Fórmulas Finanzas

**Paridad de las tasas de interés**

Donde:

R\_E = Tasa de rendimiento de bonos del tesoro (t-bills)

R\_M = Tasa de rendimiento de certificados de la tesorería de la federación (cetes)

S\_0 = Tipo de cambio spot en momento actual

F\_0 = Tipo de cambio de los contratos de en momento actual

Propósito

Saber si con una tasa de interés libre de riesgo y un tipo de cambio favorable es conveniente mover capitales de un país a otro buscando una mayor rentabilidad por medio del arbitraje

Ejercicio

Suponga que el tipo de cambio publicado por Banxico es de 17 MXN/USD y que la tasa que ofrecen los cetes a 28 días es de 11.60% anual, al mismo tiempo en el MexDer hay contratos de futuros con vencimiento a 6 meses en $19.24 y a un mes de 17.50, entonces ¿cuál sería la tasa mínima de los tresury bills para que un inversionista mexicano haga arbitraje en el mercado extranjero? Y si la tasa que actualmente dan estos instrumentos de deuda es del 7.94 ¿convendría invertir en estos?

Interpretación

Debido a que el rendimiento actual de los títulos de deuda en Estados Unidos es inferior (8.41% > 7.94%) que el necesario para obtener rentabilidad con el arbitraje, los inversionistas mexicanos invertirían en México, incluso si el tipo de cambio se espera que vaya a subir los inversionistas extranjeros podrían introducir sus capitales en México en forma de inversiones de cartera.

Conceptos clave

Cetes, contratos de futuros, MexDer, Banxico, Tipo de cambio, inversión de cartera, inversión extranjera directa (IED).

**Depreciación y apreciación del tipo de cambio cotizando en términos europeos**

Donde:

S\_0 = Tipo de cambio previo al ajuste de tipo de cambio

S\_1 = Tipo de cambio después del ajuste de tipo de cambio

Propósito:

Con los cambios en los tipos de cambio es útil saber el resultado relativo de los ajustes que hace el mercado mediante la oferta y la demanda para determinar el precio más justo de una moneda respecto a otra.

Ejercicio:

Imagine que en su cuenta de ahorros tiene pesos y el tipo de cambio es de 17 MXN/USD y un tiempo después en las noticias se percata que la FED baja las tasas de interés de referencia y consigo aumenta la inflación en México por consecuencia el valor de los dólares subió a 19 pesos.

Interpretación

En esta ocasión el tipo de cambio subió por lo tanto el dólar se apreció un 11.76% y el peso se depreció en un 10.53% debido a que México importa más de lo que exporta, la inflación será un factor que disminuirá su poder adquisitivo.

Conceptos clave

Cotizaciones del tipo de cambio, recíproco o inverso multiplicativo, devaluación y depreciación, revaluación y apreciación, tipo de cambio fijo y flotante.

**Bonos convertibles a acciones**

Donde

Tasa de conversión (número de acciones a recibir al vencimiento);

Precio de mercado de las acciones al vencimiento y;

= Descuento del bono;

= Precio bono en momento de redención.

Propósito

En el mercado de deuda las empresas emiten estos bonos convertibles a acciones incluso con variación de un warrant al vencimiento para tener la opción de comprar acciones, esto puede ser una alternativa atractiva si una empresa se muestra sólida y se demuestra en un análisis fundamental. Al principio se es acreedores por un tiempo y al vencimiento se puede aprovechar a adquirir las acciones más baratas o caras que el precio de mercado.

Ejercicio

En el mercado de capitales se emite un bono con descuento de $5 y precio de $3,000, el cual es convertible por 15 acciones tipo C con un precio de compra al vencimiento pactado de 213.62 pesos, si al vencimiento del bono el valor en libros de la acción es de $150 y el valor de mercado de 221.79. ¿cuál es el valor de conversión? ¿la convertibilidad del bono agrega valor a este?

Interpretación

El valor de la posición de acciones que se adquirirá al vencimiento según el precio de mercado es mayor que el precio que se pagó en el momento inicial, por otra parte, no es de ignorar que el bono con su descuento da un rendimiento del 24% anual (0.02 / (1 - 0.02\*30/360) \* 360/30) por lo que se vuelve una opción atractiva para el público inversionista.

Conceptos clave

Redención, bonos cupón cero, precio de mercado, precio en libros, acciones tipo A, B y C;

**Múltiplo de la acción (Precio-Utilidad o PER)**

Donde

UPA = Utilidad por acción (NIF A-3) = Utilidades netas / Número de acciones

Propósito

Al analizar una empresa sirve como un indicador clave de los años para recuperar el precio pagado por la acción con los dividendos que genere, así como si está sobrevalorada o tiene buena oportunidad de compra, o la comparación con años anteriores.

Ejercicio

Las acciones ordinarias de una empresa se venden a un P/U de 15 veces las ganancias pasadas el precio de las acciones es de 25 dólares. ¿Cuáles fueron las utilidades por acción de la empresa?

Interpretación

Las ganancias que la empresa repartió por cada acción emitida a los accionistas comunes en forma de dividendos son de 1.67 dólares es decir el precio de la acción es de casi cuatro veces la utilidades y se puede ocupar este valor para la emisión de señales acerca de la salud financiera de la empresa.

Conceptos clave

Acciones ordinarias, múltiplo PBR, dividendos, ganancias de capital, emisión de señales con dividendos.

**Costo de la deuda**

Donde

= Costo de la deuda después de impuestos.

= Costo de la deuda antes de impuestos.

= Tasa fiscal marginal.

Propósito

Parte del costo total de recaudar más dinero para las empresas es el premio que buscan las instituciones financieras con líneas de crédito o acreedores con títulos de deuda, medio por del cual buscan un rendimiento sobre su poder adquisitivo que sacrifican en el presente a cambio de reducir sus costos de oportunidad por dejar el dinero ocioso, cabe mencionar que la amortización de los intereses de una deuda es deducible de impuestos por lo cual el costo se descuenta con una tasa fiscal marginal y que la determinación directa del costo de deuda usando los flujos de interés y pago de valor al vencimiento se resuelve con métodos como la tasa interna de rendimiento (TIR).

Ejercicio

Una empresa por orden del CFO decide emitir títulos de deuda a través de un banco de inversión con un costo de flotación del 5% del precio de mercado al momento de redención, con lo que la tasa interna de rendimiento que iguala los flujos de pagos más el pago del valor al vencimiento con el precio de mercado es de 5.84% antes de impuestos ¿cuál es el costo anual efectivo de la deuda?

Interpretación

Conceptos clave

Tasa anual, tasa anual efectiva, VPN, TIR, tasa fiscal marginal, redención de bonos, vencimiento de bonos

**Costo de acciones preferentes**

Donde

= Dividendos pagados a accionistas preferentes.

= Precio de mercado al momento de la emisión.

= Costos de flotación.

Propósito

La emisión de acciones preferentes requiere de desembolsos iniciales antes de salir públicamente al mercado como los costos de flotación para los honorarios de un banco de inversión, las transferencias electrónicas y comisiones, además del pago de un porcentaje del precio de la acción o dividendo al accionista, lo que hace particular este tipo de fuente de financiamiento es que no requiere que se tenga un crecimiento específico de este costo de capital.

Ejercicio

Interpretación

Conceptos clave

**Modelo de fijación de precios de activos de capital (CAPM) para utilidades retenidas**

Donde

= rendimiento requerido de las utilidades retenidas.

= tasa de rendimiento libre de riesgo (cetes28, TIIE28, T-bills,libor, ameribor).

= tasa de rendimiento promedio ofrecida en el mercado.

= índice de correlación con el mercado.

Propósito

Cuando una empresa obtiene sus utilidades netas debió haber contemplado el pago de intereses a los tenedores de bonos y de los créditos otorgados, después una parte de estas utilidades deberán ser entregadas a los accionistas preferentes y al final ordinarios (si es que las utilidades son suficientes), pero ¿qué pasa con el resto que no fue entregado? en su lugar la empresa lo retuvo para reinvertirlo internamente y se espera que al menos tenga un rendimiento comparable con otras alternativas en el mercado que sean equivalentes en términos de riesgo.

Ejercicio

Una empresa requiere saber cuánto al menos esperan los accionistas que rindan las utilidades retenidas si los cetes están dando un 11.25%, mientras que el rendimiento en una muestra similar al del IPC es de 22% anual, si la empresa es 60% más volátil que el mercado con una beta de 1.6 ¿Qué rendimiento esperan los inversionistas obtener de las utilidades retenidas?

Interpretación

Dado que el riesgo no diversificable o de mercado que tiene la empresa es alto, la prima de riesgo es de 17.20% si toma en cuenta que esta se adicionará con la tasa libre de riesgo, es un costo considerable, por lo que habría que tomar en cuenta el costo de otras alternativas de capital o dar más dividendos considerando las retenciones por dar y además los inversionistas recibir estos ingresos.

Conceptos clave

Riesgo diversificable y no diversificable, beta de mercado, tasas de referencia de fondos de inversión, tasas de referencia bancarias.

**Método de flujos de efectivo descontados para utilidades retenidas (FED o DCF)**

Donde

= costo de las utilidades retenidas.

= dividendo histórico.

= Dividendos esperado a pagar en un año a los accionistas comunes.

= Precio en momento cero.

= tasa de crecimiento.

Propósito

En el mercado los inversionistas demandan un rendimiento sobre sus acciones, los cuales son entregados en pagos de dividendos (véase CAPM), el dinero disponible que resta la empresa lo debería invertir de manera que estime un crecimiento en las utilidades y los dividendos que al mismo tiempo generen ganancias de capital de las acciones ya emitidas.

Ejercicio

El día de hoy un inversionista compra acciones por 15 pesos cada una que ha dado dividendos de $1.35 y que se tiene un dividendo anual esperado de $1.40 y una tasa de crecimiento del 4% ¿cuál es el costo de las utilidades retenidas? Compruebe con el precio y el dividendo. Si hay inversiones con riesgo equivalente con rendimientos del 6% bianual ¿qué resulta más atractivo para el inversionista?

En cuanto al aumento de dividendos:

Además de la tasa de crecimiento de ganancia de capital:

Interpretación

Para que los accionistas comunes mantengan el flujo de efectivo libre dentro de la empresa como utilidades retenidas, requerirán un rendimiento de al menos 13.3% que se componga de un aumento en el precio de mercado de las acciones, y de un incremento en el pago de dividendos.

Conceptos clave

Flujo de efectivo libre, flujo de caja libre del proyecto (PFCF), flujo de caja libre de la empresa (EFCF), costo de oportunidad, gradiente geométrico, composición del capital social.

**Costo de capital externo de acciones comunes**

Donde

= costo de emisión de acciones comunes.

= Dividendos esperado a pagar en un año a los accionistas comunes.

= precio de mercado de las acciones comunes.

= costos de flotación.

= tasa de crecimiento.

Propósito

Cuando las empresas necesitan recursos para financiar su operación u otros propósitos de inversión, pago de financiamientos anteriores e incluso financiamiento para un proyecto de inversión, suelen emitir documentos que a cambio dan el derecho al tenedor de recibir parte de las utilidades que se genere de esta inversión, además de poder tomar decisiones sobre la alta administración y el funcionamiento de la empresa en general, para que las acciones lleguen al público inversionista se deberán pagar costos relacionados con el intermediario, comisiones e incluso las variaciones del tipo de cambio para que se pongan en circulación.

Ejercicio

Una empresa tiene la necesidad de recursos provenientes de la emisión de acciones comunes por medio de una OPI debido a que las tasas de interés y los costos para el resto de sus fuentes de financiamiento existentes son de 16% en caso de incurrir en ellas, por lo que se trata de ahorrar costos emitiendo acciones, si el dividendo esperado es de 15 pesos, se espera un crecimiento de las utilidades del 6%, el precio de mercado es de $170, en total los costos de flotación son 10% del precio de mercado y la tasa libre de riesgo es de 11.5%. ¿Cuál es el costo de la emisión de acciones comunes? Y ¿es realmente más barata esta fuente de financiamiento que el costo marginal de capital? si no es así ¿deberían despedir al CFO?

Interpretación

A comparación del costo de utilidades retenidas (véase método FED) o de bonos las acciones tendrán un costo para la empresa de 15.50% por lo que resulta conveniente a pesar de los costos de flotación, emitir acciones comunes por primera vez sin que esto sea una señal del riesgo para los interesados en la empresa, sino que se realiza esta operación por razones económicas.

Conceptos clave

Gradiente geométrico, CPO, ADR, banco de inversión, banco comercial, estructura de capital, costo marginal de capital (CMC), oferta pública inicial (OPI), teoría de emisión de señales.

**TREMA, TMAR o tasa crítica**

Donde

= Prima de riesgo.

= Promedio de pronóstico inflacionario.

Propósito

Conocer el rendimiento que al menos debería tener una inversión o un proyecto para compensar el riesgo y los efectos inflacionarios de manera que los inversionistas estén dispuestos a ejecutar el modelo de negocio a cambio del premio mínimo, esta medida es más útil cuando se compara con la TIR para identificar la rentabilidad de una inversión.

Ejercicio

Un inversionista tiene capital disponible y se le presentan dos alternativas: (1) invertir en Cetes a 28 días con una tasa del 11% libre de riesgo o (2) invertir en un negocio de la ciudad que cubre una necesidad del mercado local con una prima de riesgo del 16% y un promedio inflacionario de los próximos 5 años de 7.1%. ¿Qué tasa de rendimiento mínima aceptable tendría la opción 2? Ahora imagine que usted tuviera que elegir la opción con la tasa de rendimiento mayor para invertir su propio dinero, suponiendo que el riesgo de ambas alternativas está cubierto por su riesgo respectivo.

Interpretación

Claramente si usted sólo invirtiera en la alternativa 2 al no tener diversificación está asumiendo riesgo de más en caso de que este negocio llegara a tener dificultades financieras, aun así, lo que usted pide al menos es que le den 26.24% de retorno anual por su dinero, no aceptaría menos, por otro lado como si se convierte en un socio tendría una prioridad baja de pago en caso de que se tuviera que liquidar esta empresa a diferencia de sus acreedores.

Conceptos clave

TIR, inflación, relación riesgo-rendimiento, riesgo no sistemático, riesgo sistemático.

**Valuación de bonos cupón cero o bonos a descuento**

Donde

P = precio del bono.

VN = valor nominal del bono.

r = tasa de rendimiento.

t = días para el vencimiento.

b = tasa de descuento.

VL = valor de liquidación de posición. (ver abajo)

= número de cetes adquiridos. (ver abajo)

Propósito

Dentro de la variedad de instrumentos de deuda, los bonos cupón cero son aquellos que se venden a descuento para que en el vencimiento se amortice su valor nominal pactado desde el principio, en México se suelen emitir instrumentos a descuento como el papel comercial, PRLV o los CETES, teniendo los un valor nominal de 10 pesos y la posición mínima es de $100, tienen el objetivo de ser una fuente de financiamiento adicional a los ingresos tributarios que la SHCP destina para cubrir los requerimientos anuales del país descritos en la Ley de Ingresos de la Federación.

Ejercicio

Una persona desea diversificar su portafolio de inversión el único punto que necesita verificar es la tasa de rendimiento para comparar con otras alternativas, si el jueves la postura de compra de 700 títulos a 28 días se liquidará con un descuento del 10.5% de su valor nominal, considerando una tasa de rendimiento de 10.59% ¿cuál sería el valor nominal del título y el valor de liquidación de la posición?

Interpretación

El descuento de 10.50% al valor nominal de cada título sería de 9.9183 que sería el precio de cada cete en la posición que al momento de redención Banxico a través del INDEVAL entregaría al inversionista 9.91 + 0.0817 = $10, considerando que la posición adquirida fue de 700 títulos el coste fue de $6,942.83 debiendo recuperar $7,000 al vencimiento.

Conceptos clave

Tipos de postura de compra/venta, posición, ingresos financieros de la federación, interés simple, INDEVAL, Banxico, SHCP, CNBV, NAFIN.

**Tasas de descuento y rendimiento equivalentes para bonos cupón cero**

Donde

r = tasa de rendimiento.

t = días para el vencimiento.

b = tasa de descuento.

Propósito

Particularmente en los bonos cupón cero el descuento representa la forma en que presentará un rendimiento al tenedor en su vencimiento, teniendo en cuenta que el valor nominal es de 10 pesos, estos bonos se adquieren a un precio menor que el valor nominal representando esto el descuento que será amortizado al vencimiento.

Ejercicio

Una persona desea diversificar su portafolio de inversión el único punto que necesita verificar es la tasa de rendimiento para comparar con otras alternativas de inversión, si el jueves los CETES a 28 días se subastan con un descuento del 10.5% de su valor nominal y se adquirió una posición de 700 títulos ¿cuál es la tasa de rendimiento? ¿Qué tasa de descuento tendrían los cetes de vencimiento a 182 días con tasa de rendimiento de 10.90%?

Interpretación

Los CETES con vencimiento a 28 días tienen un rendimiento de 10.59% comparado con los de 182 con 10.90% esta diferencia de rendimientos compensa la liquidez de los títulos, por otra parte, con los CETES a 28 días se liquidarían a $9.9183 y los de 182 a $9.4778, como se puede observar a menor descuento lógicamente menor rendimiento siempre siendo b < r.

Conceptos clave

Interés simple, prima de liquidez, prima de riesgo, instrumentos gubernamentales.

**Valuación de bonos con cupón de tasa fija**

**o**

Donde

P = precio del título;

C = pago periódico a recibir sobre el valor nominal (cupón);

i = tasa de interés o tasa cupón y;

VN = valor nominal.

= postura de bonos con cupón.

Propósito

Dentro de la variedad de instrumentos financieros existen los de deuda a tasa fija que convierten al tenedor del título en un acreedor para la institución emisora, su funcionamiento es el pago de intereses periódicos uniformes respetando la tasa de interés pactada durante la vigencia del título para al vencimiento pagar el valor nominal de este que es de 100 pesos amortizable cada 182 días. Para su valuación se utiliza la misma fórmula que las anualidades con la adición del pago del valor nominal al vencimiento, de igual manera se le muestra una forma más ordenada matemáticamente de hacer el cálculo.

Ejercicio

Una empresa debido a limitaciones en su capacidad instalada decide no invertir internamente sino que por 3 años destinará parte de los excedentes de sus flujos de efectivo a la adquisición de Bonos M se planea operar una postura de compra de 350 títulos con vencimiento de 3 años, para aminorar el costo real de tener liquidez innecesaria y el riesgo de reducción en las tasas de interés, si el día de hoy la tasa cupón es de 9.75% bianual sobre el valor nominal y la tasa de mercado es de 11% ¿cuál es el precio de adquisición de la posición?

Interpretación

El precio de los Bonos M a tasa fija es de 94.71 entonces si consideramos la compra de un lote de 350 títulos el importe total sería de $33,149.14 a pagar descontando los flujos uniformes de efectivo a valor presente con la tasa una tasa de mercado de 11%. Tener en cuenta que la tasa cuón ya es efectiva.

Conceptos clave

Anualidades, mercado de deuda, riesgo sistemático, tasa externa de rendimiento, tasa interna de rendimiento (TIR), Bonos M, valor presente, VPN, tasa bianual o bimestral efectiva.

**Valuación de bonos con cupón o cuponados, de tasa flotante o variable**

**o**

Donde

P = precio del título;

C = pago periódico a recibir sobre el valor nominal (cupón);

i = tasa de interés o de referencia;

s = sobretasa ajustada al riesgo y;

VN = valor nominal.

Propósito

Ejercicio

Interpretación

Conceptos clave

**Título**

Donde

Propósito

Ejercicio

Interpretación

Conceptos clave

Reglas de la exponenciación

Operaciones de potencias con la misma base

Operaciones de potencias con distintas bases

Exponente cero

Exponente negativo

Exponente fraccionario o decimal

Logaritmos

Antilogaritmos

Leyes de los logaritmos

Matemáticas financieras

Interés simple y compuesto

Tasas equivalentes

Anualidades vencidas, anticipadas y gradientes

Depreciación

Costo de financiamiento a corto plazo

Lote económico de inventarios y cantidad económica de la orden

Costo total

Punto de reorden

WACC o CCPP

Técnicas de evaluación financiera

**VPN (DCF)**

Donde

Propósito

Ejercicio

Interpretación

Conceptos clave

**TIR**

Donde

Propósito

Ejercicio

Interpretación

Conceptos clave

**TIRM**

Donde

Propósito

Ejercicio

Interpretación

Conceptos clave

**Payback**

**Payback descontado**

Donde

Propósito

Ejercicio

Interpretación

Conceptos clave

**Costo-beneficio**

Donde

Propósito

Ejercicio

Interpretación

Conceptos clave

**Punto de equilibrio**

Donde

Propósito

Ejercicio

Interpretación

Conceptos clave

**Índice de rentabilidad**

Donde

Propósito

Ejercicio

Interpretación

Conceptos clave

**Tasa simple o contable de rendimiento sobre la inversión**

Donde

Propósito

Ejercicio

Interpretación

Conceptos clave

**Tasa de rendimiento promedio sobre la inversión**

Donde

Propósito

Ejercicio

Interpretación

Conceptos clave

Mercado de capitales

UPA

Múltiplo de precio a valor en libros

Precio teórico de forward

Tipo de cambio

IPC y acciones

Tasas de interés

Valuación de Swaps de tasas de interés

Posición corta

Posición larga

Valuación de Swaps de tipo de cambio

Grados de apalancamiento

Grado de apalancamiento operativo

Grado de apalancamiento financiero

Grado de apalancamiento total

Razones financieras NIF A-3

Solvencia

Apalancamiento

Cobertura

Liquidez

Eficiencia operativa

Actividad operativa

Actividad de inversión

Rentabilidad

Sobre ingresos

Sobre inversión

Ciclo de efectivo

Valor económico agregado o ingreso residual

Valor esperado de análisis de escenarios

Coeficiente de variación riesgo-rendimiento

Coeficiente de correlación entre dos variables (activos)

Desviación estándar poblacional

Desviación estándar muestral

Covarianza