



LA INVERSION PUBLICA EN VIAS URBANAS Y EL EFECTO EN EL PRECIO DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE PUNO

PUBLIC INVESTMENT IN URBAN ROADS AND THE EFFECT ON THE PRICE OF HOUSING IN THE CITY OF PUNO

Litzbel Charaja Fernández¹

¹Universidad Nacional del Altiplano, Escuela Profesional de Administración, Av. Floral N° 1153, Ciudad Universitaria, Puno, Perú. lizzhade27@gmail.com

RESUMEN

La Municipalidad Provincial de Puno tiene por competencia invertir en proyectos de infraestructura vial en su jurisdicción, en el ámbito urbano de Puno la cobertura de vías pavimentadas alcanzó solo 43% al 2016, quedando una brecha por cubrir, esta deficiencia tiene como efecto indirecto la subvaluación del precio de vivienda, esto asociado a carencias de servicios básicos entre otros atributos del entorno, son determinantes para fijar el precio de la vivienda. Los beneficios generados son difíciles de cuantificar, por tanto la investigación tiene por objetivo determinar el efecto de la inversión pública de vías urbanas en el precio de vivienda en la ciudad de Puno. El método de investigación es deductivo y cuantitativo, con un alcance descriptivo - correlacional, pretendiendo relacionar las variables que expliquen la variación del precio de la vivienda, se hizo uso de fuentes secundarias para recolectar datos del MEF, además de aplicación de encuestas que permitieron medir la valoración de las características estructurales y atributos del entorno de la vivienda por el método Precios Hedónicos, para la muestra se consideró 4,343 viviendas, ubicados en las zonas altas de la ciudad de Puno, los resultados logrados ratifican la hipótesis, concluyendo que el área construida, el número de habitaciones, acabados, seguido de las vías con pavimento son determinantes en el precio de una vivienda, generando beneficios incrementales con la inversión pública en proyectos de vías urbanas que contribuye al incremento del precio de la vivienda, en favor del desarrollo económico de Puno.

Palabras clave: Atributos del entorno, evaluación costo beneficio, inversión pública, precio de vivienda, precios hedónicos, proyectos de infraestructura vial.

ABSTRACT

The Provincial Municipality of Puno has the competence to invest in road infrastructure projects in its jurisdiction, in the urban area of Puno the coverage of paved roads reached only 43% in 2016, leaving a gap to be covered, this deficiency has the indirect effect of undervaluation of the housing price, this associated to deficiencies of basic services among other attributes of the environment, are determinant to fix the price of the house. The benefits generated are difficult to quantify, so the research aims to determine the effect of public investment of urban roads on housing prices in the city of Puno. The research method is deductive and quantitative, with a descriptive - correlational scope, trying to relate the variables that explain the variation in the price of housing, secondary sources were used to collect data from the MEF, as well as the application of surveys that allowed measuring the assessment of the structural characteristics and attributes of the housing environment by the Hedonic Prices method, for the sample was considered 4,343 homes, located in the high areas of the city of Puno, the results ratified the hypothesis, concluding that the constructed area, the number of rooms, finishes, followed by the paved roads are determinants in the price of a house, generating incremental benefits with public investment in urban road projects that contributes to the increase in the price of housing, in favor of economic development of Puno.

Keywords: Attributes of the environment, cost-benefit evaluation, public investment, housing prices, hedonic prices, road infrastructure projects.

Autor para Correspondencia: lizzhade27@gmail.com





INTRODUCCIÓN

En nuestro país, la inversión pública se rige por el D.L. N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga Ley N° 27293 Ley que crea el Sistema Nacional de Inversión Pública SNIP. La Municipalidad Provincial de Puno en la ciudad tiene por competencia proveer de infraestructura vial en su jurisdicción según Ley 27972, la cartera de proyectos al 2016 cuenta con 177 proyectos viables en vías urbanas, solo el 27% de vías urbanas es decir 30 PIP¹, muestran una ejecución según el SOSEM² de más del 90%, lo cual significa que la mayor cantidad de proyectos 73% no concluyeron su ejecución, estarían en la primera, segunda etapa, lo cual perjudica a la población privando de contar con mejores accesos a sus domicilios además de la subvaluación del precio de la vivienda.

Actualmente la cobertura de pavimento de pistas y veredas es del 43% de vías urbanas en la ciudad de Puno (Quispe, 2016), concentrado en la zona céntrica e intermediaciones, las zonas periféricas son las que carecen de pavimento en vías, la construcción de infraestructura vial urbana, genera beneficios en la población, como mejorar la accesibilidad y conectividad de vías, influyendo indirectamente en el incremento en el precio del inmueble, por teoría se conoce que el precio depende de la oferta y demanda del mercado (Figuroa, 2003), sin embargo la percepción de la persona en cuanto a las características de la vivienda como techos, muros, acabados, así también las propiedades del vecindario como vías pavimentadas, servicios básicos, contaminación, paisaje urbanístico juega un papel importante en la valorización de la vivienda.

La metodología de Precios Hedónicos se aplica para valorar atributos intangibles que influyen en el precio de vivienda, en estudios en la ciudad de Tunja Colombia (Calderon, 2012), se observaron resultados interesantes desde el punto de la economía ambiental, en dicha ciudad el precio por m^2 de los inmuebles se explicaban significativamente por variables de recreación y avenidas principales, es decir, características o atributos ambientales de una vivienda, en otros estudios (Meloni, 2002), concluye que los atributos que demostraron tener un mayor impacto en el precio de mercado de los terrenos fueron los relacionados con la ubicación de los mismos en la ciudad, ocupando un lugar menos destacado las variables asociadas con la disponibilidad de servicios públicos pavimento, Gas y residuos sólidos, la variable SIZE² indica que existe un punto a partir del cual la mayor extensión incide positivamente en el precio por m^2 .

La aplicación de Precios Hedónicos en diferentes ciudades del mundo viene despertando interés de investigadores, tal es el caso de la ciudad de Medellín Colombia (Duque, 2011), en donde se realizó un estudio en donde se halló que la influencia de la construcción del Metro de San Javier ubicada en el centro occidente de la ciudad de Medellín es positiva en el precio de las viviendas localizadas alrededor de los 600 m de la estación, sin embargo las viviendas cercanas a los accesos de la estación presentan un decremento en los precios.

En la sección anterior se obtuvieron resultados para estimar los cambios en el valor del metro cuadrado para propiedades beneficiarias de la infraestructura del sistema de transporte masivo, en San Javier Medellín, del mismo modo mediante las metodologías de Precios Hedónicos, empleando funciones Box Cox Espaciales y de evaluación de impacto, Propensity Score Matching. Técnicas que permiten estimar la elasticidad precio distancia al sistema y el diferencial de precios entre predios con y sin fácil acceso a TransMilenio de Bogotá (Perdomo, 2010), Los

¹ PIP: Proyecto de Inversión Pública

² SOSEM: Aplicativo Informático de inversión Pública del MEF





resultados encontrados para el cambio del p/m² bajo cada metodología, no fueron contradictorios, debido a la relación inversa presentada entre esta variable y la distancia a TransMilenio (signo del coeficiente en el modelo de precios hedónicos espacial), y un p/m² promedio mayor, después del emparejamiento, para el grupo de tratamiento versus el de control (predios sin facilidad de acceder a TransMilenio, ubicados a más de 500 metros del sistema).

En Chile también se realizó estudios sobre la valoración del precio de viviendas en dos ciudades La Capital Santiago y la Región de Antofagasta (Paredes, 2008), en donde se estimó a través del promedio ponderado, aparece la Región Metropolitana levemente más cara que la Región de Antofagasta, sin embargo cuando se estima el índice a través de la regresión hedónica esta diferencia se invierte y resulta la Región de Antofagasta 7,6 por ciento más cara. La regresión de precios hedónicos produce un primer proceso de homogeneización de viviendas al controlar por características. Sin embargo, cuando se homogeneizan las muestras, esta diferencia crece más del doble.

Otro estudio que aplico la metodología PH (Morales, 2005), en la ciudad de Bogotá se obtuvo como resultado desde la perspectiva del hogar individual que los hogares en promedio en la ciudad están dispuestos a pagar alrededor de \$4.300 mensuales por un incremento en la calidad de su vivienda en un punto, resaltando que la calidad de la vivienda está en función de las características estructurales y los atributos del entorno, cuanto más mejoran los atributos mayor es la calidad de vida.

En la ciudad de Catamarca Argentina se hizo un estudio aplicando la misma metodología (Jansson, 2015), del cual se postuló que el precio de mercado de una vivienda se podía explicar con base en los principales atributos que posee dicha vivienda, es decir de las veintisiete variables presentadas, doce de ellas eran explicativas: superficie construida, número de cuartos exceptuando baños y cocina, años de la vivienda, tipo de techo, tenencia de: jardín, piscina, garaje, gas natural, red de agua potable y alcantarillado (ambas variables que se encuestaron en forma independiente se fusionaron ya que estaban altamente correlacionadas), calle pavimentada en donde se ubica la vivienda, distancia existente entre la vivienda y la zona céntrica y a una plaza o parque de agrado.

Aplicación de Precios Hedónicos en la evaluación de proyectos de infraestructura vial urbana (Tudela, 2014), específicamente se analiza el efecto de la disponibilidad de vías asfaltadas sobre el precio de los inmuebles localizados en la zona de salcedo de la ciudad de Puno. Se observaron resultados interesantes, el precio por m² de los inmuebles se explicaba significativamente por variables de distancia a avenidas principales y pistas, variables de atributos de la vivienda, otra variable de significancia es el número de habitaciones variable de características de una vivienda.

La valoración de beneficios para proyectos en anteriores investigaciones (Choquehuanca, 2007), entre los métodos aplicados está el de precios hedónicos en donde llega conclusión de que los beneficios por el proyecto de aguas pluviales son habitantes de las viviendas con menor nivel de barro, polvo y mejora en el estado de la vivienda, el modelo propuesto para este método consiste en que el número de pisos, distancia al parque, condición de la calle, contar con teléfono, y el tipo de techo de la vivienda son los que muestran mayor significancia de forma conjunta, explicando el precio de las viviendas en el ámbito de estudio.

El trabajo de investigación tiene por finalidad aplicar la teoría de Valoración Económica de intangibles en la evaluación de Proyectos de Inversión Pública de Vías Urbanas, para determinar el efecto de los atributos estructurales y del entorno (Beltran A. &., 2009) en la valoración





monetaria de los precios de las viviendas en donde hubo intervención del Estado con Inversión Pública con la pavimentación de vías urbanas en las diferentes calles, jirones y avenidas de la Ciudad de Puno, permitiendo contrastar los conceptos teóricos sobre valoración de intangibles por el método de Precios Hedónicos (Labandeira & Leon, 2007), considerando lo anterior, la investigación tiene por objetivo general determinar el efecto de la inversión pública de vías urbanas en el precio de vivienda en la ciudad de Puno, con la finalidad de probar la hipótesis que la inversión pública en vías urbanas tiene un efecto positivo de incremento en el precio de las viviendas en la ciudad de Puno.

Inversión pública

Esta definición implica el alcance del sistema respecto de la asignación de recursos disponibles del Estado y también delimita, en parte, las características de las salidas del sistema (formación de capital físico, formación de capital humano o producción de bienes y servicios). (Ortegón & Pacheco, 2004). La inversión pública se rige por el D.L. N° 1252³, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga Ley N° 27293 Ley que crea el Sistema Nacional de Inversión Pública SNIP, con la finalidad de optimizar el uso de los Recursos Públicos destinados a la inversión (Cordova, 2011), mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases de los proyectos de inversión.

El proyecto de Inversión desde una perspectiva general se entiende como una intervención en un medio para dar solución a una problemática existente y lograr un cambio deseado. Dicho problema se puede percibir como una limitación o un exceso de un bien y/o servicio. (Andia, 2013), Según la Ley SNIP N° 27293, los Proyectos de Inversión Pública se sujetan a tres fases: Pre inversión, Inversión y Post inversión.

El desarrollo de un proyecto de inversión pública (PIP) de Vialidad Urbana, deberá considerar el planteamiento de las alternativas de solución a los problemas percibidos de acceso vial, deben estar enmarcados estrictamente en aspectos técnicos, basados en la demanda existente y proyectada (Sapag, 2011), expresada a través del IMD – Índice Medio Diaro, condiciones físicas y su función dentro de la estructura vial urbana. La clasificación de vías urbanas se basa en la función que cumple cada una de ellas dentro de la estructura vial urbana y considera las categorías: vía expresa, vía arterial, vía colectora y vía local (MEF & DGPI, 2015), los efectos de un proyecto se clasifica como: Efectos directos, Efectos indirectos, Externalidades del proyecto y Efectos intangibles (Beltran A. , 2011).

La evaluación de proyectos de inversión pública principalmente permite verificar la eficiencia, eficacia e impacto de las actividades y recursos empleados en la ejecución del proyecto (Fontaine, 2008), es decir comparar la acción con los parámetros previamente establecidos, las Metodologías de evaluación de vías urbanas más utilizadas y recomendadas por la DGPI en la Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad urbana, a nivel de perfil, (Ortegón & Pacheco, 2004) las metodologías de evaluación social de vías urbanas son la relación Beneficio – Costo y Costo Efectividad (Fopiano, 2013).

Teoría de precios:





El precio se ha relacionado con el valor de un bien, distinguiéndose entre valor de uso y valor de cambio (Fasciolo, 2002). Podemos definir valor de uso de una mercancía como la satisfacción o placer que su posesión da a una persona; y valor de cambio de una mercancía como la cantidad de otras mercancías que se pueden obtener a cambio de ella, (Cachanosky, 1994). El precio de todas las variables que influyen en la demanda de un producto, es la que ha recibido mayor atención por parte de los economistas.

El precio puede ser considerado como el punto al que se iguala el valor monetario de un producto para el comprador con el valor de realizar la transacción para el vendedor. El precio para el comprador, es el valor que da a cambio de la utilidad que recibe (Vásquez, Cerdá, & Orrego, 2007), existen diferentes *métodos* para fijar los precios, para fijar el precio a un producto pueden emplearse tres métodos: i) Los costos, ii) La competencia o la oferta y iii) El mercado o la demanda.

Valoración Económica

El termino de Valoración económica se conceptualiza como: la valoración económica tiene la ventaja de permitir comparaciones, y clasificar las medidas de políticas y los proyectos desde los más a los menos deseables desde la perspectiva de los individuos que constituyen la sociedad (Cerde, 2009), además es una metodología útil para tomar decisiones sobre la utilización de recursos escasos de agencias ambientales y permite justificar, definir las prioridades, políticas y acciones (Mendieta, 2001), para proteger o recuperar los ecosistemas y sus servicios.

El Método de Precios Hedónicos: Usado en muchas ocasiones para valorar el efecto sobre los precios de las propiedades a partir de variaciones ambientales. Se estima el precio implícito de una variedad de atributos que puede presentar la vivienda, como la calidad del aire, el nivel de ruido, la proximidad a cuerpos de agua, la proximidad a botaderos y el disfrute paisajístico, entre otros. (Cerde, 2009). Dependiendo del bien o servicio analizado se incluyen más o menos variables ambientales, según sea el caso. El objetivo de este método es descubrir los atributos del bien que expliquen su precio, (Krugman, 2015), además de valorar el nivel de importancia de cada uno de ellos, así mismo calcular el valor implícito de cada atributo, permiten realizar una estimación de la función de demanda del bien o servicio ambiental en cuestión.

Este método se aplica bajo el supuesto (Azqueta, 1994): El precio del bien mercadeable depende de las características o los atributos de los bienes y servicios ecosistémicos de su entorno, además de que las características del bien son continuas e independientes del bien mercadeable, la principal ventaja permite incorporar las elecciones reales por parte de los individuos (DAP), adaptando varias interacciones posibles entre bienes de mercado y la calidad ambiental, siendo la principal limitación, que las estimaciones del precio que se obtienen refleja de los valores de uso del bien o servicio ecosistémico (Cristeche & Penna, 2008); sin embargo, los valores de no uso de los consumidores se desconocen en la aplicación de este método.

Modelo de los Precios Hedónicos

Tabla 1. Atributos estructurales y características del entorno ambientales de viviendas

CATEGORÍA	VARIABLE
Características estructurales	- Tamaño
	- Área del lote
	- Número de habitaciones
	- Presencia de garaje





Atributos del entorno	-	Tipo de vivienda (casa o apartamento)
	-	Años de construcción
	-	Materiales
	-	Condiciones sociales
	-	Estrato
	-	Inseguridad
Propiedades del vecindario	-	Centros comerciales
	-	Presencia de hospitales, escuelas, bancos, entre otros
	-	Vías asfaltadas
	-	Contaminación atmosférica
	-	Ruido
	-	Entorno urbanístico
	-	Parques, ciclo-rutas
-	Paisaje	
-	Presencia y calidad de colectores de agua en la zona entre otros.	

Fuente: Guía metodológica Aplicación de Hedónicos (Tudela, 2014)

Se ilustra un conjunto de características estructurales y características del entorno, este último dividido en propiedades del vecindario y atributos del entorno. (Tudela, 2014). De esta manera la función de precios hedónicos quedaría representada por (Azqueta, 1994)(Tabla 2).

$$P_Z = f(Z)$$

Quiere decir que el precio del bien heterogéneo Z depende funcionalmente del conjunto de características que contiene $\{Z_{1,2}, \dots, \dots, Z\}$.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada en la investigación es el método Deductivo que consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares (Bernal, 2010), la investigación será de alcance descriptivo y correlacional. Según (Hernandez, 2014), el diseño de investigación es no experimental, conocido también como investigación ex post-facto, la recolección de información de fuentes secundarias básicamente se realizó a través de los aplicativos Informáticos del MEF, Banco de Proyectos y SOSEM, así mismo se utilizara información del informe del análisis de vías urbanas en la ciudad al 2016, de la Oficina de Programación e Inversión OPI y la información sobre la valorización de viviendas por la oficina de Tributación de la Municipalidad Provincial de Puno.

La recolección de información de fuentes primarias fue por medio de encuestas a los jefes de hogar por vivienda de la ciudad de Puno, quienes emitieron una opinión pública o percepción sobre las preguntas en cuestión, la información se procesó utilizando el paquete estadístico NLOGIT 3.0, generando frecuencias de carácter descriptivo y por último se usó el comando “Model” Regresión lineal y Semi Log, para generar información y significancia de las variables e indicadores de estudio.

La población de la presente investigación es la población beneficiaria de los proyectos de inversión en Vías Urbanas de la ciudad de Puno que son 30 proyectos con Código SNIP, que alcanzaron el 90% de avance físico – financiera, la investigación se centra en el aspecto de determinar los factores influyentes en el precio de las viviendas una vez que se ejecutaron los proyectos de infraestructura vial (Salaverdy, 2007), para ello se deberá de estimar monetariamente las características estructurales, variables del entorno que influyen en el precio de las 4,343





viviendas que se consideran la como población afectada directamente, que para efectos del presente estudio constituye la población.

El tamaño de la muestra se determinará con base a la técnica de muestreo **probabilístico aleatorio estratificado**⁴ (Tamayo, 1998). La fórmula a utilizar es el de población finita, que se encuentran dentro del ámbito de influencia, a utilizar para determinar la muestra, en donde la muestra resultan **165** viviendas, las mismas que fueron encuestadas a diciembre del 2016, de acuerdo con lo anterior se han estimado diferentes modelos que explicarían el efecto marginal del precio, se ha concluido que el siguiente modelo con las transformaciones mencionadas explica mejor el precio:

$$\text{PRECIO} = \beta_0 + \beta_1 \text{AREAC} + \beta_2 \text{NHAB} + \beta_3 \text{ACABA} + \beta_4 \text{DAVEN} + \beta_5 \text{VIA} + \beta_6 \text{ALCANT} +$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

i) Situación actual de la inversión pública en vías urbanas.

De la cartera de proyectos de inversión Pública de la Municipalidad Provincial de Puno, los proyectos viales se ha encontrado que solo (70%) de los 177 proyectos están en fase de Inversión, de este grupo 124 proyectos solo el 27% habrían alcanzado más del 90% de avance físico - financiero, el grupo menos favorecido es el 38% (47 proyectos) de los proyectos no cuentan con intervención física alguna a diciembre del 2016, del primer grupo de los proyectos con mayor ejecución de más del 90% de ejecución, es que se obtuvo los proyectos objeto de estudio de esta investigación.

Con estos resultados se afirma que la Municipalidad Provincial de Puno no ha logrado gestionar eficientemente la ejecución de este tipo de proyectos, más aun considerando que el 57% de vías de esta ciudad al 2016 son de tierra a nivel de afirmado, lo cual perjudica el desarrollo de nuestra ciudad, por lo tanto atenta contra la calidad de vida de la población.

ii) Factores del entorno que influyen en el precio de viviendas en Puno.

La función de precios hedónicos es una ecuación de forma reducida que refleja las influencias de la demanda y la oferta del mercado de la vivienda. Por tal razón, la forma apropiada para explicar la variable precio esta expresado en la función hedónica, el resultado del modelo se muestra en el siguiente Cuadro.

Tabla 2. Portafolio De Modelos Lineal Y Semi-Log.

Variables	Modelo Lineal		Modelo Semi-Log (*)	
	Coficiente	P[T >T]	Coficiente	P[T >T]
Modelo: Vías De Pavimento Y Tierra				
Areac	1079.96215	0.0000	1040.51215	0.0000
Nhab	9952.32243	0.0000	10932.3756	0.0000
Acabad	-35400.9164	0.0000	-39206.0946	0.0001
Daven	-38.2343993	0.0526	-22.8517869	0.3063
Via	34718.5069	0.0001	41193.8783	0.0001
Alcant	-19812.4842	0.0881	-24793.2662	0.0616
Constant	-3821.68023	0.8242	1565068.98	0.0000

Fuente: Resultados del N Logit anexo 8.

⁴ El proceso de estratificación consiste en dividir la población en sub grupos o estratos, que son más homogéneos que la población como un todo.





Nota: (*) Modelo Lineal: Coeficiente = Efecto Marginal,
Modelo Semi- Log: Coeficiente x $Media_x$ = Efecto Marginal

Corresponde los datos de 110 casos **en vías de pavimento y tierra**. En la misma función antes mencionada, por un lado en el modelo lineal, nuestra variable de interés (VIA) entre vías de pavimento y tierra se obtiene un efecto marginal de S/. 34,718.50 en relación a la variable Precio, con una significancia de 0.01%, con las mismas variables explicativas bajo el modelo Semi-Log, la variable de interés obtiene un efecto marginal de S/. 41,193.88 con una significancia de 0.01%.

La función hedónica quedaría explicada con estos resultados:

$$\text{PRECIO} = \beta_0 + (1079.96215) \text{AREAC} + (9952.32243) \text{NHAB} + (-50174.5872) \\ \text{ACABAD} + (38.2343993) \text{DAVEN} + (34718.5069) \text{VIA} + (-12254.1418) \text{ALCANT} \\ +$$

Se interpreta que en la medida que aumenta los m^2 del área construida de una vivienda, su precio aumenta en S/. 1,079.96, esa condición queda esa condición queda representada por $\frac{\partial}{\partial} > 0$, del mismo modo las demás variables del modelo.

Analizando los datos en conjunto se tiene los siguientes resultados, para el modelo Lineal, el R-Cuadrado R^2 es 78% de las variaciones en el precio se explican por las variaciones en el área construida, número de habitaciones, calidad de acabados de la vivienda, distancia a la avenida, la presencia de alcantarillado en la vivienda, y la presencia de la vía pavimentada, esta última nuestra variable de interés, con esto se muestra que existe una relación positiva en conjunto del modelo de regresión lineal del modelo entre Vías de Pavimento y Tierra.

iii) Beneficio incremental de la inversión de proyectos de vías urbanas.

El coeficiente de la presencia de vías pavimentadas (VIAS) en la zona del ámbito de estudio en la ciudad de Puno tiene el signo positivo que se esperaba y significativa menor al 5%, lo que indica que la diferencia en el precio entre dos viviendas con características idénticas pero que uno de ellos está sobre una vía pavimentada y el otro no, tiene un efecto marginal de S/. 34,718.51; reflejándose de esta manera que la presencia de vías pavimentadas influye positivamente en el valor del inmueble, según el SOSEM se tiene una inversión de S/ 35'751,470.25, los beneficios se calculan multiplicando el efecto marginal por las 4,343 viviendas, en total se obtiene un beneficio incremental de S/. 150'782,488.93, haciendo el cálculo de la relación de B/C se obtiene S/. 2.58 con proyecto.

Discusión

La metodología de precios hedónicos ha sido utilizada con éxito para valorar bienes heterogéneos y en recientes investigaciones se ha usado para valorar efectos ambientales en los precios de bienes inmuebles, el método no solo calcula el efecto ambiental sino también estructurales y de vecindario que afecta el precio de la vivienda, en la ciudad de Tunja - Colombia (Calderón, 2012), se realizó una investigación con la misma metodología de precios hedónicos, se obtuvo que en dicha ciudad las personas que ofrecen vivienda nueva por apartamentos, explican significativamente el precio del inmueble por variables de recreación y avenidas principales, en nuestro país, particularmente en esta ciudad, las personas le dan mayor valor a las características





estructurales como el área construida, número de habitaciones, acabados, y le dan menos valor a la cercanía a una avenida o aun parque recreacional, esto explica por qué la realidades y el nivel cultural son distintas.

El modelo propuesto (Meloni, 2002) permite estimar con gran precisión los precios hedónicos de las características de los terrenos, con la metodología de precios hedónicos, muestran que los atributos que demostraron tener un mayor impacto en el precio de mercado de los terrenos fueron los relacionados con la ubicación zona comercial en la ciudad de San Miguel de Tucumán, ocupando un lugar menos destacado las variables asociadas con la disponibilidad de servicios públicos vías pavimentadas, gas y cloacas, esta conclusión que confirma en otros países las personas le dan mayor valor a los atributos del entorno en comparación de la ciudad de Puno.

En la ciudad de Catamarca Argentina se hizo un estudio aplicando la misma metodología (Jansson, 2015), como en Bogota y Medellín han llegado a los postulados que el precio de mercado de una vivienda se podía explicar con base en los principales atributos que posee dicha vivienda, como: superficie construida, número de cuartos exceptuando baños y cocina, entre otras variables estructurales, así mismo los atributos del entorno como, calle pavimentada en donde se ubica la vivienda, distancia existente entre la vivienda y la zona céntrica y a una plaza o parque de agrado, o estar cerca de un estacionamiento de servicio de Metro, incrementa el precio de la vivienda, de forma similar ocurre en la ciudad de Puno, por tanto se deduce que las variables del entorno como vías pavimentadas asociados a otros servicios influyen en el precio de la vivienda.

La Aplicación de Precios Hedónicos en la evaluación de proyectos de infraestructura vial urbana (Tudela, 2014), en la zona de salcedo de la ciudad de Puno, se concluyó que el precio por m^2 de los inmuebles se explicaban significativamente por variables de distancia a avenidas principales y pistas, variables de atributos de la vivienda, otra variable de significancia es el número de habitaciones variable de características estructurales, a diferencia de esta investigación se ha determinado que las características estructurales son las que tienen mayor significancia, en seguida están las características del vecindario como vías pavimentadas, tienen mayor valor para las personas a la hora de adquirir o vender un inmueble, esto se explica por qué Salcedo está alejado del centro de la Ciudad, y por lo tanto le dan mayor valor a este atributo, en cambio el ámbito de estudio comprenden viviendas que están relativamente cerca al centro de la ciudad.

CONCLUSIONES

En la ciudad de Puno la necesidad de contar con infraestructura vial adecuada se ha incrementado, considerando que el 57% de las vías no tienen ningún tipo de tratamiento. Asimismo, según la cartera de proyectos en vías urbanas de la Municipalidad Provincial de Puno solo el 27% de proyectos de los 177 proyectos abrían alcanzado a más del 90% de ejecución hasta diciembre del 2016, lo cual indica que la gran parte de proyectos no cumplió con el objetivo propuesto, por no haber culminado su ejecución, mostrando una baja eficiencia en la gestión de proyectos.

Con la aplicación del Método de Precios Hedónicos (MPH) para cuantificar beneficios económicos en proyectos de infraestructura vial, específicamente se analiza el efecto de la disponibilidad de vías pavimentadas sobre el precio de los inmuebles localizados en el ámbito de estudio de la ciudad de Puno. Los resultados logrados ratifican la hipótesis, determinando que la área construida y el número de habitaciones, acabados, seguido de las vías con pavimento son determinantes en el precio de una vivienda, al cuantificar los beneficios económicos marginales es aproximadamente S/. 34,718.51 por vivienda, considerando una significancia menor al 5%.





Habiendo calculado el beneficio económico marginal por vivienda, multiplicando este resultado a las 4,343 viviendas se obtiene un beneficio económico total de S/. 150'782,488.93 a lo largo de los 10 años de vida útil del proyecto, el beneficio económico marginal resulta positivo por la construcción de Vías urbanas con pavimento. Los resultados de la metodología costo-beneficio revelan que la alternativa socialmente rentable genera un VAN de S/. 59'430,297.23, un TIR de 29% y una RBC de S/. 2.58, por cada sol invertido por el estado en beneficio de la población del ámbito de estudio.

LITERATURA CITADA

- Andia, W. (2013). *Gerencia de la Inversión Social*. Lima: El Saber Librería Editorial.
- Azqueta, D. (1994). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Madrid: Mc Graw Hill/ Interamericana.
- Beltran, A. &. (2009). *Evaluación Social de Proyectos para países en Desarrollo*. Lima: Universidad del Pacifico - Centro de Investigacion.
- Beltran, A. (2011). *Ejercicios de Evaluación Privada de Proyectos*. Lima: Icono Comunicadores.
- Bernal, A. (2010). *Metodología de la Investigación*. Bogota: Pearson Educacion.
- Cachanosky, J. (1994). Historia del Precio. *Revista Libertas, Instituto Universitario ESEADE*, 1-100.
- Calderon, G. (2012). *Precios hedónicos para vivienda nueva en la ciudad de Tunja*. Tunja: Universidad Nacional de Colombia.
- Cerda, A. (2009). *Valoracion Economica del Ambiente*. Talca: Universidad de Talca.
- Choquehuanca, H. (2007). *Valoracion de Beneficios para proyectos de aguas pluviales; caso Ciudad de Juliaca*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Cordova, M. (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. Bogota: Eco Ediciones.
- Cristeche, E., y Penna, J. (2008). *Metodos de Valoracion Economica de los Servicios Ambientales*. Buenos Aires: INTA Instituto Nacional Tecnologia Agropecuaria.
- Diez de Castro, E. D. (2008). *Gestion de Precios*. Madrid: ESIC Editorial.
- Duque, V. (2011). Infraestructura Publica y Precios de vivienda: una plicacion de regresion geograficamente ponderada en el contexto de precios hedonicos. *Ecos de Economia*, 96 - 122.
- Fasciolo, G. (2002). *Método de Costo de Viaje (MCV)*. Instituto Nacional del Agua. Buenos Aires: Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua.
- Figueroa, A. (2003). *La Sociedad Sigma: Una Teoria del Desarrollo Economico*. Lima: Universidad Catolica del Peru.
- Fontaine, E. (2008). *Evaluación Social de Proyectos*. Mexico D.F.: Pearson.
- Fopiano, G. (2013). *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. Lima: Universidad del Pacifico.
- Hernandez, F. (2014). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico D.F.: MCGRAW -HILL.
- Jansson, A. (2015). Función de precios hedónicos de viviendas y adaptación del test RESET en modelos no lineales. Aplicación del modelo BOX & COX a los precios de las viviendas de la ciudad de Catamarca, Argentina. *PHAROS Arte, Ciencia y Tecnologia*, 43 - 59.
- Krugman, W. (2015). *Fundamentos de economía*. Mexico D. F.: Reverte.
- Labandeira, X., y Leon, C. (2007). *Economia Ambiental*. Madrid: Pearson Educacion S. A.
- MEF, d., y DGPI, D. G. (2015). *Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad urbana, a nivel de perfil*. Lima: Biblioteca Nacional del Perú.
- Meloni, O. (2002). *El precio de los terrenos y el valor de sus atributos. Un enfoque de precios hedónicos*. Medellin: Universidad Nacional de Colombia.
- Mendieta, J. (2001). *Manual de Valoración Económica de Bienes No Mercadeables: Aplicaciones de las Técnicas de Valoración No Mercadeable y el Análisis Costo Beneficio y Medio Ambiente*. Bogota: CEDE.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Manual de Valoración Económica del Patrimonio Natural*. Lima: Calambur S. A. C.
- Morales, A. (2005). La calidad de la vivienda en Bogotá: Enfoque de precios hedónicos de hogares y de. *Sociedad y Economia*, 47 -80.
- Ortegón, E., y Pacheco, J. (2004). *Los Sistemas Nacionales de Inversion Publica en Centroamerica*. Santiago : CEPAL.
- Paredes, D. A. (2008). Metodología para Estimar un Índice Regional de Costo de Vivienda en Chile. *Cuadernos de Economia*, 129 -143.
- Perdomo, J. (2010). Una propuesta metodológica para estimar los cambios sobre el valor de la propiedad: estudio de caso para Bogotá aplicando Propensity Score Matching y Precios Hedónicos Espaciales. *Lecturas de Economia*, 49 - 65.
- Quispe, M. (2016). *Diagnóstico del estado físico y de intervención de las vías urbanas de la Ciudad de Puno, Provincia de Puno – Puno*. Puno: Municipalidad Provincial de Puno.
- Salaverdy, R. (2007). *Gestión y Financiera de Proyectos*. Lima: Comicon Editorial.
- Sapag, N. (2011). *Proyectos de Inversion Formulacion y Evaluacion*. Santiago: Pearson.
- Tamayo, M. (1998). *El Proceso de la Investigación Científica*. Mexico D. F.: Editorial Limusa S. A.
- Tudela, W. (2014). *Aplicación de Precios Hedónicos en la evaluación de proyectos de infraestructura vial urbana*. Lima: Universidad de la Pacifico.
- Uribe, M. (2003). *Introducción a la Valoración Ambiental, y Estudios de Casos - CEDE*. Bogota: Ediciones Universidad de los Andes.





Vásquez, F., Cerdá, U., y Orrego, A. (2007). *Valoración económica del ambiente*. Buenos Aires: Thomson Learning.

Marco Legal:

- Ministerio de Economía y Finanzas (2000). *Ley que crea el Sistema Nacional de Inversión Pública*, Ley N° 27293. Lima: Publicada en el Diario Oficial “El Peruano”.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2009). *Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública*, Resolución Directoral N° 002-2009-EF/68.01. Lima: Publicada en el Diario Oficial “El Peruano”.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2017). Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, Lima: Publicada en el Diario Oficial “El Peruano”.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2017). Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, Decreto Supremo N° 027-2017-EF, Lima: Publicada en el Diario Oficial “El Peruano”.
- Ministerio de Vivienda. (2016). Anexo I Cuadro de valores de edificaciones para la sierra al 31 de Octubre del 2016.

