

## Ejercicios tema 2

### 1. Cálculo de la tasa de rendimiento esperada:

Para calcular la tasa de rendimiento esperada, consideraremos la información que aparece en el siguiente cuadro:

Escenarios de demanda de los productos	Probabilidad de ocurrencia de cada escenario	Tasa de rendimiento de las acciones	
		Empresa A	Empresa B
Débil	0.3	-70%	10%
Normal	0.4	15%	15%
Fuerte	0.3	100%	20%

Multiplicamos la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los escenarios económicos, por el rendimiento esperado de las acciones de cada empresa.

Tasa de rendimiento esperada de la empresa A: **15%**

Tasa de rendimiento esperada de la empresa B: **15%**

Escenarios de demanda de los productos	Probabilidad de ocurrencia de cada escenario	Tasa de rendimiento de las acciones		Empresa A	Empresa B
		Empresa A	Empresa B		
Débil	0.3	-70%	10%	-0.21	0.03
Normal	0.4	15%	15%	0.06	0.06
Fuerte	0.3	100%	20%	0.3	0.06
				0.15	0.15

Como el rendimiento esperado es el mismo para ambas empresas, necesitamos conocer cuál es el riesgo de cada una de ellas, para definir cuál es la acción que se ajusta a un perfil con aversión al riesgo.

### 2. Cálculo del riesgo único de cada acción:

Para calcular el riesgo de cada acción, debemos considerar la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (k_i - \hat{k})^2 Pr_i}$$

En donde:

$\sigma$  = Desviación estándar o riesgo único de la acción

$k$  = Tasa de rendimiento bajo cada escenario económico

$\hat{k}$  = Tasa de rendimiento esperada (la calculada en el punto anterior)

$Pr_i$  = Probabilidad de ocurrencia de cada escenario económico

Empresa A	$(k_i - \hat{k})$	$(k_i - \hat{k})^2$	$Pr_i$	$\sum_{i=1}^n (k_i - \hat{k})^2 Pr_i$
-70	-85	7225	0.3	2167.5
15	0	0	0.4	0
100	85	7225	0.3	2167.5
$\hat{k} =$ 15				4335

Riesgo de la Empresa A: **65.84%**

Empresa B	$(k_i - \hat{k})$	$(k_i - \hat{k})^2$	$Pr_i$	$\sum_{i=1}^n (k_i - \hat{k})^2 Pr_i$
10	-5	25	0.3	7.5
15	0	0	0.4	0
20	5	25	0.3	7.5

$$\hat{k} = 15$$

Riesgo de la Empresa B: **3.87%**

Con este sencillo ejercicio, podemos darnos cuenta de que existe un riesgo considerablemente más elevado al invertir en la empresa A (65.84%), que al invertir en la empresa B (3.87%). Este riesgo podemos interpretarlo como la variabilidad en el precio de cada acción, con respecto al rendimiento esperado de la misma. Para darnos una idea más clara de qué tan fuerte es el impacto del riesgo en estas acciones, podemos calcular el coeficiente de variación:

$$\text{Coeficiente de variación} = CV = \frac{\text{Riesgo}}{\text{Rendimiento}} = \frac{\sigma}{\hat{k}}$$

Empresa A	$\frac{0.66}{15}$	=	4.39%	El riesgo es 4,39 veces mayor, que el rendimiento esperado.
Empresa B	$\frac{0.04}{15}$	=	0.26%	El riesgo es un poco más de la cuarta parte, del rendimiento esperado.

Si dividimos el Coeficiente de la Empresa A, entre el de la Empresa B, tenemos que:

**17** El riesgo de la Empresa A es 17 veces mayor que el de la Empresa B.

### 3. Cálculo de $\beta$

Utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\beta = \frac{\text{Covarianza (Acción, Mercado)}}{\text{Varianza (Mercado)}}$$

Consideraremos la información de Cemex y del IPC para los últimos 11 meses:

Mes	Cemex	Rentabilidad
1	1,950.00	
2	2,652.00	36%
3	3,659.76	38%
4	4,684.50	28%
5	5,152.94	10%
6	5,977.40	16%
7	6,913.80	16%
8	9,430.00	36%
9	10,184.40	8%
10	12,017.60	18%
11	16,568.30	38%

Retorno esperado: 24.4%  
 Varianza: 0.0132183  
 Desviación Estándar: 0.114970868

Mes	IPC	Rentabilidad
1	1,102.28	
2	1,410.92	28%
3	1,834.20	30%
4	2,164.35	18%
5	2,510.65	16%
6	3,088.10	23%
7	3,860.11	25%
8	4,623.26	20%
9	5,693.68	23%
10	7,287.92	28%
11	9,697.93	33%

Retorno esperado: 24.4%  
 Varianza: 0.002692603  
 Desviación Estándar: 0.051890302

Cov(Cemex, IPC) 0.002809866

$$\beta = \frac{\text{Cov (Acción, Mercado)}}{\text{Var (Mercado)}}$$

$\beta$  (Cemex) = **1.0435**

### 4. Cálculo del modelo CAPM

Utilizaremos la siguiente fórmula:

$CAPM = (TLR + (Tasa\ de\ mercado - Tasa\ Libre\ de\ Riesgo) \times \beta)$

Tasa de Cetes = 8%

$\beta$  (Cemex) = 1.0435

Tasa de mercado = 14%

$CAPM = 14.26\% = (8\% + (14\% - 8\%) \times 1,0435)$