

Este documento ha sido descargado de:
This document was downloaded from:



**Portal *de* Promoción y Difusión
Pública *del* Conocimiento
Académico y Científico**

<http://nulan.mdp.edu.ar> :: @NulanFCEyS

**“EL CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA, UN CASO DE
APLICACIÓN DE RENTA ALEATORIA”**

ARTOLA, María Antonia

GARCIA, Mónica Viviana

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Universidad Nacional de Mar del Plata

martola@mdp.edu.ar
mvgfinanzas@hotmail.com

“EL CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA, UN CASO DE APLICACIÓN DE RENTA ALEATORIA”

Resumen

El objetivo del presente trabajo es proponer una aplicación de rentas aleatorias a un contrato de concesión de obra pública, cuyo análisis es propio de las incumbencias de los profesionales en Ciencias Económicas, específicamente los contadores.

Se trata de realizar el análisis sobre la operación de transferencia de los derechos de explotación de una obra de infraestructura, construida bajo la figura de concesión de obra pública y determinar el resultado de la operación original, su licitación.

Se analizarán algunos aspectos generales sobre este tipo de contrato y se determinará la mecánica de cálculo del valor actual de la renta de pagos que recibe el concesionario.

De esta manera, se podrá asesorar al empresario sobre el valor a cobrar por la cesión del contrato de concesión de obra pública y sobre la conveniencia de participar en la licitación, mediante la comparación entre los costos incurridos para la ejecución y mantenimiento de la obra con el flujo de ingresos provenientes de la explotación de la misma durante el período de su duración.

Introducción

El Estado, para realizar obras de infraestructura, habitualmente realiza un contrato administrativo con un tercero, pudiendo tomar la forma de Contrato de Obra Pública o Concesión de Obra Pública.

Existe una diferencia importante entre ambos contratos. En el caso del contrato de obra pública, el precio cierto está convenido y la remuneración es pagada por el Estado a través de la asignación de una partida presupuestaria. En el caso de la concesión de obra pública no existe un precio cierto a ser pagado por el Estado, sino un derecho a la explotación de la obra por un tiempo determinado y la forma de remuneración al concesionario, proviene de las tasas o tarifas que pagan los usuarios por el uso de la obra. Este es precisamente su elemento tipificante.

Este tipo de contrato permite hacer viables determinadas obras públicas sin que supongan una carga para los presupuestos públicos, debido a que la inversión es financiada con fondos privados, los del concesionario.

La concesión de obra pública supone su explotación por un período de tiempo durante el cual el empresario recupera la inversión y obtiene la utilidad cobrando un derecho a los usuarios del activo. Con esta modalidad de pago, la entidad contratante traslada al contratista los riesgos del éxito o el fracaso del proyecto y la obligación de financiarlo, obrando así por su propia cuenta y riesgo.

El contrato se convierte en aleatorio porque el monto definitivo a percibir por el concesionario no está estipulado de antemano sino que depende de un acontecimiento contingente. Durante toda su vigencia está presente el riesgo comercial, debido a que los ingresos operativos pueden diferir de los esperados por una demanda menor que la proyectada. El resultado de la explotación depende de un acontecimiento eventual como es la recaudación de ingresos durante el plazo de la concesión.

Así, ya que en la relación contractual debe existir una equivalencia entre lo que recibe la entidad estatal y lo que paga por ello, debe guiar al contrato el principio del equilibrio financiero, tratando de evitar un enriquecimiento sin causa de alguna de las partes y el consiguiente empobrecimiento de la otra. Es por esto que se debe calcular el valor actual de la renta de pagos recibidos por el concesionario teniendo en cuenta el alea comentado anteriormente.

Este tipo de contrato se viene utilizando desde hace años en varios países. En el año 2000, los presidentes del MERCOSUR, acordaron la ampliación y modernización de la infraestructura fronteriza de transporte para el desarrollo de la región. Para su financiación, los Estados miembros han utilizado el régimen de concesión de obra pública, permitiendo de esta manera, realizar las obras necesarias con el fin de solucionar los numerosos problemas que derivan de una infraestructura deficiente.

En el marco de este acuerdo, la Argentina, en mayo de 2013, relanzó en el Congreso el proyecto de ley PROMITT (Proyecto Modernización Infraestructura Transporte Terrestre) Este proyecto contempla la construcción con inversión privada de una red de autopistas. Dicha inversión se recuperará con una tasa vial a percibir una vez habilitadas las obras. Se trata de un sistema de peaje indirecto consistente en una tasa que se aplica a la venta de combustible.

Esta situación es similar al sistema de peaje directo ya utilizado en nuestro país. En este último caso, existe certeza en cuanto al monto de la tasa de peaje y el riesgo está determinado por el caudal de tránsito, es decir la cantidad de vehículos que pasan por el peaje durante el plazo de la concesión, pero contando con la suficiente información como para asociar la misma a una distribución probabilística. En el sistema de peaje indirecto también se conoce el monto de la tarifa y la incertidumbre se presenta en la cantidad de vehículos que circulan por la autopista y el volumen de combustible vendido. Se puede afirmar que, en ambos casos, se trata de un contrato aleatorio.

En EEUU el Departamento de Transporte Estatal y la Administración Federal de Carreteras dan cuenta de las numerosas contrataciones de este tipo que se desarrollan en ese país. También ocurre lo mismo en España, cuyas empresas desarrolladoras de este tipo de emprendimientos, gozan de gran experiencia y prestigio internacional. Una de ellas, reconocida como la más importante en el área de la construcción es Copisa, que, asociada a Cevalls, participó en varias licitaciones de concesión de obra pública en el Principado de Andorra.

Teniendo en cuenta los aspectos generales sobre el contrato de concesión de obra pública descritos, pasaremos a desarrollar, en forma teórica, la mecánica de cálculo del valor actual de la renta de los flujos futuros de fondos que recibe el concesionario. Para ello, enunciaremos algunos conceptos básicos del cálculo del VA de la renta aleatoria adoptando los principios analizados en la asignatura de Matemática Financiera, en el Cálculo Actuarial, más precisamente las rentas vitalicias que pueden pensarse como una variable aleatoria desde el punto de vista estadístico

Método de cálculo del valor actual de la renta

El valor actual de una renta cierta, conocidos por adelantado y con precisión los distintos componentes del modelo, se calcula según la siguiente expresión:

$$VA = \sum_{t=1}^n C_t \cdot (1 + i_t)^{-t} ; \text{ siendo:}$$

C_t : cuota de servicio, flujo de dinero de cada período

i_t : tasa de descuento de cada uno de los "n" períodos

t: períodos

y la expresión para calcular el valor final queda como sigue:

$$VF = \sum_{t=1}^n C_t \cdot (1 + i_t)^t$$

En el supuesto que el flujo de dinero de cada período no sea cierto, sino que se le pueda asociar una probabilidad de ocurrencia a cada uno de ellos, la Teoría de las Probabilidades es la herramienta necesaria para determinar este valor actual, quedando la expresión como sigue:

$$VA = \sum_{t=1}^n C_t \cdot p_t \cdot (1 + i_t)^{-t}, \text{ siendo:}$$

p: la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los pagos

y, finalmente, para el cálculo del valor final, la ecuación que permite su cálculo se presenta a continuación:

$$VF = \sum_{t=1}^n C_t \cdot p_t \cdot (1 + i_t)^t$$

Se está ya en condiciones de desarrollar el caso práctico que nos ocupa.

Caso de aplicación

Se expone a continuación el caso de una licitación de concesión de obra pública en la que participó Cevalls, empresa constructora del Principado de Andorra. La obra de infraestructura que se describe más adelante es el "Aparcamiento La Farrera Negra". Los datos figuran en http://www.cevalls.com/html/espanol/farrera_negra.html.

El Comú de La Massana (Principado de Andorra) licitó a comienzos del año 2003 la construcción de un estacionamiento en la base del edificio de gobierno, contando también con acceso directo al telecabina, medio de elevación a las pistas de Pal-Arinsal.

La empresa ganadora deberá construir un estacionamiento de 545 plazas distribuidas en cuatro plantas subterráneas, 200 plazas en pupilaje (alquiler mensual) y 345 con la modalidad en rotación. El ente gubernamental no pagará la obra sino que le otorgará a la empresa ganadora de la licitación, la explotación del estacionamiento por 30 años. Para cumplir con los plazos de ejecución la obra debe estar terminada a fines del año 2006.

La empresa, en el momento de realizar los estudios de viabilidad para la licitación, además de calcular su resultado, decide analizar la opción que, a fines del año 2012, se

transfiera el contrato de concesión, sus derechos de explotación. Con el propósito de conocer el precio justo de la operación, se procederá a calcular el valor actual de la renta aleatoria del período que resta hasta el final de la concesión.

Para determinar el resultado de la operación original a esa fecha, se calculará el valor final de los pagos que recibe la constructora desde que finaliza la obra. Este valor, sumado al valor actual calculado anteriormente, se contrastará con el costo de la construcción de la obra valuado a fines del año 2012.

Con el fin de simplificar los cálculos, se supondrá que los flujos de dinero se producen al final del año y que la tasa de actualización de dichos fondos es del 4% anual.

El costo de la construcción asciende a la suma de €15.224.000, valuados al inicio del año en que se licita el contrato de concesión. Este importe y la tarifa a cobrar son datos conocidos por la empresa, pero el alea se presenta en el momento de calcular los flujos de ingresos, ya que sólo se tienen datos de la cantidad de personas que llegan a la pista utilizando vehículo particular. Del total de turistas que ingresan al Principado, el 32% utiliza este complejo de recreación.

La temporada alta va del 1 de diciembre al 30 de abril, en invierno y del 15 de julio al 15 de octubre en temporada de verano. La empresa que explota las pistas de esquí, en verano organiza actividades recreativas, por lo tanto la afluencia de gente al complejo es pareja tanto en invierno como en verano.

En temporada baja, las plazas de pupilaje se ocupan en un 15% con empleados del Comú y un 45% con los residentes estables; en temporada alta, la ocupación del resto de las plazas, tanto de pupilaje como las de rotación, varía en función de la afluencia de turistas al Principado. El abono mensual de las plazas en pupilaje es de €66 y la estancia por fracción de media hora tiene un valor de €0.65. La empresa conoce por su experiencia, que el porcentaje de ocupación del estacionamiento en temporada alta, guarda una correlación directa con el índice (base 2004) de vehículos particulares de los visitantes, habiéndose completado las plazas en un 100% en el año 2004. La estancia promedio de los vehículos de los visitantes del complejo es de 9 horas diarias.

La cantidad de turistas que ingresan al Principado en vehículos particulares se detalla en la TABLA I; el número medio de pasajeros por vehículo es de 3 personas, (datos extraídos del

Anuario Estadístico 2012 y del Banco de Datos del Departamento de Estadística del Gobierno de Andorra)

Año	Turistas en Vehículos (en millones)	Vehículos Particulares (en millones)	Índice Base 2004 de Vehículos
2002*	9,547	3,18	90
2003	10,13	3,38	96
2004	10,55	3,52	100
2005	9,88	3,29	94
2006	9,64	3,21	91
2007	9,895	3,30	94
2008	9,3	3,10	88
2009	8,19	2,73	78
2010	7,55	2,52	72
2011	7,155	2,39	68
2012	8,282	2,76	79

Tabla I – Datos oficiales

Según el Departamento de Estadística del Gobierno de Andorra, en la economía del Principado se reconocen ciclos que tienen una duración aproximada de 10 años. Por tanto se prevé un comportamiento similar en el ingreso de turistas para los próximos años, comenzando el ciclo en el 2013 y repitiéndose los valores que toma el índice de vehículos particulares de turistas que ingresan al país.

Se procede a realizar el cálculo de los vehículos que ingresarán al Principado al 31/12/13 por tendencia, utilizando una función polinómica de 4º orden, según se observa en el gráfico que sigue a continuación, dando por resultado 3,13 millones de vehículos particulares que ingresarán a esa fecha:

*Se agregaron los datos del año 2002 a fines ilustrativos

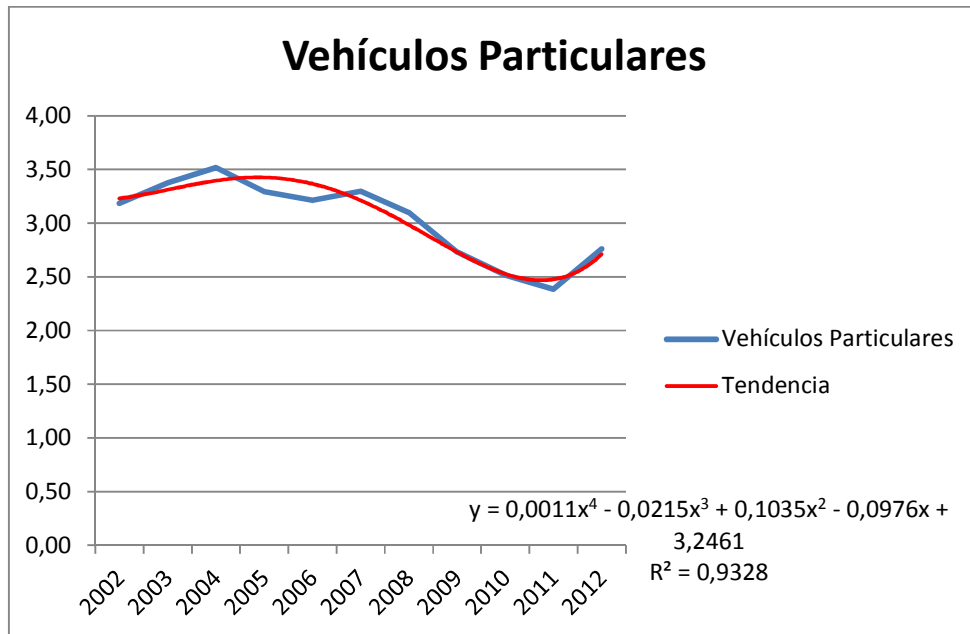


Gráfico I – Tendencia vehicular

A continuación se procede a calcular el flujo de ingresos de cada uno de los años que restan del contrato de concesión de la obra, teniendo en cuenta el porcentaje de ocupación del estacionamiento en temporada alta para cada período:

Año	Plzs* Disp.TA	Ocup. TA	\$ Plz.TA Anual	Ingreso TA	Plzs. Pup	Ocup. TB	\$ Plz. Pup.Anuale	Ingreso TB	Ingreso Total	Al 31/12/12 Tasa: 4%
2013	425	89%	2843	1.074.670	200	60%	792	95.040	1.169.710	1.124.721
2014	425	96%	2843	1.160.214	200	60%	792	95.040	1.255.254	1.160.553
2015	425	100%	2843	1.208.318	200	60%	792	95.040	1.303.358	1.158.680
2016	425	94%	2843	1.131.581	200	60%	792	95.040	1.226.621	1.048.521
2017	425	91%	2843	1.104.093	200	60%	792	95.040	1.199.133	985.600
2018	425	94%	2843	1.133.299	200	60%	792	95.040	1.228.339	970.774
2019	425	88%	2843	1.065.152	200	60%	792	95.040	1.160.192	881.651
2020	425	78%	2843	938.021	200	60%	792	95.040	1.033.061	754.847
2021	425	72%	2843	864.720	200	60%	792	95.040	959.760	674.315
2022	425	68%	2843	819.480	200	60%	792	95.040	914.520	617.817
2023	425	79%	2843	948.558	200	60%	792	95.040	1.043.598	677.901
2024	425	89%	2843	1.074.670	200	60%	792	95.040	1.169.710	730.597
2025	425	96%	2843	1.160.214	200	60%	792	95.040	1.255.254	753.873
2026	425	100%	2843	1.208.318	200	60%	792	95.040	1.303.358	752.656
2027	425	94%	2843	1.131.581	200	60%	792	95.040	1.131.581	628.327
2028	425	91%	2843	1.104.093	200	60%	792	95.040	1.104.093	589.484
2029	425	94%	2843	1.133.299	200	60%	792	95.040	1.133.299	581.805
2030	425	88%	2843	1.065.152	200	60%	792	95.040	1.160.192	572.703
2031	425	78%	2843	938.021	200	60%	792	95.040	1.033.061	490.335
2032	425	72%	2843	864.720	200	60%	792	95.040	959.760	438.022
2033	425	68%	2843	819.480	200	60%	792	95.040	914.520	401.322
2034	425	79%	2843	948.558	200	60%	792	95.040	1.043.598	440.352
2035	425	89%	2843	1.074.670	200	60%	792	95.040	1.169.710	474.582
2036	425	96%	2843	1.160.214	200	60%	792	95.040	1.160.214	452.624
Total Valor Actual de la Renta Aleatoria										<u>17.362.061</u>

* Pupilaje: 200 Plzs x 40% = 80 + Rotación: 345

Tabla II – Valor actual de la renta aleatoria

Habiéndose determinado el valor de la operación de transferencia, 17.362.061€, se procederá a calcular el resultado de la concesión de obra. Para ello, en la TABLA III se obtiene el valor final, al 31/12/12, de la renta de pagos que recibirá la empresa licitante desde el momento en que comienza la explotación del estacionamiento. Este valor, sumado al obtenido anteriormente, representa el ingreso total por la gestión comercial de la obra, por tanto, para obtener el resultado de la licitación, se le restará el costo de la obra valorado a dicha fecha:

2007	425	0,938	2527	1.007.377	200	60%	792	95.040	1.102.417	1.341.258
2008	425	0,882	2527	946.802	200	60%	792	95.040	1.041.842	1.218.807
2009	425	0,776	2527	833.796	200	60%	792	95.040	928.836	1.044.815
2010	425	0,716	2527	768.640	200	60%	792	95.040	863.680	934.156
2011	425	0,678	2527	728.426	200	60%	792	95.040	823.466	856.405
2012	425	0,785	2527	843.163	200	60%	792	95.040	938.203	938.203
Total Valor Final de la Renta desde el fin de la obra hasta fin del 2012									6.333.644	
Total de flujos (2007/12 - 2013/36)									23.695.706	
Valor al 31/12/12 del costo de la obra									-22.535.239	
Resultado de la operación original (concesión de obra pública)									1.160.467	

Tabla III – Valor final de la renta a 2012

Se está en condiciones de informar a la empresa que, para fines del año 2012, el valor de transferencia de los derechos de explotación del estacionamiento asciende a la suma de 17.362.061€ y que el resultado por la licitación valuado a dicha fecha es de 1.160.467€.

Conclusiones

De acuerdo a los objetivos planteados al comienzo del trabajo, se puede concluir que se ha logrado presentar en forma accesible la metodología para calcular el valor actual de una renta aleatoria, aplicada al contrato de concesión de obra pública como un caso particular de una renta de este tipo.

Este desarrollo puede ser utilizado por las cátedras de Matemática Financiera para introducir las rentas de este tipo en un tema más afín, que el cálculo actuarial, con las incumbencias de los egresados de la carrera de Contador Público.

Finalmente, el hecho que se trate de un caso extraído de la realidad, hace que se logre una finalidad no propuesta originalmente para este trabajo, generando un valor añadido. No sólo se presenta información de difícil obtención por parte de los alumnos, sino que el caso de aplicación hace referencia a una problemática similar a que se le puede presentar en el medio donde, en el futuro, ejercerá su profesión, despertando en él un mayor interés.

BIBLIOGRAFIA

Murioni, O. y Trossero, A. A.; (1981); *Tratado de Cálculo Financiero*; Buenos Aires, Argentina; Librería Editorial Tesis.

Gianneschi, M. A.; (2009); *Matemática Financiera*; Chaco, Argentina, Librería De la Paz.

Yasukawa, A. M.; (2000); *Matemática Financiera*, Córdoba, Argentina; Despeignes Editora.

Dromi, R.; (2009); *Derecho Administrativo*; Buenos Aires – Madrid; Coedición con Hispania Libros.

Víctor Almonacid Lamelas; (2011); *Contratación Pública Local 2011: Conceptos Esenciales y Aspectos Prácticos*. Getafe, España, Gráficas Muriel, S. A.

De Andrés Guijarro, F. J. y Herrero Prieto, A; (2004) “El Contrato de Concesión de Obras Públicas: Análisis de su Actual Regulación”; *Revista Jurídica de Castilla y León*; Nº 3; pags. 333

Dutto, M. L. y Beltrán, C.; (2012) “Contratación de Obra Versus Concesión de Obra Pública. Un Análisis de los Esquemas de Incentivos”; *Revista Saberes Nº 4 de la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística de la Universidad Nacional de Rosario*; pags. 100

Rugian Lizana, D.; (2002); *Políticas de concesión vial: análisis de las experiencias de Chile, Colombia y Perú*. Publicación de las Naciones Unidas, Santiago de Chile.

Bohórquez Zapata, L. y Camacho Chahín, M. A.; (2002); *El Contrato de Concesión. Su análisis económico*. Editorial de la Universidad Pontificia Javeriana; Bogotá.

Garayar Asociados; (2012) *La actualidad de la Contratación Pública en España*;

<http://www.diariojuridico.com/especiales-2/la-actualidad-de-la-contratacion-publica-en-espana-un-estudio-de-garayar-asociados.html>

Silvério, M. L.; (2008); *El Modelo de Concesiones en Brasil*.

www.ibtta.org/files/PDFs/Silverio_Mario.pdf

Deloitte, S.C. (2010); *La contratación de infraestructuras mediante Participaciones público privadas. Una herramienta de estímulo económico eficiente*. Deloitte Touche Tohmatsu Limited.

http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Uruguay/Local%20Assets/Documents/EventoPPP/Deloite_Publicacion_PPP.pdf