



fcfm

Ingeniería de Minas

FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

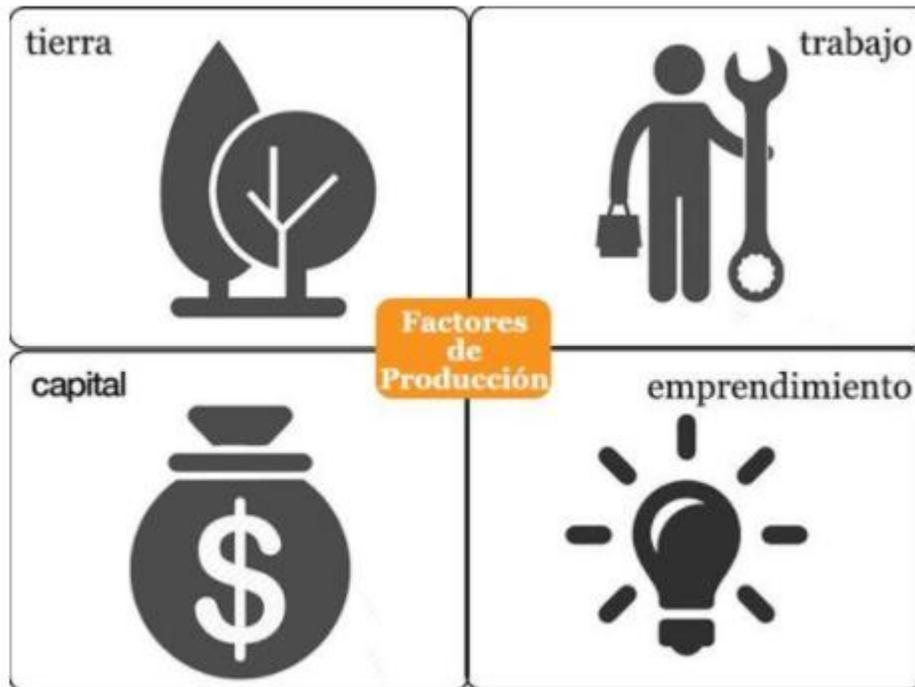
Financiamiento de la minería

octubre 2023

- Minería | Una industria intensiva en capital
- Mecanismos tradicionales de financiamiento | Deuda & capital
- Mecanismos de financiamiento de nicho | El caso de la minería
- Ciclo de vida de un proyecto minero vs fuentes de financiamiento

Factores productivos

Elementos necesarios
para producir un bien y/o servicio



Factores productivos en minería

Recurso minero
(amparado en PM)



Miner@s



Planta



Emprendedor
R. Friedland

La minería → Una industria intensiva en capital

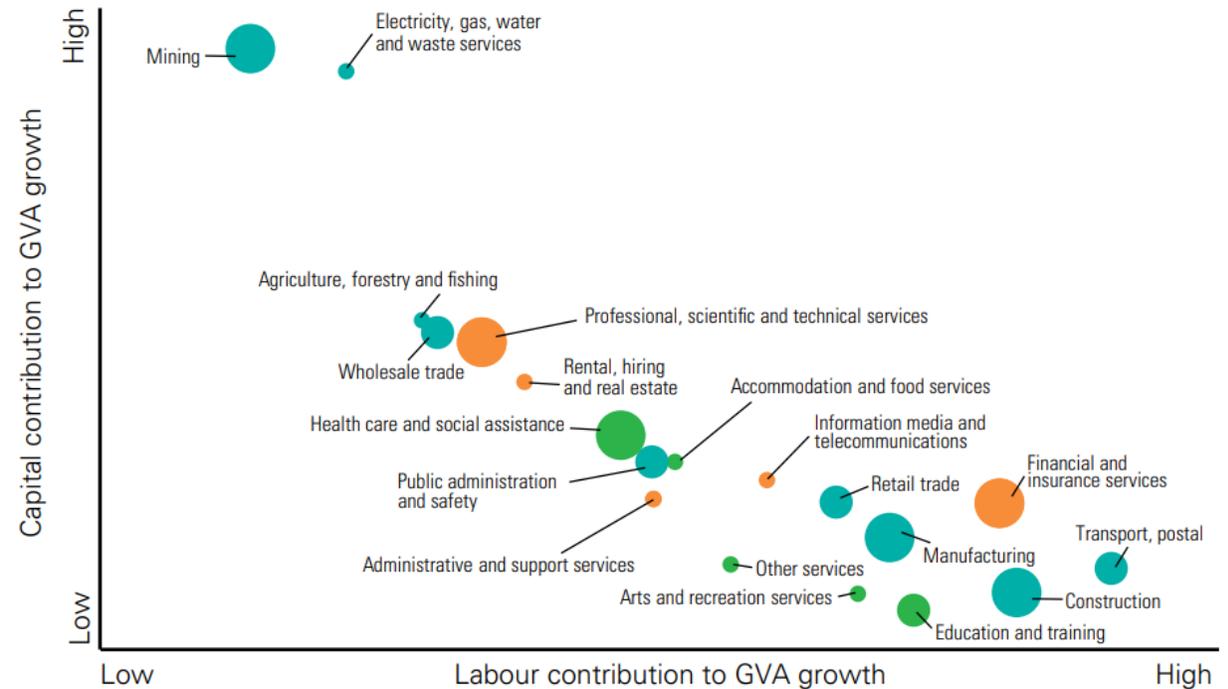
Capital-labour ratios by industry
Australia, FY90 – FY14



Source: KPMG Economics, ABS

Tamaño burbuja: tamaño relativo de cada industria

Relative contribution to Industry GVA by labour and capital
Australia, FY91 – FY15



Source: KPMG Economics

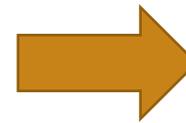
Tamaño burbuja: contribución relativa al PIB

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Total Activos Fijos}}{\text{Ventas netas}}$$

$$< \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Costos variables}}$$

Table 2: Capital Intensity Ratio of the Selected Sectors

S. No.	Capital Intensity	Sector	Capital Intensity Ratio (%)	Remark
1.	High	Power	293.1	High Capital Intensity Ratio
2.	High	Oil and Gas	107.8	
3.	High	Metal	85.3	
4.	Low	Healthcare	57	Low Capital Intensity Ratio
5.	Low	Capital Goods	45.3	
6.	Low	FMCG	44	
7.	Low	IT	37.9	
8.	Low	Auto	35	
9.	Low	Consumer Durables	25.7	
Mean			81.23	



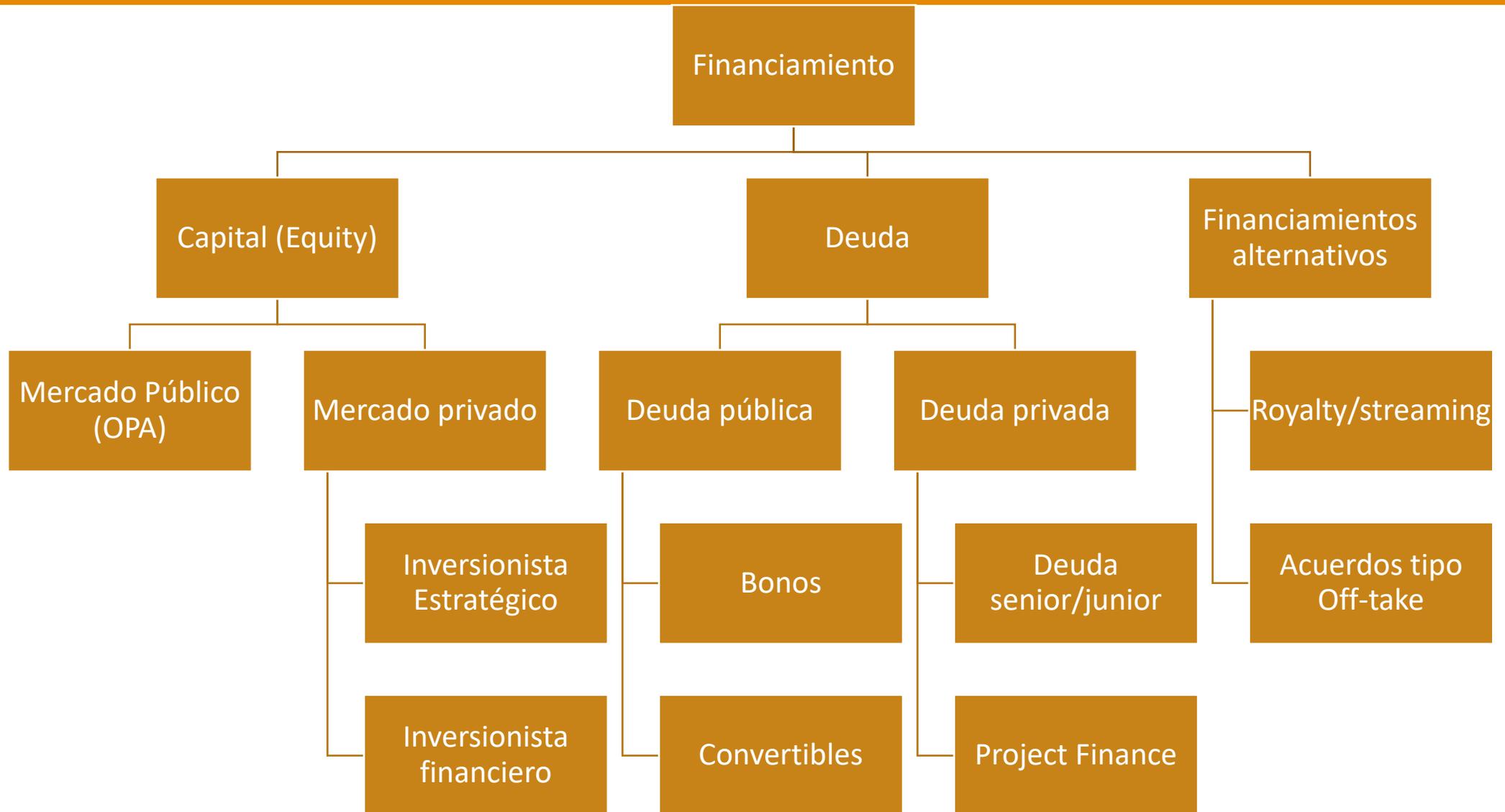
$$\Delta \text{Ventas} \rightarrow \Delta \text{Utilidad}$$

$$\Delta \text{Ventas} \rightarrow \Delta \text{RoE}$$



Eficiencia de financiamiento (costo capital y deuda)
 fundamental en la rentabilidad del negocio

A Study on the Corporate Governance and Disclosure Practices of Tangible Assets- and Intangible Assets-Dominated Firms and Their Relationship



Capital (equity)

- Compraventa (emisión) de acciones
- Suscriptor se expone a la **totalidad del riesgo** (precio, operacional, financiero, etc.) de la emisora.
- Retorno basado en eventuales **dividendos** y el **precio futuro de venta** de la participación accionaria.
- Mercado público: ASX, TSX
 - M° altamente regulado
 - Se busca precaver los intereses de minoritarios

Deuda

- Contrato de “préstamo”
- Acreedor se expone al **riesgo financiero** del deudor.
- Retorno basado en el pago de **intereses** (y el principal, por cierto).
- Puede ser a nivel del activo (ej. Project Finance) o de la compañía madre (ej. Bonos).
- Generalmente incluye un colateral/activo que respalda la deuda (hipoteca).

Capital (equity)

- Compraventa (emisión) de acciones
- Suscriptor se expone a la **totalidad del riesgo** (precio, operacional, financiero, etc.)

Deuda

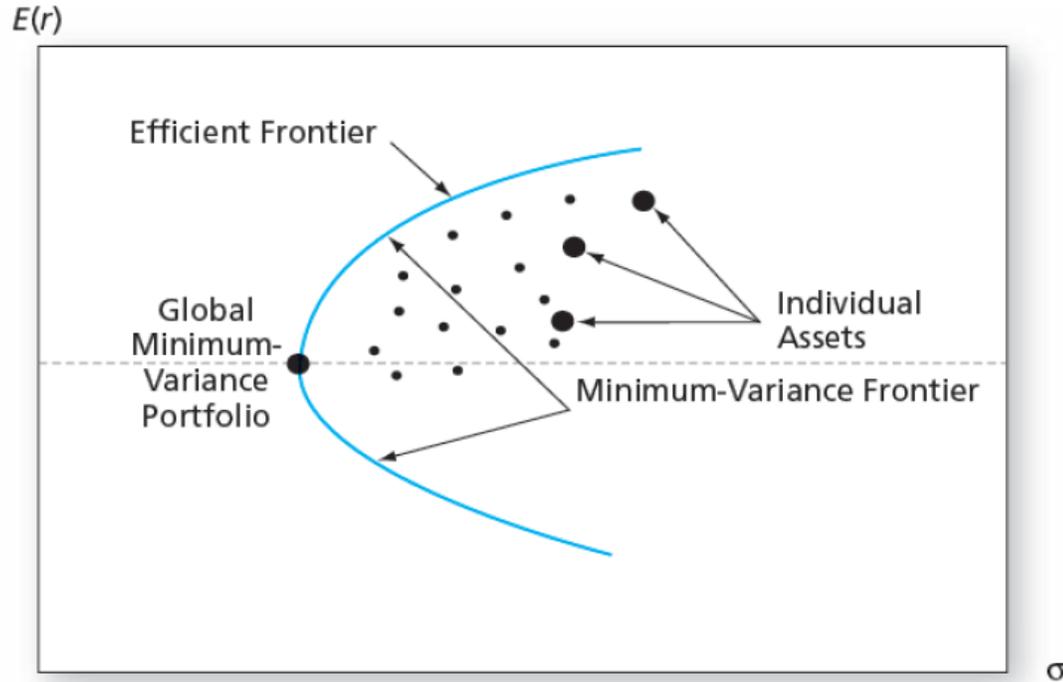
- Contrato de “préstamo”
- Acreedor se expone al **riesgo financiero del deudor**

Categorización de formas de financiamiento es casi un **ejercicio teórico**, en la realidad existen diversos mecanismos de comportamiento dual →
capital para algunos aspectos, deuda para otros

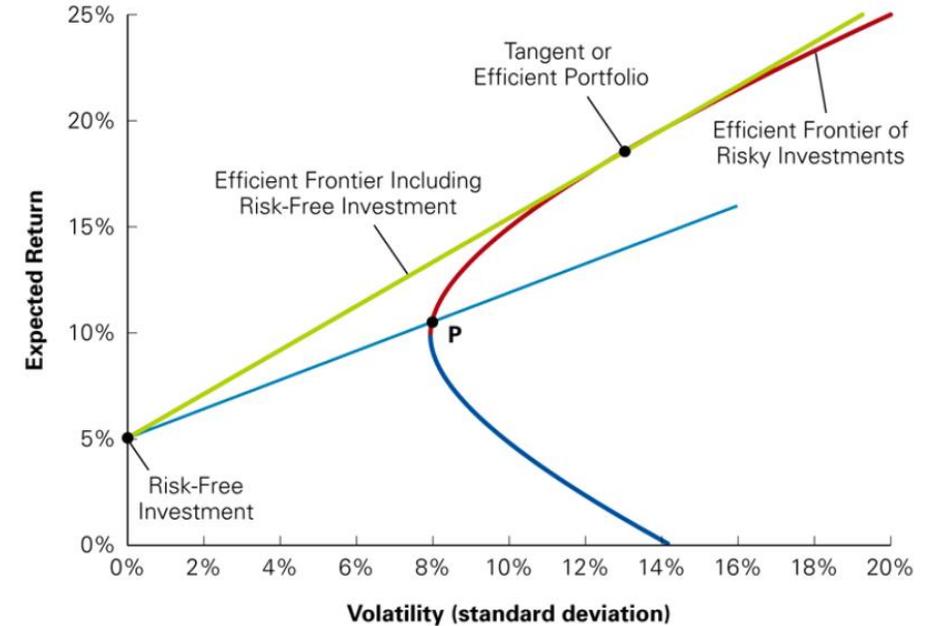
- Mercado público: ASX, TSX
 - M° altamente regulado
 - Se busca precaver los intereses de minoritarios

madre (ej. Bonos).

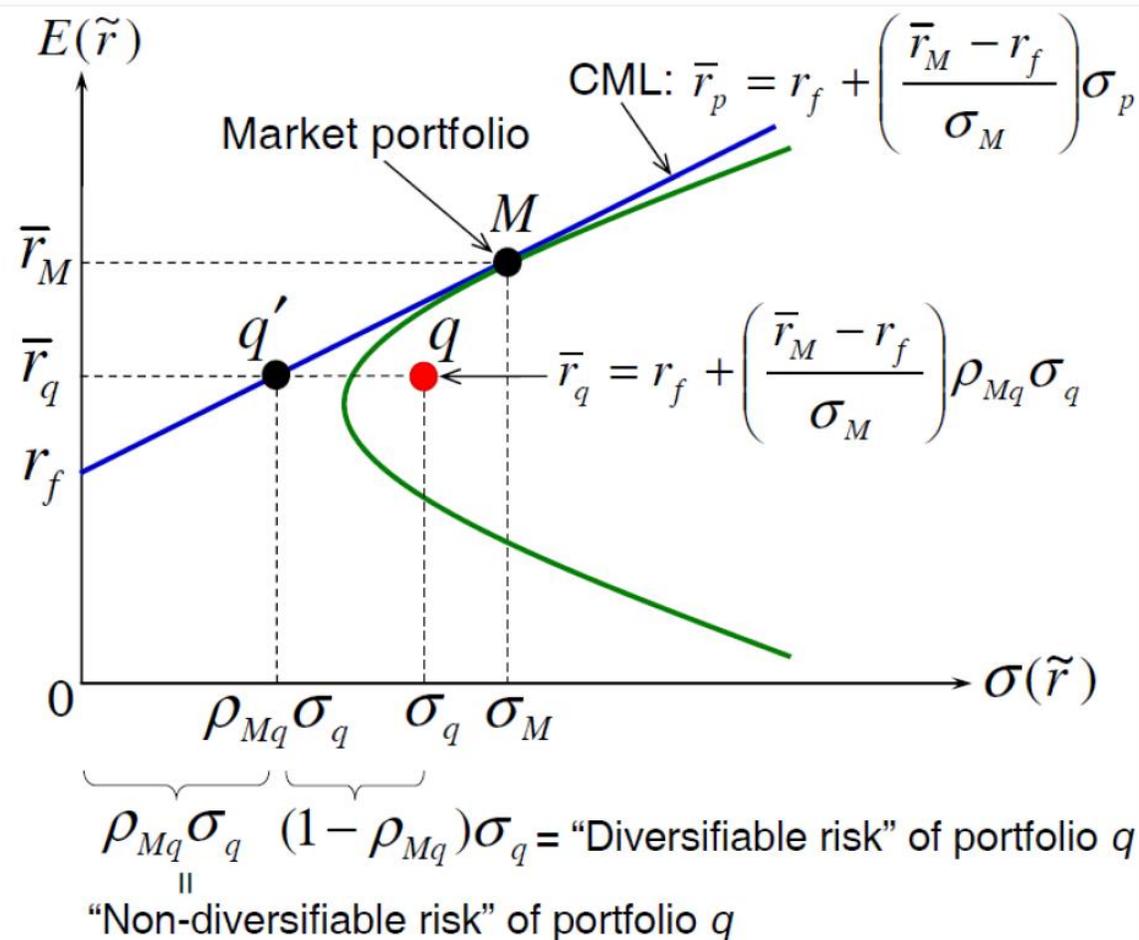
- Generalmente incluye un colateral/activo que respalda la deuda (hipoteca).



Frontera eficiente de Markowitz
(sin incluir activos libres de riesgo)



Línea de mercado de capitales (CML)
Combinación lineal de ALR y FE



- Línea Mercado de Capital (CML) → todo portafolio eficiente tiene un comportamiento del tipo

CAMP: Capital Asset Pricing Model

$$E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_M) - R_f]$$

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(R_i, R_M)}{\text{var}(R_M)}$$

- R_i : retorno de la inversión
- R_f : retorno libre de riesgo
- B_i : cuantificación del riesgo sistemático de la inversión

¿Qué tiene que ver el CML y el modelo CAPM en el costo del capital para financiar la actividad minera?

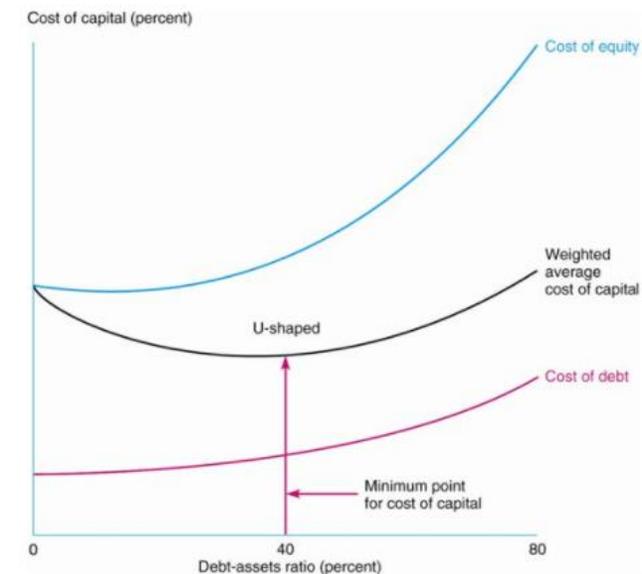
- En teoría, un inversionista hará competir una oportunidad de inversión (ej. Empresa minera) con cualquier otra oportunidad de inversión que tenga.
- El retorno al capital de la minería debe competir con el retorno al capital del resto de las industrias → costo del capital
- Si un proyecto/empresa minera se financia 100% con capital propio, la tasa de descuento (costo de oportunidad) sería

$$R_I = R_f + B_I * (R_M - R_F)$$

- En abstracto, el costo de endeudarse es el interés que se paga por el crédito.
 - Escenario simple
 - nivel de deuda es siempre el mismo en el tiempo
 - tasa de interés es siempre la misma en el tiempo
 - Proyecto/empresa se financia 100% con deuda
- ➔ Tasa de descuento sería la tasa de interés | Si $VAN(@Tasa\ de\ Interés) > 0$ pago los intereses y gano algo más

- Combinación de capital propio y deuda ➔ costo ponderado del capital (WACC)

$$WACC = \frac{E}{E + D} * R_E + \frac{D}{E + D} * R_D * (1 - T)$$



Contrato tipo off-take

<https://threevalleycopper.com/press-releases/srhi-inc-announces-us-45m-financing-package/>

Contrato híbrido | Streaming, deuda, capital

<https://www.bloomberg.com/press-releases/2022-03-14/cerrado-gold-closes-us-20-million-stream-financing-agreement-with-sprott-resource-streaming-and-royalty-to-fund-the-monte-do>

Ciclo de vida y financiamiento

