

Madrid, 18 de septiembre de 2020

PROCESO SELECTIVO PARA PROVEER 11 PLAZAS EN EL NIVEL 9 DEL GRUPO DIRECTIVO, PARA DESEMPEÑAR COMETIDOS DE INSPECTOR DE ENTIDADES DE CRÉDITO

Acuerdo de la Comisión Ejecutiva de 30 de julio de 2019
Anuncio 2019A23, de 30 de julio

EJERCICIO DE FINANZAS CUANTITATIVAS – ENUNCIADOS

Nombre del aspirante:

DNI / NIE del aspirante:

Firma

INSTRUCCIONES

- No abra el cuestionario hasta que se le indique.
- Apague su teléfono móvil y déjelo, boca abajo encima de la mesa. A su lado deberá dejar visible su documento de identificación. Encima de la mesa no puede tener ningún tipo de libro o documentación ni otro dispositivo electrónico distinto de la calculadora.
- Únicamente están permitidos los relojes analógicos. En otro caso, dispone de relojes en el aula que le permitirán gestionar el tiempo de la prueba.
- No se permite comer durante la realización del examen. Se permitirá la entrada de bebidas, siempre que no interfieran en la realización de la prueba.
- Cuando le indiquen, abra este cuadernillo. **Escriba sus datos de personales y firme en la portada de este cuadernillo** en los espacios habilitados para ello. Confirme que los datos personales que aparecen en su cuadernillo de respuestas son correctos.
- Para asegurar la correcta evaluación de su examen es muy importante que escriba con letra legible. Por favor, utilice bolígrafo negro o azul.
- El tiempo de duración del examen es de **dos horas y media**. En caso de finalizar antes de tiempo, levante la mano y espere a que se le den instrucciones. No se podrá abandonar la sala en los primeros 15 minutos ni en los últimos 10.
- Todas las preguntas están correctamente formuladas. Si tiene alguna incidencia o tuviera que comunicar algo a los supervisores del aula, puede levantar la mano y alguien se acercará a atenderle.

La comprensión de las instrucciones y de las cuestiones formuladas forma parte de la propia prueba, por lo que no se admitirán preguntas. Tras la finalización del examen se podrán realizar alegaciones por escrito sobre las preguntas contenidas en este cuadernillo. Estaremos disponibles en el aula habilitada a tal efecto. No será admitida ninguna alegación al respecto que se realice con posterioridad. Antes de proceder a la corrección de las pruebas, el tribunal resolverá sobre las alegaciones presentadas en tiempo y forma, informando de la solución adoptada.

- Deberá **contestar exclusivamente en el cuadernillo de respuestas**, en las secciones dedicadas para cada uno de los ejercicios. Asegúrese siempre de que la respuesta la cumplimenta dentro de la sección dedicada para ello en la hoja de respuesta. **No se puede utilizar el reverso de las hojas del cuadernillo de respuestas**, estas no se corregirán. Deben ajustar sus contestaciones a las páginas proporcionadas puesto que no se facilitará papel adicional. Se valorará positivamente la capacidad de síntesis y la claridad de exposición.
- El **cuadernillo de enunciados** contiene dos hojas en blanco al final del documento, puede realizar anotaciones en todo el cuadernillo de enunciados, si bien este cuadernillo no se corregirá y deberá ENTREGARLO **ÍNTEGRO** AL FINALIZAR LA PRUEBA.

Le informamos de que los datos personales recogidos en este cuadernillo son objeto de tratamiento por el Banco de España con la finalidad de comprobar la asistencia del aspirante a la presente convocatoria y revisar la integridad del cuadernillo al finalizar la prueba, procediéndose a su posterior destrucción. Puede ejercer sus derechos de acceso, rectificación, oposición y supresión, así como los demás derechos que se indican en la Política de Privacidad acreditando su identidad, ya sea presencialmente, por correo postal a C/Alcalá 48, 28014, Madrid (A/A Delegada de Protección de Datos) o electrónicamente a través del procedimiento indicado en la [Política de Privacidad](https://www.bde.es) en <https://www.bde.es>. Para más información, consulte nuestro Registro de Actividades de Tratamiento (Selección) disponible en https://www.bde.es/bde/es/secciones/sobreelbanco/Transparencia/Informacion_inst/registro-de-acti/Seleccion.html

INSTRUCCIONES GENERALES PARA LOS EJERCICIOS

- El tiempo de duración del examen es de **dos horas y media**.
- Esta prueba consta de cuatro ejercicios independientes. La puntuación máxima es de 10 puntos. **Todos los ejercicios puntúan igual** (cada uno, un máximo de 2,5 puntos).
- Si considera que en alguno de los ejercicios no se facilitan todos los datos necesarios puede establecer, explicándolas, las hipótesis que crea oportunas.
- Al final del ejercicio se incorpora un anexo con la tabla de probabilidades de la distribución normal.

EJERCICIO 1. EMPRÉSTITOS

La empresa Z ha emitido un empréstito con un total de 10.000 títulos emitidos, 2.000€ de nominal y un cupón anual de 110€ por título. El plazo del mismo es de 20 años, y se realizan sorteos anuales amortizándose los títulos con una prima de 200€. La prima de emisión de los títulos es de 100€.

Por otra parte, existe un lote de 100.000€ a repartir entre las 10 primeras obligaciones que resulten amortizadas en cada sorteo, las cuales pierden la prima de amortización. Los gastos iniciales son de 200.000€ a cargo del emisor y los gastos de administración del 1 por mil sobre las cantidades pagadas anualmente. Las anualidades son constantes.

SE PIDE:

- 1) Calcule la anualidad del empréstito, el tanto efectivo emisor y el tanto efectivo del obligacionista.
- 2) Calcule la TIR de un título que se amortiza en el primer sorteo con lote y la TIR de un título que se amortiza en el 7º sorteo sin lote.
- 3) Si una obligación suponemos que no tendrá lote y se vende a 1.900€ pasados 17 años (al principio del año 18º), ¿cuál será el interés de mercado?
- 4) Suponiendo que la obligación fuera cupón cero a descuento y mantuviera el resto de condiciones iguales, si el tipo de interés de mercado es del 5%, ¿cuánto valdría la obligación pasados 5 años (al principio del año 6º)? Distinga dos casos: si tiene lote o no.
- 5) Sin saber si tendrá o no lote, ¿cuál es la rentabilidad anual esperada de una obligación de las que se amortizan en el año 20 adquirida en la emisión y mantenida hasta su amortización (final del año 20)?

EJERCICIO 2. ACTIVOS DE RENTA FIJA

A 1 de enero de 20X0, la cartera de renta fija de un inversor está compuesta por los siguientes activos:

- 1.000 euros nominales en bonos de la empresa A emitidos hoy a 3 años, amortizables a la par con cupón 4% pagadero anualmente cada 1 de enero, y TIR del 3,62%.
- 3.000 euros nominales en bonos cupón cero de la empresa B emitidos al descuento con vencimiento 31 de julio de 20X2. La prima de riesgo de la empresa B se fija en 60 p.b. con respecto a la deuda pública alemana con independencia del plazo.
- 1.500 euros nominales en deuda pública alemana con vencimiento 31 de diciembre de 20X1 amortizable a la par con cupón del 1% pagadero semestralmente los días 30 de junio y 31 de diciembre de cada año. (Para simplificar los cálculos, asuma que cada periodo de pago es equivalente a medio año, sin necesidad de contar los días).

La curva cupón cero para la deuda pública alemana (Base A/365) es la siguiente:

Plazo	Tipo (%)
3 meses	0,435
6 meses	0,460
9 meses	0,463
1 año	0,492
2 años	0,540
3 años	0,563
4 años	0,638
5 años	0,665

SE PIDE:

- 1) Determine el valor de mercado y duración de cada título.
- 2) Determine la duración de la cartera calculada por el método de la media ponderada.
- 3) Determine, interprete y represente gráficamente la convexidad del bono de la empresa A para subidas del tipo de interés (TIR) de 200 p.b.
- 4) Diseñe una estrategia de cobertura mediante un swap fijo-variable para que el valor de la cartera varíe lo mínimo posible ante cambios en los tipos de interés. Tenga en cuenta las siguientes asunciones:
 - Los intercambios de flujos serán anuales.
 - Los swaps solo se pueden contratar por plazos enteros a 1, 2, 3 o 4 años.
 - Los swaps deben tener un notional de 1.000 euros o alguno de sus múltiplos.
 - Los tipos forward y swap para cada plazo son los siguientes:

	Tipo FWD a 1 año (%)	Tipo Swap (%)
1 año	1,480	1,480
2 años	1,738	1,602
3 años	1,784	1,663
4 años	2,455	1,843
5 años	2,201	1,907

EJERCICIO 3. MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL

El modelo de regresión CAPM describe la relación lineal entre el rendimiento de un activo y el del mercado en conjunto. A partir de 528 observaciones diarias del rendimiento del índice IBEX35 (*ticker*: IBEX), de ACS (*ticker*: ACS) y de Merlin Properties SOCIMI (*ticker*: MRL), se han estimado por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) las regresiones CAPM que se resumen en las expresiones (1) y (2):

$$r_t^{ACS} = 0.024 + 1.150 r_t^{IBEX} + \hat{\varepsilon}_t^{ACS} ; \hat{\sigma}_{ACS} = 1.153 ; R_{ACS}^2 = 0.398 \quad \text{Modelo (1)}$$

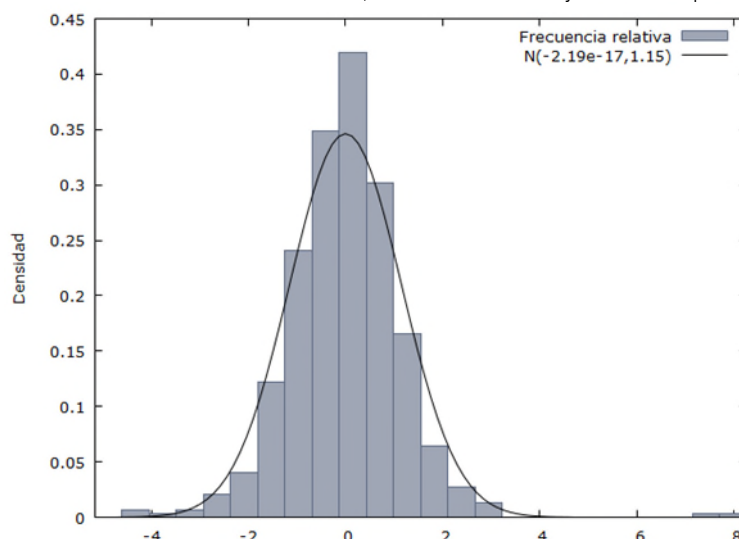
(0.050) (0.062)

$$r_t^{MRL} = 0.032 + 0.463 r_t^{IBEX} + \hat{\varepsilon}_t^{MRL} ; \hat{\sigma}_{MRL} = 0.922 ; R_{MRL}^2 = 0.142 \quad \text{Modelo (2)}$$

(0.040) (0.049)

en donde r_t^i denota el rendimiento porcentual de la acción i ($i = ACS, MRL$) en el período t ; r_t^{IBEX} es el rendimiento porcentual del IBEX35 en t ; y $\hat{\varepsilon}_t^i$ es el residuo del modelo correspondiente a la acción i en t . Asimismo, $\hat{\sigma}_i$ y R_i^2 denotan, respectivamente, la desviación típica residual y el coeficiente de determinación del modelo correspondiente a la acción i . Por último, las cifras entre paréntesis son los errores estándar de las correspondientes estimaciones.

Figura 1: Histograma de los residuos del modelo (1), en comparación con la función de densidad de una variable normal, con la misma media y desviación típica.



SE PIDE:

- 1) Interprete los valores de los coeficientes alfa (término constante) y beta (pendiente) en ambos modelos. Si alguno de estos coeficientes, o ambos, no se considerasen significativos, ¿qué implicación financiera tendría este resultado?
- 2) Interprete los valores del coeficiente de determinación (R^2) de ambos modelos.
- 3) A partir de su respuesta a las preguntas anteriores, ¿cuál de las dos acciones está más expuesta a las fluctuaciones del mercado? Justifique su respuesta.
- 4) Si en un día el índice IBEX creciese 0,5 puntos porcentuales, ¿cuál sería el rendimiento esperado de cada una de las acciones consideradas?
- 5) ¿Cómo interpretaría usted los residuos de estos modelos?
- 6) Observando el histograma de la Figura 1:
 - 6.1 ¿Se deduce algún incumplimiento de las hipótesis básicas del modelo de regresión?
 - 6.2 Si hubiera algún incumplimiento de las hipótesis básicas, ¿qué consecuencias tendría sobre las propiedades del estimador MCO y sobre posibles cálculos de inferencia estadística?

EJERCICIO 4. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Las tablas 1 y 2 muestran, respectivamente, los estadísticos descriptivos elementales de 1.000 observaciones del rendimiento diario anualizado de una cartera de activos y la correspondiente distribución de frecuencias relativas.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos

Estadístico	Valor muestral
Media	3.239
Mediana	3.229
Desviación estándar	4.107
Exceso de curtosis	0.169
Coefficiente de asimetría	-0.120
Mínimo	-11.807
Máximo	16.431
Rango absoluto (Máximo-Mínimo)	28.238
Percentil 25% (P25)	0.770
Percentil 75% (P75)	6.029
Rango intercuartílico (P75-P25)	5.259

Tabla 2. Distribución de frecuencias de los rendimientos diarios anualizados

Desde	Hasta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada
-∞	-16%	0.0%	0.0%
-16%	-14%	0.0%	0.0%
-14%	-12%	0.0%	0.0%
-12%	-10%	0.1%	0.1%
-10%	-8%	0.6%	0.7%
-8%	-6%	0.4%	1.1%
-6%	-4%	3.2%	4.3%
-4%	-2%	6.6%	10.9%
-2%	0%	9.8%	20.7%
0%	2%	16.5%	37.2%
2%	4%	20.4%	57.6%
4%	6%	17.0%	74.6%
6%	8%	13.8%	88.4%
8%	10%	6.9%	95.3%
10%	12%	3.0%	98.3%
12%	14%	1.6%	99.9%
14%	16%	0.0%	99.9%
16%	18%	0.1%	100.0%
18%	+∞	0.0%	100.0%
TOTAL		100.0%	

SE PIDE:

- ¿Cuáles de los estadísticos que se muestran en la Tabla 1 pueden considerarse medidas del retorno esperado de la inversión? ¿Cuáles pueden considerarse medidas del riesgo de mercado?
- Calcule, suponiendo normalidad de la muestra, un intervalo de confianza al 95% para la media muestral. Partiendo de este resultado, ¿considera usted que esta media es significativamente distinta de 0? A efectos del cálculo de este intervalo, puede considerar que los grados de libertad de la distribución *t* de Student correspondiente son suficientes como para aproximarla por la distribución normal estándar que se tabula en el Anexo.
- Calcule la probabilidad de que la cartera dé lugar a una rentabilidad negativa, utilizando para ello los *datos de la Tabla 1 y la tabla de probabilidades* que se adjunta en el Anexo.
- A partir de los datos de la **Tabla 2**, calcular:
 - La probabilidad de que la cartera dé lugar a una rentabilidad negativa (tenga en cuenta que este resultado no tiene por qué coincidir exactamente con el de la cuestión previa), y
 - Suponiendo una cartera de 150 millones de euros, ¿cuál es la probabilidad de que se produzcan pérdidas iguales o mayores que 12 millones de euros?
- A partir de los datos de la **Tabla 2** y suponiendo nuevamente una cartera de 150 millones de euros, calcule una provisión igual al valor esperado de las pérdidas.
- Utilizando los datos de la **Tabla 1 y la tabla de probabilidades** del Anexo, calcule qué montante cubriría el 100% de las pérdidas de la cartera con un nivel de confianza del 99%.

ANEXO: Tabla de probabilidades de la distribución normal estándar.

El valor de la tabla para z es el área bajo la curva de la normal estándar a la izquierda de z

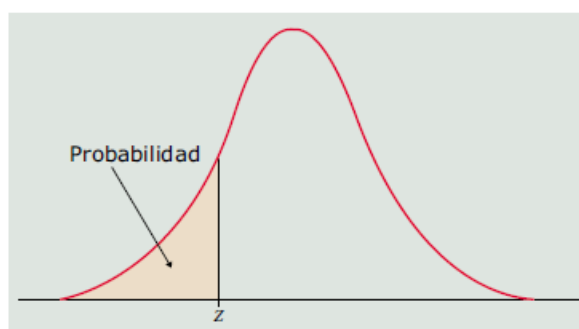


TABLA A: Probabilidades de la normal estándar

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.4	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0002
-3.3	.0005	.0005	.0005	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0003
-3.2	.0007	.0007	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0005	.0005	.0005
-3.1	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
-3.0	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
-2.9	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
-2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
-2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
-2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
-2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
-2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
-2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
-2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
-2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
-2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
-1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
-1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
-1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
-1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
-1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
-1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
-1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
-1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
-1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
-1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
-0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
-0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
-0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
-0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
-0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
-0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
-0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
-0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
-0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
-0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

HOJA EN BLANCO

HOJA EN BLANCO