
Portafolio de Inversión

Elaborado por:

- Aguilar Mancera Rosa Guadalupe
- Casasola Sánchez Itzanamí
- Galicia Cruz Jaqueline
- González Eslava Rodrigo Ernesto
- Hernández García Yesenia Inés
- Hernández Navarrete Alejandro Daniel
- Pérez López Lizzeth
- Varela López Ana Karen

26 de junio del 2020



**Facultad de
Ciencias**
UNAM

Resumen Ejecutivo

El presente documento tiene como objetivo presentar un portafolio bajo la teoría moderna de portafolios el cual se conforma de 3 activos riesgosos (GRUMAB, LABB y GCC) y un activo libre de riesgo (BI CETES 210520). Posteriormente se realiza una comparación del nivel de riesgo del portafolio con el riesgo del portafolio de mercado así como la cuantificación del riesgo de mercado. Finalmente se analiza una estrategia de inversión.

Análisis Exploratorio de los Datos

El periodo de análisis comprende 252 días y la fecha de referencia es el 29 de mayo del 2020. Se utilizaron los precios de cierre, obtenidos de Yahoo Finance. El portafolio se conforma de las siguientes activos:

Gruma, S.A.B. de C.V. (GRUMAB.MX)

Sector: Productos de consumo frecuente

Gruma es la compañía global de alimentos, orgullosamente mexicana, líder en la producción de harina de maíz y tortillas a nivel mundial, así como un importante jugador en la categoría de panes planos o flatbreads. Con marcas líderes en la mayoría de sus mercados, Gruma opera principalmente en los Estados Unidos, México, Centroamérica, Europa, Asia y Oceanía.

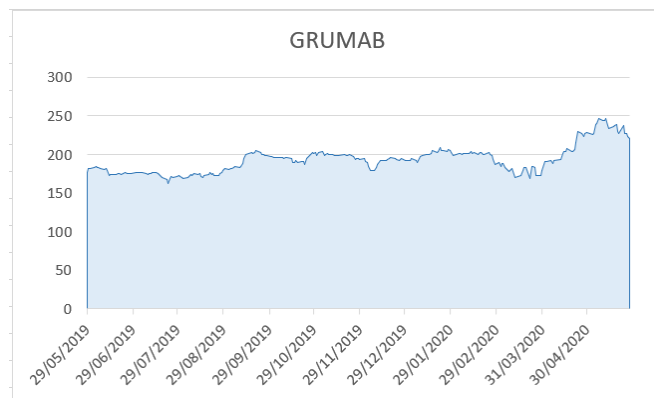


Figura 1: Gráfica de los precios de cierre de GRUMAB

Genomma Lab Internacional, S.A.B. de C.V. (LABB.MX)

Sector: Salud

Genomma Lab es la empresa de mayor crecimiento en la industria de productos farmacéuticos que no requieren receta, para el cuidado personal y productos de belleza con fuerte presencia internacional, principalmente en Latinoamérica y Estados Unidos. Se dedica al desarrollo, venta y promoción de una gran variedad de productos de marcas premium, muchos de los cuales son líderes en las categorías donde compiten en términos de ventas y participación de mercado.

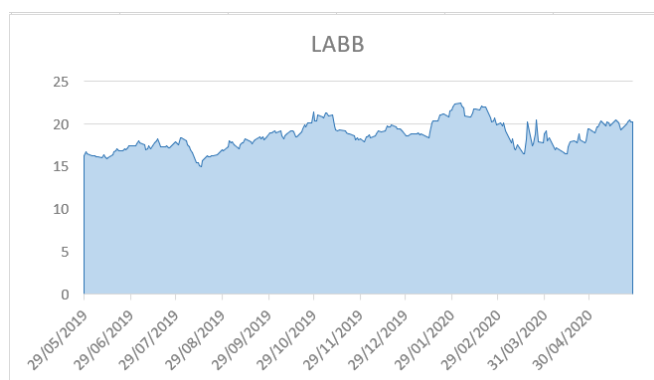


Figura 2: Gráfica de los precios de cierre de LABB

Grupo Cementos de Chihuahua, S.A.B. de C.V. (GCC.MX)

Sector: Materiales

GCC es una compañía líder en la producción y comercialización de cemento, concreto, agregados y servicios relacionados con la industria de la construcción en México y Estados Unidos de América. La Compañía tiene una capacidad anual de producción de cemento de 5.0 millones de toneladas.

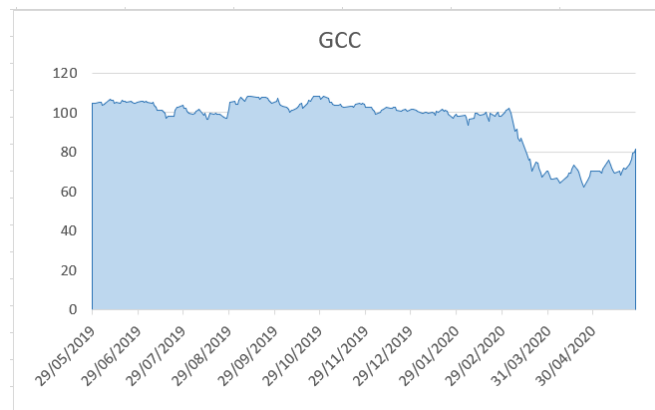


Figura 3: Gráfica de los precios de cierre de GCC

BI CETES 210520

Activo libre de riesgo

En nuestra cartera incluimos un activo libre de riesgo con el objetivo de garantizar alguna ganancia. Este activo es un BI CETE 210520.

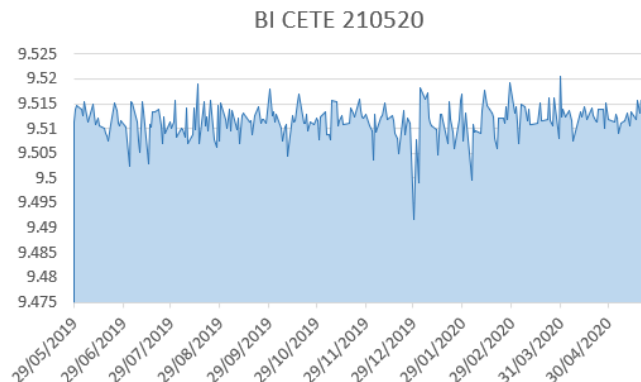


Figura 4: Gráfica de los precios de BI CETE 210520

A continuación se muestran los indicadores fundamentales de las acciones que conforman el portafolio:

Resultados anuales del 2019			
	GRUMAB	LABB	GCC
P/U	17.41	10.56	18.42
EBITDA*	\$7,559,819	\$2,571,165	\$6,856,160
Rentabilidad (ROI)	0.518 %	20.16 %	31.26 %

*Miles de pesos

Observamos múltiples P/U relativamente bajos. Siempre nos gustaría pagar menos por cada 1 MXN de utilidad que genere la empresa, sin embargo, no podemos decir si el indicador es bueno ni compararlos entre sí, dado que las empresas en nuestra cartera son de diferentes sectores.

Por otro lado, todas las empresas resultan ser rentables dado que el índice de rentabilidad es positivo, no obstante, preferiríamos una rentabilidad mayor, en especial, de la empresa GRUMAB, pues por cada peso obtenido en ventas, después de descontarle todos los gastos y costos de operación, tan sólo tiene 0.00518 centavos para hacer frente a sus compromisos contables.

Considerando estas observaciones, concluimos que el portafolio construido es un proyecto viable del que se espera buenos resultados. Dedicaremos las siguientes secciones a estudiar con detalle la viabilidad de esta cartera.

Portafolio de inversión & CAPM

El capital inicial es de 2,000,000 MXN, el cual se invertirá en el portafolio antes construido en las siguientes proporciones:

	GRUMAB	LABB	GCC	CETE
Precio al 29/05/2020	\$220.08	\$20.21	\$81.41	\$9.52
Proporción del capital	28.81 %	7.265 %	26.78 %	31.137 %
Núm. de títulos	2619	7189	6580	78087

Cuadro 1: Posición de títulos en el portafolio

Con el número de títulos especificados en el Cuadro 1, se espera obtener un rendimiento entre [1.0986 %, 2.7657 %], dado que $\sigma = 0.833$ %.

Ahora, nos interesa comparar el nivel de riesgo del portafolio presentado en el Cuadro 1 con el riesgo del portafolio de mercado, dado por el IPC. Para ello, obtuvimos las betas individuales, con los rendimientos mensuales de cada acción durante los últimos 3 años, ya que estas miden la contribución de un activo al riesgo total del mercado, mismas que se presentan a continuación:

β_{GCC}	1.0515
β_{GRUMAB}	0.8989
β_{LABB}	0.6213

Cuadro 2: Betas individuales por acción

Se puede observar que dos de las tres acciones son menos riesgosas que el portafolio de mercado, pues son menores a uno. A saber, GRUMAB y LABB. En el caso de GCC, la beta toma un valor muy cercano a 1, lo cual indica que su nivel de riesgo es similar al del IPC. Con la información de ambos cuadros, obtenemos la beta del portafolio:

$$\beta_P = 0.5858$$

El valor anterior indica que el portafolio propuesto es menos riesgoso que el portafolio de mercado. El siguiente paso es comparar el rendimiento esperado del portafolio propuesto con el rendimiento esperado del portafolio que obtendríamos al asumir el mismo nivel de riesgo (β_P) bajo los supuestos del CAPM.

Por una parte, el rendimiento mensual esperado por el portafolio propuesto es de - 0.1042 %, mientras que el rendimiento mensual esperado por el portafolio obtenido al suponer CAPM es de -0.3602 %. Es decir, asumiendo un riesgo de $\beta = 0.5858$, logramos encontrar un portafolio cuyo rendimiento esperado es mayor al ofrecido por el portafolio de mercado y el activo libre de riesgo.

Si además del CAPM, suponemos eficiencia del mercado, podemos calcular qué proporción de nuestro capital tendríamos que invertir en el IPC y en el activo libre de riesgo para obtener el mismo rendimiento que ofrece el portafolio propuesto, es decir, un rendimiento objetivo de 1.9322 % (el rendimiento del IPC + 200 pb). Efectuando los cálculos, encontramos que deberíamos destinar el 61.9614 % de nuestro capital al IPC y el 38.0386 % al activo libre de riesgo, para así poder obtener nuestro rendimiento objetivo.

Riesgo de Mercado

A continuación nos centraremos en la cuantificación del riesgo de mercado, para lo cual se presentan 3 metodologías para el cálculo del VaR (Métodos Paramétricos, Simulación Histórica y Simulación Montecarlo) y el calculo del DV01. Recordemos que el VaR (Value at Risk) es una medida de la máxima pérdida esperada en un portafolio de inversión como resultado de los movimientos de mercado y el DV01 (Valor dólar de un punto base) es una métrica para la gestión de riesgo de mercado, para medirlo y controlarlo.

VaR Simulación Histórica

Por las políticas de riesgos de la institución, el limite para el riesgo de mercado de este portafolio es de **200,000 MXN** (10 % de la Inversión original). Veremos si al **29 de mayo de 2020** el portafolio se encuentra dentro de los límites establecidos. El VaR por Simulación Histórica es 60,394 MXN lo cual nos indica que la máxima pérdida estimada en un día al 99 % de confianza es 60,394 MXN. Podemos concluir que al 29 de mayo de 2020 el VaR representa el 30.197 % del límite establecido.

DISTRIBUCIÓN P&L							
POSICIÓN		EQ	EQ	EQ	IR		
		2619	7189	6580	78087		
Valor Escena	29/05/2020	576390	145290	535678	742,737		
Escenario Simulado	Date	GRUMAB	LABB	GCC	TASA DE CETES 356 DÍAS	P&L TOTAL	
1	30/05/2019	15,159	-	3,524	660	193	19,536
2	31/05/2019	185	-	1,663	355	77	1,756
3	03/06/2019	7,171	-	2,129	1,824	76	6,791
4	04/06/2019	1,430	-	447	708	95	1,595
5	05/06/2019	4,728	-	90	7,581	215	12,184
6	06/06/2019	1,835	-	179	3,117	222	4,550
7	07/06/2019	2,295	-	90	2,744	89	270

Figura 5: Cálculo del VaR por simulación histórica

Si sucedieran nuevamente los eventos del 30 de mayo de 2019, tendríamos ganancias de 15,159 MXN, 3,524 MXN, 660 MXN, 193 MXN para nuestras respectivas posiciones en GRUMA, LABB, GCC y CETES. Por lo que en dicho día tendríamos una ganancia de 19,536 MXN.

VaR Simulación Montecarlo

Por otro lado, el VaR por simulación de Montecarlo es 62,743 MXN por lo que uno de cada 100 días la pérdida diaria superará los 62,743 MXN. Este VaR representa el 31.4 % del límite establecido. En las siguientes gráficas observamos la simulación por Montecarlo de 100 trayectorias de los precios de las tres acciones y de las tasas del activo libre de riesgo.

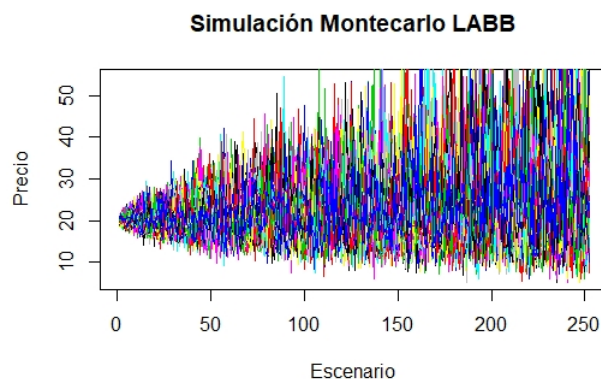


Figura 6: Gráfica de las 100 trayectorias de los precios de la acción LABB

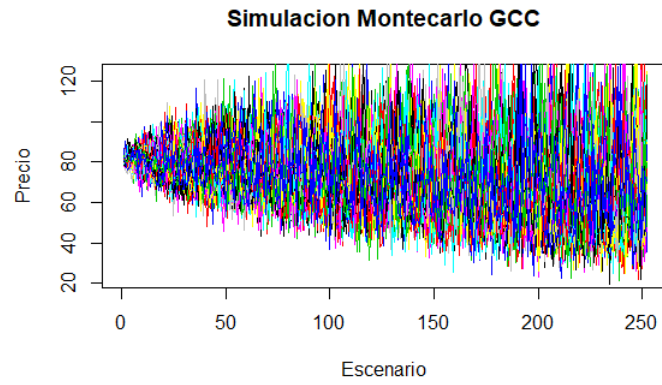


Figura 7: Gráfica de las 100 trayectorias de los precios de la acción GCC

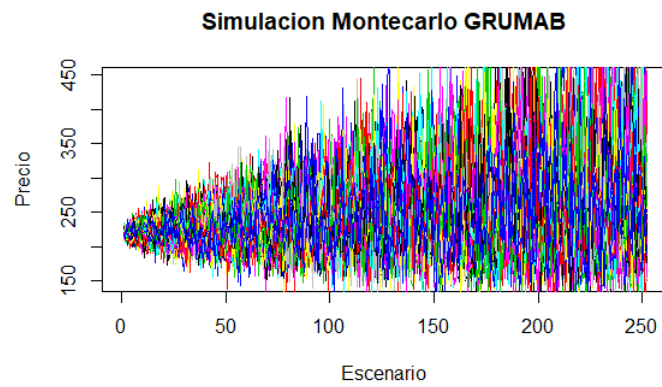


Figura 8: Gráfica de las 100 trayectorias de los precios de la acción GRUMAB

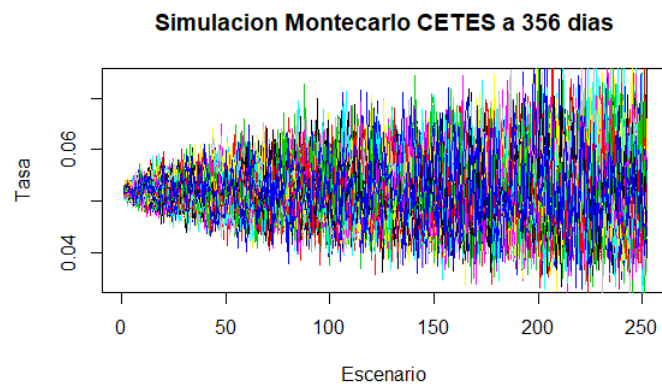


Figura 9: Gráfica de las 100 trayectorias de los precios de CETES

VaR Paramétrico

Para los cálculos del VaR Paramétrico consideramos el periodo que comprende del 29 de mayo del 2019 al 29 mayo del 2020, un capital de \$1,257,265.42 el cual representa el 62.86 % del capital total y se consideran los siguientes parámetros:

Parámetros	
Horizonte temporal	1 día
Nivel de confianza	99 %
Nivel de significancia	1 %
Ventana	252 días

A continuación se presenta el ajuste de una distribución al histograma de pérdidas y ganancias.

▷ Modelo Propuesto:

La distribución que mejor ajusta al P&L es la distribución logística. Cuya función de distribución está dada por:

$$F(x) = \frac{1}{1 + e^{\frac{-(x-l)}{s}}}$$

Donde:

l : es el parámetro de localización

s : es el parámetro de escala

▷ Parámetros:

Los estimadores obtenidos por máxima verosimilitud se presentan en la siguiente tabla

		Intervalo de confianza	
	Estimador	Inferior	Superior
location	484.890	-634.0179	1603.810
scale	5375.533	4775.8595	5975.206

Cuadro 3: EMV de la distribución logística para los rendimientos del portafolio con sus respectivos intervalos de confianza al 95 %

Histograma y distribución ajustada a P&L

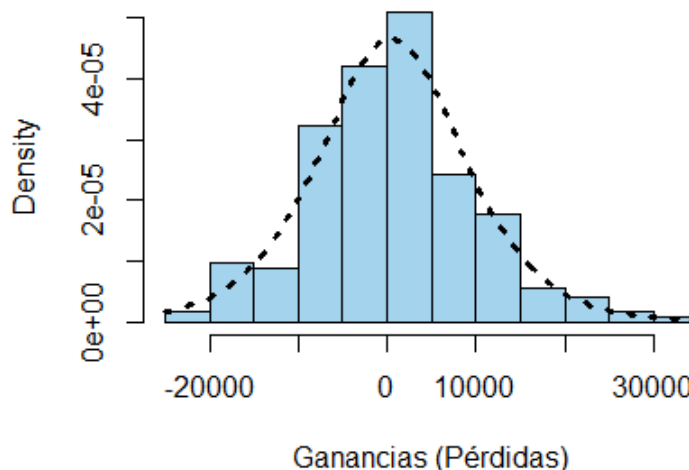


Figura 10: Función de densidad logística con parámetros iguales a los EMV sobre el histograma de los P&L

▷ **Bondad de Ajuste:**

La bondad de ajuste del modelo se calibró a través de la prueba de hipótesis de Kolmogorov-Smirnov. Los resultados de esta prueba se presentan a continuación:

One-sample Kolmogorov-Smirnov test	
data: rendimientos	
D = 0.067892, p-value = 0.205	
alternative hypothesis: two-sided	

Figura 11: Prueba de hipótesis de K-S para contrastar si la muestra proviene de una distribución logística con parámetros iguales a los EMV

De acuerdo a la figura 11, con una significancia del 5 % no hay suficiente información estadística para rechazar la hipótesis de que la muestra viene de una distribución logística con parámetros l y s .

De lo anterior observe que la figura 10 nos muestra el histograma y la distribución logística ajustada al P&L del portafolio compuesto por GRUMAB, LABB y GCC.

▷ Bajo los supuestos anteriores, el VaR paramétrico estimado a 1 día es de **\$24, 216.32 MXN**. Por lo tanto, se puede afirmar que en el 99 % de las ocasiones, la pérdida observada se encontrará por debajo del monto **\$ 24, 216.32 MXN**.

DV01

Haciendo los cálculos pertinentes al 29 de mayo de 2020 a nuestro portafolio compuesto por el bono **BI CETES 210520**, tenemos que:

BI CETES 210520	
Fecha Valuación	29/05/2020
Fecha Vencimiento	20/05/2021
Número Títulos	78,087
Valor Nominal	10
Plazo	356
Tasa (Interpolada)	5.19 %
Precio	9.512
Tasa Estresada 1pb	5.20 %
Precio Estresado	9.511
DV01	-0.000895

Para nuestro portafolio compuesto de 78,087 títulos de un CETE que vence el 20 de mayo de 2021, se perdería **\$ 69.85** por un movimiento de un punto básico en la tasa de interés.

Analizar si esta pérdida es preocupante o no está en función del apetito de riesgo y del capital. Calculamos el valor absoluto de nuestra pérdida entre el capital invertido para este bono de \$742,734.58. Por lo que la pérdida es pequeña pues solo representa un 0.00941 % del valor del portafolio por lo tanto, la situación no es preocupante.

Derivados

Finalmente si decidieramos entrar en un contrato forward para protegernos de las variaciones en los precios de los subyacentes, los precios forward serían los siguientes:

- El precio forward de la acción de GRUMAB es 222.6314 MXN
- El precio forward de la acción de LABB es 20.4443 MXN
- El precio forward de la acción de GCC 82.3538 MXN

Observando las desviaciones estándar de nuestras tres acciones encontramos que LABB es la que posee la desviación más grande, con $\sigma = 2.8023\%$, lo cual la convierte en la más riesgosa, situación que se ve confirmada por la pequeña proporción del capital que se decidió invertir en esta (7.265 % del capital total). Como esta proporción es positiva se tomó la decisión de adoptar una estrategia de Bull Spread, es decir, una posición larga, calculemos por medio de Black Scholes las primas para obtener el costo que implica esta estrategia.

Datos	
t	0
S_0	20.21
r_f	5.28 %
σ	15 %
q	3 %
Vencimiento	182 días
K_1	21.9091
K_2	18.5109

Resolviendo tenemos:

$$c_1 = 1.1778 \quad \& \quad c_2 = 0.0022$$

Teniendo en cuenta que necesitamos 7,189 títulos de LABB, el costo sera de:

$$CT = 7189(c_2 - c_1)$$

$$\therefore CT = -8451.683448$$

Es decir, nos costará 8451.68 MXN acotar una posible pérdida, apostando a que el activo subyacente alcance un valor igual a K_2 en el mejor de los escenarios.

Conclusiones

De lo anterior observamos que al usar la teoría moderna de los portafolios nos fue posible encontrar un portafolio conformado por 3 acciones (GRUMAB, LABB y GCC) y un activo libre de riesgo (BI CETES 210520), el cual nos ofrece un rendimiento mayor al dado por el portafolio de mercado y el activo libre de riesgo, además de ser menos riesgoso que el IPC.

Si bien los 3 activos riesgosos se han visto fuertemente afectados por las condiciones del mercado actual, observamos que las pérdidas esperadas en el portafolio se encuentran dentro de los límites establecidos. Por otra parte, la baja en las tasas de interés de los últimos meses tiene un efecto directo sobre el activo libre de riesgo. Además, en periodos de menor volatilidad al que actualmente viven los mercados de todo el mundo, se esperarí un rendimiento mejor de este portafolio.

Finalmente, se encontró una estrategia Bull Spread a partir de nuestro activo más riesgoso, la cual nos permite acotar nuestra pérdida (el peor escenario es perder lo invertido), pero busca aprovechar los aumentos en el precio del activo.

En general, concluimos que el portafolio presentado en este documento nos genera resultados favorables en todos los aspectos, sin embargo se recomienda una calibración mensual del mismo debido a los periodos de alta volatilidad actuales.