



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
ECONÓMICAS**

CIWE
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
Y VINCULACIÓN ECONÓMICA

INFORME METODOLÓGICO

PRECIO SOCIAL DE LA DIVISA

INDICE

El precio social de la divisa

1.	Consideraciones metodológicas.....	3
2.	Distorsiones en los mercados domésticos de bienes transables.	4
3.	Tratamiento metodológico de las distorsiones de los mercados doméstico e internacional	9
3.1.	Incremento de la producción de un bien exportable con: impuesto a la producción doméstica del exportable, subsidio al consumo doméstico del exportable o retención a las exportaciones.....	9
3.2.	Incremento de la producción de un bien exportable con: subsidio a la producción doméstica del exportable, impuesto al consumo doméstico del exportable (subsidio a las exportaciones).....	14
3.3.	Resumen	16
3.4.	Estimación del precio social de la divisa para “n” bienes exportables e importables....	17
4.	Consideraciones para economías con régimen de tipo de cambio fijo y desequilibrios comerciales.....	19
5.	Otros efectos sobre el mercado de divisas bajo sistema de tipo de cambio fijo	22
6.	Metodología de estimación del precio social de la divisa con tipo de cambio fijo	28
7.	Estimación del precio social de la divisa con tipo de cambio fijo	28
7.1.	Factor bienes exportables.	28
7.1.1	Participación del producto exportable “i” en el valor total de las exportaciones (λ_i) ..	28
7.1.2	Elasticidad de oferta por exportaciones del producto “i” (ε_i).....	30
7.1.3	Tasas promedio ponderadas de derechos de exportación y reintegros de exportación del producto “i” (d_i).	31
7.1.4	Estimación del factor de bienes exportables ($\lambda_i \cdot \varepsilon_i \cdot d_i$).....	32
7.2.	Factor bienes importables.....	32
7.2.1	Participación del producto importable “j” en el valor total de las exportaciones (ρ_j) ..	33
7.2.2	Elasticidad de demanda por importaciones del producto “j” (η_j).	34
7.2.3	Tasas promedio ponderadas de impuesto a las importaciones del producto “j” (d_j) ..	35
7.2.4	Estimación del factor de bienes importables ($\rho_j \cdot \eta_j \cdot d_j$)	36
7.3.	Elasticidades de oferta y demanda de divisas.	37
7.4.	Estimación del factor de ajuste del precio social de la divisa.....	38
8.	Anexo.....	39
9.	Bases de datos.....	54
10.	Actualización del Precio Social de la Divisa	57
	Referencias Bibliográficas.....	58

Introducción

El presente informe fue desarrollado sobre la base de la metodología para la estimación del precio social o precio sombra de la divisa (R^*) sugerida por Arnold Harberger, y empleada de manera generalizada en Latinoamérica.

Dado que esta metodología está referida a un mercado de divisas en el cual rige un sistema de tipo de cambio flexible, se desarrollan en los puntos 3., 4. y 5., los ajustes metodológicos necesarios para la determinación del precio social de la divisa bajo un sistema de tipo de cambio fijo. Como queda demostrado en el desarrollo de informe, se puede aplicar, con algunas consideraciones especiales, la misma metodología que para el caso de sistema de tipo de cambio flexible. En el punto 3., se analiza el efecto que un proyecto tiene en la cantidad de divisas ofrecidas o demandadas. En el punto 4., se presenta el tratamiento metodológico requerido para estimar lo que sería un “tipo de cambio de equilibrio” cuando el mercado de cambios se encuentra desequilibrado (exceso de oferta o de demanda de divisas sostenido debido al sistema de tipo de cambio fijo). En el punto 5., se presenta el análisis y contrastación de la valoración social y privada del exceso de demanda o exceso de oferta de divisas, y se concilia la metodología de sistema de tipo de cambio flexible y sistema de tipo de cambio fijo. En el punto 6, se expone la metodología de estimación del precio social de la divisa con tipo de cambio fijo. Finalmente, en el punto 7 del informe se estima el precio social de la divisa para un régimen de tipo de cambio fijo con el siguiente resultado.

Concepto	Cálculo	Valor
Derechos de Exportación	$\sum \lambda_i \cdot \varepsilon_i \cdot t_i$	0,0600
Reintegros a las Exportaciones	$\sum \lambda_i \cdot \varepsilon_i \cdot s_i$	0,0060
Impuestos a las Importaciones	$\sum \rho_j \cdot \eta_j \cdot d_j$	0,3647
Elasticidad de oferta de divisas		0,3784
Elasticidad de demanda de divisas		0,6200
Suma de elasticidades		0,9984
Diferencia TC fijo y TC de equilibrio		0,0318
Factor de Ajuste		1,27

Metodología de estimación del precio social de la divisa

1. Consideraciones metodológicas

La metodología a aplicar para la estimación del precio social o precio sombra de la divisa (R^*), empleada además de manera generalizada en Latinoamérica, es la sugerida por Arnold Harberger.

Para el desarrollo de este trabajo se han consultado las metodologías de estimación del precio social de la divisa basadas en Harberger utilizadas en distintos países de la Región.

Cabe mencionar que países como Chile, probablemente el país con mayor historia y antecedentes en esta materia, Perú, Paraguay, Uruguay, Nicaragua, México y Costa Rica han seguido esta corriente metodológica para la estimación del precio social de la divisa. La formulación para la estimación del precio social de la divisa sugerida por Harberger es la siguiente:

Ecuación (1)

$$R^* = R \cdot \left[1 + \frac{\sum_j a_j \eta_j (\xi_m + t_m^c) - \sum_j b_j \varepsilon_j (t_m - t_m^p) + \sum_i a_i \eta_i (t_x^c - t_x) + \sum_i b_i \varepsilon_i (t_x + t_x^p)}{\sum \varepsilon - \sum \eta} \right]$$

Donde:

Variable	Descripción de la variable
R^*	Es el precio social de la divisa
R	Es el precio de la divisa de mercado
a_j	Es el porcentaje que el consumo del producto "j" representa en las importaciones totales del país
η_j	Es la elasticidad-precio de la demanda doméstica por el producto importable "j"
$(t_m + t_m^c)_j$	Es la suma de las tasas de impuestos a la importación y al consumo del producto "j"
b_j	Es el porcentaje que la producción del producto "j" representa en las importaciones totales del país
ε_j	Es la elasticidad-precio de la oferta doméstica del producto importable "j"
$(t_m - t_m^p)_j$	Es la diferencia entre las tasas de impuestos a la importación y a la producción del producto "j"
a_i	Es el consumo doméstico del producto exportable "i" como porcentaje de las exportaciones totales del país
η_i	Es la elasticidad-precio de la demanda doméstica por el producto exportable "i"
$(t_x^c - t_x)_i$	Es la diferencia entre las tasas de impuestos al consumo y a la exportación del producto "i"
b_i	Es la producción del bien "i" como porcentaje de las exportaciones totales del país
ε_i	Es la elasticidad-precio de la oferta del producto exportable "i"
$(t_x + t_x^p)_i$	Es la suma de las tasas de impuestos a la exportación y a la producción del producto "i"
η y ε	Son las elasticidades-precio de la demanda y oferta de divisas en el país.

La metodología requiere la estimación de distintas elasticidades: la de oferta y demanda de domésticas de bienes transables, las de las funciones exceso de oferta y exceso de demanda domésticas de bienes transables y elasticidades de la oferta y demanda de divisas. En rigor, y tal cual queda expresado en la ecuación (1), con el dato de elasticidades de oferta y demanda domésticas de bienes transables se evita la estimación de las elasticidades de las funciones exceso de demanda u oferta, por ser estas funciones derivadas del mercado doméstico. Por lo tanto, los efectos que se produzcan en el mercado internacional pueden fácilmente trasladarse a equivalencias en términos de efectos en los mercados domésticos de bienes transables, tanto sobre las funciones de oferta como de demanda domésticas de esos bienes.

En el caso de Argentina, y en particular en el período sobre el cual se basan las estimaciones (año 2021), se debe tener presente las siguientes dos limitaciones metodológicas:

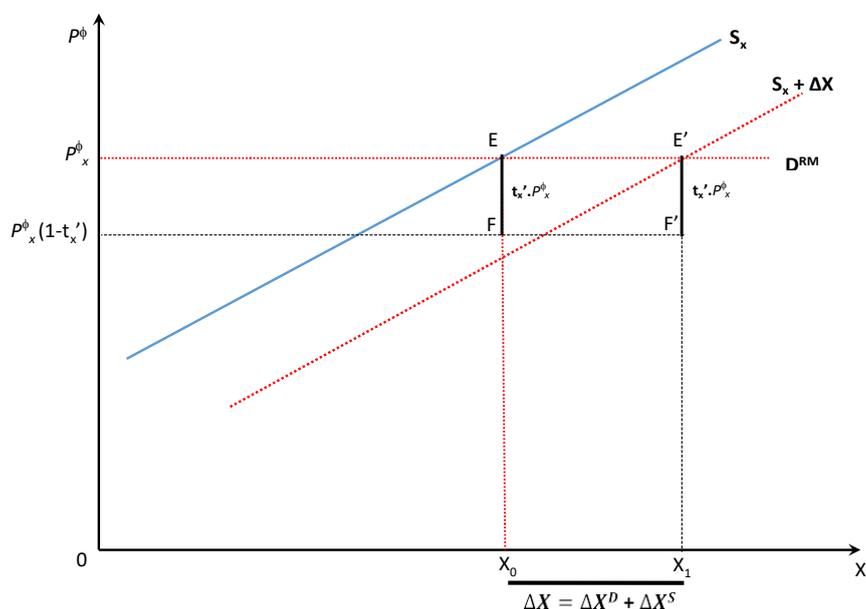
- a) Falta de información respecto a los mercados domésticos: en el caso de Argentina, resulta sumamente dificultoso estimar las elasticidades requeridas. En particular, no se cuenta con información de los mercados que permitan estimar elasticidades de oferta o demanda domésticas de bienes transables. Por tal motivo se procede conforme a lo expresado en el punto 2 de este informe.
- b) Vigencia de régimen de tipo de cambio fijo: dado que la metodología expresada en la ecuación (1) está referida a un mercado de divisas en el cual rige un sistema de tipo de cambio flexible, se desarrollan en los puntos 3., 4. y 5., los ajustes metodológicos necesarios para la determinación del precio social de la divisa bajo un sistema de tipo de cambio fijo. Como queda demostrado en este informe, se puede aplicar, con algunas consideraciones especiales, la misma metodología que para el caso de sistema de tipo de cambio flexible. En el punto 3., se analiza el efecto que un proyecto tiene en la cantidad de divisas ofrecidas o demandadas. En el punto 4., se presenta el tratamiento metodológico requerido para estimar lo que sería un “tipo de cambio de equilibrio” cuando el mercado de cambios se encuentra desequilibrado (exceso de oferta o de demanda de divisas sostenido debido al sistema de tipo de cambio fijo). En el punto 5., se presenta el análisis y contrastación de la valoración social y privada del exceso de demanda o exceso de oferta de divisas, y se concilia la metodología de sistema de tipo de cambio flexible y sistema de tipo de cambio fijo. En el punto 6, se expone la metodología de estimación del precio social de la divisa con tipo de cambio fijo.

2. Distorsiones en los mercados domésticos de bienes transables.

En el caso de las distorsiones domésticas existentes en mercados de bienes transables (impuestos y/o subsidios a la producción o al consumo de bienes transables), no es posible, como se indicara anteriormente, estimar el costo social que las mismas generan dado que no se cuenta con información suficiente de estos mercados. Sí se dispone, en cambio, de información referida a la demanda y oferta de estos bienes transables en los mercados internacionales (impuestos y/o subsidios a las importaciones o a las exportaciones). En consecuencia, en lo que sigue se propone un procedimiento para aproximar las distorsiones domésticas existentes en los distintos mercados de bienes transables, estimándolas a partir de sus implicancias en el mercado internacional.

Básicamente, el problema que se intenta resolver es inferir el costo/beneficio social de obtener o generar una divisa adicional en presencia de una distorsión doméstica. Siendo las funciones

Gráfico 2: Impuesto a la producción doméstica de un bien exportable – MERCADO INTERNACIONAL (precio expresado en moneda extranjera)



El cambio en la cantidad exportada, siendo ésta el resultado de una función exceso en dólares mide exactamente el cambio en las exportaciones. Sin embargo, la tasa de distorsión t'_x ilustrada en el Gráfico 2, difiere de la tasa de distorsión existente en el mercado doméstico del Gráfico 1 (t^p_x). Esto ocurre porque la cantidad a exportar que surge de la función exceso de oferta, pondera esa cantidad por la elasticidad de la oferta y la elasticidad de la demanda domésticas, dando como resultado una distorsión que involucra tanto a la oferta doméstica como a la demanda doméstica, aun cuando la distorsión solo se haya dirigido hacia la oferta doméstica.

Si se supone que la función exceso de oferta es una función lineal, o bien una aproximación lineal, resulta que la cantidad exportada puede expresarse de la siguiente forma.

$$X^x = C + (A + B) \cdot P^\phi (1 - t'_x)$$

Donde:

Variable	Descripción de la variable
X^x	Es la cantidad exportada del bien X.
C	Es una constante.
A	Es la semielasticidad-precio de la demanda doméstica del bien exportable.
B	Es la semielasticidad-precio de la oferta doméstica del bien exportable.

En tanto que la manera precisa de evaluar el efecto del impuesto sobre la producción doméstica, sería considerando una función de exceso de oferta expresada como:

$$X^x = C + A \cdot P^\phi + B \cdot P^\phi (1 - t'_x)$$

Igualando estas dos ecuaciones resulta que:

$$C + (A + B) \cdot P^{\phi} (1 - t'_x) = C + A \cdot P^{\phi} + B \cdot P^{\phi} (1 - t^p_x)$$

Es decir:

$$(A + B) \cdot P^{\phi} - (A + B) \cdot t'_x \cdot P^{\phi} = (A + B) \cdot P^{\phi} - B \cdot t^p_x \cdot P^{\phi}$$

$$(A + B) \cdot t'_x \cdot P^{\phi} = B \cdot t^p_x \cdot P^{\phi}$$

Con lo que se puede determinar la equivalencia entre la tasa de la distorsión medida en el mercado internacional y en el mercado doméstico del bien transable:

$$t'_x = \frac{B}{(A + B)} \cdot t^p_x$$

La equivalencia entre la tasa de distorsión medida en ambos mercados también puede expresarse en términos de elasticidades-precio. Generalizando para cualquier exportable j:

$$t'_x = \frac{\varepsilon_j^{D^o}}{b_x \cdot \varepsilon_j^x} \cdot t^p_x$$

Donde:

Variable	Descripción de la variable
$\varepsilon_j^{D^o}$	Es la elasticidad-precio de la oferta doméstica del bien exportable X.
ε_j^x	Es la elasticidad-precio de la función exceso de oferta del bien exportable X.
b_x	Es la fracción que las exportaciones del bien X representan en la producción del bien X.

De manera que para poder determinar la tasa de la distorsión equivalente en el mercado internacional (t'_x), se requiere conocer el valor de la elasticidad de la oferta doméstica del bien exportable y el valor de "b_x", dado que por estimación econométrica se determina la elasticidad-precio de la función exceso de oferta (datos disponibles) y además se conoce la tasa de la distorsión en la producción.

Resulta claro que estas dos tasas van a diferir dependiendo del valor que tome la elasticidad-precio de la oferta del bien exportable con relación a la elasticidad-precio de la función exceso de oferta. Cuanto menor sea ε_x , dado el valor de la tasa del impuesto evaluado, menor será la tasa de distorsión en el mercado internacional y por el contrario, cuanto mayor sea el valor de ε_x , más parecidas serán estas dos tasas de distorsión. Tomando en consideración que la elasticidad-precio de la función exceso de demanda es igual a la suma ponderada de la elasticidad-precio de demanda doméstica del bien y la elasticidad-precio de oferta doméstica del mismo bien, en el caso extremo en que la elasticidad-precio de demanda doméstica sea nula, la elasticidad-precio de oferta doméstica y la elasticidad-precio de la función exceso resultan ser iguales.

Si se contara con información suficiente respecto a las elasticidades de la demanda y la oferta domésticas, se podría estimar fácilmente el valor de ε_x y, en definitiva, el beneficio social de generar divisas adicionales en un mercado donde existe un impuesto a la producción.

En este estudio, en que solo se cuenta con información de las distorsiones existentes en el comercio internacional pero no de las que afectan al mercado doméstico, el procedimiento a seguir es el siguiente:

Dada una estimación econométrica de una función exceso de oferta del bien exportable como la que figura a continuación (en la que el producto está gravado con un impuesto a la producción):

$$\hat{X} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot P^{\phi} + \alpha_2 \cdot R + \alpha_3 \cdot P^s + \mu_t$$

Donde: R es el tipo de cambio nominal y P^s el precio de oferta del bien exportable x .

Esta función contiene y capta todas las distorsiones existentes, ya sea en el mercado doméstico como en el mercado internacional asociadas a este producto exportable (X). En este caso, en particular, interesa estimar el efecto del impuesto a la producción.

Dada la información disponible, surgen como datos la cantidad exportada, el precio internacional del producto y la estimación de la semielasticidad de la oferta por exportaciones (función exceso de oferta de X).

El coeficiente α_1 es la semielasticidad de la cantidad exportada respecto al precio, es decir:

$$\alpha_1 = (A + B)$$

Conocido el valor de t_x^p y de α_1 , la manera de estimar ε_x , de estimar la semielasticidad de la oferta doméstica "B", de forma que se minimicen los errores respecto a la tasa t_x es suponer que:

$$B = 50\% \cdot (A + B)$$

De manera que:

$$t'_x = 50\% \cdot t_x^p$$

Este supuesto es equivalente a decir que la elasticidad de demanda doméstica del bien y la elasticidad de oferta doméstica del bien son iguales. Con esta estimación de la tasa de distorsión en el mercado internacional a la cual equivale la tasa de distorsión doméstica, se puede analizar el efecto que tendría sobre el mercado de divisas un proyecto que incremente el consumo o la producción doméstica de un bien exportable o importable, cuando existen distinto tipo de distorsiones en el mercado doméstico.

A continuación se analizan las distintas situaciones posibles suponiendo un proyecto que: a) aumenta la oferta de un bien exportable, b) aumenta la demanda de un bien exportable; c) aumenta la demanda de un bien importable y d) aumenta la oferta de un bien importable en mercados domésticos donde existen impuestos a la producción, al consumo o subsidios a la producción o al consumo.

En la presentación de los temas se van a ir desarrollando paulatinamente las distorsiones. En primer término, se considera la existencia de medidas distorsivas sobre el mercado de los bienes exportables e importables, luego se presentan las consideraciones sobre desequilibrios en el mercado de cambio debido al tipo de cambio fijo y finalmente se reúnen todos los conceptos para considerar todo el conjunto de elementos.

3. Tratamiento metodológico de las distorsiones de los mercados doméstico e internacional

A continuación, se presenta la metodología de estimación de las distorsiones que operan sobre el tipo de cambio para distintos tipos proyectos y regímenes cambiarios. A fines del análisis del efecto de las distorsiones (existentes en los mercados domésticos e internacional) sobre el mercado de divisas se toman grupos de distorsiones que producen el mismo impacto en dicho mercado.

Tipo de Proyecto	Distorsión en el mercado doméstico/mercado Internacional	Régimen de Tipo de cambio
Aumento de la producción del bien exportable. INCREMENTO DE EXPORTACIONES	t'_x : Impuesto a las exportaciones	Flexible
	t^p_x : Impuesto a la producción del bien exportable	Fijo
	s^c_x : Subsidio al consumo del bien exportable	
	s_x : Subsidio a las exportaciones	Flexible
Aumento de la demanda del bien exportable. DISMINUCIÓN DE EXPORTACIONES	s^p_x : Subsidio a la producción del bien exportable	Fijo
	t^c_x : Impuesto al consumo del bien exportable	
	t_x : Impuesto a las exportaciones	Flexible
	t^p_x : Impuesto a la producción del bien exportable	Fijo
s^c_x : Subsidio al consumo del bien exportable		
Aumento de la demanda del bien importable. INCREMENTO DE IMPORTACIONES	s^r_x : Subsidio a las exportaciones	Flexible
	s^p_x : Subsidio a la producción del bien exportable	Fijo
	t^c_x : Impuesto al consumo del bien exportable	
	t_x : Impuesto a las importaciones	Flexible
Aumento de la oferta del bien importable. DISMINUCION DE IMPORTACIONES	s^m_x : Subsidio a la producción del bien importable	Fijo
	t^c_m : Impuesto al consumo del bien importable	
	s^m_x : Subsidio a las importaciones	Flexible
	t^p_m : Impuesto a la producción del bien importable	Fijo
s^c_m : Subsidio al consumo del bien importable		
Aumento de la oferta del bien importable. DISMINUCION DE IMPORTACIONES	t^c_m : Impuesto al consumo del bien importable	Fijo
	s^m_x : Subsidio a las importaciones	
	t^p_m : Impuesto a la producción del bien importable	Flexible
	s^c_m : Subsidio al consumo del bien importable	Fijo

A continuación, se desarrollan los dos primeros casos a título de ejemplo. Los restantes se incluyen en el Anexo.

3.1. Incremento de la producción de un bien exportable con: impuesto a la producción doméstica del exportable, subsidio al consumo doméstico del exportable o retención a las exportaciones.

Estas tres distorsiones reciben el mismo tratamiento metodológico ya que tienen el mismo efecto sobre el mercado de divisas, con la salvedad que en el caso de las distorsiones existentes en el mercado doméstico la tasa de la distorsión se estima a través de la equivalente en el mercado internacional tal como se explicitó previamente.

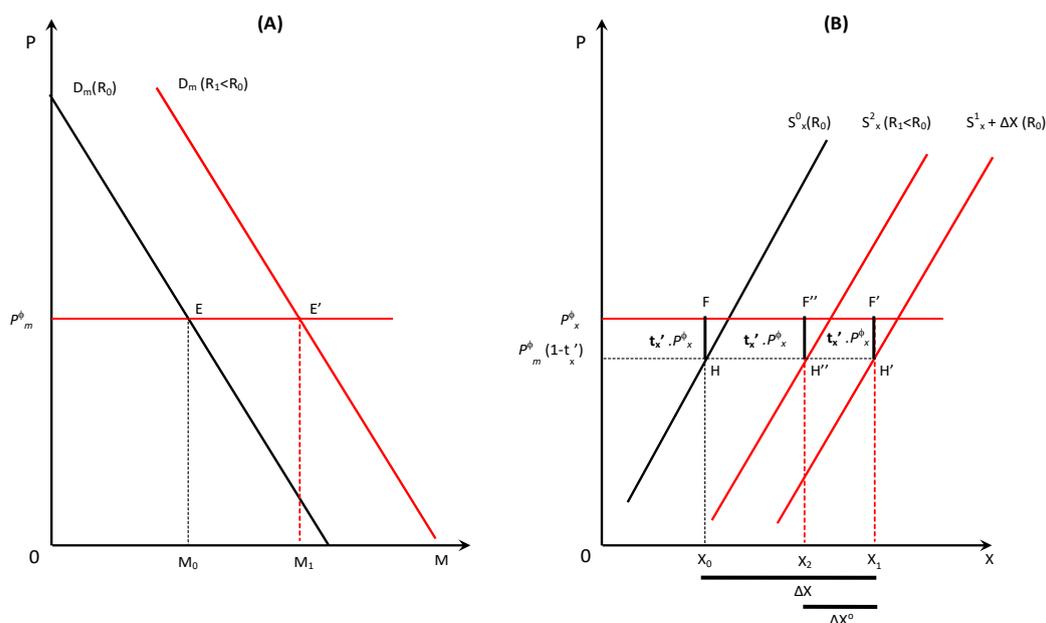
$$t'_x = 50\% \quad t^p_x = 50\% \quad s^c_x$$

3.1.1. Régimen de tipo de cambio flexible

Si el régimen de tipo de cambio es flexible, la realización de un proyecto que incremente la producción de un bien exportable producirá los siguientes efectos en el mercado internacional.

Gráfico 3: Impuesto a la producción doméstica

MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



Nótese que en el gráfico las curvas D_m y S_x representan los excesos de demanda de bienes importados y de oferta de bienes exportados respectivamente y los precios están expresados en moneda extranjera de manera de poder apreciar las divisas involucradas en el análisis.

Donde:

Variable	Descripción de la variable
P_m^ϕ	Es el precio del bien importable expresado en moneda extranjera.
P_x^ϕ	Es el precio del bien exportable expresado en moneda extranjera.

La mayor cantidad de divisas generadas por el incremento de la producción del bien exportable (ΔX), será absorbida en parte por una mayor cantidad demandada de divisas (dado que aumentan las importaciones producto de modificaciones en la producción y en el consumo de los bienes importables) y en parte por un menor volumen de otras exportaciones (en realidad cambian la producción y el consumo de los bienes exportables), en ambos casos debido a la reducción en el nivel del tipo de cambio nominal de equilibrio generado por el proyecto. En el Gráfico 3 (B), se representa el mercado internacional de bienes exportables. Se observa que, la mayor producción del proyecto que implicaría en primera instancia, al tipo de cambio vigente, un incremento de las exportaciones desde X_0 hasta X_1 . Esta mayor oferta de divisas disminuye el tipo de cambio desde R_0 a R_1 , haciendo que otros exportadores reduzcan sus exportaciones hasta X_2 . Finalmente, el incremento de exportaciones desde X_0 hasta X_2 genera divisas por un total de X_0X_2FF'' , Gráfico 3 (B). $HFF''H''$ es equivalente a la mayor recaudación del impuesto a la producción generada por el proyecto.

En el mercado internacional de bienes importables, Gráfico 3 (A), la reducción del tipo de cambio incrementará la demanda por importaciones desde M_0 hasta M_1 y por lo tanto se incrementará la cantidad demandada de divisas en $M_0EE'M_1$ que para que el mercado de divisas se mantenga en equilibrio debe igualarse a X_0X_2FF'' .

Por lo tanto, el valor social de las divisas generadas por el proyecto ($\Delta X \cdot P_x^\phi$) puede descomponerse en:

- La parte que es absorbida por la mayor cantidad demandada de divisas (aumento de las importaciones, $\Delta M = M_1 - M_0$) se traduce en una disminución en la producción y en el consumo de los bienes importables. Dado que el precio de cada divisa relevante para los importadores viene dado por el tipo de cambio R_1 , esa porción de divisas se valoriza a ese nivel.
- La parte que se corresponde con un menor volumen de otras exportaciones ($\Delta X^o = X_1 - X_2$), responde a la disminución de la producción y al aumento del consumo de los bienes exportables. Dado que el precio de cada divisa relevante para los exportadores viene dado por la diferencia entre el tipo de cambio R_1 y el impuesto a las exportaciones equivalente al impuesto a la producción, esa porción de divisas se valoriza a $R_1 \cdot (1 - t'_x)$.

$$VS = R_1 \cdot P_x^\phi \cdot (1 - t'_x) \cdot \Delta X^o + R_1 \cdot P_m^\phi \cdot \Delta M$$

$$VS = R_1 \cdot P_x^\phi \cdot \Delta X^o - R_1 \cdot P_x^\phi \cdot t'_x \cdot \Delta X^o + R_1 \cdot P_m^\phi \cdot \Delta M$$

Dado que: $\Delta X = \Delta X^o + \Delta M$ y para que exista equilibrio en la balanza comercial $P_x^\phi \cdot (\Delta X - \Delta X^o) = P_m^\phi \cdot \Delta M$, la expresión anterior puede reescribirse:

$$VS = R_1 \cdot (P_x^\phi \cdot \Delta X - P_m^\phi \cdot \Delta M) - R_1 \cdot P_x^\phi \cdot t'_x \cdot \Delta X^o + R_1 \cdot P_m^\phi \cdot \Delta M$$

$$VS = R_1 \cdot P_x^\phi \cdot \Delta X - R_1 \cdot P_x^\phi \cdot t'_x \cdot \Delta X^o$$

El valor social de cada unidad de divisa o precio social de la divisa resulta igual a:

$$R^* = \frac{VS}{\Delta X \cdot P_x^\phi} = R_1 \cdot \left(1 - t'_x \cdot \frac{\Delta X^o}{\Delta X}\right)$$

Dado que $\frac{\Delta X^o}{\Delta X} = \frac{s}{|\eta| + s}$

$$R^* = R_1 \left[1 - t'_x \cdot \frac{\varepsilon}{|\eta| + \varepsilon}\right]^1$$

Donde:

η es la elasticidad precio de la demanda **total** de divisas (importaciones)

¹ Téngase en cuenta que las fórmulas utilizadas para la determinación de R^* suponen que la variación del tipo de cambio de equilibrio no es significativa.

ε es la elasticidad precio de la oferta **total** de divisas (exportaciones).

Debe tenerse en cuenta que la elasticidad de la demanda total de divisas para importar bienes (η) es igual a un promedio ponderado de las elasticidades de demandas de divisas de cada uno de los j bienes que se importan (η_j):

$$\eta = \sum_{j=1}^m \frac{P^{\phi} \cdot M_j}{\sum_{j=1}^m P^{\phi} \cdot M_j} \cdot \eta_j$$

Donde las ponderaciones responden a la participación del valor de las importaciones del bien j respecto del valor total de importaciones. Si se define $\rho_j = \frac{P^{\phi} \cdot M_j}{\sum_{j=1}^m P^{\phi} \cdot M_j}$, se puede escribir:

$$\eta = \sum_{j=1}^m \rho_j \cdot \eta_j$$

Además, como los precios internacionales están dados, la elasticidad de la demanda de divisas para importar j coincide con la elasticidad de demanda exeso de ese bien (η_j^m): $\eta_j = \eta_j^m$.

Esto implica que:

$$\eta = \sum_{j=1}^m \rho_j \cdot \eta_j^m$$

De forma similar, elasticidad de la oferta total de divisas proveniente de exportaciones de bienes (ε) es igual a un promedio ponderado de las elasticidades de oferta de divisas de cada bien i exportable (ε_i):

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^x \frac{P^{\phi} \cdot X_i}{\sum_{i=1}^x P^{\phi} \cdot X_i} \cdot \varepsilon_i$$

Donde las ponderaciones responden a la participación del valor de las exportaciones del bien i respecto del valor total de exportaciones. Si se define $\lambda_i = \frac{P^{\phi} \cdot X_i}{\sum_{i=1}^x P^{\phi} \cdot X_i}$, se puede escribir:

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^x \lambda_i \cdot \varepsilon_i$$

Además, como los precios internacionales están dados, la elasticidad de la oferta de divisas provenientes de las exportaciones de i coincide con la elasticidad de oferta exeso de ese bien (ε_i^x): $\varepsilon_i = \varepsilon_i^x$.

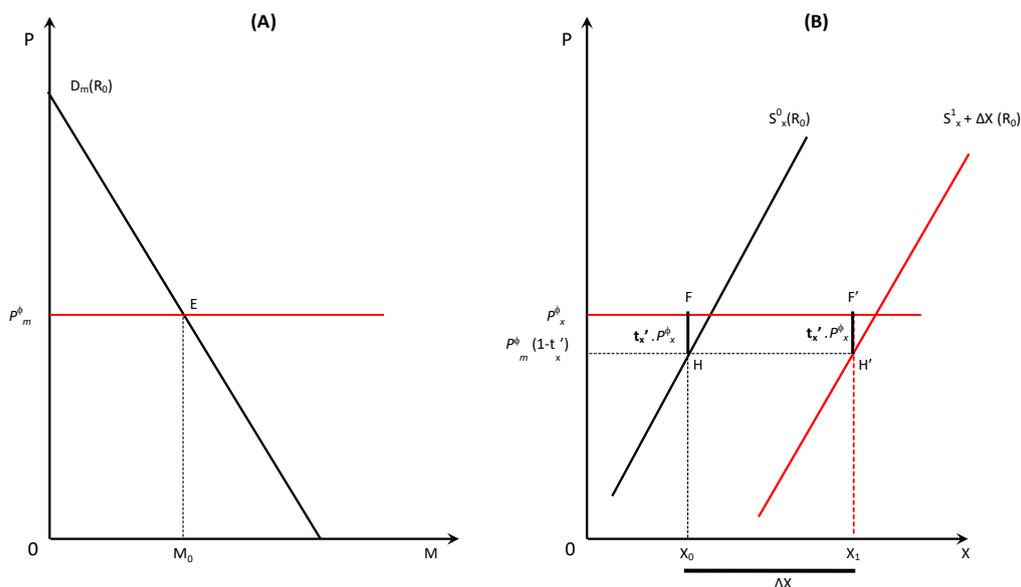
Esto implica que:

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^x \lambda_i \cdot \varepsilon_i^x$$

3.1.2. Régimen de tipo de cambio fijo

Si el régimen es de tipo de cambio fijo, solo se observarán efectos en el mercado del bien exportable. El incremento de la cantidad producida (y exportada) del bien X ilustrada en el Gráfico 4 (B), no tendrá efectos sobre el tipo de cambio, ya que el exceso de oferta de divisas generado por el proyecto será absorbido por la autoridad monetaria.

Gráfico 4: Impuesto a la producción doméstica – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



Las divisas generadas por el proyecto ($\Delta X \cdot P_x^\phi$) son iguales a $X_0 X_1 F F'$ y su valor social queda representado por el área a $X_0 X_1 H H'$. En este caso, al no modificarse el tipo de cambio, no existirá modificación en la cantidad demandada de divisas, ni ocurrirá un menor volumen de otras exportaciones. Nótese que el análisis deberá luego completarse y corregirse por el desequilibrio del sector externo, lo cual se presenta más adelante.

$$VS = R_0 \cdot P_x^\phi \cdot (1 - t'_x) \cdot \Delta X = \bar{R} P_x^\phi \cdot (1 - t'_x) \cdot \Delta X$$

Y por lo tanto, en una primera aproximación:

$$R^* = R_0 \cdot (1 - t'_x) = \bar{R} (1 - t'_x)$$

3.2. Incremento de la producción de un bien exportable con: subsidio a la producción doméstica del exportable, impuesto al consumo doméstico del exportable (subsidio a las exportaciones).

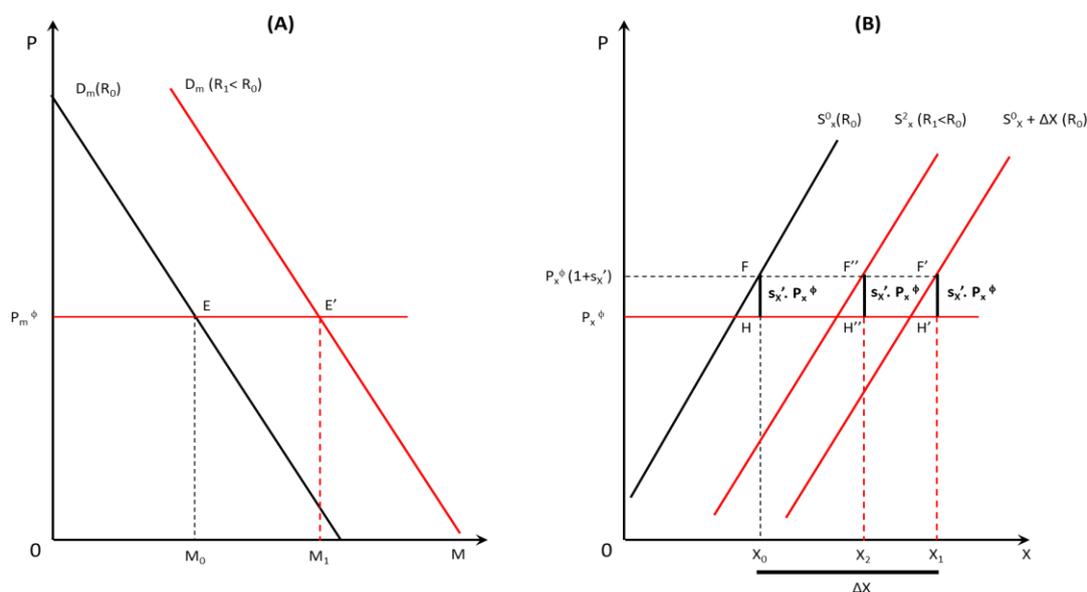
Estas dos medidas sobre el mercado doméstico (subsidio a la producción e impuesto al consumo) incrementan las exportaciones. En este caso, estas distorsiones domésticas reciben el mismo tratamiento metodológico que un subsidio a las exportaciones, (como se trata de distorsiones domésticas se estima la tasa de la distorsión en base a la equivalente en el mercado internacional como se explicitó previamente). Estas dos medidas domésticas y la medida sobre el mercado internacional tienen el mismo efecto sobre el mercado de divisas.

$$s'_x = 50\% \quad s^p_x = 50\% \quad t^c_x$$

3.2.1. Régimen de tipo de cambio flexible

Si el régimen de tipo de cambio es flexible, la realización de un proyecto que incremente la producción de un bien exportable dará lugar a los siguientes efectos en el mercado internacional.

Gráfico 5: Subsidio a las exportaciones – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



La mayor cantidad de divisas generadas por el incremento de la producción del bien exportable (ΔX), será absorbida en parte por una mayor cantidad demandada de divisas y en parte por un menor volumen de exportaciones de otros bienes y servicios, en ambos casos debido a la reducción en el nivel del tipo de cambio nominal de equilibrio generado por el proyecto. En el Gráfico 5 (B), se representa la mayor producción del proyecto que implicaría, al tipo de cambio vigente, un incremento de las exportaciones desde X_0 hasta X_1 . Esta mayor oferta de divisas disminuye el tipo de cambio desde R_0 a R_1 , haciendo que otros exportadores reduzcan sus exportaciones hasta X_2 . Finalmente, el incremento de exportaciones desde X_0 hasta X_2 genera divisas por un total de $X_0 X_2 HH''$, Gráfico 5 (B).

En el mercado de importaciones, Gráfico 5 (A), la reducción del tipo de cambio incrementará la demanda por importaciones desde M_0 hasta M_1 y por lo tanto se aumentará la cantidad demandada de divisas en M_0 E $E' M_1$.

Por lo tanto, el valor social de las divisas generadas por el proyecto ($\Delta X \cdot P_x^\phi$) puede descomponerse en:

- La parte que es absorbida por la mayor cantidad demandada de divisas (aumento de las importaciones, $\Delta M = M_1 - M_0$) se traduce en una disminución en la producción y en el consumo de los bienes importables. Dado que el precio de cada divisa relevante para los importadores viene dado por el tipo de cambio R_1 , esa porción de divisas se valoriza a ese nivel.
- La parte que se corresponde con un menor volumen de otras exportaciones ($\Delta X^o = X_1 - X_2$), responde a la disminución de la producción y al aumento del consumo de los bienes exportables. Dado que el precio de cada divisa relevante para los exportadores viene dado por la suma del tipo de cambio R_1 y del subsidio a las exportaciones equivalente al subsidio a la producción, esa porción de divisas se valoriza a $R_1 \cdot (1 + s'_x)$.

Por lo tanto, el valor social de las divisas generadas por el proyecto se expresa como:

$$VS = R_1 \cdot P_x^\phi \cdot (1 + s'_x) \cdot \Delta X^o + R_1 \cdot P_m^\phi \cdot \Delta M$$

$$VS = R_1 \cdot P_x^\phi \cdot \Delta X^o + R_1 \cdot P_x^\phi \cdot s'_x \cdot \Delta X^o + R_1 \cdot P_m^\phi \cdot \Delta M$$

Dado que: $\Delta X = \Delta X^o + \Delta M$ y para que exista equilibrio en la balanza comercial $P_x^\phi \cdot (\Delta X - \Delta X^o) = P_m^\phi \cdot \Delta M$, la expresión anterior puede reescribirse:

$$VS = R_1 \cdot (P_x^\phi \cdot \Delta X - P_m^\phi \cdot \Delta M) + R_1 \cdot P_x^\phi \cdot s'_x \cdot \Delta X^o + R_1 \cdot P_m^\phi \cdot \Delta M$$

$$VS = R_1 \cdot P_x^\phi \cdot \Delta X + R_1 \cdot P_x^\phi \cdot s'_x \cdot \Delta X^o$$

El valor social de cada unidad de divisa o precio social de la divisa resulta igual a:

$$R^* = \frac{VS}{\Delta X \cdot P_x^\phi} = R_1 \cdot \left(1 + s'_x \cdot \frac{\Delta X^o}{\Delta X}\right)$$

$$\text{Dado que } \frac{\Delta X^o}{\Delta X} = \frac{s}{|\eta| + s}$$

$$R^* = R_1 \left[1 + s'_x \cdot \frac{\varepsilon}{|\eta| + \varepsilon}\right]$$

Donde:

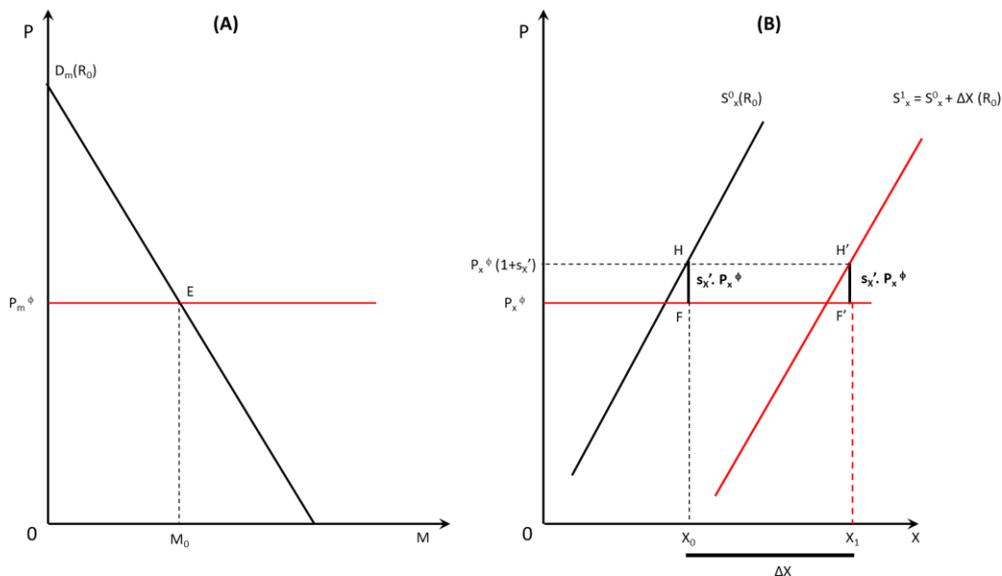
η es la elasticidad precio de la demanda **total** de divisas (importaciones)

ε es la elasticidad precio de la oferta **total** de divisas (exportaciones).

3.2.2. Régimen de tipo de cambio fijo

Si el régimen es de tipo de cambio fijo, solo se producirán efectos en el mercado del bien exportable. El incremento de la cantidad producida (y exportada) del bien X ilustrada en el Gráfico 6 (B), no tendrá efectos sobre el tipo de cambio, ya que el exceso de oferta de divisas generado por el proyecto será absorbido por la autoridad monetaria.

Gráfico 6: Subsidio a las exportaciones – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



El valor social de las divisas generadas queda representado por el área a $X_0 X_1 H H'$. Nótese que el análisis deberá luego completarse y corregirse por el desequilibrio del sector externo, lo cual se presenta más adelante.

$$VS = R_0 \cdot P_x^{\phi} \cdot (1 + s'_x) \cdot \Delta X$$

Y por lo tanto, en una primera aproximación:

$$R^* = R_0 \cdot (1 + s'_x) = \bar{R} (1 + s'_x)$$

3.3. Resumen

En la tabla siguiente se sintetizan los resultados obtenidos para el tipo de cambio social, sin considerar el desequilibrio externo, a partir del análisis de posibles distorsiones existentes en los mercados doméstico e internacional.

Distorsión	Tasa de distorsión	Distorsión del tipo de cambio con Régimen de tipo de cambio flexible	Distorsión del tipo de cambio con Régimen de tipo de cambio fijo
Impuesto a las exportaciones	t_x	$R^* = R_1 \left[1 - t_x \cdot \frac{\varepsilon}{ \eta + \varepsilon} \right]$	$R^* = R_0 \cdot (1 - t_x)$
Impuesto a la producción de un bien exportable	$t'_x = 50\% \cdot t_x^p$	$R^* = R_1 \left[1 - t'_x \cdot \frac{\varepsilon}{ \eta + \varepsilon} \right]$	$R^* = R_0 \cdot (1 - t'_x)$
Subsidio al consumo de un bien exportable	$s'_x = 50\% \cdot s_x^c$	$R^* = R_1 \left[1 - s'_x \cdot \frac{\varepsilon}{ \eta + \varepsilon} \right]$	$R^* = R_0 \cdot (1 - s'_x)$
Subsidio a las exportaciones	s_x	$R^* = R_1 \left[1 + s_x \cdot \frac{\varepsilon}{ \eta + \varepsilon} \right]$	$R^* = R_0 \cdot (1 + s_x)$
Subsidio a la producción de un bien exportable	$s'_x = 50\% \cdot s_x^p$	$R^* = R_1 \left[1 + s'_x \cdot \frac{\varepsilon}{ \eta + \varepsilon} \right]$	$R^* = R_0 \cdot (1 + s'_x)$
Impuesto al consumo de un bien exportable	$t'_x = 50\% \cdot t_x^c$	$R^* = R_1 \left[1 + t'_x \cdot \frac{\varepsilon}{ \eta + \varepsilon} \right]$	$R^* = R_0 \cdot (1 + t'_x)$
Impuesto a las importaciones	t_m	$R^* = R_1 \left[1 + t_m \cdot \frac{ \eta }{ \eta + \varepsilon} \right]$	$R^* = R_0 \cdot (1 + t_m)$
Impuesto al consumo de un bien importable	$t'_m = 50\% \cdot t_m^c$	$R^* = R_1 \left[1 + t'_m \cdot \frac{ \eta }{ \eta + \varepsilon} \right]$	$R^* = R_0 \cdot (1 + t'_m)$
Subsidio a la producción de un bien importable	$s'_m = 50\% \cdot s_m^p$	$R^* = R_1 \left[1 + s'_m \cdot \frac{ \eta }{ \eta + \varepsilon} \right]$	$R^* = R_0 \cdot (1 + s'_m)$
Subsidio a las importaciones	s_m	$R^* = R_1 \left[1 - s_m \cdot \frac{ \eta }{ \eta + \varepsilon} \right]$	$R^* = R_0 \cdot (1 - s_m)$
Subsidio al consumo de un bien importable	$s'_m = 50\% \cdot s_m^c$	$R^* = R_1 \left[1 - s'_m \cdot \frac{ \eta }{ \eta + \varepsilon} \right]$	$R^* = R_0 \cdot (1 - s'_m)$
Impuesto a la producción de un bien importable	$t'_m = 50\% \cdot t_m^p$	$R^* = R_1 \left[1 - t'_m \cdot \frac{ \eta }{ \eta + \varepsilon} \right]$	$R^* = R_0 \cdot (1 - t'_m)$

3.4. Estimación del precio social de la divisa para “n” bienes exportables e importables.

3.4.1. Régimen de tipo de cambio flexible

Las divisas involucradas en un proyecto (ΔD), se reparte en cambios en las divisas asociadas a los mercados de bienes exportables e importables:

$$\Delta D = \sum_i^x P_{x,i}^\phi \cdot \Delta X_i + \sum_j^m P_{m,j}^\phi \Delta M_j$$

Cuando se consideran “x” bienes exportables y “m” importables con distorsiones domésticas y/o distorsiones en el mercado internacional, el valor social de las divisas puede expresarse en los siguientes términos:

$$VS = \sum_i^x R \cdot P_{x,i}^\phi \cdot \Delta X_i \cdot (1 + d_i) + \sum_j^m R \cdot P_{m,j}^\phi \Delta M_j \cdot (1 + d_j)$$

Nótese que d_j debe ser reemplazado por $(-t_x)$ ó por $(+s_x)$ si la distorsión fuera un impuesto o un subsidio a la exportación respectivamente. De forma similar en el caso de las importaciones.

$$VS = R \cdot [\Delta D + \sum_i^x P_{x,i}^\phi \cdot \Delta X_i \cdot d_i + \sum_j^m P_{m,j}^\phi \cdot \Delta M_j \cdot d_j]$$

$$\frac{VS}{\Delta D} = R^* = R \cdot [1 + \sum_i^x \frac{P_{x,i}^\phi \cdot \Delta X_i}{\Delta D} \cdot d_i + \sum_j^m \frac{P_{m,j}^\phi \cdot \Delta M_j}{\Delta D} \cdot d_j]$$

Siendo:

$$\Delta D = \sum_i^x P_{x,i}^\phi \cdot \Delta X_i + \sum_j^m P_{m,j}^\phi \cdot \Delta M_j$$

Incorporando la elasticidad precio de la demanda y de la oferta de divisas en la expresión anterior y teniendo en cuenta que:

- Si solo existe intercambio internacional de bienes y servicios el valor de las exportaciones debe ser igual al valor de las importaciones ($\sum_i^x P_{x,i}^\phi \cdot X_i = \sum_j^m P_{m,j}^\phi \cdot M_j$).
- La elasticidad precio de la demanda y de la oferta de divisas son, respectivamente:

$$\eta = \sum_{j=1}^m \rho_j \cdot \eta_j^m$$

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^x \lambda_i \cdot \varepsilon_i$$

Donde: $\lambda_i = \frac{P_{x,i}^\phi \cdot X_i}{\sum_i^x P_{x,i}^\phi \cdot X_i}$ es la participación del valor de las exportaciones del producto

exportable “i” en el valor de las exportaciones totales, y $\rho_j = \frac{P_{m,j}^\phi \cdot M_j}{\sum_j^m P_{m,j}^\phi \cdot M_j}$ es la participación

del valor de las importaciones del producto importable “j” en el valor de las importaciones totales.

La expresión de R^* queda reducida a:

$$R^* = R \left[1 + \sum_i^x \frac{\lambda_i \cdot \varepsilon_i \cdot d_i}{(\varepsilon + |\eta|)} + \sum_j^m \frac{\rho_j \cdot \eta_j \cdot d_j}{(\varepsilon + |\eta|)} \right]$$

3.4.2. Régimen de tipo de cambio fijo

Si el régimen de tipo de cambio es fijo, la ecuación a estimar se reduce a la siguiente expresión. Cabe tener presente, como se mencionó anteriormente, que bajo un régimen de tipo de cambio fijo se producen otros efectos que, al ser incorporados al análisis, modifican esta expresión.

$$R^* = R \left[1 + \sum_i^x \lambda_i \cdot d_i + \sum_j^m \rho_j \cdot d_j \right]$$

4. Consideraciones para economías con régimen de tipo de cambio fijo y desequilibrios comerciales.

Cuando rige un sistema de tipo de cambio fijo y el sector externo de esa economía está en desequilibrio (déficit o superávit sostenidos en el tiempo), se debe entender a dicho desequilibrio como una distorsión más del mercado de cambios.

Equilibrar el sector externo de una economía implicaría, en el caso de un déficit externo, incrementar el nivel del tipo de cambio denotando que la moneda doméstica respecto al tipo de cambio nominal está sobrevaluada (se da a la moneda doméstica un poder de compra mayor que el que tendría en equilibrio). Es esa sobrevaluación de la moneda doméstica en definitiva induce a una mala asignación de recursos, a costos sociales y es por lo tanto una distorsión más de la economía en general y del sector externo en particular.

En el otro extremo, un superávit externo mantenido en el tiempo, caracteriza a un tipo de cambio nominal por encima del equilibrio, es decir una moneda doméstica subvaluada respecto al tipo de cambio nominal (se da a la moneda doméstica un poder de compra menor que el que tendría en equilibrio), y también tiene implicancias en la asignación óptima de recursos que hace que se produzcan costos sociales en la economía siendo por lo tanto una distorsión más.

Se puede estimar esta distorsión procediendo de la siguiente manera:

Déficit externo (D^E)

Si la moneda doméstica se encuentra sobrevaluada con respecto al tipo de cambio, equilibrar esta economía a un tipo de cambio superior, implicaría mayores exportaciones y menor nivel de importaciones. Es decir que se produciría un ajuste tanto de la demanda por importaciones como de oferta por exportaciones. En tal caso el ajuste en la cantidad comerciada de divisas, igual al valor del déficit externo (D^E), puede expresarse de la siguiente forma.

$$D^E = \sum_j^m P_{m,j}^{\phi} \cdot M_j - \sum_i^x P_{x,i}^{\phi} \cdot X_i = D^D - S^D$$

Siendo D^D y S^D respectivamente las cantidades demandadas y ofrecidas de divisas al tipo de cambio fijo.

Tomando derivada respecto al tipo de cambio se obtiene.

$$\frac{\Delta D^E}{\Delta R} = \frac{\Delta D^D}{\Delta R} - \frac{\Delta S^D}{\Delta R}$$

Trabajando algebraicamente esta expresión y sustituyendo por elasticidades de la oferta y demanda de divisas respecto al tipo de cambio se obtiene.

$$\frac{\Delta D^E}{\Delta R} = |\eta| \cdot D^D - \varepsilon \cdot S^D$$

Y siendo $\frac{\Delta D^E}{D^E} = 1$

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{D^E}{|\eta| \cdot D^D - \varepsilon \cdot S^D} = t^D$$

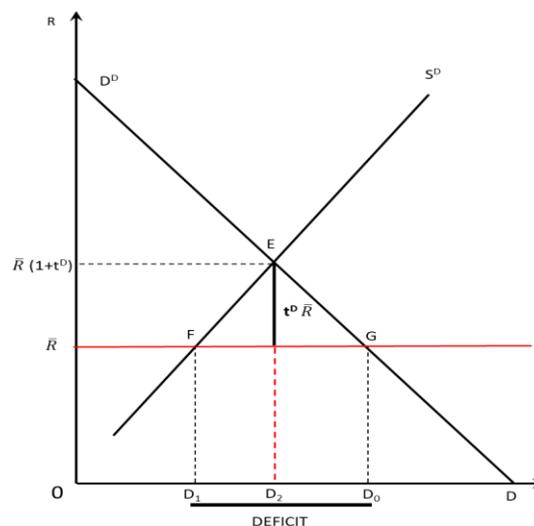
Donde: t^D es la tasa de distorsión debida a la presencia de tipo de cambio fijo.

Si solo existiera esta distorsión en la economía resultaría que el tipo de cambio social sería:

$$R^* = R_0 (1 + t^D)$$

$$R^* = R_0 \left(1 + \frac{D^E}{|\eta| \cdot D^D - \varepsilon \cdot S^D} \right)$$

Gráfico 19: Déficit y tipo de cambio fijo – Tasa de distorsión

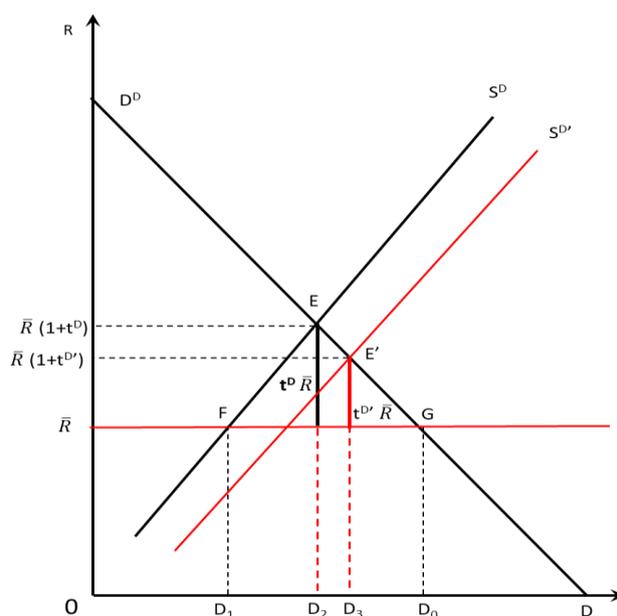


Si por la concreción de un proyecto se incrementan (disminuyen) las importaciones bajo un régimen de tipo de cambio fijo, debido a que aumenta la demanda del bien importable (aumenta la producción de bienes sustitutos de importaciones), se incrementará (reducirá) el déficit externo y por lo tanto la tasa de la distorsión será mayor (menor).

Asimismo, si por la concreción de un proyecto se incrementan (disminuyen) las exportaciones bajo un régimen de tipo de cambio fijo, debido a que aumenta la producción (aumenta la demanda) del bien exportable, se reducirá (incrementará) el déficit externo y por lo tanto la tasa de la distorsión será menor (mayor).

Esta variación en la tasa de la distorsión, equivale a la variación en el tipo de cambio que se produciría si el mercado de divisas estuviera equilibrado. Suponiéndose un proyecto que aumenta la producción de un bien exportable, esta situación se muestra en el Gráfico 20, reflejada en el paso del equilibrio desde E a E', con una menor tasa de distorsión $t^{D'}$.

Gráfico 20: Déficit y tipo de cambio fijo – Tasa de distorsión



Se puede ahora reformular la estimación del precio social de la divisa determinado para los casos antes analizados, tomando en consideración que el mercado de divisas no está en equilibrio, sino que existe, por ejemplo, un déficit comercial.

Considerando el caso de un incremento de la producción de un bien exportable (incremento de las exportaciones), se puede reformular el valor social de esas divisas generadas por el proyecto, tomando en consideración un régimen de tipo de cambio fijo y un mercado de divisas con exceso de demanda, introduciendo la siguiente modificación respecto al análisis antes realizado.

$$R = \bar{R} (1 + t^D)$$

Considerando esta expresión, el valor social de las divisas generadas (ΔD) se expresa como:

$$VS = \bar{R} (1 + t^D) \cdot P\phi_x \cdot (1 - t_x) \cdot \Delta X^o + \bar{R} (1 + t^D) \cdot P\phi_m \cdot \Delta M$$

$$VS = \bar{R} (1 + t^D) \cdot P\phi_x \cdot \Delta X^o - \bar{R} (1 + t^D) \cdot P\phi_x \cdot t_x \cdot \Delta X^o + \bar{R} (1 + t^D) \cdot P\phi_m \cdot \Delta M$$

$$VS = \bar{R} (1 + t^D) \cdot \Delta D - \bar{R} (1 + t^D) \cdot t_x \cdot \Delta S^D$$

Dado que con sistema de tipo de cambio fijo $\Delta D = \Delta S^D$ al tipo de cambio vigente, la expresión se simplifica a:

$$R^* = \bar{R} (1 + t^D) (1 - t_x)$$

$$R^* = \bar{R} \left[1 + \frac{D^E}{|\eta| \cdot D^D - \varepsilon \cdot \mathcal{P}} \right] (1 - t_x)$$

Tomando en consideración lo expuesto en este punto, e incorporando la condición de desequilibrio en el mercado de divisas con régimen de tipo de cambio fijo, la formulación de la estimación del precio social de la divisa queda expresada provisoriamente como:

$$R^* = \bar{R} \left[1 + \frac{D^E}{|\eta| \cdot D^D - \varepsilon \cdot \mathcal{P}} \right] \left[1 + \sum_j^m \rho_j \cdot d_j + \sum_i^x \lambda_i \cdot d_i \right]$$

5. Otros efectos sobre el mercado de divisas bajo sistema de tipo de cambio fijo.

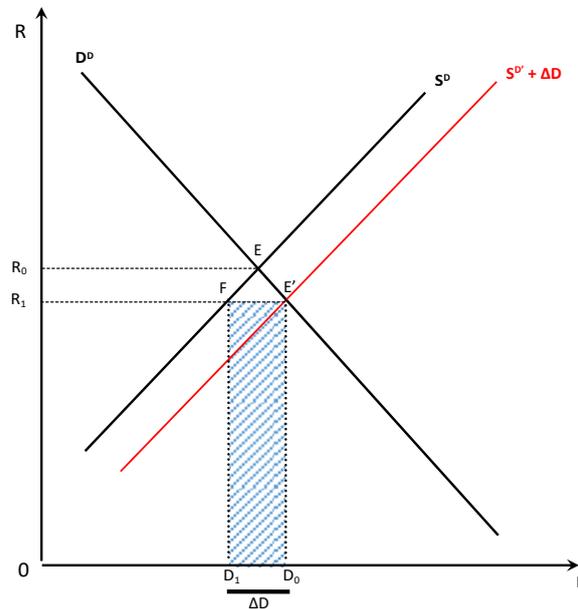
La determinación del precio social de la divisa bajo un régimen de tipo de cambio fijo requiere de algunas precisiones especiales, dado que genera efectos adicionales a los hasta aquí tratados. Tal como se demostrará, estos efectos adicionales llevan a concluir que la estimación del precio social de la divisa bajo un sistema de tipo de cambio fijo puede tratarse metodológicamente de manera muy similar al caso de determinación del precio social de la divisa con tipo de cambio flexible.

Hasta esta parte se analizó el efecto directo que un proyecto genera sobre la cantidad de divisas ofertada o demandada (punto 3) y la corrección que es necesario realizar al valor del tipo de cambio fijo (vigente). No obstante, producen además efectos económicos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de determinar el valor social de la divisa.

A modo de ejemplo, y sin pérdida de generalidad, se desarrolla un caso en el que no existen distorsiones y que puede aplicarse a las posibles situaciones que se pueden verificar al llevarse a cabo un proyecto (incremento/disminución de la oferta/demanda de divisas).

Considerando el mercado de divisas sin distorsiones, el análisis del precio social de la divisa bajo un sistema de tipo de cambio "flexible", y tomando el caso de un proyecto que genere una expansión de la oferta de divisas igual a ΔD (Gráfico 21), se obtendría como resultado que el precio social de la divisa es R_1 , dado que tanto la reducción en la cantidad ofertada de divisas generadas por otros exportadores, como de la expansión de la cantidad demanda de divisas se valoran a R_1 (suponiendo un cambio no significativo en R).

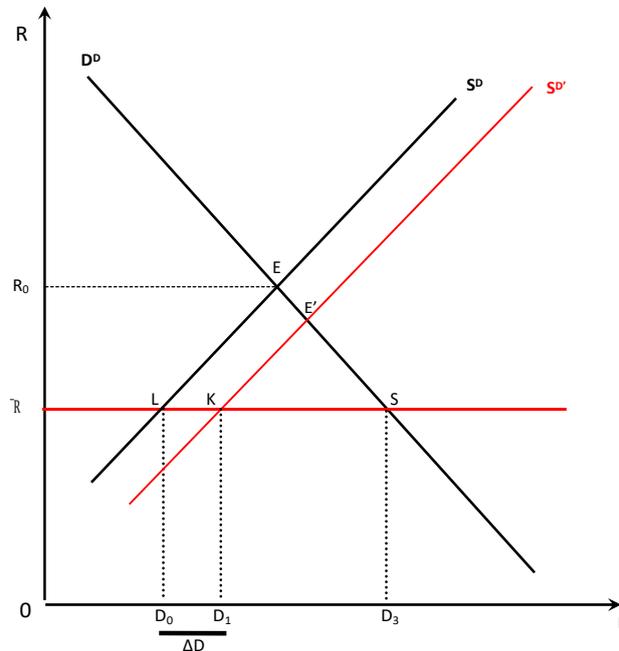
Gráfico 21: Mercado de divisas sin distorsiones – Tipo de cambio flexible
Proyecto: expansión de oferta de divisas



Si este mismo análisis se realiza con tipo de cambio fijo, el análisis sería el siguiente (Gráfico 22). Se expande la oferta de divisas en ΔD , sin afectar el tipo de cambio fijo R_F , generando la cantidad de divisas $\Delta D \cdot R_F$.

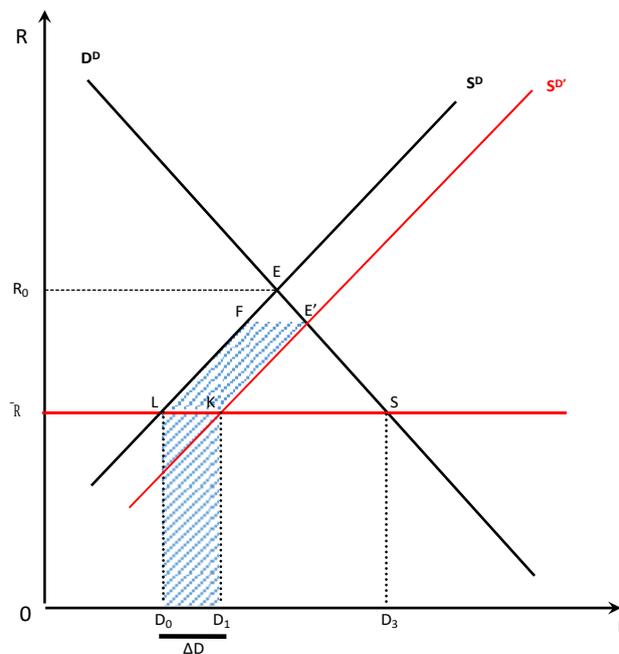
Se produce además una reducción del déficit comercial o exceso de demanda de divisas. Antes de la realización del proyecto la valoración privada del exceso de demanda es igual al área D_0LSD_3 , en tanto que la valoración social es igual a D_0LESD_3 . Con la realización del proyecto, la valoración privada del exceso de demanda es D_1KSD_3 , en tanto que la valoración social es igual a $D_1KE'SD_3$. Evaluado en términos sociales, se produce un efecto que es igual a la diferencia entre el triángulo LES y el triángulo $KE'S$, es decir el área del trapecio $LEE'K$.

Gráfico 22: Mercado de divisas sin distorsiones – Tipo de cambio fijo
Proyecto: expansión de oferta de divisas



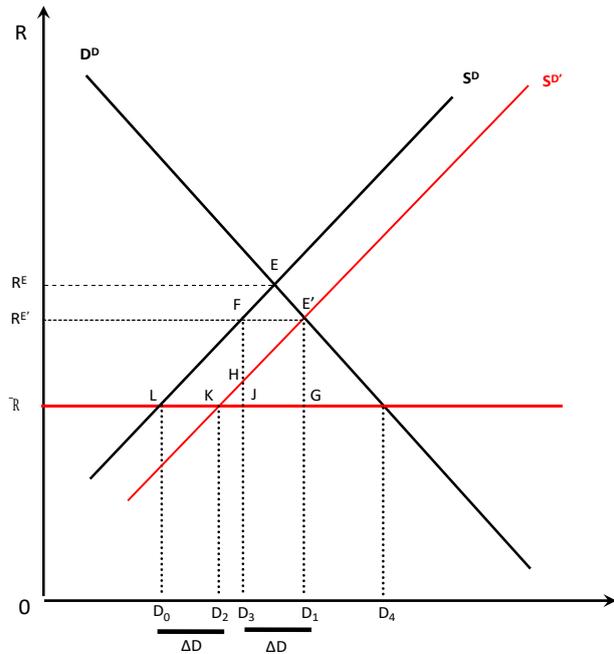
De manera que, sin considerar el triángulo FEE' del Gráfico 23, el área sombreada refleja el valor social de las divisas generadas.

Gráfico 23: Mercado de divisas sin distorsiones – Tipo de cambio fijo
Proyecto: expansión de oferta de divisas



Cabe preguntarse entonces, cómo se relacionan los resultados obtenidos bajo el sistema de tipo de cambio flexible y con sistema de tipo de cambio fijo. Para ello, se considera el Gráfico 24, en el cual se superponen los dos análisis (suponiendo el mismo cambio en la oferta de divisas).

Gráfico 24: Mercado de divisas sin distorsiones – Tipo de cambio fijo y flexible
Proyecto: expansión de oferta de divisas



En primer lugar, se puede ver la igualdad entre los siguientes dos triángulos.

$$LFJ = KE'G$$

O bien.

$$LFJ = JHE'G + KHJ$$

Con lo cual:

$$LFJ - KHJ = JHE'G = LFHK$$

Para completar el valor del trapecio LFE'K es necesario sumar el triángulo HFE', con lo cual se llega a que:

$$LFHK + HFE' = JHE'G + HFE'$$

Es decir, que el valor del trapecio es igual al área JFE'G.

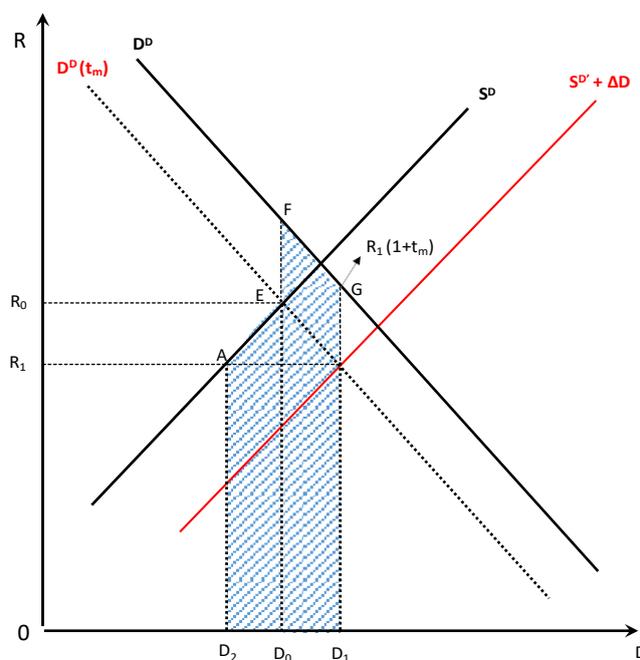
$$LFE'K = JFE'G$$

Siendo que el ΔD es igual en ambos casos, se llega al mismo precio social de la divisa R_1 . Este análisis conduce a la misma conclusión que se hubiera obtenido con el desarrollo del punto 4., en el caso en que no existieran distorsiones. Es decir, que el precio social de la divisa es igual a: $R^* = \bar{R} \left(1 + \frac{\Delta R}{\bar{R}}\right) = \bar{R} (1 + t^D)$, siendo ΔR la diferencia entre el tipo de cambio de equilibrio y el tipo de cambio fijo.

Cuando existen distorsiones se puede realizar el mismo análisis incorporándolas. A modo de ejemplo, y sin pérdida de generalidad, se desarrolla un caso que puede aplicarse al resto de las posibles situaciones que pueden darse al llevarse a cabo un proyecto (incremento/disminución de la oferta/demanda de divisas, con presencia de distintas distorsiones (impuesto y subsidios a las importaciones y/o exportaciones).

Tomando en consideración el caso en el que existe tipo de cambio flexible, y un impuesto a las importaciones, si se implementa un proyecto que genera una mayor cantidad de divisas (por ejemplo, un incremento de la producción de un bien exportable), las divisas generadas se valorarán en un valor igual al área sombreada del Gráfico 25. Este resultado es consistente con la ecuación 1 presentada al inicio del informe.

Gráfico 25: Mercado de divisas con impuesto a las importaciones
Tipo de cambio flexible
Proyecto: expansión de oferta de divisas



Las divisas desplazadas (otras exportaciones) D_2AED_0 se valoran al tipo de cambio R_1 , en tanto que el incremento en la cantidad demandada de divisas se valora a $R_1 \cdot (1+t_m)$, siendo por lo tanto el valor de precio social de la divisa igual a:

$$R^* = R_1 \cdot \left[1 + \frac{t_m \cdot \eta}{\varepsilon + \eta} \right]$$

Si se realiza este mismo análisis, pero para un mercado de divisas bajo un régimen de tipo de cambio fijo, se puede proceder de la misma forma que en la comparación realizada para un mercado de divisas sin distorsiones. Tomando en consideración el caso en el que existe tipo de cambio fijo, déficit de balanza comercial (exceso de demanda de divisas), y un impuesto a las

$$R^* = \bar{R} \left(1 + \frac{\Delta R}{R}\right) \cdot \left[1 + \frac{t_m \cdot \eta}{\varepsilon + \eta}\right] = R_1 \cdot \left[1 + \frac{t_m \cdot \eta}{\varepsilon + \eta}\right]$$

O bien:

$$R^* = \bar{R} \left[1 + \frac{D^E}{|\eta| \cdot D^D - \varepsilon \cdot \mathcal{P}}\right] \cdot \left[1 + \frac{t_m \cdot \eta}{\varepsilon + \eta}\right] = R_1 \cdot \left[1 + \frac{t_m \cdot \eta}{\varepsilon + \eta}\right]$$

6. Metodología de estimación del precio social de la divisa con tipo de cambio fijo.

Finalmente, tomando en consideración los desarrollos realizados en los puntos anteriores, se puede proceder a formular la estimación a realizar.

$$R^* = \bar{R} \left[1 + \frac{\Delta R}{R}\right] \left[1 + \sum_i^x \frac{\lambda_i \cdot \varepsilon_i \cdot d_i}{(\varepsilon + |\eta|)} + \sum_j^m \frac{\rho_j \cdot \eta_j \cdot d_j}{(\varepsilon + |\eta|)}\right]$$

O bien:

$$R^* = \bar{R} \left[1 + \frac{D^E}{|\eta| \cdot D^D - \varepsilon \cdot \mathcal{P}}\right] \left[1 + \sum_i^x \frac{\lambda_i \cdot \varepsilon_i \cdot d_i}{(\varepsilon + |\eta|)} + \sum_j^m \frac{\rho_j \cdot \eta_j \cdot d_j}{(\varepsilon + |\eta|)}\right]$$

7. Estimación del precio social de la divisa con tipo de cambio fijo

7.1. Factor bienes exportables.

En primer lugar, se estimó el componente correspondiente a bienes exportables.

$$\text{Factor bienes exportables} = \lambda_i \cdot \varepsilon_i \cdot d_i$$

Este componente involucra la estimación de:

λ_i : la participación de las exportaciones del producto "i" en el valor de las exportaciones totales, clasificadas según el Nomenclador Común del Mercosur (NCM) a dos dígitos.

ε_i : la elasticidad de oferta por exportaciones del producto "i" con respecto al tipo de cambio.

d_i : las tasas promedio ponderadas de derechos de exportación y reintegros de exportación del producto "i". En este caso se consideró información de exportaciones por NCM a seis dígitos proveniente de la Dirección Nacional de cuentas externas, con lo cual se obtuvieron tasas promedio ponderadas para cada nomenclador a dos dígitos.

7.1.1. Participación del producto exportable "i" en el valor total de las exportaciones (λ_i).

En el cuadro siguiente se muestra la participación de los productos exportables en el total, considerando 2 dígitos del NCM:

Productos exportables. Participación por NCM a dos dígitos.

NCM	Descripción	Valor exportado 2021 (Miles de U\$S)	Participación relativa
TOTAL	Todos los productos	77.838.728	100%
10	Cereales	13.563.995	17%
23	Residuos y desperdicios de las industrias alimentarias; alimentos preparados para animales	12.460.411	16%
15	Grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias ...	8.614.761	11%
87	Vehículos automóviles, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres, sus partes y accesorios	6.439.780	8%
27	Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación; materias bituminosas; ...	4.255.246	5%
12	Semillas y frutos oleaginosos; semillas y frutos diversos; plantas industriales o medicinales; ...	3.871.024	5%
2	Carne y despojos comestibles	3.389.784	4%
99	Materias no a otra parte especificadas	3.272.865	4%
38	Productos diversos de las industrias químicas	2.465.398	3%
71	Perlas finas (naturales) o cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas, metales preciosos, ...	2.030.131	3%
3	Pescados y crustáceos, moluscos y demás invertebrados acuáticos	1.957.981	3%
4	Leche y productos lácteos; huevos de ave; miel natural; productos comestibles de origen animal ...	1.352.492	2%
84	Máquinas, aparatos y artefactos mecánicos, reactores nucleares, calderas; partes de estas máquinas ...	1.196.235	2%
39	Plástico y sus manufacturas	1.035.468	1%
22	Bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre	971.395	1%
30	Productos farmacéuticos	869.586	1%
20	Preparaciones de hortalizas, de frutas u otros frutos o demás partes de plantas	767.741	1%
8	Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos), melones o sandías	756.375	1%
7	Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos alimenticios	668.495	1%
	Resto de productos exportables	7.899.565	10%

7.1.2. Elasticidad de oferta por exportaciones del producto “i” con respecto al tipo de cambio (ε_i).

Las elasticidades para cada producto se estimaron a partir del valor de la elasticidad de oferta de divisas obtenida por métodos econométricos considerando la siguiente identidad.

$$\frac{\Delta S^D}{S^D} = \sum \lambda_i \frac{\Delta X_i}{X_i}$$

Se determinó la participación promedio para el período 2001 a 2021 para cada producto exportable considerando el NCM a dos dígitos.

$$\bar{\lambda}_i = \frac{1}{n} \sum_{2001}^{2021} \lambda_i$$

Y lo propio para la variación porcentual.

$$\frac{\overline{\Delta X}_i}{X_i} = \frac{1}{n} \sum_{2001}^{2021} \frac{\Delta X_i}{X_i}$$

De esta forma se obtuvo:

$$\frac{\overline{\Delta S^D}}{S^D} = \sum \bar{\lambda}_i \frac{\overline{\Delta X}_i}{X_i}$$

Y, dado que se cuenta con la estimación de la elasticidad de oferta de divisas.

$$\varepsilon = \frac{\Delta S^D}{S^D} \frac{R}{\Delta R}$$

Se determinó la variación porcentual en el tipo de cambio consistente con el valor de la elasticidad de oferta de divisas:

$$\frac{\hat{\Delta R}}{R} = \frac{1}{\varepsilon} \frac{\overline{\Delta S^D}}{S^D}$$

Este valor de la variación porcentual en el tipo de cambio se aplicó a las variaciones porcentuales estimadas.

$$\frac{\overline{\Delta S^D}}{S^D} = \sum \bar{\lambda}_i \frac{\overline{\Delta X}_i}{X_i} = \sum \bar{\lambda}_i \varepsilon_i \frac{\hat{\Delta R}}{R}$$

NCM	Elasticidad del producto “i”
10	0,534
23	0,327

15	0,378
87	0,411
27	0,161
12	0,624
2	0,485
99	0,906
38	0,789
71	0,895
3	0,237
4	0,325
84	0,158
39	0,147
22	0,363
30	0,245
20	0,250
8	0,154
7	0,328

7.1.3. Tasas promedio ponderadas de derechos de exportación y reintegros de exportación del producto "i" (d_i).

Para el caso de los bienes exportables se evaluaron derechos de exportación y reintegros a las exportaciones. El primero como impuesto y el segundo, aun cuando no lo es, como subsidio.

El cuadro siguiente muestra los valores porcentuales de los derechos de exportación y de los reintegros correspondientes a ambos escenarios:

Distorsiones evaluadas en los Productos exportables. Por NCM a dos dígitos.

NCM a dos dígitos	Promedio Ponderado Derechos Exportación	Promedio Ponderado Reintegros
10	11,91%	0,67%
23	32,28%	0,03%
15	28,52%	0,52%
87	4,17%	6,83%
27	1,33%	0,00%
12	24,55%	0,22%
2	8,80%	1,29%
99	0,00%	0,00%
38	20,23%	1,64%
71	8,00%	0,00%
3	4,92%	1,21%
4	5,63%	1,46%
84	0,59%	6,64%
39	2,93%	3,48%

22	4,48%	6,25%
30	0,96%	6,35%
20	4,50%	2,25%
8	0,00%	2,54%
7	0,06%	1,70%

7.1.4. Estimación del factor de bienes exportables ($\lambda_i \cdot s_i \cdot d_i$)

Finalmente se obtiene el factor de bienes exportables.

NCM	$\lambda_i \cdot s_i \cdot t_i$	$\lambda_i \cdot s_i \cdot s_i$
TOTAL	0,06005	0,00595
10	0,01110	0,00063
23	0,01691	0,00001
15	0,01192	0,00022
87	0,00142	0,00232
27	0,00012	0,00000
12	0,00761	0,00007
2	0,00186	0,00027
99	0,00000	0,00000
38	0,00506	0,00041
71	0,00187	0,00000
3	0,00029	0,00007
4	0,00032	0,00008
84	0,00001	0,00016
39	0,00006	0,00007
22	0,00020	0,00028
30	0,00003	0,00017
20	0,00011	0,00006
8	0,00000	0,00004
7	0,00000	0,00005

7.2. Factor bienes importables.

Factor bienes importables = $\rho_j \cdot \eta_j \cdot d_j$

Este componente involucra la estimación de:

ρ_j : la participación de las importaciones del producto “j” en el valor de las importaciones totales, clasificadas según el Nomenclador Común del Mercosur (NCM) a dos dígitos.

η_j : la elasticidad de demanda por importaciones del producto “j” con respecto al tipo de cambio.

d_j : las tasas promedio ponderadas de impuestos a las importaciones del producto “j”. Se consideró información de importaciones por NCM a seis dígitos proveniente de la Dirección Nacional de cuentas externas, con lo cual se obtuvieron tasas promedio ponderadas para cada nomenclador a dos dígitos. Asimismo, se discriminó para el caso de importaciones de bienes de capital, la tasa de IVA e IVA adicional.

7.2.1. Participación del producto importable “j” en el valor total de las importaciones (ρ_j).

Con igual criterio que para el caso de las exportaciones, en el cuadro siguiente se muestra la participación de los productos importables en el total de importaciones, considerando 2 dígitos del NCM:

Productos importables. Participación por NCM a dos dígitos.

NCM	Descripción	Valor exportado 2021 (Miles de U\$S)	Participación relativa
TOTAL	Base de cálculo	69.601.169	100%
	Todos los productos	63.183.753	
	Viajes y Transportes (Servicios)	6.417.416	9%
84	Máquinas, aparatos y artefactos mecánicos, reactores nucleares, calderas; partes de estas máquinas ...	9.536.985	14%
85	Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción ...	6.637.869	10%
87	Vehículos automóviles, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres, sus partes y accesorios	6.427.871	9%
27	Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación; materias bituminosas; ...	5.802.853	8%
29	Productos químicos orgánicos	3.337.028	5%
30	Productos farmacéuticos	3.294.406	5%
39	Plástico y sus manufacturas	3.038.521	4%
12	Semillas y frutos oleaginosos; semillas y frutos diversos; plantas industriales o medicinales; ...	2.726.284	4%
31	Abonos	2.284.606	3%
72	Fundición, hierro y acero	1.837.083	3%
90	Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o cinematografía, de medida, control o precisión; ...	1.614.395	2%
38	Productos diversos de las industrias químicas	1.388.265	2%
40	Caucho y sus manufacturas	1.155.946	2%
26	Minerales metalíferos, escorias y cenizas	1.075.594	2%
73	Manufacturas de fundición, de hierro o acero	881.063	1%
48	Papel y cartón; manufacturas de pasta de celulosa, de papel o cartón	749.956	1%
28	Productos químicos inorgánicos; compuestos inorgánicos u orgánicos de metal precioso, de elementos ...	730.696	1%

99	Materias no a otra parte especificadas	666.028	1%
32	Extractos curtientes o tintóreos; taninos y sus derivados; pigmentos y demás materias colorantes; ...	533.215	1%
74	Cobre y sus manufacturas	454.837	1%
8	Frutas y frutos comestibles; cortezas de agríos (cítricos), melones o sandías	433.120	1%
33	Aceites esenciales y resinoides; preparaciones de perfumería, de tocador o de cosmética	431.178	1%
76	Aluminio y sus manufacturas	420.741	1%
64	Calzado, polainas y artículos análogos; partes de estos artículos	416.400	1%
94	Muebles; mobiliario medicoquirúrgico; artículos de cama y similares; aparatos de alumbrado ...	400.773	1%
34	Jabones, agentes de superficie orgánicos, preparaciones para lavar, preparaciones lubricantes	385.471	1%
83	Manufacturas diversas de metal común	342.636	0%
	Resto de productos importables		9%

7.2.2. Elasticidad de demanda por importaciones del producto “j” con respecto al tipo de cambio (η_j).

Las elasticidades para cada producto se estimaron a partir del valor de la elasticidad de demanda de divisas obtenida por métodos econométricos considerando la siguiente identidad.

$$\frac{\Delta D^D}{D^D} = \sum \theta \frac{\Delta M_j}{M_j}$$

Se determinó la participación promedio para el período 2001 a 2021 para cada producto exportable considerando el NCM a dos dígitos.

$$\bar{\theta} = \frac{1}{n} \sum_{2001}^{2021} \rho_j$$

Y lo propio para la variación porcentual.

$$\frac{\bar{\Delta M}^y}{M_y} = \frac{1}{n} \sum_{2001}^{2021} \frac{\Delta M^j}{M_j}$$

De esta forma se obtuvo:

$$\frac{\bar{\Delta D}^D}{D^D} = \sum \bar{\theta} \frac{\bar{\Delta M}^j}{M_y}$$

Y, dado que se cuenta con la estimación de la elasticidad de demanda de divisas.

$$\eta = \frac{\Delta D^D}{D^D} \frac{R}{\Delta R}$$

Se determinó la variación porcentual en el tipo de cambio consistente con el valor de la elasticidad de demanda de divisas:

$$\frac{\hat{R}}{R} = \frac{1}{\eta} \frac{\overline{\Delta D}}{D^D}$$

Este valor de la variación porcentual en el tipo de cambio se aplicó a las variaciones porcentuales estimadas.

$$\frac{\overline{\Delta D}}{D^D} = \sum_y \bar{\rho}_y \frac{\overline{\Delta M}}{M_y} = \sum_j \bar{\rho}_j \eta_j$$

7.2.3. Tasas promedio ponderadas de impuesto a las importaciones del producto “j” (d_j).

Como en el caso de las exportaciones se obtuvieron las tasas promedio ponderadas para nomencladores a dos dígitos a partir de información de importaciones a seis dígitos. Los resultados obtenidos se observan en el cuadro siguiente.

Distorsiones evaluadas en los Productos importables. Por NCM a dos dígitos.

NCM a dos dígitos	Promedio de Derechos Importación
84	11,9%
85	11,6%
87	24,5%
27	0,0%
29	5,5%
30	5,1%
39	13,7%
12	7,9%
31	3,0%
72	10,4%
90	12,3%
38	10,4%
40	23,2%
26	2,0%
73	15,5%
48	13,9%
28	4,1%
99	0,0%
32	12,5%
74	11,7%
8	10,0%
33	12,6%

76	12,4%
64	32,3%
94	19,6%
34	14,1%
83	18,2%

Adicionalmente al arancel, las importaciones de bienes y servicios están sujetas también a la tasa estadística, que puede ser de 0,5% o del 0%. Estos dos impuestos son la base de cálculo de los siguientes:

- IVA tasa general del 21% o 10,5%, si la importación se refiere a bienes de capital, informática o de telecomunicaciones (Artículo 1° de la Ley 23.3449 inc. y Decreto 2407/86 Artículo 2°).
- IVA Adicional del 20% (Resolución General AFIP 3373/2012).
- Impuesto a las ganancias del 6% (Resolución General AFIP 3373/2012).
- Ingresos Brutos, si corresponden, del 3% (Resolución General AFIP 3373/2012).

Para los bienes importables se consideraron además dos impuestos que gravan el tipo de cambio, aunque lo hacen solo para el caso de importaciones. Estos son:

- Impuesto País: 30% por ciento de recargo sobre el tipo de cambio oficial.
- Adelanto de Impuesto a las Ganancias o dólar ahorro: 45%.

Estos impuestos reciben el mismo tratamiento que un impuesto generalizado a las importaciones.

7.2.4. Estimación del factor de bienes importables ($\rho_j \cdot \eta_j \cdot d_j$)

Finalmente se obtiene el factor de bienes importables.

NCM a dos dígitos	$\rho_j \cdot \eta_j \cdot d_j$
Total	36,47%
84	4,3%
85	3,0%
87	2,6%
27	3,5%
29	3,8%
30	0,8%
39	1,2%
12	1,1%
31	4,6%
72	1,8%
90	1,5%
38	0,7%
40	0,4%
26	0,6%

73	0,8%
48	0,3%
28	0,2%
99	0,2%
32	0,3%
74	0,1%
8	0,4%
33	0,2%
76	0,1%
64	0,2%
94	0,4%
34	0,3%
83	0,1%

7.3. Elasticidades de oferta y demanda de divisas.

Cuando rige un sistema de tipo de cambio fijo y el sector externo de esa economía está en desequilibrio (déficit o superávit), se debe entender a dicho desequilibrio como una distorsión más del mercado de cambios.

Equilibrar el sector externo de una economía implicaría, en el caso de un déficit externo, incrementar el nivel del tipo de cambio denotando que el valor de la moneda doméstica respecto al tipo de cambio nominal está sobrevaluada (se da a la moneda doméstica un poder de compra mayor que el que tendría en equilibrio). Esa sobrevaluación de la moneda doméstica en definitiva induce a una mala asignación de recursos, a costos sociales y es por lo tanto una distorsión más de la economía en general y del sector externo en particular.

En el otro extremo, un superávit externo mantenido en el tiempo, caracteriza a un tipo de cambio nominal por encima del equilibrio, es decir una moneda doméstica subvaluada respecto al tipo de cambio nominal (se da a la moneda doméstica un poder de compra menor que el que tendría en equilibrio), y también tiene implicancias en la asignación óptima de recursos que hace que se produzcan costos sociales en la economía siendo por lo tanto una distorsión más.

Tal como se expuso en la metodología, el valor de esta distorsión se puede obtener mediante la aplicación de los valores de las elasticidades de oferta y demanda de divisas estimadas por métodos econométricos.

No obstante, dadas estas estimaciones econométricas de oferta y demanda de divisas (y sus respectivas ecuaciones), se puede obtener el tipo de cambio nominal que equilibraría el mercado de divisas. La tasa de variación de este valor, contrastado con el valor observado en el mercado como tipo de cambio oficial, da como resultado la tasa de la distorsión derivada de mantener un tipo de cambio fijo.

En el caso de Argentina, en el año 2021 se observó un ingreso de divisas por intercambio comercial de U\$S 77.935 millones, en tanto que la salida de divisas por intercambio comercial fue de U\$S 63.185 millones, lo que arrojó un superávit por intercambio comercial en el orden de los U\$S 14.750 millones.

Las primeras aproximaciones de estimación de la oferta y demanda de divisas arrojan como resultado las siguientes ecuaciones.

Demanda de divisas

$$\hat{D} = -3.022 \cdot R + 570 \cdot EMAE + 160 \cdot IPC^{Arg} - 452 \cdot P^M + \mu_t$$

Oferta de divisas

$$\hat{S} = -30.683 - 1.175 \cdot R + 104 \cdot EMAE - 69 \cdot IPC^{Arg} + 502 \cdot P^X + \mu_t$$

Dadas estas ecuaciones, el tipo de cambio nominal promedio 2021 que hubiera equilibrado el ingreso y egreso de divisas provenientes de intercambio comercial hubiera sido de \$/U\$S 92, es decir que, tomando en consideración que el tipo de cambio nominal promedio del año 2021 fue de \$/U\$S 95, se hubiera requerido un tipo de cambio 3,2% menor al observado.

En tal caso queda determinado que el valor de la distorsión a incluir en el factor de ajuste es de 3,2%.

7.4. Estimación del factor de ajuste del precio social de la divisa.

Finalmente, tomando en consideración las estimaciones realizadas se obtiene el factor de ajuste del tipo de cambio nominal (oficial).

Concepto	Cálculo	Valor
Derechos de Exportación	$\sum \lambda_i \cdot \varepsilon_i \cdot t_i$	0,0600
Reintegros a las Exportaciones	$\sum \lambda_i \cdot \varepsilon_i \cdot s_i$	0,0060
Impuestos a las Importaciones	$\sum \rho_j \cdot \eta_j \cdot d_j$	0,3647
Elasticidad de oferta de divisas		0,3784
Elasticidad de demanda de divisas		0,6200
Suma de elasticidades		0,9984
Diferencia TC fijo y TC de equilibrio		0,0318
Factor de Ajuste		1,27

8. Anexo

En este anexo se incluyen los casos restantes considerados en la metodología de estimación de las distorsiones que operan sobre el tipo de cambio para distintos tipos proyectos y regímenes cambiarios. Recuérdese que, a fines del análisis del efecto de las distorsiones (existentes en los mercados domésticos e internacional) sobre el mercado de divisas se consideran grupos de distorsiones que producen el mismo impacto en dicho mercado.

8.1. Incremento de la demanda de un bien exportable: impuesto a la producción doméstica, subsidio al consumo doméstico o retención a las exportaciones.

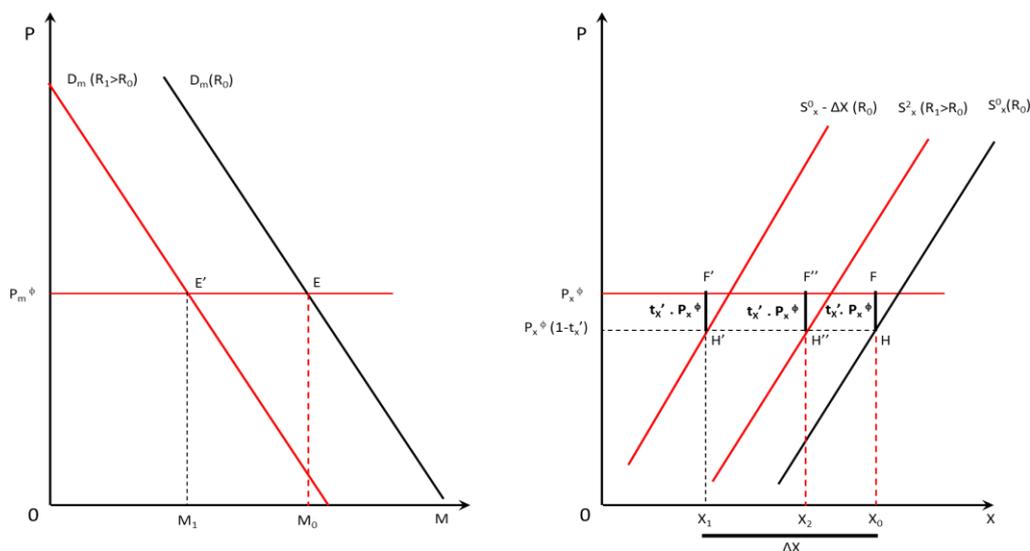
El incremento de la demanda de un bien exportable ocurre cuando es empleado como insumo en la producción de un proyecto. Como en los casos anteriores, las tres medidas aquí tratadas tienen el mismo efecto sobre el mercado de divisas.

$$t'_x = 50\% \quad t^p_x = 50\% \quad s^c_x$$

8.1.1. Régimen de tipo de cambio flexible

Si el régimen de tipo de cambio es flexible, la realización de un proyecto que eleve la demanda de un bien exportable tendrá los siguientes efectos en el mercado internacional:

Gráfico 7: Retención a las exportaciones – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



La menor cantidad de divisas generadas por la reducción de las exportaciones, debido a una mayor demanda doméstica del bien exportable, (ΔX), tendrá como contrapartida, por una parte, una menor cantidad demandada de divisas y por otra, una mayor cantidad ofrecida por otros exportadores, debido al incremento en el nivel del tipo de cambio nominal de equilibrio

generado por el proyecto. En el Gráfico 7 (B), se representa la disminución en el exceso de oferta del bien exportable al tipo de cambio vigente desde X_0 hasta X_1 . Esta menor oferta de divisas incrementa el tipo de cambio desde R_0 a R_1 , haciendo que otros exportadores incrementen sus exportaciones hasta X_2 . Finalmente, la disminución de exportaciones desde X_0 hasta X_2 reduce la cantidad ofrecida de divisas, al tipo de cambio vigente, por un total de $X_0 X_2 F''F$, Gráfico 7 (B). El aumento del tipo de cambio disminuye la demanda por importaciones desde M_0 hasta M_1 y por lo tanto se reduce la cantidad demandada de divisas en $M_0 E' M_1$ (gráfico 7(A))

En consecuencia, el valor social de las divisas involucradas por el proyecto se expresa como:

$$VS = R_1 \cdot P_x^\phi \cdot (1 - t'_x) \cdot \Delta X^o + R_1 \cdot P_m^\phi \cdot \Delta M$$

$$VS = R_1 \cdot P_x^\phi \cdot \Delta X^o - R_1 \cdot P_x^\phi \cdot t'_x \cdot \Delta X^o + R_1 \cdot P_m^\phi \cdot \Delta M$$

Dado que: $\Delta X = \Delta X^o + \Delta M$ y para que exista equilibrio en la balanza comercial $P_x^\phi \cdot (\Delta X - \Delta X^o) = P_m^\phi \cdot \Delta M$, la expresión anterior puede reescribirse:

$$VS = R_1 \cdot (P_x^\phi \cdot \Delta X - P_m^\phi \cdot \Delta M) - R_1 \cdot P_x^\phi \cdot t'_x \cdot \Delta X^o + R_1 \cdot P_m^\phi \cdot \Delta M$$

$$VS = R_1 \cdot P_x^\phi \cdot \Delta X - R_1 \cdot P_x^\phi \cdot t'_x \cdot \Delta X^o$$

El valor social de cada unidad de divisa o precio social de la divisa resulta igual a:

$$R^* = \frac{VS}{\Delta X \cdot P_x^\phi} = R_1 \cdot \left(1 - t'_x \cdot \frac{\Delta X^o}{\Delta X}\right)$$

$$\text{Dado que } \frac{\Delta X^o}{\Delta X} = \frac{s}{|\eta| + s}$$

$$R^* = R_1 \left[1 - t'_x \cdot \frac{\varepsilon}{|\eta| + \varepsilon}\right]$$

Donde:

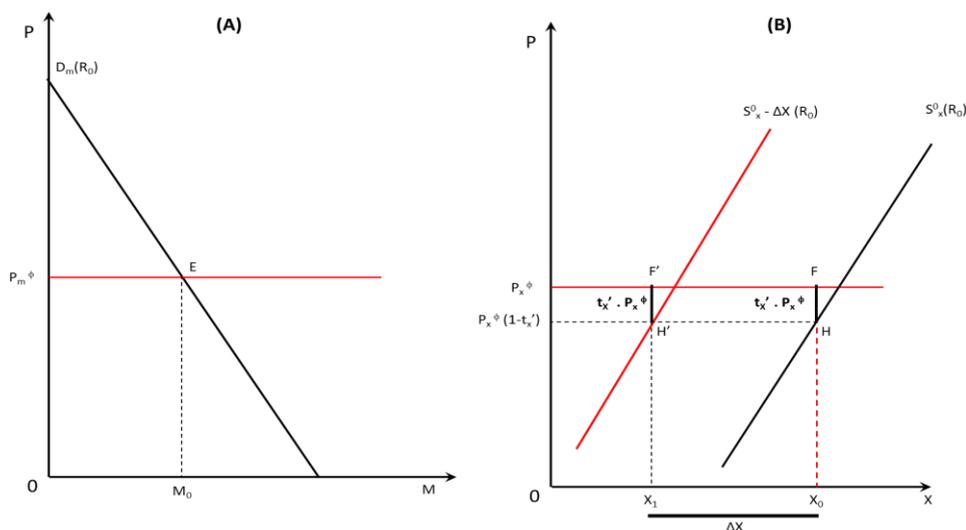
η es la elasticidad precio de la demanda **total** de divisas (importaciones)

ε es la elasticidad precio de la oferta **total** de divisas (exportaciones).

8.1.2. Régimen de tipo de cambio fijo

Si el régimen es de tipo de cambio fijo, solo se producirán efectos en el mercado del bien exportable. El incremento de la cantidad demanda por el proyecto y, por ende, la reducción en la cantidad exportada del bien X ilustrada en el Gráfico 8 (B), no tendrá efectos sobre el tipo de cambio, ya que el exceso de demanda de divisas generado por el proyecto será absorbido por la autoridad monetaria.

Gráfico 8: Retención a las exportaciones –MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



Por lo tanto, el valor social de las divisas involucradas en el proyecto (sin considerar desequilibrios externos) queda representado por el área a $X_0 X_1 H H'$.

$$VS = R_0 \cdot P_{\phi} \cdot (1 - t'_x) \cdot \Delta X$$

Y por lo tanto.

$$R^* = R_0 \cdot (1 - t'_x) = \bar{R} (1 - t'_x)$$

8.2. Incremento de la demanda de un bien exportable: subsidio a la producción doméstica del exportable, impuesto al consumo doméstico del exportable (subsidio a las exportaciones).

Estas dos medidas sobre el mercado doméstico incrementan las exportaciones. En este caso, estas distorsiones domésticas reciben el mismo tratamiento metodológico que un subsidio a las exportaciones, (como se trata de distorsiones domésticas se estima la tasa de la distorsión a través de la tasa equivalente de subsidio en el mercado internacional como se explicitó previamente). Las dos medidas aplicadas en el mercado doméstico y la medida asociada en el mercado internacional tienen el mismo efecto sobre el mercado de divisas.

$$s'_x = 50\% \quad s^p = 50\% \quad t^c_x$$

8.2.1. Régimen de tipo de cambio flexible

Si el régimen de tipo de cambio es flexible, la ejecución de un proyecto que eleve la demanda de un bien exportable producirá los siguientes efectos en el mercado internacional.

$$R^* = \frac{VS}{\Delta X \cdot P_x^\phi} = R_1 \cdot \left(1 + s'_x \cdot \frac{\Delta X^o}{\Delta X}\right)$$

Dado que $\frac{\Delta X^o}{\Delta X} = \frac{s}{|\eta| + s}$

$$R^* = R_1 \left[1 + s'_x \cdot \frac{\varepsilon}{|\eta| + \varepsilon}\right]$$

Donde:

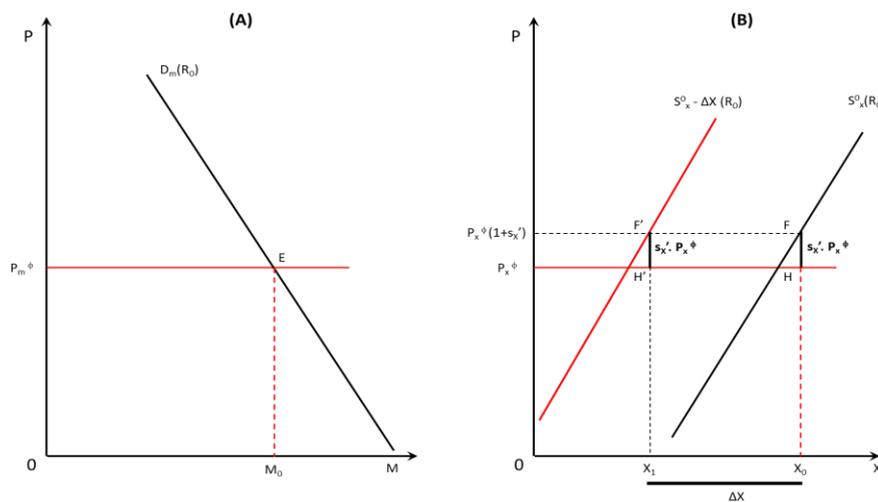
η es la elasticidad precio de la demanda **total** de divisas (importaciones)

ε es la elasticidad precio de la oferta **total** de divisas (exportaciones).

8.2.2. Régimen de tipo de cambio fijo

Si el régimen es de tipo de cambio fijo, solo se producirán efectos en el mercado del bien exportable. El incremento de la cantidad demandada y, por ende, la reducción de la cantidad exportada del bien X ilustrada en el Gráfico 6 (B), no tendrá efectos sobre el tipo de cambio, ya que el exceso demanda de divisas generado por el proyecto será absorbido por la autoridad monetaria.

Gráfico 10: Subsidio a las exportaciones – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



Por lo tanto, el valor social de las divisas involucradas en el proyecto (sin considerar desequilibrios externos) queda representado por el área a $X_0 X_1 H H'$.

$$VS = R_0 \cdot P_x^\phi \cdot (1 + s'_x) \cdot \Delta X$$

Y por lo tanto.

$$R^* = R_0 \cdot (1 + s'_x) = \bar{R} (1 + s'_x)$$

8.3. Incremento de la demanda de bienes importables con: subsidio a la producción doméstica, impuesto al consumo doméstico o impuesto a las importaciones.

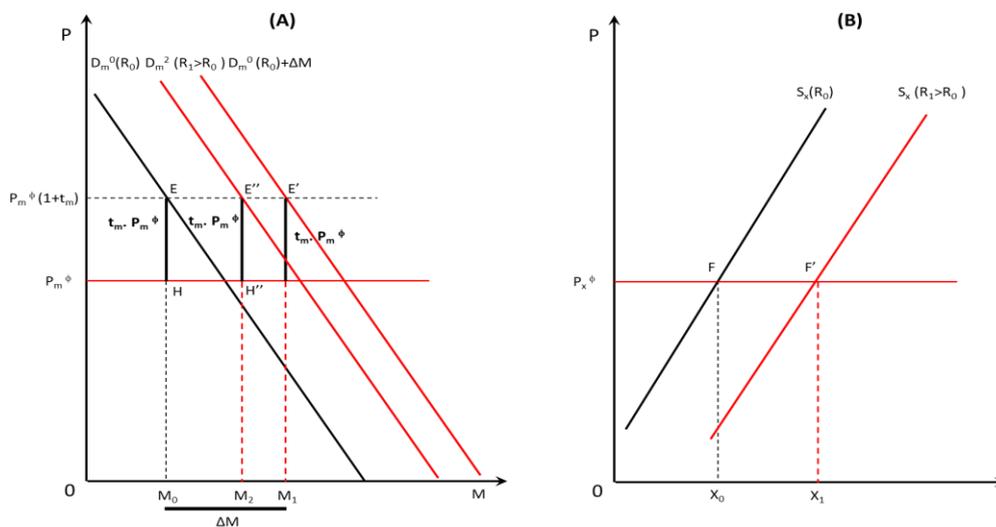
También en este caso estas tres distorsiones reciben el mismo tratamiento metodológico, (en el caso de las distorsiones domésticas se estima la tasa equivalente de distorsión en el mercado internacional como se explicitó previamente). Las tres medidas tienen el mismo efecto sobre el mercado de divisas.

$$t'_m = 50\% \quad s^p_m = 50\% \quad t^c_m$$

8.3.1. Régimen de tipo de cambio flexible

Si el régimen de tipo de cambio es flexible, la ejecución de un proyecto que demande bienes importables tendrá los siguientes efectos en el mercado internacional:

Gráfico 11: Impuesto a las importaciones – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



La mayor cantidad de divisas demandadas por las mayores importaciones (ΔM), será provista en parte por una menor cantidad demandada de divisas de otros importadores y en parte por una mayor exportación, en ambos casos debido a incremento en el nivel del tipo de cambio nominal de equilibrio generado por la mayor demanda de divisas del proyecto. En el Gráfico 11 (A), se representa la mayor demanda de bienes importables del proyecto que implicaría, al tipo de cambio vigente, un incremento de las importaciones desde M_0 hasta M_1 . Esta mayor demanda de divisas incrementa el tipo de cambio desde R_0 a R_1 , haciendo que se reduzcan otras

importaciones hasta la cantidad M_2 . Finalmente, el incremento de importaciones desde M_0 hasta M_2 utiliza divisas por un total de $M_0 M_2 H H''$, Gráfico 11 (A).

En el mercado de bienes exportables, el incremento del tipo de cambio aumenta las exportaciones desde X_0 hasta X_1 y por lo tanto la cantidad ofrecida de divisas en $X_0 F' X_1$.

Por lo tanto, el valor social de las divisas utilizadas por el proyecto se expresa como:

$$VS = R_1 \cdot \frac{P\phi}{m} \cdot (1 + t'_m) \cdot \Delta M^o + R_1 \cdot \frac{P\phi}{x} \cdot \Delta X$$

Dado que: $\Delta M = \Delta M^o + \Delta X$ y para que exista equilibrio en la balanza comercial $\frac{P\phi}{m} (\Delta M - \Delta M^o) = \frac{P\phi}{x} \cdot \Delta X$, la expresión anterior puede reescribirse:

$$VS = R_1 \cdot \left(\frac{P\phi}{m} \cdot \Delta M - \frac{P\phi}{x} \cdot \Delta X \right) + R_1 \cdot \frac{P\phi}{m} \cdot t'_m \cdot \Delta M^o + R_1 \cdot \frac{P\phi}{x} \cdot \Delta X$$

$$VS = R_1 \cdot \frac{P\phi}{m} \cdot \Delta M + R_1 \cdot \frac{P\phi}{m} \cdot t'_m \cdot \Delta M^o$$

El valor social de cada unidad de divisa o precio social de la divisa resulta igual a:

$$R^* = \frac{VS}{\Delta M \cdot \frac{P\phi}{m}} = R_1 \cdot \left(1 + t'_m \cdot \frac{\Delta M^o}{\Delta M} \right)$$

Dado que $\frac{\Delta M^o}{\Delta M} = \frac{|y|}{|y| + s}$

$$R^* = R_1 \left[1 + t'_m \cdot \frac{|\eta|}{|\eta| + \varepsilon} \right]$$

Donde:

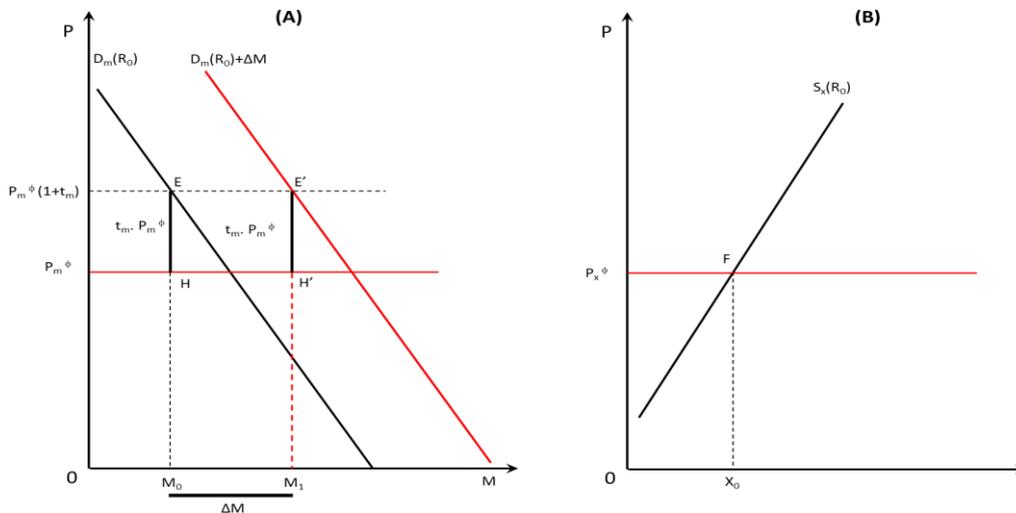
η es la elasticidad precio de la demanda **total** de divisas (importaciones)

ε es la elasticidad precio de la oferta **total** de divisas (exportaciones).

8.3.2. Régimen de tipo de cambio fijo

Si el régimen es de tipo de cambio fijo, solo se producirán efectos en el mercado del bien importable. El incremento de la cantidad demanda (e importada) del bien M ilustrada en el Gráfico 12 (A), no tendrá efectos sobre el tipo de cambio, ya que el exceso de demanda de divisas generado por el proyecto será provisto por la autoridad monetaria.

Gráfico 12: Impuesto a las importaciones – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



El valor social de las divisas utilizadas por el proyecto (sin considerar desequilibrios externos) queda representado por el área a $X_0 X_1 E E'$.

$$VS = R_0 \cdot \frac{P_m^\phi}{m} \cdot \Delta M \cdot (1 + t'_m)$$

$$R^* = R_0 (1 + t'_m) = \bar{R} (1 + t'_m)$$

8.4. Incremento de la demanda de bienes importables con: impuesto a la producción doméstica del importable, subsidio al consumo doméstico del importable o subsidio a las importaciones.

También en este caso estas tres distorsiones reciben el mismo tratamiento metodológico, (en el caso de las distorsiones domésticas se estima la tasa de la distorsión equivalente en el mercado internacional como se explicitó previamente). Las tres medidas tienen el mismo efecto sobre el mercado de divisas.

$$s'_m = 50\% \quad s^c_m = 50\% \quad t^p_m$$

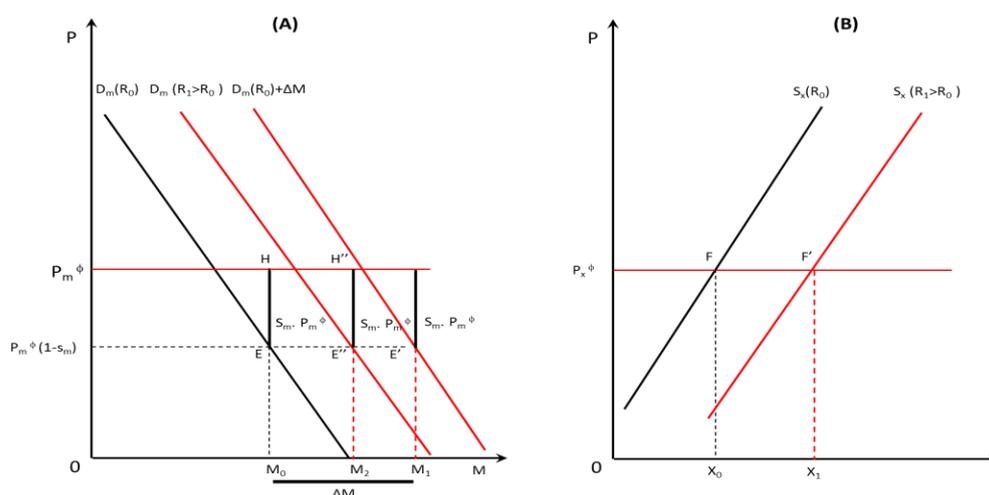
8.4.1. Régimen de tipo de cambio flexible

Si el régimen de tipo de cambio es flexible, la ejecución de un proyecto que demande bienes importables tendrá los siguientes efectos en el mercado:

La mayor cantidad de divisas demandadas por las mayores importaciones (ΔM), será provista en parte por una menor demanda de divisas de otros importadores y en parte por una mayor exportación de bienes y servicios, en ambos casos debido a incremento en el nivel del tipo de cambio nominal de equilibrio generado por la mayor demanda de divisas del proyecto. En el Gráfico 13 (A), se representa la mayor demanda de bienes importables del proyecto que implicaría, al tipo de cambio vigente, un incremento de las importaciones desde M_0 hasta M_1 . Esta mayor demanda de divisas incrementa el tipo de cambio desde R_0 a R_1 , haciendo que se

reduzcan otras importaciones hasta la cantidad M_2 . Finalmente, el incremento de importaciones desde M_0 hasta M_2 requiere divisas por un total de $M_0 M_2 H'' H$ Gráfico 13 (A).

Gráfico 13: Subsidio a las importaciones – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



En el mercado del bien exportable, el incremento del tipo de cambio aumenta las exportaciones desde X_0 hasta X_1 y por lo tanto aumenta la cantidad ofrecida de divisas en $X_0 F' X_1$.

Por lo tanto, el valor social de las divisas involucradas en el proyecto se expresa como:

$$VS = R_1 \cdot P_m^\phi \cdot (1 - s'_m) \cdot \Delta M^o + R_1 \cdot P_x^\phi \cdot \Delta X$$

Dado que: $\Delta M = \Delta M^o + \Delta X$ y para que exista equilibrio en la balanza comercial $P_m^\phi (\Delta M - \Delta M^o) = P_x^\phi \cdot \Delta X$, la expresión anterior puede reescribirse:

$$VS = R_1 \cdot (P_m^\phi \cdot \Delta M - P_x^\phi \cdot \Delta X - R_1 \cdot P_m^\phi \cdot s'_m \cdot \Delta M^o + R_1 \cdot P_x^\phi \cdot \Delta X)$$

$$VS = R_1 \cdot P_m^\phi \cdot \Delta M - R_1 \cdot P_m^\phi \cdot s'_m \cdot \Delta M^o$$

El valor social de cada unidad de divisa o precio social de la divisa resulta igual a:

$$R^* = \frac{VS}{\Delta M \cdot P_m^\phi} = R_1 \cdot (1 - s'_m \cdot \frac{\Delta M^o}{\Delta M})$$

Dado que $\frac{\Delta M^o}{\Delta M} = \frac{|\eta|}{|\eta| + \varepsilon}$

$$R^* = R_1 \cdot [1 - s'_m \cdot \frac{|\eta|}{|\eta| + \varepsilon}]$$

Donde:

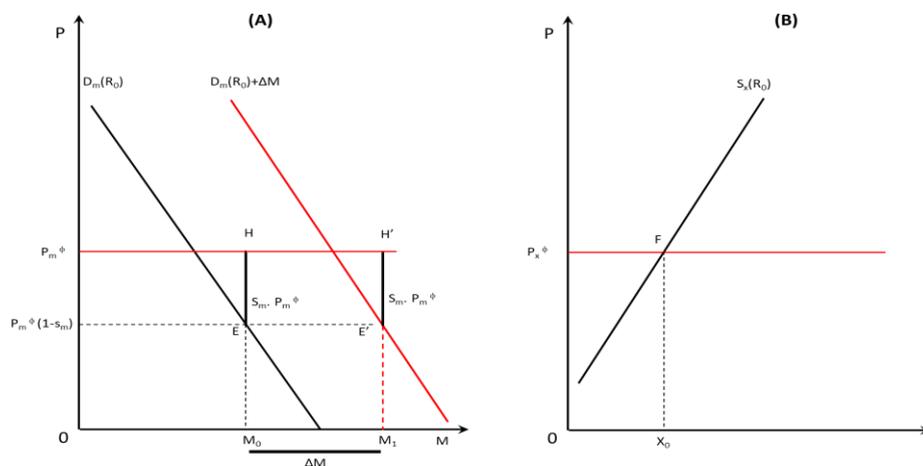
η es la elasticidad precio de la demanda **total** de divisas (importaciones)

ε es la elasticidad precio de la oferta **total** de divisas (exportaciones).

8.4.2. Régimen de tipo de cambio fijo

Si el régimen es de tipo de cambio fijo, solo se producirán efectos en el mercado del bien importable. El incremento de la cantidad demanda (e importada) del bien M ilustrado en el Gráfico 14 (A), no tendrá efectos sobre el tipo de cambio, ya que el exceso de demanda de divisas generado por el proyecto será provisto por la autoridad monetaria.

Gráfico 14: Subsidio a las importaciones – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



El valor social de las divisas involucradas en el proyecto (sin considerar desequilibrios externos) queda representado por el área a $M_0 M_1 E' E$.

$$VS = R_0 \cdot \frac{P_m^\phi}{m} \cdot \Delta M \cdot (1 - s'_m)$$

$$R^* = R_0 (1 - s'_m) = \bar{R} (1 - s'_m)$$

8.5. Incremento de la oferta doméstica de bienes importables con: subsidio a la producción doméstica, impuesto al consumo doméstico o impuesto a las importaciones.

Las tres medidas evaluadas tienen el mismo efecto sobre el mercado de divisas:

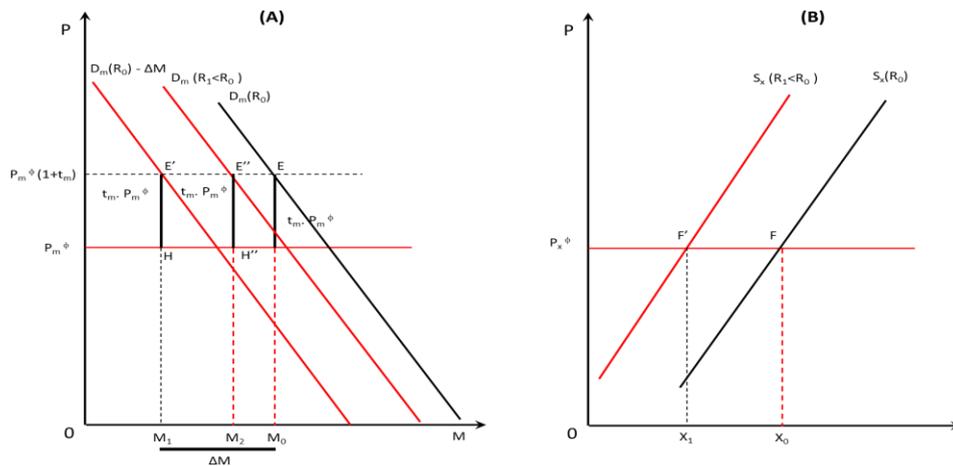
$$t'_m = 50\% \quad s^p_m = 50\% \quad t^c_m$$

8.5.1. Régimen de tipo de cambio flexible

Si el régimen de tipo de cambio es flexible, la realización de un proyecto que incremente la oferta doméstica de bienes importables tendrá los siguientes efectos en el mercado internacional:

Las menores importaciones (ΔM) generan una disminución de la demanda de divisas. Esto motivará una disminución en el tipo de cambio nominal, lo que dará lugar a una mayor cantidad demandada de divisas de otros importadores y a una menor cantidad ofrecida por la reducción de la exportación de bienes y servicios. En el Gráfico 15 (A), se representa la mayor oferta de bienes importables del proyecto que implica, al tipo de cambio vigente, una disminución de las importaciones desde M_0 hasta M_1 . Esta menor demanda de divisas reduce el tipo de cambio desde R_0 a R_1 , haciendo que aumenten otras importaciones hasta la cantidad M_2 . Finalmente, la disminución de importaciones desde M_0 hasta M_2 genera divisas da lugar a un menor ingreso de divisas por un total de $M_0 M_2 H H''$, Gráfico 15 (A).

Gráfico 15: Impuesto a las importaciones – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



En el mercado de exportaciones, Gráfico 15 (B), la disminución del tipo de cambio reduce las exportaciones desde X_0 hasta X_1 y por lo tanto disminuye la oferta de divisas en $X_0 F F' X_1$.

Por lo tanto, el valor social de las divisas involucradas en el proyecto se expresa como:

$$VS = R_1 \cdot \frac{P_m^\phi}{m} \cdot (1 + t'_m) \cdot \Delta M^o + R_1 \cdot \frac{P_x^\phi}{x} \cdot \Delta X$$

Dado que: $\Delta M = \Delta M^o + \Delta X$ y para que exista equilibrio en la balanza comercial $P_m^\phi (\Delta M - \Delta M^o) = P_x^\phi \cdot \Delta X$, la expresión anterior puede reescribirse:

$$VS = R_1 \cdot \left(\frac{P_m^\phi}{m} \cdot \Delta M - \frac{P_m^\phi}{m} \cdot \Delta X \right) + R_1 \cdot \frac{P_m^\phi}{m} \cdot t'_m \cdot \Delta M^o + R_1 \cdot \frac{P_x^\phi}{x} \cdot \Delta X$$

$$VS = R_1 \cdot \frac{P_m^\phi}{m} \cdot \Delta M + R_1 \cdot \frac{P_m^\phi}{m} \cdot t'_m \cdot \Delta M^o$$

El valor social de cada unidad de divisa o precio social de la divisa resulta igual a:

$$R^* = \frac{VS}{\Delta M \cdot \frac{P_m^\phi}{m}} = R_1 \cdot \left(1 + t'_m \cdot \frac{\Delta M^o}{\Delta M} \right)$$

Dado que $\frac{\Delta M^o}{\Delta M} = \frac{|y|}{|y|+s}$

$$R^* = R_1 \left[1 + t'_m \cdot \frac{|\eta|}{|\eta| + \varepsilon} \right]$$

Donde:

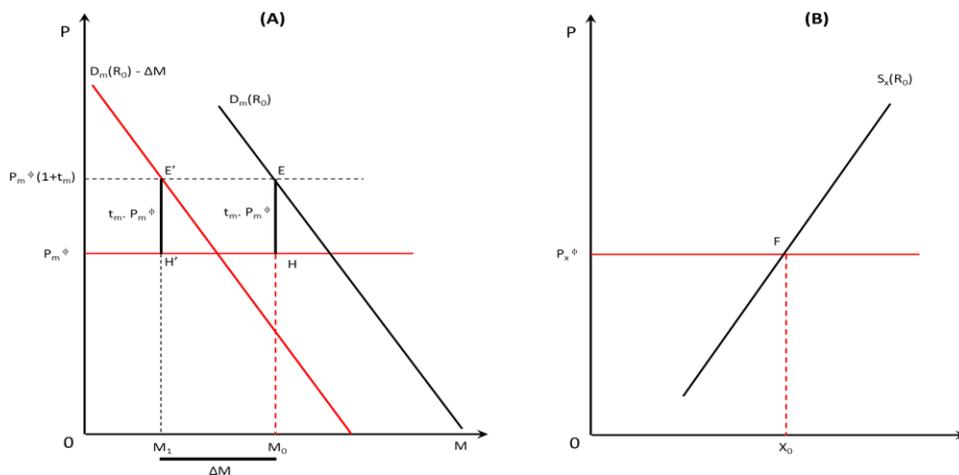
η es la elasticidad precio de la demanda **total** de divisas (importaciones)

ε es la elasticidad precio de la oferta **total** de divisas (exportaciones).

8.5.2. Régimen de tipo de cambio fijo

Si el régimen es de tipo de cambio fijo, solo se producirán efectos en el mercado del bien importable. El aumento en de la oferta del bien importable y , por ende, la disminución de la cantidad importada del bien M ilustrada en el Gráfico 16 (A), no tendrá efectos sobre el tipo de cambio, ya que el exceso de oferta de divisas generado por el proyecto será absorbido por la autoridad monetaria.

Gráfico 16: Impuesto a las importaciones – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



El valor social de las divisas utilizadas por el proyecto (sin considerar desequilibrios externos) queda representado por el área a $M_0 M_1 E E'$.

$$VS = R_0 \cdot P_m^\phi \cdot \Delta M \cdot (1 + t'_m)$$

$$R^* = R_0(1 + t'_m) = \bar{R}(1 + t'_m)$$

8.6. Incremento de la oferta doméstica de bienes importables con: impuesto a la producción doméstica del importable, subsidio al consumo doméstico del importable o subsidio a las importaciones.

También en este caso estas tres distorsiones reciben el mismo tratamiento metodológico, (en el caso de las distorsiones domésticas se estima la tasa de la distorsión equivalente en el mercado internacional como se explicitó previamente). Las tres medidas tienen el mismo efecto sobre el mercado de divisas.

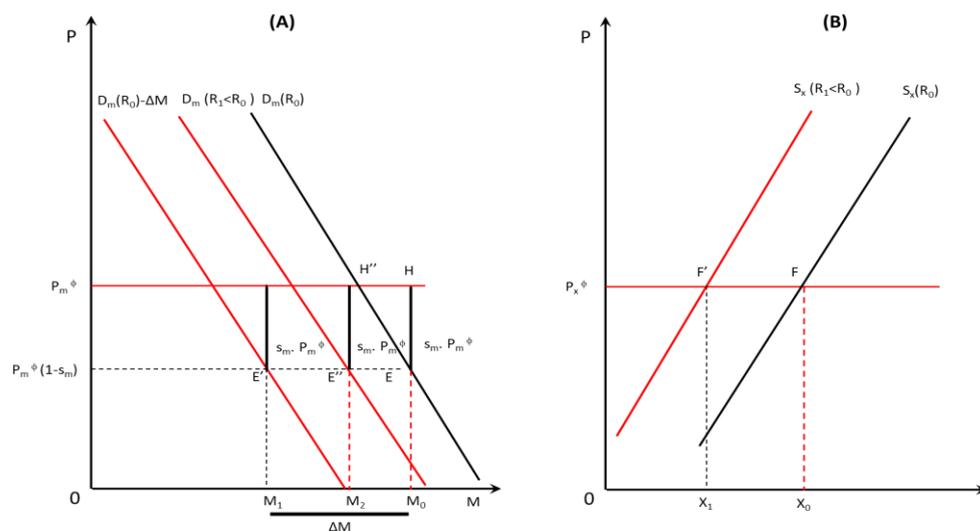
$$s'_m = 50\% \quad s^c_m = 50\% \quad t^p_m$$

8.6.1. Régimen de tipo de cambio flexible

Si el régimen de tipo de cambio es flexible, la realización de un proyecto que eleve la producción de bienes importables dará lugar a los siguientes efectos en el mercado internacional:

La menor cantidad de divisas demandadas por las menores importaciones (ΔM), se traducirá en parte en una mayor cantidad demandada de divisas por otros importadores y en parte en una menor cantidad ofrecida por los exportadores, en ambos casos debido a la disminución en el nivel del tipo de cambio nominal de equilibrio generado por la menor demanda de divisas que provoca el proyecto. En el Gráfico 17 (A), se representa la menor demanda de bienes importables del proyecto que implica, al tipo de cambio vigente, una disminución de las importaciones desde M_0 hasta M_1 . Esta menor demanda de divisas reduce el tipo de cambio desde R_0 a R_1 , haciendo que aumenten otras importaciones hasta la cantidad M_2 . Finalmente, la disminución de importaciones desde M_0 hasta M_2 libera divisas por un total de $M_0 M_2 H H''$, Gráfico 17 (A).

Gráfico 17: Subsidio a las importaciones – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)





En el mercado de exportaciones, Gráfico 17 (B), la disminución del tipo de cambio reduce las exportaciones desde X_0 hasta X_1 y por lo tanto disminuye la cantidad ofrecida de divisas en X_0 F' X_1 .

Por lo tanto, el valor social de las divisas liberadas por el proyecto se expresa como:

$$VS = R_1 \cdot P_m^\phi \cdot (1 - s'_m) \cdot \Delta M^o + R_1 \cdot P_x^\phi \cdot \Delta X$$

Dado que: $\Delta M = \Delta M^o + \Delta X$ y para que exista equilibrio en la balanza comercial $P_m^\phi (\Delta M - \Delta M^o) = P_x^\phi \cdot \Delta X$, la expresión anterior puede reescribirse:

$$VS = R_1 \cdot (P_m^\phi \cdot \Delta M - P_x^\phi \cdot \Delta X - R_1 \cdot P_m^\phi \cdot s'_m \cdot \Delta M^o + R_1 \cdot P_x^\phi \cdot \Delta X)$$

$$VS = R_1 \cdot P_m^\phi \cdot \Delta M - R_1 \cdot P_m^\phi \cdot s'_m \cdot \Delta M^o$$

El valor social de cada unidad de divisa o precio social de la divisa resulta igual a:

$$R^* = \frac{VS}{\Delta M \cdot P_m^\phi} = R_1 \cdot (1 - s'_m \cdot \frac{\Delta M^o}{\Delta M})$$

$$\text{Dado que } \frac{\Delta M^o}{\Delta M} = \frac{|\eta|}{|\eta| + \varepsilon}$$

$$R^* = R_1 \left[1 - s'_m \cdot \frac{|\eta|}{|\eta| + \varepsilon} \right]$$

Donde:

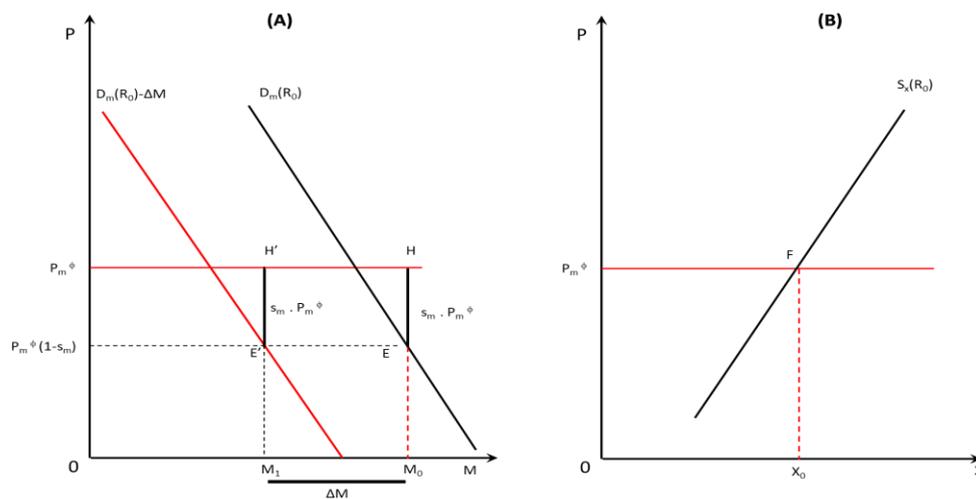
η es la elasticidad precio de la demanda **total** de divisas (importaciones)

ε es la elasticidad precio de la oferta **total** de divisas (exportaciones).

8.6.2. Régimen de tipo de cambio fijo

Si el régimen es de tipo de cambio fijo, solo se producirán efectos en el mercado del bien importable. El aumento de la cantidad ofrecida (y , por ende, la reducción de la cantidad importada) del bien M ilustrada en el Gráfico 18 (A), no tendrá efectos sobre el tipo de cambio, ya que el exceso de oferta de divisas generado por el proyecto será absorbido por la autoridad monetaria.

Gráfico 18: Subsidio a las importaciones – MERCADO INTERNACIONAL DE BIENES IMPORTABLES (A) Y EXPORTABLES (B)



El valor social de las divisas involucradas en el proyecto (sin considerar desequilibrios externos) queda representado por el área a $M_0 M_1 E' E$.

$$VS = R_0 \cdot P_m^{\phi} \cdot \Delta M \cdot (1 - s'_m)$$

$$R^* = R_0 (1 - s'_m) = \bar{R} (1 - s'_m)$$

9. Bases de datos disponibles e información a utilizar.

La metodología de estimación del precio social de la divisa antes expuesta, requiere la siguiente información y clasificación de dicha información. Tomando en consideración la ecuación a estimar:

$$r^* = \bar{r} \cdot \left[1 + \frac{D^E}{N_{D^D,r} \cdot D^D - E_{S^D,r} \cdot S^D} \right] \left[1 + \sum_j \alpha_j \cdot d_j + \sum_i \beta_i \cdot d_i \right]$$

Variable	Descripción de la variable	Clasificación de la información requerida	Fuente de la información requerida
\bar{r}	Es el precio de la divisa de mercado	Valor de mercado de la divisa.	Dirección Nacional de Cuentas Internacionales - INDEC
$\alpha_j = \frac{P_{X,j}^* \cdot X_j}{\sum P_{X,j}^* \cdot X_j}$	Es la participación del valor de las exportaciones del producto exportable "j" en el valor de las exportaciones totales.	Valor de las exportaciones por Nomenclador/Código arancelario según detalle de Capítulos (Punto 7.1)	Dirección Nacional de Cuentas Internacionales - INDEC UN COMTRADE
$\beta_i = \frac{P_{M,i}^* \cdot M_i}{\sum P_{M,i}^* \cdot M_i}$	Es la participación del valor de las importaciones del producto importable "i" en el valor de las importaciones totales.	Valor de las importaciones por Nomenclador/Código arancelario según detalle de Capítulos (Punto 7.2)	Dirección Nacional de Cuentas Internacionales - INDEC UN COMTRADE
$N_{D^D,r}$	Es la elasticidad de la demanda de divisas.	Estimación econométrica de la demanda de divisas sobre la base del valor total de divisas demandadas por el país.	Dirección Nacional de Cuentas Internacionales - INDEC UN COMTRADE
$E_{S^D,r}$	Es la elasticidad de la oferta de divisas.	Estimación econométrica de la oferta de divisas sobre la base del valor total de divisas ofertadas por el país.	Dirección Nacional de Cuentas Internacionales - INDEC UN COMTRADE
d_j	Son las distorsiones sobre los productos exportables ("j")	Retención a las exportaciones, reintegros a las exportaciones por Nomenclador/Código arancelario según detalle de Capítulos (Punto 7.1).	AFIP https://www.afip.gov.ar/aduana/arancelintegrado/ OMC https://www.wto.org
d_i	Son las distorsiones sobre los productos importables ("i")	Impuesto a las importaciones, subsidios a las importaciones por Nomenclador/Código arancelario según detalle de Capítulos (Punto 7.2).	AFIP https://www.afip.gov.ar/aduana/arancelintegrado/ OMC https://www.wto.org



9.1. Productos exportables - Nomencladores.

Nomenclador	Producto
10	Cereales
23	Residuos y desperdicios de las industrias alimentarias; alimentos preparados para animales
15	Grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias ...
87	Vehículos automóviles, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres, sus partes y accesorios
27	Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación; materias bituminosas; ...
12	Semillas y frutos oleaginosos; semillas y frutos diversos; plantas industriales o medicinales; ...
02	Carne y despojos comestibles
99	Materias no a otra parte especificadas
38	Productos diversos de las industrias químicas
71	Perlas finas (naturales) o cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas, metales preciosos, ...
03	Pescados y crustáceos, moluscos y demás invertebrados acuáticos
04	Leche y productos lácteos; huevos de ave; miel natural; productos comestibles de origen animal ...
84	Máquinas, aparatos y artefactos mecánicos, reactores nucleares, calderas; partes de estas máquinas ...
39	Plástico y sus manufacturas
22	Bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre
30	Productos farmacéuticos
20	Preparaciones de hortalizas, de frutas u otros frutos o demás partes de plantas
08	Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos), melones o sandías
07	Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos alimenticios
11	Productos de la molinería; malta; almidón y fécula; inulina; gluten de trigo
76	Aluminio y sus manufacturas
73	Manufacturas de fundición, de hierro o acero
29	Productos químicos orgánicos
33	Aceites esenciales y resinoides; preparaciones de perfumería, de tocador o de cosmética
72	Fundición, hierro y acero
41	Pieles (excepto la peletería) y cueros
28	Productos químicos inorgánicos; compuestos inorgánicos u orgánicos de metal precioso, de elementos ...

9.2. Productos importables - Nomencladores

Nomenclador	Producto
84	Máquinas, aparatos y artefactos mecánicos, reactores nucleares, calderas; partes de estas máquinas ...
85	Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción ...
87	Vehículos automóviles, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres, sus partes y accesorios
27	Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación; materias bituminosas; ...
29	Productos químicos orgánicos
30	Productos farmacéuticos
39	Plástico y sus manufacturas
12	Semillas y frutos oleaginosos; semillas y frutos diversos; plantas industriales o medicinales; ...
31	Abonos
72	Fundición, hierro y acero
90	Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o cinematografía, de medida, control o precisión; ...
38	Productos diversos de las industrias químicas
40	Caucho y sus manufacturas
26	Minerales metalíferos, escorias y cenizas
73	Manufacturas de fundición, de hierro o acero
48	Papel y cartón; manufacturas de pasta de celulosa, de papel o cartón
28	Productos químicos inorgánicos; compuestos inorgánicos u orgánicos de metal precioso, de elementos ...
99	Materias no a otra parte especificadas
32	Extractos curtientes o tintóreos; taninos y sus derivados; pigmentos y demás materias colorantes; ...
74	Cobre y sus manufacturas
8	Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos), melones o sandías
33	Aceites esenciales y resinoides; preparaciones de perfumería, de tocador o de cosmética
76	Aluminio y sus manufacturas
64	Calzado, polainas y artículos análogos; partes de estos artículos
94	Muebles; mobiliario medicoquirúrgico; artículos de cama y similares; aparatos de alumbrado ...
34	Jabones, agentes de superficie orgánicos, preparaciones para lavar, preparaciones lubricantes, ...
83	Manufacturas diversas de metal común

10. Actualización del Precio Social de la Divisa

La dinámica de la macroeconomía argentina, y en particular la del tipo de cambio nominal y de la política comercial, imponen la necesidad de revisar periódicamente los resultados obtenidos en la estimación del factor de corrección (FC) aplicado al tipo de cambio que lleva a obtener el precio social de la divisa.

Dicha revisión debería, realizarse al menos cada 12 meses, atento a que tal como se puede observar en la historia reciente de las políticas comerciales del país:

- a) Se producen cambios en las tasas de impuestos a las importaciones, reintegros a las exportaciones y derechos de exportación.
- b) Se introducen intervenciones permanentes en el mercado de cambios.
- c) Se modifican las estrategias regionales en el marco del MERCOSUR.
- d) Cambian los patrones del comercio mundial que afectan los flujos comerciales entre países y por lo tanto impactan en el ingreso y egreso de divisas del país.
- e) Se adopta un sistema de tipo de cambio específico (fijo a flexible).

Es importante destacar que la metodología desarrollada, requiere las estimaciones econométricas de las funciones de oferta y demanda de divisas y por lo tanto los puntos antes mencionados afectan directamente el resultado obtenido del FC aplicado al tipo de cambio nominal.

Asimismo, es oportuno continuar y afianzar los desarrollos metodológicos e incorporar nueva información que se encuentre disponible en el futuro.

En particular, para la estimación del factor de corrección del precio social de la divisa de estas actualizaciones, se propone proceder de la siguiente forma:

- Reestimar las funciones de oferta y demanda de divisas y sus respectivas elasticidades de cantidades ofrecidas y demandas respecto al tipo de cambio.
- Revisar las tasas de aranceles: impuestos a las importaciones, reintegros a las exportaciones y derechos de exportación.
- Reestimar el tipo de cambio de equilibrio teórico, en situaciones de desequilibrio en el mercado de divisas y que conllevan a una déficit o superávit de balanza comercial.

Cabe destacar que, en el período de tiempo comprendido entre cada actualización, se considera que se mantienen las condiciones y los supuestos realizados para el cálculo del precio social de la divisa (incluidas las elasticidades) y de cálculo del factor de corrección.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aboal, D., & Cobas, P. (2011). Determinación de Precios de Cuenta: Precio Social de la Divisa para Uruguay. Montevideo: Convenio OPP-Universidad de la República.
- Bacha, E., & Taylor, L. (1971). Foreign Exchange Shadow Prices: A Critical Review of Current Theories. *Quarterly Journal of Economics*, 85(2), 197-224.
- Balassa, B. (1974). Estimating the Shadow Price of Foreign Exchange in Project Appraisal. *Oxford Economic Papers*, 26(2), 147-168.
- Batra, R., & Guisinger, S. (1974). A new approach to the estimation of the shadow exchange rate in evaluating development projects in less developed countries. *Oxford Economic Papers*, 26(2), 192-207.
- Bayer, C., & Hanck, C. (2013). Combining non-cointegration tests. *Journal of Time Series Analysis*, 34(1), 83-95.

- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in. *Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Cervini, H. (2002). El costo de oportunidad de la divisa y la evaluación social de proyectos. *Revista de Análisis Económico*, 93-127.
- CIUP. (2000). *Calculo de Precios Sociales: El Precio Sombra de la Divisa*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.
- Dornbusch, R. (1980). Trade distortions and the social cost of foreign exchange rate. En *Open Economy Macroeconomics*. New York: Basic Books.
- Dusansky, R., Franck, D., & Naqvi, N. (2000). The True Shadow Price of Foreign Exchange. *Journal of Economics and Finance*, 24(2), 206-214.
- Fontaine, E. (1975). El Precio Social de la Divisa y la Política de Comercio Exterior. *Cuadernos de Economía*, 12(36), 57-79.
- Fontaine, E. (2008). *Evaluación Social de Proyectos* (13 ed.). México DF: Pearson Education.
- García, R. (1988). El costo social de la divisa. *Cuadernos de Economía*, 25(74), 39-79.
- Ghosh, M., Hutton, E., & Whalley, J. (1999). Multiple constraint relaxation and the shadow price of foreign exchange. *Journal of Development Economics*, 60(2), 577-588.
- Granger, C. W., & Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111-120.
- Greene, W. (2012). *Econometric Analysis* (7 ed.). New York: Pearson Education. Informe: Actualización del Cálculo del Precio Social de la Divisa Proyecto MEF-BID Página 40 de 45
- Harberger, A. (1965). Survey of literature on cost-benefit analysis for industrial project evaluation. Paper presented at United Nations Inter-Regional Symposium in Industrial Project Evaluation. Versión reimpressa en Harberger, A. (1968). *Project Evaluations: Collected Papers*. Macmillan, London.
- Hughes, & Gordon. (1986). Conversion factors and shadow exchange rates. *Project Appraisal*, 1(2), 106-120.
- Jenkins, G., Kuo, C.-Y., & Harberger, A. (2011). *Cost-benefit analysis for investment decisions*. Kingston: Queen's University.
- Leiva, M. (2014). Tesis de Licenciatura. Estimación de precios sociales para proyectos de transporte en Uruguay. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- *Review of Economic Studies*, 72, 797-820. MDS-Chile. (2016). *Precios Sociales Vigentes*. Santiago de Chile: División de Evaluación Social de Inversiones, Subsecretaría de Evaluación Social, Ministerio de Desarrollo Social de Chile.
- MEF. (2011). *Actualización del Cálculo de Precios Sociales: El Valor Social de la Divisa*. Lima: DGPI, Ministerio de Economía y Finanzas.
- Méndez, E. (2003). Precio social de la divisa. *Revistas de Ciencias Administrativas y Financieras de la Seguridad Social*, 11(2).
- MHCP-DGIP. (2010). *Factor de Corrección Social (FCS) del Tipo de Cambio de Mercado*. Managua: Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Dirección General de Inversión Pública de Nicaragua.
- MHP-SNIP. (2009). *Cálculo del Precio Social de la Divisa*. Asunción: Ministerio de Hacienda de Paraguay. Sistema Nacional de Inversión Pública.
- Schydrowsky, D. (1968). On the choice of a shadow price for foreign exchange. *Economic Development Report*.



- Sjaastad, L. A. (1975). Mimeo. Social Opportunity Cost of Foreign Exchange in the Presence of Price and Quantity Distorsions. University of Chicago.
- SNIP, R. (2013). Precios Sociales. Santa Cruz: Presidencia de la República de Bolivia. Informe: actualización del Cálculo del Precio Social de la Divisa Proyecto MEF-BID Página 41 de 45
- Tower, E., & Pursell, G. (1987). On Shadow Pricing Labour and Foreign Exchange. Oxford Economic Papers, 39(2), 318-332.