

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
AGRÍCOLA



TESIS

**DISPOSICIÓN A PAGAR PARA EL ADECUADO MANEJO DE LA
PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO
DE CARACOTO - PUNO**

PRESENTADA POR:

ALFREDO ROMERO KANA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGISTER SCIENTIAE EN INGENIERÍA AMBIENTAL

PUNO, PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA AGRÍCOLA



TESIS

DISPOSICIÓN A PAGAR PARA EL ADECUADO MANEJO DE LA
PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO
DE CARACOTO - PUNO

PRESENTADA POR:

ALFREDO ROMERO KANA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGISTER SCIENTIAE EN INGENIERÍA AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE


.....
Dr. GERMAN BELIZARIO QUISPE

PRIMER MIEMBRO


.....
M. Sc. OSCAR RAUL MAMANI LUQUE

SEGUNDO MIEMBRO


.....
M. Sc. ANGEL CARI CHOQUEHUANCA

ASESOR DE TESIS


.....
Mg. GINO FRANK LAQUE CORDOVA

Puno, 15 de diciembre de 2017

ÁREA: Ingeniería ambiental.

TEMA: Disposición a pagar para el adecuado manejo de la producción percápita de residuos sólidos

LÍNEA: Control de la contaminación por residuos sólidos.

DEDICATORIA

A mi esposa Lourdes Verónica mi mejor hallazgo, por su constante apoyo incansable para lograr este trabajo.

A mis padres Amadeo y Dionicia.



AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional del Altiplano.
- A mis docentes de la maestría de Ciencias de la Ingeniería Agrícola.
- A los directivos comunales del distrito de Caracoto.
- A los trabajadores del servicio de limpieza de la comuna de Caracoto.
- A la población de la zona urbana y rural de todo el distrito de Caracoto.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 El problema	3
1.1.1 Caracterización del problema	3
1.1.2 Interrogantes del problema	4
1.1.3 Justificación	4
1.1.4 Antecedentes de la investigación	5
1.2 Hipótesis	8
1.2.1 Hipótesis general	8
1.2.2 Hipótesis específicas	9
1.3 Objetivos	9
1.3.1 Objetivo general	9
1.3.2 Objetivos específicos	9

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas	10
2.1.1 Generación de residuos	10
2.1.2 Gestión de residuos sólidos	12
2.1.3 Disposición a pagar	14
2.1.4 Manejo de residuos sólidos	15

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1	Metodología seleccionada	18
	3.1.1 Enfoque metodológico	18
	3.1.2 Método para recolección de datos	18
	3.1.3 Muestra de investigación	19
	3.1.4 Método para la caracterización de los RSD	20
	3.1.5 Método para la determinación per cápita de los RSD	21
	3.1.6 Método de valoración contingente (MVC)	22
	3.1.7 Variables	24
	3.1.8 Encuestas	25

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	Caracterización y producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios	27
	4.1.1 Distribución de las muestras	27
	4.1.2 Producción per cápita de RSD	29
	4.1.3 Análisis y discusión de la caracterización de RSD	29
4.2	Preservación del medio ambiente	30
	4.2.1 Conocimiento de preservación del medio ambiente	30
	4.2.2 Análisis y discusión de preservación del ambiente	30
4.3	Valoración contingente DAP	31
	4.3.1 Caracterización de los encuestados	31
	4.3.2 Edad de los encuestados	32
	4.3.3 Nivel educacional del jefe de hogar	32
	4.3.4 Ingreso familiar mensual	33
	4.3.5 Disponibilidad de pago por edad (EDA)	34
	4.3.6 Disponibilidad de pago por nivel educacional (EDU)	35
	4.3.7 Disponibilidad de pago por nivel de ingresos (IPF)	35
	4.3.8 Disposición a pagar de la población	36
	4.3.9 Monto de disposición a pagar de población (CUOTA)	37

4.3.10 Modelo econométrico	38
4.3.11 Descripción vector de pago	41
4.3.12 Análisis y discusión de la DAP	41
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	49

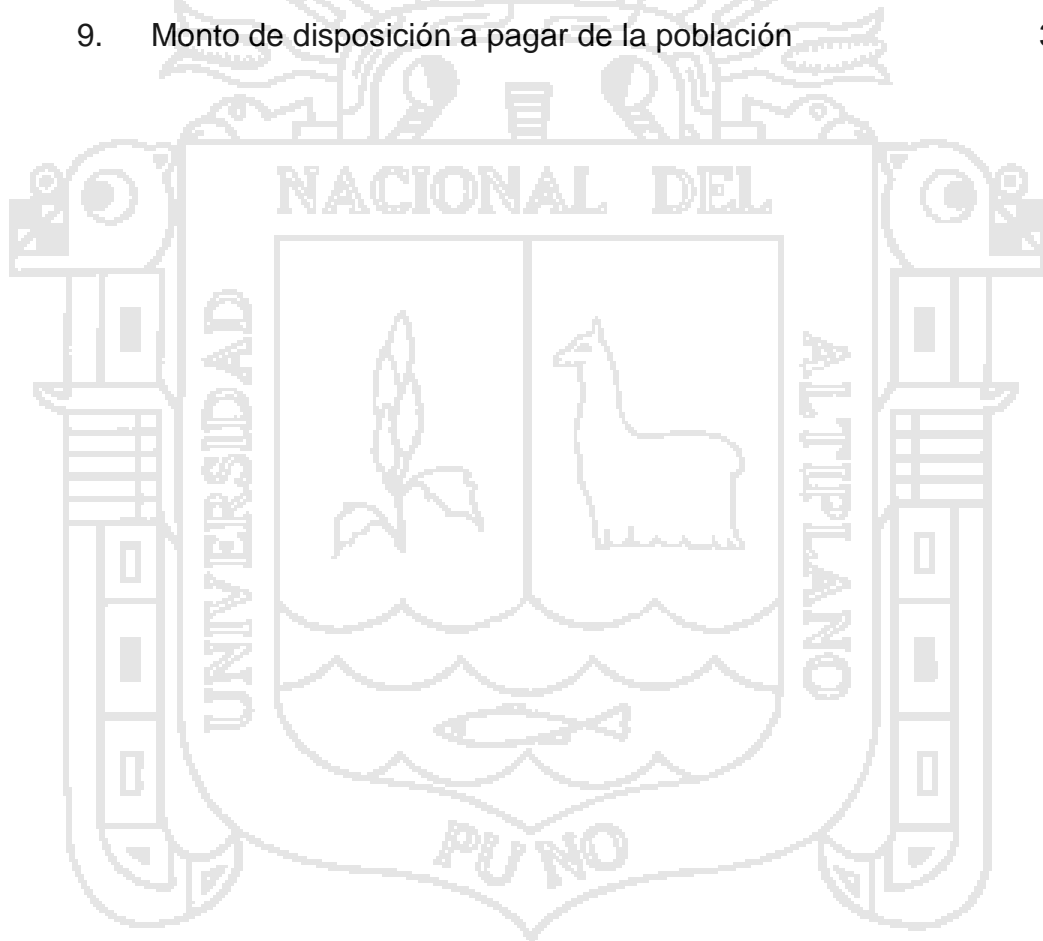


ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Valores de Z para determinar tamaño muestral	19
2. Normas generales seguridad para caracterización de RSD	21
3. Variables del modelo utilizado	25
4. Distribución de muestras de vivienda urbano y rural año 2017	27
5. Distribución de muestras aleatorias comunidades año 2017	27
6. Caracterización de RSD urbanos y rural desde 30.07.17 al 06.08.17	28
7. Producción per cápita de RSD urbanos y rural año 2017	29
8. Estadística de la regresión	38
9. Análisis de varianza	39
10. Regresión del modelo econométrico	40
11. Análisis de correlación	53
12. Análisis de covarianza	53
13. Análisis de residuales	56

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Preservación del medio ambiente año 2017	30
2. Edad de los encuestados	32
3. Nivel educacional jefe de hogar	33
4. Ingreso familiar mensual	33
5. Disponibilidad de pago por edad	34
6. Disponibilidad de pago por nivel educacional	35
7. Disponibilidad de pago por nivel de ingresos	36
8. Disposición a pagar de la población	36
9. Monto de disposición a pagar de la población	37



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1. Encuesta estructurada	50
2. Supuestos de la regresión lineal	52
3. Estadística descriptiva	55



RESUMEN

La producción indiscriminada de los residuos sólidos domiciliarios y la falta de un adecuado manejo en el distrito de Caracoto, trae consigo daños al medio ambiente. Por lo que se plantea los siguientes objetivos, determinar la caracterización y producción per cápita de los RSD, conocimientos de preservación del medio ambiente y la disposición a pagar. Con una metodología de investigación no experimental, descriptiva transversal, con recolección de muestras de vivienda y encuesta estructurada. La caracterización en la zona urbana se cuantifica en, 42.44% en residuo orgánico, 57.20% en residuo inorgánico y 0.36% en residuo peligroso, en la zona rural, 42.36% en residuo orgánico, 53.75% en residuo inorgánico y el 3.90% en residuo peligroso, por otra parte, la producción per cápita de los RSD en la zona urbana se cuantifica en, 0.703 kg/hab/día, y en la zona rural 0.513 kg/hab/día. El conocimiento de preservación del medio ambiente se cuantifica en un 18% y un 82% lo desconoce. La disposición a pagar DAP, resulta alentador con un 81%, y un 19% respondió negativamente, se analizaron las variables edad (EDA), nivel educacional (EDU), ingreso familiar promedio (IFP), monto a pagar (CUOTA), del cual resulta una DAP de S/. 1.695 por vivienda. Con la presente investigación proporcionamos una herramienta para la gestión de los RSD, al desconocimiento de preservación del medio ambiente, será urgente y necesaria la sensibilización a la población de Caracoto con medios educativos.

Palabras clave: Disposición a pagar, distrito Caracoto, disposición final, valoración contingente, producción per cápita, residuos sólidos domiciliarios.

ABSTRACT

The indiscriminate production of solid household waste and the lack of proper management in the district of Caracoto, brings environmental damage. Therefore, the following objectives are proposed, to determine the characterization and per cápita production of the RSD, knowledge of preservation of the environment and willingness to pay. With a non-experimental, descriptive cross-sectional research methodology, with collection of housing samples and a structured survey. The characterization in the urban area is quantified in, 42.44% in organic waste, 57.20% in inorganic waste and 0.36% in hazardous waste, in the rural area, 42.36% in organic waste, 53.75% in inorganic waste and 3.90% in waste dangerous, on the other hand, the per capita production of the RSD in the urban area is quantified at 0.703 kg/inhabitant/day, and in the rural area 0.513 kg/inhabitant/day. The knowledge of preservation of the environment is quantified in 18% and 82% does not know it. The willingness to pay DAP, is encouraging with 81%, and 19% answered negatively, the variables age (EDA), educational level (EDU), average family income (IFP), amount to pay (FEE), of the which results in a DAP of S / . 1,695 per household. With this research we provide a tool for the management of RSD, ignorance of preservation of the environment, it will be urgent and necessary to raise awareness among the population of Caracoto with educational means.

Keyword: Willingness to pay, Caracoto district, final disposition, contingent valuation, percapita production, household solid waste.

INTRODUCCIÓN

La comuna del distrito de Caracoto, puso en práctica en la zona urbana, un Programa de Educación Ambiental a través del área del Medio Ambiente, dirigido a las instituciones educativas primarias y secundarias, con el cual se esperaba tener los resultados para un adecuado manejo de los residuos sólidos domiciliarios.

Sin embargo, existe una problemática global en el tema de disposición final de los RSD, no existen centros de acopio y plantas procesadoras de residuos, igualmente, se tiene poca información y alcance por los ciudadanos para poder practicarlo, ya que el único incentivo que existe es “no botar basura a la calle”, si bien los RSD no causa afectación directa a la calidad de vida actual, pero si causan daños al medio ambiente por que los RSD son depositados en vertederos que están lejos de la ciudad y están a la intemperie en la zona rural, perjudicando el potencial agrícola y la producción de algunos recursos, que al pasar de los años se harán más escasos y caros.

Al respecto, todos generemos basura, desechos o desperdicios, denominados residuos sólidos los cuales pueden ser domiciliarios o industriales, dependiendo de donde provengan, esta investigación se centra en los RSD, estos residuos se pueden separar en orgánicos, inorgánicos y peligrosos, algunos para volver a reutilizarlos, y contribuir a reducir los volúmenes de RSD generados, también contribuir a la disminución de la contaminación del medio ambiente.

La presente investigación pretende en primer lugar caracterizar los RDS y su producción per cápita, así como también utilizar la valoración económica, con lo cual, es obtener una medición monetaria de la utilidad que se experimenta a causa de una mejora accesible, Azqueta (1994) refiere para ser más concretos, se estará bajo el Método de Valoración Contingente (MVC), el cual tradicionalmente se utiliza para valorar los recursos naturales, principalmente para simular un mercado hipotético mediante encuestas a los consumidores (población), refieren también, el mecanismo más simple y eficaz para averiguar cómo valora la persona el cambio, en el bienestar que se necesita conocer, es sencillamente preguntándose.



CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

1.1 EL PROBLEMA

1.1.1 Caracterización del problema

Uno de los problemas ambientales en el Perú, es la producción indiscriminada de residuos sólidos en sus diferentes fuentes, también la falta de un adecuado manejo de residuos sólidos domiciliarios urbanos RSD, y su disposición final, este último en la mayoría de los casos las municipalidades distritales y provinciales, lo tienen en vertederos no autorizados o basurales ilegales, que causan finalmente externalidades negativas al medio ambiente.

El incremento de la población urbana y rural del distrito de Caracoto – Puno, según el censo del año 2007 se cuantifica en 6,085 habitantes, y trae consigo un crecimiento en la producción per cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD), que está influenciado por factores socioeconomicos, educativos y culturales de su población, por su parte Orccosupa (2002), esta situación ha hecho que el manejo de los residuos sólidos se torne en una situación cada vez más compleja y de creciente interés para diversos sectores de la comunidad, en razón a ello no tiene cuantificado la producción per cápita de los residuos sólidos domiciliarios.

Del inadecuado manejo de los residuos sólidos que se observa en la zona urbana y rural del distrito de Caracoto, se puede intuir que no existe conocimiento alguno sobre preservación del medio ambiente.

Se tiene también identificado por experiencias de otras municipalidades del país, los planes de gestión de RSD no logran sostenerse por falta de recursos necesarios, teniendo como resultado que dicho plan de manejo terminen siendo abandonados, por lo que deberá ser necesaria la disponibilidad de pago para un adecuado manejo de residuos sólidos considerando que la municipalidad distrital de Caracoto será el encargado del manejo de la disposición final de los residuos sólidos dentro del periodo de diseño.

1.1.2 Interrogantes del problema

- ¿Cuánto será la generación per cápita de residuos sólidos de la población del distrito de Caracoto?
- ¿Qué conocimientos tienen los habitantes del distrito de Caracoto, sobre preservación al medio ambiente?
- ¿Cuánto será la disposición de pago para un adecuado manejo de residuos sólidos en el distrito de Caracoto?

1.1.3 Justificación

Debido a la problemática generalizada a nivel mundial, nuestro país y el distrito de Caracoto, no es ajeno a la degradación del medio ambiente producto de un inadecuado manejo de residuos sólidos domiciliarios, por

lo cual en la presente investigación mostraremos una solución conociendo la caracterización y producción per cápita de los residuos sólidos, la disposición de pago por parte de la población para la disposición final de los RSD, para con ello evitar la contaminación ambiental que es un problema de gran interés en estos tiempos.

Generar conciencia ambiental en la población de la zona de estudio, sobre la preservación del medio ambiente, con el conocimiento e importancia de producción de residuos sólidos y su tratamiento, también hacer de conocimiento que la disposición final tiene un costo que debe ser asumidos por el que lo produce que será la población del distrito de Caracoto.

1.1.4 Antecedentes de la investigación

Según los investigadores del Banco Mundial, Hoornweg y Bhada-Tata (2012), para el año 2025 se espera que la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) tienda a duplicarse debido a que la producción per cápita pasará de 1.20 a 1.42 Kg/hab en los próximos 15 años; es así como la producción actual de 1,300 millones Tn/año será de 2,200 millones para el año 2025. Entre las causas de este incremento, se mencionan el alto crecimiento poblacional, los hábitos de consumo en países industrializados, así como los cambios en las costumbres de consumidores que habitan los países en vía de desarrollo.

En el Perú, la generación promedio nacional de residuos sólidos al año 2014, fue de 13,244 Tn/día; teniendo como datos que Lima Metropolitana

y el Callao generaron 5,970 Tn/día, las ciudades de la costa generaron 3,224 Tn/día, las ciudades de la sierra generaron 2,736 Tn/día y las ciudades de la selva se generaron 1,314 Tn/día. Respecto a la composición de residuos sólidos generados en el año 2014 es importante resaltar que el 53.16% de los residuos sólidos son materia orgánica, el 18.64% son residuos no reaprovechables, el 18.64% pertenece a residuos reaprovechables y finalmente el 6.83% es compuesto por residuos reciclables MINAM (2014), esto es, alrededor de 0.70 Kg por persona al día; de los cuales la mayor parte de estos residuos tienen como destino final, vertederos autorizados o basurales ilegales.

Del plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos de la provincia de Puno se desprende, que se determinó la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Puno, para el año 2013 en 0.53 Kg/hab/día (PIGARS Puno, 2013).

Del requerimiento de USAID/Perú, a la cuarta encuesta de opinión pública sobre medio ambiente elaborado por el instituto CUÁNTO Lima (2000), se tiene de la tabla N° 8, la distribución por grado de conocimiento sobre problemas ambientales del Perú, del cual el 28.60% es adecuado, 63.00% es medio, 8.10% es escaso y 0.30% muy escaso.

Uno de los objetivos de esta investigación es estimar el valor económico de mejoras en la calidad del agua y en la calidad del paisaje urbano en el río Huatanay (Cusco, Perú). Utilizando el método de valoración contingente con preguntas de referéndum double-bounded y 404 encuestas a hogares, se estima que tanto la disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad del agua y como por calidad paisajística es de S/.

5.00 mensuales por hogar. La valoración económica de mejoras ambientales en el río es S/. 5.40 millones anuales. Los resultados del estudio brindan opciones de política pública en materia ambiental para el diseño de esquemas de pagos por servicios ambientales en contextos urbanos del Perú (Guzmán, 2015).

También, una de las investigaciones estimó la Disposición a Pagar (DAP) por la implementación de un sistema de reciclaje en la comuna de Puerto Montt. Se utilizó el método de valoración contingente y un modelo econométrico para observar la correlación de las variables; edad, educación, ingreso y cuota que explican el modelo. Se obtuvo una respuesta positiva del 69% frente a la DAP, por lo que el valor de la DAP por la implementación de un sistema de reciclaje se estimó en \$1.67 por vivienda trimestralmente (Castro, 2010).

De la valoración económica del tratamiento y gestión de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Huancané, se tiene que de 382 encuestados, 293 personas encuestadas equivalente a un 77% del total están dispuestas a pagar y un 23% de personas encuestadas, es decir, 89 personas no están dispuestas a pagar por el manejo y recolección de los residuos sólidos de la ciudad de Huancané, el precio a pagar por la mejora del sistema de recolección, transporte y disposición final de la basura es de 2.27 soles con una desviación estándar de ± 1.23 , por tanto el precio promedio mínimo es de cero soles y el máximo S/.5.00. Existe una probabilidad de 76.70% de responder SI a la pregunta de disposición de pago y el 23.30% respondió NO estar dispuesto a pagar. Asimismo, los hombres son los que tienen mayor disposición de pago con un 52.09% respecto a un

47.91% de las mujeres. La edad promedio de los encuestados en la ciudad de Huancané es de 40 a 50 años. El nivel educativo de los encuestados en la ciudad de Huancané es de superior técnica. Los ingresos mensuales de los encuestados oscilan entre 1,500 a 2,000 soles (Quilla, 2017).

De la disposición a pagar por la incorporación de un sistema de reciclaje para los RSD de la ciudad de Juliaca, el tamaño de muestra es de 384 familias con 96% de nivel de confianza. La metodología utilizada por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) mostro que las variables que explican la disposición a pagar son: el ingreso (Ypc), los años de escolaridad (Edu), la descendencia (Desc), el número de integrantes en la familia (N), la edad (Eda), el género (gen), la ética ambiental (Ea) y la confianza en el gobierno (Cg). La disposición final en los juliaqueños oscila entre S/. 1.00 a S/. 2.00 soles. Se concluye que es necesario plantear un programa de residuos a largo plazo (Huacani, 2017).

1.2 HIPÓTESIS

1.2.1 Hipótesis general

La ausencia de una determinación real de la producción per cápita de residuos sólidos en el distrito de Caracoto, que, como consecuencia de su inadecuado manejo, provoca contaminación y daño al medio ambiente.

1.2.2 Hipótesis específicas

- La falta de cuantificación y caracterización de los residuos sólidos, evita que determinemos la producción per cápita de los residuos sólidos en el distrito de Caracoto.
- Si conocemos el nivel de conocimientos de los habitantes del distrito de Caracoto sobre preservación medio ambiente, determinaremos la necesidad de un adecuado manejo de los residuos sólidos.
- De tener la disposición a pagar por parte de la población, se podrá asegurar un adecuado manejo de residuos sólidos en el distrito de Caracoto.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Determinar la producción per cápita de residuos sólidos y la disposición a pagar para su adecuado manejo en el distrito de Caracoto.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la caracterización y producción per cápita de los residuos sólidos de la población del distrito de Caracoto.
- Determinar el nivel de conocimientos sobre preservación del medio ambiente, para establecer la necesidad de un adecuado manejo de residuos sólidos.
- Establecer si los habitantes del distrito de Caracoto están dispuestos a pagar para un adecuado manejo de residuos sólidos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 BASES TEORICAS

2.1.1 Generación de residuos

Abarca las actividades en los que los materiales son identificados sin ningún valor adicional, y o bien son tirados o bien son recogidos juntos para la evacuación (Tchobanougous et al., 2000).

Por otra parte, la Agencia de Protección Ambiental, define textualmente residuo sólido “como cualquier basura, desperdicio, lodo y otros materiales sólidos de desechos resultantes de las actividades industriales, comerciales y de la comunidad. No incluye sólidos o materiales disueltos en las aguas de los canales de descarga de la irrigación, ni otros contaminantes comunes en el agua”. De la definición anterior podemos decir que se encuentra implícita una pequeña clasificación de residuos de acuerdo con su origen (Szantó, 1996).

Refiere el mencionado, desde siempre la sociedad ha explotado los recursos naturales para su subsistencia y para mejorar la calidad de vida y, como consecuencia de ello, ha producido residuos de diversa naturaleza, provocando un impacto negativo al medio ambiente (Rivera, 2003).

A través de los cuales, residuo es “todo aquello que se genera como consecuencia no deseada de una actividad humana y, en general de cualquier ser vivo”. Además, agrega que como todo en la naturaleza los residuos responden a leyes naturales, siendo la primera ley resumida en la frase: “Yo soy, pues yo contaminao”. De esta forma el autor sostiene que cualquier ser vivo genera residuos, sin la posibilidad de no hacerlo, ya que los residuos son consecuencia no deseada. Los residuos sólidos urbanos constituyen siempre el mayor porcentaje de los residuos originados, por causa de las distintas actividades que realiza el hombre. Éstos pueden considerarse como una mezcla de las más valiosas materias, de entre las materias que se producen en las ciudades, ya que su composición es altamente variada y muchos de sus componentes son combustibles (Domènech, 1994).

De igual manera, esta sociedad genera cada día una gran cantidad de residuos derivados de un modelo de producción y consumo insostenible, que contribuye a la degradación progresiva del medio ambiente y que supone una extracción masiva de recursos naturales y cantidades desmesuradas de materias, para las que la naturaleza no tiene capacidad de absorción (Rivera, 2003).

Por último, la generación de residuos es, de momento, una actividad poco controlable. En el futuro, sin embargo, se ejercerá un mayor control sobre la generación de los residuos (Tchobanoglous et al., 2000).

2.1.2 Gestión de residuos solidos

Se clasifican de acuerdo con su origen y además por su composición. Esto es de gran importancia, ya que la clasificación por origen es útil para agrupar a los distintos generadores de residuos. La clasificación utilizada por (Emeres, 2001).

Por su parte, los servicios de limpieza pública frecuentemente manejan un limitado financiamiento, usado muchas veces de manera inadecuada, sin control ni conocimiento cabal de los recursos que manejan, lo que afecta negativamente la provisión de servicios de limpieza urbana (Tchobanoglous et al., 2000; Fontoira, 1989) citado por Rivera (2003).

Por lo tanto, el enorme crecimiento económico y desarrollo de las fuerzas productivas, ha provocado un importante crecimiento de la riqueza y del nivel de vida de la población, lo que se ha traducido en un impresionante desarrollo de los procesos de producción y consumo, ampliando la oferta a una amplia gama de bienes anteriormente desconocidos, y extendiendo esta oferta a un número cada vez mayor de ciudadanos. Ello determina las elevadas cantidades de residuos sólidos que se generan, los importantes costos económicos que supone su tratamiento y los impactos ambientales provocados por una gestión incorrecta e insuficiente de los mismos (Rivera, 2003).

Sin embargo, estas enormes cantidades de envases, de papel, plástico y vidrio, en términos generales, se debe a la modificación en las formas de producción y hábitos de consumo, y a la importancia adquirida por el sector servicios, que, influenciado por un fuerte desarrollo turístico y el

sistema de consumo rápido, hace que los envases y embalajes de estos materiales dominen de manera decisiva la composición de los residuos sólidos que se producen (Indu Ambiente, 2001) citado por Rivera (2003).

Por lo tanto, el desarrollo de la gestión de los residuos industriales que se remota incipientemente a los años 60, se planteó como un enfoque de la ingeniería sanitaria: si había emisiones al aire o al agua por sobre la norma, se proponían filtros o tratamientos de los efluentes. Si se trataba de residuos sólidos, se proponía depositarlos sin cuestionar su volumen o su peligrosidad (Alliende, 1996) citado por Rivera (2003).

Sin duda, en la actualidad, la visión ha cambiado, ya no se miran los procesos productivos desde fuera, hoy interesa que se produce, cómo y con qué insumos y que residuos se generan. Lo que se busca es minimizar, o mejor aún, evitar la generación del residuo mejorando los procesos, los procedimientos, la tecnología y la gestión. Se trata de una tendencia que está evolucionando hacia un objetivo de largo plazo: llegar a nivel "cero" en la generación de residuos (Zaror, 2002) citado por Rivera (2003).

Finalmente, los aspectos de estas capacidades se pueden generar a través de la educación formal como no formal, y que mejor que utilizar las herramientas que entrega la educación ambiental para incorporar en forma duradera no solo los conocimientos sino el compromiso ciudadano profesional (Kramer, 2002) citado por Rivera (2003).

2.1.3 Disposición a pagar

También, el primero en proponer el método de Valoración contingente (VC) fue con un medio para estimar la curva de demanda de bienes colectivos, a partir de ese estudio se idearon otros métodos que también se aplicaron a la valoración económico del medio ambiente (Ciriacy & Wantrup, 1947) citado por Soto (2007).

Por lo tanto, la valoración del ambiente significa “poder contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad, que permita compararlo con otros componentes de este. El nivel de bienestar del conjunto de la sociedad está vinculado a la función de utilidad individual de cada una de las personas que constituyen una comunidad (Azqueta, 1994).

Seguidamente, la valoración económica del medio ambiente presupone una disyuntiva ética (¿Cómo dar valor a algo invaluable?). Esta dualidad surge de una definición mal interpretada de este instrumento. Lo que se busca a través de un proceso de valoración del medio ambiente, es dotar (en este caso a los gestores y autoridades ambientales) de un indicador de la importancia de un ecosistema, bien o servicio ambiental, en el bienestar de la sociedad, que permita compararlo con otros componentes de este (otros usos alternativos). Se busca una unidad común de comparación, que en general no es otra que las unidades monetarias (Azqueta, 1994).

Por último, los métodos de valoración de los bienes y servicios ambientales se han vuelto cruciales para determinar los costos y

beneficios de determinadas intervenciones públicas. En particular, la valoración económica es la primera etapa para el diseño de esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) para la protección y conservación de los ecosistemas (Alpizar et al., 2001).

2.1.4 Manejo de residuos solidos

Los principios básicos para la estrategia son: Prevención; reducir la cantidad y la peligrosidad de los residuos. Protección; favorecer la recuperación y el reciclaje de los materiales, programando la recolección y la eliminación segura de lo que no es reciclaje. Saneamiento; erradicar los basurales y toda otra clase de terreno contaminado, reglamentando el uso correcto de los terrenos (Zaror, 2002) citado por Rivera (2003).

Para lograr, la política de transformación industrial se empalma así con la política ambiental y de minimización en la generación de residuos. Se relaciona también con la competitividad de las economías y con la eficiencia de las empresas y equipos en los mercados internacionales cada vez más exigentes (Capri, 1995) citado por Rivera (2003).

A este respecto, el reaprovechamiento de los residuos sólidos: Se entiende como el proceso para volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte de este que constituye el residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento: el reciclaje, recuperación o reutilización (Bolaños, 2011), citado por MINAN (2016).

Por lo tanto, la recolección y transporte: Incluye las actividades propias de los residuos sólidos en su sitio de origen de acuerdo con la frecuencia y los horarios establecidos, y su traslado hasta el sitio donde debe ser

descargado una vez agotada su capacidad. El relleno sanitario: Se define como un método de ingeniería para disponer residuos sólidos en el suelo de tal forma que proteja el ambiente. Los rellenos sanitarios, a comparación de los botaderos, son sitios que hayan sido seleccionados en base a criterios para minimizar contaminación al medio ambiente, su operación limita acceso a vectores de enfermedades, y los riesgos de la quema espontánea y la contaminación de agua y aire son minimizados (Brown, 2004).

Por otra parte, el PIGARS, es un instrumento de gestión que se obtiene luego de un proceso de planificación estratégica y participativa, que permitirá mejorar las condiciones de salud y ambiente en determinada localidad, para lo cual se establecerán objetivos y metas a diferentes plazos, con la finalidad de establecer un sistema sostenible de gestión de residuos sólidos (Bolaños, 2011), citado por MINAN (2016).

En síntesis, esta es la última etapa en el manejo de los residuos. La disposición final consiste en el confinamiento definitivo de ellos en un lugar determinado. Para el caso de los residuos no peligrosos, aplican los rellenos sanitarios. Para los residuos peligrosos, los depósitos de seguridad. Para los residuos inertes una opción son los antiguos pozos de extracción de áridos, para así recuperar estos terrenos y aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios. Un relleno sanitario o un depósito de seguridad, no es un basurero; es una instalación de ingeniería utilizada para la evacuación de residuos sólidos en el suelo o dentro del manto de la tierra, sin crear incomodidades o peligros para la seguridad o la salud

pública, tales como la producción de ratas e insectos, y la contaminación de aguas subterráneas (Rivera, 2003).



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 METODOLOGÍA SELECCIONADA

3.1.1 Enfoque metodológico

Se desarrolló una investigación no experimental, descriptiva transversal, por existir una y más variables, con la finalidad de determinar la relación entre las mismas.

3.1.2 Método de recolección de datos

La información a obtener para el desarrollo de esta investigación fue a través de las siguientes fuentes:

- Toma de muestras representativas de hogares seleccionados, en la generación de residuos sólidos domiciliarios de la población.
- Encuesta estructurada para la muestra seleccionada, para la cuantificación del conocimiento sobre preservación del medio ambiente y la determinación de la DAP, que se adjuntada como anexo 1.

3.1.3 Muestra de investigación

La muestra fue representativa y se determinó siguiendo los criterios estadísticos, que es referida a un representante de vivienda o jefe de hogar.

La población objeto de esta investigación es el número total de viviendas urbanas y rural, en base al censo del 2007, es de 3,123 viviendas, de los cuales 281 viviendas son del ámbito urbano y 2,842 viviendas del ámbito rural, la muestra de esta población de Caracoto fue de carácter aleatorio y se trabajó con un nivel de confianza del 95%, dando como resultado un (n) muestral de 342 (encuestas) con un error de 5% aproximado, según el cálculo (Thomas, 2000).

Cuadro 1. Valores de Z para determinación de tamaño muestral

Z 95%	p	q	N	error	n = Tamaño Muestral
1.96	0.50	0.50	3,123	0.01	2,357
1.96	0.50	0.50	3,123	0.02	1,358
1.96	0.50	0.50	3,123	0.03	796
1.96	0.50	0.50	3,123	0.04	504
1.96	0.50	0.50	3,123	0.05	342
1.96	0.50	0.50	3,123	0.06	246
1.96	0.50	0.50	3,123	0.07	184
1.96	0.50	0.50	3,123	0.08	143
1.96	0.50	0.50	3,123	0.09	114
1.96	0.50	0.50	3,123	0.10	93

Fuente: Thomas (2000)

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{\phi^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

N = Tamaño de la población = 3123 viviendas

Z = Certeza estadística deseada (95% de confianza Z=1.96)

p, q = Proporción de las unidades de análisis (p, q=0.50)

\emptyset^2 = Precisión deseada 5%

Muestra (n) = 342 viviendas

3.1.4 Método para la caracterización de los RSD

El método de toma de muestras y el procedimiento estadístico para la caracterización de los residuos sólidos se planteó con lo siguiente:

La toma de las muestras fue aleatoria, durante 7 días en hogares identificados, del 30 de julio al 06 de agosto del 2017, para lo cual se entregó envases plásticos a cada jefe de hogar de familia seleccionada para que sea devuelta con los residuos acumulados durante el día.

Para la cuantificación, el equipo de investigación procedió a pesar y registrar en las fichas por días, específicamente para cada tipo de residuos orgánicos e inorgánicos según las normas generales de seguridad para caracterización de RSD.

Cuadro 2. Normas generales de seguridad para caracterización de RSD

Actividades a realizar	Normas de seguridad
Recolección selectiva	Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarilla, chaleco).
Descarga de bolsas	Descargar las bolsas cuidadosamente y sin tirarlas
Pesaje de bolsas	Si las bolsas son muy pesadas, se deben manipular entre dos operarios
Traslado de bolsas para segregación	Llevar las bolsas a la zona de trabajo, de ser muy pesadas, manipularlas entre dos operarios.
Segregación	Abrir las bolsas y vaciarlas cuidadosamente en la zona de trabajo (sobre la manta plástica), usando los equipos de protección personal.
Determinación de la densidad	Levantar con cuidado el cilindro, para evitar golpes.
Disposición final	Acopiar y embolsar los residuos analizados, para su posterior recolección de parte de la Municipalidad.

Fuente: Guía metodológica para la elaboración de estudios de caracterización de residuos sólidos municipales, (MINAM, 2013).

3.1.5 Método para la determinación per cápita de los RSD

Para la determinación de la generación per cápita y la generación total diaria de residuos sólidos, se realizó según la metodología (OPS/CEPIS/04/IT-634).

- Se pesó diariamente (w_i) la totalidad de las bolsas recogidas durante los días que dure el muestreo (se indica para el primer día, se elimina el residuo recolectado sin registrar sus datos para el análisis y los siguientes días se recolecta y se registra). Este peso representa (W_t) la cantidad total de basura diaria generada en todas las viviendas.

- En función a los datos recopilados sobre el número de personas por vivienda (n_i), se determina el número total de personas que han intervenido (N_t) en el estudio.
- Se divide el peso total de las bolsas (W_t) entre el número total de personas (N_t), para obtener la generación per cápita diaria promedio de las viviendas muestreadas (kg/hab/día).

$$gpr = \frac{\text{Peso total de los residuos } (W_t)}{\text{Número total de personas } (N_t)}$$

- Para determinar la generación total diaria se multiplica la generación per cápita por el número de habitantes de la localidad.

$$\text{Generación total diaria de residuos} = gpc \times N(t) \text{ (kg/día)}$$

3.1.6 Método de valoración contingente (MVC)

La estimación de los bienes de no – mercado, y en particular por los bienes ambientales han dado lugar al método de valoración contingente, para lo cual Naredo (1993) sostiene que la problemática ambiental es, básicamente, un problema de determinación no optima de precios. Así pues, si se pretende llevar a cabo una asignación eficiente de los bienes y servicios ambientales es necesario estimar su valor.

La simulación del mercado en el distrito de Caracoto, se realizó mediante el MVC. Este método se determinó en la aplicación de una encuesta, en las cuales se preguntó acerca de la valoración individual sobre la disponibilidad de pago para un adecuado manejo de los residuos sólidos.

El mercado hipotético establece que el adecuado manejo de residuos sólidos es desde el origen, es decir, cada vivienda entrega sus RSD en bolsas plásticas separando residuos inorgánicos (vidrios, latas, suciedad) y orgánicos (papeles, envases plásticos, órganos misceláneos) para ser depositados en contenedores, para luego un camión compactador transporte a la planta de tratamiento de residuos sólidos para su disposición final.

El modelo econométrico se realizó con un análisis de regresión lineal múltiple para ver la dependencia de las variables independientes con la disponibilidad de pago, para el adecuado manejo de residuos sólidos y/o predecir la media o valor promedio poblacional de la variable dependiente en términos de los valores conocidos o fijos de las variables.

La expresión formal del modelo básico de regresión lineal, que es el modelo básico en econometría queda formulada como se expresa a continuación:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \mu_i$$

Y_i : es la explicada cuyo comportamiento se quiere analizar

X_{2i} : cada una de las variables explicativas y que son consideradas como las causas que crean transformaciones en la variable explicada.

β_1 : son los parámetros cuyo valor se desconoce y se va a estimar. A través de la estimación de los parámetros se obtiene una cuantificación de las relaciones existentes entre la Y_i , cada una de las X_{2i} .

μ_i : perturbación aleatoria que recoge el efecto conjunto de otras variables no directamente explicitadas en el modelo, cuyo efecto individual sobre la endógena no resulta relevante.

i : es el subíndice que hace referencia a las diversas observaciones para las cuales se establece su validez.

Según la regresión lineal, el vector de la DAP por el adecuado manejo de residuos sólidos, la expresión se plantea la siguiente función:

$$DAP = \beta_1 + \beta_2 EDA + \beta_3 EDU + \beta_4 IFP + \beta_5 CUOTA + \mu_i$$

La variable dependiente es la disposición a pagar (DAP), y las variables independientes edad (EDA), nivel educacional (EDU), ingreso familiar promedio (IFP) y monto a pagar (DAP), las cuales fueron seleccionadas para determinar con la mayor certeza la relación entre variables para la determinación de la disposición a pagar, que hacen posible que los estimadores poblacionales que se obtienen a partir de una muestra requerida, adquieran propiedades que permitan marcar que los estimadores obtenidos sean los mejores.

3.1.7 Variables

El método de valoración contingente determinara la disposición a pagar por la disposición final de los residuos sólidos en el distrito de Caracoto, en función de las siguientes variables que se explicaran más detalladamente en el siguiente:

Cuadro 3. Variables del modelo utilizado

Variable	Notacion	Concepto	Característica
Edad	EDA	Rango 1 de 18 a 29 Rango 2 de 30 a 39 Rango 3 de 40 a 49 Rango 4 de 50 a 59 Rango 5 de 60 ó mas	Cuantitativa
Nivel educacional	EDU	1 si es Primaria completa 2 si es Secundaria completa 3 si es Técnico incompleto (1 a 3 años) 4 si es Universitaria incompleta 5 si es Universitaria completa	Cualitativa
Ingreso familiar promedio	IFP	1 si es Menos de S/. 500 2 si es entre S/. 500 a S/. 850 3 si es entre S/. 850 a S/.1,200 4 si es entre S/. 1,200 a S/. 1,500 5 si es de S/. 1,500 más al mes	Cuantitativa
Monto de DAP	CUOTA	1 si es 0 2 si es S/. 1.00 3 si es S/. 2.00 4 si es S/. 3.00 5 si es S/. 4.00 6 si es mas de S/. 5.00	Continúa
Disposición a pagar	DAP	1 SI tiene DAP 0 NO tiene DAP	Continúa

3.1.8 Encuestas

La encuesta juega un papel trascendental para la correcta aplicación del método de valoración contingente. Las preguntas representan el mercado hipotético, donde la oferta es representada por la persona entrevistadora y la demanda por la entrevistada, del formato general para la formulación de las encuestas de acuerdo con Azqueta (1994), debería poseer la estructura siguiente:

La primera parte, se expone la información acerca del bien o servicio en cuestión, de modo que el entrevistado posea todas las herramientas para identificar el problema a tratar.

La segunda parte, incluye información respecto a las modificaciones, ya sea de calidad o cantidad, que se llevara a cabo en el bien o servicio ambiental. Dentro de este segundo bloque también se debe incluir información del modo de pago, es decir, si será sujeto de una compensación o sí que tendrá pagar por dicha modificación y como, vía impuestos, una aportación etc.

Por último, el tercer bloque de información incluye todos aquellos datos socioeconómicos del entrevistado que son relevantes en la toma de decisiones de valoración y que también son imprescindibles en el correcto manejo del método como: ingreso, edad, profesión etc.

También, recogeremos información sobre el objeto de estudio, con la finalidad de que el encuestado pueda identificar de manera más precisa el problema a tratar y el propósito del estudio. La cual consiste en un conjunto de preguntas. Esta parte de la encuesta intentara medir el grado de conocimiento de los entrevistados sobre el medioambiente y la disposición final de los residuos sólidos, también los conocimientos sobre el método de tratamiento de residuos sólidos que se conoce a la fecha, la satisfacción respecto al servicio de recolección de RSD.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 CARACTERIZACIÓN Y PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS
SOLIDOS DOMICILIARIOS

4.1.1 Distribución de las muestras

La distribución de muestra probabilística se realizó considerando el porcentaje de proporción poblacional según el censo del año 2007, para el área urbana y rural.

Cuadro 4. Distribución muestras de vivienda urbano rural año 2017.

<i>Tipo de vivienda</i>	<i>Censo 2007 viviendas</i>	<i>% Viviendas</i>	<i>Muestras seleccionadas</i>
Urbano	281	9.00%	31
Rural	2842	91.00%	311
Total	3123	100.00%	342

La distribución de muestras en la zona rural fue aleatoria y se determinó su cantidad según porcentaje poblacional indicado en el censo 2007.

Cuadro 5. Distribución muestras aleatorias comunidades año 2017.

<i>N°</i>	<i>Comunidad y/o centro poblado</i>	<i>%</i>	<i>N° Muestras</i>
1	C. Collana Pucara Viscachani	12.54	39
2	C. Canchi Huñingora	11.90	37
3	C.P. Canchi Grande	14.47	45
4	C. Canchi Chico	11.90	37
5	C. P. Collana Chillora	13.50	42
6	C. Suchis	11.58	36
7	C. San Francisco de Buena Vista	12.22	38
8	C. San Antonio de Chujura	11.90	37
TOTAL		100.00	311

Cuadro 6. Caracterización de RSD realizado desde el 30.07.17 al 06.08.17

COMPONENTES	Area Urbana			Area Rural		
	RSD Total Kg/Dia	Total Kg/Dia	RSD TOTAL (%)	RSD Total Kg/Dia	RSD Total Kg/Dia	RSD TOTAL (%)
Organicos		1.193	42.44%		0.870	42.36%
Residuos de comida	0.234	0.234	8.32%	0.000	0.000	0.00%
Papel		0.459	16.33%		0.258	12.56%
Papel blanco	0.130			0.000		
Papel periodico	0.075			0.065		
Papel mixto	0.090			0.088		
Pampers pañales	0.124			0.095		
Papel higienico	0.040			0.010		
Carton		0.220	7.83%		0.158	7.69%
Carton marron	0.220			0.158		
Madera	0.055	0.055	1.96%	0.075	0.075	3.65%
Textiles	0.080	0.080	2.85%	0.123	0.123	5.99%
Suciedad, otros		0.145	5.16%		0.256	12.46%
Maleza	0.075			0.124		
Huesos	0.050			0.078		
Costales	0.020			0.054		
Inorganicos		1.608	57.20%		1.1039	53.75%
Plasticos		0.440	15.65%		0.340	16.55%
Botellas plasticas	0.350			0.295		
Teknopor	0.050			0.000		
Embolturas	0.010			0.015		
Vasos plasticos	0.020			0.025		
Bolsas Plasticas	0.010			0.005		
Vidrio (botellas)		0.470	16.72%		0.470	22.88%
Vidrio blanco	0.250			0.250		
Vidrio marron	0.220			0.220		
Metales		0.342	12.17%		0.088	4.28%
Lata (hojalata)	0.248			0.023		
Cobre (cables)	0.020			0.000		
Aluminio (latas)	0.074			0.065		
Otros		0.356	12.66%		0.206	10.03%
Tetra pack	0.085			0.076		
Tecno por	0.098			0.085		
Porcelana	0.085			0.000		
Esponjas	0.030			0.000		
Embolturas de pastillas	0.058			0.045		
Residuos peligrosos		0.010	0.36%		0.080	3.90%
Pilas Alcalinas	0.010	0.010	0.36%	0.080	0.080	3.90%
TOTAL		2.811	100.00%		2.054	100.00%

La producción per cápita de RSD, se cuantifico con 4 habitantes por vivienda, por consiguiente, la producción per cápita en el medio urbano es

de 2.811 kg/día por vivienda, mientras que en el medio rural la producción per cápita es de 2.054 kg/día por vivienda.

4.1.2 Producción per cápita de los RSD

Cuadro 7. Producción per cápita de RSD Área Urbana y Rural, año 2017.

<i>Descripción</i>	<i>Poblacion censo 2007 (hab.)</i>	<i>GPC (kg/hab/día)</i>	<i>Generacion del residuos solidos (tn)</i>		
			<i>Diaria</i>	<i>Mensual</i>	<i>Anual</i>
<i>Area Urbana</i>	782	0.703	0.550	16.492	197.91
<i>Area Rural</i>	5276	0.513	2.707	81.198	974.37
			TOTAL	1,172.28	

4.1.3 Análisis y discusión de la caracterización de los RSD

En el área urbana, se tiene 42.44% son residuos sólidos orgánicos, 57.20% son residuos sólidos inorgánicos y 0.36% residuos sólidos peligrosos, así mismo dentro del área rural, 42.36% son residuos sólidos orgánicos, 53.75% son residuos sólidos inorgánicos y 3.90% residuos sólidos peligrosos, la producción per cápita urbana es de 0.703 kg/hab/día, y en el área rural resulta 0.513 kg/hab/día.

Con referencia a los antecedentes de producción per cápita podemos indicar, que, la generación per cápita de los RSD del distrito de Puno, para el año 2013 es de 0.53 kg/hab/día según PIGARS Puno (2013), para el año 2014 es alrededor de 0.70 kg/hab/día MINAM (2014), para los investigadores del banco mundial para el año 2025 la producción per cápita pasara de 1.20 a 1.42 kg/hab/día indicado por Avendaño (2015).

Para lo cual nuestros resultados de la investigación resultan ser coherentes, existiendo tendencia a crecer por cambios en hábitos de consumo de la población del distrito de Caracoto.

4.2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

4.2.1 Conocimiento de preservación del medio ambiente

La encuesta fue realizada, desde el día 16 al 29 de julio del 2017, en la zona urbana y rural del distrito de Caracoto, con la finalidad de obtener opinión de la población sobre conocimientos de preservación del medio ambiente, para establecer la necesidad de un adecuado manejo de los residuos sólidos. Se entrevistaron de forma aleatoria a 342 habitantes, de los cuales 31 pertenecen a la zona urbana, y 311 de la zona rural, cuyos resultados se presenta en la figura siguiente.

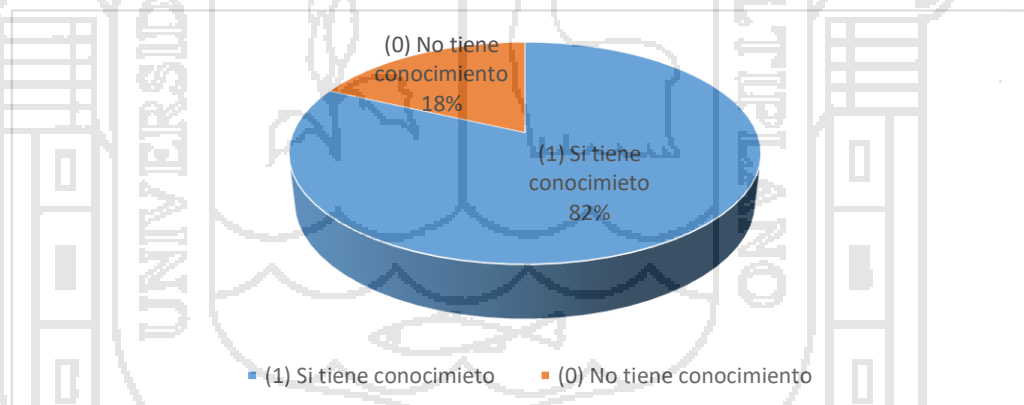


Figura 1. Preservación del medio ambiente año 2017

4.2.2 Análisis y discusión de preservación al medio ambiente

Los entrevistados indican, el 82% no tienen conocimiento alguno sobre preservación del medio ambiente, y sólo el 18% lo tienen, esto corroborado con los antecedentes del estudio de requerimiento de USAID/Perú, a la cuarta encuesta de opinión pública sobre medio

ambiente elaborado por el instituto CUÁNTO Lima (2000), de la tabla N° 8, se tiene la distribución por grado de conocimiento sobre problemas ambientales del Perú, del cual el 28.60% es adecuado, 63.00% es medio, 8.10% es escaso y 0.30% muy escaso.

Sobre la validez de nuestro resultado del 18% que conocen sobre preservación al medio ambiente, se tiene una relación directa con el 28.60% que es adecuado sobre conocimiento de problemas ambientales, según una encuesta nacional del Perú, esta última de forma global y el nuestro es de encuesta específica en el distrito de Caracoto, confirmando que se desconoce por la mayoría de la población (82%), sobre preservación al medio ambiente, dichas cifras sorprendentes que serán tomados en cuenta para el adecuado manejo de los residuos sólidos.

4.3 VALORACION CONTINGENTE DAP

4.3.1 Caracterización de los encuestados

La encuesta fue realizada en forma personal, desde el día 16 al 29 de julio del 2017, en la zona urbana y rural del distrito de Caracoto, el cual en su primera parte considero la caracterización socioeconómica de los encuestados, con la finalidad de obtener opiniones de personas potenciales que estén con la disposición de pagar para la correcta disposición final de los residuos sólidos, cuidando el medio ambiente y la salud de la población. Se entrevistaron de forma aleatoria a 342 habitantes, de los cuales 31 pertenecen a la zona urbana, y 311 de la zona rural, y con una distribución de género a 210 hombres y 132 mujeres.

4.3.2 Edad de los encuestados

De la información recogida de la encuesta de campo, sobre la edad de los pobladores dividida por grupos de edad, se muestra los resultados en la siguiente figura.

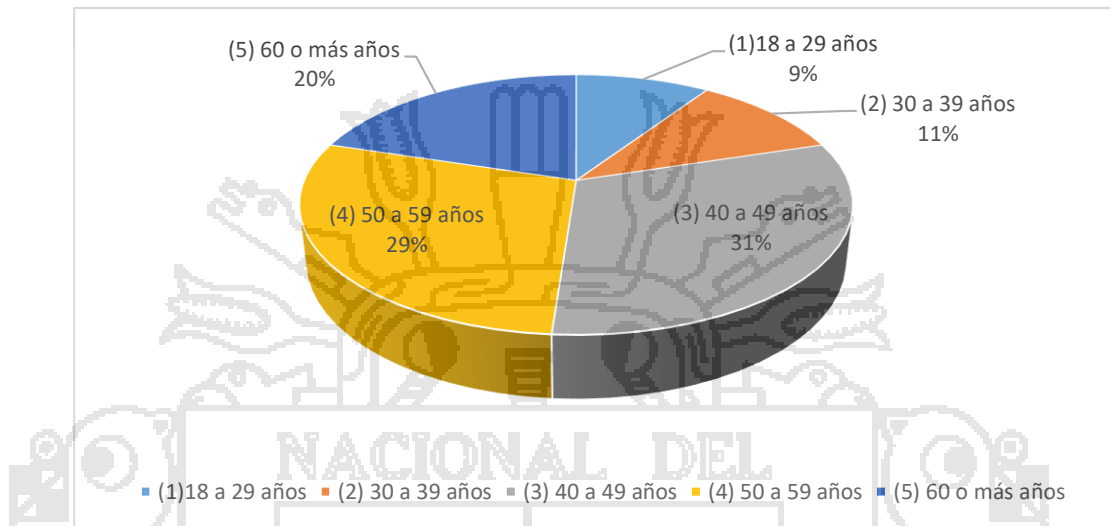


Figura 2. Edad de la población encuestada

Se tiene, una distribución porcentual en cinco grupos, donde prevalece el grupo (3) de 40 a 49 años con el 31% del total de la muestra, luego el grupo (4) de 50 a 59 años con el 29%, seguido del grupo (5) de 60 años a más con el 20%, posteriormente del grupo (2) de 30 a 39 años con el 11% y finalmente del grupo (1) de 18 a 29 años, con el 9%.

4.3.3 Nivel educacional del jefe de hogar

De la encuesta de campo, sobre nivel educacional del jefe de hogar, se muestra los resultados en la siguiente figura.

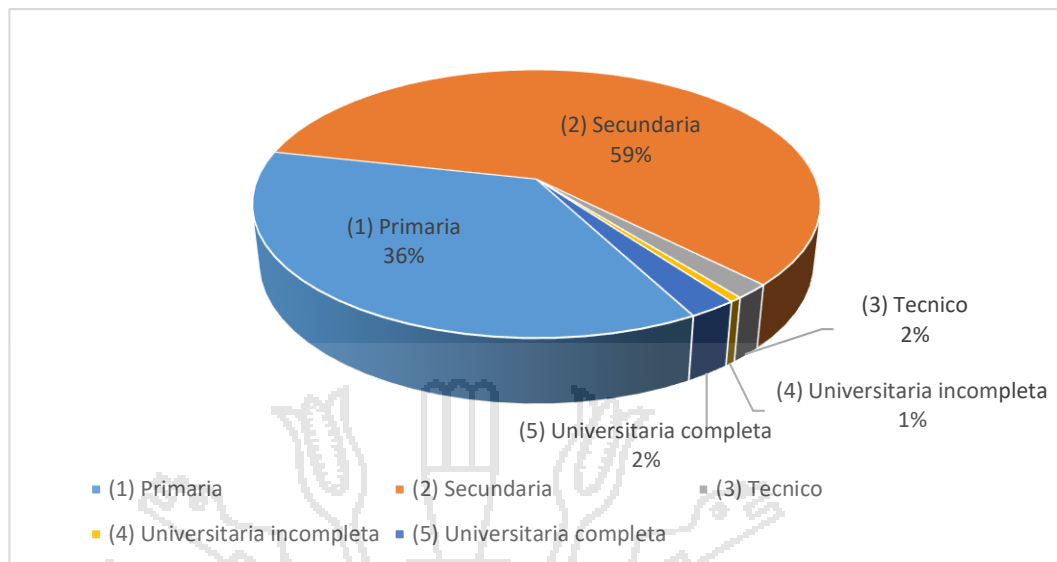


Figura 3. Nivel educacional del jefe de hogar

Se tiene, una distribución porcentual en cinco grupos, donde prevalece el grupo (2) con educación secundaria con el 59%, luego el grupo (1) con educación primaria con el 36%, seguido del grupo (3) con educación técnica y el grupo (5) con educación universitaria completa, con el 2% y finalmente el grupo (4) con educación universitaria incompleta con el 1%.

4.3.4 Ingreso familiar mensual

De la información recogida de las encuestas de campo, sobre ingreso familiar mensual, se muestra los resultados en la siguiente figura.

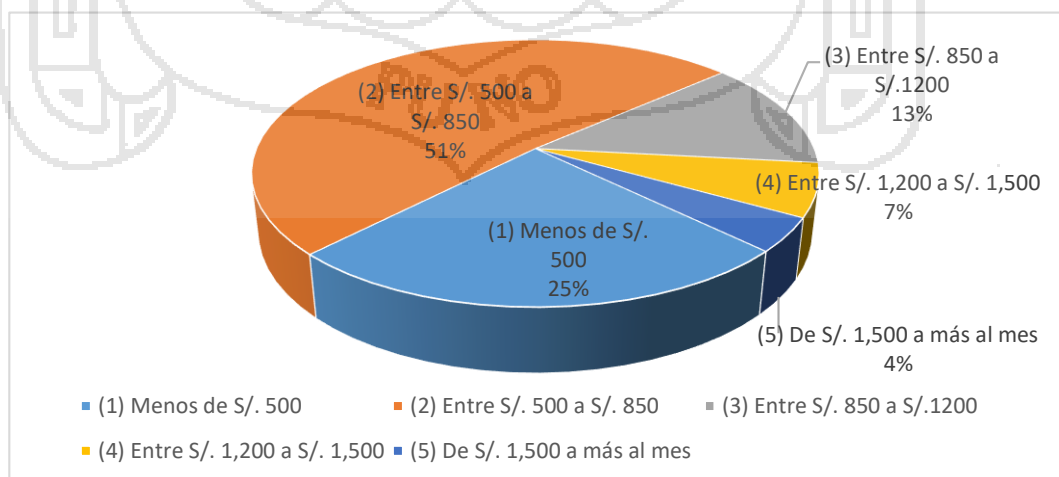


Figura 4. Ingreso familiar mensual

Donde prevalece el grupo (2) entre S/. 500 a S/. 850 con el 51%, luego el grupo (1) menos de S/. 500 con el 25%, seguido del grupo (3) entre S/. 850 a S/. 1200 con el 13%, posteriormente el grupo (4) entre S/. 1200 a S/. 1500 con el 7%, y finalmente el grupo (5) de S/. 1500 a más con el 4%.

4.3.5 Disponibilidad de pago por edad (EDA)

De la información recogida de las encuestas de campo, sobre la disponibilidad de pago por edad se divide en seis grupos, donde se muestra los resultados en la siguiente figura.

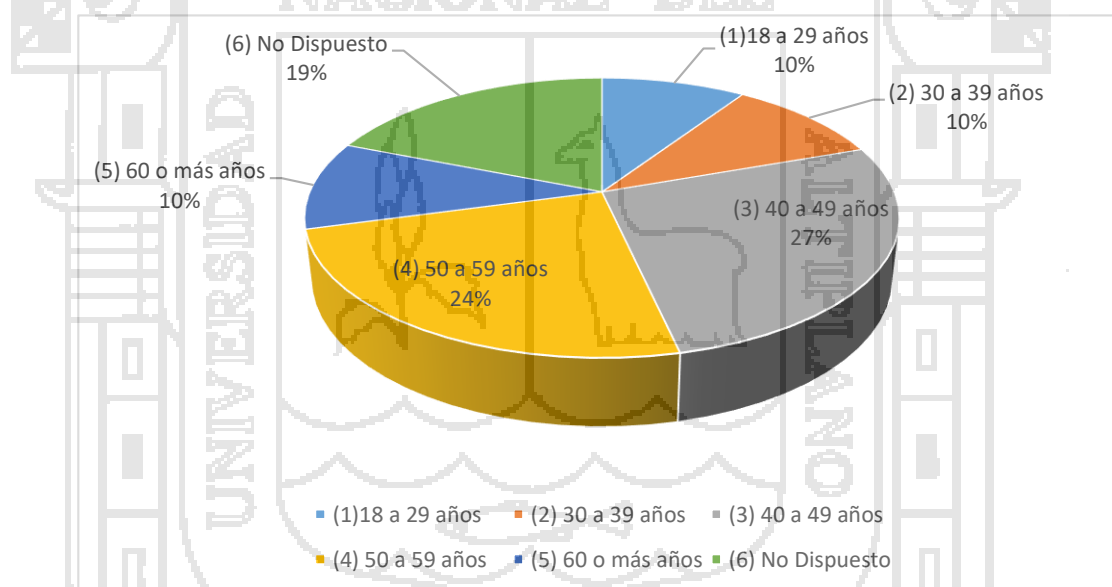


Figura 5. Disponibilidad de pago por edad

Donde prevalece el grupo (3) de 40 a 49 años con el 27%, seguido del grupo (4) de 50 a 59 con el 24%, luego el grupo (6) no dispuesto a pagar con el 19%, y grupo (2) de 30 a 39 años, grupo (1) de 18 a 29 años, y grupo (5) de 60 años a más, con el 10%.

4.3.6 Disponibilidad de pago por nivel de educación (EDU)

De la información recogida de las encuestas de campo, sobre disponibilidad de pago por nivel de educación, se tiene seis grupos, donde se muestra los resultados en la siguiente figura.

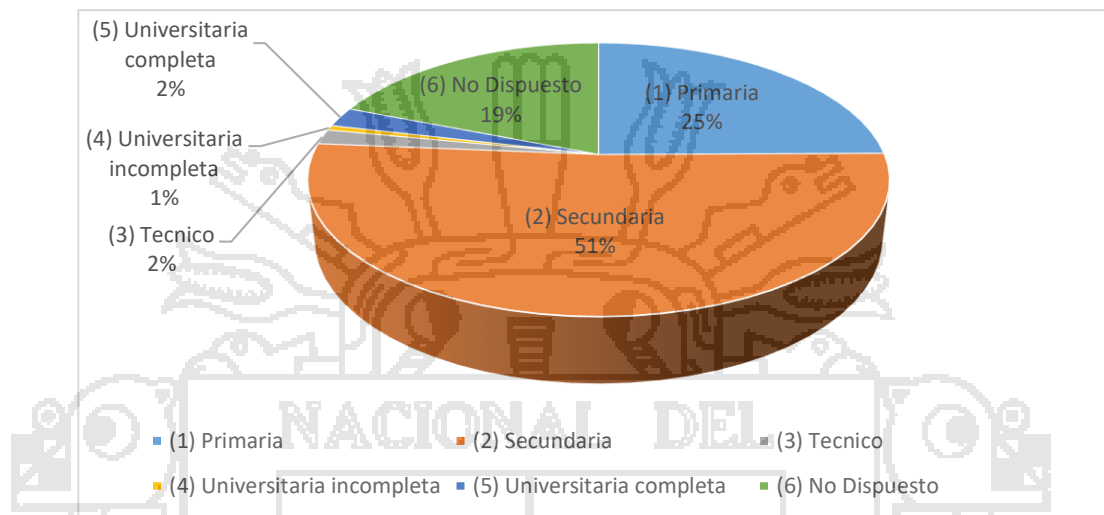


Figura 6. Disponibilidad de pago por nivel de educación

En el cual prevalece el grupo (2) con educación secundaria con el 51%, seguido del grupo (1) con educación primaria con el 25%, luego el grupo (6) con no disponibilidad de pago con el 19%, posteriormente el grupo (3) con educación técnica, el grupo (5) con educación universitaria completa con el 2%, y finalmente el grupo (4) con educación universitaria incompleta con el 1%.

4.3.7 Disponibilidad de pago por nivel de ingresos (IFP)

De la información recogida de las encuestas de campo, sobre disponibilidad de pago por nivel de educación, se consideró seis grupos, y se muestra los resultados en la siguiente figura.

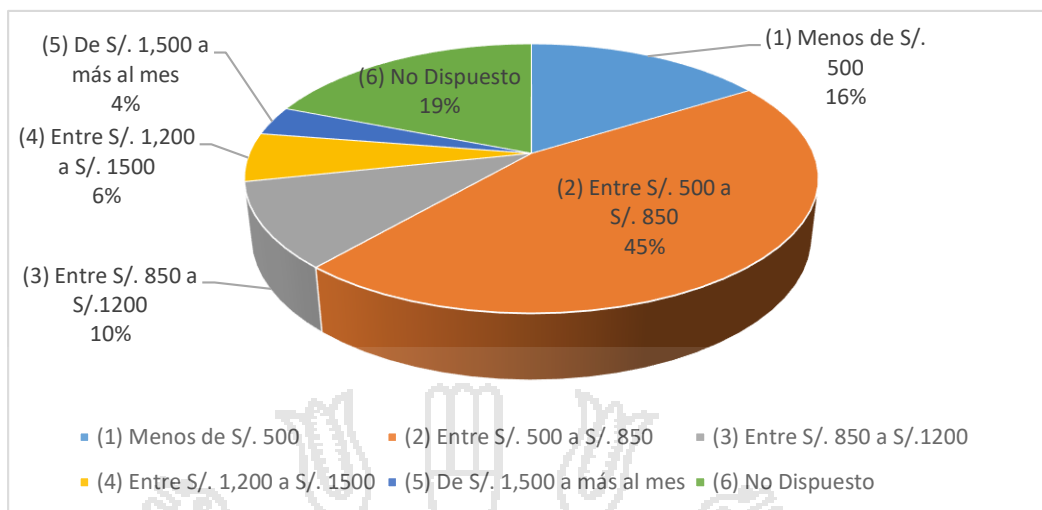


Figura 7. Disponibilidad de pago por nivel de Ingresos

En el cual prevalece el grupo (2) entre S/. 500 a S/. 850 con el 45%, seguido del grupo (6) con la no disponibilidad de pago con el 19%, luego el grupo (1) entre menos de S/. 500 con el 16%, posteriormente el grupo (3) entre S/. 850 a S/. 1200 con el 10%, seguidamente el grupo (4) entre S/. 1200 a S/. 1500 con el 6% y finalmente el grupo (5) de S/. 1500 a más con el 4%.

4.3.8 Disposición a pagar de la población

De la encuesta para la disposición a pagar de la población de Caracoto, se tiene los resultados en la siguiente figura.

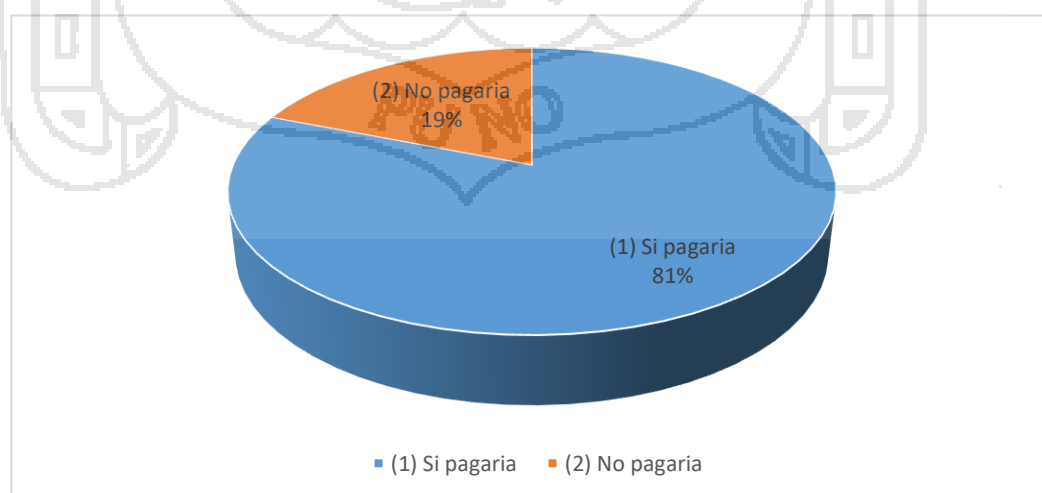


Figura 8. Disposición a pagar de la población

Donde el 81% expresaron la disposición a pagar y un 19% no están con la disposición a pagar, por problemas económicos, y no cree que se implemente una disposición final de los residuos sólidos.

4.3.9 Monto de disposición a pagar de la población (CUOTA)

De la información recogida de las encuestas de campo, sobre monto de disposición a pagar de la población, se consideró seis grupos, y se muestra los resultados en la siguiente figura.

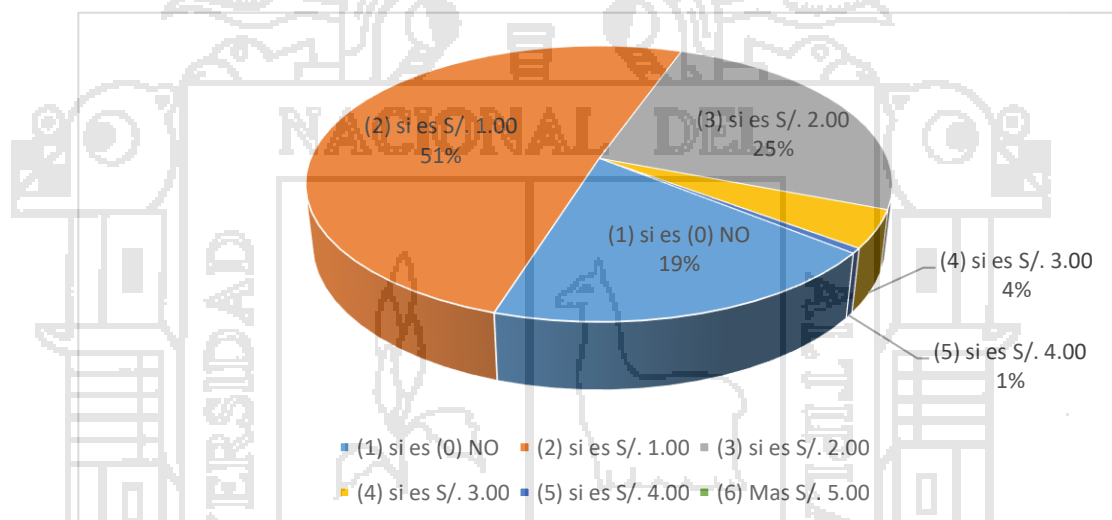


Figura 9. Monto de disposición a pagar de la población

Donde prevalece fuertemente el grupo (2) de S/. 1.00 con el 51%, seguido del grupo (3) de S/. 2.00 con el 25%, luego el grupo (1) de no disposición de pago con el 19%, seguidamente el grupo (4) de S/. 3.00 con el 4%, posteriormente el grupo (5) de S/. 4.00 con el 1%, y finalmente el grupo (6) más de S/. 5.00 con el 0%.

4.3.10 Modelo econométrico

Del análisis de regresión múltiple entre las variables explicativas y la variable dependiente, se tiene los resultados y se muestran en los cuadros, 8, 9 y 10.

Cuadro 8. Estadística de la regresión

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.7400152
Coefficiente de determinación R ²	0.5476225
R ² ajustado	0.5422531
Error típico	0.2658392
Observaciones	342

De la estadística de regresión, el coeficiente de correlación múltiple de 0.7400152 es muy próxima a la unidad, significa que este resultado tiene una correlación alta, del conjunto de variables explicativas y la variable dependiente (DAP) como refiere el mencionado Belizario (2014), para interpretar el coeficiente de correlación (r) que se obtiene, se tiene como criterio de decisión, la siguiente calificación:

- (+) (-) Correlación inexistente $0.00 \leq r < 0.00$
- (+) (-) Correlación muy baja $0.01 \leq r < 0.20$
- (+) (-) Correlación baja $0.21 \leq r < 0.40$
- (+) (-) Correlación moderada $0.41 \leq r < 0.60$
- (+) (-) Correlación alta $0.61 \leq r < 0.80$
- (+) (-) Correlación muy alta $0.81 \leq r < 0.99$
- (+) (-) Correlación perfecta $1.00 \leq r < 1.00$

Para la prueba de hipótesis estadística se toma en cuenta lo siguiente:

No existe correlación : Ho: $R_{xy} = 0$

Existe correlación : Ho: $R_{xy} \neq 0$

se considera un nivel de significancia de $p < 5\%$.

Por lo cual se confirma una fuerte correlación lineal entre las variables explicativas y la variable dependiente.

El coeficiente de determinación R^2 igual a 54.76% es el porcentaje de variabilidad de la DAP, y R^2 ajustado igual a 54.22%, determinado por las variables explicativas contempladas en el modelo, para el cual el valor de R^2 es calificado como bueno (0.5 a 0.85) según refiere Rojo (2007) con el siguiente detalle:

Muy Malo : *Menor de 0.30*

Malo : *0.30 a 0.40*

Regular : *0.40 a 0.50*

Bueno : *0.50 a 0.85*

Sospechoso : *Mayor de 0.85*

Además, este coeficiente es adimensional; esto quiere decir que no está afectado por transformaciones lineales de las variables; por ello, si cambiamos las unidades de medida, el coeficiente de determinación permanecerá invariante.

Cuadro 9. Análisis de varianza

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	Fc	Valor crítico de F(sig)
Regresión	4	28.83024518	7.2075613	101.98828	8.34975E-57
Residuos	337	23.81595365	0.0706705		
Total	341	52.64619883			

Del análisis de varianza de la regresión lineal múltiple, para determinar la significancia del modelo debemos tener en cuenta según refiere Cáceda (2007) que, el F_c (calculado) tiene una distribución $F(sig)$ con $n - k$ y $n-1$ grados de libertad, que se obtiene de la tabla o programa estadístico, la

regla de decisión es, si $F_c \geq F(sig)$, rechazamos la hipótesis nula, y si $F_c \leq F(sig)$, se acepta la hipótesis nula, así también para el nivel significancia, $\alpha = 0.05$ debemos tener en cuenta lo siguiente, si $F(sig) > 0.05$, no es significativo si $F(sig) < 0.05$ es significativo, por lo tanto nuestro valor critico de $F(sig)$, es menor a 0.05, por consiguiente nuestro modelo de regresión lineales significativo, y valido a un nivel de confianza del 95%.

Cuadro 10. Regresión del modelo econométrico

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico tc</i>	<i>Probabilidad p</i>
Intercepción	0.98012291	0.116815391	8.3903577	1.35063E-15
EDA	-0.00775535	0.001689533	-4.5902324	6.25798E-06
EDU	-0.05249501	0.03090244	-1.6987335	0.090292353
IFP	-0.00010408	3.02643E-05	-3.4391033	0.000656889
CUOTA	0.32197678	0.036305047	8.8686507	4.40016E-17

La regresión del modelo econométrico considera 4 variables explicativas; edad (EDA), educación (EDU), ingreso familiar promedio (IFP) y disposición a pagar de la población (CUOTA), las cuales se interpretan a continuación:

el Tc (calculado) tiene una probabilidad p con $n - k$ y $n-1$ grados de libertad, que se obtiene de la tabla o programa estadístico, la regla de decisión es, si $Tc \geq p$, rechazamos la hipótesis nula, y si $Tc \leq p$, se acepta la hipótesis nula, así también para el nivel significancia, $\alpha = 0.05$ debemos tener en cuenta lo siguiente, que, si la probabilidad $p > 0.05$, no es significativo y si $p < 0.05$ es significativo, por lo tanto nuestros valores de probabilidad p , de nuestras variables explicativas edad (EDA), ingreso familiar promedio (IFP) y monto de disposición a pagar de la población

(CUOTA) son menores a 0.05, por consiguiente son significativo, y validos a un nivel de confianza del 95%, la variable explicativa nivel de educación (EDU) su valor de probabilidad es mayor a 0.05, por lo tanto no es estadísticamente significativo para este modelo, es decir no explica a la variable dependiente.

Ahora bien, las variables EDA, y IFP, tienen coeficientes negativos por lo que tienen una relación inversa con la variable dependiente, la variable EDU tiene un coeficiente negativo por lo que su relación es inversa con la variable dependiente y sin significancia para el modelo.

Para la variable CUOTA, su coeficiente es positivo, por lo tanto, tiene relación directa con la variable dependiente DAP, y es la más representativa para el modelo econométrico.

4.3.11 Descripción del vector de pago.

Para la presente regresión, el vector de pago de la DAP para la disposición final de los residuos sólidos resulta, la expresión formal del modelo de regresión lineal:

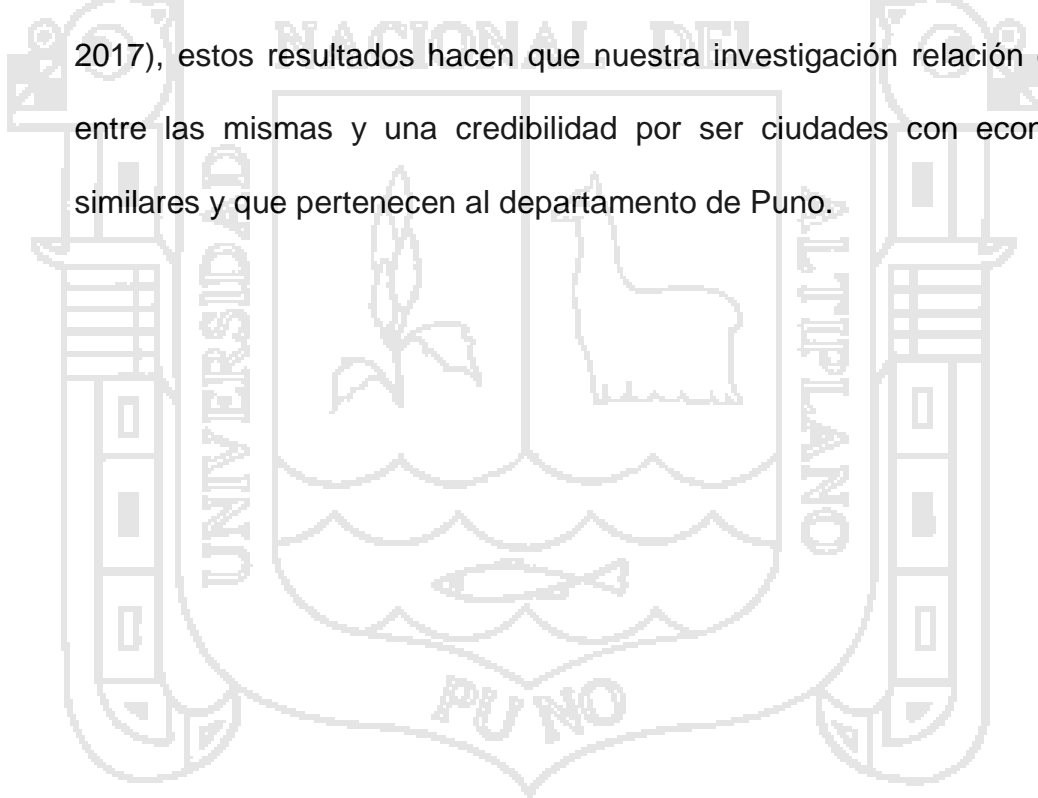
$$DAP = 0.980122 - 0.007755(EDA) - 0.052495(EDU) - 0.000104(IFP) + 0.321976(CUOTA)$$

4.3.12 Análisis y discusión de la DAP

La disposición a pagar de los encuestados es del 81%, y la no disposición a pagar es del 19%, ahora bien, de la valoración económica del tratamiento y gestión de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Huancané, se tiene que un 77% del total están dispuestos a pagar, investigado por (Quilla, 2017), de nuestra investigación, la disposición de

pago en el distrito de Caracoto tiene relación directa a la ciudad de Huancané, esto por ser ciudades cercanas de la zona norte del departamento de Puno.

Del análisis estadístico descriptivo (anexo 4) resulta, que la cuota promedio para la disposición final de los RSD de Caracoto es de S/. 1.695 por vivienda, y con relación con otras investigaciones, existe un precio a pagar por la mejora del sistema de recolección, transporte y disposición final de la basura en la ciudad de Huancané de S/. 2.27 investigado por (Quilla, 2017), como también el pago para la disposición final en los juliaqueños oscila entre S/. 1.00 a S/. 2.00 investigado por (Huacani, 2017), estos resultados hacen que nuestra investigación relación directa entre las mismas y una credibilidad por ser ciudades con economías similares y que pertenecen al departamento de Puno.



CONCLUSIONES

- La caracterización de los RSD ha identificado en la zona urbana, que, el 42.44% es residuo orgánico, el 57.20% es residuo inorgánico y el 0.36% es residuo peligroso, en la zona rural, el 42.36% es residuo orgánico, el 53.75% es residuo inorgánico y el 3.90% es residuo peligroso, la producción per cápita de los RSD ha cuantificado en la zona urbana con 0.703 kg/hab/día, y en la zona rural con 0.513 kg/hab/día.
- El conocimiento sobre preservación del medio ambiente resulta negativo con un 82%, solamente existiendo conciencia ambiental de preservación en un 18%, y será necesario un adecuado manejo de residuos sólidos.
- La disposición a pagar (DAP) resulta alentador con un 81% de los encuestados, y un 19% respondió negativamente, se identificaron las variables edad, nivel educacional, ingreso familiar promedio y disposición a pagar de la población, del análisis estadístico descriptivo se indica que existe una disposición a pagar de S/. 1.695 por vivienda, por lo cual, las personas de 40 a 49 años, con nivel de educación secundaria, e ingreso entre S/. 500 a S/. 850, tienden con mayor incidencia a la disposición de pago.

RECOMENDACIONES

- Con la investigación realizada, permite proporcionar a la comuna del distrito de Caracoto, una herramienta para el plan de gestión y toma de decisiones en base al conocimiento de la generación, densidad y composición de los RSD, también indicamos, la caracterización de los residuos sólidos debe realizarse en forma continua para tener actualizada la producción per cápita y el plan de gestión.
- A un nivel bajo de conocimientos sobre preservación del medio ambiente, se deberá informar la producción per cápita de RSD a toda la población, de esta manera, proponer la implementación de un sistema de disposición final de los residuos sólidos.
- Al existir la DAP para el adecuado manejo de los RSD, la estimación económica total con 3,123 viviendas, con una DAP de S/. 1.695, resulta S/. 5,293.48 mensual, y S/. 63,521.82 en un año, montos que serán para iniciar la sostenibilidad del adecuado manejo de los residuos sólidos domiciliarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Azqueta, D. (1994). Valoración económica de la calidad ambiental. (1a. ed.).
Barcelona: McGraw–Hill.
- Rivera, S. (2003). Gestión integral de residuos sólidos urbanos, (1a. ed.).
Buenos Aires: Overprint grupo impresor.
- Alpizar, F., Carlsson, F. & Martinsson, P. (2001). Using choice experiments for
non-market valuation. Working papers in economics N° 52. Department
of economics. Goterbog University.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S., (1994). Gestión integral de residuos
sólidos, (Vol 1, pp. 1- 605). Barcelona: McGraw–Hill.
- Domènech, X. 1994. Química Ambiental, el impacto ambiental de los residuos.
(2a. ed.). Madrid: Miraguano.
- USAID/Perú. Instituto Cuánto (2000). Cuarta encuesta de opinión pública,
conocimiento sobre problemas ambientales del
Perú.pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00J8N9.pdf.Perú.
- Perú. Ministerio del ambiente (2016). Plan nacional de gestión de residuos
Sólidos 2016 – 2024. Lima: MINAN.

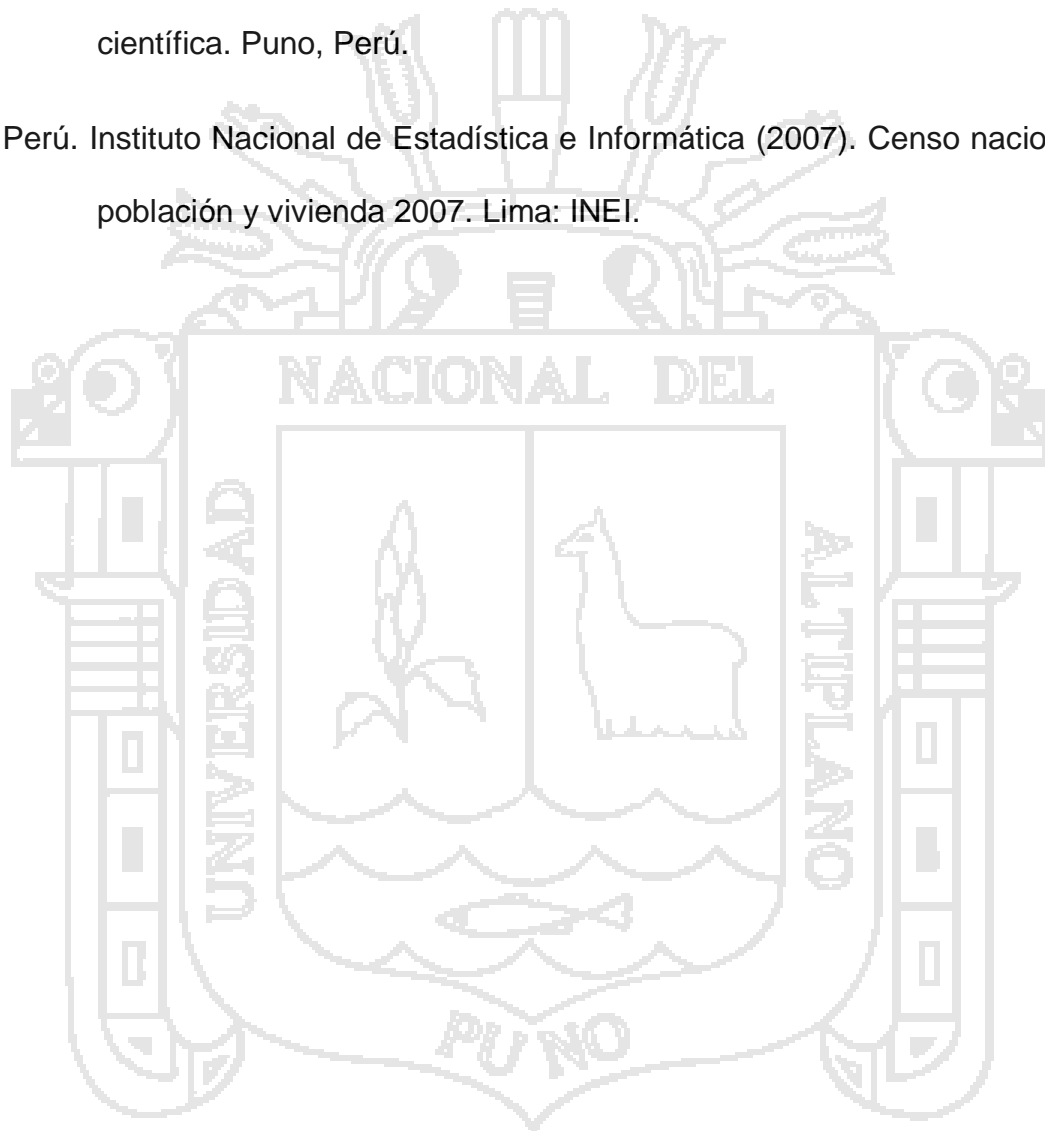
- Szantó, M. 1996. Guía para la identificación de proyectos y formulación de estudios de prefactibilidad para el manejo de residuos sólidos urbanos. Instituto latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). Valparaíso, Chile.
- Brows, D. (2003). Guía para la gestión del manejo de residuos municipales. Programa ambiental regional para Centroamérica. El salvador, Nicaragua.
- Rojo, J. (2007). Regresión lineal múltiple. Instituto de economía y geografía - Madrid. <https://es.scribd.com/document/56209568/Regresion-Lineal-Multiple-3>. España.
- Agüero, C., Carral, M., Sauad, J. (2005). Aplicación del método de valoración contingente en la evaluación del sistema de gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Salta. Revista iberoamericana de ecología Vol. 2. Instituto de recursos naturales y ecodesarrollo. Pág. 37 – 44. En www.raco.cat/index.php/Revibec/article/download/38286. Argentina
- Ibarrarán, C. Islas I., Mayett, E. (2003). Valoración económica del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos municipales. Gaceta ecológica N° 67. Pág. 69 – 82. En <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53906706>. México.
- Guzmán, E. (2015). Valoración económica de mejoras en los servicios ambientales en el contorno del Río Huatanay, Cusco Perú. Centro de estudios regionales andinos Bartolomé de las Casas. www.cies.org.pe/es/investigaciones. Perú.

- Soto, F. (2007). *Instrumento de precio como política óptima para el mercado de residuos sólidos domiciliarios (RSD) en presencia de disposición ilegal*. (Tesis para optar el grado de magister). Instituto de economía: Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- Orcosupa, J. (2002). *Relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos*. (Tesis para optar el grado de magister). Programa inter facultades: Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Castro, P. (2010). *Disposición a pagar por la incorporación de un sistema de reciclaje para los residuos sólidos domiciliarios en la comuna de Puerto Mott, región de los lagos*. (Tesis para optar el grado de licenciado en administración). Escuela de ingeniería comercial: Universidad Austral de Chile, Puerto Mott, Chile.
- Belizario, G. (2014). *Impactos del cambio climático en la agricultura de la cuenca Ramis, Puno - Perú*. (Tesis para optar el grado de Doctoris Scientiae). Escuela de Post Grado: Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Huacani, Y. (2017). *Disposición a pagar por la calidad ambiental en la ciudad de Juliaca*. (Tesis para optar el grado de ingeniero economista). Escuela de ingeniería económica: Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Quilla, C. (2017). *Valoración económica del tratamiento y gestión del manejo de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Huancané*. (Tesis para optar el grado de ingeniero economista). Escuela de ingeniería económica: Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

Jaramillo, G. & Zapata, L. (2008). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia*. (Monografía para optar título de especialista en Gestión Ambiental). Facultad de ingeniería: Universidad de Antioquia, Antioquia, Colombia.

Cáceda, F. (2007). *Procedimientos analíticos para desarrollar investigación científica*. Puno, Perú.

Perú. Instituto Nacional de Estadística e Informática (2007). *Censo nacional de población y vivienda 2007*. Lima: INEI.





Anexo 1. Encuesta estructurada.

ENCUESTA SOBRE DISPOSICIÓN DE PAGO PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE CARACOTO

Encuestado:

1.- Características del Encuestado

1. Género

- (1) Hombre
- (0) Mujer

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

2. Edad

- (1) 18 a 29
- (2) 30 a 39
- (3) 40 a 49
- (4) 50 a 59
- (5) 60 o más

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

6. Nivel educacional jefe de hogar

- (1) Primaria
- (2) Secundaria
- (3) Técnico
- (4) Universitaria incompleta
- (5) Universitaria completa

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

3. Residencia en zona Urbana

- (1) Urbano
- (0) Rural

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

7. Ingreso Familiar Promedio Mensual

- (1) Menos de S/. 500
- (2) Entre S/. 500 a S/. 850
- (3) Entre S/. 850 a S/.1200
- (4) Entre S/. 1,200 a S/. 1,500
- (5) De S/. 1,500 a más al mes

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

4. ¿Usted tiene hijos?

- (1) Si
- (0) No

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

8. Cuál es ocupación del jefe de hogar?

- (1) Empleado
- (2) Empresario
- (3) Profesional
- (4) Ama de casa
- (5) Jubilado
- (6) Desempleado
- (7) Ganadero - Agricultor

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

5. ¿Cuántas personas viven en su hogar?

- (1) 1 a 2
- (2) 3 a 4
- (3) 5 a 6
- (4) 7 a 8
- (5) 9 o más

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

2.- Objeto de estudio

1. Usted conoce de algún sistema de tratamiento de basura municipal?

- (1) Si
- (0) No

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

2. ¿Tiene Ud. Conocimiento sobre algún tema de preservación del medio ambiente y la salud para establecer un adecuado manejo de residuos sólidos?

- (1) Si
- (0) No

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

3. ¿Estaría dispuesto a pagar una tarifa mensual incluida en su factura de energía eléctrica, con motivo de contar con los fondos necesarios para implementar un proyecto de disposición final de residuos sólidos?

(1) 18 a 29	<input type="checkbox"/>	(1) Primaria	<input type="checkbox"/>	(1) Menos de S/. 500	<input type="checkbox"/>
(2) 30 a 39	<input type="checkbox"/>	(2) Secundaria	<input type="checkbox"/>	(2) Entre S/. 500 a S/. 850	<input type="checkbox"/>
(3) 40 a 49	<input type="checkbox"/>	(3) Técnico	<input type="checkbox"/>	(3) Entre S/. 850 a S/.1200	<input type="checkbox"/>
(4) 50 a 59	<input type="checkbox"/>	(4) Univ. Incompleta	<input type="checkbox"/>	(4) Entre S/. 1,200 a S/. 1,500	<input type="checkbox"/>
(5) 60 o más	<input type="checkbox"/>	(5) Univ. completa	<input type="checkbox"/>	(5) De S/. 1,500 a más al mes	<input type="checkbox"/>
(6) No dispuesto	<input type="checkbox"/>	(6) No dispuesto	<input type="checkbox"/>	(6) No dispuesto	<input type="checkbox"/>

4. Le gustaría que existieran contenedores de diferentes colores (verde, amarillo y azul) para depositar basura seleccionada (vidrio, latas y plásticos, papeles y cartón respectivamente)

(1) Si	<input type="checkbox"/>
(0) No	<input type="checkbox"/>

3.- Disposición a Pagar

1. Monto mensual que estaría dispuesto a pagar además, sabiendo que actualmente se pagan una (1) cuota anual de aproximadamente S/. 20.00 a los predios afecto a contribuciones

(1) si es (0) NO	<input type="checkbox"/>
(2) si es S/. 1.00	<input type="checkbox"/>
(3) si es S/. 2.00	<input type="checkbox"/>
(4) si es S/. 3.00	<input type="checkbox"/>
(5) si es S/. 4.00	<input type="checkbox"/>
(6) Mas S/. 5.00	<input type="checkbox"/>

2. En el caso que usted respondió que No en la pregunta 1 ¿Cuál es el principal motivo por el cual usted no está dispuesto a pagar?

(1) Problemas económicos	<input type="checkbox"/>
(2) No le interesa el tipo de proyecto	<input type="checkbox"/>
(3) No cree se pueda implementar disposición final de la basura	<input type="checkbox"/>
(4) No cree que sea necesario que la sociedad contribuya directamente	<input type="checkbox"/>
(5) No entiende o falta información y necesita pensarlo	<input type="checkbox"/>
(5) Otro (Por favor especifique)	<input type="checkbox"/>

Anexo2. Supuestos de la regresión lineal.**1.- El modelo de regresión es lineal en los parámetros**

la linealidad de los parámetros se cumple y son elevados solo a la primera potencia.

2.- Los valores de X son fijos en el muestreo repetido

Se cumple que las variables independientes no son estocásticas, porque estas fueron seleccionadas por su relación con la DAP, las que se obtuvieron en la encuesta aplicada, además, determina que el análisis de regresión es un análisis condicionado a los valores dados.

3.- El valor medio de u_i es igual a cero. $\sum(u_i/X_i) = 0$

Se cumple porque que el promedio de los residuos del modelo es de cifra considerable, ya que los valores que se encuentran más próximo de cero porque existe menos distancia entre las variables estudiadas.

4.- Homocedasticidad o igual varianza de u_i . $\text{var}(u_i/X_i) = S^2$

No cumple, porque que la variación en la recta de regresión no es la misma, es decir, se cumple la heteroscedasticidad indicando que los valores de la DAP son correspondientes a diversos valores de las variables explicativas.

5.- No auto correlación entre los u_i . $\text{cov}(u_i/U_j) = 0$

No se cumple, porque se puede ver más descriptivamente en el cuadro de análisis de correlación, lo que se puede inferir que no existe demasiada relación entre las correlaciones de las variables, ya que la mayoría son lejanas a 1.

Cuadro 11. Análisis de correlación

	<i>DAP</i>	<i>EDAD</i>	<i>EDU</i>	<i>IFP</i>	<i>CUOTA</i>
DAP	1				
EDA	-0.62792	1			
EDU	-0.509872	0.5763234	1		
IFP	-0.794209	0.7616659	0.6015183	1	
CUOTA	-0.655856	0.4835924	0.3184688	0.70614	1

6. La covarianza**Cuadro 12.** Análisis de covarianza

	<i>EDA</i>	<i>EDU</i>	<i>IFP</i>	<i>CUOTA</i>
EDA	197.31056			
EDU	-6.510157	0.544783		
IFP	-4380.33	260.16467	374059.37	
CUOTA	-8.950959	0.4510619	295.17458	0.6437536

Del cuadro, se ve que la covarianza de la variable EDA con las variables explicativas EDU, IFP y CUOTA, es negativa por lo cual no tienen relación directa entre ellas en la regresión lineal, la variable EDU con las variables IFP y CUOTA, es positiva con una relación directa en la regresión lineal del modelo, y por último la variable IFP es positiva con la variable CUOTA con una relación altamente directa.

7. El número de observaciones debe ser mayor que el de parámetros

Cumple, el número de observaciones del modelo es 342, cifra mayor que los parámetros que son 4.

8. Variabilidad en los valores de X

Cumple, porque todas las variables son diferentes.

9. El modelo de regresión está correctamente especificado

Cumple, ambos modelos están correctamente especificados. Esto indica la especificación incorrecta o la omisión de variables importantes, y harán muy cuestionable la validez de la interpretación de la regresión.

10. No hay multicolinealidad perfecta

Cumple, aunque todas las variables seleccionadas muestran algún grado de relación entre sí económicamente, porque son menores a 0.05 según el cuadro 11.



Anexo3. Estadística descriptiva

	<i>DAP</i>	<i>EDU</i>	<i>IFP Y</i>	<i>CUOTA</i>
Media	48.22807	1.7368421	783.62573	1.1695906
Error típico	0.7606729	0.03997	33.12021	0.0434493
Mediana	48	2	700	1
Moda	45	2	800	1
Desviación estándar	14.067309	0.7391756	612.50005	0.8035182
Varianza de la muestra	197.88918	0.5463806	375156.32	0.6456415
Curtosis	0.2755452	7.0943877	96.213135	0.2661178
Coficiente de asimetría	-0.389627	1.9524863	7.8728108	0.468063
Rango	76	4	8700	4
Mínimo	4	1	300	0
Máximo	80	5	9000	4
Suma	16494	594	268000	400
Cuenta	342	342	342	342
Nivel de confianza (95.0%)	1.496202	0.0786189	65.145635	0.0854624



Cuadro 13. Análisis de residuales

Obs.	Pronóstico para Y	Residuos	Obs.	Pronóstico para Y	Residuos	Obs.	Pronóstico para Y	Residuos
1	1.2945913	-0.294591	42	1.1357102	-0.13571	83	1.1075449	-0.107545
2	1.2892856	-0.289286	43	1.14622	-0.14622	84	1.0817276	-0.081728
3	1.2815302	-0.28153	44	1.1359134	-0.135913	85	1.0945855	-0.094585
4	1.2062231	-0.206223	45	1.1512209	-0.151221	86	1.130811	-0.130811
5	1.2970409	-0.297041	46	1.1358118	-0.135812	87	1.1024424	-0.102442
6	1.2425503	-0.24255	47	1.1357102	-0.13571	88	1.1386679	-0.138668
7	1.4759556	-0.475956	48	1.1307093	-0.130709	89	1.1102994	-0.110299
8	1.5202413	-0.520241	49	1.1979562	-0.197956	90	1.0818293	-0.081829
9	1.2454538	-0.245454	50	1.1487713	-0.148771	91	1.0921358	-0.092136
10	1.2897395	-0.28974	51	1.1589762	-0.158976	92	1.0946871	-0.094687
11	1.4097863	-0.409786	52	1.1254036	-0.125404	93	1.0739723	-0.073972
12	1.4048871	-0.404887	53	1.1307093	-0.130709	94	1.0687682	-0.068768
13	1.4538688	-0.453869	54	1.1434655	-0.143466	95	1.0868301	-0.08683
14	1.3554989	-0.355499	55	1.1565266	-0.156527	96	1.104892	-0.104892
15	1.4412142	-0.441214	56	1.1021376	-0.102138	97	1.0506046	-0.050605
16	1.4852967	-0.485297	57	1.1436688	-0.143669	98	1.0661153	-0.066115
17	1.5351388	-0.535139	58	1.1539754	-0.153975	99	1.0739723	-0.073972
18	1.1770382	-0.177038	59	1.1720373	-0.172037	100	1.0868301	-0.08683
19	1.1484664	-0.148466	60	1.1357102	-0.13571	101	1.0869317	-0.086932
20	1.1535689	-0.153569	61	1.1203011	-0.120301	102	1.1102994	-0.110299
21	1.2003042	-0.200304	62	1.1797927	-0.179793	103	1.1283613	-0.128361
22	1.2337752	-0.233775	63	1.14622	-0.14622	104	1.1076465	-0.107647
23	1.2054067	-0.205407	64	1.1436688	-0.143669	105	0.7727103	0.2272897
24	1.1380582	-0.138058	65	1.1641803	-0.16418	106	0.7830169	0.2169831
25	1.2235702	-0.22357	66	1.1357102	-0.13571	107	0.8010788	0.1989212
26	1.1872431	-0.187243	67	1.1487713	-0.148771	108	0.7648533	0.2351467
27	1.2158149	-0.215815	68	1.1694861	-0.169486	109	0.7751599	0.2248401
28	1.189896	-0.189896	69	1.1719357	-0.171936	110	0.7415873	0.2584127
29	1.1458135	-0.145814	70	1.0479517	-0.047952	111	0.788221	0.211779
30	1.1821406	-0.182141	71	1.0738707	-0.073871	112	0.7933235	0.2066765
31	1.2182645	-0.218265	72	1.0866269	-0.086627	113	0.780364	0.219636
32	1.1847935	-0.184794	73	1.0504014	-0.050401	114	0.798426	0.201574
33	1.0709129	-0.070913	74	1.0609112	-0.060911	115	0.7881194	0.2118806
34	1.0968318	-0.096832	75	1.01938	-0.01938	116	0.7545467	0.2454533
35	1.0915261	-0.091526	76	1.0633608	-0.063361	117	0.7442402	0.2557598
36	1.1512209	-0.151221	77	1.104892	-0.104892	118	0.811487	0.188513
37	1.1125458	-0.112546	78	1.1151986	-0.115199	119	0.7546484	0.2453516
38	1.1849968	-0.184997	79	1.0891781	-0.089178	120	0.7908739	0.2091261
39	1.1590778	-0.159078	80	1.0971367	-0.097137	121	0.7883226	0.2116774
40	0.3496868	0.6503132	81	1.1100962	-0.110096	122	0.8218953	0.1781047
41	1.1046888	-0.104689	82	1.1178515	-0.117851	123	0.7934251	0.2065749

Cuadro 13. Análisis de residuales

Obs.	Pronóstico para Y	Residuos	Obs.	Pronóstico para Y	Residuos	Obs.	Pronóstico para Y	Residuos
124	0.7546484	0.2453516	159	0.7908739	0.2091261	194	0.7262798	0.2737202
125	0.7727103	0.2272897	160	0.8089358	0.1910642	195	0.6899527	0.3100473
126	0.8062829	0.1937171	161	0.811487	0.188513	196	0.6640338	0.3359662
127	0.7700574	0.2299426	162	0.7907722	0.2092278	197	0.6976064	0.3023936
128	0.8036301	0.1963699	163	0.788221	0.211779	198	0.6795445	0.3204555
129	0.7363832	0.2636168	164	0.7985276	0.2014724	199	0.7235254	0.2764746
130	0.8140383	0.1859617	165	0.7855681	0.2144319	200	0.7054634	0.2945366
131	0.7778128	0.2221872	166	0.8036301	0.1963699	201	0.6874015	0.3125985
132	0.8011805	0.1988195	167	0.7829153	0.2170847	202	0.7081163	0.2918837
133	0.8037317	0.1962683	168	0.7648533	0.2351467	203	0.7288311	0.2711689
134	0.7753632	0.2246368	169	0.7467914	0.2532086	204	0.7417905	0.2582095
135	0.7624037	0.2375963	170	0.7752615	0.2247385	205	0.6900544	0.3099456
136	0.7959763	0.2040237	171	0.811487	0.188513	206	0.7391377	0.2608623
137	0.7752615	0.2247385	172	0.7779144	0.2220856	207	0.6796461	0.3203539
138	0.7933235	0.2066765	173	0.7676078	0.2323922	208	0.6977081	0.3022919
139	0.757098	0.242902	174	0.8140383	0.1859617	209	0.6510744	0.3489256
140	0.7906706	0.2093294	175	0.7650566	0.2349434	210	1.0828226	-0.082823
141	0.7676078	0.2323922	176	0.682299	0.317701	211	0.6898511	0.3101489
142	0.8089358	0.1910642	177	0.7391377	0.2608623	212	0.6510744	0.3489256
143	0.7442402	0.2557598	178	0.6718908	0.3281092	213	0.6795445	0.3204555
144	0.8088342	0.1911658	179	0.7209741	0.2790259	214	0.6692379	0.3307621
145	0.7648533	0.2351467	180	0.6847486	0.3152514	215	0.6977081	0.3022919
146	0.7363832	0.2636168	181	0.6640338	0.3359662	216	0.6874015	0.3125985
147	0.7830169	0.2169831	182	0.7208725	0.2791275	217	0.7158716	0.2841284
148	0.7701591	0.2298409	183	0.7132188	0.2867812	218	0.705565	0.294435
149	0.811487	0.188513	184	0.6692379	0.3307621	219	0.7399981	0.2600019
150	0.7830169	0.2169831	185	0.6872999	0.3127001	220	0.7710195	0.2289805
151	0.7623021	0.2376979	186	0.6665851	0.3334149	221	0.7503047	0.2496953
152	0.780364	0.219636	187	0.6898511	0.3101489	222	0.7683666	0.2316334
153	0.798426	0.201574	188	0.6872999	0.3127001	223	0.7321411	0.2678589
154	0.7648533	0.2351467	189	0.6769933	0.3230067	224	0.7657138	0.2342862
155	0.8088342	0.1911658	190	0.7132188	0.2867812	225	0.7837757	0.2162243
156	0.8062829	0.1937171	191	0.7261782	0.2738218	226	0.7165288	0.2834712
157	0.788221	0.211779	192	0.7081163	0.2918837	227	0.7501015	0.2498985
158	0.8089358	0.1910642	193	0.7365864	0.2634136	228	0.7087735	0.2912265

Cuadro 13. Análisis de residuales

Obs.	Pronóstico para Y	Residuos	Obs.	Pronóstico para Y	Residuos	Obs.	Pronóstico para Y	Residuos
229	0.7630609	0.2369391	270	0.7736724	0.2263276	311	0.3560802	-0.35608
230	0.7242842	0.2757158	271	0.7504063	0.2495937	312	0.4103676	-0.410368
231	0.7527543	0.2472457	272	0.8202045	0.1797955	313	0.3250588	-0.325059
232	0.7734691	0.2265309	273	0.7504063	0.2495937	314	0.4103676	-0.410368
233	0.7321411	0.2678589	274	1.1743992	-0.174399	315	0.3173035	-0.317303
234	0.7295899	0.2704101	275	1.1743992	-0.174399	316	0.3638355	-0.363836
235	0.7890814	0.2109186	276	1.1691951	-0.169195	317	0.4078164	-0.407816
236	0.7632642	0.2367358	277	1.163991	-0.163991	318	0.3483248	-0.348325
237	0.8020409	0.1979591	278	0.2991399	-0.29914	319	0.4051635	-0.405164
238	0.7477535	0.2522465	279	0.4206742	-0.420674	320	0.368938	-0.368938
239	0.7580601	0.2419399	280	0.3818975	-0.381897	321	0.3714893	-0.371489
240	0.776122	0.223878	281	0.4129189	-0.412919	322	0.3999594	-0.399959
241	0.7864286	0.2135714	282	0.3586314	-0.358631	323	0.4206742	-0.420674
242	0.7657138	0.2342862	283	0.3120993	-0.312099	324	0.3793462	-0.379346
243	0.7217329	0.2782671	284	0.3431207	-0.343121	325	0.4155717	-0.415572
244	0.7397949	0.2602051	285	0.4051635	-0.405164	326	0.3638355	-0.363836
245	0.7656122	0.2343878	286	0.3586314	-0.358631	327	0.3353654	-0.335365
246	0.7087735	0.2912265	287	0.3818975	-0.381897	328	0.4154701	-0.41547
247	0.7527543	0.2472457	288	0.32761	-0.32761	329	0.3482232	-0.348223
248	0.7268354	0.2731646	289	0.281078	-0.281078	330	0.3714893	-0.371489
249	0.7630609	0.2369391	290	0.3974082	-0.397408	331	0.3094465	-0.309446
250	0.7837757	0.2162243	291	0.4310824	-0.431082	332	0.3327125	-0.332713
251	0.7657138	0.2342862	292	0.3690396	-0.36904	333	0.4025106	-0.402511
252	0.7398965	0.2601035	293	0.4233271	-0.423327	334	0.3404679	-0.340468
253	0.7295899	0.2704101	294	0.3147522	-0.314752	335	0.3637339	-0.363734
254	0.7735707	0.2264293	295	0.2914862	-0.291486	336	0.3792446	-0.379245
255	0.7295899	0.2704101	296	0.2759755	-0.275975	337	0.3482232	-0.348223
256	0.7865302	0.2134698	297	0.3069969	-0.306997	338	0.3172018	-0.317202
257	0.7814277	0.2185723	298	0.3923057	-0.392306	339	0.3068952	-0.306895
258	0.8098979	0.1901021	299	0.4233271	-0.423327	340	0.4129189	-0.412919
259	0.7943872	0.2056128	300	0.3690396	-0.36904	341	0.3483248	-0.348325
260	0.7529576	0.2470424	301	0.400061	-0.400061	342	0.4310824	-0.431082
261	0.8150004	0.1849996	302	0.353529	-0.353529			
262	0.7814277	0.2185723	303	0.3457736	-0.345774			
263	0.8124491	0.1875509	304	0.4078164	-0.407816			
264	0.765917	0.234083	305	0.3457736	-0.345774			
265	0.7891831	0.2108169	306	0.3948569	-0.394857			
266	0.7581617	0.2418383	307	0.418123	-0.418123			
267	0.765917	0.234083	308	0.3095481	-0.309548			
268	0.7814277	0.2185723	309	0.3871016	-0.387102			
269	0.8046938	0.1953062	310	0.3483248	-0.348325			