

TAREA 2  
EAA220B (FINANZAS I)

Segundo Semestre 2021

Profesor: David Buchuk

## Detalles administrativos

- Fecha de entrega: viernes 12 de noviembre hasta las 11:59 PM (medianoche).
- La tarea puede ser resuelta en grupos de máximo tres alumnos.
- Las tareas se deben entregar en el buzón de tareas de canvas en formato pdf.
- La hora de entrega es la que registra el buzón de tareas.
- Se debe entregar un informe que describa el procedimiento seguido para obtener sus resultados, los resultados y análisis de estos. El informe debe ser autocontenido, es decir, el ayudante que corrige sólo evaluará este informe (y no otros archivos de respaldo).
- Se evaluará la calidad de la presentación de los resultados (se descuentan puntos si se presentan “pantallazos” desde Stata o no se respeta el formato de presentación descrito más abajo). Trabaje pensando que usted es un administrador de portafolio y escribe un reporte para sus clientes.
- En el buzón de tareas usted deberá entregar además como respaldo todos los archivos que haya utilizado para la elaboración de su informe, incluyendo los archivos .do de Stata y de Excel si utilizó estos programas.
- La persona que corrige debiera ser capaz de replicar todos los resultados entregados en el informe ejecutando los archivos de respaldo, por lo tanto asegúrense que estos archivos de respaldo puedan ser ejecutados de principio a fin sin errores.
- Evite usar anexos, es decir, incluya las tablas y gráficos en el cuerpo del informe.
- A menos que se pida algo distinto, reporte todos los retornos y volatilidades **anualizadas**.
- Reporte retornos y volatilidades como porcentajes usando dos decimales. Ejemplo: 23.54% y no 0.2354.

## Instrucciones

En la página web del curso encontrará la base de datos *Tarea2\_data.dta* para esta tarea. Ésta tiene los retornos históricos de las acciones de las mismas empresas de la base de datos usada en la tarea 1. Las variables de la base de datos están definidas más abajo. La frecuencia de los datos es mensual. Asuma que la tasa libre de riesgo anual es 3.4%.

- a) **(5 puntos)** Estime los retornos promedio y la desviación estándar de los retornos para cada una de las 6 empresas elegidas en la tarea 1. Estime también la matriz de covarianzas para estas 6 empresas.

*Para todas las preguntas a continuación, use las medias, varianzas y covarianzas estimadas en a) anualizadas.*

- b) **(10 puntos)** Elija 3 de sus 6 empresas. Ubique en un gráfico media-desviación estándar las 3 empresas elegidas. Presente en el mismo gráfico las 3 curvas que representan todos los posibles portafolios formados de a dos activos (Ejemplo: si elige empresas  $X$ ,  $Y$  y  $Z$ , muestre las curvas con los portafolios formados con  $X$  e  $Y$ ,  $X$  y  $Z$ , e  $Y$  y  $Z$ ).
- c) **(10 puntos)** Para las mismas 3 empresas, presente en el mismo gráfico en b) la frontera de mínima varianza correspondiente. Para esto deberá usar las siguientes ecuaciones matriciales. Defina:

$$A = E' \Sigma^{-1} E; \quad B = E' \Sigma^{-1} \mathbf{1}; \quad C = \mathbf{1}' \Sigma^{-1} \mathbf{1};$$

donde  $E$  es el vector de retornos esperados,  $\Sigma$  es la matriz de varianza-covarianza de los retornos y  $\mathbf{1}$  es un vector de unos.

Entonces, para un portafolio  $p$ , con retorno esperado  $\mu$ , la mínima varianza está dada por:

$$\text{var}(R^p) = \frac{C\mu^2 - 2B\mu + A}{AC - B^2}$$

Para encontrar la frontera puede evaluar  $\text{var}(R^p)$  para una grilla (grid) de valores de  $\mu$ .

- d) **(10 puntos)** Encuentre el portafolio tangente asociado a las 3 empresas elegidas en (b) ¿Cuál es el retorno esperado, la volatilidad y el Sharpe-Ratio de este portafolio tangente? Para responder esto puede usar la curva de mínima varianza encontrada en la pregunta anterior y buscar el portafolio con mayor Sharpe-Ratio, o alternativamente, puede maximizar el Sharpe-Ratio como función de  $\mu$ .
- e) **(5 puntos)** Un portafolio  $p$ , con retorno esperado  $\mu$ , que forma parte de la frontera de mínima varianza tiene el siguiente vector de ponderadores:

$$\omega_p = \Sigma^{-1} \frac{E(C\mu - B) + 1(A - B\mu)}{AC - B^2}$$

Con  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $E$  y  $\Sigma$  definidos en la pregunta (c).

Calcule el vector de ponderadores del portafolio tangente encontrado en d) e interprete los valores encontrados.

- f) **(10 puntos)** Usando la definición de beta:  $\beta_{ip} = \sigma_{ip} / \sigma_p^2$ , calcule los betas de las 6 empresas respecto al portafolio tangente en (d). Usando la función del retorno exigido:  $E(R_i) = R_f + \beta_{iT}(E(R_T) - R_f)$ , evalúe si incluir en el portafolio tangente en (d) los activos no incluidos en (b). (Hint: Si  $\omega_j$  es el ponderador del activo  $j$  en el portafolio  $p$ , entonces  $\sigma_{ip} = \sum_j \omega_j \sigma_{ij}$ ).
- g) **(10 puntos)** Presente las 6 empresas y el activo libre de riesgo en un gráfico con beta en el eje  $x$  y retorno esperado en el eje  $y$ . Dibuje, también en el mismo gráfico, la función del retorno exigido:  $E(R_i) = R_f + \beta_{iT}(E(R_T) - R_f)$  ¿Es consistente este gráfico con sus conclusiones de la pregunta (f)? Explique.
- h) **(10 puntos)** Encuentre la frontera de mínima varianza y el portafolio tangente para las 6 empresas elegidas en la tarea 1. En un mismo gráfico muestre la frontera de mínima varianza y las *Capital Allocation Line* correspondiente a los 6 activos y la frontera y CAL correspondiente a los 3 activos elegidos en (b). ¿Mejora el Sharpe-Ratio del portafolio tangente al pasar de 3 activos a 6 activos?
- i) **(10 puntos)** Suponga un individuo tiene \$100 para invertir y sólo puede invertir en las 6 empresas elegidas y en el activo libre de riesgo. Este individuo sigue el teorema del fondo mutuo y tiene función de utilidad esperada:

$$U = E(R^p) - \frac{RRA}{2} \text{var}(R^p),$$

donde  $RRA$  es la aversión al riesgo relativa del individuo. Calcule el valor de  $RRA$  para el cual el individuo invierte 50% de su riqueza en el portafolio tangente encontrado en h) y 50% en el activo libre de riesgo, calcule la volatilidad y el retorno esperado de este portafolio y calcule la cantidad a invertir (en \$) en cada uno de los 6 activos riesgosos y en el activo libre de riesgo.

## Descripción de la base de datos

- *date*: fecha en formato YYYYMM.
- *ticker*: identificador de la empresa.
- *comnam*: nombre de la empresa.
- *cusip*: identificador de la acción.
- *ret*: retorno mensual.
- *datevar*: fecha mensual en formato Stata.