

## DESCUENTO DE FLUJO DE FONDOS Y VALUACIÓN EN DOS MONEDAS CON MATEMÁTICAS BORROSAS

Dr. Gastón S. Milanesi / [milanesi@uns.edu.ar](mailto:milanesi@uns.edu.ar)<sup>1</sup>

### Resumen

El modelo descuento de flujos de fondos debe incorporar, en sistemas económicos emergentes, un marco conceptual para el tratamiento de la inflación y valuación en dos monedas. El punto de partida son las teorías de paridad en los tipos de interés, poder de compra y efecto Fisher, añadiendo lógica borrosa para proyectar variables inciertas: tasas de interés, inflación, tipo de cambio y cantidades, siendo uno de sus principales aportes. El trabajo se estructura de la siguiente manera: son desarrolladas las teorías de paridad y las ecuaciones del modelo en el marco de la lógica borrosa. Su funcionamiento es ilustrado con un caso de una empresa radicada en una economía emergente e inflacionaria como Argentina utilizando planillas de cálculo. Finalmente, los resultados obtenidos demostraron la consistencia de las teorías de la paridad, incorporando lógica borrosa para el tratamiento de la incertidumbre, en el marco de un modelo integral de descuento de flujos de fondos en dos monedas.

**Palabras Claves:** Teorías de Paridad, Valuación, Matemáticas Borrosas.

### Abstract

*The discount cash flow model must incorporate, in emerging economic systems, a conceptual framework for the inflation and valuation in two currencies treatment. The start point are the parity theories and Fisher effect, adding fuzzy logic for project uncertainty variables: interest rates, inflation, exchange rates and quantities, becoming one of its main contributions. The structure of the paper as follows: they are developed the parity theories and model's equation at the fuzzy logic framework. Its functioning is illustrated with case of a firm located in an emerging and inflationary economy like Argentina, using spreadsheets. Finally, the results obtained showed the consistency with the parity theories, adding fuzzy logic for the uncertainty treatment, at the comprehensive framework of discounted cash flow model in two currencies.*

**Key Words:** Parity Theories, Valuation, Fuzzy Logic.

---

<sup>1</sup> Director – Decano Departamento Ciencias de la Administración-Universidad Nacional del Sur.  
Centro de Estudios en Administración - Universidad Nacional del Sur.  
Centro de Estudios para Análisis Financiero - Facultad de Ciencias Económicas Universidad de Buenos Aires.  
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Bahía Blanca - Departamento de Licenciatura en Organización Industrial.

## 1- La importancia del tratamiento de la inflación en la proyección de flujos de fondos y valuación de empresa

En contextos emergentes con inestabilidad en precios y tipo de cambio, requiere considerar el impacto de la inflación en la implementación del modelo de descuento de flujos de fondos. Además de los efectos de originados por la depreciación de la moneda de origen, debe prever la proyección y valuación en moneda extranjera, a menudo considerada como unidad de medida de referencia en inversiones en activos reales. La literatura especializada abordó el tema de manera parcial, (Modigliani y Cohn, R, 1984; Copeland, Koller y Murrin, 2000; Velez Pareja, 2006; Titman y Grinblatt, 2002; Damodaran, 2006; Emery y Finnerty, 2007; Bradley, y Gregg, 2008; Pratt y Grabowski; 2008); Tahn y Velez Pareja, 2011; Fornero, 2012; López Dumrauf, 2014), entre otros. En este trabajo se propone una metodología integral de valoración en contextos inflacionarios en dos monedas, tomando como punto de partida los trabajos de Milanesi, 2017 (a) y (b); incorporando las operaciones matemáticas de la lógica borrosa, (Zadeh, 1965; Dubois y Prade, 1980; Kaufmann, Gil Aluja y Terceño, 1994; Mallo, Artola, Pascual, García y Martínez, 2004), para el tratamiento de la incertidumbre relativa a variables nominales (inflación, tasas, tipos de cambio y precios) como reales (cantidades). El trabajo aporta a la línea de investigación en donde los tradicionales modelos financieros son adaptan a la lógica de las matemáticas borrosas (Buckley, 1987; Chiu y Park, 1994 y 1997; Carlsson y Fuller, 2001 y 2003; Fuller y Majlender, 2003; Muzzioli y Torricelli, 2004; Rebiaz, 2007; Carlsson, Fuller, Heikkila y Majlender, 2007; Garcia Sastre y Roselló Miralles, 2007; Liao y Ho, 2010; Zdnek, 2010; Milanesi, 2013 y 2014; Guerra, Magni y Stefanini, 2014; Milanesi, 2015 y 2016), entre otros. Las operaciones son desarrolladas en planillas de cálculo y con algebra matricial y tensores a los efectos de implementarla en el entorno de MatLab. El objetivo final consiste en calcular el número borroso triangula (NBT) correspondiente al valor intrínseco de la firma, en dos monedas, bajo el equilibrio y relaciones contenidas en las teorías de la paridad.

## 2-Bases del modelo: Teorías de la paridad y el “efecto Fisher”

Se presentan cuatro teorías, que en equilibrio de mercado, explican las relaciones de valor entre tasas, inflación y tipo de cambio esperado entre dos países. Son conocidas como Teorías de la Paridad y son bases del modelo:

a) *Paridad en la tasa de interés (TPI)*: manifiesta la relación entre tasas nominales de interés local ( $r_{t,d,n}$ ) y extranjera ( $r_{t,e,n}$ ) explicando la relación entre el tipo de cambio contado (*spot*); ( $S$ ) y el tipo de cambio futuro nominal ( $F_{t,n}$ ).

$$\frac{F_{t,n}}{S} = \frac{(1+r_{t,d,n})}{(1+r_{t,e,n})} \quad (1)$$

b) *Paridad en el poder de compra (PPC)*: Basado en la ley del precio único la diferencia nominal en el precio de un activo negociado en dos países distintos se explica por el tipo de cambio. Por carácter transitivo la PPC asume que el tipo de cambio, que refleja el precio de un bien en la economía, ajusta su valor a partir del diferencial de tasas de inflación esperadas entre los dos países (Emery y Finnerty, 2007),

$$\frac{E[S_{t,n}]}{S} = \frac{(1+\pi_{t,d})}{(1+\pi_{t,e})} \quad (2)$$

Donde  $E[S_{t,n}]$  representa el tipo de cambio esperado. Con la ecuación 2 se puede inferir la tasa de inflación para un periodo,

$$\pi_{t,d} = \frac{E[S_{t,n}]}{S} \times (1 + \pi_{t,e}) - 1 \quad (3)$$

c) *Teoría de expectativas del tipo de cambio esperado contado y futuro*: En equilibrio de mercado se cumple la convergencia entre el tipo de cambio futuro  $F_{t,n}$  y el tipo de cambio contado esperado para el horizonte del contrato futuro tal que;

$$E[S_{t,n}] = F_{t,n} = S \times \frac{(1+r_{t,d,n})}{(1+r_{t,e,n})} \quad (4)$$

d) *Efecto Fisher*: Atribuido al economista Irving Fisher<sup>2</sup> se establece la relación entre tasas de interés real y nominal, (Argandoña, 2013). En tal sentido, la tasa esperada nominal es;

$$r_{t,d,n} = (r_{t,r} + \pi_{t,d}) \times [r_{t,r} \times \pi_{t,d}] \quad (5)$$

La diferencia entre las tasas de interés de dos economías se explica por los diferenciales de inflación  $\frac{(1+r_{t,d,n})}{(1+r_{t,e,n})} = \frac{(1+\pi_{t,d})}{(1+\pi_{t,e})}$ . En términos reales la tasa queda expresada como;

$$\frac{(1+r_{t,d,n})}{(1+\pi_{t,d})} = \frac{(1+r_{t,e,n})}{(1+\pi_{t,e})} = 1 + r_{t,r} \quad (6)$$

El efecto Fisher supone que la tasa real entre ambos países  $r_{t,r}$  debe ser similar y converger. La ecuación de arbitraje de Fisher entre tasas nominales y reales es la siguiente,

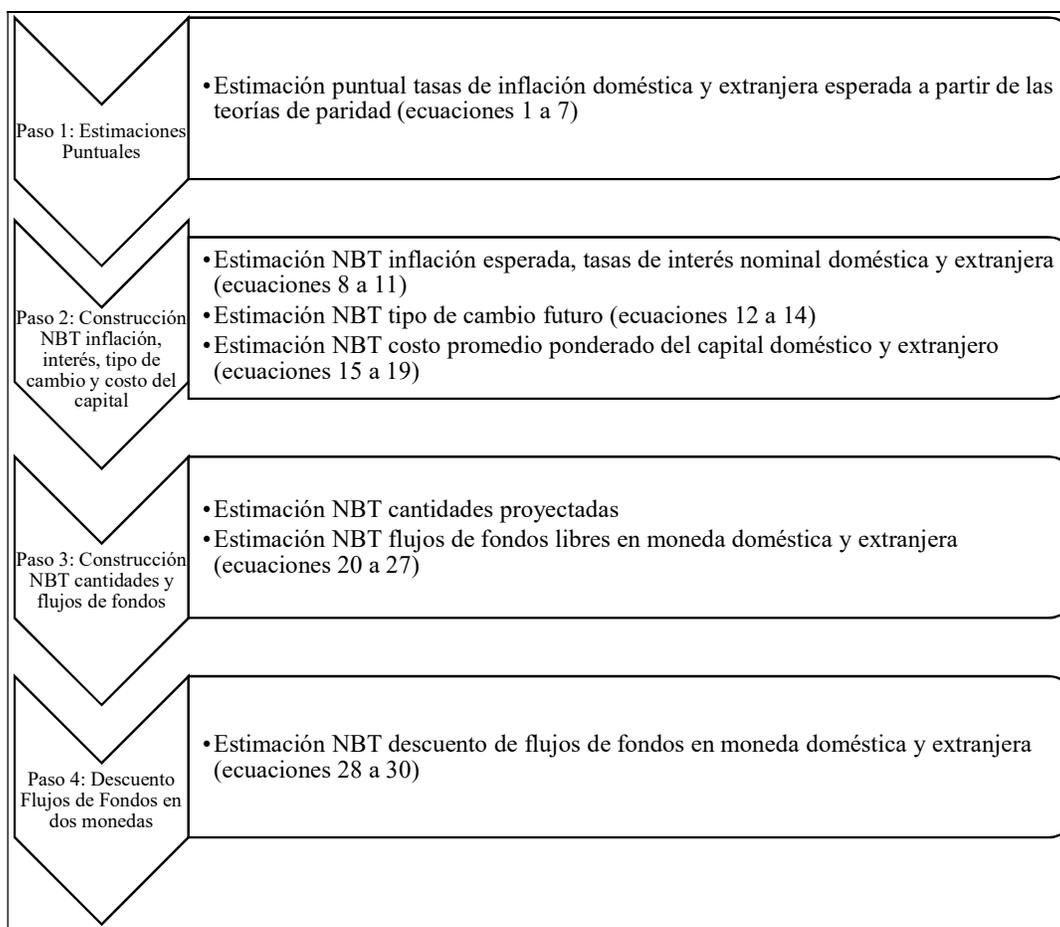
$$(1 + \pi_{t,d})(1 + r_{t,r}) = (1 + r_{t,d,n}) \quad (7)$$

Despejando en función de la tasa nominal  $r_{t,d,n} = (1 + \pi_{t,d})(1 + r_{t,r}) - 1$  queda planteada de la siguiente manera;  $r_{t,d,n} = r_{t,r} + \pi_{t,d} + (r_{t,r} \times \pi_{t,d})$

### 3-La valuación con descuento de flujos de fondos con dos monedas y las matemáticas borrosas:

Se parte del modelo desarrollado por Milanesi (2017) donde se plantea la valuación mediante descuento de flujos de fondos de una firma en marcha en un mercado emergente. Se incorpora la incertidumbre en los datos proyectados de variables nominales (inflación) y reales (cantidades). El marco teórico utilizado es la lógica fuzzy o matemática borrosa para el tratamiento de la ambigüedad y proyección de tasas de interés nominal, tipo de cambio futuro, costo del capital, precios de venta, costos unitario total, resultados antes de intereses e impuestos (EBIT) y flujo de fondos libre (FFL). Con estas variables es calculado el valor borroso expresado en moneda doméstica y extranjera a partir de las relaciones de paridad y equilibrios de mercado explicados. A continuación, se presenta gráficamente el proceso integro de valuación en dos monedas para contextos inflacionarios aplicando lógica borrosa.

<sup>2</sup> Irving Fisher planteó el hecho que las tasas nominales de interés reflejan la expectativa colectiva inflacionaria, y que dicha tasa compensa a los agentes de los efectos negativo de la inflación sobre el rendimiento real de sus inversiones (Fisher, 1965).



**Gráfico 1: Proceso de valoración en dos monedas a partir de la teoría de paridad en entornos borrosos** (elaboración propia)

*Paso 1: Estimación de las tasas de inflación esperada a partir de las teorías de paridad:* Se calcula proyectando la estructura temporal de los tipos de interés (*ETTI*) a partir de los bonos soberanos expresados en moneda doméstica y extranjera. Las técnicas usuales van desde el cálculo de las curvas de rendimiento o aplicación de técnicas como el *bootstrapping*. Obtenidas las tasas proyectadas es calculado el tipo de cambio futuro esperado (ecuaciones 1 y 2) y mediante la ecuación 3 se despeja la tasa de inflación doméstica. Para ello se toma como insumo directo el pronóstico de tasa de inflación extranjera. Conforme fue expresado, se supone en el largo plazo convergencia entre tasas reales del mercado emergente y desarrollado (ecuación 6).

*Paso 2: estimación NBT inflación, interés, tipo de cambio y costo del capital*

a) *Inflación esperada como número borroso triangular (NBT):* A partir del desvío estándar correspondiente a la curva de inflación esperada se construye el NBT,  $\pi_\alpha = [(\pi - \sigma)\alpha; \pi; (\pi + \sigma)\alpha]$ . Las variables quedan expresadas de la siguiente manera:

Inflación doméstica (*d*):

$$\tilde{\pi}_d = \forall \alpha \in [0; 1] \rightarrow \tilde{\pi}_{d,t_\alpha} [\pi_{d,t_1}(\alpha), \pi_{d,t_2}(\alpha)] \quad (8)$$

Inflación extranjera (*x*):

$$\tilde{\pi}_x = \forall \alpha \in [0; 1] \rightarrow \tilde{\pi}_{x,t_\alpha} [\pi_{x,t_1}(\alpha), \pi_{x,t_2}(\alpha)] \quad (9)$$

Para notar números borrosos, en el presente trabajo se utiliza el énfasis ( $\sim$ ).

b) *Tasa interés nominal borrosa*: Partiendo de las tasas estimadas a través de las curvas de rendimientos (ecuación 5), se obtiene una tasa real convergente (ecuación 6). Con esta última se construye la tasa de interés nominal *fuzzy* doméstica con el NBT de inflación doméstica ( $\tilde{\pi}_{d,t}$ ),

$$\tilde{r}_{t,d} = r_{t,r} + [\pi_{d,t_1}(\alpha), \pi_{d,t_2}(\alpha)] + \{r_{t,r} \times [\pi_{d,t_1}(\alpha), \pi_{d,t_2}(\alpha)]\} \quad (10)$$

Y el NBT de inflación extranjera ( $\tilde{\pi}_{x,t}$ ); obteniendo la siguiente expresión

$$\tilde{r}_{t,x} = r_{t,r} + [\pi_{x,t_1}(\alpha), \pi_{x,t_2}(\alpha)] + \{r_{t,r} \times [\pi_{x,t_1}(\alpha), \pi_{x,t_2}(\alpha)]\} \quad (11)$$

c) *Tipo de cambio futuro*: con los datos de las tasas se procede a estimar el tipo de cambio futuro con la siguiente expresión,

$$\tilde{F}_{t,n} = S_t \times \frac{(1+\tilde{r}_{t,d})}{(1+\tilde{r}_{t,e})} \quad (12)$$

La forma expandida de la ecuación precedente para el conjunto de números reales (R), es;

$$\tilde{F}_{t,n} = \tilde{S}_t \times [(1+r_{t,d_1})(\alpha), (1+r_{t,d_2})(\alpha)] \times \left\{ \min[(1+r_{t,x_1})(\alpha), (1+r_{t,x_2})(\alpha)]^{-1}; \max[(1+r_{t,x_1})(\alpha), (1+r_{t,x_2})(\alpha)]^{-1} \right\} \quad (13)$$

Para reales positivos (R+), ya que las variables en cuestión generalmente presentan valores positivos es,

$$\tilde{F}_{t,n} = \tilde{S}_t \times [(1+r_{t,d_1})(\alpha), (1+r_{t,d_2})(\alpha)] \times \left\{ [(1+r_{t,x_2})(\alpha), (1+r_{t,x_1})(\alpha)]^{-1} \right\} \quad (14)$$

Primero se parte del tipo de cambio *spot* ( $S$ ) en  $t=0$ . El resto de los periodos futuros se calcula con el tipo de cambio borroso obtenido mediante futuro, para  $\alpha = 1$ . En otras palabras se aplica la teoría de expectativas  $E[\tilde{S}_{t,n}] = \tilde{F}_{t,n} = \widetilde{S_{\alpha=1}} \times \frac{(1+\tilde{r}_{t,d,n})}{(1+\tilde{r}_{t,e,n})}$ .

d) *Costo promedio ponderado del capital*: En este caso se utiliza el modelo CAPM para calcular el costo del capital propio nominal no borroso ( $k_{e,t,n}$ ) y de las tasas proyectadas por las curvas de rendimientos se proyecta el capital ajeno ( $k_{i,t,n}$ ). El costo promedio ponderado del capital queda expresado de la siguiente manera,

$$k_{o,t,n} = Wd \times (1-t) \times k_{i,t,n} + We \times k_{e,t,n} \quad (6)$$

Con las tasas nominales de costo de capital, estas son transformadas en términos reales con la tasa de inflación para  $\tilde{\pi}_d(\alpha = 1)$ ,

$$k_{o,t,r} = \frac{k_{o,t,n} - \tilde{\pi}_d(\alpha=1)}{(1+\tilde{\pi}_d(\alpha=1))} \quad (16)$$

Siguiendo el mismo procedimiento que en la estimación de tasas nominales, se parte de la tasa real para cada periodo (ecuación 16) y se calcula el NBT para el costo del capital,

$$\tilde{k}_{o,t,n} = k_{o,t,r} + (1+r_{t,d_1})(\alpha), (1+r_{t,d_2})(\alpha) \times \left\{ \min[(1+r_{t,x_1})(\alpha), (1+r_{t,x_2})(\alpha)]; \max[(1+r_{t,x_1})(\alpha), (1+r_{t,x_2})(\alpha)] \right\} \quad (7)$$

El costo del capital borroso en moneda extranjera se obtiene con la siguiente expresión,

$$\widetilde{k}_{o,t,x} = \widetilde{k}_{o,t,n} \times \frac{\tilde{\pi}_{t,x}}{\tilde{\pi}_{t,d}} \quad (8)$$

Al ser todas las variables positivas se puede estimar directamente para el subconjunto de números borrosos positivos (R+).

$$\widetilde{ko}_{t,x} = \widetilde{ko}_{n,t} \times \left\{ \left[ (\pi_{t,x_1})(\alpha), (\pi_{t,x_2})(\alpha) \right] \times \left[ (\pi_{t,d_2})(\alpha), (\pi_{t,d_1})(\alpha) \right]^{-1} \right\} (9)$$

*Paso 3: Flujo de fondos borrosos.*

Cantidades: el NBT de cantidades vendidas proyectadas ( $\tilde{q}$ ) se construye mediante la siguiente expresión,

$$\widetilde{qv}_{t,\alpha} = [(qv - \sigma)\alpha; \pi; (qv + \sigma)\alpha] (20)$$

Donde  $\sigma$  es el desvío estándar proyectado mediante modelos de pronóstico econométrico o simulación.

Precios<sup>3</sup>: El NBT para el precio de venta ( $\widetilde{pv}$ ) y costos variables unitarios ( $\widetilde{cvu}$ ) varían con la inflación. Por ende su estimación surge de las siguientes expresiones,

$$\widetilde{pv}_{t,n} = pv_t \times \left\{ \min \left[ (1 + \pi_{t,d_1})(\alpha), (1 + \pi_{t,d_2})(\alpha) \right]; \max \left[ (1 + \pi_{t,d_1})(\alpha), (1 + \pi_{t,d_2})(\alpha) \right] \right\} (21)$$

$$\widetilde{cv}_{t,n} = cv_t \times \left\{ \min \left[ (1 + \pi_{t,d_1})(\alpha), (1 + \pi_{t,d_2})(\alpha) \right]; \max \left[ (1 + \pi_{t,d_1})(\alpha), (1 + \pi_{t,d_2})(\alpha) \right] \right\} (22)$$

El costo total unitario surge de la suma entre el costo variable unitario y el costo fijo unitario. El último surge del cociente entre el costo fijo total ( $\widetilde{cft}$ ) dividido las unidades producidas. Para estimar el primer componente se debe corregir por inflación esperada el costo fijo total inicial,

$$\widetilde{cft}_{t,n} = cft_t \times \left\{ \min \left[ (1 + \pi_{t,d_1})(\alpha), (1 + \pi_{t,d_2})(\alpha) \right]; \max \left[ (1 + \pi_{t,d_1})(\alpha), (1 + \pi_{t,d_2})(\alpha) \right] \right\} (23)$$

Las unidades producidas se suponen iguales a las unidades vendidas (ecuación 20), incrementadas por el stock proyectado ( $\Delta stock$ ). Este surge de la política de capital de trabajo y el modelo de inventarios aplicado en la planificación financiera. La expresión de las cantidades producidas es la siguiente,

$$\widetilde{qp}_{t,\alpha} = [(qv \times \Delta stock - \sigma)\alpha; \pi; (qv \times \Delta stock + \sigma)\alpha] (24)$$

El costo total unitario es igual a,

$$\widetilde{cut}_{t,n} = \widetilde{cv}_{t,n} + \left\{ \min \left[ \widetilde{cft}_{t,n} / \widetilde{qp}_{t,\alpha}(\alpha), \widetilde{cft}_{t,n} / \widetilde{qp}_{t,\alpha}(\alpha) \right]^{-1}; \max \left[ \widetilde{cft}_{t,n} / \widetilde{qp}_{t,\alpha}(\alpha), \widetilde{cft}_{t,n} / \widetilde{qp}_{t,\alpha}(\alpha) \right]^{-1} \right\} (25)$$

A partir de la ecuación 25 se estima el resultado esperado ( $\widetilde{EBIT}$ ) de la siguiente manera,

$$\widetilde{EBIT}_{t,n} = (\widetilde{pv}_{t,n} - \widetilde{cut}_{t,n}) \times \left\{ \min \left[ qv_{t,d_1}(\alpha), qv_{t,d_1}(\alpha) \right]; \max \left[ qv_{t,d_1}(\alpha), qv_{t,d_1}(\alpha) \right] \right\} (26)$$

Con el flujo de fondos libre determinístico proyectado se calcula la tasa efectiva de impuesto a las ganancias y el porcentaje de inversión en capital de trabajo. La primera es  $\tau = T(\text{pagado})_t / \widetilde{EBIT}_t$ , la segunda es la suma de variaciones incrementales entre capital de trabajo

<sup>3</sup> En las variables precios y costos unitarios la proyección del NBT para el periodo t+1 sigue la lógica del tipo de cambio futuro,  $\tilde{x}_{t,n} = \tilde{x}_{t,\alpha=1} \times \left\{ \min \left[ (1 + \pi_{t,d_1})(\alpha), (1 + \pi_{t,d_2})(\alpha) \right]; \max \left[ (1 + \pi_{t,d_1})(\alpha), (1 + \pi_{t,d_2})(\alpha) \right] \right\}$ .

monetario y no monetario, sobre el EBIT,  $\Delta CTO = (\Delta CTM + \Delta CTNM)/EBIT$ <sup>4</sup>. El flujo de fondos libres borroso es igual a  $\widetilde{FFL}_{t,n}$

$$\widetilde{FFL}_{t,n} = \widetilde{EBIT}_{t,n} - (\widetilde{EBIT}_{t,n} \times \tau) - (\widetilde{EBIT}_{t,n} \times \Delta CTO) \quad (27)$$

*Paso 4: El descuento de flujos de fondos (VAN) borroso en dos monedas.*

El valor mediante el descuento de flujos de fondos borroso nominal en moneda doméstica, se obtiene actualizando las magnitudes monetarias (ecuación 27) con la tasa de costo de capital doméstica (ecuación 17).

$$V_{t,n} = \sum_{t=1}^n [FFL_{t,1}(\alpha), FFL_{t,2}(\alpha)] \times \left\{ \min \left[ (1 + ko_{t,d_1})^t(\alpha), (1 + ko_{t,d_2})^t(\alpha) \right]^{-1}; \max \left[ (1 + ko_{t,d_1})^t(\alpha), (1 + ko_{t,d_2})^t(\alpha) \right]^{-1} \right\} \quad (28)$$

La conversión en moneda extranjera en términos nominales ( $\widetilde{F}_{t,x,n}$ ) se realiza transformando los flujos de fondos en pesos (ecuación 27) a moneda extranjera empleando los tipos de cambio futuros (ecuación 14),

$$\widetilde{F}_{t,x,n} = [FFL_{t,1}(\alpha), FFL_{t,2}(\alpha)] \times \left\{ \min \left[ (\widetilde{F}_{t,x_2})^t(\alpha), (\widetilde{F}_{t,x_1})^t(\alpha) \right]^{-1}; \max \left[ (\widetilde{F}_{t,x_2})^t(\alpha), (\widetilde{F}_{t,x_1})^t(\alpha) \right]^{-1} \right\} \quad (10)$$

El VAN borroso en moneda extranjera queda planteado de la siguiente manera,

$$V_{t,x} = \sum_{t=1}^n [FFL_{t,x1}(\alpha), FFL_{t,x2}(\alpha)] \times \left\{ \min \left[ (1 + ko_{t,x_1})^t(\alpha), (1 + ko_{t,x_2})^t(\alpha) \right]^{-1}; \max \left[ (1 + ko_{t,x_1})^t(\alpha), (1 + ko_{t,x_2})^t(\alpha) \right]^{-1} \right\} \quad (11)$$

Los flujos surgen de la ecuación 29 y la tasa del costo del capital de la ecuación 18. La consistencia de resultados entre el valor actual estimado con variables expresadas en términos reales y su par borroso en términos nominales, se verifica para el caso ( $\alpha = 1$ ).

#### 4- Aplicación del modelo. Análisis de caso:

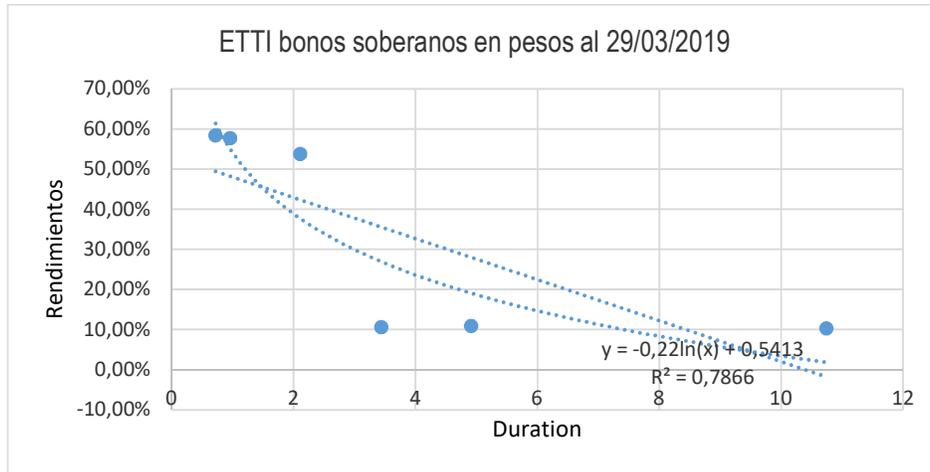
Se utiliza la metodología del estudio de casos en administración para ilustrar el funcionamiento del modelo (Castro Monge, 2010) y (Yin, 1994). Como unidad de análisis fue seleccionada una empresa del tipo pequeña-mediana que opera y funciona en un mercado emergente como el sistema económico argentino y tomando como moneda extranjera el dólar estadounidense.

##### 4.1- NBT proyección de las variables macroeconómicas: tasas de interés, inflación y tipo de cambio:

Primero son proyectadas las tasas esperadas de interés doméstica y extranjera, aplicándose como técnica la proyección de la ETTI de la curva logarítmica de rendimientos. Se usaron los datos correspondientes a la duración modificada y TIR de bonos soberanos en moneda doméstica<sup>5</sup> y dólares estadounidenses publicados por el Instituto Argentino de Mercados de Capitales (IAMC), (anexo, tablas A.15 y A.16). Las curvas obtenidas para la proyección de la TIR en pesos:  $-0,22 \ln(x) + 0,5413$ ;

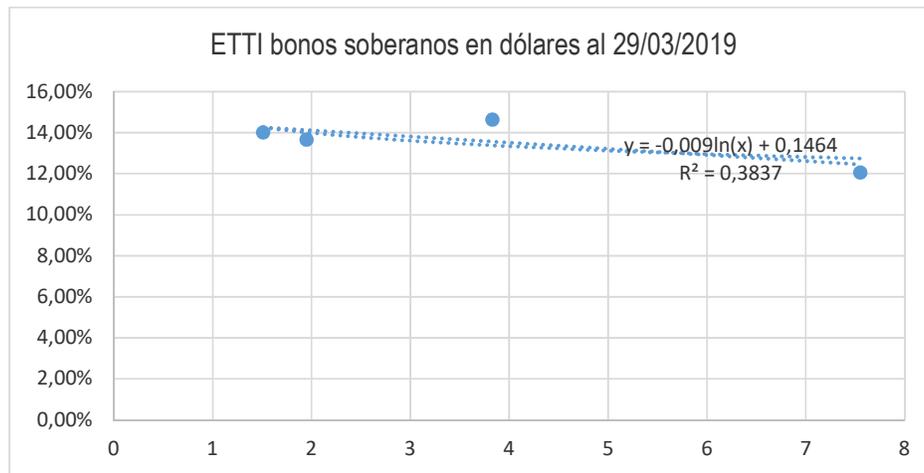
<sup>4</sup> El impuesto determinado y las magnitudes correspondientes a capital de trabajo monetario y no monetario son estimadas siguiendo el procedimiento planteado en Milanese (2017).

<sup>5</sup> El rendimiento de los bonos indexados por el coeficiente de estabilización de referencia (CER) fue ajustado por una inflación proyectada del 41,82% que surge del cociente entre el coeficiente CER diciembre 2018 11,88 sobre el coeficiente CER diciembre 2017 de 8,22 (ver Banco Central de la República Argentina, Estadísticas [http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Principales\\_variables\\_datos.asp?descri=21&fecha=Fecha\\_Cer&campo=Cer](http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Principales_variables_datos.asp?descri=21&fecha=Fecha_Cer&campo=Cer)).



**Gráfico 2: ETTI proyectada en pesos (Tabla A13 anexo)** (elaboración propia)

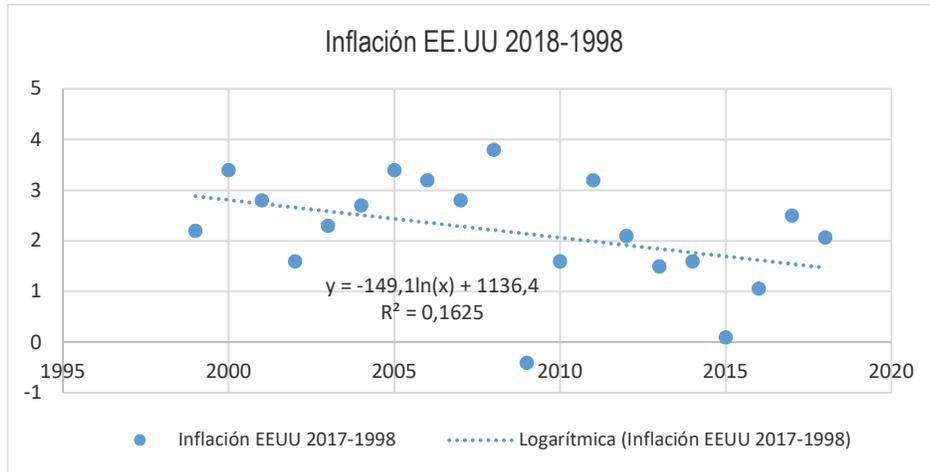
Para la ETTI de bonos argentinos en dólares es  $0,009\ln(x)+0,1464$ ;



**Gráfico 3: ETTI proyectada en dólares (Tabla A14 anexo)** (elaboración propia)

La proyección de la inflación local ( $\pi_{t,d}$ ) (ecuación 3) requirió de estimar la inflación de extranjera ( $\pi_{t,e}$ ) (gráfico 4). Para estimar la curva de tendencia se utilizó la serie histórica de la inflación promedio anual de Estados Unidos desde el año 1998-2018<sup>6</sup>. La ecuación es  $\pi_{t,e} = -149,1\ln(x)+1136,4$

<sup>6</sup> Obtenida del sitio <https://www.rateinflation.com/inflation-rate/usa-historical-inflation-rate?start-year=1998&end-year=2018>.



**Gráfico 4: Curva de ajuste inflación proyectada EE.UU** (elaboración propia)

Las curvas permiten proyectar las variables presentadas expuestas en las siguientes tablas. El número borroso (NBT) correspondiente a la inflación se obtiene aplicando las ecuaciones 8 y 9. Para la inflación de EE.UU, el valor de  $a=\varepsilon(1)$  surge de la estimación puntual, y los valores de  $a-\alpha$  y  $a+\beta$  se obtienen sustrayendo o adicionando la variación estimada, que se supone constante durante el periodo de proyección. Para la inflación de EE.UU  $\sigma$  es del 0,10%, para Argentina  $\sigma$  asciende a 11,29%.

t	Inflación proyectada	$(1-CV)*a$ $a-\alpha, \varepsilon(0)$	$a, \varepsilon(1)$	$(1+CV)*a$ $a+\beta, \varepsilon(0)$
1	1,70%	1,60%	1,70%	1,79%
2	1,62%	1,53%	1,62%	1,72%
3	1,55%	1,45%	1,55%	1,64%
4	1,47%	1,38%	1,47%	1,57%

**Tabla 1: Inflación proyectada extranjera ETTI desvío estimado 0,10% anual (anexo tabla 1 y ecuación 9)** (elaboración propia)

t	Inflación proyectada	$(1-CV)*a$ $a-\alpha, \varepsilon(0)$	$a, \varepsilon(1)$	$(1+CV)*a$ $a+\beta, \varepsilon(0)$
1	36,73%	25,44%	36,73%	48,02%
2	23,81%	12,52%	23,81%	35,10%
3	16,15%	4,86%	16,15%	27,44%
4	10,68%	-0,61%	10,68%	21,97%

**Tabla 2 Inflación proyectada doméstica ETTI desvío estimado 11,29% anual (A2) y ecuación 8** (elaboración propia)

El anexo expone para  $\alpha$ -cortes analíticamente el cuadro del NBT correspondiente a las inflaciones extranjeras y doméstica (Tablas A.1 y A.2).

#### 4.2- NBT tasas de interés nominal en pesos y dólares:

Primero se calcula la tasa real puntual proyectada, con las tasas nominales de interés proyectadas (Gráficos 2 y 3). Se utilizan datos de inflación proyectada (segunda columna Tablas 1 y 2) y se despeja en función de la tasa real (ecuación 7). Para los cuatro periodos la tasa real

proyectada es:  $t_1=12,73\%$ ,  $t_2=12,18\%$ ,  $t_3=11,89\%$  y  $t_4=11,70\%$ . El NBT que proyecta las tasas nominales locales (ecuación 10) incorpora la inflación borrosa proyectada (tabla 2 y A.2):

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
0	41,40%	66,86%	26,22%	51,55%	17,33%	42,59%	11,02%	36,24%
0,1	42,68%	65,58%	27,48%	50,28%	18,59%	41,33%	12,28%	34,98%
0,2	43,95%	64,31%	28,75%	49,01%	19,85%	40,07%	13,54%	33,72%
0,3	45,22%	63,04%	30,02%	47,75%	21,12%	38,80%	14,80%	32,46%
0,4	46,49%	61,77%	31,28%	46,48%	22,38%	37,54%	16,06%	31,20%
0,5	47,77%	60,49%	32,55%	45,21%	23,64%	36,28%	17,33%	29,94%
0,6	49,04%	59,22%	33,81%	43,95%	24,91%	35,01%	18,59%	28,68%
0,7	50,31%	57,95%	35,08%	42,68%	26,17%	33,75%	19,85%	27,41%
0,8	51,58%	56,68%	36,35%	41,41%	27,43%	32,49%	21,11%	26,15%
0,9	52,86%	55,40%	37,61%	40,15%	28,70%	31,22%	22,37%	24,89%
1	54,13%	54,13%	38,88%	38,88%	29,96%	29,96%	23,63%	23,63%

**Tabla 3 NBT Tasa nominal doméstica proyectada, ecuación 10** (elaboración propia)

Para proyectar las tasas nominales extranjeras se utiliza la misma lógica, suponiendo relaciones de paridad en equilibrio (ecuación 6 y 11) y el NBT de inflación extranjera (tabla 1 y A.1):

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
0	14,53%	14,75%	13,89%	14,10%	13,51%	13,72%	13,43%	13,64%
0,1	14,54%	14,74%	13,90%	14,09%	13,52%	13,71%	13,44%	13,63%
0,2	14,55%	14,73%	13,91%	14,08%	13,53%	13,70%	13,45%	13,62%
0,3	14,56%	14,72%	13,92%	14,07%	13,54%	13,69%	13,46%	13,61%
0,4	14,58%	14,70%	13,93%	14,06%	13,55%	13,68%	13,47%	13,60%
0,5	14,59%	14,69%	13,94%	14,05%	13,56%	13,67%	13,48%	13,59%
0,6	14,60%	14,68%	13,95%	14,04%	13,58%	13,66%	13,49%	13,58%
0,7	14,61%	14,67%	13,96%	14,03%	13,59%	13,65%	13,50%	13,57%
0,8	14,62%	14,66%	13,97%	14,02%	13,60%	13,64%	13,51%	13,55%
0,9	14,63%	14,65%	13,98%	14,01%	13,61%	13,63%	13,52%	13,54%
1	14,64%	14,64%	14,00%	14,00%	13,62%	13,62%	13,53%	13,53%

**Tabla 4 NBT Tasa nominal extranjera proyectada, ecuación 11** (elaboración propia)

**4.3- NBT tipo de cambio futuro:**

El punto de partida es el valor del tipo de cambio futuro en  $t_0$  de \$52<sup>7</sup>, fecha futura diciembre 2019. Sobre este contrato se realiza el *roll-over* para estimar los valores en  $t_1=\$69,91$ ,  $t_2=\$85,17$ ,  $t_3=\$97,43$  y  $t_4=\$106,26$ . El NBT del valor futuro utilizó las ecuaciones 12, 13 y 14. En la siguiente tabla se exponen los resultados,

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
----------	----	----	----	----	----	----	----	----

<sup>7</sup> <https://www.rofex.com.ar/cem/FyO.aspx>

0	\$64,08	\$75,76	\$77,33	\$93,03	\$87,87	\$107,00	\$95,33	\$117,21
0,1	\$64,66	\$75,17	\$78,12	\$92,24	\$88,83	\$106,04	\$96,42	\$116,12
0,2	\$65,25	\$74,59	\$78,90	\$91,46	\$89,78	\$105,08	\$97,52	\$115,02
0,3	\$65,83	\$74,00	\$79,69	\$90,67	\$90,74	\$104,12	\$98,61	\$113,92
0,4	\$66,41	\$73,42	\$80,47	\$89,89	\$91,69	\$103,17	\$99,70	\$112,83
0,5	\$66,99	\$72,83	\$81,25	\$89,10	\$92,65	\$102,21	\$100,79	\$111,73
0,6	\$67,58	\$72,25	\$82,04	\$88,31	\$93,60	\$101,25	\$101,89	\$110,64
0,7	\$68,16	\$71,66	\$82,82	\$87,53	\$94,56	\$100,29	\$102,98	\$109,54
0,8	\$68,74	\$71,08	\$83,61	\$86,74	\$95,51	\$99,34	\$104,07	\$108,45
0,9	\$69,33	\$70,50	\$84,39	\$85,96	\$96,47	\$98,38	\$105,17	\$107,36
1	\$69,91	\$69,91	\$85,17	\$85,17	\$97,43	\$97,43	\$106,26	\$106,26

**Tabla 5 NBT Tipo de cambio futuro ecuaciones 12, 13 y 14** (elaboración propia)

#### 4.4-NBT Costo Promedio Ponderado del Capital:

El objetivo consiste en proyectar el *ccpp* real y transformarlo en NBT mediante la inflación doméstica borrosa proyectada. Primero se calcula el *ccpp* puntual nominal correspondiente a cada horizonte de proyección (ecuación 14), para luego, sustraer la inflación puntual proyectada y obtener el *ccpp* real puntual proyectado (ecuación 15). Con las inflaciones de los dos países (tablas 1 y 2) se construye el NBT (ecuaciones 16 y 18). Se supone: (i) estructura objetivo deuda-capital constante, (ii) inexistencia riesgo fiscal, (iii) costo financiero de la deuda igual a la tasa proyectada en pesos mediante la *ETTI*.

Para estimar el costo del capital propio, se empleó el modelo G-CAPM (*Global CAPM*) ajustado por riesgo país<sup>8</sup> calculado en dólares estadounidenses. Como tasa libre de riesgo ( $r_f$ ), se utilizó la obtenida de la curva de rendimientos en dólares (Gráfico 2). El adicional por riesgo de mercado se obtuvo del promedio aritmético correspondiente a la diferencia entre el *S&P500* y *T-Bonds*<sup>9</sup>. El coeficiente beta apalancado ( $\beta$ ) se obtuvo apalancado los betas *unlevered* ( $\beta_u$ )<sup>10</sup> para comparables promedio de 0,8557. La estructura de capital se supone fija en 70% deuda, 30% capital propio. El riesgo por mercado emergente surge del Country Risk Premium, (*CR*) del modelo de Damodaran (2019), siendo para Argentina a marzo 2019 de 764 puntos<sup>11</sup>. Obtenida la tasa de rendimiento en dólares estadounidenses ( $k_{e,x}$ ) se transforma a pesos domésticos ( $k_{e,n}$ ) mediante la ecuación 17. El costo del capital de la deuda en pesos se obtiene de las tasas proyectadas con la curva de rendimientos de bonos locales en pesos (Gráfico 2). El desglose de las variables del modelo aditivo para el costo del capital propio determinístico se expone en la tabla A3. Con los datos de la tabla A.4 (*ccpp* estimado en términos reales) se proyecta el NBT para el *ccpp*, incorporando la variable inflación doméstica (Tabla 2 y Tabla A.2), (ecuaciones 17 y 19).

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
0	49,04%	75,87%	34,04%	60,94%	25,25%	52,21%	18,99%	46,03%

<sup>8</sup> En relación con el CAPM, son conocidas las limitaciones que presenta, en particular para estimar tasas de rendimiento requerido en contextos emergentes (Fama y French, 2004) y las propuestas de tasas ad-hoc (Fornero, 2003; Damodaran 2006; Pratt y Grabowski 2008; Damodaran (2009).

<sup>9</sup> Los datos del sitio A. Damodaran, *Discount rate estimation, Annual returns on stock, bonds and t-bills 1928-current*. <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/histretSP.xls>

<sup>10</sup> Los datos del sitio de A. Damodaran, correspondiente al beta desapalancado surgen [people.stern.nyu.edu/adamodar/pc/datasets/betas.xls](http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pc/datasets/betas.xls)

<sup>11</sup> Los datos del sitio de A. Damodaran, correspondiente al riesgo país depurado de riesgo crediticio, [http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/ctryprem.html](http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html)

0,1	50,38%	74,52%	35,38%	59,59%	26,59%	50,87%	20,35%	44,68%
0,2	51,72%	73,18%	36,73%	58,25%	27,94%	49,52%	21,70%	43,33%
0,3	53,06%	71,84%	38,07%	56,90%	29,29%	48,17%	23,05%	41,97%
0,4	54,40%	70,50%	39,42%	55,56%	30,64%	46,82%	24,40%	40,62%
0,5	55,74%	69,16%	40,76%	54,21%	31,99%	45,47%	25,75%	39,27%
0,6	57,09%	67,82%	42,11%	52,87%	33,34%	44,12%	27,10%	37,92%
0,7	58,43%	66,48%	43,45%	51,52%	34,68%	42,77%	28,46%	36,57%
0,8	59,77%	65,13%	44,80%	50,18%	36,03%	41,43%	29,81%	35,22%
0,9	61,11%	63,79%	46,14%	48,83%	37,38%	40,08%	31,16%	33,86%
<b>1</b>	<b>62,45%</b>	<b>62,45%</b>	<b>47,49%</b>	<b>47,49%</b>	<b>38,73%</b>	<b>38,73%</b>	<b>32,51%</b>	<b>32,51%</b>

**Tabla 6 NBT ccpp doméstico (ecuaciones 17 y 19)** (elaboración propia)

El *ccpp* moneda extranjera se derivó del *ccpp* borroso local (ecuación 18) con datos de tabla 6, A.1 y A.2,

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
<b>0</b>	2,30%	42,71%	0,92%	45,49%	-0,30%	47,26%	-1,09%	49,23%
0,1	4,02%	40,35%	2,78%	42,83%	1,69%	44,42%	0,97%	46,18%
0,2	5,78%	38,03%	4,68%	40,22%	3,71%	41,63%	3,08%	43,19%
0,3	7,55%	35,74%	6,60%	37,66%	5,76%	38,90%	5,23%	40,27%
0,4	9,36%	33,50%	8,56%	35,15%	7,86%	36,23%	7,42%	37,41%
0,5	11,20%	31,30%	10,55%	32,69%	9,99%	33,61%	9,65%	34,62%
0,6	13,06%	29,13%	12,58%	30,28%	12,16%	31,05%	11,92%	31,88%
0,7	14,96%	27,00%	14,65%	27,91%	14,38%	28,53%	14,25%	29,20%
0,8	16,88%	24,91%	16,75%	25,58%	16,64%	26,07%	16,61%	26,58%
0,9	18,84%	22,85%	18,88%	23,30%	18,94%	23,65%	19,03%	24,01%
<b>1</b>	<b>20,83%</b>	<b>20,83%</b>	<b>21,06%</b>	<b>21,06%</b>	<b>21,28%</b>	<b>21,28%</b>	<b>21,49%</b>	<b>21,49%</b>

**Tabla 7 NBT ccpp extranjero (ecuación 18)** (elaboración propia).

#### 4.5-NBT el flujo de fondos:

Para estimar el NBT correspondiente al flujo de fondos proyectados se debe trabajar en forma individual cada elemento, destacando que las cantidades adoptan un comportamiento borroso independiente del proyectado para las variables nominales (precios). A continuación se detallan cada uno de los elementos:

**a) NBT Cantidades:** las unidades proyectadas estimadas son  $t_1=110.049$ ,  $t_2=110.462$ ,  $t_3=122.444$  y  $t_4=126.108$ , con desvío estándar estimado del 20%. El NBT para alfa cortes se expone en la Tabla A.5.

**b) NBT precios:** Las tablas A.6, A.7, A8, A9, A10 presentan los valores para  $\alpha$ -cortes de precio de venta, costo variable unitario, costos fijos totales, producción y costo total unitario

**c) Resultado antes de intereses e impuestos (EBIT):** con los datos precedentes y aplicando la ecuación 26 se obtiene el NBT (Tabla A.11)

**d) Flujo de fondos libres borroso en moneda doméstica:** El NBT del flujo de fondos libres en moneda de cierre local se obtiene mediante la ecuación 27. La tasa efectiva de ganancias sobre

EBIT proyectada es  $\tau_1=50\%$ ,  $\tau_2 =63\%$ ,  $\tau_3 =67\%$ ,  $\tau_4 =68\%$ . La inversión en capital de trabajo proyectada sobre EBIT para todos los periodos es del  $\Delta CTO=-52\%$ . A continuación se presenta  $\alpha$ -cortes para cada periodo,

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
0	\$705.776,39	\$855.559,1	\$1.121.044,55	\$1.267.703,4	\$1.455.986,82	\$1.601.043,4	\$1.710.799,42	\$1.874.510,8
0,0	\$777.321,7	\$1.148.044,8	\$1.302.771,19	\$1.447.956,0	\$1.531.098,80	\$1.694.996,5	\$1.874.510,8	\$1.874.510,8
0,1	\$627.539,86	\$1.001.340,04	\$1.028.466,2	\$1.149.656,79	\$1.294.963,9	\$1.515.588,5	\$1.694.996,5	\$1.694.996,5
0,2	\$549.358,71	\$881.715,47	\$908.956,28	\$996.632,02	\$1.142.052,8	\$1.336.270,7	\$1.515.588,5	\$1.515.588,5
0,3	\$471.225,70	\$762.161,18	\$789.504,28	\$843.685,82	\$989.209,57	\$1.172.037,44	\$1.336.270,7	\$1.336.270,7
0,4	\$393.134,04	\$642.667,99	\$550.734,72	\$537.987,15	\$683.676,85	\$992.650,72	\$1.172.037,44	\$1.172.037,44
0,5	\$315.077,25	\$523.227,12	\$431.398,64	\$385.214,45	\$530.964,41	\$836.421,49	\$992.650,72	\$992.650,72
0,6	\$237.049,14	\$403.830,10	\$284.468,71	\$232.479,74	\$378.273,41	\$634.104,44	\$836.421,49	\$836.421,49
0,7	\$159.043,76	\$284.468,71	\$165.134,90	\$123.083,35	\$225.593,47	\$454.921,75	\$634.104,44	\$634.104,44
0,8	\$81.055,32	\$152.864,6	\$45.820,71	\$192.780,44	\$79.773,30	\$225.593,47	\$454.921,75	\$454.921,75
0,9	\$3.078,14	\$45.820,71	\$192.780,44	\$79.773,30	\$225.593,47	\$96.681,22	\$261.466,57	\$261.466,57
1	\$74.893,34	\$74.893,34	\$73.481,76	\$73.481,76	\$72.914,53	\$72.914,53	\$82.398,73	\$82.398,73

**Tabla 8 NBT flujo de fondos libres, (ecuación 27)** (elaboración propia)

#### 4.6- NBT Valor Actual en moneda local y extranjera:

Se calcula el valor actual de los flujos de fondos expresados en moneda de cierre doméstica (ecuación 28). La tabla presenta los extremos para los valores actuales obtenido en  $\alpha$ -cortes. La tabla A.12, presenta el valor actual para cada flujo de fondos relacionado con  $\alpha$ -cortes.

$\alpha$	i	s
0	-\$ 2.191.291,35	\$ 2.478.170,78
0,1	-\$ 1.908.268,88	\$ 2.189.105,75
0,2	-\$ 1.638.716,96	\$ 1.913.726,93
0,3	-\$ 1.381.843,16	\$ 1.651.228,83
0,4	-\$ 1.136.909,65	\$ 1.400.861,85
0,5	-\$ 903.228,78	\$ 1.161.927,72
0,6	-\$ 680.159,11	\$ 933.775,38
0,7	-\$ 467.101,73	\$ 715.797,24
0,8	-\$ 263.497,00	\$ 507.425,76
0,9	-\$ 68.821,54	\$ 308.130,36
1	\$ 117.414,60	\$ 117.414,60

**Tabla 9 NBT valor actual en moneda doméstica (ecuación 25)** (elaboración propia)

El valor en dólares de cierre se estimó aplicando las ecuaciones 29 y 30. La primera ecuación estima el NBT de los flujos de fondos en dólares futuros (Tabla A.12). La ecuación 30 estima el NBT correspondiente al valor actual en dólares. La siguiente tabla expone los valores extremos y la tabla A.13 el valor actual de los flujos de fondos,

$\alpha$	i	s
0	-\$ 58.530,20	\$ 65.942,34
0,1	-\$ 49.271,65	\$ 56.306,48
0,2	-\$ 40.913,72	\$ 47.594,82
0,3	-\$ 33.370,32	\$ 39.719,48
0,4	-\$ 26.564,00	\$ 32.601,38
0,5	-\$ 20.425,00	\$ 26.169,28
0,6	-\$ 14.890,45	\$ 20.358,97
0,7	-\$ 9.903,62	\$ 15.112,51
0,8	-\$ 5.413,36	\$ 10.377,61
0,9	-\$ 1.373,41	\$ 6.107,00
1	\$ 2.257,97	\$ 2.257,97

**Tabla 10 NBT valor actual en moneda extranjera (ecuación 30)** (elaboración propia)

4.7- Validación matemática NBT y paridades tipos de cambio:

Para corroborar la consistencia de cálculos, en el caso de máxima certidumbre ( $\alpha=1$ ), se debe verificar las paridades aludidas. El valor actual calculado con el modelo a partir de magnitudes financieras proyectadas en moneda de cierre (nominal) debe ser consistente con el valor actual estimado con cifras proyectadas y expresadas en moneda inicial (reales) transformada en moneda inicial (términos reales), conforme se expone en la siguiente tabla:

$\alpha=1$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
FF expresados en moneda de cierre	\$74.893,34	\$74.893,34 4	\$73.481,7 6	\$73.481,7 6	\$72.914,5 3	\$72.914,5 3	\$82.398,7 3	\$82.398,7 3
FF expresados en moneda de inicio	\$54.775,92	\$54.775,92 2	\$43.409,4 3	\$43.409,4 3	\$37.083,7 6	\$37.083,7 6	\$37.864,2 5	\$37.864,2 5
CCPP en términos nominales	62,45%	62,45%	47,49%	47,49%	38,73%	38,73%	32,51%	32,51%
Valor actual FF en moneda de cierre	\$46.102,05	\$46.102,05 5	\$30.668,8 3	\$30.668,8 3	\$21.936,2 6	\$21.936,2 6	\$18.707,4 7	\$18.707,4 7
Valor DFF proyecciones nominales	\$117.414,60							
CCPP en términos reales	18,81%	18,81%	19,13%	19,13%	19,44%	19,44%	19,73%	19,73%
Valor actual FF en moneda de inicio	\$46.102,05	\$46.102,05 5	\$30.668,8 3	\$30.668,8 3	\$21.936,2 6	\$21.936,2 6	\$18.707,4 7	\$18.707,4 7
Valor DFF proyecciones reales	\$117.414,60							

**Tabla 11 Comprobación NBT VAN** (elaboración propia)

El NBT triangular correspondiente al valor de la firma es  $a-\alpha$ ,  $\epsilon-(0)=-\$2.191.291$ ;  $a$ ,  $\epsilon(1)=\$117.414$ ;  $a+\beta$ ,  $\epsilon+(0)=-\$2.478.170$ . El valor medio (Carlsson y Fuller, 2001) es,

$$fenvp = \frac{1-\lambda_1\epsilon-(0)+\epsilon(1)+\lambda_2\epsilon+}{2} (31)$$

En la siguiente tabla se presenta la determina del valor medio esperado borroso,

FENPV		
Base	c3-c2	\$ 2.360.756,18
Altura	1	1
ARD	(b*h)/2	\$ 1.180.378,09

<i>Base</i>	$c2-c1$	\$	2.308.705,94
<i>Altura</i>	1		1
<i>ARD</i>	$(b*h)/2$	\$	1.154.352,97
$\lambda$ index	$ARD/ARL+ARD$		50,56%
<hr/>			
<i>FENPV</i>	$((1-\lambda)C1+C2+\lambda C3)/2$	\$	143.439,72

**Tabla 12 FENPV** (elaboración propia)

Los valores en moneda extranjera (dólares) deben ser consistentes con los valores en moneda local en función a las teorías de paridad. Igual que en el caso anterior, se corrobora la consistencia para el nivel de certidumbre ( $\alpha = 1$ ),



$\alpha=1$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
FF expresados en dólares nominales	\$1.071,25	\$1.071,25	\$862,72	\$862,72	\$748,41	\$748,41	\$775,43	\$775,43
FF expresados en dólares reales	\$1.053,38	\$1.053,38	\$834,80	\$834,80	\$713,15	\$713,15	\$728,16	\$728,16
CCPP en dólares nominales	20,83%	20,83%	21,06%	21,06%	21,28%	21,28%	21,49%	21,49%
Valor actual en moneda de cierre	\$886,58	\$886,58	\$589,79	\$589,79	\$421,85	\$421,85	\$359,76	\$359,76
Valor DFF proyecciones nominales	\$2.257,97							
CCPP en términos reales	18,81%	18,81%	19,13%	19,13%	19,44%	19,44%	19,73%	19,73%
Valor actual en moneda de inicio	\$886,58	\$886,58	\$589,79	\$589,7852	\$421,85	\$421,85	\$359,76	\$359,76
Valor DFF proyecciones reales	\$2.257,97							

**Tabla 13 Comprobación NBT u\$-VAN** (elaboración propia)

Seguidamente se presenta el cociente entre el valor actual en pesos y dólares correspondientes a flujos y al valor total por descuento de flujos de fondos para  $\alpha=1$

$\alpha=1$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
VA FF en moneda doméstica	\$46.102,0	\$46.102,0	\$30.668,8	\$30.668,8	\$21.936,2	\$21.936,2	\$18.707,4	\$18.707,4
VA FF en moneda extranjera	\$886,58	\$886,58	\$589,79	\$589,79	\$421,85	\$421,85	\$359,76	\$359,76
<b>VA pesos / VA en dólares</b>	<b>\$52,00</b>							
DFF moneda domestica	\$117.414,							
DFF en moneda extranjera	\$2.257,97							
<b>VAN doméstico/ VAN moneda extranjera</b>	<b>\$52,00</b>							

**Tabla 14 Relación valor en dos monedas** (elaboración propia)

El valor debe ser el tipo de cambio al momento de valuación, este explica en términos presentes, las relaciones esperadas entre ambas monedas en concepto de inflación esperada, tasas nominales esperadas, tipos de cambio esperados, costo del capital promedio ponderado esperado y proyecciones de magnitudes financieras. Las diferencias de precios se encuentran sustentadas en el marco de las teorías de paridad, tratando del incertidumbre en el marco de las matemáticas borrosas.

## 6-Conclusiones:

En equilibrio el diferencial de tasas de inflación explica, para un mismo activo negociado en dos mercados, su precio expresado en dos monedas. Para una empresa en marcha su valor es determinado por la tasa de interés, tipo de cambio contado y futuro, los precios de las funciones de ingresos y costos como su costo del capital promedio ponderado. En tal sentido el trabajo desarrolló un modelo de valuación en dos monedas aplicando la teoría de paridad y empleando lógica borrosa, utilizando planillas de cálculo para la determinación.

La primera etapa requiere la proyección puntual de variables como tasas y tipos de cambios del emergente y el mercado desarrollado de referencia para la moneda dura con el objeto de inferir la inflación esperada. Seguidamente son elaborados los NBT correspondientes a inflaciones domésticas y extranjeras, que permiten contagiar las variables y obtener NBT de tipos de cambios futuros, tasas de interés y costo de capital. En paralelo se construye el NBT cantidades, este combinado con precios, permite calcular el flujo de fondos libres borroso. Finalmente se calcula el valor intrínseco a partir del descuento de flujos de fondos en dos monedas. El valor actual en moneda extranjera borroso no surge de un simple cociente entre el valor actual borroso en moneda local y el tipo de cambio spot o la misma variable en términos borrosos. Es producto de un proceso de actualización de variables *fuzzy*, proyectadas bajo la lógica de las teorías de paridad y efecto Fisher.

#### Trabajos citados

- Argandoña, A. (2013). Irvin Fisher: un gran economista. (I. B. Navarra, Ed.) *Working Paper WP-1082* <http://www.iese.edu/research/pdfs/WP-1082.pdf>, 1-44.
- Bradley, M y Gregg, J. (2008). Expected Inflation and The Constant Growth Valuation Model. *Journal of Applied Corporate Finance*, 20(2), 66-78.
- Buckley, J. (1987). The fuzzy mathematics of finance. *Fuzzy Sets and Systems*(21), 257-273.
- Carlsson, C y Fuller, R. (2001). On Possibilistic Mean Value and Variance Fuzzy Numbers. *Fuzzy Sets and Systems*(122), 772-777.
- Carlsson, C y Fuller, R. (2003). A Fuzzy Approach to Real Option Valuation. *Fuzzy Sets and Systems*(139), 315-326.
- Carlsson, C., Fuller, R., Heikkila, M y Majlender, P. (2007). A Fuzzy Approach to R&D Project Portfolio Selection. *International Journal of Approximating Reasoning*(44), 93-105.
- Castro Monge, E. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación y su importancia en la dirección y administración de empresas. *Revista Nacional de Administración*, 2(1), 31-54.
- Chiu, C y Park, C. (1994). Fuzzy cash flow analysis using present worth criterion. *Engineering Economist*, 39(2), 113-138.
- Chiu, C y Park C. (1998). Capital budgeting decisions with fuzzy project. *Engineering Economist*, 43(2), 125-150.
- Copeland, T., Koller, T y Murrin, J. (2000). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (3 ed.). New York: Wiley.
- Damodaran, A. (2006). *Damodaran on Valuation* (Second ed.). New York, United State: John Wiley & Sons.
- Damodaran, A. (2009). Volatility Rules: Valuing Emerging Market Companies. *Working Paper*, <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pdfiles/papers/emergmkts.pdf>, 1-38.
- Dubois, D y Prade, H. (1980). *Fuzzy Sets and Systems*. New York: Academic Press.
- Emery, D y Finnerty, J. (2007). *Corporate Financial Management* (3 ed.). New Jersey; NJ: Prentice Hall.
- Fabozzi, F y Fabozzi, D. (1996). *Bond Markets, Analysis and Strategies*. New Jersey, NJ: Prentice Hall. Englewood Cliffs.
- Fama, E y French, K. (2004). The capital asset pricing model: Theory and evidence. *Journal of Economics Perspectives*, 18(3), 25-46.

- Fornero, R. (2003). Finanzas de empresas en mercados emergentes. (S. A. Financiera, Ed.) *Anales de las XXIII Jornadas de docentes en Administración Financiera SADF*, [http://www.sadaf.com.ar/espanol/publicaciones/publicacion\\_individual.php?id=212](http://www.sadaf.com.ar/espanol/publicaciones/publicacion_individual.php?id=212), 107-125.
- Fornero, R. (2012). *Análisis financiero e inflación*. Mendoza, Argentina: Working Paper Universidad Nacional de Cuyo.
- Fuller, R y Majlender, P. (2003). On Weighed Possibilistic Mean and Variance of Fuzzy Numbers. *Fuzzy Sets and Systems*(136), 363-374.
- García Sastre, M. y Roselló Miralles, M. (2007). La lógica borrosa para valorar la incertidumbre en la técnica de valoración de opciones reales. (A. E. (AEDEM), Ed.) *DIALNET OAI Articles*, <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=2499409>, 1-22.
- Guerra, L., Magni, C y Stefanini, L. (2014). Interval and Fuzzy Average Internal Rate of Return for investment appraisal. *Fuzzy Sets and Systems*(257), 217-241.
- Kaufmann, A., Gil Aluja, J. y Terceño, A. (1994). *Matemática para la Economía y Gestión de Empresas* (Vol. I Aritmética de la Incertidumbre). Barcelona, España: Foro Científico S.L.
- Liao, S y Ho, S. (2010). Investment Project Valuation based on a Fuzzy Binomial Approach. *Information Sciences*(180), 2124-2133.
- López Dumrauf, G. (2014). Currency Choice in Valuation: an Approach for Emerging Markets. *The Business and Economics Research Journal*, 7(1), 11-22.
- Mallo, P., Artola, M., Pascual, M., García, M. y Martínez, D. (2004). *Gestión de la incertidumbre en los negocios. Aplicaciones de la matemática borrosa*. Santiago de Chile: RIL editores.
- Milanesi, G. (2013). El modelo binomial borroso y la valuación de opciones reales: el caso de valuación de un contrato de concesión para la explotación petrolera. *Estocástica: Finanzas y Riesgo*, 3(2), 95-118.
- Milanesi, G. (2014). Valuación probabilística versus borrosa, opciones reales y el modelo binomial: Aplicación para proyectos de inversión en condiciones de ambigüedad. *Estudios Gerenciales*(30), 211-219.
- Milanesi, G. (2015). Modelo Binomial Borroso, el Valor del Firma Apalancada y los efectos de la Deuda. *Estocástica*, 5(1), 9-43.
- Milanesi, G. (2016). La Tasa Interna de Retorno Promedio Borrosa: Desarrollos y Aplicaciones. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 21, 39-47.
- Milanesi, G. (2017). Inflación y descuento de flujos de fondos en dos monedas. Un enfoque integral. *Revista Argentina de Investigación en Negocios*, 3(1), 89-108.
- Milanesi, G. (2017). Valuación de empresas: enfoque integral para mercados emergentes e inflacionarios. *Estudios Gerenciales*, 33(145), 377-390.
- Modigliani, F y Cohn, R. (1984). Inflation and Corporate Financial Management. *MIT Sloan School Working Paper*, 1-37.
- Muzzioli, S y Torricelli, A. (2004). A Multiperiod Binomial Model for Pricing Options in a Vague World. *Journal of Economics and Dynamics Control*(28), 861-867.
- Pratt; S y Grabowski; R. (2008). *Cost Of Capital: Applications and Examples* (3 ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Rebraz, B. (2007). Fuzziness and randomness in investment project risk appraisal. *Computer Operation Research Journal*, 34.
- Tahn; J y Velez Pareja, I. (2011). Will the deflated WACC please stand up? And the real WACC should sit down. *SSRN id1617669*, 1-17.
- Titman, S y Grinblatt, M. (2002). *Financial Markets and Corporate Strategy*. NY: McGraw-Hill.
- Velez Pareja, I. (2006). Valuación de flujos de caja en inflación. El caso de la regulación en el Banco Mundial. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*(36), 24-49.
- Yin, R. (1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Zadeh, L. (1965). Fuzzy Sets. *Information Control*, 3(8), 338-353.
- Zdnek, Z. (2010). Generalised Soft Binomial American Real Option Pricing Model. *European Journal of Operational Research*(207), 1096-1103.

ANEXO

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
0	1,60%	1,79%	1,53%	1,72%	1,45%	1,64%	1,38%	1,57%
0,1	1,61%	1,78%	1,54%	1,71%	1,46%	1,63%	1,39%	1,56%
0,2	1,62%	1,77%	1,55%	1,70%	1,47%	1,62%	1,40%	1,55%
0,3	1,63%	1,76%	1,56%	1,69%	1,48%	1,61%	1,41%	1,54%
0,4	1,64%	1,75%	1,56%	1,68%	1,49%	1,61%	1,42%	1,53%
0,5	1,65%	1,74%	1,57%	1,67%	1,50%	1,60%	1,43%	1,52%
0,6	1,66%	1,73%	1,58%	1,66%	1,51%	1,59%	1,44%	1,51%
0,7	1,67%	1,72%	1,59%	1,65%	1,52%	1,58%	1,45%	1,50%
0,8	1,68%	1,71%	1,60%	1,64%	1,53%	1,57%	1,46%	1,49%
0,9	1,69%	1,71%	1,61%	1,63%	1,54%	1,56%	1,46%	1,48%
1	1,70%	1,70%	1,62%	1,62%	1,55%	1,55%	1,47%	1,47%

Tabla A1: NBT inflación extranjera

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
0	25,44%	48,02%	12,52%	35,10%	4,86%	27,44%	-0,61%	21,97%
0,1	26,57%	46,89%	13,64%	33,97%	5,99%	26,32%	0,52%	20,84%
0,2	27,69%	45,76%	14,77%	32,84%	7,12%	25,19%	1,65%	19,71%
0,3	28,82%	44,63%	15,90%	31,71%	8,25%	24,06%	2,77%	18,58%
0,4	29,95%	43,50%	17,03%	30,58%	9,38%	22,93%	3,90%	17,45%
0,5	31,08%	42,37%	18,16%	29,45%	10,51%	21,80%	5,03%	16,32%
0,6	32,21%	41,24%	19,29%	28,32%	11,64%	20,67%	6,16%	15,19%
0,7	33,34%	40,11%	20,42%	27,19%	12,77%	19,54%	7,29%	14,06%
0,8	34,47%	38,98%	21,55%	26,06%	13,90%	18,41%	8,42%	12,94%
0,9	35,60%	37,86%	22,68%	24,94%	15,03%	17,28%	9,55%	11,81%
1	36,73%	36,73%	23,81%	23,81%	16,15%	16,15%	10,68%	10,68%

Tabla A2: NBT inflación doméstica

$rf$	$CR$	$E(Rm-rf)$	$\beta$	$Ke\ \$, n$	$Ke\ \$, n$	$Ke\ \$, r$
7,00%	7,64%	13,60%	1,09418635	29,52%	74,14%	27,36%
6,36%	7,64%	13,60%	1,09418635	28,88%	57,01%	26,82%
5,98%	7,64%	13,60%	1,09418635	28,50%	46,98%	26,54%
5,71%	7,64%	13,60%	1,09418635	28,23%	39,86%	26,37%

Tabla A.3: estimación puntual tasa costo del capital propio nominal y real:  $rf$  proyectada ETTI nominal EE.UU,  $CR$ : Credit Risk Argentina (Damodaran),  $E(RM)$  rendimiento mercado EE.UU,  $E(RM)-rf$ : adicional por riesgo de mercado,  $\beta$ 1 coeficiente beta apalancado,  $ke$ : (dólares reales, pesos nominales, pesos reales)

Tasa de inflación	1	2	3	4	5
Tasa de inflación	36,73%	23,81%	16,15%	10,68%	6,40%
Tasa de inflación acumulada	1,3672675	1,6927602	1,9662117	2,1761618	2,3154511
	3	8	8	3	1

Tasa en términos reales	1	2	3	4	5
Ke	27,36%	26,82%	26,54%	26,37%	26,26%
Kd	12,73%	12,18%	11,89%	11,70%	11,58%
w1	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
w2	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Tasa en términos nominales	1	2	3	4	5
Ke	74,14%	57,01%	46,98%	39,86%	34,34%
Kd	54,13%	38,88%	29,96%	23,63%	18,72%
Tasa de impuesto	35%	35%	35%	35%	35%
CPPC Nominal	62,45%	47,49%	38,73%	32,51%	27,69%
CPPC Real	1	2	3	4	5
A partir del CPPC nominal	18,815%	19,129%	19,436%	19,727%	20,006%
Ke real	27,36%	26,82%	26,54%	26,37%	26,26%
Ki real despues de impuestos	-1,13%	1,18%	2,86%	4,23%	5,42%
CPPC Real directo	18,815%	19,129%	19,436%	19,727%	20,006%
CPPC u\$	1	2	3	4	5
inflación EE.UU	1,70%	1,62%	1,55%	1,47%	1,40%
A partir del CPPC nominal	20,83%	21,06%	21,28%	21,49%	21,69%
CPPC real u\$	18,81%	19,13%	19,44%	19,73%	20,01%

**Tabla A.4: estimación puntual *ccpp* nominal y real.**

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
<b>0</b>	88039	132059	93970	140955	97955	146933	100886	151329
0,1	90240	129858	96319	138606	100404	144484	103408	148807
0,2	92441	127657	98668	136256	102853	142035	105931	146285
0,3	94642	125456	101018	133907	105302	139586	108453	143763
0,4	96843	123255	103367	131558	107751	137137	110975	141241
0,5	99044	121054	105716	129209	110200	134688	113497	138719
0,6	101245	118853	108065	126859	112648	132240	116019	136197
0,7	103446	116652	110415	124510	115097	129791	118541	133674
0,8	105647	114451	112764	122161	117546	127342	121064	131152
0,9	107848	112250	115113	119812	119995	124893	123586	128630
<b>1</b>	110049	110049	117462	117462	122444	122444	126108	126108

**Tabla A.5: estimación NBT cantidades**

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
<b>0</b>	\$12,54	\$14,80	\$15,38	\$18,47	\$17,75	\$21,57	\$19,54	\$23,98
0,1	\$12,66	\$14,69	\$15,54	\$18,32	\$17,94	\$21,38	\$19,76	\$23,76
0,2	\$12,77	\$14,58	\$15,69	\$18,16	\$18,13	\$21,19	\$19,99	\$23,54
0,3	\$12,88	\$14,46	\$15,85	\$18,01	\$18,32	\$21,00	\$20,21	\$23,32
0,4	\$13,00	\$14,35	\$16,00	\$17,85	\$18,52	\$20,81	\$20,43	\$23,09

0,5	\$13,11	\$14,24	\$16,16	\$17,70	\$18,71	\$20,62	\$20,65	\$22,87
0,6	\$13,22	\$14,12	\$16,31	\$17,55	\$18,90	\$20,43	\$20,87	\$22,65
0,7	\$13,33	\$14,01	\$16,46	\$17,39	\$19,09	\$20,24	\$21,10	\$22,43
0,8	\$13,45	\$13,90	\$16,62	\$17,24	\$19,28	\$20,04	\$21,32	\$22,21
0,9	\$13,56	\$13,79	\$16,77	\$17,08	\$19,47	\$19,85	\$21,54	\$21,98
<b>1</b>	\$13,67	\$13,67	\$16,93	\$16,93	\$19,66	\$19,66	\$21,76	\$21,76

**Tabla A.6: NBT ventas**

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
<b>0</b>	\$10,03	\$11,84	\$12,31	\$14,78	\$14,20	\$17,26	\$15,63	\$19,19
0,1	\$10,13	\$11,75	\$12,43	\$14,65	\$14,35	\$17,11	\$15,81	\$19,01
0,2	\$10,22	\$11,66	\$12,55	\$14,53	\$14,51	\$16,95	\$15,99	\$18,83
0,3	\$10,31	\$11,57	\$12,68	\$14,41	\$14,66	\$16,80	\$16,17	\$18,65
0,4	\$10,40	\$11,48	\$12,80	\$14,28	\$14,81	\$16,65	\$16,34	\$18,47
0,5	\$10,49	\$11,39	\$12,92	\$14,16	\$14,97	\$16,49	\$16,52	\$18,30
0,6	\$10,58	\$11,30	\$13,05	\$14,04	\$15,12	\$16,34	\$16,70	\$18,12
0,7	\$10,67	\$11,21	\$13,17	\$13,91	\$15,27	\$16,19	\$16,88	\$17,94
0,8	\$10,76	\$11,12	\$13,30	\$13,79	\$15,42	\$16,04	\$17,05	\$17,76
0,9	\$10,85	\$11,03	\$13,42	\$13,67	\$15,58	\$15,88	\$17,23	\$17,59
<b>1</b>	\$10,94	\$10,94	\$13,54	\$13,54	\$15,73	\$15,73	\$17,41	\$17,41

**Tabla A7: NBT costo variable unitario**

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
<b>0</b>	\$42.648,4	\$50.325,7	\$52.305,3	\$62.802,3	\$60.353,2	\$73.349,1	\$66.441,9	\$81.537,1
0,1	5	4	9	1	9	1	1	0
0,2	\$43.032,3	\$49.941,8	\$52.830,2	\$62.277,4	\$61.003,0	\$72.699,3	\$67.196,6	\$80.782,3
0,3	1	8	4	6	8	2	7	4
0,4	\$43.416,1	\$49.558,0	\$53.355,0	\$61.752,6	\$61.652,8	\$72.049,5	\$67.951,4	\$80.027,5
0,5	8	2	8	2	7	3	3	8
0,6	\$43.800,0	\$49.174,1	\$53.879,9	\$61.227,7	\$62.302,6	\$71.399,7	\$68.706,1	\$79.272,8
0,7	4	5	3	7	6	4	8	2
0,8	\$44.183,9	\$48.790,2	\$54.404,7	\$60.702,9	\$62.952,4	\$70.749,9	\$69.460,9	\$78.518,0
0,9	1	9	7	3	5	5	4	6
<b>1</b>	\$44.567,7	\$48.406,4	\$54.929,6	\$60.178,0	\$63.602,2	\$70.100,1	\$70.215,7	\$77.763,3
0,1	7	2	2	8	4	6	0	0
0,2	\$44.951,6	\$48.022,5	\$55.454,4	\$59.653,2	\$64.252,0	\$69.450,3	\$70.970,4	\$77.008,5
0,3	4	6	7	3	4	7	6	4
0,4	\$45.335,5	\$47.638,6	\$55.979,3	\$59.128,3	\$64.901,8	\$68.800,5	\$71.725,2	\$76.253,7
0,5	0	9	1	9	3	7	2	8
0,6	\$45.719,3	\$47.254,8	\$56.504,1	\$58.603,5	\$65.551,6	\$68.150,7	\$72.479,9	\$75.499,0
0,7	7	3	6	4	2	8	8	2
0,8	\$46.103,2	\$46.870,9	\$57.029,0	\$58.078,7	\$66.201,4	\$67.500,9	\$73.234,7	\$74.744,2
0,9	3	6	0	0	1	9	4	6
<b>1</b>	\$46.487,1	\$46.487,1	\$57.553,8	\$57.553,8	\$66.851,2	\$66.851,2	\$73.989,5	\$73.989,5
1	0	0	5	5	0	0	0	0

**Tabla A.8: NBT costos fijos en moneda de cierre**

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
0	98512	147768	105149	157723	109608	164412	112888	169332
0,1	100975	145305	107777	155094	112348	161672	115710	166509
0,2	103438	142843	110406	152465	115088	158931	118532	163687
0,3	105901	140380	113035	149837	117828	156191	121354	160865
0,4	108363	137917	115663	147208	120569	153451	124176	158043
0,5	110826	135454	118292	144579	123309	150711	126999	155221
0,6	113289	132991	120921	141950	126049	147971	129821	152398
0,7	115752	130529	123549	139322	128789	145230	132643	149576
0,8	118215	128066	126178	136693	131529	142490	135465	146754
0,9	120677	125603	128807	134064	134270	139750	138287	143932
1	123140	123140	131436	131436	137010	137010	141110	141110

**Tabla A.9: NBT producción**

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
0	\$10,32	\$12,35	\$12,64	\$15,37	\$14,57	\$17,93	\$16,03	\$19,91
0,1	\$10,42	\$12,25	\$12,77	\$15,23	\$14,73	\$17,75	\$16,21	\$19,71
0,2	\$10,52	\$12,14	\$12,90	\$15,09	\$14,89	\$17,58	\$16,40	\$19,51
0,3	\$10,62	\$12,03	\$13,04	\$14,95	\$15,06	\$17,41	\$16,59	\$19,31
0,4	\$10,72	\$11,93	\$13,17	\$14,81	\$15,22	\$17,23	\$16,78	\$19,11
0,5	\$10,82	\$11,83	\$13,30	\$14,67	\$15,39	\$17,06	\$16,97	\$18,91
0,6	\$10,91	\$11,72	\$13,44	\$14,53	\$15,55	\$16,89	\$17,16	\$18,71
0,7	\$11,01	\$11,62	\$13,57	\$14,39	\$15,72	\$16,72	\$17,36	\$18,52
0,8	\$11,11	\$11,52	\$13,71	\$14,25	\$15,88	\$16,55	\$17,55	\$18,32
0,9	\$11,21	\$11,42	\$13,84	\$14,12	\$16,05	\$16,39	\$17,74	\$18,13
1	\$11,32	\$11,32	\$13,98	\$13,98	\$16,22	\$16,22	\$17,93	\$17,93

**Tabla A.10: NBT Costo total unitario**

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
0	-	\$1.045.815,4	-	\$1.415.950,1	-	\$1.742.823,1	-	\$2.012.327,4
0,0	\$526.883,56	9	\$721.453,25	8	\$895.383,88	8	\$1.041.095,52	2
0,1	-	-	-	\$1.308.706,8	-	\$1.610.325,6	-	\$1.858.868,4
0,2	\$448.059,49	\$967.023,87	\$614.515,13	0	\$763.537,75	1	-\$888.623,96	9
0,3	-	-	-	\$1.201.535,5	-	\$1.477.928,7	-	\$1.705.536,2
0,4	\$369.306,46	\$888.274,47	\$507.649,39	4	\$631.762,20	7	-\$736.218,37	4
0,5	-	-	-	\$1.094.432,5	-	\$1.345.628,1	-	\$1.552.325,5
0,6	\$290.612,57	\$809.564,29	\$400.840,87	5	\$500.039,24	1	-\$583.858,52	7
0,7	-	-	-	-	-	\$1.213.418,7	-	\$1.399.230,9
0,8	\$211.967,03	\$730.890,09	\$294.075,78	\$987.393,71	\$368.352,51	4	-\$431.526,03	9
0,9	-	-	-	-	-	\$1.081.295,4	-	\$1.246.246,6
1	\$133.359,97	\$652.248,42	\$187.341,54	\$880.414,62	\$236.687,13	5	-\$279.204,13	2
0,0	-	-	-	-	-	-	-	\$1.093.366,1
0,1	-\$54.782,40	\$573.635,56	-\$80.626,69	\$773.490,54	\$105.029,49	\$949.252,60	-\$126.877,53	3
0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
0,3	\$23.773,89	\$495.047,53	\$26.079,27	\$666.616,36	\$26.632,85	\$817.284,16	\$25.467,76	\$940.582,73
0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5	\$102.316,46	\$416.480,00	\$132.785,97	\$559.786,60	\$158.311,31	\$685.383,62	\$177.844,58	\$787.889,10
0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
0,7	\$180.852,23	\$337.928,35	\$239.502,23	\$452.995,35	\$290.016,34	\$553.543,96	\$330.264,70	\$635.277,35

1	\$259.387,57	\$259.387,57	\$346.236,19	\$346.236,19	\$421.757,60	\$421.757,60	\$482.738,96	\$482.738,96
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

**Tabla A.11: NBT EBIT**

α	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
0	\$473.558,17	\$574.058,60	\$561.174,13	\$634.588,85	\$581.930,80	\$639.907,23	\$574.628,25	\$629.616,10
0,1	\$417.307,38	\$516.910,76	\$491.845,60	\$563.905,15	\$505.479,63	\$561.811,85	\$493.636,27	\$546.477,99
0,2	\$362.087,77	\$460.810,45	\$425.035,82	\$495.777,84	\$433.163,69	\$487.912,01	\$418.429,68	\$469.226,62
0,3	\$307.867,52	\$405.725,26	\$360.636,54	\$430.096,49	\$364.746,56	\$417.967,57	\$348.592,53	\$397.439,51
0,4	\$254.616,16	\$351.624,19	\$298.545,13	\$366.756,49	\$300.007,06	\$351.753,99	\$283.741,30	\$330.727,19
0,5	\$202.304,50	\$298.477,56	\$238.664,14	\$305.658,66	\$238.738,06	\$289.061,16	\$223.522,07	\$268.730,35
0,6	\$150.904,54	\$246.256,89	\$180.901,05	\$246.708,93	\$180.745,49	\$229.692,31	\$167.608,02	\$211.117,26
0,7	\$100.389,35	\$194.934,84	\$125.167,90	\$189.817,93	\$125.847,38	\$173.463,07	\$115.697,09	\$157.581,40
0,8	-\$50.733,02	\$144.485,09	-\$71.381,01	\$134.900,77	-\$73.872,97	\$120.200,51	-\$67.510,00	\$107.839,39
0,9	-\$1.910,59	\$94.882,30	-\$19.460,73	\$81.876,69	-\$24.661,97	\$69.742,36	-\$22.788,26	\$61.629,01
1	\$46.102,05	\$46.102,05	\$30.668,83	\$30.668,83	\$21.936,26	\$21.936,26	\$18.707,47	\$18.707,47

**Tabla A.12: estimación NBT Valor Actual flujos de fondos en moneda de cierre.**

α	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
0	-\$11.014,09	\$13.351,54	-\$14.496,01	\$16.392,43	-\$16.569,16	\$18.219,91	-\$17.945,58	\$19.662,84
0,1	-\$9.704,89	\$12.021,27	-\$12.818,30	\$14.696,29	-\$14.666,27	\$16.300,73	-\$15.878,71	\$17.578,46
0,2	-\$8.419,92	\$10.715,60	-\$11.174,89	\$13.034,82	-\$12.804,94	\$14.423,38	-\$13.859,31	\$15.541,81
0,3	-\$7.158,42	\$9.433,77	-\$9.564,67	\$11.406,86	-\$10.983,74	\$12.586,40	-\$11.885,67	\$13.551,17
0,4	-\$5.919,69	\$8.175,07	-\$7.986,55	\$9.811,31	-\$9.201,30	\$10.788,39	-\$9.956,19	\$11.604,88
0,5	-\$4.703,03	\$6.938,79	-\$6.439,50	\$8.247,11	-\$7.456,33	\$9.028,03	-\$8.069,31	\$9.701,36
0,6	-\$3.507,79	\$5.724,27	-\$4.922,55	\$6.713,27	-\$5.747,58	\$7.304,05	-\$6.223,56	\$7.839,13
0,7	-\$2.333,34	\$4.530,85	-\$3.434,74	\$5.208,81	-\$4.073,85	\$5.615,23	-\$4.417,53	\$6.016,76
0,8	-\$1.179,07	\$3.357,94	-\$1.975,17	\$3.732,82	-\$2.434,00	\$3.960,41	-\$2.649,88	\$4.232,87
0,9	-\$44,40	\$2.204,93	-\$542,97	\$2.284,40	-\$826,93	\$2.338,50	-\$919,30	\$2.486,18
1	\$1.071,25	\$1.071,25	\$862,72	\$862,72	\$748,41	\$748,41	\$775,43	\$775,43

**Tabla A.13: estimación NBT flujos de fondos en dólares.**

$\alpha$	1i	1s	2i	2s	3i	3s	4i	4s
0	-\$10.766,40	\$13.051,29	-\$14.040,69	\$15.877,54	-\$16.096,67	\$17.700,34	-\$17.626,44	\$19.313,17
0,1	-\$9.329,43	\$11.556,19	-\$11.988,71	\$13.745,16	-\$13.489,67	\$14.993,00	-\$14.463,83	\$16.012,13
0,2	-\$7.960,20	\$10.130,53	-\$10.092,73	\$11.772,55	-\$11.151,70	\$12.561,18	-\$11.709,09	\$13.130,56
0,3	-\$6.655,68	\$8.771,23	-\$8.342,13	\$9.948,86	-\$9.057,88	\$10.379,54	-\$9.314,62	\$10.619,85
0,4	-\$5.413,03	\$7.475,37	-\$6.727,05	\$8.264,04	-\$7.185,66	\$8.425,08	-\$7.238,27	\$8.436,89
0,5	-\$4.229,52	\$6.240,18	-\$5.238,29	\$6.708,71	-\$5.514,51	\$6.676,90	-\$5.442,69	\$6.543,49
0,6	-\$3.102,59	\$5.063,03	-\$3.867,33	\$5.274,18	-\$4.025,78	\$5.115,98	-\$3.894,75	\$4.905,79
0,7	-\$2.029,78	\$3.941,41	-\$2.606,20	\$3.952,32	-\$2.702,52	\$3.725,05	-\$2.565,12	\$3.493,73
0,8	-\$1.008,78	\$2.872,95	-\$1.447,50	\$2.735,58	-\$1.529,31	\$2.488,38	-\$1.427,77	\$2.280,69
0,9	-\$37,36	\$1.855,39	-\$384,32	\$1.616,93	-\$492,11	\$1.391,66	-\$459,63	\$1.243,02
1	\$886,58	\$886,58	\$589,79	\$589,79	\$421,85	\$421,85	\$359,76	\$359,76

**Tabla A.14: estimación NBT Valor actual flujos de fondos en dólares**

Pesos bonos ajustables por CER en \$	Sticker	TIR	DM	CER: 41,85%
BONCER 2020	TC 20	15,92%	0,96	57,77%
BOGAR 2020	NO 20	16,56%	0,72	58,41%
BONCER 2021	TC21	11,98%	2,11	53,83%
BONCER 2023	TC 23	10,64%	3,44	10,64%
BONCER 2025	TC 25	10,90%	4,91	10,90%
Cuasipar \$ Ley Arg reestructuración 2005	CUAP	10,35%	10,74	10,35%

**Tabla A15: Bonos soberanos en pesos (IAMC al 29-03-2019), CER: 41.85%.**

Dólar	Sticker	TIR	DM
BONAR 2020	A020D	14,02%	1,51
BONAR 2024	AY24D	13,66%	1,95
BONAR 2025	AA25D	14,64%	3,83
BONAR 2037	AA37D	12,07%	7,55

**Tabla A16: Bonos soberanos en dólares (IAMC al 29-03-2019)**