

# Proyecto FCE2007\_351

## Datos del proyecto

**Título del proyecto en español:** La elección de instrumentos de política ambiental con cumplimiento imperfecto

**Palabras clave en español:** Política ambiental, fiscalización, países sub-desarrollados

**Título del proyecto en inglés:** Choosing Environmental Policy Instruments with Incomplete Enforcement

**Palabras clave en inglés:** Environmental Policy, Enforcement, Less-developed countries

**Línea de financiamiento a la que postula:** Investigación Fundamental (FCE)

**Modalidad del proyecto:** Modalidad II

**Área prioritaria en que se enmarca el proyecto:**

**Área del conocimiento:** Ciencias Sociales

**Sub área del conocimiento:** Economía y Negocios

**Disciplina:** Economía, Econometría

**Especialidad:** Economía Ambiental

**Institución proponente:** Universidad de Montevideo

**Tipo institución proponente:** Privada

**País institución:** Uruguay

**Institución nivel 1 y 2:** Universidad de Montevideo - Facultad de Ciencias Empresariales y Economía

**Institución nivel 3:** Departamento de Economía

### Otras instituciones participantes

**Fac de Cs Economicas Y Administrativas**

**Tipo de organización:** Institución

**País:** Chile

**Institución nivel 3:** Departamento de Economía

**Tipo:** Privada

**Tipo aporte:** Carlos Chávez, mi co-investigador, es profesor de dicha institución

**Fecha de inicio prevista del proyecto:** 01/01/2009

**Duración en meses:** 12

**Especificar:**

### Otras fuentes de financiamiento

Institución	Monto aprobado
-------------	----------------

## Resumen publicable del proyecto

**Resumen en español:** El proyecto tiene como objetivo responder las siguientes preguntas: (1) Para alcanzar un determinado nivel agregado de emisiones minimizando los costos totales de un programa basado en estándares, un regulador que no puede observar los costos de abatimiento de las empresas, ¿debe diseñar el programa de forma de permitir cierto nivel de transgresiones o debe diseñarlo de tal forma que haya cumplimiento perfecto? (2) En el caso de permisos comercializables, ¿sigue siendo válido que el regulador minimiza los costos del programa aplicando multas marginales constantes y haciendo cumplir el programa perfectamente (Stranlund (2007)) cuando se incorpora el efecto de los esfuerzos de fiscalización en el precio de equilibrio de los permisos? Y (3) Para alcanzar un determinado nivel agregado de emisiones minimizando los costos totales del programa, ¿debe el regulador optar por implementar permisos transferibles o debe optar por un programa basado en estándares, ambos caracterizados tal que minimicen los costos de alcanzar dicho objetivo con dicho instrumento? Las preguntas son relevantes porque apuntan a resolver una de las cuestiones centrales del diseño de política ambiental: la elección de instrumentos cuando la fiscalización es costosa, el cumplimiento imperfecto y el presupuesto limitado. Esto es particularmente relevante para países como el nuestro: con escasos presupuestos destinados al control de la calidad ambiental, y

otras urgencias sociales que atender, la minimización de los costos esperados de alcanzar la calidad ambiental deseada surge como un criterio de política esencial.

**Resumen en inglés:** The objective of the Project is to answer the following questions: (1) To attain a certain level of aggregate emissions through emissions standards cost - effectively, must a regulator that cannot observe the abatement costs of the firms design the program such to allow a certain level of violations or must design it to achieve full compliance? (2) In the case of transferable permits, is it still valid that the regulator minimizes the costs of the program applying constant marginal penalties and fully enforcing it (Stranlund, 2007) when one incorporates into the analysis the effect of the enforcement efforts in the equilibrium price of permits? And (3) To achieve a certain level of aggregate emissions minimizing the total costs of the program, must the regulator choose to implement transferable permits or must he choose a program based in standards; both characterized such that they minimize the costs of achieving the objective with that instrument. The questions are relevant because they target a central issue of the design of environmental policy: the instrument choice when enforcement is costly and imperfect, and the budget is limited. This is particularly relevant for countries like our own: with a limited budget assigned to the control of environmental quality and other social urgencies to focus on, the minimization of the expected costs of attaining the desired level of environmental quality becomes an essential policy criterion.

## Contenido técnico-científico

### Antecedentes y justificación: Antecedentes

Uno de los resultados más importantes de la economía ambiental es que los sistemas de regulación de emisiones basados en instrumentos económicos (impuestos a las emisiones, permisos de emisión transferibles) son superiores a los típicos instrumentos regulatorios de "orden y control" (estándares de emisión, estándares tecnológicos) porque logran alcanzar el objetivo ambiental al mínimo costo. Sin embargo, este resultado se desprende de modelos en los que se supone cumplimiento perfecto y sin costo: no hay violaciones a la normativa y tal resultado se logra sin uso de recursos de la sociedad. (El nivel de la violación en la literatura de la fiscalización de la política ambiental se entiende como la diferencia entre el nivel de las emisiones reales y la norma, ya sea ésta la cantidad de permisos con que cuenta la firma o el estándar de emisión). Sorprendentemente, la literatura teórica que compara instrumentos en términos de costo-efectividad cuando se tienen en cuenta los costos de fiscalizar e imponer sanciones es escasa. (Se entiende por costo - efectividad lograr alcanzar el objetivo ambiental a un menor costo). Tan es así, que un reciente artículo de revisión de literatura sobre la elección de instrumentos la omite completamente (Goulder and Parry, 2008). A continuación se resume esta literatura. (Notar que en esta literatura la comparación es siempre entre estándares de emisión y permisos comercializables. En particular, no se consideran los impuestos como instrumento económico. Esto se debe a dos razones. Si se supone información simétrica entre el regulador y las firmas reguladas respecto de los costos de abatimiento de emisiones, el impuesto y los permisos comercializables serían equivalentes en todo sentido: el regulador fijaría el impuesto igual al precio de equilibrio del mercado de permisos. Por su parte, si se supone información asimétrica, el impuesto corre con las mismas desventajas informacionales que los estándares respecto a los permisos: para fijar el impuesto correcto el regulador debe conocer los costos de abatimiento de las empresas reguladas).

A modo de aclaración inicial, los costos económicos totales de un programa de control de emisiones están compuestos básicamente por: (a) los costos de abatimiento en los que las firmas reguladas incurren cuando reducen sus emisiones desde el nivel que elegirían en ausencia de regulación, y (b) los costos de implementación del programa, en los que incurre el regulador. Éstos se dividen en costos de monitoreo (costos de las inspecciones) y costos de sanción (costos de imponer las multas). Estos últimos son básicamente los costos administrativos y los costos legales en caso de que la firma apele la decisión ante la justicia.

Malik (1992) se plantea la siguiente pregunta: suponiendo que un regulador ambiental tiene como objetivo que las emisiones agregadas de  $n$  empresas reguladas no superen una determinada cantidad (a la que llamaremos  $E$  de aquí en adelante) y suponiendo que el regulador tiene el presupuesto para lograr un perfecto cumplimiento en ambos casos, ¿qué instrumento implicará menores costos de control para lograr alcanzar perfecto cumplimiento: un sistema de estándares de emisiones o un sistema de permisos transferibles? Como el objetivo del regulador es perfecto cumplimiento, no terminará aplicando ninguna multa en el óptimo. Por ende, los costos de imposición de multas no son considerados. A su vez, el regulador no tiene control sobre los montos de las multas. Éstas vienen pre - fijadas por ley. (Son exógenas para él). Por ende, suponiendo que el costo de las inspecciones no varía entre firmas ni entre instrumentos, la pregunta anterior se traduce en la siguiente: ¿Serán necesarias inspecciones menos frecuentes para el caso de estándares o para el caso de permisos transferibles? En el caso de estándares el regulador fija un límite máximo de emisiones  $s = E/n$ . (Lo que conoce como estándar uniforme). En el caso de incentivos económicos el regulador crea y distribuye una cantidad de permisos transferibles igual a  $E$ . Bajo el supuesto de información simétrica (el regulador conoce los costos de abatimiento de emisiones de las empresas) Malik muestra que si bien los permisos transferibles minimizan la suma de los costos de abatimiento, los costos de monitoreo del programa pueden ser mayores que en el caso de estándares uniformes. Como consecuencia, los costos totales (abatimiento y monitoreo) de un programa de control de emisiones pueden ser mayores para el caso de los permisos transferibles. Malik también demuestra que el mismo resultado se cumplirá en el caso en que el cumplimiento sea parcial. Pero para llegar a esta conclusión asume que la imposición de multas no conlleva costos. Este es un supuesto esencial en la obtención de este resultado ya que la diferencia de costos de control entre un caso y otro vendrá dada principalmente por los costos de imposición de multas, los cuales no son cero en la realidad. Planeamos incorporar estos costos a nuestro modelo.

Chávez, Villena y Stranlund (2008) levantan el supuesto de Malik de que el regulador puede observar los costos de abatimiento de las empresas y concluyen que los permisos transferibles continúan siendo superiores a los estándares en términos de costo - efectividad. Su resultado se basa en que si bien el regulador no puede distinguir una firma de costos altos de una firma de costos bajos, conoce la distribución de costos de abatimiento de las empresas. Consecuentemente, en el caso de estándares de emisión, el regulador inspecciona a todas las firmas con un nivel de frecuencia tal que se asegura que las firmas con costos más altos cumplan, y por ende el resto de las firmas también. Chávez, et al (2008) mantienen el supuesto que el objetivo del regulador es el cumplimiento perfecto del programa de control de emisiones. En otras palabras, estos autores implícitamente suponen que el regulador no tiene restricciones presupuestarias para sus actividades de fiscalización. Este supuesto impone algunas restricciones al ejercicio de comparar costos de control de emisiones con distintos instrumentos. Quizás la más importante desde el punto de vista del diseño de política, es que esta alternativa deja de lado la posibilidad de que el regulador pueda utilizar el incumplimiento como una forma de reducir los costos de alcanzar  $E$ . Otra restricción es que no permite considerar el papel que juegan los costos de imponer sanciones en el diseño de política.

Estas restricciones son particularmente relevantes para la selección de instrumentos en países como el nuestro, donde frecuentemente los reguladores ambientales no tienen los recursos necesarios para lograr el perfecto cumplimiento de la normativa ambiental. En el caso de nuestro país, por ejemplo, la falta de cumplimiento de la normativa ambiental se escucha frecuentemente como uno de los problemas más graves a resolver. El Informe GEO Uruguay de Naciones Unidas sobre el estado del ambiente en nuestro país es un último ejemplo. (PNUD, 2008). Si bien las mediciones cuantitativas de estos incumplimientos por lo general no se conocen, Caffera (2004) encontró que los niveles de incumplimiento no son triviales en el caso de los efluentes industriales en Montevideo.

¿Corresponde esta estrategia de control por parte de nuestros reguladores a una estrategia costo-efectiva o podrían éstos lograr los mismos objetivos de calidad ambiental mediante la utilización de otro instrumento? ¿Bajo qué esquema de sanciones y qué nivel de violaciones sería esto cierto? Éstas son preguntas que este proyecto aborda.

Stranlund (2007) parece ser el primero que abordó la importante cuestión de si el regulador puede utilizar el

incumplimiento como una forma de reducir los costos de un programa de control de emisiones. El autor se pregunta si para lograr un determinado nivel de emisiones agregado de la forma menos costosa posible es necesario diseñar el programa de forma de permitir cierto nivel de transgresiones o es necesario diseñarlo de tal forma que haya cumplimiento perfecto. El autor muestra que permitir violaciones es costo-efectivo únicamente en el caso en que las multas por violaciones crecen a una tasa creciente en el nivel de la violación. Cuando la multa castiga a cada una de las unidades emitidas por encima de la norma con una cantidad constante, Stranlund demuestra que lo costo-efectivo es diseñar el programa tal que no haya violaciones.

Esta conclusión es importante para el diseño de política. Si bien es cierto que la escasez de recursos para la fiscalización es un tema frecuente en la realidad, este resultado sugiere que al diseñar un programa de control de emisiones mediante permisos transferibles los reguladores deben imponer multas marginales constantes y asignar la suficiente cantidad de recursos para lograr el cumplimiento perfecto del mismo, si quieren minimizar sus costos. Esta es una cuestión esencial del diseño de política ambiental que la literatura no aborda para el caso de estándares, ya que Stranlund aborda únicamente el caso de permisos comercializables. Este es otro punto donde nuestro proyecto tiene como objetivo aportar. A su vez, Stranlund (2007) no incorpora a su análisis el efecto indirecto que tiene sobre el nivel de emisiones un incremento en la fiscalización vía un incremento en el precio de los permisos. En una situación inicial de cumplimiento imperfecto, un incremento de la probabilidad de inspección o el monto de la multa tiene un efecto directo sobre el nivel de las violaciones: las firmas compran más permisos y éstas caen. Pero la mayor demanda de permisos provoca un incremento en el precio de los mismos que incrementa el incentivo a emitir más. La existencia de este contra - efecto de la fiscalización fue testada en laboratorios (Murphy y Stranlund, 2006) y es otro aspecto que nosotros planteamos incorporar a nuestro proyecto.

Para los objetivos de este proyecto, otra brecha que la literatura deja sin cerrar es la comparación de un programa basado en permisos transferibles con uno basado en estándares uniformes cuando el regulador puede utilizar el incumplimiento como una forma de reducir los costos de alcanzar E.

Keeler (1991) provee una comparación entre estándares uniformes y permisos comercializables en términos de la cantidad total de emisiones que producirían ambos instrumentos bajo distintos esquemas de sanciones. En particular, suponiendo que el regulador no tiene los suficientes recursos para lograr perfecto cumplimiento en el caso de estándares, Keeler demuestra que bajo una multa marginal constante las emisiones totales son menores bajo un sistema de permisos comercializables que bajo estándares uniformes. Bajo multas marginales crecientes, sin embargo, existe la posibilidad que los permisos transferibles incrementen las emisiones respecto a un sistema basado en estándares uniformes. Esta circunstancia depende de las pendientes relativas de las curvas de costos marginales de las firmas que cumplen con el estándar y las que lo violan. La comparación de Keeler, sin embargo, se basa en la comparación de estrategias de control exógenas. (No diseñadas por el regulador). Al mismo tiempo, Keeler no compara los posibles costos totales de los programas, simplemente las emisiones totales. En particular, no incorpora a su análisis los costos de monitoreo y sanción. Algo similar sucede con Hahn y Axtell (1995). Estos autores concluyen que la superioridad de permisos comercializables frente a los estándares es más sutil cuando el objetivo del regulador es minimizar los costos de abatimiento y el pago de multas. Pero, como los propios autores señalan, ellos no consideran los costos "administrativos" del programa (costos de monitoreo y sanción).

Finalmente, Murphy y Stranlund (2007) confirman con experimentos en un laboratorio los conocidos resultados teóricos sobre la necesidad de enfocar los esfuerzos de control sobre aquellas firmas con mayores costos marginales de abatimiento en el caso de estándares (Garvie and Keeler, 1994) y lo innecesario que resultaría hacer esto en el caso de permisos comercializables (Stranlund y Dhanda, 1999). Murphy y Stranlund (2007) no comparan los costos totales de ambos tipos de instrumentos. Su interés se concentra en el comportamiento de las firmas y las estrategias de fiscalización en el caso de los permisos comercializables.

Las preguntas que este proyecto aborda y que quedan sin responder en la literatura existente son las siguientes: (1) para alcanzar un determinado nivel agregado de emisiones minimizando los costos totales de un programa basado en estándares, un regulador que no puede observar los costos de abatimiento de las empresas, ¿debe diseñar el programa de forma de permitir cierto nivel de transgresiones o debe diseñarlo de tal forma que haya cumplimiento perfecto?, (2) ¿sigue siendo válido el resultado obtenido por Stranlund (2007) (el regulador minimiza los costos del programa basado en permisos comercializables aplicando multas marginales constantes y haciéndolo cumplir perfectamente) cuando uno le agrega a su modelo el efecto de los esfuerzos de fiscalización en el precio de equilibrio de los permisos?, y (3) para alcanzar un determinado nivel agregado de emisiones minimizando los costos totales del programa, ¿debe el regulador optar por implementar permisos transferibles o debe optar por un programa basado en estándares, ambos caracterizados tal que minimicen los costos de alcanzar dicho objetivo con dicho instrumento?

## Justificación

El proyecto apunta a proveer una respuesta a una cuestión esencial del diseño de la política ambiental: la cuestión de la elección de instrumentos para lograr un determinado objetivo ambiental minimizando los costos. Desde el punto de vista del avance que este proyecto significa para la literatura, su importancia quedó manifiesta en la sección anterior (Antecedentes). Desde el punto de vista de su relevancia empírica, ésta es directa. Por un lado, aún se siguen observando en el mundo infinidad de programas de control de emisiones basados en estándares. (El "National Pollutant Discharge Elimination System" de EEUU es un ejemplo, al igual que nuestro sistema de control de efluentes industriales (Decreto 253/79)). Por otro, asistimos a un surgimiento importante de programas de control de emisiones basados en permisos transferibles. (El RECLAIM y el programa de control de emisiones de SO<sub>2</sub>, ambos en EEUU, siendo los pioneros en los años 90). La Unión Europea implementó en 2005 el sistema de permisos comercializables más grande del mundo: el "Emissions Trading System", para controlar emisiones de gases de efecto invernadero. EEUU se propone implementar el propio. China se vuelca cada vez más a controlar emisiones mediante incentivos económicos. El Protocolo de Kyoto, prevé un mecanismo de comercio de permisos de emisión que no se ha desarrollado. (A su vez, íntimamente relacionado con la pregunta que se plantea responder este proyecto, el mundo se encuentra discutiendo sobre la necesidad de poner un impuesto al carbono como forma de combatir el cambio climático). El presente proyecto contribuiría a determinar cuál de estos programas es menos costoso, y por lo tanto deseable. (La fijación del nivel de emisiones totales permitido, E, es una cuestión esencial que nuestro proyecto deja de lado. Pero una vez que este nivel se ha fijado, en base a criterios científicos, políticos, etc., alcanzarlo con el menor costo social posible es sin duda un objetivo esencial para no dilapidar recursos).

En un ámbito regional o nacional, pero no menos general, la pregunta que se propone abordar este proyecto contribuye a dilucidar un rompecabezas empírico. En los países como el nuestro la tradición es controlar mediante estándares y frecuentemente se observan altos niveles de incumplimiento: ¿es esta alternativa (implementar estándares y permitir violaciones) la forma menos costosa de controlar emisiones?

Esta pregunta es esencialmente relevante para países como el nuestro por dos razones. Primero, con escasos presupuestos destinados al control de la calidad ambiental, y otras urgencias sociales que atender, la minimización de los costos esperados de alcanzar la calidad ambiental deseada surge como un criterio de política altamente deseable. Segundo, la normativa ambiental actualmente está en una etapa de desarrollo, y por ende también la elección de instrumentos de política.

Por último, los resultados que se obtendrán mediante la ejecución de este proyecto no son únicamente relevantes para el diseño de una política de control de emisiones por parte de empresas contaminantes, sino que también sus conclusiones serán aplicables al caso de la explotación de muchos recursos naturales renovables con fines productivos (como la pesca, por poner un ejemplo) y no renovables (como la utilización del suelo, por poner otro ejemplo).

## **Antecedentes del equipo de trabajo:** Marcelo Caffera:

Bajo revisión para publicación:

-*"Getting Polluters to Tell the Truth"*, con Juan Dubra (2007).

Estudiamos el problema de un regulador que tiene que controlar las emisiones de un contaminante por parte de una serie de industrias cuando los costos de abatimiento de emisiones no son conocidos. Desarrollamos un mecanismo en el cual el regulador le pide a las firmas que reporten sus costos de abatimiento e implementa el estándar de emisión más estricto consistente con las declaraciones de las firmas. El regulador también inspecciona una de las firmas en cada industria que declara la estructura de costos consistente con el estándar menos estricto. Con una probabilidad arbitrariamente pequeña, descubre que el reporte es verdadero o no. La firma es multada con una multa arbitrariamente baja si su reporte fue falso. Encontramos que el único equilibrio de este mecanismo es que todas las firmas dicen la verdad. Consecuentemente, implementa los estándares óptimos.

Este trabajo no lidia directamente con el problema de la fiscalización de dichos estándares, pero contribuye a la literatura de la elección de instrumentos ya que nuestro mecanismo soluciona en teoría el problema de información asimétrica entre el regulador y las firmas respecto a los costos de abatimiento de estas últimas, la principal desventaja de los estándares.

-*"Effectiveness of the Enforcement of Industrial Emission Standards in a Less Developed Country"*. (2007).

En este trabajo testeé empíricamente la efectividad de la tarea de fiscalización de la Intendencia Municipal de Montevideo y la Dirección Nacional de Medio Ambiente respecto de los efluentes industriales en Montevideo entre los años 1997 y 2001. Encuentro que, en el margen, la tarea fue insuficiente para hacer reducir las emisiones y las violaciones de manera directa. Durante el período se observó una disminución de las emisiones promedio de las industrias que no puede ser atribuible a las inspecciones y sanciones de la IMM o la DINAMA de manera directa. Durante el mismo período, la frecuencia de las violaciones a los efluentes no disminuyeron sustancialmente.

-*"The Implementation and Enforcement of Environmental Regulations in a Less Developed market economy: evidence from Uruguay"*, Ph.D. Dissertation, Department of Resource Economics, University of Massachusetts - Amherst, 2004.

El trabajo contribuye a la literatura empírica sobre el control de la normativa ambiental en países subdesarrollados. Constituye un test en donde no se puede rechazar la hipótesis de que Russell and Powell (1996), la cual sostiene que ni siquiera los organismos multilaterales de crédito, con su enorme cantidad de recursos, podrán cambiar el hecho de la falta de voluntad política de los reguladores en los países subdesarrollados para hacer cumplir la normativa ambiental. Provee evidencia, asimismo, sobre la opción de regulación en estos países (estándares de emisión imperfectamente fiscalizados) en la que se sustenta la pregunta principal que aborda el proyecto propuesto: ¿es esta alternativa (implementar estándares y permitir violaciones) la forma menos costosa de controlar emisiones?

Documentos de Trabajo y otros trabajos sin publicar:

-*"Achieving an Environmental Target with an Emissions Tax under Incomplete Enforcement"*, con Carlos Chávez, Universidad de Concepción, Chile (2007).

En este trabajo, en curso, nos preguntamos sobre la posibilidad que tiene un regulador de alcanzar un nivel agregado de emisiones pre fijado, cuando le pide a las firmas que le reporten las emisiones y ajusta el impuesto de acuerdo a este reporte. El trabajo está inspirado en que ésta es la forma en que se implementan en la realidad los programas

de control de emisiones mediante impuestos. Es de esta forma que funciona, por ejemplo, el programa de Tasas Retributivas de Colombia. También está inspirado en que los libros de texto de economía ambiental recomiendan esta aproximación como forma de resolver asimetría de la información entre el regulador y las firmas reguladas, la que se traduce en el problema de que el regulador no sabe en qué nivel fijar el impuesto. En este trabajo nosotros estudiamos esta alternativa cuando las firmas pueden sub-reportar emisiones como forma de pagar menos impuestos y hacer que el regulador lo fije más bajo que lo que debería. El trabajo no se relaciona directamente con la pregunta que aborda el proyecto pero sí aporta indirectamente a la cuestión de la elección de instrumentos al preguntarse sobre la efectividad de elegir impuestos a las emisiones e implementarlo con este mecanismo de reporte, cuando el regulador no tiene recursos suficientes para asegurarse que las firmas no sub-reporten.

-"Imperfectly Enforceable Pollution Tax with Asymmetric Information", con John Stranlund, University of Massachusetts - Amherst, Agosto 2006.

En este trabajo nos preguntamos sobre la existencia y la magnitud de los incentivos de las firmas reguladas a sub-reportar sus costos de abatimiento cuando el regulador les pide a las mismas que reporten dichos costos para calcular el un impuesto a las emisiones, cuando éste no puede hacer cumplir perfectamente el impuesto resultante. El aporte de este trabajo es conceptualmente similar al anterior, aunque el mecanismo elegido por el regulador para romper la barrera de información difiere en este caso.

-"The Implementation and Enforcement of Environmental Regulations in a Less Developed market economy: evidence from Uruguay", Ph.D. Dissertation, Department of Resource Economics, University of Massachusetts - Amherst, 2004.

En esta mi tesis doctoral sin publicar me pregunto por qué nuestro país ha optado casi exclusivamente por instrumentos regulatorios (los anteriormente llamados de "orden y control") para controlar la contaminación, cuando los economistas ambientales abogan por instrumentos económicos como un alternativa más costo efectiva. Para responder a esta pregunta, primero repaso las respuestas conceptuales que se encuentran en la literatura y luego las contrasto con la experiencia de nuestro país en la implementación de la Tasa de Saneamiento, la cual fue finalmente derogada, pero la que incluía una tasa a los efluentes industriales. Esta tesis, si bien nunca fue publicada por diversos motivos, es una de los primeros trabajos en los que se realiza la pregunta recién mencionada, y a través de la cual definí mi campo de investigación. Recientemente fui contactado por los encargados de una futura edición especial sobre fiscalización ambiental en países subdesarrollados del Law and Policy Journal para que contribuya a esta edición con un resumen de esta tesis en formato artículo.

-"Análisis Económico de la Política de Control de la Contaminación Hídrica de Origen Industrial en el Departamento de Montevideo", CSIC, Junio 2002.

Este es un trabajo que surgió en el marco de la realización de mi tesis doctoral y que fue financiado por la Comisión Sectorial de Investigaciones Científicas de la UDELAR.

Carlos Chávez:

Detallo a continuación las publicaciones de mi co-investigador en el área de la fiscalización de diferentes instrumentos de política ambiental y de recursos naturales. La mayoría de estos trabajos están indirectamente relacionados con el proyecto. Los trabajos más directamente relacionados ya fueron mencionados y comentados en los antecedentes y se encuentran citados en la bibliografía del proyecto.

- Briceño, Sandra y Carlos Chávez. 2008. "Programa de Tasas Retributivas en Colombia: Una Evaluación del Diseño de Fiscalización y su Cumplimiento en el caso de Corpochivor". Aceptado para publicación, por aparecer en Ensayos de Economía, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.
- Chávez, Carlos, Nuria González y Hugo Salgado. 2008. "ITQs Under Illegal Fishing: An Application to the Red Shrimp Fishery in Chile", *Marine Policy* 32: 570-579.
- Viteri, César y Carlos Chávez. 2007. "Legitimacy, Local Participation, and Compliance in the Galápagos Marine Reserve", *Ocean and Coastal Management* 50: 253-274.
- Lamas, Jaime y Carlos Chávez. 2007. "El sistema de evaluación de impacto ambiental: Análisis del diseño de fiscalización y su cumplimiento en la región del Bío-Bío", *Revista Estudios Públicos* 105, Verano, Centro de Estudios Públicos (CEP), Santiago, Chile.
- Chávez, Carlos y Hugo Salgado. 2005. "Individual transferable quota markets under illegal fishing". *Environmental and Resource Economics* 31(3): 303-324.
- Ponce, Roberto y Carlos Chávez. 2005. "Costos de Cumplimiento en un Sistema de Permisos de Emisión: Aplicación a Fuentes Fijas en Talcahuano, Chile", *El Trimestre Económico* Vol. LXXII(4), Octubre-Diciembre de 2005, No 288: 847-876.
- Palacios, Milagros y Carlos Chávez. 2005. "Determinants of Compliance in the Emissions Compensation Program in Santiago, Chile", *Environment and Development Economics*, vol 10(4): 453-483.
- Stranlund, John, Christopher Costello, and Carlos Chávez. 2005. "Enforcing Emissions Trading Programs with Bankable Permits", *Journal of Regulatory Economics* 28(2): 181-204.
- Villegas, Clara Inés y Carlos Chávez. 2004. "Costos de Cumplimiento y Poder de Mercado. Aplicación al Programa de Compensación de Emisiones de Santiago", *Cuadernos de Economía, Latin American Journal*, Vol. 41, No. 122: 91-123, April.
- Viteri, César y Carlos Chávez. 2003. "Fiscalización y Cumplimiento de las Regulaciones Pesqueras en la Reserva Marina Galápagos (RMG): 1998-2001". *Cuestiones Económicas, Banco Central de Ecuador*, N°19, No. 3, Tercer Cuatrimestre: 135-160.
- Chávez, Carlos y John K. Stranlund. 2003. "Enforcing Transferable Permit Systems in the Presence of Market Power". *Environmental and Resource Economics*, Vol. 25, Issue 1: 65-78.
- Stranlund, John, Carlos Chávez y Barry Field. 2002. "Enforcing Emissions trading Programs: Theory, Practice and Performance". *Policy Studies Journal*, Vol. 30, No 3: 343-361.
- Palacios, Milagros y Carlos Chávez. 2002. "Programa de Compensación de Emisiones: Evaluación del Diseño de Fiscalización y su Cumplimiento". *Revista Estudios Públicos* 88, Primavera: 97-126.
- Stranlund, John y Carlos Chávez. 2000. "Effective Enforcement of a Transferable Emissions Permit System with a Self-Reporting Requirement", *Journal of Regulatory Economics*, vol. 18 (2): 113-131, September.

**Objetivo general:** El trabajo propuesto lo que intenta hacer es cubrir una importante brecha existente en la literatura de la elección de instrumentos de política ambiental. Esta brecha es la comparación de los costos totales (costos de abatimiento, monitoreo y sanción) de un programa de control de emisiones basado en permisos transferibles versus un programa basado en estándares. Para hacerlo, avanzamos la literatura (1) levantando el supuesto de que el regulador tiene los recursos suficientes para lograr perfecto cumplimiento de los instrumentos, lo que permite a su vez incorporar los costos de sanción, (2) permitiendo que el regulador considere el incumplimiento en el caso de estándares como una alternativa de ahorrar recursos de control, bajo diferentes esquemas de sanciones, (3) permitiendo que el precio de equilibrio del mercado de permisos sea afectado (suba) por los (mayores) esfuerzos de fiscalización y, finalmente, (3) comparando los costos totales de ambos instrumentos en su diseño menos costoso. Finalmente, esperamos elaborar recomendaciones de política, que consideramos serán útiles y muy importantes, en base a nuestros resultados.

Para alcanzar este objetivo general, los objetivos específicos que se esperan cumplir son los siguientes:

Primer Objetivo: Caracterizar el diseño óptimo de un programa de control de emisiones basado en estándares cuando el objetivo del regulador es alcanzar un determinado nivel prefijado de emisiones totales minimizando los costos totales del programa

Más precisamente, la pregunta que se intenta responder aquí es: para alcanzar un determinado nivel agregado de emisiones minimizando los costos totales de un programa basado en estándares, un regulador que no puede observar los costos de abatimiento de las empresas, ¿debe diseñar el programa de forma de permitir cierto nivel de transgresiones o debe diseñarlo de tal forma que haya cumplimiento perfecto?

Segundo objetivo: Caracterizar el diseño óptimo de un programa de control de emisiones basado en permisos transferibles cuando el objetivo del regulador es alcanzar un determinado nivel prefijado de emisiones totales minimizando los costos totales del programa

Más precisamente la pregunta que se intenta responder aquí es: ¿Sigue siendo válido el resultado obtenido por Stranlund (2007) (el regulador minimiza los costos del programa aplicando multas marginales constantes y haciendolo cumplir perfectamente) cuando uno le agrega a su modelo el efecto de los esfuerzos de fiscalización en el precio de equilibrio de los permisos?

Tercer Objetivo: Comparar los costos totales de las caracterizaciones óptimas (obtenidas como resultado del cumplimiento de los dos primeros objetivos) de ambos programas; el basado en estándares uniformes y el basado en permisos comercializables

Más precisamente la pregunta que se intenta responder aquí es: para alcanzar un determinado nivel agregado de emisiones minimizando los costos totales del programa, ¿debe el regulador optar por implementar permisos transferibles o debe optar por un programa basado en estándares, ambos caracterizados tal que minimicen los costos de alcanzar dicho objetivo con dicho instrumento?

## Objetivos Específicos

Objetivo Específico
Primer Objetivo: Caracterizar el diseño óptimo de un programa de control de emisiones basado en estándares cuando el objetivo del regulador es alcanzar un determinado nivel prefijado de emisiones totales minimizando los costos totales del programa  Indicador verificable de cumplimiento: el modelo teórico con la proposición demostrada que caracteriza dicho diseño óptimo.
Segundo objetivo: Caracterizar el diseño óptimo de un programa de control de emisiones basado en permisos transferibles cuando el objetivo del regulador es alcanzar un determinado nivel prefijado de emisiones totales minimizando los costos totales del programa  Indicador verificable de cumplimiento: el modelo teórico con la proposición demostrada que caracteriza dicho diseño óptimo.
Tercer Objetivo: Comparar los costos totales de las caracterizaciones óptimas (obtenidas como resultado del cumplimiento de los dos primeros objetivos) de ambos programas; el basado en estándares uniformes y el basado en permisos comercializables  Indicador verificable de cumplimiento: el modelo teórico con la proposición demostrada que establece dicha comparación de costos.

**Estrategia de investigación y metodología:** Cada uno de los objetivos implica el planteo de un modelo diferente. Para el primer objetivo, como primer paso se utiliza un modelo tipo de la literatura donde una firma se enfrenta a un estándar de emisión, la fiscalización es imperfecta y ésta decide cuánto emitir para minimizar sus costos esperados. El comportamiento de la firma en dicho modelo es bien conocido. La diferencia respecto a la literatura en ese punto específico será la especificación de dos tratamientos, uno con una multa marginal creciente y otro con una multa

marginal constante. En el caso de la multa marginal creciente, se especifica una forma funcional de multas cuadrática en el tamaño de la violación como forma de simplificar el análisis y hacer más nítidas las conclusiones. Se caracteriza la elección de la violación que minimiza los costos esperados de la firma como función de los parámetros de fiscalización (La probabilidad de ser inspeccionada y la multa). Como segundo paso, se determina la elección de las violaciones que minimizan los costos totales del programa por parte del regulador. Para ello, primero se especifica la probabilidad de inspección que es necesaria para inducir un determinado nivel de violación por parte de la firma  $i$ , la que se obtiene de la condición que define la elección óptima de violación por parte de la firma. Una vez especificada la probabilidad de inspección de esta forma, se resuelve el problema del regulador: elegir el nivel de violaciones que minimizan los costos totales del programa de estándares para cada estructura de multas marginales: creciente y contante.

Para el segundo objetivo, la metodología es básicamente la misma que la descrita en el párrafo anterior, pero cambiando el instrumento regulatorio; permisos transferibles en lugar de estándares.

Finalmente, para el tercer objetivo, se supone que hay una cantidad determinada de tipos de firma. El tipo de una firma lo definen los costos de abatimiento. Por ejemplo, si los tipos de firmas son dos, un tipo son las firmas de costos "altos" de abatimiento y el otro son las de costos "bajos". Para cada tipo de instrumento, estándares y permisos, se supone que los costos de monitorear a una firma cualquiera son los mismos e iguales a una determinada constante. Lo mismo respecto del costo de imponer una sanción a una firma que no cumple con la normativa. Usando la especificación de la probabilidad con la que hay que inspeccionar a cada una de las firmas para inducir un determinado nivel de violación por parte de esa firma, se obtienen los costos agregados de monitoreo y los costos esperados agregados de sanción en la caracterización costo efectiva de cada instrumento. Finalmente, teniendo en cuentas asimismo los costos de abatimiento resultantes de cada instrumento, se comparan ambos costos totales.

### Cronograma de Ejecución de Actividades

Nro.	Actividad	Hito	Año 1						Año 2						
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
1	Trabajo en el primer modelo (estándares de emisión).	Si		x											
<p>Hito 1: Cumplimiento del primer objetivo: Caracterización del diseño óptimo de un programa de control de emisiones basado en estándares cuando el objetivo del regulador es alcanzar un determinado nivel prefijado de emisiones agregadas minimizando los costos totales del programa.            Se espera cumplir este hito en 4 meses (Enero 2009 - fines de Abril 2009).            Resultado verificable asociado al mismo: el modelo teórico con la proposición demostrada que caracteriza dicho diseño óptimo.</p>															
2	Trabajo en el segundo modelo (permisos transferibles).	Si				x									
<p>Hito 2: Cumplimiento del primer objetivo: Caracterización del diseño óptimo de un programa de control de emisiones basado en permisos transferibles cuando el objetivo del regulador es alcanzar un determinado nivel prefijado de emisiones agregadas minimizando los costos totales del programa.            Se espera cumplir este hito en 4 meses (Mayo 2009 - fines de Agosto 2009).            Resultado verificable asociado al mismo: el modelo teórico con la proposición demostrada que caracteriza dicho diseño óptimo.</p>															
3	Trabajo en el tercer modelo (comparación de costos totales de implementación de ambos programas).	Si							x						
<p>Hito 3: Cumplimiento del tercer objetivo: Comparación de los costos totales de las caracterizaciones óptimas (obtenidas como resultado del cumplimiento de los dos primeros objetivos) de ambos programas; el basado en estándares uniformes y el basado en permisos comercializables.            Se espera cumplir este hito en 4 meses (Setiembre 2009 - fines de Diciembre 2009).            Resultado verificable asociado al mismo: el modelo teórico con la proposición demostrada que establece dicha comparación de costos.</p>															

## Resultados Esperados

Resultados esperados	Objetivo específico asociado	Observaciones
Resultado 1: Caracterización del diseño óptimo de un programa de control de emisiones basado en estándares cuando el objetivo del regulador es alcanzar un determinado nivel prefijado de emisiones agregadas minimizando los costos totales del programa.	<p>Primer Objetivo: Caracterizar el diseño óptimo de un programa de control de emisiones basado en estándares cuando el objetivo del regulador es alcanzar un determinado nivel prefijado de emisiones totales minimizando los costos totales del programa</p> <p>Indicador verificable de cumplimiento: el modelo teórico con la proposición demostrada que caracteriza dicho diseño óptimo.</p>	Con este resultado se cumple con el primer objetivo.
Resultado 2: Caracterización del diseño óptimo de un programa de control de emisiones basado en permisos transferibles cuando el objetivo del regulador es alcanzar un determinado nivel prefijado de emisiones agregadas minimizando los costos totales del programa	<p>Segundo objetivo: Caracterizar el diseño óptimo de un programa de control de emisiones basado en permisos transferibles cuando el objetivo del regulador es alcanzar un determinado nivel prefijado de emisiones totales minimizando los costos totales del programa</p> <p>Indicador verificable de cumplimiento: el modelo teórico con la proposición demostrada que caracteriza dicho diseño óptimo.</p>	Con este resultado se cumple con el segundo objetivo.
Resultado 3: Comparación de los costos totales de las caracterizaciones óptimas (obtenidas como resultado del cumplimiento de los dos primeros objetivos) de ambos programas; el basado en estándares uniformes y el basado en permisos comercializables	<p>Tercer Objetivo: Comparar los costos totales de las caracterizaciones óptimas (obtenidas como resultado del cumplimiento de los dos primeros objetivos) de ambos programas; el basado en estándares uniformes y el basado en permisos comercializables</p> <p>Indicador verificable de cumplimiento: el modelo teórico con la proposición demostrada que establece dicha comparación de costos.</p>	Con este resultado se cumple con el tercer objetivo.

### Referencias bibliográficas: Bibliografía directamente relacionada al proyecto

Caffera, M. 2004. "The Implementation and Enforcement of Environmental Regulations in a Less Developed market economy: evidence from Uruguay", Ph.D. Dissertation, Department of Resource Economics, University of Massachusetts - Amherst.

Chávez, C., M. Villena y J. Stranlund. 2008. "The Choice of Policy Instruments to Control Pollution under Costly Enforcement and Incomplete Information". Unpublished working paper.

Garvie, D. y A. Keeler. 1994. "Incomplete Enforcement with Endogenous Regulatory Choice", Journal of Public Economics 55, 141-162.

Goulder, L. H. y I. W. H. Parry. 2008. "Instrument Choice in Environmental Policy", Review of Environmental

Economics and Policy 2(2), 152-174.

Hahn, R. y R. Axtell. 1995. "Reevaluating the Relationship between Transferable Property Rights and Command and Control Regulations", *Journal of Regulatory Economics* 8, 125-148.

Keeler, A. 1991. "Noncompliant Firms in Transferable Discharge Permit Markets: Some Extensions", *Journal of Environmental Economics and Management* 21, 180-189.

Malik A., (1992), "Enforcement Costs and the Choice of Policy Instruments for Controlling Pollution", *Economic Inquiry* 30, 714-721.

Murphy, J. y J. K. Stranlund. 2007. "A Laboratory Investigation of Compliance Behavior under Tradable Emissions Rights: Implications for Targeted Enforcement." *Journal of Environmental Economics and Management* 53(2), 196-212.

Murphy, J. y J. K. Stranlund. 2006. "Direct and Market Effects of Enforcing Emissions Trading Programs: An Experimental Analysis." *Journal of Economic Behavior and Organization* 61(2), 217-233.

PNUD. 2008. Informe GEO Uruguay. Montevideo.

Russell, C. S. y P. T. Powell. 1996. "Choosing Environmental Policy Tools: Theoretical Cautions and Practical Considerations". In *Environmental Policy for Economies in Transition: Lessons Learned and Future Directions*, edited by Marie L. Livingston. Proceedings of the Resource Policy Consortium Symposium, Washington, D. C., May 20-21.

Stranlund, J. K. 2007. "The Regulatory choice of Non-compliance in Emissions Trading Programs". *Environmental and Resource Economics* 38, 99 - 117.

Stranlund, J. K. y K. Dhanda. 1999. "Endogenous Monitoring and Enforcement of a Transferable Emissions Permit System", *Journal of Environmental Economics and Management* 38(3), 267-282.

## Contribuciones e impactos del proyecto

**Contribuciones del Proyecto:** a) El trabajo propuesto cubre una importante brecha existente en la literatura de la elección de instrumentos de política ambiental. Esta brecha es la comparación de los costos totales (costos de abatimiento, monitoreo y sanción) de un programa de control de emisiones basado en permisos transferibles versus un programa basado en estándares. Para hacerlo, avanzamos la literatura (1) levantando el supuesto de que el regulador tiene los recursos suficientes para lograr perfecto cumplimiento de los instrumentos, lo que permite a su vez incorporar los costos de sanción, (2) permitiendo que el regulador considere el incumplimiento en el caso de estándares como una alternativa de ahorrar recursos de control, bajo diferentes esquemas de sanciones, (3) permitiendo que el precio de equilibrio del mercado de permisos sea afectado (suba) por los (mayores) esfuerzos de fiscalización y, finalmente, (3) comparando los costos totales de ambos instrumentos en su diseño menos costoso. Finalmente, esperamos elaborar recomendaciones de política, que consideramos serán útiles y muy importantes, en base a nuestros resultados.

Las preguntas que este proyecto aborda y con cuya respuesta el proyecto aportará al avance del conocimiento son las siguientes: (1) para alcanzar un determinado nivel agregado de emisiones minimizando los costos totales de un programa basado en estándares, un regulador que no puede observar los costos de abatimiento de las empresas,

¿debe diseñar el programa de forma de permitir cierto nivel de transgresiones o debe diseñarlo de tal forma que haya cumplimiento perfecto?, (2) ¿Sigue siendo válido el resultado obtenido por Stranlund (2007) (el regulador minimiza los costos del programa aplicando multas marginales constantes y haciendo cumplir el programa perfectamente) cuando uno le agrega a su modelo el efecto de los esfuerzos de fiscalización en el precio de equilibrio de los permisos?, y (3) para alcanzar un determinado nivel agregado de emisiones minimizando los costos totales del programa, ¿debe el regulador optar por implementar permisos transferibles o debe optar por un programa basado en estándares, ambos caracterizados tal que minimicen los costos de alcanzar dicho objetivo con dicho instrumento?

Estas son preguntas esenciales para el diseño de una política ambiental que sea costo - efectiva, y por lo tanto le asignamos una importancia destacada a la contribución del proyecto en términos de recomendaciones de política. Asimismo, el proyecto contribuirá de manera importante en el avance de la literatura del diseño de la política ambiental en países subdesarrollados por dos razones. Primero, con escasos presupuestos destinados al control de la calidad ambiental y otras urgencias sociales que atender, la minimización de los costos esperados de alcanzar la calidad ambiental deseada surge como un criterio de política altamente deseable. Segundo, la normativa ambiental actualmente está en una etapa de desarrollo, y por ende también la elección de instrumentos de política.

b) El proyecto contribuye indirectamente a la formación de recursos humanos a través de mis tareas de docencia, tanto en la Universidad de Montevideo como en la Universidad de la República, y mi interacción con las autoridades ambientales nacionales y departamentales, así como sus cuadros técnicos, con los que frecuentemente estoy en contacto, tanto a través de mis investigaciones, como de trabajos de consultoría e instancias de capacitación que he organizado y realizado para ellos.

c) El proyecto se plantea como un objetivo final diseminar los resultados entre la comunidad de la regulación ambiental nacional (mediante seminarios y difusión de los documentos de trabajo que se produzcan en este proyecto) como forma de dar recomendaciones de política, a nuestro juicio muy importantes, basadas en las conclusiones obtenidas.

**Estrategia de difusión y transferencia de resultados:** Como sostengo en el punto anterior, la estrategia de difusión de los resultados se basará en las siguientes actividades. Primero, la realización de seminarios para la comunidad regulatoria nacional. Ésta puede incluir a personal de la Dirección Nacional de Medio Ambiente, la Intendencia Municipal de Montevideo, Canelones y otras que cuenten con personal asignado a tareas de control ambiental que puedan estar interesadas, la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, la Dirección General de Recursos Naturales Renovables, personal del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, y otros. Estas actividades se piensan complementar con la difusión de los documentos de trabajo que se produzcan en este proyecto por medio electrónicos (Internet) y no electrónicos (correo común), y, si es necesario, la publicación de reportes en español de las principales conclusiones, como he hecho en el pasado.

## Propiedad y uso de los resultados

Resultados	Factibilidad de protección	Forma de apropiación
------------	----------------------------	----------------------

## Recursos para la ejecución del proyecto

**CAFFERA COLLAZO, Marcelo Federico - Investigador**

**Documento:** C.Identidad 1992403

**Sexo:** Masculino

**Pais de residencia:** Uruguay

**Institución o empresa:** Institución

**Tipo institución:**

**Pais institución:**

**Institución nivel 1 y 2:**

**Institución nivel 3:**

**Empresa:**

**Cargo actual:**

**Carga horaria:** 0

**Dirección laboral:**

**Departamento/Estado/Provincia:**

**Ciudad:**

**Código postal:**

**Teléfono:**

**Fax:**

**E-mail:** marcaffera@um.edu.uy

**Dedicación al proyecto (Hs. semanales):** 0

**Tareas a desarrollar:**

### Otros recursos

Instalaciones de los Departamentos de Economía de la Universidad de Montevideo y Concepción, nuestras oficinas, nuestras computadoras.

## Presupuesto - Recursos Humanos

### Personal técnico

Nombre	Categoría	Meses	Horas semanales	ANII	Otros aportes
CAFFERA COLLAZO, Marcelo Federico	I CATEGORIA	12	36	315,000.00	285,000.00

### Profesores visitantes

Nombre	Función	Institución	Dedicación	Viáticos	Pasajes	ANII	Otros aportes
--------	---------	-------------	------------	----------	---------	------	---------------

### Consultores

Nombre	Categoría	Meses	Horas semanales	ANII	Otros aportes
--------	-----------	-------	-----------------	------	---------------

## Presupuesto - Capacitación

Nombre	Actividad	Institución	País	Fecha de inicio	Duración	Dedicación	Pasaje	Viáticos	Matrícula	ANII	Otros aportes
--------	-----------	-------------	------	-----------------	----------	------------	--------	----------	-----------	------	---------------

## Presupuesto - Viajes y estadías

Destino	Actividad	Persona	Duración	Pasaje	Viáticos	ANII	Otros aportes
---------	-----------	---------	----------	--------	----------	------	---------------

Concepción, Chile	Trabajar con mi co-investigador, Carlos Chavez. Originalmente habíamos solicitado menos dinero para viajes. Pero consideramos que la oportunidad de viajar para poder trabajar cara a cara incrementa de manera considerable nuestra productividad.	Marcelo Caffera	7	10,900.00	19,100.00	30,000.00	0.00
Montevideo	Trabajar con Marcelo Caffera	Carlos Chávez	7	10,900.00	19,100.00	30,000.00	0.00
Concepción, Chile	Trabajar con Carlos Chávez. Es indiferente quien hace el tercer viaje para nosotros.	Marcelo Caffera	7	10,900.00	19,100.00	30,000.00	0.00

## Presupuesto - Servicios

Descripción	Proveedor	Fecha de inicio	Duración	ANII	Otros aportes
-------------	-----------	-----------------	----------	------	---------------

## Presupuesto - Adecuación Edilicia

Descripción	ANII	Otros aportes
-------------	------	---------------

## Presupuesto - Equipamiento laboratorio

Cantidad	Descripción	Adquisición	Procedencia	ANII	Otros aportes
----------	-------------	-------------	-------------	------	---------------

## Presupuesto - Otros equipos

Cantidad	Descripción	Adquisición	Procedencia	ANII	Otros aportes
----------	-------------	-------------	-------------	------	---------------

## Presupuesto - Material bibliográfico

Cantidad	Descripción	ANII	Otros aportes
----------	-------------	------	---------------

## Presupuesto - Materiales e insumos

Cantidad	Descripción	ANII	Otros aportes
----------	-------------	------	---------------

## Presupuesto - Software

Cantidad	Descripción	ANII	Otros aportes
----------	-------------	------	---------------

## Presupuesto - Vinculación a redes de información

Cantidad	Descripción	ANII	Otros aportes
----------	-------------	------	---------------

## Presupuesto - Promoción y difusión

Cantidad	Descripción	ANII	Otros aportes
----------	-------------	------	---------------

## Presupuesto - Protección propiedad intelectual

Características	ANII	Otros aportes
-----------------	------	---------------

## Presupuesto - Imprevistos

Descripción	ANII	Otros aportes
-------------	------	---------------

## Presupuesto - Gastos por Administración

Descripción	ANII	Otros aportes
-------------	------	---------------

## Presupuestos por rubro y por fuente de financiamiento

Rubro	ANII	Otros aportes	Total
07 - Personal Técnico	315,000.00	285,000.00	600,000.00
15 - Profesores Visitantes	0.00	0.00	0.00
08 - Consultores	0.00	0.00	0.00
09 - Capacitación	0.00	0.00	0.00
11 - Viajes y estadías	90,000.00	0.00	90,000.00
10 - Servicios	0.00	0.00	0.00
01 - Adecuación Edilicia	0.00	0.00	0.00
02 - Equipamiento Laboratorio	0.00	0.00	0.00
03 - Otros equipos	0.00	0.00	0.00
04 - Material Bibliográfico	0.00	0.00	0.00
05 - Materiales e Insumos	0.00	0.00	0.00
06 - Software	0.00	0.00	0.00
16 - Vinculación a redes de información	0.00	0.00	0.00
17 - Promoción y Difusión	0.00	0.00	0.00
12 - Promoción y Difusión	0.00	0.00	0.00
14 - Imprevistos	0.00	0.00	0.00
18 - Gastos por Administración	0.00	0.00	0.00
<b>Total</b>	<b>405,000.00</b>	<b>285,000.00</b>	<b>690,000.00</b>

## Cronograma de ejecución financiera

Rubro	Año 1		Año 2	
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 1	Sem. 2
Personal Técnico	157,500.00	157,500.00	0.00	0.00
Viajes y Estadías	30,000.00	60,000.00	0.00	0.00

## Otros aspectos del proyecto

**Impacto ambiental:** El proyecto NO está comprendido en la Ley 16.466 ni en el Decreto 435/994

**Aspectos éticos:**