



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

Ministerio de Hacienda y Crédito Público
Dirección General de Inversiones Públicas

TASA SOCIAL DE DESCUENTO NICARAGUA

JULIO 2010

ÍNDICE

1. TASA SOCIAL DE DESCUENTO (TSD) VIGENTE.....	3
2. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO DE CAPITALES DE NICARAGUA.	4
3. METODOLOGIA GENERAL PARA ESTIMAR PRECIOS SOCIALES	8
4. METODOLOGIA ESPECÍFICA: TASA SOCIAL DE DESCUENTO.....	11
4.1 Economía cerrada	11
4.2 Economía abierta.....	16
5. LA TASA SOCIAL DE DESCUENTO PARA NICARAGUA	23
5.1 Procedimiento de cálculo	23
5.2 Cálculo de la TSD.....	27
5.3 Análisis de Sensibilidad	30
ANEXO 1 CÁLCULOS TSD	33

1. TASA SOCIAL DE DESCUENTO (TSD) VIGENTE

Las Normas para Presentación de Iniciativas de Inversión, PII 2011, dictaminadas por el SNIP de Nicaragua, indican que la TSD vigente es del 12% anual y constante en el tiempo. Esta TSD fue calculada hace algunos años en un contexto económico diferente al actual, cuya característica principal era un bajo grado de apertura al mercado de capitales internacional, situación que ha cambiado radicalmente en el presente, lo cual hace pertinente su revisión.

2. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO DE CAPITALES DE NICARAGUA.

El mercado de capitales de Nicaragua tiene un desarrollo incipiente pero un alto grado de apertura al exterior. Es así como las empresas se endeudan preferentemente en el extranjero en forma directa, ya que el ahorro interno es bajo.

Las principales fuentes de financiamiento de la inversión pública son:

- a) Endeudamiento externo del Gobierno a tasas preferenciales con organismos multilaterales (FMI, BID, BM entre otros).
- b) Endeudamiento externo con el sistema financiero privado.
- c) Deuda interna con el Banco Central
- d) Deuda interna con Privados
- e) Donaciones externas.

El cuadro N° 1 presenta el financiamiento (fuentes de fondos) del déficit de efectivo del sector público no financiero en el periodo 2006 a 2009.

Cuadro N° 1
Financiamiento del Déficit de Efectivo del Sector público no financiero
(Millones de córdobas)

	2006	2007	2008	2009
Déficit de efectivo	3.415,2	2.879,5	4.760,9	6.195,6
FINANCIAMIENTO				
Donaciones externas	4.042,8	4.216,8	3.847,4	4.380,8
Interno neto	(4.101,2)	(4.613,8)	(1.387,6)	(3.060,9)
Externo neto	3.249,7	3.275,8	2.300,7	4.874,2
Ingresos de privatización	223,8	0,7	0,4	1,5

FUENTE: Banco Central de Nicaragua

En el último cuatrienio el sector público ha financiado sus inversiones principalmente a través de donaciones externas y endeudamiento externo; respecto de la deuda interna en los últimos años ha habido un proceso de desendeudamiento, pasando de un 23,3% del PIB en el año 2006 a un 19% del PIB en el año 2009. La deuda externa también ha disminuido pero básicamente por el Alivio Deuda Externa a través de Iniciativa PPME e Iniciativa IADM, que ha significado en términos nominales un alivio formalizado de 6.953,8 millones de dólares al 31 de diciembre del 2009 (87% del total previsto).

El costo de este financiamiento externo para el sector público es el que se muestra en Cuadro N° 2.

Cuadro N° 2
Créditos Externos Contratados por el Gobierno y su costo

AÑO	MONTO CONTRATADO en millones USD	TASA INTERÉS ANUAL PROMEDIO PONDERADA
2005	123,1	1,47%
2006	415,7	1,12%
2007	79,9	2,42%
2008	265,7	1,81%
2009	237,7	1,96%
Total y promedio	1.122,1	1,59%

FUENTE: Banco Central de Nicaragua

El costo del financiamiento interno para el sector público es el que se muestra en cuadro N° 3.

Cuadro N° 3
Condiciones Promedio Saldo Deuda Interna Contratada por el Gobierno

	Plazo promedio ponderado	Tasa de interés promedio ponderada (1)
Sector no financiero	11 años	5%
Sector financiero	10 años	5%

FUENTE: Banco Central de Nicaragua

(1) Tasa semi real pues se aplica sobre tasa de 5% de deslizamiento inflacionario.

En materia de política monetaria el Banco Central de Nicaragua tiene como objetivo principal mantener la liquidez de la economía, para lo cual realiza habitualmente operaciones de mercado abierto a plazos menores a un año y no tiene una tasa de interés de referencia. De esta forma sólo influye en forma indirecta en la tasa de interés, la cual es

determinada libremente por el mercado de capitales interno y externo. El encaje realizado por la banca privada en el Banco Central no es pagado.

Las tasas de interés nominales del sistema bancario para operaciones pasivas se muestran en el Cuadro N° 4.

Cuadro N° 4
Tasas de interés del sistema bancario para operaciones pasivas (a)

	2006	2007	2008	2009
MONEDA NACIONAL				
Depósito a plazo a 1 año	7,49	8,37	8,91	8,73
Depósito a plazo a más de 1 año	8,52	8,07	8,34	8,61

FUENTE: Banco Central de Nicaragua

(a) Promedio ponderado del último mes de cada año

Por su parte el Cuadro N° 5 muestra las tasas de interés nominales del sistema bancario para operaciones activas.

Cuadro N° 5
Tasas de interés del sistema bancario para operaciones activas (a)

	2006	2007	2008	2009
MONEDA NACIONAL				
Corto Plazo	11,64	12,91	13,58	14,27
Largo Plazo	34,45	22,55	23,97	19,51
MONEDA EXTRANJERA				
Corto Plazo	10,70	10,86	12,63	12,45
Largo Plazo	11,23	10,47	13,98	11,86

FUENTE: Banco Central de Nicaragua

(a) Promedio ponderado del último mes de cada año

En cuanto a distorsiones, las actividades de ahorro e inversión enfrentan impuestos el siguiente tipo:

- a) **Ahorro:** los intereses provenientes del ahorro deben pagar un impuesto a la renta del 10%.
- b) **Inversión:** las empresas enfrentan un impuesto a las utilidades del 30%.

3. METODOLOGIA GENERAL PARA ESTIMAR PRECIOS SOCIALES

La metodología o enfoque Harberger toma como dato la política económica general del país y la política fiscal en particular y se basa en los precios de demanda y de oferta para estimar el costo (beneficio) de oportunidad social de una disminución (aumento) en la demanda o un aumento (disminución) en la oferta de cualquier bien, servicio o insumo en la economía, dadas las restricciones existentes. Los precios sociales así obtenidos son válidos incluso en el escenario de que el gobierno no evaluara socialmente ninguno de sus gastos de inversión y gastos corrientes.

La metodología (o enfoque) Harberger parte del objetivo explícito de maximizar el bienestar del país sin incluir consideraciones relativas a la distribución personal del ingreso. En ausencia de externalidades, el enfoque Harberger se basa en las siguientes tres premisas:

- i) Los precios de demanda libremente expresados miden el beneficio marginal del consumo, es decir, el beneficio marginal que sus compradores atribuyen a cualquier bien, servicio o insumo.
- ii) Los precios de oferta libremente expresados miden el costo marginal de producción de cualquier bien, servicio o insumo.
- iii) Cuando se trata de calcular el efecto neto para la sociedad originado por alguna medida de política económica, simplemente se suman los beneficios y costos, medidos por los precios de demanda y oferta, sin referirse a la identidad los agentes económicos beneficiados o perjudicados con la medida de política económica.

El enfoque supone que los mercados, aunque tengan distorsiones, funcionan en el sentido de que los agentes económicos reaccionan a los incentivos que les son relevantes.

Para calcular los precios sociales en presencia de mercados distorsionados, donde el precio de oferta difiere del precio de demanda, se requiere:

- i) Ajustar los precios de mercado a través de estimar el precio de mercado que existiría si se eliminaran dichas distorsiones. El método sugiere que lo más simple y eficaz es corregir los efectos de una distorsión directamente en el mercado en que se genera. En el caso de esta propuesta ello implica trabajar en los mercados de capital, de la mano de obra (separando entre calificada y no calificada) y de la divisa según corresponda, observando los precios del mercado pertinente y efectuando los ajustes por las distorsiones existentes en ellos.

Bajo este enfoque, el costo social de una unidad adicional de un insumo utilizado (o de una unidad producida) por un proyecto, es el promedio ponderado de sus precios de demanda y oferta, siendo las ponderaciones el porcentaje de esa unidad adicional que se utilizará (proveerá) mediante un incremento de la cantidad ofrecida (demandada) y el porcentaje restante que se obtendrá mediante la disminución de la cantidad demandada (ofrecida) por los otros consumidores (productores). Esto es equivalente al precio de equilibrio que existiría en un mercado sin distorsiones, como se señaló en el párrafo anterior.

- ii) El paso siguiente sería establecer los beneficios y costos indirectos que pueden producirse en mercados de bienes y servicios relacionados – sustitutos y complementarios- que presentan distorsiones, en un esquema de equilibrio general.

La experiencia chilena y de otros países muestra que no se dispone de información adecuada y suficiente para intentar incorporar efectos sobre otros mercados, debiendo realizarse supuestos simplificadores y estimaciones muy gruesas que invalidan ese esfuerzo.

En virtud de ello, esta propuesta seguirá el enfoque denominado de equilibrio parcial, es decir, calcular cada precio social en su respectivo mercado -en los mercados de

capital, de la mano de obra y de la divisa, según corresponda-, partiendo de los precios observados en ellos y efectuando los ajustes por las distorsiones existentes en esos mercados, sin establecer los impactos que pudieran haber en mercados relacionados.

Finalmente, con el objeto de permitir una fácil actualización de los FCS y de la tasa social de descuento provocados por los ciclos económicos y por cambios en las distorsiones en los mercados pertinentes, es conveniente estimarlos sobre la base del procedimiento más sencillo proporcionado por el enfoque Harberger y de fuentes de datos lo más permanentes posibles. Así por ejemplo, poder ajustar la tasa social de descuento frente a cambios en los impuestos aplicados al ahorro y la inversión o cambios en el grado de apertura al endeudamiento externo o el FCS de la divisa frente a cambios en los aranceles aduaneros y políticas de subsidios a exportaciones o los FCS de la mano de obra frente a cambios en las cotizaciones previsionales o en los impuestos al trabajo.

4. METODOLOGIA ESPECÍFICA: TASA SOCIAL DE DESCUENTO

La clave para determinar la TSD es la forma en que el sector público financia sus inversiones adicionales.

4.1 Economía cerrada

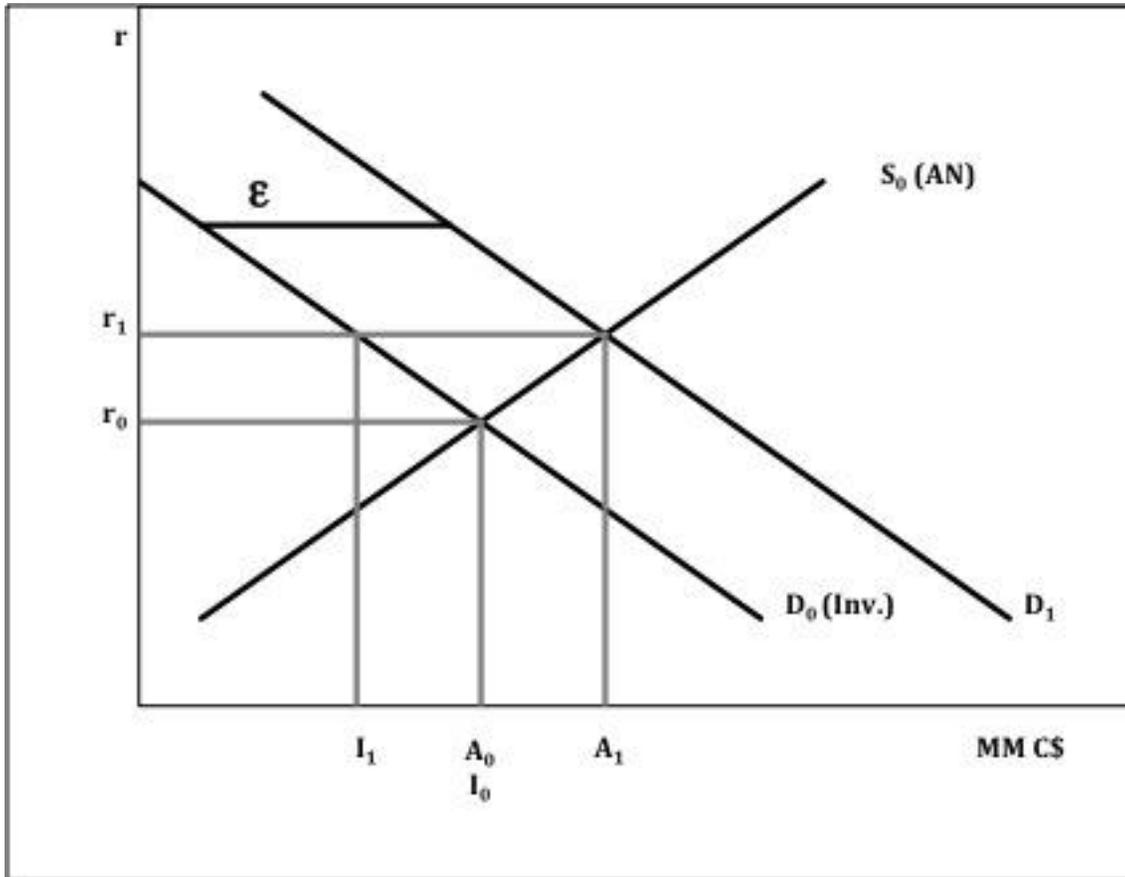
En una economía cerrada, las posibles fuentes de financiamiento son de dos tipos:

- i) *Sustituir inversiones alternativas*: el costo de capital será igual a la rentabilidad que esos fondos habrían tenido en esas inversiones alternativas: r_1

- ii) *Mayor ahorro nacional*: dado que el ahorro implica postergar consumo presente, el costo de oportunidad viene dado por la preferencia marginal en el tiempo: r_2

En la medida que los fondos provengan de ambas fuentes, la TSD será un promedio ponderado de ambos costos de oportunidad, según se muestra en Gráfico N°1.

Gráfico N° 1



Un proyecto marginal que demanda ϵ córdobas en el mercado de capitales, traslada la curva D_0 paralelamente a D_1 en dicho monto, generando un nuevo equilibrio de mercado (con proyecto) que se caracteriza por:

- Aumento del ahorro interno: A_0 a A_1 .
- Disminución de las inversiones de los otros inversionistas: I_0 a I_1 .
- Aumento de la tasa de interés de mercado: r_0 a r_1 .

Estos cambios generan los siguientes costos:

- *Aumento del Ahorro interno*: costo marginal del ahorro incremental, dada por la preferencia en el tiempo de los ahorrantes.
- *Disminución de las inversiones de otros inversionistas*: productividad marginal de las inversiones desplazadas.

La valoración de estos costos genera la **ecuación 1**:

$$\text{ec. 1:} \quad \mathbf{CSY} = (\mathbf{A}_1 - \mathbf{A}_0) \times \frac{(\mathbf{r}_1 + \mathbf{r}_0)}{2} + (\mathbf{I}_0 - \mathbf{I}_1) \times \frac{(\mathbf{r}_1 + \mathbf{r}_0)}{2}$$

Lo que finalmente se reduce a la **ecuación 2**:

$$\text{ec. 2:} \quad \mathbf{CSY} = \frac{(\mathbf{r}_1 + \mathbf{r}_0)}{2} \times \boldsymbol{\varepsilon}$$

La TSD por tanto, se expresa en las **ecuaciones 3 y 4**:

$$\text{ec. 3:} \quad \frac{\mathbf{csy}}{\boldsymbol{\varepsilon}} = \frac{\left[\frac{(\mathbf{r}_1 + \mathbf{r}_0)}{2} \times \boldsymbol{\varepsilon} \right]}{\boldsymbol{\varepsilon}}$$

o sea,

$$\text{ec. 4:} \quad \mathbf{r}^* = \frac{(\mathbf{r}_1 + \mathbf{r}_0)}{2}$$

Si, como se señaló; el proyecto es pequeño y no puede alterar la tasa de interés de mercado, la situación más probable, entonces se tiene que,

$$\mathbf{r}_1 = \mathbf{r}_0$$

y, por tanto,

$$\mathbf{TSD} = \mathbf{r}^* = \mathbf{r}_{\text{mercado}}$$

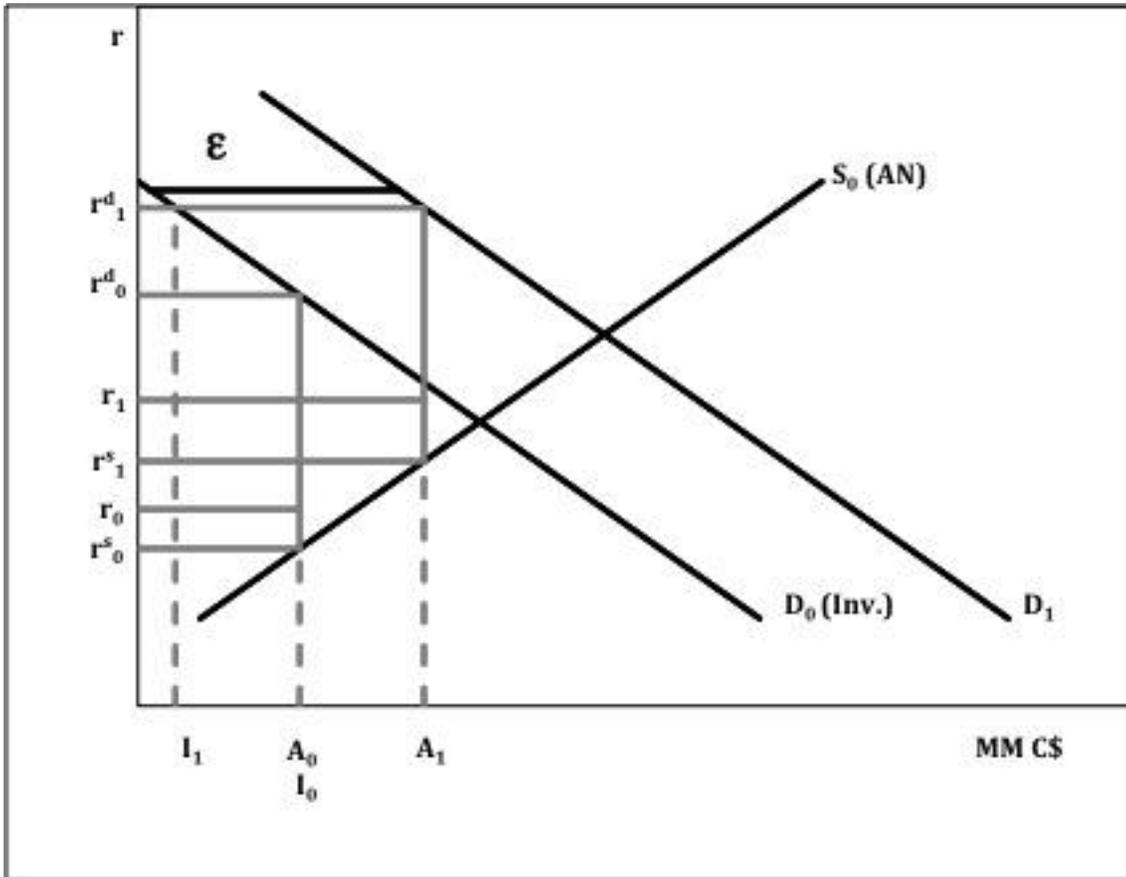
Sin embargo, es altamente probable que existan distorsiones en el mercado de capitales, siendo las más frecuentes las dos siguientes:

- i) *Impuestos a las utilidades del capital, t* : su efecto es que la rentabilidad social del capital supera a la rentabilidad privada que reciben los inversionistas, ya que el Gobierno se queda con un porcentaje de dicha rentabilidad vía el cobro del impuesto.

- ii) *Impuestos a las rentas o ingresos de las personas, T* : tiene por efecto que la rentabilidad neta de sus ahorros – preferencia en el tiempo – es inferior a la rentabilidad bruta que reciben por sus ahorros.

En estas circunstancias y considerando impuestos diferenciados tanto a las utilidades del capital como a la renta de las personas, la TSD pasa a ser igual a la tasa de descuento de mercado incrementada por un promedio ponderado de los impuestos a las utilidades del capital y disminuido por un promedio ponderado de los impuestos a las rentas de las personas, cuya expresión gráfica es:

Gráfico N° 2



La valoración de los costos se muestra en **ecuación 6**:

ec.6:
$$CSY = (A_1 - A_0) \times \frac{(r_1^s + r_0^s)}{2} + (I_0 - I_1) \times \frac{(r_1^d + r_0^d)}{2}$$

donde,

$$r_0^s = (r_{0\text{mercado}} - T)$$

$$r_1^s = (r_{1\text{mercado}} - T)$$

$$r_0^d = (r_{0\text{mercado}} - t)$$

$$r_1^d = (r_{\text{mercado}} - t)$$

Efectuando operaciones algebraicas se obtiene la expresión genérica de la **ecuación 7**¹:

$$\text{ec. 7: } r^* = r \times \frac{[1 + (\sum W_i E_i T_i + \sum v_j N_j t_j)]}{(N - E)}$$

donde,

r^* = tasa de descuento social

r = rentabilidad privada de los fondos.

t_j = tasa de impuestos a las utilidades del capital del sector “j”

T_i = tasa de impuesto a la renta de los individuos del tramo “i”.

N_j = elasticidades de las funciones de eficiencia marginal de las inversiones en los sectores j.

v_j = el porcentaje representado por cada sector

E_i = elasticidades de las funciones de ahorro de las personas que están en el tramo “i” del impuesto al ingreso personal

W_i = el porcentaje de cada tramo en el ahorro total.

4.2 Economía abierta

La realidad de las economías de América Latina indica que tienen un grado de apertura importante al exterior y los Gobiernos recurren al ahorro externo, r_3 , cuyo costo viene dado por la tasa de interés más el cambio esperado en el precio social de la divisa durante el servicio de la deuda. Mientras más se utilice el ahorro externo, es decir, mientras más abierta sea la economía del país, el r^* será más cercano al costo marginal del endeudamiento externo.

¹ “Evaluación Social de Proyectos”, Ernesto Fontaine, Pearson Prentice Hall, México, 2008.

El Costo marginal del endeudamiento externo se muestra en **ecuación 8**².

$$\text{ec. 8:} \quad \mathbf{CM}_{gAE} = \mathbf{CM}_{eAE} \times \left(\mathbf{1} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{E}_{AE}} \right)$$

siendo el Costo Medio del Ahorro Externo el que se muestra en **ecuación 9**.

$$\text{ec. 9:} \quad \mathbf{CM}_{eAE} = \left[(\mathbf{1} + \mathbf{i}_i + \mathbf{s}) \times \left(\frac{\mathbf{1} + \mathbf{e}}{\mathbf{(1+p)}} \right) \right] - \mathbf{1}$$

donde

E_{AE} = Elasticidad tasa de interés del ahorro externo

i_i = tasa de interés internacional

s = spread que representa el riesgo país

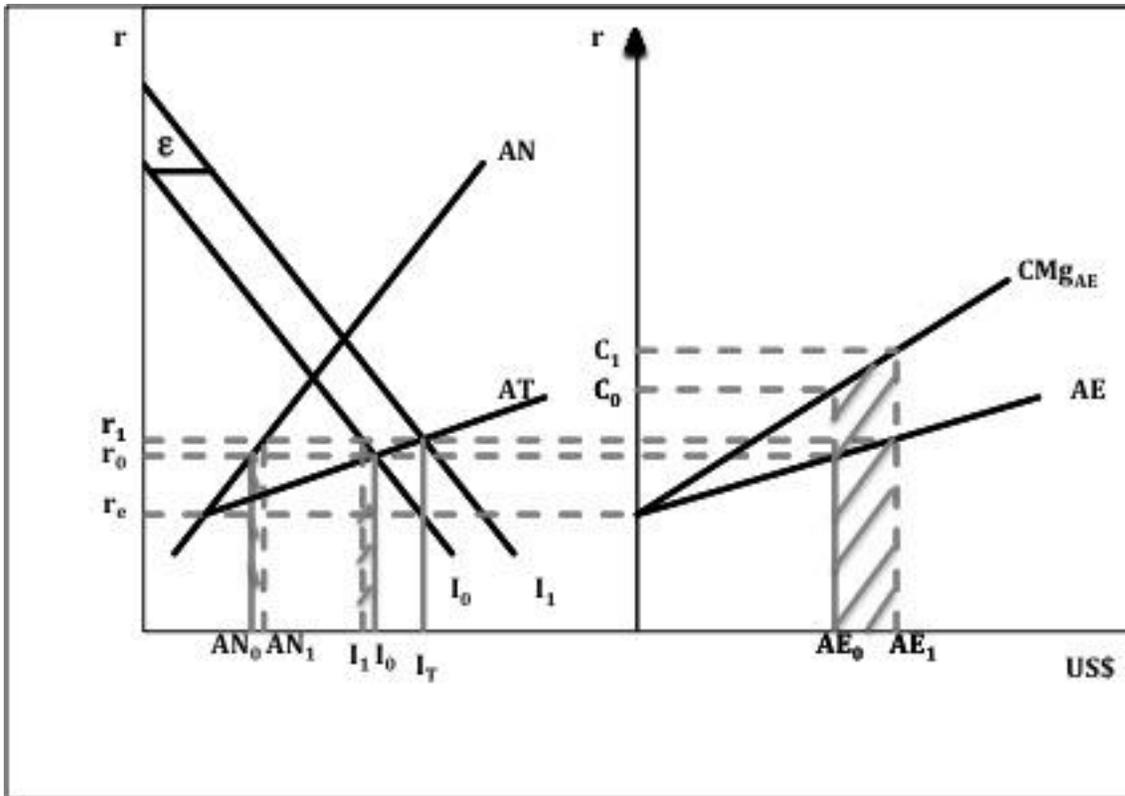
e = variación del tipo de cambio nominal

p = variación de los precios internos

El gráfico N° 3 muestra la TSD en estas circunstancias.

² El CM_{gAE} es creciente y mayor al CM_{eAE} debido a que al aumentar el nivel de endeudamiento del país se incrementa el riesgo país como deudor, elevándose el spread cobrado por las instituciones financieras internacionales.

Gráfico N° 3



donde,

AN = Ahorro Nacional

AE = Ahorro Externo

AT = Ahorro Total

CM_{gAE} = Costo marginal Ahorro Externo

I₀ = Inversión sin proyecto otras empresas

I₁ = Inversión con proyecto otras empresas

I_T = Inversión Total con proyecto

r_e = Tasa de interés mínima Ahorro externo

r₀ = Tasa de interés de mercado sin proyecto

r₁ = Tasa de interés de mercado con proyecto

En la situación sin proyecto el equilibrio de mercado se logra con una tasa de interés de mercado de r₀, una Inversión I₀ la cual es financiada por un Ahorro Nacional de AN₀ y un Ahorro Externo de AE₀. Ingresar un proyecto de inversión marginal que demanda **€** fondos, lo que genera un incremento de la tasa de interés de mercado a r₁, lográndose un nuevo equilibrio con una Inversión Total I_T, cuyo aumento (I_T - I₀) se financia como sigue:

- Ahorro Nacional: AN₁ - AN₀
- Ahorro Externo: AE₁ - AE₀
- Disminución Inversiones otros inversionistas: I₀ - I₁

El costo social asociado a estas fuentes de financiamiento son las áreas achuradas en el Gráfico N° 3, se expresa genéricamente en la **ecuación 10** que sigue.

$$\text{ec. 10: CSY} = (\text{AN}_1 - \text{AN}_0) \times \frac{(r_1 + r_0)}{2} + (\text{I}_0 - \text{I}_1) \times \frac{(r_1 + r_0)}{2} + (\text{AE}_1 - \text{AE}_0) \times \frac{(c_1 + c_0)}{2}$$

Por tanto en una economía abierta las fuentes de financiamiento suben a tres al incorporarse el ahorro externo, con lo cual la TSD pasa a ser el promedio ponderado de

las tres fuentes de financiamiento, suponiendo que las variaciones en las tasas debido al proyecto son despreciables, como se resume en **ecuación 11**:

$$\text{ec. 11:} \quad \mathbf{TSD} = \mathbf{r_1} \times \mathbf{a} + \mathbf{r_2} \times \mathbf{b} + \mathbf{r_3} \times \mathbf{c}$$

siendo

\mathbf{a} = porcentaje del total de fondos del proyecto que corresponden a mayor ahorro nacional

\mathbf{b} = porcentaje del total de fondos del proyecto que corresponden a las inversiones sustituidas

\mathbf{c} = porcentaje del total de fondos del proyecto que corresponden a ahorro externo.

Los ponderadores pueden expresarse en función de las elasticidades de las curvas de oferta y de demanda de los mercados involucrados, según se muestra en **ecuaciones 12 a 14**.

$$\text{ec. 12:} \quad \mathbf{a} = \frac{(\mathbf{E} \times \mathbf{A}_{NP})}{(\mathbf{E} \times \mathbf{A}_{NP} + \mathbf{E}_{AE} \times \mathbf{A}_{EP} - \mathbf{N} \times \mathbf{I}_P)}$$

$$\text{ec. 13:} \quad \mathbf{b} = \frac{(-\mathbf{N} \times \mathbf{I}_P)}{(\mathbf{E} \times \mathbf{A}_{NP} + \mathbf{E}_{AE} \times \mathbf{A}_{EP} - \mathbf{N} \times \mathbf{I}_P)}$$

$$\text{ec. 14:} \quad \mathbf{c} = \frac{(\mathbf{E}_{AE} \times \mathbf{A}_{EP})}{(\mathbf{E} \times \mathbf{A}_{NP} + \mathbf{E}_{AE} \times \mathbf{A}_{EP} - \mathbf{N} \times \mathbf{I}_P)}$$

donde

E = Elasticidad tasa de interés del ahorro nacional
 N = Elasticidad tasa de rendimiento de la inversión
 E_{AE} = Elasticidad tasa de interés del ahorro externo
 A_{NP} = Ahorro nacional como porcentaje del PIB
 IP = Inversión privada como porcentaje del PIB
 A_{EP} = Ahorro externo como porcentaje del PIB

Sin embargo, es altamente probable que existan distorsiones en el mercado de capitales, siendo las más frecuentes las dos siguientes, que afectan las rentabilidades efectivas del sector privado:

- i) *Impuestos a las utilidades del capital, t* : tiene por efecto que la rentabilidad social del capital supere a la rentabilidad privada neta que reciben los inversionistas, ya que el Gobierno se queda con un porcentaje de dicha rentabilidad a través del cobro del impuesto.
- ii) *Impuestos a las rentas o ingresos de las personas, T* : tiene por efecto que la rentabilidad neta de sus ahorros – preferencia en el tiempo – sea inferior a la rentabilidad que reciben por sus ahorros.

En estas circunstancias, la rentabilidad de las fuentes internas se altera de la forma siguiente:

- a) *Mayor ahorro nacional*: la preferencia en el tiempo de los ahorrantes que representa el costo social de oportunidad de los recursos provenientes del ahorro es menor que la tasa de interés pagada por el banco por dichos ahorros, ya que parte de los intereses van al Gobierno a través del impuesto a la renta de las personas. La **ecuación 17** que sigue ilustra esta situación.

ec. 17:
$$r_1 = i_{cap} \times (1 - TM_g)$$

r_1 = preferencia en el tiempo de ahorrantes o rentabilidad neta de sus ahorros.
 I_{cap} = tasa de interés de captación (pasiva) pagada por el banco a los ahorrantes
 $T Mg$ = tasa marginal de impuesto a la renta o ingresos.

b) *Inversiones alternativas sustituidas*: el impuesto a las utilidades del capital hacen que la rentabilidad social del capital sea superior a la rentabilidad privada, es decir, a la rentabilidad recibida por los inversionistas, dándose las relaciones señaladas en la **ecuaciones 15 y 16** que siguen.:

$$\text{ec. 15:} \quad r_2 = \text{TIR} = \frac{i_p}{(1 - t)}$$

$$\text{ec.16:} \quad i_p = \text{TIR} \times (1 - t)$$

donde

r_2 = rentabilidad social del capital
 i_p = rentabilidad privada del capital
 TIR = tasa interna de retorno del proyecto
 t = tasa de impuesto a las utilidades del capital.

Finalmente la estimación de la TSD pasa a ser la **ecuación 18**:

$$\text{ec.18:} \quad TSD = r_1 \times a + r_2 \times b + CM_{gAE} \times c$$

donde

a = porcentaje del total de fondos del proyecto que corresponden a mayor ahorro nacional

θ = porcentaje del total de fondos del proyecto que corresponden a las inversiones sustituidas

c = porcentaje del total de fondos del proyecto que corresponden a ahorro externo.

5. LA TASA SOCIAL DE DESCUENTO PARA NICARAGUA

5.1 Procedimiento de cálculo

En el caso de Nicaragua el sector público financia preferentemente sus inversiones a través de: i) donaciones; ii) créditos externos de Gobierno e instituciones multilaterales; iii) créditos externos de instituciones financieras privadas iv) endeudamiento interno vía emisión de bonos propios o documentos del Banco Central de Nicaragua.

La metodología correcta para asignar el verdadero costo de oportunidad social de invertir en un proyecto público – TSD- es, como se señaló en el capítulo de metodología, establecer el costo para la economía de financiar un proyecto público adicional. Como restricciones que limitan las fuentes de financiamiento del Gobierno para un proyecto adicional se tiene que i) las donaciones son fijas para un año determinado³ por lo cual esta fuente no está disponible para el proyecto adicional y ii) los créditos externos de Gobierno e instituciones multilaterales no tienen una oferta elástica en función de la tasa de interés⁴, por lo que su disponibilidad para financiar un proyecto adicional es parcial. En estas circunstancias, las fuentes de financiamiento disponibles para ese proyecto adicional son:

- Aumento ahorro interno.;
- Sustituir inversiones privadas utilizando los recursos de éstas.

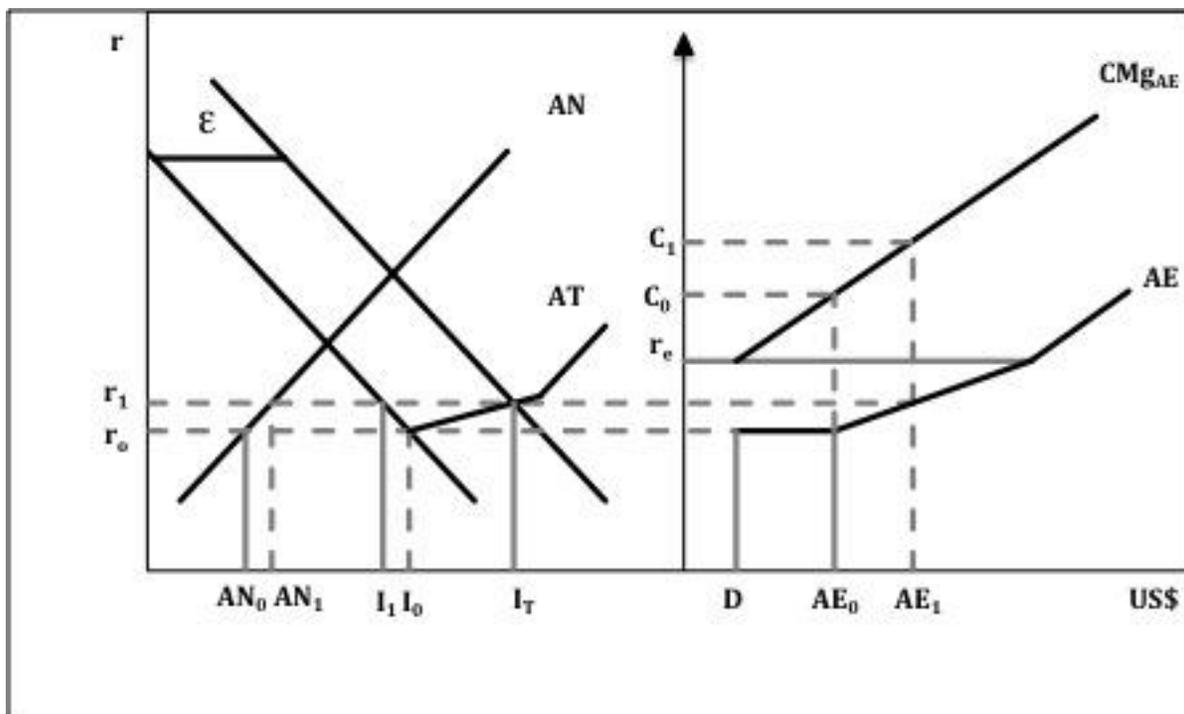
³ Fijos en el sentido de que no se puede incrementar su monto a través de ofrecer una tasa de interés superior.

⁴ Son producto de negociaciones “políticas” entre el Gobierno y el organismo de financiamiento, por lo que su oferta es limitada en un periodo.

- Endeudamiento público con Gobiernos y organismos multilaterales
- Endeudamiento externo en el sistema financiero privado internacional.

En otras palabras se aplica el modelo teórico presentado en la metodología y plasmado en Gráfico N° 3 pero incorporando donaciones y endeudamiento de Gobiernos y organismos multilaterales en las condiciones señaladas, lo que da origen al Gráfico N° 4.

Gráfico N° 4



La curva de oferta de fondos externos, AE, se modifica en relación al gráfico N° 3. D representa el nivel de donaciones, cuyo monto es fijo para un año dado. AE_0 , que incluye donaciones por D cuyo r es cero y debe ir por el eje de las abscisas hasta D, representa el nivel de Ahorro externo de equilibrio en la situación sin proyecto a una tasa de r_0 que corresponde al costo financiero de los préstamos de Gobierno y de organismo multilaterales: 1,96% anual en el caso de Nicaragua corregido por inflación y devaluación. $(AE_0 - D)$ corresponde al endeudamiento con Gobiernos y Organismos Multilaterales. A partir de AE_0 , los fondos adicionales externos requeridos serán una mezcla de préstamos de Gobierno y Organismos Multilaterales y del sistema financiero internacional privado a un costo promedio ponderado entre 1,96% y 11,55%, costos de ambas fuentes de financiamiento respectivamente. Finalmente r_e representa la tasa a partir de la cual se acaban los fondos provenientes de préstamos de Gobierno y Organismos Multilaterales y, por lo tanto, sólo queda operativo el sistema internacional privado, lo que provoca un nuevo cambio de pendiente de la curva de AE.

Esta nueva curva de AE genera una curva de AT (ahorro total) diferente a la del gráfico 3.

En la situación sin proyecto el equilibrio de mercado se logra con una tasa de interés de mercado de r_0 , una Inversión I_0 la cual es financiada por un Ahorro Nacional de A_{N0} y un Ahorro Externo de A_{E0} .

Ingresa un proyecto de inversión marginal que demanda \mathbf{E} fondos, lo que genera un incremento de la tasa de interés de mercado a r_1 , lográndose un nuevo equilibrio con una Inversión Total I_T , cuyo aumento ($I_T - I_0$) se financia como sigue:

- Ahorro Nacional: $A_{N1} - A_{N0}$
- Ahorro Externo: $A_{E1} - A_{E0}$
- Disminución Inversiones otros inversionistas: $I_0 - I_1$

Por lo tanto, el cálculo de la TSD requiere conocer de las siguientes variables:

- Impuestos a las utilidades del capital.
- Impuestos al ahorro de las personas.
- Ahorro interno como porcentaje del PIB
- Inversión privada como porcentaje del PIB
- Ahorro externo como porcentaje del PIB
- Estructura AE que financia proyecto adicional préstamos externos de Gobierno y organismos multilaterales y endeudamiento externo sistema financiero privado
- Tasas de interés préstamos externos de Gobierno y organismos multilaterales
- Tasas de interés activas endeudamiento externo sistema financiero privado.
- Tasas de interés internas del sistema financiero pasivas y activas
- Rentabilidad inversiones privadas desplazadas
- Elasticidad tasa de interés del ahorro interno
- Elasticidad tasa de rendimiento de la inversión

- Elasticidad tasa de interés del ahorro externo

5.2 Cálculo de la TSD

Los valores de los diferentes parámetros requeridos para el cálculo de la TSD son los siguientes:

- i) **Aumento Ahorro Interno:** el costo social del aumento del ahorro interno que demanda el proyecto adicional se ha asociado a la tasa de interés de papeles emitidos por el Gobierno y el Banco Central para captar ahorros privados cuyo costo anual según se señaló en el cuadro N° 3 es el 5% real anual. Dada la tasa de impuestos del 10% sobre los intereses, la tasa relevante debe considerarse después de impuestos pues así refleja la tasa de preferencia temporal del ahorrante, con lo cual queda en **4.5% anual**.

- ii) **Sustitución inversiones privadas:** el valor relevante es la TIR antes de impuesto a las utilidades (rentabilidad renunciada) de esas inversiones. El escaso desarrollo del mercado de capitales de Nicaragua no permite disponer de información sobre las rentabilidades de las empresas que operan en Nicaragua; alternativamente de las cuentas nacionales es posible obtener la remuneración el capital pero el Banco Central no dispone del valor del stock de capital agregado, lo que impide obtener la rentabilidad promedio buscada: remuneración del capital/stock de capital agregado. Bajo estas circunstancias se utilizará la tasa de interés activa del ahorro externo de largo plazo incrementada en el impuesto a las utilidades, pues representa la mínima rentabilidad exigida a un proyecto para su realización, es decir, el proyecto marginal desplazado por el proyecto adicional del Gobierno. Las tasas anuales activas del ahorro externo de largo plazo se presentaron en cuadro N° 5, siendo 10.47%, 13.98% y 11.86%, en los años 2007, 2008 y 2009, las que al ajustarse por la inflación interna y la tasa de devaluación del córdoba, entregan un monto de 9.41%, 12.9% y 12.34% respectivamente, con un promedio de **11.55%**.

Dada la tasa de impuestos a las utilidades del 30%, se obtiene una rentabilidad anual del **16.50%** para las inversiones marginales desplazadas.

iii) Endeudamiento externo: en el evento de un proyecto marginal se deberá complementar el financiamiento de Gobiernos y organismo multilaterales, dadas las restricciones señaladas, con financiamiento del sistema financiero internacional de tipo privado. La tasa promedio de los préstamos de Gobierno y organismos multilaterales fue de 2.06% para el periodo 2007 - 2009 según se mostró en cuadro N° 2, valor que sí se corrige por diferencia entre inflación interna y devaluación se llega a tasa anual promedio de **1.96%**. Por su parte, la tasa de interés activa de ahorro externo de largo plazo es un buen indicador del costo de ese financiamiento en instituciones financieras internacionales privadas, que, como se indicó en el punto anterior, cobra una tasa promedio de **11.55%**.

La interrogante por resolver consiste en establecer la participación de cada una de estas dos fuentes de financiamiento, cuestión no posible de estimar a través de elasticidades, dado, según se señaló, la inexistencia de un mercado propiamente tal para los préstamos de Gobierno e instituciones multilaterales. La experiencia de Nicaragua de la última década muestra un claro predominio de las fuentes de Gobierno e instituciones multilaterales, por lo que se supondrá que un 55% proviene de esa fuente y el 45% restante de instituciones financieras privadas. Dada la importancia de dicho supuesto, será objeto de sensibilización.

Por lo tanto el costo promedio del financiamiento externo será de **6.28%** anual

El Costo marginal del endeudamiento externo variará entre un **7.61%** y un **8.18%** en función de la elasticidad ahorro externo utilizada: 4.7 y 3.3 respectivamente.

iv) Ponderaciones: el cálculo de las ponderaciones de cada fuente en el financiamiento del proyecto adicional se basan en los siguientes parámetros:

- *Ahorro nacional como porcentaje del PIB*: 15.3%, 9.4% y 10.6% en los años 2007, 2008 y 2009 con un promedio de **11.77% anual**.
- *Inversión privada como porcentaje del PIB*: 27.7%, 27.8% y 16.3% en los años 2007, 2008 y 2009 con un promedio de **23.93% anual**.
- *Ahorro externo como porcentaje del PIB*: 17.9%, 24.2% y 12.9% en los años 2007, 2008 y 2009 con un promedio de **18.33% anual**.
- *Elasticidad tasa de interés del ahorro nacional*: en los países latinoamericanos es muy baja, por lo que se utilizará el rango de 0.005 a 0.01, coincidente con lo obtenido en estudios de otros países como es el caso de México⁵ y Chile.
- *Elasticidad tasa de rendimiento de la inversión*: se adoptará el rango de -0.2 a -0.3 para esta elasticidad, obtenido y utilizado en el cálculo de la TSD de Chile, actualmente vigente.⁶
- *Elasticidad tasa de interés del ahorro externo*: se adoptará el rango de 3.3 a 4.7 para esta elasticidad, obtenido y utilizado en el cálculo de la TSD de Chile, actualmente vigente.⁷

Sobre la base de los antecedentes anteriores las ponderaciones varían dentro de los rangos de valores que se muestran en cuadro N° 6.

Cuadro N° 6
Rango de valores de Ponderadores

Ponderador	Valor Mínimo	Valor Máximo
a	0.000630161	0.001799895
b	0.052561812	0.105999319
c	0.892356352	0.946757462

FUENTE: Elaboración propia; detalle de cálculos en Anexo 2.

⁵ “El costo de oportunidad social de los fondos públicos en México”, Héctor Cervini I., 1995.

⁶ “Costo Social del Capital en Chile”, CEGES, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y matemáticas, Universidad de Chile, 1999.

⁷ Ídem anterior.

v) Impuestos a las utilidades del capital.

Como se señaló, el impuesto a las utilidades de las empresas alcanza al 30%.

vi) Impuestos a los intereses generados por el ahorro.

Si bien existe una tasa de impuesto a la renta de las personas variable según el ingreso, a los intereses provenientes el ahorro nacional se les aplica una tasa de impuestos del 10%.

Sobre la base de los valores de parámetros anteriores, en el cuadro N° 7 se presentan los valores obtenidos para la TSD.

**Cuadro N° 7
Valores TSD**

Valor Máximo	8.10%
Valor Mínimo	7.57%
Valor Promedio	7.83%

FUENTE: Elaboración propia; detalle de cálculos en Anexo 1.

Sobre la base de los resultados obtenidos se recomienda utilizar una TSD de **8% anual**.

5.3 Análisis de Sensibilidad

Hay dos tipos de variables y parámetros respecto de los cuales sensibilizar dado que presentan algún grado de variabilidad:

- **Elasticidades:** de las 3 elasticidades utilizadas, la más significativa en su efecto cuantitativo sobre la TSD y con mayor variabilidad es la elasticidad tasa de interés del ahorro externo, por lo cual será una variable de sensibilización.
- **Endeudamiento externo del Gobierno:** como se señaló, para financiar el proyecto adicional el Gobierno debe recurrir a un mix de endeudamiento externo entre préstamos de Gobierno y organismos Multilaterales y el sistema financiero internacional privado, cuya estructura es desconocida y variable de año en año. En virtud de ello, la estructura utilizada de 55% y 45% respectivamente será objeto de sensibilización.

El cuadro N° 8 muestra las TSD obtenidas para diferentes sensibilizaciones de la elasticidad tasa de interés del ahorro externo.

Cuadro N° 8
Análisis Sensibilidad TSD

SOLO SENSIBILIZACIÓN ELASTICIDAD i DEL AHORRO EXTERNO						
		RANGO ELASTICIDAD		TSD		
				MIN	MAX	PROM.
+10%		3.63	5.17	8.11	8.69	8.39
+20%		3.96	5.64	8.12	8.70	8.40
-10%		2.97	4.23	8.10	8.66	8.37
-20%		2.64	3.76	8.09	8.65	8.36
SOLO ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO EXTERNO						
PTMOS GOBIERNOS		PTMOS SISTEMA FINANCIERO INT.PRIVADO		TSD		
				MIN	MAX	PROM.
75%		25%		5.38	5.83	5.61
65%		35%		6.48	6.95	6.72
45%		55%		8.64	9.26	8.94
35%		65%		9.72	10.41	10.05
ELASTICIDAD Y ESTRUCTURA FINANCIAMIENTO						
PTMOS GOB.	PTMOS PRIVADOS	RANGO ELASTICIDAD	RANGO ELASTICIDAD	TSD		
				MIN	MAX	PROM.
75%	25%	3.63	5.17	5.37	5.82	5.60
		3.96	5.64	5.37	5.81	5.59
		2.97	4.23	5.39	5.85	5.62
		2.64	3.76	5.40	5.87	5.63
35%	65%	3.63	5,17	9.73	10.43	10.07
		3.96	5.64	9.75	10.45	10.09
		2.97	4.23	9.69	10.38	10.03
		2.64	3.76	9.67	10.35	9.99

FUENTE: Elaboración propia

Los resultados del análisis de sensibilidad muestran que el FCS es i) poco sensible a la elasticidad tasa de interés del Ahorro Externo y ii) sí es sensible a la estructura del endeudamiento externo del Gobierno. Ello es así dada la significativa diferencia de las tasas de interés del endeudamiento de Gobierno – 1.96% - y del sistema financiero internacional – 11.55%.

La estructura utilizada en el cálculo del a TSD de 55% y 45% respectivamente es bastante razonable y aparece como un punto intermedio entre los valores más extremos en ambos sentidos, por lo que la TSD sugerida de **8.0%** es un valor intermedio entre los valores promedios extremos de **5.59%** y **10.09%**.

ANEXO 1

CÁLCULOS TSD

ANP	IP	AEP	E	N	EAE	a	b	c	TSD
11.77	23.93	18.33	0.005	-0.2	3.3	0.00090076	0.073254523	0.925844719	8.10
11.77	23.93	18.33	0.005	-0.2	4.7	0.00064673	0.052595805	0.946757462	7.58
11.77	23.93	18.33	0.005	-0.3	3.3	0.00086893	0.105999319	0.893131749	8.06
11.77	23.93	18.33	0.005	-0.3	4.7	0.00063016	0.076872132	0.922497707	7.57
11.77	23.93	18.33	0.01	-0.2	3.3	0.00179990	0.073188598	0.925011507	8.09
11.77	23.93	18.33	0.01	-0.2	4.7	0.00129263	0.052561812	0.946145559	7.58
11.77	23.93	18.33	0.01	-0.3	3.3	0.00173635	0.105907293	0.892356352	8.06
11.77	23.93	18.33	0.01	-0.3	4.7	0.00125953	0.076823721	0.921916751	7.57
VALOR MÍNIMO									7.57
VALOR MÁXIMO									8.10
VALOR PROMEDIO									7.83

ANP: Ahorro nacional como porcentaje del PIB
IP : Inversión privada como porcentaje del PIB
AEP: Ahorro externo como porcentaje del PIB
E : Elasticidad tasa de interés del ahorro nacional
N : Elasticidad tasa de rendimiento de la inversión
EAE: Elasticidad tasa de interés del ahorro externo
a : ponderador ANP
b : ponderador IP
c : ponderador AEP