225	RiskPercentile(\$E225,95%)	4.648134
Percentil - 1/31/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H226	RiskPercentile(\$E226,95%)	4.648788
Percentil - 2/28/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H227	RiskPercentile(\$E227,95%)	4.647939
Percentil - 3/31/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H228	RiskPercentile(\$E228,95%)	4.647043
Percentil - 4/30/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H229	RiskPercentile(\$E229,95%)	4.648302
Percentil - 5/31/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H230	RiskPercentile(\$E230,95%)	4.64845
Percentil - 6/30/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H231	RiskPercentile(\$E231,95%)	4.648547
Percentil - 7/31/2026 / Tasa Bono Sob Peru 10	Tasa	H232	RiskPercentile(\$E232,95%)	4.649074

B. RESULTADOS DETALLADOS DEL MODELO DE VALORIZACIÓN DE LAS RESERVAS TOTALES DE COBRE: PERÚ

- Estadísticos detallados
- Análisis de sensibilidad
- Análisis de escenarios

Estadísticos detallados @RISK

Revisado por: José Najar
Fecha: Tuesday, August 25, 2020 1:25:30 PM

MODELO DE VALORIZACION DE LAS RESERVAS TOTALES COBRE PERU

Nombre	Descripción	Celda	Mínimo	Máximo	Media	Desviación est.	Varianza	Asimetría	Curstosis	Errores	Moda
Reservas Probadas + Probab: Salida	Modelo País/Q6		42.15	88.45	75.36	8.31	69.11589	-0.7137929	3.003789	0	80.66
Años hasta agotamiento del VPH en optimas: max:min, cr: Salida	Modelo País/E29		17.90	37.58	32.02	3.53	12.47432	-0.7137929	3.003789	0	34.27
YH: agrominada obtenida por: Salida	Modelo País/H85		\$18,961	\$71,442	\$174,917	\$76,454	\$6,623,900	1.321352	6.529159	0	\$141,274
Impuestos VPH Estado ante: Salida	Modelo País/O90		\$5,427	\$198,885	\$49,815	\$21,851	\$7,746,500	1.296554	6.264772	0	\$45,228
VPH Emp. mineras despues i: Salida	Modelo País/O91		\$13,399	\$51,557	\$125,122	\$54,764	\$9,999,000	1.338467	6.63227	0	\$95,461
Costo Ambiental Estado: Salida	Modelo País/I94		\$578	\$56,453	\$11,164	\$9,354	\$7,889,960	1.621221	5.809151	0	\$3,691
Presion tributaria efectiva: Salida	Modelo País/O95		0.076	38.626	28.346	6.706	0.04484907	1.133174	3.573952	0	25.676
VPH Estado Total Pas. Neto y % Costo Ambiental / Impues: Salida	Modelo País/I97		\$3,502	\$194,435	\$58,151	\$22,930	\$25,769,100	1.011747	5.603812	0	\$25,122
Pérdido Emp. Mineras x dem: Salida	Modelo País/O105		(792)	9,376	5,962	2,427	\$891,000	-0.5649596	2.38097	0	9,200
Pérdido Estado y demoras iv: Salida	Modelo País/O106		(448)	2,483	1,712	361	\$30,288.9	-1.092321	5.024644	0	1,909
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE377		2.08	3.50	2.70	0.20	0.0878666	0.2082124	3.65207	0	2.68
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE378		1.89	3.95	2.72	0.29	0.0832671	0.3071889	3.199662	0	2.87
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE379		1.63	4.32	2.73	0.36	0.1291369	0.3705148	3.189392	0	2.60
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE380		1.63	4.52	2.75	0.42	0.1795234	0.4373171	3.331489	0	2.84
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE381		1.54	4.78	2.77	0.48	0.2303881	0.5394903	3.482474	0	2.57
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE382		1.41	5.17	2.78	0.53	0.2814658	0.5954766	3.552806	0	2.77
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE383		1.31	5.77	2.80	0.58	0.3372983	0.6730795	3.626034	0	2.58
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE384		1.18	5.89	2.82	0.63	0.3977658	0.6910778	3.725984	0	2.58
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE385		1.10	5.90	2.84	0.67	0.4450519	0.6901283	3.642476	0	2.73
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE386		1.06	6.10	2.86	0.71	0.5112208	0.7232449	3.699921	0	2.23
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE387		1.06	6.75	2.87	0.75	0.5687331	0.7511091	3.808117	0	2.51
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE388		1.05	6.95	2.89	0.79	0.6278245	0.79653	3.949366	0	2.60
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE389		1.00	7.30	2.91	0.84	0.6972259	0.8851269	4.274731	0	2.93
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE390		0.90	7.87	2.93	0.87	0.7633822	0.9570163	4.551853	0	2.82
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE391		0.85	8.20	2.94	0.90	0.8151889	0.9471889	4.537674	0	2.61
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE392		0.86	8.42	2.96	0.94	0.8890367	0.9884239	4.617527	0	2.27
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE393		0.84	8.46	2.98	0.97	0.9490693	0.9887678	4.564243	0	2.76
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE394		0.81	8.46	3.00	1.02	1.035317	1.00152	4.44939	0	2.79
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE395		0.84	8.81	3.02	1.06	1.117697	1.056881	4.425255	0	3.08
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE396		0.87	9.07	3.04	1.09	1.191487	1.100244	4.681171	0	2.81
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE397		0.90	9.49	3.06	1.13	1.274297	1.142961	5.084546	0	2.64
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE398		0.90	9.76	3.08	1.17	1.374979	1.171313	5.112371	0	2.63
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE399		0.85	10.36	3.09	1.21	1.452994	1.220666	5.288621	0	2.45
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE400		0.81	11.32	3.12	1.26	1.591996	1.338103	5.338103	0	2.25
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE401		0.86	12.06	3.14	1.29	1.654387	1.324052	5.841148	0	2.58
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE402		0.83	13.28	3.16	1.32	1.749839	1.349093	6.177479	0	2.62
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE403		0.80	12.53	3.18	1.35	1.818881	1.329934	5.860818	0	2.27
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE404		0.79	12.77	3.20	1.39	1.908913	1.323249	6.032249	0	2.87
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE405		0.68	12.25	3.21	1.43	2.044022	1.460222	6.687125	0	2.69
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE406		0.72	14.85	3.23	1.47	2.165748	1.58158	7.803905	0	2.89
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE407		0.74	17.01	3.25	1.50	2.245359	1.623631	8.345416	0	2.85
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE408		0.79	16.37	3.27	1.53	2.34198	1.6003	7.882257	0	2.87
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE409		0.47	17.91	3.29	1.56	2.429882	1.631772	8.606648	0	2.56
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE410		0.61	18.38	3.31	1.59	2.525126	1.648894	8.503086	0	2.29
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE411		0.58	17.31	3.33	1.61	2.592231	1.621072	8.021805	0	2.69
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE412		0.55	16.96	3.34	1.63	2.671317	1.66241	8.407433	0	2.59
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE413		0.53	17.72	3.36	1.67	2.766644	1.622295	8.439645	0	2.28
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE414		0.51	17.33	3.39	1.71	2.940253	1.702647	8.421229	0	3.04
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE415		0.50	19.10	3.40	1.75	3.048132	1.74369	8.886007	0	2.34
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE416		0.45	17.48	3.42	1.78	3.170072	1.733031	8.482303	0	2.50
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE417		0.45	19.19	3.44	1.82	3.310831	1.788629	8.993953	0	2.54
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE418		0.47	19.78	3.47	1.86	3.442979	1.784213	8.956428	0	2.17
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE419		0.49	16.70	3.49	1.87	3.513627	1.684229	7.777366	0	2.86
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE420		0.48	16.07	3.50	1.90	3.613636	1.666082	7.577985	0	2.75
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE421		0.46	15.92	3.52	1.93	3.739063	1.662595	7.459446	0	2.30
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE422		0.48	16.64	3.55	1.97	3.86974	1.697025	7.958466	0	3.58
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE423		0.48	16.51	3.57	2.00	3.998151	1.707595	7.768725	0	2.56
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE424		0.48	17.67	3.59	2.02	4.100226	1.699574	7.717399	0	2.15
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE425		0.48	18.71	3.62	2.09	4.367267	1.79	8.366349	0	2.15
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE426		0.47	20.16	3.64	2.12	4.514399	1.791633	8.39196	0	2.23
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE427		0.49	22.52	3.66	2.17	4.70255	1.888008	9.411689	0	2.93
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE428		0.44	23.72	3.68	2.21	4.87674	1.930169	9.824646	0	1.96
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE429		0.44	22.81	3.71	2.25	5.053122	1.899572	9.367026	0	2.19
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE430		0.43	22.17	3.73	2.28	5.18302	1.848941	8.817504	0	2.06
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE431		0.44	22.49	3.77	2.34	5.484655	1.91945	9.351131	0	2.08
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE432		0.45	22.45	3.79	2.38	5.662418	1.945658	9.359303	0	2.26
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE433		0.41	25.36	3.81	2.43	5.888919	2.031433	10.08167	0	2.51
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE434		0.41	26.32	3.83	2.45	5.988693	2.022912	10.16747	0	2.48
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE435		0.39	24.56	3.85	2.48	6.159601	2.007125	9.813478	0	1.84
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE436		0.38	24.49	3.87	2.52	6.349577	2.005481	9.525947	0	1.61
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE437		0.41	25.24	3.89	2.54	6.457012	1.973469	9.383636	0	1.61
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE438		0.41	27.58	3.92	2.58	6.647671	2.010114	9.94365	0	2.27
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE439		0.36	26.62	3.94	2.61	6.824485	1.979839	9.521783	0	2.44
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE440		0.36	22.70	3.97	2.63	6.973797	1.949137	9.152676	0	2.31
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE441		0.39	23.40	3.98	2.66	7.102428	1.977771	9.589894	0	2.24
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE442		0.36	23.93	4.00	2.69	7.237391	1.986144	9.292577	0	2.27
PRECIO COBRE	RisMA 10.0001331.0.07311.0: Data: IE443		0.35	24.85	4.04	2.77	7.622884	2.059885	9.761478	0	2.48
PREC											

Estadísticos detallados @RISK

Revisado por: José Hual
Fecha: Tuesday, August 25, 2020 12:35:30 PM

MODELO DE VALORIZACION DE LAS RESERVAS TOTALES COBRE PERU

Nombre	Descripción	Celda	Mínimo	Máximo	Media	Desviación est	Varianza	Asimetría	Curstosis	Errores	Moda
Precio Cobre	RisMAA10.0031331.037311.C Data 1H456	0.27	38.49	4.38	11.7091	3.42	11.7091	2.91352	18.75231	0	2.12
Reservas probables tm	RisAPerfD42.723.RisA.Shurh. Modelo PasI0E	3.66	49.96	36.88	8.31	69.11589	0.7137929	3.003789	0	42.17	
Cash cost US\$/lb	RisMAlaInpuqPRCMEIDOC. Modelo PasI0T5	0.87	1.32	1.07	0.06	0.003047634	0.07613058	3.0323	0	1.02	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI0U15	1.00	1.31	1.15	0.04	0.001940209	0.009430607	3.014931	0	1.15	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI0R15	0.92	1.41	1.15	0.06	0.003252939	0.01250041	3.093612	0	1.12	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI0S15	0.89	1.38	1.14	0.07	0.004861524	0.03648971	2.88402	0	1.14	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI0T15	0.88	1.43	1.13	0.08	0.006130118	0.1043249	3.038146	0	1.11	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI0U15	0.81	1.44	1.13	0.08	0.007122208	0.16388149	2.929456	0	1.13	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI0V15	0.81	1.48	1.12	0.09	0.008162332	0.074651174	2.970184	0	1.12	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI0W15	0.79	1.50	1.12	0.09	0.008777326	0.0881101	3.079156	0	1.12	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI0X15	0.77	1.50	1.11	0.10	0.009256331	0.07402546	3.059404	0	1.12	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI0Y15	0.74	1.48	1.11	0.10	0.009898977	0.05709791	3.023202	0	1.10	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1015	0.72	1.45	1.10	0.10	0.01025118	0.07125212	2.970342	0	1.07	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1A15	0.69	1.47	1.10	0.10	0.0106704	0.05234766	2.945058	0	1.12	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1B15	0.69	1.48	1.10	0.10	0.01089295	0.02194076	3.016785	0	1.10	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1C15	0.72	1.56	1.09	0.11	0.01150484	0.03080766	3.023892	0	1.08	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1D15	0.68	1.53	1.09	0.11	0.01186666	0.0448229	3.03863	0	1.11	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1E15	0.72	1.49	1.09	0.11	0.01183222	0.04381113	2.963802	0	1.13	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1F15	0.71	1.50	1.09	0.11	0.01187702	0.07377784	2.882204	0	1.06	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1G15	0.75	1.52	1.08	0.11	0.01223253	0.0805214	2.877348	0	1.12	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1H15	0.72	1.49	1.08	0.11	0.01249292	0.0417958	2.878591	0	1.11	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1I15	0.72	1.45	1.08	0.11	0.01241553	0.005174858	2.912563	0	1.09	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1J15	0.68	1.48	1.08	0.11	0.01238795	0.03431116	3.083064	0	1.04	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1K15	0.68	1.45	1.08	0.11	0.0126393	0.04931551	3.074121	0	1.11	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1L15	0.68	1.51	1.07	0.11	0.01244184	0.01929291	3.178255	0	1.10	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1M15	0.69	1.47	1.07	0.11	0.01236888	0.01315332	3.030905	0	1.00	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1N15	0.70	1.50	1.07	0.11	0.01251586	0.01630713	2.97679	0	1.12	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1O15	0.67	1.50	1.07	0.11	0.01232678	0.02891537	3.12014	0	1.05	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1P15	0.68	1.48	1.07	0.11	0.01254408	0.004067041	3.139885	0	1.05	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1Q15	0.68	1.48	1.07	0.11	0.01252028	0.008156946	3.0893	0	1.09	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1R15	0.67	1.50	1.07	0.11	0.0126451	0.00207254	3.047563	0	1.10	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1S15	0.65	1.57	1.07	0.11	0.01276135	0.007045182	3.118288	0	1.08	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1T15	0.64	1.56	1.07	0.11	0.01302664	0.01550614	3.097012	0	1.05	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1U15	0.63	1.55	1.07	0.11	0.01313245	0.03600244	3.133389	0	1.08	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1V15	0.67	1.57	1.07	0.11	0.0129554	0.04607681	3.0842	0	1.04	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1W15	0.68	1.58	1.07	0.11	0.01292019	0.04524631	3.123012	0	1.06	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1X15	0.62	1.52	1.07	0.11	0.0128137	0.038819506	3.16104	0	1.03	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI1Y15	0.65	1.50	1.06	0.11	0.01311083	0.004904831	3.097939	0	1.09	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2015	0.63	1.48	1.06	0.12	0.01327815	0.002105948	3.090405	0	1.11	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2115	0.62	1.49	1.06	0.12	0.01327882	0.00449729	3.091911	0	1.02	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2B15	0.68	1.46	1.06	0.12	0.01333308	0.02414231	2.979143	0	1.06	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2C15	0.66	1.42	1.06	0.12	0.01333546	0.03416089	2.982499	0	1.05	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2D15	0.66	1.45	1.06	0.11	0.01318769	0.056306	3.033391	0	1.10	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2E15	0.67	1.47	1.06	0.12	0.01340303	0.02413528	2.987797	0	1.07	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2F15	0.70	1.42	1.06	0.12	0.01346208	0.00512687	2.991966	0	1.02	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2G15	0.71	1.44	1.06	0.12	0.0133471	0.002220542	2.895571	0	1.08	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2H15	0.69	1.47	1.06	0.12	0.01323029	0.02335688	2.933333	0	1.10	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2I15	0.67	1.45	1.06	0.11	0.01293088	0.02807509	2.952193	0	1.05	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2J15	0.65	1.45	1.06	0.11	0.01303821	0.02384741	2.844474	0	1.09	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2K15	0.71	1.47	1.06	0.11	0.01294389	0.01272195	2.9597	0	1.07	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2L15	0.67	1.46	1.06	0.11	0.01318587	0.002479916	2.946206	0	1.04	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2M15	0.69	1.52	1.06	0.11	0.01322202	0.01857497	2.91363	0	1.03	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2N15	0.70	1.46	1.06	0.11	0.01282529	0.007867784	2.886123	0	1.10	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2O15	0.68	1.42	1.06	0.11	0.01254952	0.00304994	2.943219	0	1.12	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2P15	0.68	1.44	1.06	0.11	0.01268554	0.01685153	3.016001	0	1.08	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2Q15	0.68	1.47	1.06	0.11	0.01275864	0.0130445	3.141291	0	1.00	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2R15	0.68	1.45	1.06	0.11	0.01261838	0.03979148	3.003403	0	1.07	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2S15	0.70	1.43	1.06	0.11	0.01292777	0.01744914	3.019888	0	1.05	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2T15	0.68	1.44	1.06	0.11	0.01262056	0.02902554	3.039537	0	1.02	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2U15	0.68	1.42	1.06	0.11	0.01256183	0.03822496	3.093903	0	1.07	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2V15	0.68	1.45	1.06	0.11	0.01246568	0.002984723	3.10269	0	1.05	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2W15	0.70	1.46	1.06	0.11	0.01267613	0.03982071	3.068974	0	1.07	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2X15	0.66	1.45	1.06	0.11	0.01252324	0.04037045	3.018246	0	1.08	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI2Y15	0.64	1.44	1.06	0.11	0.01250407	0.03695681	3.010305	0	0.98	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI3015	0.68	1.46	1.06	0.11	0.01225594	0.002978049	3.021642	0	1.10	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI3115	0.69	1.44	1.06	0.11	0.01231725	0.05648916	3.046229	0	1.05	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI3215	0.64	1.41	1.06	0.11	0.01231138	0.05906632	3.044238	0	1.03	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI3315	0.68	1.44	1.06	0.11	0.01269055	0.04851178	3.062917	0	1.01	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI3415	0.65	1.42	1.06	0.11	0.01254907	0.03799771	2.958906	0	1.11	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI3515	0.62	1.41	1.06	0.11	0.01245032	0.03615965	2.979223	0	1.05	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI3615	0.61	1.42	1.06	0.11	0.01237189	0.02679709	2.985119	0	1.04	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI3715	0.66	1.45	1.06	0.11	0.01245183	0.00539639	2.928415	0	1.02	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI3815	0.70	1.45	1.06	0.11	0.01256725	0.02569102	2.901308	0	1.02	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI3915	0.69	1.51	1.06	0.11	0.01255423	0.04889099	2.947338	0	1.02	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI4015	0.70	1.45	1.06	0.11	0.01237459	0.04427617	3.045207	0	1.07	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI4115	0.69	1.46	1.06	0.11	0.01236809	0.00546836	3.020259	0	1.10	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI4215	0.67	1.50	1.06	0.11	0.01237096	0.01628764	2.99426	0	1.06	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI4315	0.63	1.55	1.06	0.11	0.01253484	0.02343274	2.998409	0	1.03	
Costos Extraccion	RisBMMRRF111.0D46.0.083.C. Modelo PasI4415	0.6									

Estadísticos detallados @RISK

Reservado por: José Hual
 Fecha: Tuesday, August 25, 2020 1:25:30 PM

MODELO DE VALORIZACION DE LAS RESERVAS TOTALES COBRE PERU

Nombre	Descripción	Céjido	Mínimo	Máximo	Media	Desviación est	Varianza	Asimetría	Curtosis	Errores	Moda
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE154	1.08	6.39	4.21	0.39	0.149422	0.3272198	3.277548	0	4.07
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE155	2.70	7.35	4.20	0.48	0.2288184	0.4006152	3.577998	0	4.16
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE156	2.65	7.05	4.19	0.55	0.3022511	0.4187183	3.886602	0	3.97
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE157	2.53	7.13	4.18	0.62	0.3969076	0.4721199	3.436638	0	4.16
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE158	2.43	7.97	4.17	0.68	0.4657777	0.5051334	3.517046	0	3.89
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE159	2.28	7.66	4.16	0.73	0.5381225	0.5234462	3.466715	0	4.30
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE160	2.21	7.99	4.15	0.78	0.6013158	0.6017391	3.80328	0	3.89
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE161	2.03	8.42	4.14	0.83	0.68423	0.6444946	3.970884	0	4.39
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE162	1.96	8.20	4.13	0.87	0.754222	0.6842407	3.977959	0	3.98
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE163	1.92	8.61	4.13	0.91	0.8202437	0.69341	3.807127	0	3.66
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE164	1.85	9.26	4.12	0.95	0.8977298	0.7215803	4.120994	0	3.72
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE165	1.70	9.73	4.11	0.99	0.9772819	0.7899372	4.338873	0	3.80
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE166	1.74	9.82	4.10	1.03	1.05187	0.8271035	4.32225	0	3.38
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE167	1.76	9.79	4.09	1.06	1.130296	0.7889693	4.134856	0	3.54
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE168	1.62	9.99	4.08	1.09	1.189701	0.7657086	4.026423	0	4.26
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE169	1.60	10.16	4.07	1.12	1.264431	0.7764255	3.980407	0	3.96
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE170	1.51	10.03	4.06	1.15	1.325116	0.7939261	3.989888	0	3.52
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE171	1.47	10.90	4.05	1.18	1.392417	0.8129506	4.111134	0	3.67
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE172	1.41	11.01	4.04	1.21	1.454972	0.8158047	4.102258	0	3.74
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE173	1.46	11.94	4.04	1.24	1.539366	0.859397	4.437762	0	4.08
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE174	1.39	12.06	4.03	1.28	1.62839	0.9102045	4.492276	0	3.61
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE175	1.37	11.59	4.02	1.29	1.67299	0.9030569	4.616444	0	3.52
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE176	1.20	11.92	4.01	1.32	1.747802	0.9541094	4.711245	0	2.85
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE177	1.11	12.64	4.00	1.35	1.829011	1.006494	5.007339	0	2.70
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE178	1.00	12.19	3.99	1.37	1.887504	1.002387	4.83724	0	2.94
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE179	0.96	11.71	3.98	1.40	1.94885	0.9963251	4.719753	0	3.66
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE180	0.95	12.95	3.97	1.42	2.00894	1.029172	4.916233	0	2.61
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE181	0.95	12.32	3.96	1.44	2.067802	1.064376	5.024944	0	3.42
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE182	0.92	13.42	3.95	1.47	2.158168	1.119052	5.344455	0	3.34
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE183	0.90	13.30	3.94	1.49	2.220681	1.117192	5.337376	0	3.32
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE184	0.89	13.63	3.94	1.51	2.287646	1.109878	5.16665	0	3.71
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE185	0.97	12.83	3.93	1.54	2.36374	1.139482	5.282624	0	2.83
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE186	0.97	13.91	3.93	1.57	2.47732	1.171427	5.49197	0	3.41
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE187	0.87	14.27	3.92	1.60	2.558864	1.217306	5.615006	0	3.51
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE188	0.77	14.00	3.92	1.62	2.623252	1.232778	5.61131	0	2.59
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE189	0.76	15.07	3.91	1.66	2.70886	1.271891	6.018484	0	3.74
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE190	0.76	15.07	3.91	1.68	2.835557	1.346421	6.192347	0	2.79
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE191	0.76	14.71	3.90	1.71	2.914888	1.36995	6.330379	0	2.92
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE192	0.74	15.94	3.89	1.73	2.994107	1.389373	6.40002	0	2.78
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE193	0.71	16.04	3.88	1.75	3.051795	1.407803	6.590719	0	2.94
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE194	0.68	16.07	3.87	1.76	3.089751	1.438964	6.79242	0	2.63
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE195	0.69	17.01	3.86	1.79	3.207112	1.520185	7.268531	0	2.75
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE196	0.70	16.14	3.85	1.81	3.275812	1.494388	6.886728	0	2.70
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE197	0.68	16.72	3.84	1.82	3.370359	1.541847	7.324987	0	2.67
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE198	0.75	16.82	3.83	1.84	3.377871	1.567049	7.420803	0	2.95
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE199	0.67	18.34	3.82	1.85	3.428588	1.60683	7.78698	0	3.11
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE200	0.60	20.30	3.82	1.88	3.525414	1.675088	8.490659	0	2.42
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE201	0.59	20.27	3.81	1.89	3.571748	1.681648	8.484991	0	2.54
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE202	0.53	20.62	3.80	1.90	3.623259	1.715699	8.77153	0	2.60
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE203	0.57	21.99	3.79	1.92	3.679086	1.768774	9.779961	0	2.68
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE204	0.61	20.58	3.78	1.93	3.736408	1.798198	9.784432	0	3.18
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE205	0.64	21.87	3.77	1.96	3.833772	1.837697	9.851127	0	2.61
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE206	0.57	25.07	3.77	1.99	3.963245	1.984045	11.61387	0	2.89
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE207	0.48	24.66	3.76	2.01	4.041986	1.986382	11.4249	0	2.88
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE208	0.55	27.13	3.75	2.03	4.140015	2.095015	12.93028	0	2.61
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE209	0.51	27.34	3.75	2.04	4.177412	2.040673	12.48974	0	2.45
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE210	0.53	27.38	3.74	2.06	4.241343	2.039564	12.50813	0	3.09
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE211	0.53	28.09	3.73	2.09	4.341489	2.139542	13.45582	0	2.11
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE212	0.55	29.74	3.73	2.11	4.464502	2.262986	15.42505	0	2.85
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE213	0.52	30.00	3.72	2.12	4.513706	2.289579	15.88801	0	2.37
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE214	0.52	31.30	3.71	2.14	4.586347	2.28145	15.81665	0	2.78
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE215	0.52	32.60	3.70	2.16	4.662526	2.380694	17.38266	0	2.59
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE216	0.53	29.78	3.69	2.15	4.633979	2.17865	13.99981	0	2.65
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE217	0.54	29.00	3.68	2.14	4.59259	2.13806	13.30429	0	2.26
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE218	0.50	26.95	3.67	2.16	4.679996	2.129392	12.34447	0	1.87
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE219	0.49	27.42	3.67	2.19	4.77715	2.137352	12.28722	0	2.44
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE220	0.52	26.98	3.65	2.18	4.75887	2.074724	11.59948	0	1.92
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE221	0.54	28.18	3.64	2.19	4.799918	2.090582	12.02531	0	2.41
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE222	0.56	27.80	3.64	2.21	4.901639	2.111957	11.98904	0	3.06
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE223	0.53	28.26	3.63	2.22	4.949285	2.203004	13.06651	0	2.57
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE224	0.52	28.12	3.62	2.23	4.943227	2.160024	12.73666	0	2.73
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE225	0.50	29.23	3.61	2.24	5.003436	2.205023	13.29514	0	2.52
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE226	0.48	28.57	3.60	2.25	5.056335	2.213649	13.30479	0	2.27
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE227	0.47	25.73	3.59	2.26	5.085061	2.15968	12.26554	0	2.73
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE228	0.43	25.95	3.59	2.27	5.158474	2.160522	11.86326	0	2.49
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE229	0.44	25.77	3.58	2.29	5.230838	2.196378	12.01298	0	2.13
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE230	0.40	24.92	3.57	2.29	5.284523	2.192864	11.92866	0	2.52
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE231	0.40	25.16	3.57	2.31	5.341263	2.130663	10.94414	0	2.36
Tasa Bono Sob Peru 10y	RisMAA(1;0;0043623;0;06043	TasaE232	0.42	28.77	3.56	2.34	5.482116	2.278252	12.90453	0	1.85

Estadísticos detallados @RISK

Fileado en: [Ver](#)
 Fecha: Tuesday, August 25, 2020 1:25:30 PM

Número	Descripción	Celda	5% porc	10% porc	15% porc	20% porc	25% porc	30% porc	35% porc	40% porc	45% porc	50% porc	55% porc	60% porc	65% porc	70% porc	75% porc	80% porc	85% porc	90% porc	95% porc	99.9%		
Reserva Probadas + Probab. Salida	Modelo PasiIQ6		63.47	59.55																				
Años hasta agotamiento del	Modelo PasiE29		26.96	25.30																				
VPN no optimas: maxim, ca Salida	Modelo PasiI95		977,491	992,224	1,010,718	1,013,490	1,021,664	1,029,461	1,037,696	1,045,000	1,052,052	1,058,262	1,064,134	1,069,376	1,074,394	1,079,581	1,084,128	1,088,144	1,092,128	1,096,192	1,100,336	1,104,464	1,108,576	
TIR agotamiento obtenida por Salida	Modelo PasiI96		6.8%	6.6%	6.5%	6.4%	6.3%	6.2%	6.1%	6.0%	5.9%	5.8%	5.7%	5.6%	5.5%	5.4%	5.3%	5.2%	5.1%	5.0%	4.9%	4.8%	4.7%	
Impuestos VPN Estado ante Salida	Modelo PasiI90		521,998	526,188	529,374	532,100	534,445	536,734	538,830	540,728	542,466	544,000	545,376	546,628	547,784	548,864	549,888	550,864	551,808	552,728	553,632	554,512	555,376	
VPN Emp. mineras despues c Salida	Modelo PasiI91		555,339	565,736	573,950	581,010	587,045	592,844	598,330	603,546	608,528	613,312	617,844	622,168	626,336	630,304	634,016	637,512	640,848	644,064	647,112	650,032	652,832	655,536
Costo Ambiental efectivo Salida	Modelo PasiI94		52,238	52,934	53,641	54,321	54,972	55,706	56,388	57,148	57,917	58,727	59,500	60,296	61,112	61,944	62,792	63,656	64,536	65,432	66,344	67,272	68,216	69,176
Presio Intertaria electrica Salida	Modelo PasiI95		5,72%	5,80%	5,87%	5,92%	5,97%	6,02%	6,07%	6,12%	6,17%	6,22%	6,27%	6,32%	6,37%	6,42%	6,47%	6,52%	6,57%	6,62%	6,67%	6,72%	6,77%	6,82%
VPN Estado Total Pasi Neto c Salida	Modelo PasiI96		57,070	57,235	57,417	57,627	57,872	58,152	58,466	58,814	59,196	59,612	60,062	60,546	61,064	61,616	62,202	62,824	63,482	64,176	64,906	65,672	66,474	67,302
% Costo Ambiental / Impues. Salida	Modelo PasiI97		4,32%	4,36%	4,40%	4,44%	4,48%	4,52%	4,56%	4,60%	4,64%	4,68%	4,72%	4,76%	4,80%	4,84%	4,88%	4,92%	4,96%	5,00%	5,04%	5,08%	5,12%	5,16%
Pérdida Emp. Mineras x dem. Salida	Modelo PasiI90		1,414	1,364	1,312	1,258	1,202	1,144	1,084	1,024	962	900	838	776	714	652	590	528	466	404	342	280	218	156
Pérdida Estado x demoras en Salida	Modelo PasiI90		2,39	1,040	1,238	1,451	1,677	1,923	2,188	2,462	2,746	3,038	3,338	3,646	3,962	4,286	4,618	4,958	5,306	5,662	6,026	6,400	6,782	7,172
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E377		2,26	2,45	2,50	2,53	2,57	2,59	2,62	2,64	2,67	2,69	2,72	2,74	2,77	2,80	2,83	2,86	2,90	2,95	3,01	3,06	3,10	3,14
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E378		2,26	2,36	2,42	2,47	2,52	2,56	2,59	2,63	2,66	2,70	2,74	2,78	2,82	2,86	2,90	2,95	3,01	3,05	3,10	3,15	3,20	3,23
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E379		2,18	2,28	2,36	2,42	2,48	2,54	2,58	2,62	2,67	2,72	2,78	2,80	2,85	2,90	2,96	3,02	3,10	3,20	3,30	3,40	3,47	3,51
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E380		2,09	2,23	2,32	2,39	2,45	2,51	2,57	2,62	2,67	2,72	2,78	2,83	2,88	2,94	3,01	3,10	3,18	3,30	3,39	3,47	3,51	3,55
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E381		2,06	2,19	2,27	2,35	2,42	2,48	2,55	2,61	2,67	2,73	2,78	2,84	2,91	2,98	3,06	3,16	3,26	3,36	3,46	3,51	3,55	3,59
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E382		2,01	2,15	2,25	2,33	2,40	2,48	2,54	2,60	2,66	2,73	2,80	2,87	2,94	3,03	3,12	3,20	3,31	3,46	3,57	3,61	3,65	3,69
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E383		1,96	2,11	2,23	2,31	2,40	2,47	2,54	2,60	2,67	2,73	2,81	2,88	2,96	3,04	3,15	3,26	3,39	3,57	3,67	3,71	3,75	3,79
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E384		1,92	2,08	2,19	2,29	2,38	2,46	2,53	2,60	2,67	2,74	2,82	2,90	2,99	3,08	3,18	3,28	3,41	3,67	3,75	3,79	3,83	3,87
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E385		1,89	2,05	2,17	2,26	2,36	2,44	2,51	2,60	2,67	2,75	2,84	2,92	3,03	3,12	3,24	3,37	3,53	3,75	4,08	4,08	4,12	4,16
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E386		1,86	2,02	2,15	2,24	2,34	2,43	2,51	2,59	2,68	2,77	2,86	2,95	3,06	3,16	3,28	3,40	3,57	3,80	4,18	4,18	4,22	4,26
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E387		1,82	2,00	2,12	2,23	2,34	2,42	2,51	2,59	2,68	2,78	2,87	2,97	3,08	3,18	3,33	3,47	3,64	3,86	4,28	4,28	4,32	4,36
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E388		1,80	1,98	2,11	2,22	2,32	2,43	2,51	2,59	2,68	2,79	2,88	2,99	3,10	3,23	3,35	3,49	3,69	3,93	4,37	4,37	4,41	4,45
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E389		1,78	1,96	2,09	2,21	2,31	2,42	2,51	2,60	2,68	2,79	2,89	3,00	3,12	3,25	3,38	3,55	3,74	4,01	4,44	4,44	4,48	4,52
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E390		1,76	1,93	2,09	2,20	2,30	2,40	2,50	2,59	2,69	2,80	2,91	3,01	3,13	3,27	3,43	3,59	3,79	4,08	4,53	4,53	4,57	4,61
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E391		1,72	1,91	2,07	2,18	2,27	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,40	3,62	4,12	4,61	4,61	4,65	4,69	4,73
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E392		1,70	1,90	2,05	2,18	2,28	2,39	2,49	2,60	2,71	2,81	2,93	3,06	3,18	3,32	3,49	3,68	3,89	4,20	4,72	4,72	4,76	4,80
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E393		1,69	1,89	2,03	2,16	2,28	2,39	2,51	2,62	2,72	2,82	2,94	3,07	3,20	3,35	3,52	3,72	3,94	4,25	4,79	4,79	4,83	4,87
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E394		1,65	1,88	2,02	2,15	2,26	2,38	2,49	2,61	2,74	2,84	2,96	3,09	3,21	3,38	3,56	3,74	4,01	4,44	4,85	4,85	4,89	4,93
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E395		1,64	1,85	2,00	2,13	2,26	2,38	2,51	2,63	2,74	2,84	2,96	3,09	3,25	3,39	3,58	3,80	4,07	4,50	4,91	4,91	4,95	4,99
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E396		1,63	1,83	2,00	2,14	2,26	2,37	2,49	2,62	2,74	2,84	2,96	3,11	3,26	3,41	3,61	3,85	4,10	4,57	4,96	4,96	5,00	5,04
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E397		1,58	1,83	1,98	2,13	2,26	2,38	2,49	2,63	2,74	2,87	2,99	3,13	3,26	3,44	3,62	3,85	4,16	4,55	5,17	5,17	5,21	5,25
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E398		1,56	1,81	1,97	2,11	2,26	2,37	2,50	2,62	2,73	2,86	3,01	3,15	3,30	3,48	3,67	3,89	4,22	4,60	5,28	5,28	5,32	5,36
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E399		1,56	1,80	1,96	2,11	2,25	2,37	2,49	2,61	2,74	2,88	3,02	3,17	3,33	3,49	3,69	3,94	4,21	4,64	5,37	5,37	5,41	5,45
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E400		1,56	1,81	1,97	2,11	2,24	2,37	2,49	2,61	2,74	2,88	3,03	3,18	3,37	3,54	3,79	4,07	4,39	4,81	5,44	5,44	5,48	5,52
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E401		1,53	1,76	1,95	2,10	2,24	2,37	2,49	2,61	2,77	2,90	3,05	3,18	3,35	3,54	3,79	4,12	4,44	4,87	5,55	5,55	5,59	5,63
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E402		1,49	1,76	1,93	2,06	2,22	2,36	2,50	2,62	2,77	2,92	3,07	3,22	3,38	3,56	3,80	4,05	4,40	4,88	5,70	5,70	5,74	5,78
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E403		1,51	1,72	1,92	2,08	2,23	2,37	2,50	2,63	2,77	2,93	3,07	3,24	3,40	3,60	3,82	4,10	4,45	4,94	5,83	5,83	5,87	5,91
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E404		1,47	1,80	1,97	2,08	2,22	2,37	2,51	2,64	2,79	2,94	3,09	3,24	3,44	3,67	4,02	4,42	4,87	5,86	6,03	6,03	6,07	6,11
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E405		1,45	1,72	1,89	2,07	2,21	2,36	2,52	2,64	2,79	2,92	3,08	3,25	3,44	3,64	3,91	4,28	4,53	5,08	5,97	5,97	6,01	6,05
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E406		1,45	1,71	1,90	2,06	2,23	2,35	2,51	2,66	2,81	2,93	3,09	3,27	3,46	3,66	3,89	4,16	4,56	5,14	6,06	6,06	6,10	6,14
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E407		1,45	1,70	1,90	2,07	2,22	2,35	2,52	2,67	2,81	2,96	3,11	3,28	3,47	3,68	3,94	4,21	4,61	5,22	6,18	6,18	6,22	6,26
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E408		1,45	1,70	1,89	2,05	2,21	2,37	2,51	2,66	2,83	2,96	3,10	3,28	3,49	3,70	3,97	4,28	4,67	5,23	6,27	6,27	6,31	6,35
Precio Cobre	RisMA10001331.007311.C Data 1E409		1,44	1,70	1,90	2,06	2,23	2,																

Estadísticos detallados @RISK

Filesize: 466 KB
 Fecha: Tuesday, August 25, 2020 1:25:30 PM

Nombre	Descripción	Celda	5% porc	10% porc	15% porc	20% porc	25% porc	30% porc	35% porc	40% porc	45% porc	50% porc	55% porc	60% porc	65% porc	70% porc	75% porc	80% porc	85% porc	90% porc	95% porc
Precio Cobre	Ris@AA1000331.007311.C Data 1H456	1.08	1.42	1.68	1.92	2.19	2.43	2.65	2.91	3.20	3.53	3.84	4.16	4.58	5.02	5.59	6.22	7.13	8.16	9.37	10.77
Reservas probables tm	Ris@Pant42.73150.Ris@SHR Modelo PasiC08	21.07	24.98	27.66	29.76	31.56	33.18	34.58	35.89	37.12	38.29	39.37	40.41	41.47	42.47	43.50	44.49	45.52	46.62	47.87	
Cash cost US\$/lb	Ris@Maler@p@PROMEDIOC Modelo PasiO15	0.98	1.00	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiO15	1.08	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.14	1.15	1.16	1.16	1.17	1.18	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiR15	1.05	1.07	1.09	1.10	1.11	1.11	1.12	1.13	1.14	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiS15	1.03	1.05	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.25
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiT15	1.01	1.03	1.05	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.20	1.21	1.23	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiU15	0.99	1.02	1.04	1.06	1.07	1.08	1.10	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.20	1.22	1.24	1.27		
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiV15	0.97	1.01	1.03	1.04	1.06	1.07	1.08	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.17	1.18	1.20	1.22	1.24	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiW15	0.96	1.00	1.02	1.04	1.05	1.07	1.08	1.09	1.10	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.18	1.19	1.21	1.24	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiX15	0.96	0.99	1.01	1.03	1.05	1.06	1.07	1.09	1.10	1.11	1.12	1.14	1.15	1.16	1.18	1.19	1.21	1.23	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiY15	0.95	0.98	1.01	1.02	1.04	1.05	1.07	1.08	1.09	1.11	1.12	1.13	1.14	1.16	1.17	1.19	1.21	1.24	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiZ15	0.94	0.98	1.00	1.02	1.03	1.05	1.06	1.07	1.09	1.10	1.11	1.12	1.14	1.16	1.17	1.19	1.21	1.24	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAA15	0.93	0.97	0.99	1.01	1.03	1.05	1.06	1.07	1.09	1.10	1.11	1.12	1.14	1.16	1.17	1.19	1.21	1.23	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAB15	0.93	0.96	0.99	1.01	1.03	1.04	1.05	1.07	1.08	1.10	1.11	1.12	1.14	1.15	1.17	1.19	1.21	1.23	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAC15	0.92	0.96	0.98	1.00	1.02	1.04	1.05	1.07	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.15	1.17	1.18	1.21	1.23	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAD15	0.92	0.96	0.98	1.00	1.02	1.03	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.13	1.15	1.17	1.18	1.20	1.23	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAE15	0.91	0.95	0.97	1.00	1.01	1.03	1.05	1.06	1.07	1.09	1.10	1.12	1.13	1.15	1.16	1.18	1.20	1.23	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAF15	0.91	0.95	0.97	0.99	1.01	1.03	1.04	1.06	1.07	1.09	1.10	1.11	1.13	1.14	1.16	1.18	1.20	1.23	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAG15	0.90	0.94	0.97	0.99	1.01	1.03	1.04	1.05	1.07	1.08	1.10	1.11	1.13	1.14	1.16	1.18	1.20	1.23	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAH15	0.90	0.94	0.97	0.99	1.01	1.02	1.04	1.05	1.07	1.08	1.10	1.11	1.12	1.14	1.16	1.18	1.20	1.23	1.27	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAI15	0.90	0.94	0.96	0.99	1.01	1.02	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.16	1.17	1.20	1.22	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAJ15	0.89	0.94	0.96	0.99	1.01	1.02	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.15	1.17	1.20	1.22	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAK15	0.89	0.93	0.96	0.98	1.00	1.02	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.15	1.17	1.19	1.22	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAL15	0.90	0.93	0.96	0.98	1.00	1.02	1.03	1.05	1.06	1.08	1.09	1.10	1.12	1.13	1.15	1.17	1.19	1.22	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAM15	0.90	0.93	0.96	0.98	1.00	1.01	1.03	1.05	1.06	1.07	1.09	1.10	1.12	1.13	1.15	1.17	1.19	1.22	1.25	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAN15	0.89	0.93	0.96	0.98	1.00	1.01	1.04	1.06	1.07	1.08	1.10	1.12	1.13	1.15	1.17	1.19	1.22	1.26		
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAO15	0.89	0.93	0.96	0.98	1.00	1.01	1.03	1.04	1.06	1.07	1.08	1.10	1.11	1.13	1.15	1.17	1.19	1.22	1.25	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAP15	0.89	0.93	0.96	0.98	1.00	1.01	1.03	1.04	1.06	1.07	1.09	1.10	1.11	1.13	1.15	1.17	1.18	1.21	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAQ15	0.88	0.93	0.96	0.98	0.99	1.01	1.03	1.04	1.06	1.07	1.09	1.10	1.11	1.13	1.15	1.16	1.19	1.21	1.25	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAR15	0.89	0.93	0.96	0.98	0.99	1.01	1.03	1.04	1.06	1.07	1.08	1.10	1.11	1.13	1.14	1.16	1.19	1.22	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAS15	0.89	0.93	0.96	0.97	0.99	1.01	1.03	1.04	1.05	1.07	1.08	1.09	1.11	1.13	1.14	1.16	1.19	1.22	1.25	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAT15	0.88	0.92	0.95	0.97	0.99	1.01	1.03	1.04	1.05	1.07	1.08	1.09	1.11	1.13	1.14	1.16	1.19	1.22	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAU15	0.88	0.92	0.95	0.97	0.99	1.01	1.02	1.04	1.05	1.07	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.17	1.19	1.22	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAV15	0.88	0.92	0.95	0.97	0.99	1.01	1.02	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.16	1.18	1.22	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAW15	0.88	0.92	0.95	0.97	0.99	1.01	1.04	1.06	1.07	1.08	1.09	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.24	1.28		
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAX15	0.88	0.92	0.95	0.97	0.99	1.01	1.02	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.25	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAY15	0.88	0.92	0.95	0.97	0.99	1.00	1.02	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiAZ15	0.88	0.92	0.94	0.97	0.99	1.00	1.02	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.25	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiBA15	0.88	0.92	0.95	0.97	0.99	1.00	1.02	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.25	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiBB15	0.88	0.92	0.95	0.97	0.99	1.00	1.02	1.03	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.16	1.18	1.22	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiBC15	0.87	0.92	0.95	0.97	0.98	1.00	1.02	1.03	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.25	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiBD15	0.87	0.92	0.95	0.97	0.99	1.00	1.02	1.03	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.25	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiBE15	0.87	0.91	0.94	0.96	0.99	1.00	1.02	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.25	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiBF15	0.87	0.91	0.94	0.96	0.99	1.00	1.02	1.05	1.06	1.08	1.09	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.24	1.28		
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiBG15	0.87	0.91	0.94	0.97	0.99	1.00	1.02	1.03	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiBH15	0.87	0.91	0.94	0.96	0.99	1.00	1.02	1.03	1.05	1.06	1.08	1.09	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.26	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiBI15	0.87	0.91	0.94	0.97	0.99	1.00	1.02	1.03	1.05	1.06	1.07	1.09	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.25	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiBJ15	0.87	0.91	0.94	0.97	0.99	1.00	1.02	1.03	1.05	1.06	1.08	1.09	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18	1.21	1.25	
Costos Extraccion	Ris@BMR@111.0.046.0083 Modelo PasiBK15	0.87	0.91	0.94																	

Estadísticos detallados @RISK

Filesize: 4661 bytes
 Fecha: Tuesday, August 25, 2020 1:25:30 PM

Nombre	Descripción	Celda	5% porc	10% porc	15% porc	20% porc	25% porc	30% porc	35% porc	40% porc	45% porc	50% porc	55% porc	60% porc	65% porc	70% porc	75% porc	80% porc	85% porc	90% porc	95% porc
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE154	1.61	3.72	3.80	3.87	3.94	3.99	4.04	4.09	4.13	4.18	4.24	4.29	4.34	4.40	4.46	4.51	4.61	4.70	4.87
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE155	3.46	3.61	3.71	3.79	3.86	3.92	3.98	4.05	4.11	4.16	4.23	4.29	4.35	4.42	4.50	4.59	4.70	4.83	5.03
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE156	3.34	3.51	3.61	3.73	3.81	3.89	3.95	4.00	4.07	4.14	4.21	4.29	4.37	4.45	4.53	4.63	4.75	4.91	5.15
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE157	3.23	3.40	3.51	3.63	3.75	3.82	3.90	3.99	4.06	4.13	4.20	4.27	4.37	4.45	4.56	4.69	4.82	5.01	5.27
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE158	3.13	3.32	3.46	3.59	3.69	3.79	3.87	3.95	4.03	4.11	4.20	4.29	4.38	4.47	4.60	4.71	4.86	5.08	5.36
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE159	3.06	3.25	3.39	3.52	3.63	3.73	3.82	3.93	4.01	4.11	4.20	4.29	4.38	4.48	4.60	4.71	4.91	5.12	5.44
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE160	2.98	3.20	3.36	3.48	3.61	3.72	3.82	3.90	3.99	4.08	4.18	4.27	4.38	4.48	4.61	4.76	4.94	5.17	5.52
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE161	2.92	3.15	3.32	3.45	3.57	3.68	3.78	3.87	3.97	4.06	4.16	4.26	4.36	4.49	4.62	4.79	4.97	5.24	5.60
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE162	2.87	3.09	3.25	3.41	3.53	3.64	3.74	3.86	3.95	4.06	4.15	4.26	4.37	4.52	4.63	4.83	5.01	5.29	5.65
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE163	2.79	3.03	3.20	3.35	3.49	3.61	3.72	3.83	3.94	4.04	4.14	4.26	4.39	4.53	4.68	4.85	5.04	5.29	5.72
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE164	2.76	2.98	3.15	3.32	3.45	3.58	3.69	3.79	3.91	4.03	4.13	4.24	4.38	4.52	4.68	4.86	5.07	5.37	5.80
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE165	2.71	2.93	3.11	3.28	3.41	3.53	3.65	3.77	3.88	4.01	4.13	4.26	4.38	4.51	4.66	4.85	5.10	5.39	5.85
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE166	2.66	2.89	3.08	3.24	3.38	3.51	3.64	3.76	3.86	3.98	4.10	4.24	4.36	4.49	4.67	4.88	5.16	5.44	5.91
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE167	2.59	2.82	3.03	3.20	3.33	3.46	3.58	3.71	3.84	3.96	4.09	4.22	4.37	4.52	4.70	4.92	5.18	5.51	6.01
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE168	2.53	2.78	2.99	3.16	3.31	3.44	3.56	3.69	3.81	3.96	4.09	4.21	4.35	4.52	4.71	4.93	5.19	5.54	6.03
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE169	2.48	2.74	2.94	3.11	3.27	3.41	3.55	3.68	3.81	3.95	4.07	4.21	4.37	4.52	4.70	4.93	5.22	5.58	6.11
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE170	2.44	2.71	2.93	3.10	3.23	3.37	3.51	3.65	3.79	3.91	4.07	4.21	4.36	4.51	4.70	4.94	5.23	5.61	6.17
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE171	2.41	2.67	2.88	3.05	3.20	3.34	3.48	3.61	3.75	3.91	4.05	4.20	4.36	4.53	4.72	4.96	5.25	5.66	6.20
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE172	2.37	2.62	2.84	3.03	3.17	3.31	3.46	3.60	3.73	3.89	4.04	4.19	4.36	4.53	4.73	5.00	5.28	5.62	6.25
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE173	2.34	2.59	2.81	3.00	3.14	3.29	3.44	3.59	3.73	3.87	4.01	4.15	4.35	4.51	4.75	5.00	5.29	5.70	6.31
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE174	2.29	2.56	2.76	2.94	3.12	3.27	3.42	3.57	3.70	3.85	3.99	4.16	4.33	4.54	4.76	5.00	5.31	5.74	6.36
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE175	2.26	2.53	2.72	2.92	3.08	3.24	3.39	3.53	3.68	3.83	3.99	4.17	4.34	4.54	4.76	5.00	5.27	5.74	6.43
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE176	2.22	2.49	2.70	2.87	3.04	3.21	3.36	3.52	3.68	3.82	3.98	4.16	4.34	4.53	4.73	4.99	5.34	5.74	6.40
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE177	2.16	2.48	2.69	2.85	3.02	3.19	3.33	3.50	3.65	3.80	3.96	4.14	4.34	4.53	4.74	5.01	5.35	5.78	6.48
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE178	2.17	2.47	2.64	2.82	2.99	3.15	3.32	3.48	3.63	3.78	3.94	4.14	4.33	4.52	4.76	5.02	5.34	5.77	6.51
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE179	2.12	2.41	2.61	2.78	2.96	3.13	3.28	3.45	3.62	3.77	3.95	4.10	4.31	4.51	4.75	5.05	5.35	5.80	6.55
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE180	2.09	2.38	2.60	2.76	2.95	3.10	3.25	3.42	3.61	3.76	3.93	4.08	4.28	4.48	4.75	5.04	5.34	5.81	6.56
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE181	2.07	2.34	2.56	2.74	2.93	3.09	3.24	3.41	3.58	3.75	3.92	4.09	4.27	4.51	4.76	5.04	5.35	5.82	6.55
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE182	2.04	2.33	2.52	2.69	2.87	3.07	3.22	3.38	3.56	3.74	3.91	4.08	4.29	4.52	4.75	5.03	5.36	5.78	6.66
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE183	2.00	2.27	2.49	2.69	2.84	3.02	3.21	3.36	3.55	3.73	3.91	4.10	4.30	4.52	4.76	5.03	5.37	5.83	6.69
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE184	1.98	2.24	2.47	2.66	2.82	3.00	3.17	3.35	3.52	3.72	3.91	4.07	4.28	4.49	4.75	5.04	5.39	5.86	6.71
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE185	1.94	2.23	2.45	2.64	2.82	2.97	3.17	3.34	3.53	3.70	3.87	4.06	4.28	4.50	4.73	5.05	5.40	5.91	6.75
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE186	1.92	2.20	2.42	2.61	2.78	2.95	3.12	3.32	3.52	3.68	3.85	4.04	4.27	4.53	4.77	5.08	5.46	5.98	6.80
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE187	1.88	2.19	2.40	2.58	2.76	2.93	3.13	3.31	3.47	3.65	3.85	4.02	4.24	4.48	4.78	5.06	5.47	5.96	6.85
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE188	1.86	2.17	2.38	2.58	2.76	2.92	3.09	3.29	3.46	3.63	3.81	4.01	4.23	4.50	4.76	5.09	5.46	6.04	6.96
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE189	1.82	2.13	2.35	2.55	2.74	2.90	3.08	3.26	3.42	3.61	3.79	3.99	4.23	4.48	4.76	5.08	5.46	6.03	6.96
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE190	1.80	2.10	2.33	2.53	2.71	2.88	3.07	3.24	3.43	3.59	3.77	3.99	4.23	4.49	4.77	5.09	5.46	6.04	7.01
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE191	1.79	2.10	2.30	2.50	2.68	2.86	3.03	3.21	3.39	3.57	3.76	3.98	4.22	4.46	4.76	5.11	5.51	6.10	7.07
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE192	1.73	2.05	2.29	2.47	2.66	2.84	3.01	3.19	3.37	3.58	3.77	3.97	4.17	4.44	4.74	5.09	5.56	6.12	7.16
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE193	1.73	2.03	2.26	2.44	2.63	2.80	2.98	3.16	3.35	3.56	3.75	3.95	4.18	4.45	4.74	5.09	5.60	6.16	7.15
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE194	1.72	2.01	2.25	2.45	2.62	2.79	2.98	3.15	3.34	3.52	3.72	3.93	4.16	4.45	4.72	5.08	5.52	6.13	7.06
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE195	1.70	1.98	2.22	2.44	2.60	2.76	2.94	3.13	3.33	3.52	3.69	3.91	4.18	4.42	4.71	5.07	5.53	6.16	7.23
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE196	1.67	1.96	2.20	2.39	2.59	2.75	2.93	3.11	3.30	3.50	3.68	3.89	4.13	4.42	4.70	5.05	5.56	6.20	7.22
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE197	1.65	1.95	2.17	2.40	2.58	2.75	2.94	3.11	3.29	3.47	3.66	3.87	4.12	4.41	4.69	5.05	5.54	6.24	7.25
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE198	1.63	1.92	2.16	2.38	2.56	2.73	2.90	3.08	3.25	3.44	3.66	3.86	4.10	4.39	4.69	5.07	5.55	6.18	7.26
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE199	1.63	1.89	2.15	2.34	2.53	2.71	2.90	3.10	3.26	3.43	3.63	3.84	4.09	4.38	4.69	5.04	5.56	6.18	7.20
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE200	1.60	1.89	2.13	2.34	2.51	2.70	2.87	3.05	3.24	3.43	3.63	3.84	4.09	4.38	4.68	5.05	5.54	6.22	7.22
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE201	1.58	1.86	2.13	2.32	2.49	2.67	2.86	3.03	3.22	3.41	3.62	3.84	4.10	4.35	4.68	5.04	5.53	6.27	7.27
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE202	1.56	1.86	2.11	2.30	2.48	2.65	2.82	3.01	3.21	3.40	3.60	3.82	4.10	4.38	4.67	5.05	5.51	6.26	7.29
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE203	1.52	1.84	2.08	2.29	2.47	2.64	2.79	2.99	3.21	3.37	3.58	3.83	4.07	4.35	4.67	5.01	5.54	6.22	7.28
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE204	1.51	1.82	2.07	2.29	2.45	2.61	2.78	2.97	3.17	3.38	3.57	3.83	4.08	4.36	4.69	5.07	5.54	6.19	7.31
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.06043	TasaE205	1.48	1.81	2.06	2.26	2.43	2.60	2.77	2.95	3.14	3.34	3.57	3.81	4.04	4.36	4.69	5.06	5.54	6.17	7.33
Tasa Bono Sub Peru 10y	RisMAA1; <0.0043623;0.																				

