

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA**



**DETERMINANTES DE LOS PRECIOS DE PREDIOS EN JULIACA  
MEDIANTE EL MÉTODO DE PRECIOS HEDÓNICOS PARA EL  
AÑO 2018**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. ADDERLY JAVIER JAEN GUTIERREZ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ECONOMISTA**

**PROMOCIÓN 2016-II**

**PUNO – PERÚ**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA**

“Determinantes de los precios de predios en Juliaca mediante el  
método de precios hedónicos para el año 2018”

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

Bach. ADDERLY JAVIER JAEN GUTIERREZ



**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ECONOMISTA**

**APROBADA POR EL JURADO DICTAMINADOR:**

**PRESIDENTE:**

  
\_\_\_\_\_  
Dr. TEODOCIO LUPA QUISOCALA

**PRIMER MIEMBRO:**

  
\_\_\_\_\_  
Dr. ALCIDES HUAMANI PERALTA

**SEGUNDO MIEMBRO:**

  
\_\_\_\_\_  
M.Sc. JULIO CESAR QUISPE MAMANI

**DIRECTOR / ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
Dr. EDSON APAZA MAMANI

Línea : Políticas públicas

Sub línea : Valoración económica del medio ambiente

Fecha de sustentación: 29/10/19

## **DEDICATORIA**

*Con cariño para mi hermanita Addelayda y mi querida madre Herminia, que con su gran esfuerzo pude lograr la culminación de mis estudios, el logro de mis objetivos y el desarrollo de esta investigación.*

*A Vero por el apoyo constante, a mis gigantes Danton y Edu por ser mi inspiración día a día.*

## AGRADECIMIENTOS

*Agradecimientos a la Universidad Nacional del Altiplano por permitirme adquirir conocimientos y experiencias para el desarrollo profesional.*

*A los docentes de la Facultad de Ingeniería Económica por la paciencia durante este tiempo de formación profesional, siendo un buen ejemplo de unidad y trabajo en equipo.*

## ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN ..... 10

**CAPÍTULO I:** ..... 12

INTRODUCCIÓN ..... 12

1.1. Planteamiento del problema ..... 14

1.2. Objetivos de la investigación ..... 15

1.2.1. Objetivo general ..... 15

1.2.2. Objetivos específicos ..... 15

1.3. Hipótesis de la investigación ..... 16

1.3.1. Hipótesis general ..... 16

1.3.2. Hipótesis específicas ..... 16

**CAPÍTULO II:** ..... 17

REVISIÓN DE LITERATURA ..... 17

2.1. Antecedentes de la investigación ..... 17

2.2. Marco teórico ..... 25

2.3. Marco conceptual ..... 34

**CAPÍTULO III:** ..... 37

MATERIALES Y MÉTODOS ..... 37

3.1 Tipo de investigación ..... 37

3.2	Método de precios hedónicos.....	37
3.3	Procedimientos de recolección de información .....	39
3.4	Composición de los datos.....	39
3.5	Especificación y descripción de variables.....	41
3.6	Técnica de tratamiento de datos.....	42
<b>CAPÍTULO IV.....</b>		<b>49</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>49</b>
4.1.	Determinar los atributos internos y externos que afectan sobre el precio de los predios en la ciudad de Juliaca.....	49
4.1.1.	Estadísticas de las variables.....	49
4.1.2.	Regresión por el método de mínimos cuadrados ordinarios.....	53
4.1.3.	Análisis de las variables explicativas.....	56
4.2.	Determinar el nivel de influencia del atributo “uso de suelo” en el precio de los predios en la ciudad de Juliaca para proponer la mejor alternativa. ....	60
4.3.	Determinar el nivel de influencia de los atributos ambientales en el precio de los predios en la ciudad de Juliaca. ....	61
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>		<b>63</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>		<b>64</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>65</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>67</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Curva de demanda implícita ante variaciones de X.....	33
Figura N° 2: Viviendas con instalación de desagüe .....	52
Figura N° 3: Viviendas con percepción de olores. ....	52
Figura N° 4: Viviendas con tipo de uso de suelo.....	53
Figura N° 5: Viviendas con Comercio Informal.....	53
Figura N° 6: Test de estabilidad del modelo estimado .....	59
Figura N° 7: Test de estabilidad estructural del modelo estimado .....	60

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla N° 1: Formas funcionales de precios hedónicos.....	38
Tabla N° 2: Fuentes de información de las variables. ....	41
Tabla N° 3: Fuentes de información de las variables. ....	50
Tabla N° 4: Estadísticas descriptivas de las variables .....	51
Tabla N° 5: Resultados de la estimación .....	54
Tabla N° 6: Factor de Inflación de las varianzas .....	55
Tabla N° 7: Forma funcional Log-Lin.....	56
Tabla N° 8: Resultados de la estimación .....	60
Tabla N° 9: Resultados de la estimación .....	61



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

INEI : Instituto Nacional de Estadística e Informática

SUNAT : Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración tributaria.

MCO : Mínimos Cuadrados Ordinarios

## RESUMEN

El objetivo del trabajo de investigación es determinar los atributos que influyen en el precio de las viviendas de la ciudad de Juliaca, departamento de Puno en el año 2018, se recolecto datos mediante la ejecución de encuestas aplicadas a los propietarios de los predios que se encuentran en venta. Mediante la metodología de precios hedónicos se determina los atributos que tienen mayor incidencia en el precio de venta de los predios, se realizó el análisis econométrico de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) en sus diferentes formas funcionales de las cuales se elige el modelo Log-Lin por tener un R cuadrado ajustado superior a las otras formas funcionales; con un nivel de significancia al 5% en los resultados se aprecia que los atributos que influyen en el precio de los predios son el área del predio, numero de ambientes, numero de baños, antigüedad de la construcción , uso de suelo, comercio informal, percepción de olores y servicio de alcantarillado; de las cuales el atributo con mayor impacto positivo es el de contar con servicio de alcantarillado que genera incremento en el precio de la vivienda en un 33.51% y el atributo con mayor influencia negativa es la percepción de olores lo que hace que el precio de la vivienda disminuya en 6.30%. Asimismo, en el análisis de uso de suelo se propone como mejor alternativa el uso de suelo como “negocio exclusivo y vivienda comercio” dado que estos valores influyen positivamente en el incremento del valor de los predios.

**Palabras Clave:** Bienes inmuebles, precios hedónicos, sector inmobiliario, valoración inmobiliaria.

## ABSTRACT

The objective of the research work is to determine the attributes that influence the price of the homes of the city of Juliaca, department of Puno in the year 2018, data was collected by executing surveys applied to the owners of the properties that are located on sale. Using the hedonic pricing methodology, the attributes that have the greatest impact on the sale price of the properties are determined, the ordinary least square econometric analysis (MCO) was performed in its different functional forms from which the Log-Lin model is chosen for having a square R superior to the other functional forms; With a 5% level of significance in the results, it can be seen that the attributes that influence the price of the properties are the area of the property, number of environments, number of bathrooms, age of construction, land use, informal trade, smell perception and sewer service; of which the attribute with the greatest positive impact is that of having a sewerage service that generates an increase in the price of housing by 33.51% and the attribute with the greatest negative influence is the perception of odors which makes the price of the Housing decrease by 6.30%. Likewise, in the land use analysis, the use of land as an “exclusive business and commercial housing” is proposed as a better alternative since these values positively influence the increase in the value of the land.

**Keywords:** Hedonic prices, Juliaca, properties, real estate, real estate valuation.

## CAPÍTULO I:

### INTRODUCCIÓN

Según el Censo nacional del 2017 la provincia de San Román registra el 26.2% de pobladores de la región Puno de las cuales el 90.6% de los pobladores de la provincia residen en el área urbana, la ciudad de Juliaca registra una tasa de crecimiento promedio anual de 2.5% siendo esta la única provincia de la región que tiene una tasa de crecimiento promedio anual positiva respecto a las demás provincias que tienen tasas de crecimiento negativas, San Román constituye la provincia con mayor concentración poblacional a nivel departamental. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018)

Según los resultados del IV Censo Nacional Económico – INEI 2008, la economía de la ciudad se sustenta fundamentalmente en la actividad comercial, los servicios y la actividad industrial. En la ciudad a dicho año existían un total de 15,208 establecimientos (que representa el 98.5% del total provincial), de los cuales el 68.74% se dedican al Comercio al por mayor y menor y que corresponde a 10,454 establecimientos. Por su parte los establecimientos que brindan servicios constituyen en conjunto el 24.83% y dentro de ellos están los servicios de alojamiento, comida, financieros, enseñanza, profesionales, etc. (Municipalidad Provincial de San Román, 2017).

Las estadísticas indican que existe un crecimiento poblacional y naturalmente este crecimiento poblacional causa que la demanda de predios se incremente. Los predios están constituidos por diferentes atributos heterogéneos en la cual no se tiene definido el nivel de influencia que aporta cada atributo en el precio de los predios.

Mediante la teoría económica podemos calcular la valoración de las viviendas que hace el mercado mediante sus atributos internos y externos. Para ello se aplica el método de precios hedónicos, que permite descubrir los atributos del bien que explican su precio,

también podemos evaluar que alteraciones se presentan en el precio de los bienes inmuebles a causa de cambios en sus atributos.

En tal sentido, la teoría de precios hedónicos constituye un significativo avance metodológico en la modelación de mercados por atributos, proporcionando técnicas econométricas para la obtención de precios a partir de la medición del precio del bien compuesto y de la forma en que se efectúa la "mezcla" de atributos que lo componen.

En el plan de desarrollo urbano de la ciudad de Juliaca clasifica el uso de suelo de los predios en uso negocio exclusivo, uso vivienda comercio, uso vivienda taller uso vivienda exclusiva y uso baldíos; con estas clasificaciones nos ayudan a identificar los atributos que elevan el precio del bien inmueble. (Municipalidad Provincial de San Román, 2017)

Ticona Gemio (2015) menciona que la actividad comercial predominante en la ciudad de Juliaca es el comercio informal. El 15% de las empresas y negocios están registradas en la SUNAT, no existe una cultura de inscripción en registros públicos y son escasos los negocios que tramitan licencias municipales o permisos del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. En los mercados: Túpac Amaru, San José, feria dominical Las Mercedes y otras avenidas importantes son lugares o espacios donde existe el mayor índice de informalidad. Por lo que considero importante estudiar si la vivienda es afectada por el atributo de comercio informal clasificada no existencia del comercio informal en la vía, existencia de comercio ambulatorio permanente y existencia de comercio ambulatorio una vez a la semana.

Finalmente, los resultados obtenidos reflejan que atributos son más valorados por los ciudadanos de Juliaca al momento de adquirir una vivienda, así mismo permitirá a las empresas inmobiliarias optimizar sus beneficios, debido a que estas tendrán información

fidedigna de las preferencias de los demandantes, del mismo modo sabrán que características son las que generan un incremento en el precio de la vivienda.

### **1.1.Planteamiento del problema**

Cuando nos encontramos en el proceso de comprar o vender un predio se nos hace difícil hacer la elección debido a que la mayoría presenta características heterogéneas, los predios pueden tener características interiores iguales o similares, pero siempre diferirán en sus características exteriores como pueden ser ruidos, olores o demás características. (Azqueta, 2007)

Dada esta heterogeneidad en las características de los predios es que se plantea con la presente investigación determinar cuáles son los factores más relevantes que afectan al precio de los predios en la ciudad de Juliaca. Se realizó un análisis de los factores internos y externos que poseen los predios.

Según el plan de desarrollo urbano, la ciudad de Juliaca recibe un intenso flujo migratorio lo que origina la ocupación desordenada del espacio urbano asimismo esto ocasiona un incremento de las personas que requieren comprar o alquilar predios ya sea para vivienda u comercio por ser esta una de las actividades económicas principales de la ciudad, por lo que el atributo “uso de suelo” es motivo de estudio para poder determinar en qué medida influye en el precio del predio asimismo proponer la mejor alternativa para una mayor rentabilidad de los que venden sus predios.

Asimismo, en el año 2016 en la ciudad ocurrió en la ciudad una crisis de salubridad a causa del cierre del botadero principal denominado Chilla lo que

ocasiono que en diferentes puntos de la ciudad se tengan acumulación de basura y por ende se ocasione percepción de malos olores por esta acumulación de residuos sólidos tal como lo menciona Fernández (2016); este hecho estilizado es motivo de un análisis de atributos ambientales tales como la percepción de malos olores estudiados también por Quevedo Santacruz y Revolledo Montalvo (2015) considerada como variable ambientales.

### **PROBLEMA GENERAL**

¿Cuáles son los atributos que determinan el precio de los predios en la ciudad de Juliaca?

### **PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

1. ¿Cuáles son los atributos internos y externos que afectan sobre el precio de los predios en la ciudad de Juliaca?
2. ¿Cuál es el nivel de influencia del atributo “uso de suelo” en el precio de los predios en la ciudad de Juliaca?
3. ¿Cuál es el nivel de influencia de los atributos ambientales en el precio de los predios en la ciudad de Juliaca?

## **1.2.Objetivos de la investigación**

### **1.2.1. Objetivo general**

Determinar los atributos que influyen en el precio de los predios en la ciudad de Juliaca.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Determinar los atributos internos y externos que afectan sobre el precio de los predios en la ciudad de Juliaca.

- Determinar el nivel de influencia del atributo “uso de suelo” en el precio de los predios en la ciudad de Juliaca para proponer la mejor alternativa.
- Determinar el nivel de influencia de los atributos ambientales en el precio de los predios en la ciudad de Juliaca.

### **1.3.Hipótesis de la investigación**

#### **1.3.1. Hipótesis general**

Los predios en la ciudad de Juliaca tienen características heterogéneas que se expresan en su precio de mercado, las cuales cuenta con atributos de mayor influencia positiva y mayor influencia negativa.

#### **1.3.2. Hipótesis específicas**

- Los atributos internos de los predios tienen mayor relevancia que los atributos externos en la determinación de su precio.
- La ciudad de Juliaca es considerada como mayor zona comercial a nivel de la región Puno, por lo que se asume que, si el predio tiene como uso vivienda comercial, su precio se incrementa.
- Los atributos ambientales como percepción de olores y percepción de ruidos influyen en la disminución del precio de los predios.



## CAPÍTULO II:

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1. A nivel internacional

Según Desormeaux & Piguillem (2003) en su estudio “Precios Hedónicos e Índices de Precios de Viviendas” realizada en Santiago de Chile en el cual el objetivo del estudio es estimar el precio implícito de los atributos de las viviendas en la ciudad de Santiago mediante dos -metodologías, de series de tiempo y de corte transversal. En la metodología de corte transversal el atributo más importante es la importancia del baño y al mismo tiempo una significativa heterogeneidad en la valoración entre diferentes grupos socioeconómicos, asimismo dicha heterogeneidad se mantiene en el caso de los dormitorios en el cual se encontró que por dormitorio adicional en el grupo de altos ingresos su valorización es el doble al del grupo de menores ingresos. Usando la metodología en series de tiempo se construye un índice de precios de casas usadas y un índice de arriendos del mismo tipo de casa, mediante este análisis se encuentra que el precio de las casas ha aumentado de manera considerable a diferencia de la década de los noventas, estabilizándose en 3200 unidades financieras. En cambio, el arriendo del mismo tipo de casa presenta disminución de su precio en términos reales desde 1995.

Según Marmolejo Duarte, Echevarria Ochoa y Biere Arenas (2016) en su estudio en Barcelona se quiere demostrar que la centralidad es un atributo importante para la mayor valorización de los inmuebles, esta centralidad ha sido definida como la medición de la distancia desde una localización a un centro o

conjunto de centros. En el artículo se propone dos puntos, primero que la centralidad es un atributo multidimensional y segundo que la distribución espacial es continua y no dicotómica. Los análisis se hacen por medio del modelo de precios hedónicos cuya variable dependiente es el precio de oferta y las variables independientes son los atributos arquitectónicos y locativos en el que se incluye el nivel de centralidad. Se llega a la conclusión de que cuando se controla el efecto de características arquitectónicas el principal elemento importante de los precios son los atributos socioeconómicos y después aparece la centralidad, dado que en Barcelona es una metrópoli con múltiples centros se concluye que la segregación socio residencial de la población tiene una mayor influencia que la cualidad que dota de centralidad a la zona.

Según Sagner (2009) en el artículo su objetivo es determinar la dinámica de los precios del sector residencia en Chile en el periodo 1990 al 2007. Para los cuales se usaron datos anuales de 419 viviendas de la región metropolitana que fueron adquiridas en el periodo de estudio; se llegó a la conclusión que las variables como antigüedad y superficie son estadísticamente significativas, el acceso a las estaciones del metro tiende a capitalizarse de forma no lineal además que el ingreso del hogar como el agregado son variables significativas.

El estudio revela que entre 69% y 71% del nivel de precios es explicado por determinantes relacionados con atributos de la propiedad, mientras que un aproximado del 70% del crecimiento observado en el precio se deben a determinantes macro financieros.

Según Ramírez Ospina y Valencia Giraldo (2013) utilizo técnicas de econometría para estimar el efecto que tienen las variables ambientales en los precios de las viviendas urbanas en la ciudad de Manizales en Colombia, la fuente de información fue el Instituto geográfico Agustín Codazzi actualizada el año 2010, el estudio concluye en que las viviendas cercanas a las áreas de riesgo reducen su precio en un 11%, las que se ubican a una ladera reducen en un 37% y el encontrarse en zona de tratamiento geotécnico reduce en 53%.

Según Santana Vilorio y Núñez Camargo (2011) El objetivo del estudio es comprobar que las preferencias por segregación socioeconómica es una variable significativa de mayor influencia sobre el precio del suelo urbano residencial en Bogotá Colombia, el método usado se da a través de la estimación de un modelo hedónico además se usa la distancia a estratos socioeconómicos como una variable proxy de la preferencia por segregación. En los resultados se verifican que efectivamente existe una relación significativa entre el valor por metro cuadrado del suelo urbano y la distancia de una vivienda a diferentes estratos socioeconómicos, mientras más lejos se encuentre el terreno de los estratos 1,2,3 que son los de menor capacidad de pago y más cerca este de los estratos 4,5 y 6 mayor será el valor por metro cuadrado del suelo.

Según Moreno Murrieta y Alvarado Lagunas (2011) El objetivo del estudio surgió ante la necesidad de establecer nuevas formas de proyectar y construir viviendas tomando en cuenta aspectos sociales, geográficos y ecológicos para el desarrollo de las familias en un entorno agradable en la ciudad de Barcelona. La metodología utilizada en el presente trabajo es mediante los precios

hedónicos que toman como características de la vivienda el vecindario, socioeconómicas y el entorno físico. Se llega a la conclusión de que vecindarios con mayor escolaridad son más atractivos e incrementan un 6% sobre el precio de la vivienda, además de que la vivienda disminuye en 0.07% al incrementarse en 1% la proporción de niños en el vecindario.

Según Duque, Velásquez y Agudelo (2011) El objetivo del estudio es determinar la influencia que tiene la existencia de una estación del metro en San Javier en los precios de las viviendas en Medellín Colombia, se utilizan para el análisis los modelos econométricos tradicionales de la econometría espacial y de regresión ponderada geográficamente en el contexto de precios hedónicos. En el estudio de halla de que la existencia de la estación del metro tiene un nivel de influencia positivo en el precio de las viviendas que se ubican en un radio de 600 metros alrededor de la estación no obstante se halla que las viviendas que se encuentran cercadas a las vías de acceso del metro presentan un decremento en sus precios.

Según García Pozo (2007) El objetivo de su estudio es analizar los factores que determinan el precio de la vivienda usada en la ciudad de Málaga en España, se usó la metodología hedónica que permite identificar y cuantificar las características de las viviendas que más influyen en su precio. Las variables más significativas son la proximidad de la vivienda a la línea costera que influyen en un 13.43% sobre el precio de la vivienda y la cercanía al centro de la ciudad influye 7.17%, en los aspectos negativos el más significativo es la escasa

iluminación natural de la vivienda que influye en -16.25% en el precio de las viviendas usadas.

En los estudios realizados en otros países fueron desarrollados con diferentes variables tales como el número de servicios higiénicos y número de dormitorios en un estudio en Chile con un nivel de significancia positiva; en Barcelona se estudió el nivel de significancia de la centralidad medida de la distancia desde una localización a un centro o conjunto de centros encontrándose que los atributos socioeconómicos son más importantes que la centralidad; en otro estudio realizado por Sagner en Chile se llegó a la conclusión que las variables antigüedad y superficie son las variables más significativas; en Colombia Ramírez Ospina encontró que las variables ambientales tienen efectos negativos como son riesgo, si estos predios se ubican en una ladera y encontrarse en zona de tratamiento geotécnico; Santana estudio el efecto de estar ubicado en estratos por niveles socioeconómicos en los que encontró que los predios tienen mayor valor en estratos con alto poder adquisitivo y menor valor en estratos de bajo poder adquisitivo; en Barcelona se llega a la conclusión de que vecindarios con mayor escolaridad tienen a incrementarse el valor de los predios, también se encontró que el valor disminuye cuando aumenta la proporción de niños en el vecindario; Duque en Medellín estudio el nivel de influencia que tiene la existencia de una estación del metro en las viviendas y encontró que hay una influencia positiva en el precio de las viviendas que se ubican en un radio de 600 metros alrededor de la estación pero que los precios decaen en las viviendas que se encuentran cercadas a las vías de acceso; en España se encontró que las variables más significativas son la proximidad de la vivienda a la línea costera y cercanía al centro de la ciudad

y las variable de influencia negativa es la escasa iluminación natural de la vivienda.

### **2.1.2. A nivel nacional**

Según Quevedo Santacruz y Revolledo Montalvo (2015) en su investigación se analiza la influencia de la contaminación sonora producida por las actividades productivas y transporte del parque automotor en el precio de las viviendas en la ciudad de Chiclayo, el método usado es la de precios hedónicos para determinar qué características medioambientales tienen mayor nivel de significancia para lo cual se utilizaron datos recogidos de las constructoras de la ciudad. El resultado de la investigación se encontró que el ruido es una variable no significativa y que las características estructurales y de vecindad es más valorada por los compradores de viviendas.

Según Zamudio Diaz (2017) el estudio tiene como objetivo medir el impacto porcentual de la criminalidad en el precio de las viviendas del distrito de Los Olivos en Lima debido al incremento de la delincuencia que se da en el Perú, se usa la metodología de precios hedónicos teniendo variables estructurales, socioeconómicos y de entorno además se utiliza la forma funcional doble logaritmo y se aplicará mínimos cuadrados ordinarios. Se halló que los delitos violentos presentan un efecto negativo significativo del 0.17% lo cual muestra que se tendría una mayor disposición a pagar por una vivienda que se encuentre en zonas donde se tenga bajos niveles de delincuenciales.

Según Marín Lozano (2016) el objetivo del estudio es identificar los atributos ambientales valorados y que influyen en el valor de un predio o inmueble urbano de la ciudad de Iquitos, el método usado es a través del modelo de precios hedónicos cuyo análisis de datos se realiza mediante la técnica de regresión múltiple y el análisis factorial. Se concluye que las variables que generan efectos positivos en el precio de la vivienda son el área total, número de personas por habitación, estado del inmueble, edad promedio de residentes, renta familiar, grado de instrucción, número de centros de trabajo, conexión de alcantarillado público y las variables que generan efectos negativos son área construida, años de construcción, niveles de ruido y vehículos mayores y menores que circulan cada minuto.

En nuestro país se realizaron pocos estudios en referencia a los determinantes del precio de las viviendas entre las que tenemos se consideraron variables como la contaminación sonora producida por las actividades productivas y transporte del parque automotor en las que se encontró que el ruido no es una variable significativa respecto a las características estructurales y de vecindad que son las significativas; en el distrito de los Olivos se estudió el impacto de la criminalidad en el precio de las viviendas en la cual se halló que esta tiene un efecto negativo; en Iquitos Marín Lozano(2016) encontró que las variables que tienen efectos positivos son el área total, número de personas por habitación, estado del inmueble, edad promedio de residentes, renta familiar, grado de instrucción, números de centros de trabajo, conexión al servicio de alcantarillado público y las variables que generan efectos negativos son área construida, número de baños, años de construcción, niveles de ruido y vehículos mayores que circulan cada minuto.

### 2.1.3. A nivel local

Según Huanca Cutimbo (2016), cuyo trabajo tuvo como objetivo determinar el impacto de la contaminación del lago Titicaca en el valor de los predios de la bahía de la ciudad de Puno en el año 2015 y la disponibilidad de pago de los habitantes por el tratamiento de aguas servidas. Utilizó el método de precios hedónicos mediante la aplicación de encuestas a posibles beneficiarios de la mejora en la calidad ambiental en el que el 76.67% de la población está dispuesta a pagar mensualmente por familia S/. 2.21. Para determinar las variables determinantes se utilizó un modelo Box-Cox en las cuales los atributos que inciden en el valor de los predios de la bahía de la ciudad de Puno son la distancia al foco de la contaminación, la calidad del agua, la existencia de áreas verdes y la eutrofización ambiental

Según Paredes Vilca (2014) en su trabajo de investigación el objetivo fue examinar cuales son los determinantes del precio de las viviendas en la ciudad de Puno. La metodología que se uso es la de precios hedónicos para determinar que atributos tienen mayor incidencia en el precio de venta de las viviendas, los datos se recolectaron mediante entrevistas realizadas a los propietarios de las viviendas que publicaron la venta en empresas inmobiliarias locales. En los resultados se encuentran que el área del predio, la ubicación, el tiempo de viaje y el acceso al servicio de desagüe son las variables de mayor significancia para determinar el precio de las viviendas, en contraposición los atributos que disminuyen el precio de las viviendas son la percepción ambiental de malos olores.



En la región de Puno Huanca Cutimbo (2016) encontró que los atributos que inciden en el valor de los predios de la bahía de la ciudad de Puno son la distancia al foco de la contaminación, la calidad del agua, la existencia de áreas verdes y la eutrofización ambiental mientras que Paredes Vilca (2014) encontró que las variables que tienen efectos positivos son el área del predio, la ubicación, el tiempo de viaje y el acceso al servicio de desagüe y las variables que hacen disminuir el precio de las viviendas son la percepción ambiental de malos olores.

## 2.2. Marco teórico

### Valoración económica

Para Azqueta (2007) la valoración económica inmobiliaria, es poder tener un indicador del bienestar de la sociedad para que se pueda comparar con otros componentes del bien.

Hoy en día se cuentan con diferentes métodos para tener valores económicos de bienes y servicios ambientales que son de utilidad para aproximaciones y como técnicas de cálculo. En primer lugar para realizar una valoración se debe identificar las funciones ambientales de los productos y servicios generados por estas.

Marín Lozano (2016); menciona que los recursos naturales y el medio ambiente son fuentes de valor debido a que se cumplen con las funciones siguientes:

- Funciones de soporte, cuando el medio ambiente es considerado como sustrato en las cuales se desarrollan actividades humanas

- Función de transporte.
- Función de construcción.
- Funciones de reservorio de espacio y sustrato.
- Funciones de eliminación de residuos.
- Funciones recreativas antropocéntricas.
- Funciones de regulación, cuando se refiere a la capacidad de los atributos ambientales para contener influencias dañinas de otros componentes.
  - Funciones de blindaje.
  - Funciones de contención.
- Funciones de producción conjunta, cuando el medio tiene un rol activo a pesar de la predominancia de las decisiones humanas.
  - Funciones intensivas y extensivas de producción animal.
  - Funciones de producción agrícola.
  - Otras funciones de producción conjunta.
- Funciones de significación, cuando el medio ambiente interactúa con los conocimientos y significados humanos.
  - Funciones de participación.
  - Funciones de relación hombre-naturaleza.
  - Funciones de señal sobre indicadores espaciales.
  - Funciones de significación científica.
  - Funciones de contemplación.
  - Funciones de reserva de significación.
- Funciones de hábitat, cuando se relaciona con el hogar ecológico de la vida.
  - Funciones de reserva de hábitat

- Funciones para el desarrollo de especies y ecosistemas
- Funciones de procesado, cuando se tiene beneficios para la humanidad derivados de la capacidad del ambiente para amortiguar los riesgos y peligros por las acciones humanas.
  - Funciones de procesado biótico
  - Funciones de procesado abiótico

Por otro lado de acuerdo a Pearce, Turner, & Kerry (1995), la sociedad valora al menos cuatro funciones del medio ambiente.

- Función de producción.
- Bienes naturales (naturaleza, parques, jardines, etc.)
- Receptor de desechos y residuos (debido a las actividades productivas y actividades del día a día de la sociedad).
- Sostener toda clase de vida (sistema integrador)

Sin embargo el mismo hecho de la existencia de un valor no implica que deba existir un precio. Al respecto Azqueta (2007), menciona la existencia de tres razones por los que un bien no necesariamente pueda tener precio o al menos un precio no adecuado.

- Primeramente los que se caracterizan con el funcionamiento del sistema de mercado no es debido a la competencia perfecta, sino más bien las diferentes formas de competencia imperfecta (como los monopolios, oligopolios, etc.) tanto para el mercado de bienes y servicios como para el de factores de producción.
- Segundo por los problemas de asimetría de información y la complejidad de muchos mercados, etc.

- Tercero, porque existe todo un conjunto de bienes que carecen de mercado en donde intercambiarse, carecen también de precio: como por ejemplo en los bienes públicos o las externalidades.

El cálculo del valor económico se realiza a partir del conocimiento de las funciones ambientales y su interacción con las humanas.

Los valores de los bienes y servicios ambientales a veces son evidentes por lo que se tiene reflejo directo o indirectamente en el mercado comúnmente denominado como valores de uso. Asimismo existen otros valores que no son evidentes o que se derivan del hecho de su existencia. Además se menciona que el valor económico de los activos ambientales se encuentra compuesto por el valor de no utilización más el valor de uso. Los valores de uso directo se refieren a bienes que se consumen directamente tales como alimentos, salud, etc. En cambio los de uso indirecto son para beneficios denominados funcionales como la protección de cuencas, la regulación del clima, etc. Además los valores de opción son referidas a los valores de uso directo o indirecto en el futuro debido a que es difícil predecir la futura tecnología que aparecen cada año que influirá en la productividad inducida del medio ambiente. La biodiversidad es considerada como valor de existencia debido que su existencia es de un activo ambiental que nos parece valiosa.

Finalmente Marín Lozano (2016) hace mención al valor de legado dado que es un recurso natural heredado para las futuras generaciones teniendo en cuenta que no solo se deberá tomar en cuenta la nueva tecnología venidera sino también los principios morales de los que interactuaran en el medio ambiente.

### **Sector inmobiliario en el Perú**

Durante los años 2012-2009 el sector inmobiliario en el Perú ha presentado un gran crecimiento, y se esperó que este crecimiento se mantenga durante los siguientes años pese a las tasas de crecimiento menores en otros países a nivel económico. El Banco Continental en el 2009 realizó estudios sobre la situación inmobiliaria en el Perú en el que se demuestra un crecimiento a tasas aproximadas al 20% desde el año 2008 a pesar de cambios en el entorno tales como los costos de construcción (Mano de obra, precio de terrenos e insumos) y una demanda con variaciones de expectativas. Según estudios realizados por el Banco Central de Reserva del Perú realizadas en el 2008 mostraron que a pesar que los precios de los materiales de construcción, el acceso al crédito vía préstamos hipotecarios aumentaron, el sector de construcción de las empresas promotoras reportaron un incremento del 30%. (Quevedo Santacruz & Revolledo Montalvo, 2015)

### **Comercio informal en el Perú**

Según CEPLAN (2016) en su estudio se menciona dos propósitos fundamentales. Primero, se realiza la revisión de los principales hechos estilizados de la economía informal del Perú a nivel nacional y departamental; Segundo se analiza las perspectivas de la economía informal de Perú hacia los años 2030 y 2050, en base a la economía informal del modelo International Futures.

Se encuentra que en el 2013 aproximadamente la quinta parte (19.0%) del PBI del Perú provenía del sector informal además que el 55.8% de trabajadores informales provenía de este sector. Al mencionar el mercado laboral, en la región de América Latina y El Caribe, Perú es el país con mayor informalidad laboral. En los últimos veinte años el empleo informal no agrícola se redujo de 75.00% en

2004 a 64.00% en el año 2013 pero no ha sido suficiente para salir del grupo de los cinco países con mayor informalidad laboral en la región. (CEPLAN, 2016)

Perú registraría un 6 % de PBI del sector informal y un 30% de empleo informal no agrícola para el año 2050. Pese a la reducción, Perú se seguirá ubicando entre los países con mayor informalidad en América Latina y el Caribe. Se tiene experiencias de formalización en la región para enfrentar la informalidad además que el Banco Mundial sugiere que debe haber un marco regulatorio y continuar con una política macroeconómica estable que fomente una mayor inclusión de programas sociales a través de lineamientos políticos que ayuden a reducir el tamaño de la economía informal. Asimismo Loayza (2015) estudia las causas de la informalidad para el Perú señala las razones por las cuales la informalidad debiera ser motivo de preocupación, luego analiza los determinantes principales de la informalidad y se plantea que la informalidad es un producto de la combinación de servicios públicos deficientes, un régimen normativo opresivo y la débil capacidad de supervisión del estado. La combinación de estos factores se agrava cuando el país se caracteriza cuando se tiene bajos niveles educativos, estructuras productivas primarias y fuertes presiones demográficas. Al final utiliza un análisis de regresión transversal entre países evaluando la importancia empírica de cada determinante de la informalidad y se aplica luego las relaciones estimadas al caso peruano para analizar la importancia que tendría cada mecanismo propuesto en cada país.

### **El método de los precios hedónicos**

El método de precios hedónicos intentan descubrir los atributos del bien que explican su precio y averiguar el nivel de influencia cuantitativa de cada atributo identificado. (Azqueta, 2007)

Generalmente este método es utilizado para los casos de viviendas o predio, debido a que cuando se compra una casa no solo se compra una cantidad de metros cuadrados de una determinada calidad sino que se está escogiendo un conjunto de atributos o propiedades respecto a la zona, calidad del medio ambiente, entre otras variables estructurales. Por ejemplo cuando se tiene dos predios iguales en todos sus atributos excepto en una como puede ser la existencia de áreas verdes alrededor, la diferencia de precio entre ellas refleja el valor de la existencia de áreas verdes que inicialmente no tiene un precio explícito en el mercado. (Azqueta, 2007)

Por ejemplo si se tiene un predio privado  $h$ , miembro del conjunto de la clase de bienes. (Azqueta, 2007)

$Y$ : una vivienda determinada. Su precio ( $P_h$ ) será una función del conjunto de características que posee:

$$P_h = f_h(E_h, V_h, A_h) \dots \dots \dots (1)$$

expresión en la que:

$E_h$  = Es el vector de características estructurales de la vivienda.

$V_h$  = Es el vector de características del vecindario

$A_h$  = El vector de características ambientales del entorno

En esta agrupación, tiene algo de arbitraria: algunas características podrían catalogarse tanto en un grupo como en otro. Lo más importante es que se tengan los atributos relevantes cuando se escoge el predio y explicar su precio.

Después de tener especificada la ecuación (1) la derivada parcial con respecto a una cualquiera de las características  $\frac{\partial P_h}{\partial E_{hj}}$ , por ejemplo, indicaría la

disposición marginal a pagar por una unidad adicional de la misma que se define como su precio implícito. (Azqueta, 2007)

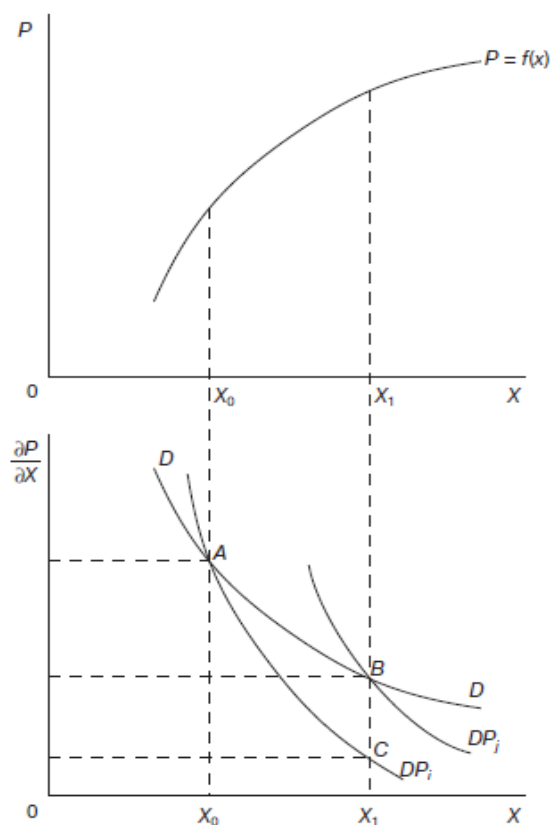
El primer problema es el de especificar y estimar la ecuación (1) mediante una regresión entre el precio del predio y los atributos encontrados, para lo cual se utiliza la forma funcional que produzca mejor ajuste. La especificación de la ecuación (1) tiene implicancias en cuanto a la valoración de las características analizadas. Seguidamente se realiza la estimación de los parámetros de cada atributo que puede realizarse de dos formas:

- Mediante un análisis diagonal, en el cual se analiza un grupo de predios en un instante del tiempo, y se recogen tanto sus precios como sus diferentes características o atributos.
- Mediante un análisis temporal, en el que se estudia cómo cambia el precio de un determinado predio o conjunto de predios, al ir variando la calidad de alguno de los bienes ambientales de la zona

La especificación y estimación de la ecuación (1) es un primer paso, ya que presenta la condición de equilibrio del mercado, pero no se tiene las curvas de demanda de las distintas personas, lo que puede ser importante en función de los objetivos perseguidos en el análisis. (Azqueta, 2007)

En efecto, las personas no son iguales, no todas tienen la misma preferencia con relación a los bienes y se pueden cometer algunos errores si no se matiza la información obtenida. (Azqueta, 2007)





**Figura N° 1: Curva de demanda implícita ante variaciones de X**

Fuente: (Azqueta, 2007)

En la figura N° 01 se puede apreciar como el precio de un predio de determinados atributos P, es una función de relación directa con respecto al atributo de existencia de parques en la zona como una variable X. La curva DD  $\frac{\partial P}{\partial X}$  de la parte inferior de la figura indica el precio implícito de las zonas verdes, como lo determina el mercado: el diferencial de precio que se debe de pagar por una unidad adicional de estas características o en este caso al aumentar los metros cuadrados de las zonas verdes en la vecindad. Supongamos que se tiene un momento inicial la dotación  $X_0$  como puede ser la apertura de un nuevo parque, entonces nos trasladaríamos a  $X_1$ .

¿Sería correcto afirmar que la mejora ambiental, podría aproximarse analizando la curva DD (la función de demanda de parques de acuerdo con el

precio hedónico del predio) y comparando el valor del excedente del consumidor agregado en la situación original y en la final? Depende, debido a que todas las personas son diferentes, además que no tienen la misma renta. En la situación inicial, las personas que ocupaban el piso se encontraban en equilibrio: pagaban por las zonas verdes, exactamente lo que estaban dispuestos a pagar por ellas ( $DP_i$ ). A la izquierda del punto A, el precio de los parques es inferior a esta disposición, mientras que a la derecha la supera: A es el punto de equilibrio. Es por ello que si se les propusiera aumentar el consumo hasta  $X_{1i}$ , entonces se encontrarían en disposición a pagar por ello una cantidad  $X_{1C}$ , pero no más: según a lo que dice su curva de demanda implícita. En cambio en el mercado el incremento de metros de zona verde ha elevado el precio del piso en una cuantía mayor ( $X_{1B}$ ), debido a que existen familias cuya demanda de zonas verdes es mayor ( $DP_j$ ): por ejemplo matrimonios con hijos pequeños. Y ellos también se encuentran en equilibrio en el mercado pagando por las zonas verdes su disposición a pagar por ellas:  $DP_j$ , en el punto B. En conclusión la curva de demanda de zonas verdes estimada mediante el método de precios hedónicos de los precios es el lugar geométrico de los puntos de equilibrio de las curvas de demanda individuales, pero no indica cual es la demanda de cada grupo, familia o persona. Esto depende de diferentes características como su ingreso, gustos, etc.(Azqueta, 2007)

### 2.3. Marco conceptual

**Bienes inmuebles.-** Son considerados bienes inmuebles a aquellos establecidos en el artículo 885 del código civil:

- El suelo, el subsuelo y el sobresuelo.

- El mar, los lagos, los ríos, los manantiales, las corrientes de agua, y las aguas vivas o estanciales.
- Los derechos sobre inmuebles inscribibles en el registro.
- Las minas, canteras, y depósitos de hidrocarburos.
- Las concesiones para explotar servicios públicos.
- Los diques y muelles.
- Las concesiones mineras obtenidas por particulares.
- Lo demás bienes a los que la ley les confiere tal calidad

(Codigo Civil, 2015)

**Operaciones inmobiliarias de intermediación.-** O inmobiliaria según el art. 2 de la ley N°29080 se define a las operaciones inmobiliarias, a las relacionadas con la compraventa, arrendamiento, fideicomiso o cualquier otro contrato traslativo de dominio o de uso o usufructo de bienes inmuebles, así como la administración, comercialización, asesoría y consultoría sobre los mismos. (Ley N°29080, 2007)

**Oferta inmobiliaria.-** Se define a toda propuesta verbal o escrita conocida por el destinatario, que tiene por finalidad la celebración de un contrato sobre un bien inmueble. (Ley N°29080, 2007)

**Comercio informal.-** Se define como comercio informal a las personas que laboran en pequeños negocios generalmente son por subsistencia, están asociados a los hogares y trabajadores que laboran sin local, como por ejemplo en la vía pública, pequeños talleres, existiendo diferentes tipos de vendedores que comúnmente se denomina ambulantes. (Andersen, 1998)

**Valoración Inmobiliaria.-** Se refiere a una actividad multidisciplinaria para lo cual se requiere una amplia gama de conocimientos. El comportamiento de la oferta y la demanda, los precios, tendencias y fluctuaciones del mercado son algunos temas que se deben de conocer para realizar una valoración económica. Asimismo hay factores que influyen en la determinación de la valoración inmobiliaria.

**Valor.-** Actualmente hay varias definiciones de los significados que se dan a los términos que se utilizan en las valoraciones inmobiliarias:

- Valor de Uso.- Valor de utilidad que se entiende a la medida de la apreciación de un bien debido a su capacidad de satisfacer nuestras necesidades. Un inmueble es correspondido con su valor que tiene para la sociedad.
- Valor de cambio.- Se refiere a la cantidad monetaria con la cual se retribuye un bien inmobiliario en el mercado.
- Coste.- Se denomina coste a la suma de dinero, inversiones y gastos, que se necesita para la ejecución material del inmueble. Puede incluirse además de insumos y mano de obra, otros gastos como los permisos legales, diseño arquitectónico, impuestos entre otros.

## CAPÍTULO III.

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Tipo de investigación.

La presente investigación es de tipo descriptivo y correlacional, descriptivo dado que describe la situación actual de las viviendas en la ciudad de Juliaca; correlacional porque se desea conocer el nivel de influencia de las variables independientes (características) en la variable dependiente (precio).

#### 3.2 Método de precios hedónicos

Según Azqueta (2007) con el método de los precios hedónicos se intenta descubrir los atributos del bien que explican su precio y determinar la influencia cuantificada de cada atributo identificado.

Generalmente este método es usado para los predios debido sus características heterogéneas que esta posee. En efecto cuando se compra una casa o predio esta tiene diferentes características, no solo se debe valuar por el área total, sino como menciona Mendieta López (2000) que también existen otros atributos como entorno, que consta de una serie de características tanto como zona, calidad del medio ambiente.

Para cuantificar las relaciones existentes entre los precios de las viviendas de la ciudad de Juliaca y las variables explicativas se plantea inicialmente el siguiente modelo:

$$P = \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 NAMB + \beta_3 B + \beta_4 ANT + \beta_5 US + \beta_6 CI + \beta_7 PO + \beta_8 SAL + \varepsilon_t \dots (1)$$

Donde las variables son:

$P$  = Precio de viviendas.

$A$  = Área del predio.

$NAMB$  = Número de ambientes.

$B$  = Número de baños.

$ANT$  = Antigüedad de construcción.

$US$  = Uso de Suelo.

$CI$  = Comercio Informal.

$PO$  = Percepción de Olores.

$SAL$  = Servicio de Alcantarillado.

$\epsilon_t$  = perturbación estocástica

$\beta_i$  = Parámetros a ser estimados ( $i = 1, 2, 3$ ).

Se lleva a cabo una regresión entre el precio observado de las viviendas de la ciudad de Juliaca y los atributos detallados, utilizando para ello la forma funcional que produzca un mejor ajuste.

### Formas Funcionales

*Tabla N° 1: Formas funcionales de precios hedónicos*

FUNCIÓN	ECUACIÓN	RESTRICCIÓN
Lin – Lin	$P = \alpha + \Sigma \alpha_i z_i$	$\theta = \lambda = 1, \gamma_{ij} = 0$
Log - Log	$\ln P = \alpha + \Sigma \alpha_i \ln z_i$	$\theta = \lambda = \gamma_{ij} = 0$
Lin – Log	$\ln P = \alpha + \Sigma \alpha_i z_i$	$\theta = \gamma_{ij} = 0, \lambda = 1$
Log - Lin	$P = \alpha + \Sigma \alpha_i \ln z_i$	$\theta = \gamma_{ij} = 0, \lambda = 1$

Fuente: (Vasquez, 2017)

Cuando se especifique la ecuación correspondiente, la estimación de sus parámetros a partir de los datos se realizó a través del análisis diagonal o cross

section, en el que se analiza un conjunto determinado de viviendas de la ciudad de Juliaca en un instante del tiempo recogiendo los valores de precios y las diferentes características.

### **3.3 Procedimientos de recolección de información**

La recolección de datos para las variables: precio de venta de la propiedad, área del predio en m<sup>2</sup>, Número de ambientes, Número de baños, Antigüedad de construcción, Uso de Suelo, Comercio Informal, percepción de olores y servicio de alcantarillado se realizó mediante la aplicación de un cuestionario elaborado para esta investigación. (Anexo N°01)

### **3.4 Composición de los datos.**

Los datos del trabajo de investigación corresponden a precios de viviendas en la ciudad de Juliaca las cuales están en venta.

Para la obtención de información de cada variable en el valor de los inmuebles, se elaboró una encuesta dirigida a los propietarios de los inmuebles que a su misma vez se comparó la ubicación en el plano base del plan de desarrollo urbano de la ciudad de Juliaca.

#### **Población y muestra**

**POBLACIÓN:** Se tomará como población a los inmuebles en venta que se encuentren ubicados en la ciudad de Juliaca, el tamaño de la población es desconocida.

**MUESTRA:** La muestra es de tipo probabilístico aleatorio simple, lo que indica que todas las viviendas que se encuentra a la venta en el mercado inmobiliario tienen la misma probabilidad de ser elegidos para la muestra.

Los datos serán tomados en 2018 y para determinar el tamaño de muestra se usará la siguiente fórmula dado que se desconoce el tamaño exacto de la población.

$$n = \frac{Z^2 * P * (1 - P)}{e^2}$$

Donde:

Z = Es la desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza deseado.

En función del nivel de confianza que busquemos, usaremos un valor determinado que viene dado por la forma que tiene la distribución de Gauss.

e = Es el margen de error máximo.

P = Es la proporción que esperamos encontrar.

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2}$$

$$n = 384 \text{ encuestas}$$

Se toma z con un nivel de confianza al 0.95 y el nivel de significancia del 0.05, el valor de p en 0,5 por no tener estimación previa a la vez que al usar este valor maximiza el tamaño muestral.

El valor de e se toma como 0.05 valor tomado por el investigador.

Se elaborará una ficha de entrevista dirigida a los dueños de casa y se utilizará los mapas brindados por el PLAN DE DESARROLLO URBANO (PDU) de la ciudad de Juliaca elaborado el año 2017.



### 3.5 Especificación y descripción de variables

*Tabla N° 2: Fuentes de información de las variables.*

Variable	Signo Esperado	Definición	Unidad de Medida	Fuentes de información
<b>Dependiente</b>				
<i>P</i>		Precio de venta de la propiedad (\$).	Dólares americanos	Ficha de entrevista
<b>Independiente</b>				
<i>A</i>	Positivo	Área del predio	Metros Cuadrados	Ficha de entrevista
<i>NAMB</i>	Positivo	Número de ambientes	unidades	Ficha de entrevista
<i>B</i>	Positivo	Número de baños.	unidades	Ficha de entrevista
<i>ANT</i>	Positivo	Antigüedad de construcción.	Años	Ficha de entrevista
<i>US</i>	Negativo	Uso de Suelo.	1=Uso Negocio exclusivo 2=Uso Vivienda Comercio 3=Uso Vivienda Taller 4= Uso Vivienda exclusiva 5= Uso baldíos	Ficha de entrevista
<i>CI</i>	Positivo	Comercio Informal.	0=No existe comercio informal en la vía 1=Existe comercio ambulatorio permanente 2=Existe comercio ambulatorio 1 vez a la semana	Ficha de entrevista
<i>PO</i>	Negativo	Percepción de Olores.	0=No está conectada a la red pública de desagüe 1=Si está conectada a la red pública de desagüe	Ficha de entrevista
<i>SAL</i>	Positivo	Servicio de Alcantarillado.	0=No existe olores molestos externos 1= Si existe olores molestos externos.	Ficha de entrevista

*Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo*

### 3.6 Técnica de tratamiento de datos.

En la presente investigación se utilizará el modelo de regresión lineal múltiple, debido a que para la explicación de una variable se requerirá tomar en cuenta varios factores, por lo que el modelo de regresión lineal simple no es adecuado.

Para el tratamiento econométrico del modelo de regresión múltiple se utilizará álgebra matricial debido a que se tiene varias variables explicativas.

#### Modelo de regresión poblacional y función de regresión poblacional

Para Ezequiel Uriel (2019) el modelo de regresión lineal múltiple, la variable dependiente, es una función lineal de  $k$  variables independientes, una perturbación aleatoria o error estocástico. El modelo también incluye un término independiente.

Primeramente se designa a “ $y$ ” como variable dependiente, y a las variables  $x_2, x_3, \dots, x_k$  se tomarán como variables independientes, asimismo se tomará como  $\mu$  al error estocástico o perturbación aleatoria, el modelo poblacional de regresión lineal múltiple se dará por la siguiente expresión:

$$y = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k + \mu \dots \dots \dots (2)$$

Los parámetros serán  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$

Según la ecuación planteada por Ezequiel Uriel (2019), en el segundo miembro de la ecuación (2) se pueden distinguir dos componentes: un componente sistemático  $\beta_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k$  y la perturbación aleatoria  $\mu$ .

Llamando  $\mu_k$  al componente sistemático, despejando se tiene:

$$\mu = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k \dots \dots \dots (3)$$

Esta ecuación se denomina como función de regresión poblacional (FRP). Cuando  $k=2$ , la FRP es específicamente una línea recta, cuando  $k=3$ , la FRP es específicamente un plano y, por último, cuando  $k>3$ , la FRP es denominada genéricamente hiperplano, que no puede ser representado físicamente.

De acuerdo con la ecuación (3),  $\mu_y$  es una función lineal en los parámetros  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$ . Ahora, supongamos que tenemos una muestra aleatoria de tamaño  $n$ ,  $\{(y_i, x_{2i}, x_{3i}, \dots, x_{ki}) : i = 1, 2, \dots, n\}$ , extraída de la población estudiada. Al expresar el modelo poblacional para todas las observaciones de la muestra, se obtiene las siguientes ecuaciones:

$$\begin{array}{r}
 y = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k + \mu \\
 y = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k + \mu \\
 \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\
 y = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k + \mu
 \end{array} \quad \dots\dots\dots (4)$$

Para facilitar las estimaciones de los parámetros en el anterior sistema de ecuaciones, puede ser expresada usando la notación matricial. Por lo que quedaría de la siguiente manera:

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \quad \mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & x_{21} & x_{31} & \dots & x_{k1} \\ 1 & x_{22} & x_{32} & \dots & x_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{2n} & x_{3n} & \dots & x_{kn} \end{bmatrix} \quad \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} \quad \boldsymbol{\mu} = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_n \end{bmatrix}$$

La matriz  $\mathbf{X}$  es la matriz de las variables independientes. Entre estas variables también se incluye el intercepto correspondiente a la variable independiente. Esta primera columna toma el valor 1 para todas las observaciones. (Ezequiel Uriel, 2019)

El modelo de regresión lineal múltiple (4) expresado en notación matricial se representaría de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{21} & x_{31} & \dots & x_{k1} \\ 1 & x_{22} & x_{32} & \dots & x_{k2} \\ & \vdots & & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{2n} & x_{3n} & \dots & x_{kn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_n \end{bmatrix} \dots\dots\dots (5)$$

Si se tiene en cuenta las denominaciones dadas a vectores y matrices, el modelo de regresión lineal múltiple en la forma abreviada puede ser representado por:

$$Y = X\beta + \mu \dots\dots\dots (6)$$

Donde, de acuerdo con la notación utilizada, Y es un vector n x 1, X es una matriz n x k, β es un vector k x 1 y μ es un vector n x 1. (Ezequiel Uriel, 2019)

**Función de regresión muestral**

La idea principal de la regresión consiste en estimar los parámetros poblacionales β<sub>1</sub>, β<sub>2</sub>, β<sub>3</sub>, ..., β<sub>k</sub>. , a partir de una muestra dada. (Ezequiel Uriel, 2019)

La función de regresión muestral (FRM) viene a ser una parte de la función de regresión poblacional (FRP). Dado que FRM se obtiene de una muestra dada, una nueva muestra generará diferentes estimaciones.

La FRM, que es una estimación de la FRP, que viene dada por:

$$\hat{y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 x_{2i} + \hat{\beta}_3 x_{3i} + \dots + \hat{\beta}_k x_{ki} \quad i= 1,2, \dots , n \quad \dots\dots\dots(7)$$

Que nos permitirá calcular el valor ajustado ( ŷ<sub>i</sub> ) correspondiente a cada y<sub>i</sub>. En la FRM, β̂<sub>1</sub>, β̂<sub>2</sub>, β̂<sub>3</sub>, ..., β̂<sub>k</sub> son los estimadores de los parámetros β<sub>1</sub>, β<sub>2</sub>, β<sub>3</sub>, ..., β<sub>k</sub>. Se denomina residuo a la diferencia entre y<sub>i</sub> e ŷ<sub>i</sub>. Esto se representa de la siguiente manera:

$$\hat{\mu}_i = y_i - \hat{y}_i = y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 x_{2i} - \hat{\beta}_3 x_{3i} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ki} \quad \dots\dots\dots(8)$$

Por lo cual el residuo μ̂<sub>i</sub> es la diferencia entre un valor muestral y su correspondiente valor ajustado. (Ezequiel Uriel, 2019)

El sistema de ecuaciones (7) puede expresarse de una forma utilizando notación matricial. Denotándose así:

$$\hat{y} = \begin{bmatrix} \hat{y}_1 \\ \hat{y}_2 \\ \dots \\ \hat{y}_n \end{bmatrix} \quad \hat{\beta} = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_k \end{bmatrix} \quad \hat{\mu} = \begin{bmatrix} \hat{\mu}_1 \\ \hat{\mu}_2 \\ \dots \\ \hat{\mu}_n \end{bmatrix}$$

El modelo de regresión muestral será el siguiente:

$$\hat{y} = X\hat{\beta} \dots \dots \dots (9)$$

El vector de los residuos es igual a la diferencia entre el vector de valores observados y el vector de valores ajustados, es decir.

$$\hat{\mu} = y - \hat{y} = y - X\hat{\beta} \dots \dots \dots (10)$$

**Obtención de estimadores MCO**

Ezequiel Uriel (2019) denomina a S a la suma de los cuadrados de los residuos:

$$S = \sum_{i=1}^n \hat{\mu}_i^2 = \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 x_{2i} - \hat{\beta}_3 x_{3i} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ki}]^2 \dots \dots \dots (11)$$

Aplicando la técnica de los mínimos cuadrados ordinarios en el modelo de regresión lineal múltiple, se calcula mediante la primera derivada de S con respecto a cada parámetro  $\hat{\beta}_j$  en la expresión (11) (Ezequiel Uriel, 2019)

$$\begin{aligned} \frac{\partial S}{\partial \hat{\beta}_1} &= 2 \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 x_{2i} - \hat{\beta}_3 x_{3i} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ki}] [-1] \\ \frac{\partial S}{\partial \hat{\beta}_2} &= 2 \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 x_{2i} - \hat{\beta}_3 x_{3i} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ki}] [-x_{2i}] \\ \frac{\partial S}{\partial \hat{\beta}_3} &= 2 \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 x_{2i} - \hat{\beta}_3 x_{3i} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ki}] [-x_{3i}] \\ &\quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \\ \frac{\partial S}{\partial \hat{\beta}_k} &= 2 \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 x_{2i} - \hat{\beta}_3 x_{3i} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ki}] [-x_{ki}] \end{aligned} \dots \dots \dots (12)$$

Al igualar a 0 las derivadas anteriores se obtendrá los estimadores:

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 x_{2i} - \hat{\beta}_3 x_{3i} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ki}] [-1] &= 0 \\
 \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 x_{2i} - \hat{\beta}_3 x_{3i} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ki}] [-x_{2i}] &= 0 \\
 \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 x_{2i} - \hat{\beta}_3 x_{3i} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ki}] [-x_{3i}] &= 0 \dots \dots \dots (13) \\
 \vdots & \\
 \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 x_{2i} - \hat{\beta}_3 x_{3i} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ki}] [-x_{ki}] &= 0
 \end{aligned}$$

Y de la forma matricial seria dado de la siguiente forma:

$$\mathbf{X}'\mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} = \mathbf{X}'\mathbf{y} \dots \dots \dots (14)$$

En notación matricial ampliada, el sistema de ecuaciones normales es el siguiente:

$$\begin{bmatrix}
 n & \sum_{i=1}^n x_{2i} & \dots & \sum_{i=1}^n x_{ki} \\
 \sum_{i=1}^n x_{2i} & \sum_{i=1}^n x_{2i}^2 & \dots & \sum_{i=1}^n x_{2i}x_{ki} \\
 \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 \sum_{i=1}^n x_{ki} & \sum_{i=1}^n x_{ki}x_{2i} & \dots & \sum_{i=1}^n x_{ki}^2
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 \hat{\beta}_1 \\
 \hat{\beta}_2 \\
 \vdots \\
 \hat{\beta}_k
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 \sum_{i=1}^n y_i \\
 \sum_{i=1}^n x_{2i}y_i \\
 \vdots \\
 \sum_{i=1}^n x_{ki}y_i
 \end{bmatrix} \dots \dots \dots (15)$$

Obsérvese que:

- a)  $\mathbf{X}'\mathbf{X}/n$  es la matriz de momentos muestrales de segundo orden, con respecto al origen de las variables independientes, entre los cuales se incluye el vector con valor 1 para todo  $i$  ( $x_{1i}$ ).
- b)  $\mathbf{X}'\mathbf{Y}/n$  es el vector de momentos muestrales de segundo orden, con respecto al origen, entre la variable dependiente y las variables independientes.

En este sistema hay k ecuaciones y k incógnitas  $(\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k)$ . Este sistema generalmente se resuelve de forma matricial. Para poder resolver el sistema (14) con respecto a  $\hat{\beta}$ , el rango de la matriz  $X'X$  tiene que ser igual a k. Seguidamente se pre multiplica por  $[X'X]^{-1}$  :

$$[X'X]^{-1}X'X\hat{\beta} = [X'X]^{-1}X'Y$$

Ezequiel (2019) obtiene la expresión del vector de estimadores de mínimos cuadrados (MCO), porque  $[X'X]^{-1}X'X = I$  Por lo tanto los parámetros se obtienen de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_k \end{bmatrix} = \hat{\beta} = [X'X]^{-1}X'Y \dots\dots\dots(16)$$

Como la matriz de segundas derivadas,  $2X'X$  es una matriz definida positiva, entonces S presenta un mínimo en  $\hat{\beta}$ . (Ezequiel Uriel, 2019)

Posteriormente se aplicará las pruebas estadísticas, como: Prueba de relevancia de los coeficientes estimados (t), Prueba conjunta (F), Bondad de ajuste del modelo (coeficiente de determinación, R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> ajustado), prueba de correlación serial o autocorrelación (Breusch-Godfrey: Multiplicador de Lagrange y Durbin Watson), prueba de heterocedasticidad de Arch, test de errores de especificación RESET de Ramsey y prueba de multicolinealidad mediante los factores de inflación de la varianza (VIF). Lo que servirá para realizar una inferencia estadística sobre los resultados obtenidos en las estimaciones econométricas que se tendrán.

### Contrastes de hipótesis individuales sobre los coeficientes (basados en la t de Student)

Suponiendo que se cumple el modelo de regresión lineal múltiple, estamos interesados en determinar qué variables independientes  $X_i$  son significativas para explicar la variable dependiente  $Y$ .

$$H_0: \beta_i = 0 \quad (X_j \text{ no influye sobre } Y)$$

$$H_0: \beta_i \neq 0 \quad (X_j \text{ influye sobre } Y)$$

Para  $i = 1, \dots, p$

$$\frac{\hat{\beta}_i - \beta_i}{\text{error típico de } \hat{\beta}_i} \sim t_{n-(p+1)}$$

### Contrastes de hipótesis conjunta sobre los coeficientes (basados en la F de Snedecor)

Este contraste proporciona exactamente el mismo resultado que el contraste individual de la t de Student (igual p-valor), este método es usado para contrastar la influencia de un subconjunto de  $k$  variables independientes.

$$H_0: \beta_1 = \dots = \beta_k \quad (X_1, \dots, X_k \text{ no influyen sobre } Y)$$

$$H_0: \text{Alguno de los } \beta_j \neq 0, \quad j = 1, \dots, k$$

Calculamos es estadístico.

$$F = \frac{\frac{SCR}{k}}{\frac{SCE}{n - k - 1}}$$

Siendo:

- $SCR = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})$
- $SCE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$
- $n = \text{número de observaciones}$
- $k = \text{número de variables}$



## CAPÍTULO IV.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Determinar los atributos internos y externos que afectan sobre el precio de los predios en la ciudad de Juliaca.

##### 4.1.1. Estadísticas de las variables

A continuación, se presenta los resultados de la estimación realizada y confirmaremos la relación existente entre las variables incluidas dentro del modelo.

Para cuantificar las relaciones existentes entre los precios de las viviendas de la ciudad de Juliaca y las variables explicativas se plantea inicialmente el siguiente modelo:

$$P = \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 NAMB + \beta_3 B + \beta_4 ANT + \beta_5 US + \beta_6 CI + \beta_7 PO + \beta_8 SAL + \varepsilon_t \dots (17)$$

Donde las variables son:

$P$  = Precio de viviendas.

$A$  = Área del predio.

$NAMB$  = Número de ambientes.

$B$  = Número de baños.

$ANT$  = Antigüedad de construcción.

$US$  = Uso de Suelo.

$CI$  = Comercio Informal.

$PO$  = Percepción de Olores.

$SAL$  = Servicio de Alcantarillado.

$\varepsilon_t$  = perturbación estocástica

$\beta_i$  = Parámetros a ser estimados ( $i = 1, 2, 3$ ). Se espera que los coeficientes estimados sean positivos.

Tabla N° 3: Fuentes de información de las variables.

Variable	Signo Esperado	Definición	Unidad de Medida	Fuentes de información	
<b>Dependiente</b>					
<i>P</i>		Precio de venta de la propiedad (\$).	Dólares americanos	Ficha de entrevista	
<b>Independiente</b>					
<b>INTERNO</b>	<i>A</i>	Positivo	Área del predio	Metros Cuadrados	Ficha de entrevista
	<i>NAMB</i>	Positivo	Número de ambientes	Unidades	Ficha de entrevista
	<i>B</i>	Positivo	Número de baños.	Unidades	Ficha de entrevista
	<i>ANT</i>	Positivo	Antigüedad de construcción.	Años	Ficha de entrevista
<b>EXTERNO</b>	<i>US</i>	Negativo	Uso de Suelo.	1=Uso Negocio exclusivo 2=Uso Vivienda Comercio 3=Uso Vivienda Taller 4= Uso Vivienda exclusiva 5= Uso baldíos	Ficha de entrevista
	<i>CI</i>	Positivo	Comercio Informal.	0=No existe comercio informal en la vía 1=Existe comercio ambulatorio permanente 2=Existe comercio ambulatorio 1 vez a la semana	Ficha de entrevista
	<i>PO</i>	Negativo	Percepción de Olores.	0=No está conectada a la red pública de desagüe 1=Si está conectada a la red pública de desagüe	Ficha de entrevista
	<i>SAL</i>	Positivo	Servicio de Alcantarillado.	0=No existe olores molestos externos 1= Si existe olores molestos externos.	Ficha de entrevista

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

La información estadística se obtuvo de la Ficha de entrevista.

Los estadísticos descriptivos de las variables, expuestas en la Tabla N° 4. Se puede apreciar que el precio promedio de una vivienda en la ciudad de Juliaca es de US\$ 70,546.88 dólares americanos, con un área total promedio de 128 metros cuadrados, con un promedio de 7 habitaciones con 2 baños y una antigüedad promedio de 15 años. Así mismo. El coeficiente de asimetría indica que si el valor es positivo tendrá mayor cola a la derecha, y si fuese negativo mayor cola a la izquierda, el coeficiente de kurtosis nos indica el comportamiento de la Campana de Gauss<sup>1</sup>, si el valor es menor es mayor a 3 tenemos una campana leptocúrtica, si es cercano a 3 es mesocúrtica y si fuese menor a 3 se dice que es platicúrtica, con respecto al estadístico Jarque Bera, se observa que todos las variables no tienen una distribución normal.

**Tabla N° 4: Estadísticas descriptivas de las variables**

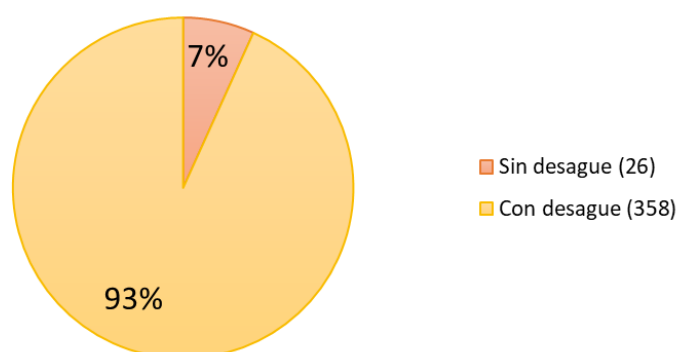
<b>Estadísticas Desc.</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	<b>NAMB</b>	<b>B</b>	<b>ANT</b>	<b>US</b>	<b>CI</b>	<b>PO</b>	<b>SAL</b>
<b>Media</b>	70,546.88	128.66	7.87	1.97	15.25	3.01	0.65	0.36	0.96
<b>Mediana</b>	55,000.00	103.50	7.00	2.00	14.00	3.00	0.00	0.00	1.00
<b>Máximo</b>	320,000.00	347.00	17.00	5.00	29.00	5.00	2.00	1.00	3.00
<b>Mínimo</b>	9,500.00	48.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	-1.50
<b>Desv. Est.</b>	65,585.69	60.91	4.16	0.82	7.41	1.27	0.75	0.48	0.47
<b>Coeficiente de Asi.</b>	2.53	1.19	0.43	0.86	-0.02	-0.05	0.67	0.56	-1.34
<b>Kurtosis</b>	9.17	4.01	2.32	4.31	2.31	2.03	2.08	1.32	13.68
<b>Est. Jarque - Bera</b>	1,020.15	106.20	19.24	75.01	7.75	15.34	42.36	65.60	1,941.91
<b>Probabilidad</b>	0	0	0.000066	0	0.020738	0.000467	0	0	0
<b>Observaciones</b>	384	384	384	384	384	384	384	384	384

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

La Figura N° 2 muestra, que de 384 viviendas en venta en la ciudad de Juliaca el 7% de ellas es decir 26 viviendas no cuentan con servicio de desagüe, y el 93% con un total de 358 viviendas cuenta con servicio.

<sup>1</sup> Es una representación gráfica de la distribución normal de un grupo de datos. Éstos se reparten en valores bajos, medios y altos, creando un gráfico de forma acampanada y simétrica con respecto a un determinado parámetro. Se conoce como curva o campana de Gauss o distribución Normal.

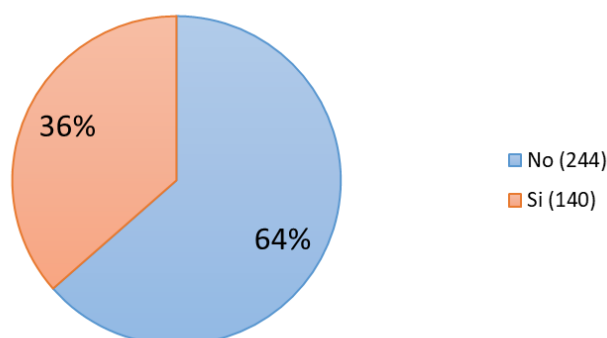
### VIVIENDAS CON INSTALACIÓN DE DESAGÜE



**Figura N° 2: Viviendas con instalación de desague**

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

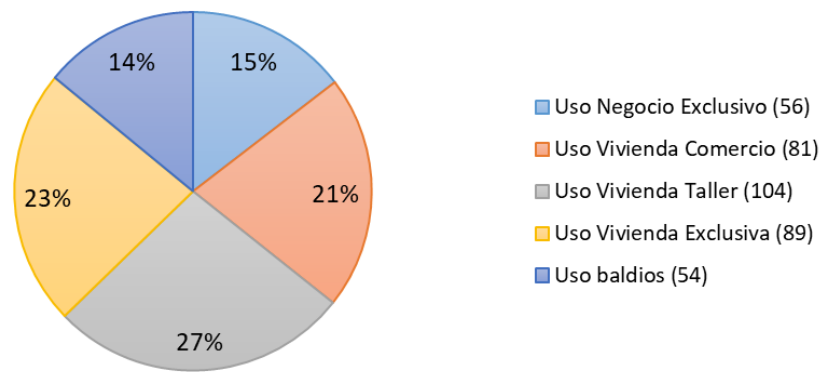
En la figura 3, se puede apreciar que, de 384 viviendas en venta en la ciudad de Juliaca, el 36% de ellas es decir 140 viviendas indican que tienen percepción de olores, el 64% restante que representa a 244 viviendas, indican lo contrario.



**Figura N° 3: Viviendas con percepción de olores.**

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

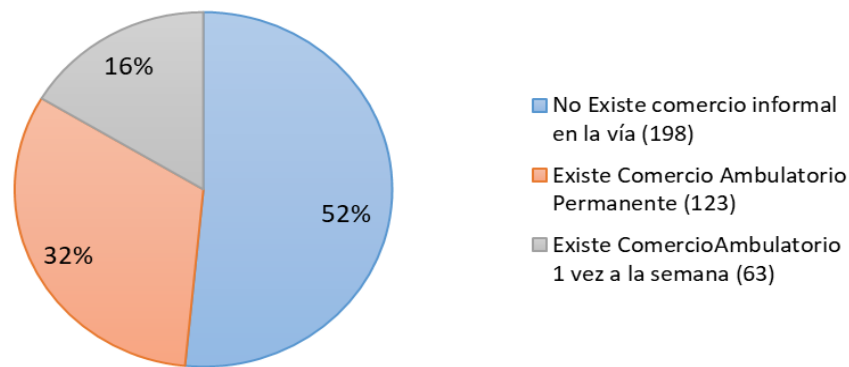
La figura 4, muestra la cantidad de viviendas en venta con el tipo de uso de suelo en la ciudad de Juliaca, del gráfico se puede apreciar que el 15% es decir un total de 56 viviendas indican que es para vivienda exclusiva, el 21% con 81 viviendas indican que es para vivienda comercio, el 27% con 104 viviendas indican que es para vivienda taller, el 23% con 89 viviendas indican que es para negocio exclusivo, y por último el 14% con 54 viviendas indican que es para baldíos.



**Figura N° 4: Viviendas con tipo de uso de suelo**

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

La figura 5, muestra la cantidad de viviendas donde existe comercio informal en la ciudad de Juliaca, del grafico se puede apreciar que el 52% es decir un total de 198 viviendas indican que no existe comercio informal, el 32% con 123 viviendas indican que existe comercio ambulatorio permanente, y el 16% con 63 viviendas indican que existe comercio ambulatorio 1 vez a la semana.



**Figura N° 5: Viviendas con Comercio Informal**

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

#### 4.1.2. Regresión por el método de mínimos cuadrados ordinarios

Para esta sección se estima el modelo de mínimos cuadrados ordinarios en sus diferentes formas funcionales, como se aprecia en la Tabla N° 5, acorde a nuestro análisis, se aprecia que todas las variables son significativas al 5%, dado que su t calculado es superior al t de tablas con un error del 5% cuyo valor es 1.96; de estos

modelos se elige el modelo Log – Lin, debido a que presenta un R cuadrado ajustado superior a las otras formas funcionales.

**Tabla N° 5: Resultados de la estimación**

Variable dependiente: P	Forma funcional			
	Lin – lin	Log – log	Lin – log	Log – lin
C	-80029.4 (-11.0184)	8.006186 (76.2607)	-160683.4 (-10.3634)	9.231309 (127.2344)
A	121.5081 (6.4385)	0.181988 (9.9344)	17854.49 (6.5994)	0.001336 (7.0849)
NAMB	2338.176 (4.8649)	0.316286 (18.8755)	13255.4 (5.3563)	0.037711 (7.8549)
B	8993.175 (6.1745)	0.270744 (13.1805)	14520.03 (4.7863)	0.156495 (10.7562)
ANT	2512.063 (9.8634)	0.349606 (26.7082)	20462.04 (10.5845)	0.039114 (15.3745)
US	2814.788 (2.4831)	-0.048263 (-6.0274)	620.5988 (0.5248)	-0.048326 (-4.2679)
CI	8642.459 (4.3666)	0.115278 (8.3759)	14136.29 (6.9547)	0.070159 (3.5486)
PO	-7964.853 (-3.8130)	-0.083088 (-5.4828)	-9316.701 (-4.1628)	-0.063044 (-3.0214)
SAL	37684.16 (16.5690)	0.395035 (24.3451)	41040.54 (17.1256)	0.335154 (14.7521)
R cuadrado	0.9157	0.9242	0.9037	0.9319
R cuadrado ajustado	0.9134	0.9232	0.9011	0.9300
F statistic	405.37	1005.31	350.08	510.12
Durbin-Watson stat	1.915128	1.710638	1.773643	2.060504
Estadístico “t” crítico	$t_{0.90(\alpha)}=1.645$		$t_{0.95(\alpha)}=1.960$	

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

En esta sección se presenta los resultados y los diversos contrastes para validar el modelo. Se someten a pruebas tales como: los contrastes de correlación serial en los residuos Durbin-Watson y el Multiplicador de Lagrange (Breusch-Godfrey), que indica que no hay problemas de correlación serial, ya que el estadístico F de LM es muy bajo 0.51, con una probabilidad de cometer error tipo I de 0.60. A su vez, de acuerdo al contraste de ARCH tampoco hay heterocedasticidad en los residuos del modelo estimado, ya que presenta un F estadístico muy bajo, 2.38 con una probabilidad de 0.12.

A continuación, se presenta de manera resumida los diferentes contrastes y en la parte de Anexos se encuentran de manera más amplia.

1. Jarque-Bera = 2.34; Prob. = 0.30; coeficiente de Curtosis = 2.61 y sesgo = -0.01, es un contraste de normalidad de los residuos del modelo que se distribuye como una  $\chi^2$  con 2 grados de libertad. Los errores tienen una distribución aproximadamente normal.
2. Estadístico de correlación serial Durbin-Watson = 2.06 cercano a dos implica ausencia de autocorrelación.
3. Estadístico Breusch-Godfrey o Multiplicador de Lagrange: Estadístico F = 0.51; Prob. F (2, 371) = 0.60, No existe problema de correlación serial.
4. Test heterocedasticidad condicional autorregresiva, ARCH: Estadístico F = 2.38 Prob. F(1, 381) = 0.12, No existe heterocedasticidad.
5. Test de errores de especificación RESET de Ramsey: F = 3.14; grados de libertad (1, 372) y Prob. = 0.076. El modelo está correctamente especificado.
6. prueba de multicolinealidad, el modelo no presenta multicolinealidad de acuerdo a los factores de inflación de la varianza (VIF), por ser menores a 10, como se observa en la siguiente tabla:

**Tabla N° 6: Factor de Inflación de las varianzas**

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	1.10E-02	2.17E+02	NA
A	3.36E-04	1.51E+02	1.28E+00
NAMB	2.81E-04	2.21E+01	2.44E+00
B	4.22E-04	4.39E+00	1.48E+00
ANT	1.71E-04	2.35E+01	2.05E+00
US	6.41E-05	1.34E+01	2.02E+00
CI	1.89E-04	3.64E+00	2.07E+00
PO	2.30E-04	1.65E+00	1.05E+00
SAL	2.63E-04	5.97E+00	1.14E+00

*Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo*

#### 4.1.3. Análisis de las variables explicativas

Dado que se escogió la forma funcional Log- Lin, se trabajará con los coeficientes siguientes:

**Tabla N° 7: Forma funcional Log-Lin**

Variable dependiente: P	Forma Funcional
	Log – lin
C	9.231309
A	0.156495
NAMB	0.037711
B	0.001336
ANT	0.039114
US	-0.048326
CI	0.070159
PO	-0.063044
SAL	0.335154
R cuadrado	0.9319
R cuadrado ajustado	0.93
F statistic	510.12
Durbin-Watson stat	2.060504
Estadístico “t” crítico	$t_{0.95(\infty)} = 1.960$

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

#### Área total del predio (A)

El coeficiente obtenido por esta variable es de 0.1565, lo que concuerda con la realidad observada. El valor del coeficiente significa que, si el área de la vivienda se incrementaría en 1 metro cuadrado, el precio de la vivienda se incrementaría en 15.65%, al comparar este resultado con los obtenidos por Figueroa y Lever para la ciudad de Santiago de Chile, se corrobora que el precio de la vivienda es explicado por variables propias como la superficie o el área del terreno.

#### Número de ambientes (NAMB)

El coeficiente de la variable es 0.0377, significa que por cada habitación adicional hace que varié el precio de la vivienda en 3.77%. Al realizar un contraste



con las investigaciones presentadas en los antecedentes, se ratifica el presente resultado con la investigación realizada por Lozano para viviendas en la ciudad de Iquitos, el cual nos dice que el número de ambientes genera un efecto positivo en el precio.

#### Número de Baños (B)

El coeficiente de la variable es 0.0013, significa que la existencia de 1 baño en la vivienda genera que el precio de esta se incremente en un 0.13%. Este resultado es aceptado ya que al ser contrastado con la investigación realizada por Desormeaux & Piguillem para la ciudad de Santiago en Chile se corrobora que el atributo importante es la importancia del baño.

#### Antigüedad de construcción (ANT)

El coeficiente de la variable es 0.039114, significa que un año después de la construcción de la vivienda genera que el precio de esta se incremente en un 3.91%. Este resultado es aceptado ya que al ser contrastado con la investigación realizada por Sagner para las residencias en Chile, donde concluye que la antigüedad es estadísticamente significativa y que los precios son determinados por este y otros atributos de la propiedad.

#### Uso de Suelo (US)

El coeficiente de la variable es -0.0483, significa que la diferencia de uso en el tipo de suelo entre uso vivienda exclusiva, uso vivienda comercio, uso vivienda taller, uso negocio exclusivo o uso baldíos, hace que varíe el precio de la vivienda en -4.83%. Al realizar un contraste con las investigaciones presentadas en los

antecedentes, se ratifica el presente resultado con la investigación realizada por Santana y Nuñez.

#### Comercio Informal (CI)

El coeficiente de la variable es 0.0701, significa que la existencia de comercio informal genera que el precio de la vivienda se incremente en un 7.01%. Este resultado es coherente con la teoría de precios hedónicos, la cual nos indica que la presencia de atributos ambientales tiene un impacto positivo en el precio del bien inmueble.

#### Percepción de olores (PO)

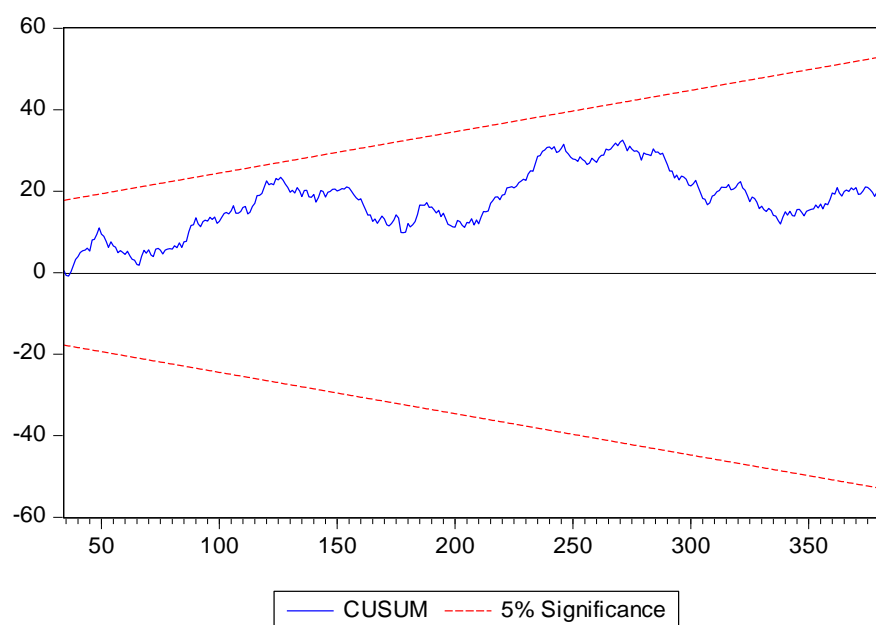
El coeficiente de la variable es -0.0630, significa que, si se perciben malos olores desde la ubicación de la vivienda, el efecto de este aspecto ambiental será una disminución en el precio de la vivienda en un 6.30%. Este resultado es coherente con la teoría de precios hedónicos, la cual nos indica que la presencia de atributos ambientales en mal estado tiene un impacto negativo en el precio del bien inmueble.

#### Servicio de Alcantarillado (SAL)

El coeficiente de la variable es 0.3351, significa que, si la vivienda cuenta con el servicio de desagüe, se espera un aumento en su precio en un 33.51%. Al hacer un contraste con las investigaciones citadas en los antecedentes, Marín Lozano en la ciudad de Iquitos llega a la conclusión que mientras la vivienda tenga conexión a la red de alcantarillado, el precio de la vivienda será mayor.

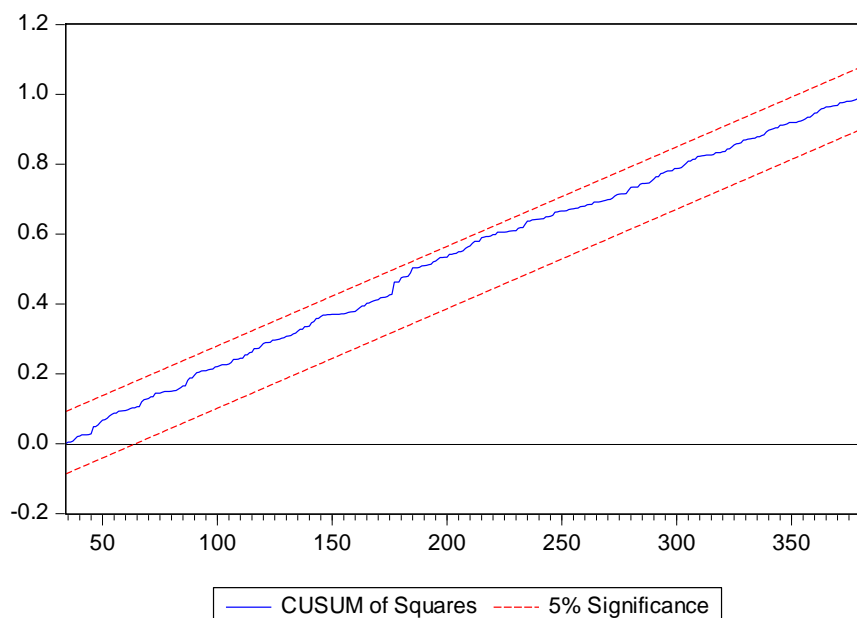
A continuación, presentamos el test de estabilidad correspondiente al modelo estimado que nos indica la estabilidad del modelo lo cual respalda lo parsimonioso del modelo estimado y los parámetros robustos obtenidos.

El test de estabilidad Cusum y Cusum cuadrado, se nota que el modelo estimado presenta estabilidad, esto se evidencia por el movimiento dentro de las bandas que se observa, lo cual añade fiabilidad a los resultados de la ecuación estimada; además la ecuación se encuentra bien comportada, no tiene autocorrelación, ni heterocedasticidad, está bien especificada y sobretodo tiene estabilidad estructural, lo cual es muy importante.



**Figura N° 6: Test de estabilidad del modelo estimado**

*Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo*



**Figura N° 7: Test de estabilidad estructural del modelo estimado**  
 Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

**4.2. Determinar el nivel de influencia del atributo “uso de suelo” en el precio de los predios en la ciudad de Juliaca para proponer la mejor alternativa.**

Para determinar el impacto del uso de suelo en el precio de los predios en la ciudad de Juliaca se estimó una ecuación en la forma funcional Log - Lin utilizando la técnica de MCO, por tanto, en esta sección se analiza la relación existente entre ambas variables. El modelo estimado tiene la siguiente forma:

$$LP = \alpha_0 + \alpha_1 US + \epsilon$$

**Tabla N° 8: Resultados de la estimación**

Variable dependiente: P	Forma funcional
	Log - Lin
C	11.82560 (190.7347)
US	-0.346591 (-18.72345)
R cuadrado	0.621762
R cuadrado ajustado	0.618776
F statistic	208.2198
Durbin-Watson stat	1.791766
Estadístico “t” crítico	$t_{0.95(\infty)} = 1.96$

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

El Estadístico de correlación serial Durbin-Watson = 1.79 cercano a dos implica ausencia de autocorrelación, el modelo presenta un R cuadrado ajustado mayor a 0.5, lo que implica que la variable Uso del suelo (US) influye en el precio de los predios, por otro lado los resultados obtenidos en la Tabla N° 8 concluye que a medida que se opte por uso vivienda exclusiva, uso vivienda comercio, uso vivienda taller, uso negocio exclusivo o uso baldíos, hace que disminuya el precio de la vivienda en un 34.65%.

#### 4.3. Determinar el nivel de influencia de los atributos ambientales en el precio de los predios en la ciudad de Juliaca.

Para determinar el impacto de los atributos ambientales en particular la percepción de olores (PO) en el precio de los predios en la ciudad de Juliaca, se estimó una ecuación con forma funcional Log - Lin utilizando el enfoque de MCO, por tanto, en esta sección se analiza la relación existente entre ambas variables. El modelo estimado tiene la siguiente forma:

$$LP = \alpha_0 + \alpha_1 PO + \varepsilon$$

**Tabla N° 9: Resultados de la estimación**

Variable dependiente: P	Forma funcional
	Log - lin
C	10.82563 (257.7851)
PO	-0.178417 (-2.689920)
R cuadrado	0.686408
R cuadrado ajustado	0.680775
F statistic	50.83916
Durbin-Watson stat	1.787997
Estadístico "t" crítico	$t_{0.95(\infty)} = 1.96$

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

El Estadístico de correlación serial Durbin-Watson = 1.78 cercano a dos implica ausencia de autocorrelación, el modelo presenta un R cuadrado ajustado mayor a 0.5, lo que implica que la variable Percepción de Olores (PO) influye en el precio de los predios, por otro lado los resultados obtenidos en la Tabla N°09 concluye que a medida que se opte por una vivienda donde se perciba malos olores, hace que varíe el precio de la vivienda en -17.87%.

## V. CONCLUSIONES

En la investigación realizada se puede apreciar que estadísticamente con un nivel de significancia al 5%, los atributos que influyen en el precio de las viviendas de la ciudad de Juliaca son el área del predio en metros cuadrados, número de ambientes, número de baños, antigüedad de la construcción, uso de suelo, comercio informal, percepción de olores y servicio de alcantarillado; de las cuales el atributo con mayor influencia positiva es el contar con servicio de alcantarillado lo que hace que el precio de la vivienda se incremente en 33.51%, contrariamente el atributo con mayor influencia negativa es la percepción de olores que hace que el precio de la vivienda disminuya en 6.30%.

Los atributos internos que afectan en el precio de la vivienda son el área del predio, número de ambientes, número de baños y antigüedad de construcción cuyo impacto es positivo siendo el atributo área del predio el de mayor impacto con 15.64% de variación sobre el precio de la vivienda, los atributos externos que afectan en el precio de la vivienda son uso de suelo, comercio informal, percepción de olores y servicio de alcantarillado siendo el atributo de servicio de alcantarillado el de mayor influencia que varía en 33.51% sobre el precio de la vivienda.

La variación en el uso de suelo entre uso negocio exclusivo, uso vivienda comercio, uso vivienda taller, uso vivienda exclusiva y uso baldíos, provoca que disminuya el precio de la vivienda en 34.65%.

Se estima que existe una influencia negativa en el atributo ambiental percepción de olores desde la ubicación de la vivienda lo que se traduce en una disminución en el precio de la vivienda en 17.84% considerándose esta variable de impacto negativo.

## VI. RECOMENDACIONES

Para posteriores investigaciones se sugiere realizar la investigación con otras variables como zonas frecuentes de inundación, zonas de incidencia delincriminal, acceso al aeropuerto y cercanía a universidades en la ciudad de Juliaca.

En el presente trabajo de investigación se halló la ecuación de precios hedónicos la cual se determina cuáles son los atributos más importantes que determinan el precio de los predios en la ciudad de Juliaca para que los agentes demandantes tengan información de precios adecuado con los atributos internos y externos de los predios que ofrecen las inmobiliarias, asimismo las empresas inmobiliarias pueden seleccionar o categorizar las viviendas que tienen a la venta para sacar mayor rentabilidad en sus ingresos.

En el análisis de uso de suelo para la ciudad de Juliaca se propone como mejor alternativa el uso de suelo como negocio exclusivo y vivienda comercio dado que estos valores influyen positivamente en el incremento del valor de los predios.

Para posteriores investigaciones se recomienda realizar estudios mediante precios hedónicos para precios de habitaciones que ofrecen los hospedajes u hoteles por los diferentes atributos que tienen las habitaciones que ofrecen.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andersen, A. (1998). *Diccionario, economía y negocios*. Madrid, España: Espasa Calpe S.A.
- Azqueta, D. (2007). Introducción a la economía ambiental. En D. Azqueta, *Introducción a la economía ambiental* (págs. 114-121). Madrid: McGRAW-HILL.
- C. d. (11 de Setiembre de 2007). Ley N°29080. *Ley de creacion del registro del agente inmobiliario del ministerio de vivienda, construccion y saneamiento*. Lima, Peru: El peruano.
- CEPLAN. (2016). *Economía informal en Perú: Situación actual y perspectivas*. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico .
- Desormeaux, D., & Piguillem, F. (2003). *Precios Hedónicos e Índices de Precios de viviendas*. Santiago, Chile: Camará chilena de la construcción.
- Duque, J. C., Velásquez, H., & Agudelo, J. (2011). *Infraestructura pública y precios de vivienda: una aplicación de regresión geográficamente ponderada en el contexto de precios hedónicos*. Medellin, Colombia: Ecos de Economía.
- Ezequiel Uriel. (15 de Junio de 2019). *Universidad de Valencia*. Obtenido de <https://www.uv.es/=uriel/3%20Regresion%20lineal%20multiple%20estimacion%20y%20propiedades.pdf>
- Fernández, C. (15 de Febrero de 2016). *Diario El Comercio*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/peru/puno/crisis-salubridad-juliaca-falta-botaderos-idoneos-273346>
- García Pozo , A. (2007). *Determinantes del precio de la vivienda usada en Málaga: Una aplicación de la metodología hedónica*. Málaga, España: Revista de estudios regionales.
- Huanca Cutimbo, J. J. (2016). *ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN HEDÓNICA COMO INFLUENCIA EN EL VALOR DE LAS VIVIENDAS DE LA CIUDAD DE PUNO*. Puno: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). Resultados definitivos de los Censos Nacionales 2017 PUNO. En INEI, *Resultados definitivos de los Censos Nacionales 2017 PUNO* (págs. 22-27). Lima.
- Loayza, N. (2015). *Causas y consecuencias de la informalidad en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
- Marín Lozano, S. (2016). *Incidencia de externalidades ambientales en la formación del precio de los inmuebles urbanos de Iquitos - Loreto*. Iquitos : Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

- Marmolejo Duarte, C., Echevarria Ochoa, C., & Biere Arenas, R. (2016). *El valor de la centralidad: Un análisis para la Barcelona metropolitana*. Barcelona: ACE 32.
- Mendieta López, J. (2000). *Economía Ambiental*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Ministerio de Justicia. (2015). Código Civil. *Decreto Legislativo 295*. Lima, Perú: Ministerio de justicia y derechos humanos.
- Moreno Murrieta, R. E., & Alvarado Lagunas, E. (2011). *El entorno social y su impacto en el precio de la vivienda: Un análisis de precios hedónicos en el área metropolitana de Monterrey*. Monterrey, Mexico: Trayectorias.
- Municipalidad Provincial de San Román. (2017). Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Juliaca 2016-2025. Juliaca.
- Paredes Vilca, O. (2014). *Determinantes del precio de las viviendas en la ciudad de Puno: Un análisis de precios hedónicos*. Puno: Universidad nacional del altiplano.
- Pearce, D., Turner, & Kerry. (1995). *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. España: Celeste Ediciones.
- Quevedo Santacruz, B., & Revollo Montalvo, C. (2015). *Determinación del impacto económico del ruido en el precio de las viviendas de la ciudad de Chiclayo : una aplicación de precios hedónicos*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Ramírez Ospina, D. E., & Valencia Giraldo, L. (2013). *Valoración hedónica de la vivienda. Una aplicación con variables ambientales*. Manizales-Colombia: Apuntes del CENES.
- Sagner, A. (2009). *Determinantes del precio de viviendas en Chile*. Chile: Banco central de Chile.
- Santana Vilorio, L., & Núñez Camargo, L. (2011). *Una aproximación hedónica al efecto de las preferencias por segregación en el precio del suelo urbano en Bogotá*. Bogotá: Equidad y Desarrollo.
- Ticona Gemio, A. B. (2015). Factores económicos, sociales y culturales asociados al comercio informal en la ciudad de Juliaca - 2015. (págs. 12-14). Puno: Universidad Nacional de Altiplano.
- Vasquez, F. (15 de Mayo de 2017). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL*. Obtenido de [https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/metodo\\_precios\\_hedonicos.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/metodo_precios_hedonicos.pdf)
- Zamudio Diaz, D. (2017). *Efecto de la criminalidad sobre el precio de las viviendas del Distrito de los Olivos*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

# ANEXOS

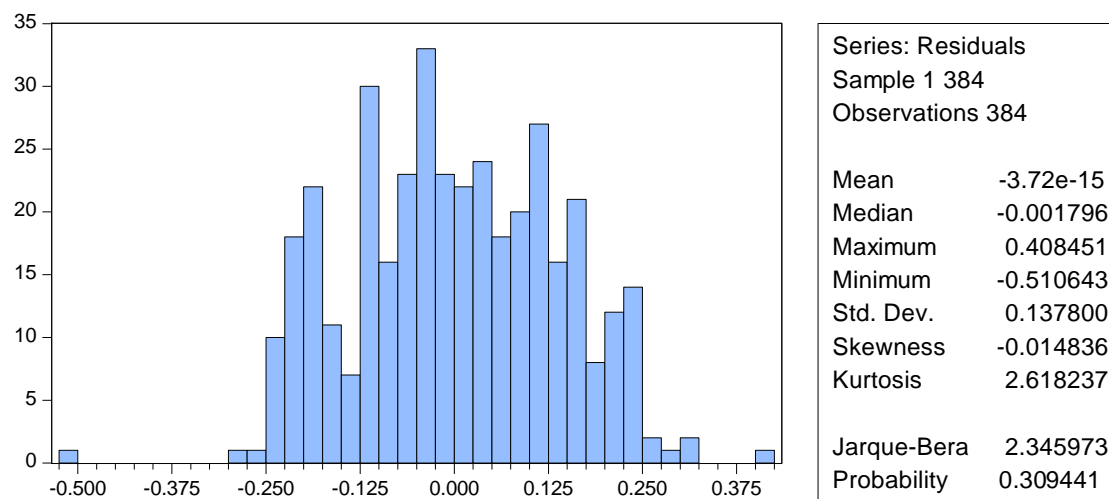
## ANEXO N°01

## FICHA DE ENCUESTA

ENCUESTA: Marque (x) y complete.

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ENTREVISTA
PUNO	SAN ROMÁN	JULIACA	

1. ¿Cuál es el precio de su predio? \_\_\_\_\_
2. ¿Qué área total tiene su predio? \_\_\_\_\_
3. ¿Cuántos ambientes tiene en total? \_\_\_\_\_
4. ¿Cuántos baños tiene? \_\_\_\_\_
5. ¿Cuál es la antigüedad de construcción? \_\_\_\_\_
6. ¿Cuál es el "Uso de Suelo" de su vivienda?
  - 1) Uso Negocio Exclusivo
  - 2) Uso Vivienda Comercio
  - 3) Uso Vivienda Taller
  - 4) Uso Vivienda Exclusiva
  - 5) Uso Baldíos
7. ¿En la calle de su predio existe comercio informal?
  - 0) No existe comercio informal en la vía
  - 1) Existe comercio ambulatorio permanente
  - 2) Existe comercio ambulatorio 1 vez a la semana
8. ¿Existen olores molestos externos?
  - 0) No existe
  - 1) Si existe
9. ¿Su predio cuenta con servicio de alcantarillado?
  - 0) No está conectada a la red pública de desagüe
  - 1) Si está conectada a la red pública de desagüe



**Figura A. 1: Histograma y estadísticas descriptivas**

**Tabla A. 1: Test de autocorrelación Breusch-Godfrey (LM)**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.510132	Prob. F(2,371)	0.6008
Obs*R-squared	1.053118	Prob. Chi-Square(2)	0.5906

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 10/10/19 Time: 16:48

Sample: 1 384

Included observations: 384

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001221	0.105613	-0.011562	0.9908
LA	0.001346	0.018476	0.072841	0.9420
LNAMB	-0.001447	0.016849	-0.085894	0.9316
LB	8.68E-05	0.020569	0.004219	0.9966
LANT	0.000125	0.013115	0.009566	0.9924
US	-0.000432	0.008056	-0.053634	0.9573
CI	-0.001437	0.013856	-0.103707	0.9175
PO	-0.000701	0.015222	-0.046034	0.9633
SAL	-0.000260	0.016250	-0.015977	0.9873
R-squared	0.002742	Mean dependent var	-3.72E-15	
Adjusted R-squared	-0.029514	S.D. dependent var	0.137800	
S.E. of regression	0.139819	Akaike info criterion	-1.063669	
Sum squared resid	7.252803	Schwarz criterion	-0.929923	
Log likelihood	217.2245	Hannan-Quinn criter.	-1.010620	
F-statistic	0.085022	Durbin-Watson stat	1.987461	
Prob(F-statistic)	0.999983			

**Tabla A. 2: Test de heterocedasticidad de ARCH**

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	2.380295	Prob. F(1,381)	0.1237
Obs*R-squared	2.377934	Prob. Chi-Square(1)	0.1231

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 10/10/19 Time: 16:50

Sample (adjusted): 2 384

Included observations: 383 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.020366	0.001563	13.02751	0.0000
RESID^2(-1)	-0.078959	0.051179	-1.542821	0.1237
R-squared	0.006209	Mean dependent var		0.018879
Adjusted R-squared	0.003600	S.D. dependent var		0.024126
S.E. of regression	0.024083	Akaike info criterion		-4.609429
Sum squared resid	0.220973	Schwarz criterion		-4.588813
Log likelihood	884.7057	Hannan-Quinn criter.		-4.601251
F-statistic	2.380295	Durbin-Watson stat		2.001935
Prob(F-statistic)	0.123704			

**Tabla A. 3: Test especificación de RAMSEY RESET**

Ramsey RESET Test

Equation: EQ02

Specification: LP C LA LNAMB LB LANT US CI PO SAL

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.774388	372	0.0768
F-statistic	3.148453	(1, 372)	0.0768
Likelihood ratio	3.236339	1	0.0720

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.061037	1	0.061037
Restricted SSR	7.272748	373	0.019498
Unrestricted SSR	7.211712	372	0.019386

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	216.6972
Unrestricted LogL	218.3154

**Tabla A. 4: Regresión Precio y uso de suelo (US)**

Dependent Variable: LP  
Method: Least Squares  
Date: 11/06/19 Time: 20:28  
Sample: 1 384  
Included observations: 384

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.82560	0.062000	190.7347	0.0000
US	-0.346591	0.018511	-18.72345	0.0000
R-squared	0.621762	Mean dependent var	10.87725	
Adjusted R-squared	0.618776	S.D. dependent var	0.728545	
S.E. of regression	0.449828	Akaike info criterion	1.250459	
Sum squared resid	76.89120	Schwarz criterion	1.291612	
Log likelihood	-236.0882	Hannan-Quinn criter.	1.266782	
F-statistic	208.2198	Durbin-Watson stat	1.791766	
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Tabla A. 5: Regresión Precio y Percepción de olores (US)**

Dependent Variable: LP  
Method: Least Squares  
Date: 11/06/19 Time: 20:41  
Sample: 1 384  
Included observations: 384

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.82563	0.041995	257.7851	0.0000
PO	-0.178417	0.066328	-2.689920	0.0075
R-squared	0.686408	Mean dependent var	10.87725	
Adjusted R-squared	0.680775	S.D. dependent var	0.728545	
S.E. of regression	0.617858	Akaike info criterion	1.885247	
Sum squared resid	145.0646	Schwarz criterion	1.926400	
Log likelihood	-357.9675	Hannan-Quinn criter.	1.901570	
F-statistic	50.83916	Durbin-Watson stat	1.787997	
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Tabla A. 6: Datos de las variables obtenidas**

N°	P	A	NAMB	B	ANT	US	CI	PO	SAL
1	30000	150	5	1	10	3	1	1	1
2	70000	160	9	2	18	3	0	1	1
3	35000	90	5	3	10	4	0	1	1
4	38000	120	2	2	12	5	0	1	1
5	21000	135	5	2	1	4	1	0	1
6	18000	99	1	1	12	5	0	0	1
7	25000	140	5	1	12	4	0	0	0
8	23000	150	1	1	7	4	0	0	1
9	37000	190	7	1	10	3	0	1	1
10	55500	100	8	2	14	2	1	1	1
11	50000	100	7	2	16	4	1	1	0
12	40800	85	4	1	14	4	0	0	1
13	40000	100	7	2	15	4	0	1	1
14	83000	70	9	3	18	2	2	0	1
15	100000	102	14	3	27	1	1	0	0
16	26500	90	4	1	10	5	0	1	1
17	35500	100	5	2	10	4	1	0	1
18	25000	65	5	1	12	5	1	1	0
19	118000	150	14	4	29	1	2	0	1
20	45000	200	7	1	12	3	0	0	0
21	34900	180	8	1	14	3	0	1	1
22	12500	140	3	1	1	5	0	1	0
23	9500	110	1	1	3	5	0	1	1
24	27000	80	2	2	7	5	1	1	1
25	70900	100	9	2	17	3	2	0	1
26	44500	70	8	3	11	4	0	0	1
27	35000	80	6	2	13	4	0	0	1
28	63000	120	10	3	14	3	0	0	1
29	90000	85	11	3	20	2	1	0	1
30	85000	200	9	2	22	2	0	0	1
31	45000	165	9	2	14	3	0	1	1
32	55000	150	9	2	17	2	1	1	1
33	25000	210	5	1	1	5	0	1	1
34	32500	88	7	1	12	4	0	1	1
35	43500	90	8	2	15	3	0	0	1
36	20500	100	1	1	10	4	0	0	1
37	35000	100	2	2	9	4	0	0	1
38	300000	100	15	3	27	1	2	0	1
39	105000	80	16	2	27	4	2	0	1
40	24900	180	6	1	11	4	0	1	0
41	44500	66	4	3	10	3	1	1	1
42	70000	60	8	3	18	2	2	1	1
43	75000	90	11	3	20	2	0	0	1
44	55000	165	5	2	14	3	0	0	1



N°	P	A	NAMB	B	ANT	US	CI	PO	SAL
45	35000	85	7	1	16	3	0	0	1
46	28000	56	5	2	2	5	0	0	1
47	16500	200	2	1	2	4	0	0	1
48	61000	160	6	2	14	3	1	1	1
49	75000	95	14	1	25	1	1	1	1
50	25000	184	3	2	8	4	0	1	1
51	17500	175	1	1	1	5	0	0	0
52	26500	185	4	2	6	5	0	0	1
53	18000	110	3	1	6	5	0	0	1
54	55000	160	5	2	10	4	1	0	1
55	23000	100	1	2	11	4	0	0	1
56	83000	263	11	2	21	2	1	0	1
57	35000	225	4	2	10	3	0	0	1
58	85000	90	7	3	22	2	2	1	1
59	47000	175	6	2	14	3	0	0	1
60	100000	80	17	3	25	1	1	0	1
61	80000	75	11	2	22	3	1	0	1
62	20000	60	4	2	8	4	0	0	1
63	55000	165	7	2	16	3	1	0	1
64	58000	90	7	2	15	2	1	0	1
65	25000	110	3	2	8	5	0	0	1
66	60000	280	7	2	17	2	0	0	1
67	50000	280	4	1	12	3	0	0	1
68	35000	110	4	1	12	4	0	1	1
69	100000	100	14	2	29	1	2	0	1
70	35000	95	4	1	13	3	0	1	1
71	10000	80	3	1	1	4	0	0	1
72	68000	50	7	3	21	2	2	1	1
73	90000	150	15	1	27	1	0	1	1
74	15000	160	5	1	5	4	0	1	0
75	61000	120	9	2	17	3	1	0	1
76	45000	67	7	2	13	3	1	0	1
77	80000	50	8	3	18	2	2	1	1
78	47000	120	4	2	16	3	0	0	1
79	39500	48	8	2	10	4	0	0	1
80	70000	50	14	1	25	1	1	0	1
81	47000	90	7	2	11	3	0	1	1
82	60000	262	7	2	21	2	0	1	1
83	20000	200	5	1	4	4	0	0	0
84	60000	87	8	2	22	2	1	0	1
85	63000	95	8	2	15	3	0	0	1
86	65000	240	11	2	18	3	0	1	1
87	320000	250	16	2	29	5	2	0	1
88	61000	70	7	3	12	3	0	0	1
89	305000	185	15	3	25	1	2	0	1

N°	P	A	NAMB	B	ANT	US	CI	PO	SAL
90	250000	347	15	1	1	1	2	0	1
91	280000	130	15	1	26	1	2	0	1
92	65000	125	7	3	19	3	1	0	1
93	82500	86	10	2	21	3	1	0	1
94	67000	75	9	2	16	2	1	0	1
95	67000	105	11	2	22	3	1	1	1
96	95000	130	10	3	23	2	1	1	1
97	62000	55	9	2	21	2	1	0	1
98	95000	90	13	4	20	2	1	1	1
99	36000	200	5	2	10	3	0	0	1
100	280000	230	15	2	20	1	2	0	1
101	300000	300	13	2	27	1	1	0	1
102	95000	100	11	3	23	2	1	1	1
103	21000	120	4	1	11	4	0	0	0
104	140000	150	13	5	29	1	2	0	1
105	65000	90	9	2	21	2	1	0	0
106	105000	98	16	2	25	1	2	0	0
107	68000	90	10	2	17	3	0	0	1
108	95000	120	11	2	24	2	2	0	1
109	90000	210	14	1	28	1	1	1	1
110	79000	200	8	2	20	2	0	0	1
111	60000	90	7	2	14	2	1	0	1
112	38000	90	6	2	14	3	1	1	1
113	35500	67	7	1	11	4	0	0	1
114	75000	280	8	2	18	3	0	1	1
115	30000	64	5	1	8	4	0	0	1
116	25000	95	4	2	2	5	0	0	1
117	9500	120	4	1	5	5	0	1	0
118	17000	80	3	2	2	5	0	1	1
119	49000	84	4	2	13	3	0	0	1
120	59000	180	7	2	13	4	0	1	1
121	40000	116	8	1	13	4	1	0	1
122	103000	100	14	3	24	2	1	0	1
123	65000	120	8	2	21	2	1	1	1
124	38000	75	4	1	13	4	0	0	1
125	66000	76	9	3	18	2	1	1	1
126	120000	150	16	3	27	5	2	0	1
127	90000	108	13	3	25	2	1	0	1
128	110000	120	15	3	26	1	2	0	1
129	45000	100	7	2	14	3	0	0	1
130	50000	110	6	2	11	4	0	1	1
131	290000	225	17	5	5	5	2	0	1
132	37000	75	4	2	13	3	1	1	1
133	48000	90	4	2	16	3	0	1	1
134	10000	57	1	1	4	5	0	1	1

N°	P	A	NAMB	B	ANT	US	CI	PO	SAL
135	120000	100	14	5	28	1	1	1	1
136	320000	200	14	4	28	5	1	0	1
137	85000	110	13	2	20	2	2	1	1
138	35000	60	8	2	14	3	0	1	1
139	258000	180	15	2	6	1	2	0	1
140	130000	125	16	4	25	5	2	0	1
141	295000	100	16	2	26	1	2	0	1
142	90000	268	16	1	25	1	0	1	1
143	90000	80	10	3	14	2	1	0	1
144	290000	300	13	2	20	5	1	0	1
145	30000	150	5	1	10	3	1	1	1
146	70000	160	9	2	18	3	0	1	1
147	40000	90	5	3	10	4	0	1	1
148	30000	120	2	2	12	5	0	1	1
149	21000	135	5	2	1	4	1	0	1
151	25000	140	5	1	12	4	0	0	0
152	28000	150	1	1	7	4	0	0	1
153	37000	190	7	1	10	3	0	1	1
154	60500	100	8	2	14	2	1	1	1
155	50000	100	7	2	16	4	1	1	1
156	42800	85	4	1	14	4	0	0	1
157	40000	100	7	2	15	4	0	1	1
158	73000	70	9	3	18	2	2	0	1
159	100000	102	14	3	27	1	1	0	1
160	26500	90	4	1	10	5	0	1	1
161	35500	100	5	2	10	4	1	0	1
162	25000	65	5	1	12	5	1	1	1
163	120000	150	14	4	29	1	2	0	1
164	45000	200	7	1	12	3	0	0	1
165	34900	180	8	1	14	3	0	1	1
166	12500	140	3	1	1	5	0	1	1
167	9500	110	1	1	3	5	0	1	1
168	27000	80	2	2	7	5	1	1	1
169	80900	100	9	2	17	3	2	0	1
170	44500	70	8	3	11	4	0	0	1
171	35000	80	6	2	13	4	0	0	1
172	63000	120	10	3	14	3	0	0	1
173	90000	85	11	3	20	2	1	0	1
174	85000	200	9	2	22	2	0	0	1
175	65000	165	9	2	14	3	0	1	1
176	60000	150	9	2	17	2	1	1	1
177	20000	210	5	1	1	5	0	1	1
178	32500	88	7	1	12	4	0	1	1
179	53500	90	8	2	15	3	0	0	1
180	25500	100	1	1	10	4	0	0	1

N°	P	A	NAMB	B	ANT	US	CI	PO	SAL
181	25000	100	2	2	9	4	0	0	1
182	300000	100	15	3	27	1	2	0	1
183	105000	80	16	2	27	4	2	0	1
184	44900	180	6	1	11	4	0	1	1
185	54500	66	4	3	10	3	1	1	1
186	70000	60	8	3	18	2	2	1	1
187	75000	90	11	3	20	2	0	0	1
188	55000	165	5	2	14	3	0	0	1
189	35000	85	7	1	16	3	0	0	1
190	28000	56	5	2	2	5	0	0	1
191	20500	200	2	1	2	4	0	0	1
193	75000	95	14	1	25	1	1	1	1
194	25000	184	3	2	8	4	0	1	1
195	18500	175	1	1	1	1	0	0	1
196	26500	185	4	2	6	5	0	0	1
197	18000	110	3	1	6	5	0	0	1
198	45000	160	5	2	10	4	1	0	1
199	23000	100	1	2	11	4	0	0	1
200	93000	263	11	2	21	2	1	0	1
201	55000	225	4	2	10	3	0	0	1
202	75000	90	7	3	22	2	2	1	1
203	47000	175	6	2	14	3	0	0	1
204	100000	80	17	3	25	1	1	0	1
205	85000	75	11	2	22	3	1	0	1
206	20000	60	4	2	8	4	0	0	0
207	75000	165	7	2	16	3	1	0	1
208	48000	90	7	2	15	2	1	0	1
209	35000	110	3	2	8	5	0	0	1
210	60000	280	7	2	17	2	0	0	1
211	50000	280	4	1	12	3	0	0	1
212	35000	110	4	1	12	4	0	1	1
213	110000	100	14	2	29	1	2	0	1
214	31000	95	4	1	13	3	0	1	1
215	15000	80	3	1	1	4	0	0	1
216	75000	50	7	3	21	2	2	1	1
217	80000	150	15	1	27	1	0	1	1
218	25000	160	5	1	5	4	0	1	1
219	61000	120	9	2	17	3	1	0	1
220	60000	67	7	2	13	3	1	0	1
221	70000	50	8	3	18	2	2	1	1
223	39500	48	8	2	10	4	0	0	1
224	70000	50	14	1	25	1	1	0	1
225	40000	90	7	2	11	3	0	1	1
226	70000	262	7	2	21	2	0	1	1
227	20000	200	5	1	4	4	0	0	0

N°	P	A	NAMB	B	ANT	US	CI	PO	SAL
228	78000	87	8	2	22	1	1	0	1
229	57000	95	8	2	15	3	0	0	1
230	65000	240	11	2	18	3	0	1	1
231	320000	250	16	2	29	5	2	0	1
232	56000	70	7	3	12	3	0	0	1
233	305000	185	15	3	25	1	2	0	1
234	240000	347	15	1	1	1	2	0	1
235	280000	130	15	1	26	1	2	0	1
236	75000	125	7	3	19	3	1	0	1
237	82500	86	10	2	21	3	1	0	1
238	67000	75	9	2	16	2	1	0	1
239	77000	105	11	2	22	3	1	1	1
240	85000	130	10	3	23	2	1	1	1
241	62000	55	9	2	21	2	1	0	1
242	95000	90	13	4	20	2	1	1	1
243	38000	200	5	2	10	3	0	0	1
244	280000	230	15	2	20	1	2	0	1
245	300000	300	13	2	27	1	1	0	1
246	95000	100	11	3	23	2	1	1	1
247	25000	120	4	1	11	4	0	0	1
248	140000	150	13	5	29	1	2	0	1
249	65000	90	9	2	21	2	1	0	1
250	105000	98	16	2	25	1	2	0	1
251	58000	90	10	2	17	3	0	0	1
252	90000	120	11	2	24	2	2	0	1
253	100000	210	14	1	28	1	1	1	1
254	65000	200	8	2	20	2	0	0	1
255	55000	90	7	2	14	2	1	0	1
256	43000	90	6	2	14	3	1	1	1
257	35500	67	7	1	11	4	0	0	1
258	75000	280	8	2	18	3	0	1	1
259	25000	64	5	1	8	4	0	0	1
260	18000	95	4	2	2	5	0	0	1
261	16500	120	4	1	5	5	0	1	0
262	17000	80	3	2	2	5	0	1	1
264	59000	180	7	2	13	4	0	1	1
265	45000	116	8	1	13	4	1	0	1
266	103000	100	14	3	24	2	1	0	1
267	75000	120	8	2	21	2	1	1	1
268	34000	75	4	1	13	4	0	0	1
269	62000	76	9	3	18	2	1	1	1
270	130000	150	16	3	27	5	2	0	1
271	107000	108	13	3	25	2	1	0	1
272	110000	120	15	3	26	1	2	0	1
273	30000	150	5	1	10	3	1	1	1

N°	P	A	NAMB	B	ANT	US	CI	PO	SAL
274	70000	160	9	2	18	3	0	1	1
275	35000	90	5	3	10	4	0	1	1
276	38000	120	2	2	12	5	0	1	1
277	21000	135	5	2	1	4	1	0	1
278	18000	99	1	1	12	5	0	0	1
279	25000	140	5	1	12	4	0	0	1
280	23000	150	1	1	7	4	0	0	1
281	37000	190	7	1	10	3	0	1	1
282	55500	100	8	2	14	2	1	1	1
283	50000	100	7	2	16	4	1	1	1
284	40800	85	4	1	14	4	0	0	1
285	40000	100	7	2	15	4	0	1	1
286	83000	70	9	3	18	2	2	0	1
287	100000	102	14	3	27	1	1	0	1
288	26500	90	4	1	10	5	0	1	1
289	35500	100	5	2	10	4	1	0	1
290	25000	65	5	1	12	5	1	1	1
291	118000	150	14	4	29	1	2	0	1
292	45000	200	7	1	12	3	0	0	1
293	34900	180	8	1	14	3	0	1	1
294	12500	140	3	1	1	5	0	1	1
295	9500	110	1	1	3	5	0	1	1
296	27000	80	2	2	7	5	1	1	1
297	70900	100	9	2	17	3	2	0	1
298	44500	70	8	3	11	4	0	0	1
299	35000	80	6	2	13	4	0	0	1
300	63000	120	10	3	14	3	0	0	1
301	90000	85	11	3	20	2	1	0	1
302	85000	200	9	2	22	2	0	0	1
303	45000	165	9	2	14	3	0	1	1
304	55000	150	9	2	17	2	1	1	1
305	25000	210	5	1	1	5	0	1	1
306	32500	88	7	1	12	4	0	1	1
307	43500	90	8	2	15	3	0	0	1
308	20500	100	1	1	10	4	0	0	1
309	35000	100	2	2	9	4	0	0	1
310	300000	100	15	3	27	1	2	0	1
312	24900	180	6	1	11	4	0	1	0
313	44500	66	4	3	10	3	1	1	1
314	70000	60	8	3	18	2	2	1	1
315	75000	90	11	3	20	2	0	0	1
316	55000	165	5	2	14	3	0	0	1
317	35000	85	7	1	16	3	0	0	1
318	28000	56	5	2	2	5	0	0	1
319	16500	200	2	1	2	4	0	0	1

N°	P	A	NAMB	B	ANT	US	CI	PO	SAL
320	61000	160	6	2	14	3	1	1	1
321	75000	95	14	1	25	1	1	1	1
322	25000	184	3	2	8	4	0	1	1
323	17500	175	1	1	1	5	0	0	0
324	26500	185	4	2	6	5	0	0	1
325	18000	110	3	1	6	5	0	0	1
326	55000	160	5	2	10	4	1	0	1
327	23000	100	1	2	11	4	0	0	1
328	83000	263	11	2	21	2	1	0	1
329	35000	225	4	2	10	3	0	0	1
330	85000	90	7	3	22	2	2	1	1
331	47000	175	6	2	14	3	0	0	1
332	100000	80	17	3	25	1	1	0	1
333	80000	75	11	2	22	3	1	0	1
334	20000	60	4	2	8	4	0	0	1
335	55000	165	7	2	16	3	1	0	1
336	58000	90	7	2	15	2	1	0	1
337	25000	110	3	2	8	5	0	0	1
339	50000	280	4	1	12	3	0	0	1
340	35000	110	4	1	12	4	0	1	1
341	100000	100	14	2	29	1	2	0	1
342	35000	95	4	1	13	3	0	1	1
343	10000	80	3	1	1	4	0	0	1
344	68000	50	7	3	21	2	2	1	1
345	90000	150	15	1	27	1	0	1	1
346	15000	160	5	1	5	4	0	1	0
347	61000	120	9	2	17	3	1	0	1
348	45000	67	7	2	13	3	1	0	1
349	80000	50	8	3	18	2	2	1	1
350	47000	120	4	2	16	3	0	0	1
351	39500	48	8	2	10	4	0	0	1
352	70000	50	14	1	25	1	1	0	1
353	47000	90	7	2	11	3	0	1	1
354	60000	262	7	2	21	2	0	1	1
355	20000	200	5	1	4	4	0	0	0
356	60000	87	8	2	22	2	1	0	1
357	63000	95	8	2	15	3	0	0	1
358	65000	240	11	2	18	3	0	1	1
359	320000	250	16	2	29	5	2	0	1
360	61000	70	7	3	12	3	0	0	1
361	305000	185	15	3	25	1	2	0	1
362	250000	347	15	1	1	1	2	0	1
363	280000	130	15	1	26	1	2	0	1
364	65000	125	7	3	19	3	1	0	1
365	82500	86	10	2	21	3	1	0	1

N°	P	A	NAMB	B	ANT	US	CI	PO	SAL
366	67000	75	9	2	16	2	1	0	1
367	67000	105	11	2	22	3	1	1	1
368	95000	130	10	3	23	2	1	1	1
369	62000	55	9	2	21	2	1	0	1
370	95000	90	13	4	20	2	1	1	1
371	36000	200	5	2	10	3	0	0	1
372	280000	230	15	2	20	1	2	0	1
373	300000	300	13	2	27	1	1	0	1
374	95000	100	11	3	23	2	1	1	1
375	21000	120	4	1	11	4	0	0	0
376	140000	150	13	5	29	1	2	0	1
377	65000	90	9	2	21	2	1	0	1
378	105000	98	16	2	25	1	2	0	0
379	68000	90	10	2	17	3	0	0	1
380	95000	120	11	2	24	2	2	0	0
381	90000	210	14	1	28	1	1	1	0
382	79000	200	8	2	20	2	0	0	1
383	60000	90	7	2	14	2	1	0	1
384	38000	90	6	2	14	3	1	1	1



**Tabla A. 7: Operacionalización de variables**

TIPO DE VARIABLE	DIMENSION		VARIABLE	ABR.	UNIDAD DE MEDIDA	VALORACION	
Variable Dependiente			Precio	P	Dólares americanos (\$)	Cuantitativa	
Variable Independiente	Interno	Área del predio		A	m <sup>2</sup>	Cuantitativa	
		Número de Ambientes		NAMB	unidades	Cuantitativa	
		Numero de baños		B	unidades	Cuantitativa	
		Antigüedad de construcción		ANT	años	Cuantitativa	
	Externo	Social – Económico	Uso de Suelo		US	-	Variable politómica nominal 1=Uso Negocio exclusivo; 2=Uso Vivienda Comercio; 3=Uso Vivienda Taller; 4= Uso Vivienda exclusiva; 5= Uso baldíos
			Comercio Informal		CI	-	Variable politómica nominal 0=No existe comercio informal en la vía; 1=Existe comercio ambulatorio permanente; 2=Existe comercio ambulatorio 1 vez a la semana
			Servicio de Alcantarillado		SAL	-	Variable dicotómica 0=No está conectada a la red pública de desagüe; 1=Si está conectada a la red pública de desagüe
			Percepción de olores		PO	-	Variable dicotómica 0=No existe olores molestos externos; 1= Si existe olores molestos externos.
		Ambiental					

ANEXO N°02: FOTOGRAFIAS DE PREDIOS ENCUESTADOS







**ANEXO N°03: MAPA DE UBICACIÓN**

