



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



**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO DE LAS  
MUNICIPALIDADES PROVINCIALES DE LA REGIÓN DE PUNO  
Y SUS DETERMINANTES, PARA EL PERIODO 2021**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. WILLSON NESTOR CHAVEZ MAYHUA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ECONOMISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO DE LAS MUNICIPALIDADES PROVINCIALES DE LA REGIÓN DE PUNO**

AUTOR

**WILLSON NESTOR CHAVEZ MAYHUA**

RECUENTO DE PALABRAS

**21482 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**114631 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**106 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**1.6MB**

FECHA DE ENTREGA

**Nov 11, 2024 4:53 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Nov 11, 2024 4:54 PM GMT-5**

### ● 18% de similitud general


El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)



  
Dr. Sr. Edgar Mamani Choque  
Director de Unidad de Investigación: FIE  
UNA-PUNO



Polan Ferro  
INGENIERO ECONOMISTA  
CIP: 132386

Resumen



## DEDICATORIA

*A mis padres, por su amor incondicional, por inculcar en mí el valor del conocimiento y la perseverancia. Sus enseñanzas han sido el faro que ha guiado mi camino.*

*A mis maestros, por compartir sus vastos conocimientos y motivarme a seguir aprendiendo cada día. Su guía ha sido invaluable.*

*Infinitamente, gracias*

***Willson Nestor Chavez Mayhua***



## AGRADECIMIENTOS

*A Dios, por guiar mi camino.*

*A mi asesor, a mis jurados y amigos de la Universidad, por compartir sus conocimientos y experiencias.*

*A mi Perú, por la generosidad de su gente a ser un maravilloso lugar donde Vivir.*

***Willson Nestor Chavez Mayhua***



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>11</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>14</b>
1.1.2. Problema general.....	17
1.1.3. Problemas específicos .....	17
<b>1.2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>18</b>
1.3.1. Objetivo general .....	18
1.3.2. Objetivos específicos .....	18
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>19</b>
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	19
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	21
2.1.3. Antecedentes locales .....	23



<b>2.2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>25</b>
2.2.1. Gasto público .....	25
2.2.2. Clasificación del gasto público según el desarrollo de capacidades .....	25
2.2.3. Teoría de la producción.....	26
2.2.4. Frontera de posibilidades de producción.....	28
2.2.5. Eficiencia en la producción.....	30
2.2.6. Eficiencia de Farrell .....	31
2.2.7. Eficiencia técnica .....	33
2.2.8. Eficiencia asignativa .....	35
2.2.9. Eficiencia económica .....	37
2.2.10. Medición de la eficiencia .....	37
2.2.11. Eficacia.....	38
2.2.12. Análisis Envolvente de Datos (DEA) .....	39
2.2.13. Factores que determinan la eficiencia.....	43
<b>2.3. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>46</b>
<b>2.4. HIPÓTESIS DEL ESTUDIO .....</b>	<b>47</b>
2.4.1. Hipótesis general.....	47
2.4.2. Hipótesis específicas .....	47

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.1. LUGAR DE ESTUDIO.....</b>	<b>48</b>
<b>3.2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>48</b>
3.2.1. Método de la investigación .....	48
3.2.2. Diseño de investigación .....	49
3.2.3. Población.....	49



3.2.4. Muestra.....	49
3.2.5. Ámbito de estudio .....	50
3.2.6. Instrumento de recolección de datos .....	51
3.2.7. Metodología Análisis Envolvente de Datos (DEA) .....	51
3.2.8. Modelo de regresión censurada de tipo Tobit I.....	54

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1. RESULTADOS.....</b>	<b>62</b>
4.1.1. Análisis e interpretación del Análisis Envolvente de Datos (DEA) .....	62
4.1.2. Nivel de eficiencia de las municipalidades provinciales de la región de Puno 2021.....	75
4.1.3. Nivel de eficacia de las municipalidades provinciales de la región de Puno 2021 .....	77
4.1.4. Estimación del modelo .....	78
<b>4.2. DISCUSIÓN .....</b>	<b>83</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>85</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>88</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>96</b>

**ÁREA:** Ciencias Económico Empresariales

**LÍNEA:** Economía de la Empresa

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 26 de noviembre del 2024



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Diferencias entre eficiencia y eficacia .....	39
<b>Tabla 2</b> Variables para el modelo DEA .....	54
<b>Tabla 3</b> Nivel de eficiencia por programas o proyectos de las municipalidades provinciales 2021 .....	76
<b>Tabla 4</b> Índice de eficiencia de las municipalidades provinciales de la región Puno 2021.....	77
<b>Tabla 5</b> Nivel de eficacia por programas o proyectos de las municipalidades provinciales 2021 .....	78
<b>Tabla 6</b> Ventajas y desventajas del modelo Tobit y MCO .....	79
<b>Tabla 7</b> Estimación del modelo Tobit y MCO .....	81
<b>Tabla 8</b> Efectos marginales .....	82





## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Frontera de posibilidades de producción .....	29
<b>Figura 2</b> Eficiencia en la Producción .....	31
<b>Figura 3</b> Modelación del proceso de producción local .....	33
<b>Figura 4</b> Eficiencia técnica.....	34
<b>Figura 5</b> Eficiencia asignativa.....	36
<b>Figura 7</b> Gasto público destinado a la gestión de los residuos sólidos según municipalidades (nuevos soles) .....	63
<b>Figura 8</b> Cantidad recolectada en promedio de los residuos sólidos según municipalidades (toneladas) .....	64
<b>Figura 9</b> Nivel de eficiencia en la gestión de residuos sólidos según municipalidades .....	65
<b>Figura 10</b> Gasto público destinado al cumplimiento del programa de vaso de leche según municipalidades.....	66
<b>Figura 11</b> Beneficiarios del programa vaso de leche según municipalidades.....	67
<b>Figura 12</b> Nivel de eficiencia del programa de vaso de leche según municipalidades.....	68
<b>Figura 13</b> Gasto público destinado al cumplimiento de acciones de DEMUNA según municipalidades .....	70
<b>Figura 14</b> Casos atendidos del programa DEMUNA según municipalidades .....	71
<b>Figura 15</b> Nivel de eficiencia del programa DEMUNA según municipalidades.....	72
<b>Figura 16</b> Gasto público per cápita destinado a la seguridad ciudadana según municipalidades .....	73
<b>Figura 17</b> Intervenciones registradas por los serenazgos según municipalidades .....	74
<b>Figura 18</b> Nivel de eficiencia de la seguridad ciudadana según municipalidades .....	75



## ACRÓNIMOS

DAP:	Disponibilidad a Pagar
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
FDA:	Función de Distribución Acumulada
FDP:	Función de Densidad de Probabilidad
VC:	Variación compensatoria
VE:	Variación Equivalente



## RESUMEN

En un contexto donde la gestión gubernamental desarrolla esfuerzos por mejorar su rendimiento y alcanzar sus objetivos, el gasto público se considera un instrumento clave para tal fin, en ese sentido la presente investigación analizó los niveles de eficiencia y los determinantes del gasto público concerniente a los municipios de orden provincial de la región Puno para el año 2021, para tal fin se utilizó una metodología hipotético-deductiva, no experimental y de corte transversal donde se trabajó principalmente con datos de fuentes secundarias, siendo estas el MEF e INEI (ENAHO), con respecto a la metodología econométrica se utilizó el análisis envolvente de datos, el modelo Tobit y el MCO. Respecto a los resultados, las municipalidades provinciales que asignaron eficientemente su gasto público fueron San Román con una puntuación de 0.891 índice de eficiencia, seguido de Melgar con 0.749 índice de eficiencia, tercero Lampa con 0.749; adicionalmente las categorías de gasto más significativas fueron: el proyecto de gestión de residuos sólidos, cumplimiento de las acciones del programa de vaso de leche y de DEMUNA y Seguridad ciudadana; finalmente, los factores que primordialmente impactan en la eficiencia del gasto público en la asignación de recursos de las administraciones locales de nivel provincial en la región de Puno en el 2021 fueron las transferencias de FONCOMUN, las inversiones de proyectos y la población con secundaria concluida significativos al 5%.

**Palabras Clave:** Gasto público, eficiencia, municipalidades provinciales, Tobit y MCO.



## ABSTRACT

In a context where the government management is making efforts to improve its performance and achieve its goals, public spending is considered a key instrument for this purpose. In this regard, the present research analyzed the levels of efficiency and the determinants of public spending concerning the provincial municipalities of the Puno region for the year 2021. A hypothetical-deductive, non-experimental, and cross-sectional methodology was used, working primarily with data from secondary sources, namely the MEF and INEI (ENAHO). Regarding the econometric methodology, data envelopment analysis, the Tobit model, and the OLS model were utilized. As for the results, the provincial municipalities that efficiently allocated their public spending were San Román with an efficiency index score of 0.891, followed by Melgar with an efficiency index of 0.749, and Lampa also with 0.749. Additionally, the most significant spending categories were: solid waste management projects, fulfillment of the actions of the "vaso de leche" program and DEMUNA, and citizen security. Finally, the factors that primarily impact the efficient management of public spending in the allocation of resources by provincial level local administrations in the Puno region in 2021 were FONCOMUN transfers and significant project investments at the 5% level.

**Keywords:** Public spending, efficiency, provincial municipalities, Tobit, and OLS.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo al Marco Macroeconómico Multianual 2023-2026, el gasto público posibilita la financiación de las prioridades correspondientes al presupuesto público, entre las cuáles resaltan la reducción de disparidades sociales y la mejora de infraestructuras, en el mismo sentido la literatura especializada indica que un mayor nivel de eficiencia en la ejecución de los recursos puede ampliar la capacidad de la política fiscal para generar impactos positivos en la economía (MEF, 2022). En consonancia con el informe del Banco Interamericano de Desarrollo, en el contexto nacional se podrían alcanzar ahorros fiscales equivalentes al 2,5% del Producto Interno Bruto (PIB) a través de mejoras en la eficiencia de las adquisiciones gubernamentales (equivalentes al 1,8% del PIB), transferencias dirigidas (0,4% del PIB) y estructuras salariales (0,3% del PIB), Izquierdo et al. (2018). Así pues, ante la imperante necesidad de sustentar logros en un entorno presupuestario limitado en el cual se busca alcanzar un impacto óptimo de los servicios estatales en el fomento del dinamismo económico y en el mejoramiento del bienestar de la población, entre otras consideraciones, surge la urgencia de llevar a cabo el análisis del gasto público con respecto a su eficiencia en las entidades locales, especialmente en un contexto de descentralización del gasto a las municipalidades locales, que según Kliksberg (2007), son el espacio primordial destinado a la efectiva democratización de las determinaciones y la envergadura requerida para potenciar la administración gubernamental y lograr un estado eficaz, entidades cuyo desempeño siempre ha sido cuestionado por sus capacidades para asumir las competencias necesarias requeridas para el desempeño de sus funciones.



En tal sentido, la investigación posee como objetivo analizar los niveles de eficiencia y las determinantes del gasto público de las de las municipalidades provinciales de la región Puno, para el año 2021.

En consecuencia, el trabajo presenta la estructura descrita en líneas siguientes, en el primer capítulo, se pone de manifiesto el planteamiento problemático y la fundamentación que respalda el desarrollo de la investigación. En el segundo capítulo, se aporta una exposición de los antecedentes, tanto en un contexto nacional como fuera de este, complementada por el enmarcamiento teórico y conceptual pertinente. El tercer capítulo procede al detallado sustento metodológico que tuvo lugar en la presente, así como la presentación del modelo econométrico seleccionado para el análisis. En el cuarto capítulo, se presentan y analizan los resultados derivados del proceso de regresión econométrica, seguidos por un exhaustivo tratamiento de su discusión. Por último, el quinto capítulo constituye el espacio destinado a las conclusiones y a la presentación de las recomendaciones resultantes de dicho estudio.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Cuando se trata de los continuos intentos de un gobierno por mejorar el rendimiento del sector público y cumplir los objetivos de crecimiento, el gasto público se considera un instrumento clave.

La necesidad de realizar gastos cada vez mayores puede producir una carga monetaria y ejercer presión sobre la distribución de los recursos presupuestarios. Por ello, existe una creciente preocupación por el comportamiento del gasto público como mencionan distintas investigaciones así Olivos y Quiñones (2015). Un sector público altamente eficiente probablemente sea capaz de crear más productos gastando menos dinero en los insumos necesarios para ello.



En muchas economías emergentes el instrumento de la política fiscal es muy importante mediante la inyección de la cantidad monetaria para incentivar el crecimiento económico, pues es una manera de activar la economía según Alvarado y Serrano (2018). Asimismo, las crecientes presiones para aumentar el gasto público probablemente se debieron a las tendencias demográficas y la globalización. Con la creciente demanda de gasto público, no sería recomendable recortar el gasto público. Sin embargo, es posible que el aumento del gasto público ejerza presión sobre los recursos públicos. Por lo tanto, resulta procurar la utilización eficaz y eficiente de los recursos públicos. Dicho de otro modo, es esencial para el desarrollo económico a largo plazo que el dinero público se utilice con eficacia para maximizar los beneficios. Por ello, se cuenta con una latente necesidad de mejorar el gasto público en cuanto a eficacia se refiere. El gasto público sí es eficiente, aumenta indirectamente el valor del dinero para lograr los objetivos de crecimiento, aprovechando así al máximo los escasos recursos públicos disponibles.

Cabe destacar que la eficacia del sector público se considera esencial para mantener una economía próspera y promover el crecimiento económico. Desde entonces, los esfuerzos en analizar la eficacia del uso de los fondos públicos se han convertido en un tema de la creciente literatura, sugiere que la evaluación del buen uso de los fondos públicos se base en brindar espacio para futuras mejoras en la política pública.

Una comparación de la eficacia del uso de los fondos públicos entre países se plantea una pregunta importante sobre los factores faltantes que podrían explicar potencialmente una serie de enfoques diferentes del gasto gubernamental. En la literatura más reciente revisada, encontramos trabajos que buscan examinar estos determinantes que explican la eficiencia del gasto público.



Las políticas que, según Herrera y Francke (2007), principalmente los gobiernos provinciales, han sido objeto de debate y discusión en cuanto a su eficiencia y capacidad de gestión, ya que se argumenta que estos niveles de gobierno carecen de capacidad para hacerse cargo de las competencias que determinan su desarrollo, lo que lleva en muchos casos al despilfarro de gastos acompañado de corrupción. Según Shack y Portugal (2020), el presupuesto público se redujo en más de 23.300 millones de soles debido a las pérdidas sufridas por el estado, de los cuales 11.242 millones de soles se perdieron en el área de recursos humanos y otros, 8.239 millones de soles se perdieron en el área de inversiones, y más de 3.815 millones de soles se perdieron en el área de bienes y servicios. A nivel regional, Lima, El Callo, Piura, Arequipa y Ancash tuvieron las mayores pérdidas económicas, mientras que Madre de Dios, Tumbes, Moquegua y Tacna fueron las que menos sufrieron; por otra parte, la región de Puno, la corrupción y el mal comportamiento funcional causaron más de 666 millones de soles en pérdidas durante el periodo 2019. Y los sectores con mayores pérdidas fueron de transportes y telecomunicaciones, sanidad y educación.

La política fiscal de cualquier economía tiene que ver con el gasto e impuesto, pero generalmente el mal uso de los recursos públicos viene acompañado con la corrupción de los funcionarios que lo certifican y devengan el gasto en actividades que quizá no resulten de gran necesidad para la población, donde el índice de percepción a la corrupción de Perú para el año 2021 presenta 36 puntos según transparencia internacional, ubicada en niveles inferiores a la media global, es decir que la transparencia está por debajo del promedio, no obstante la política fiscal tomo en rol muy relevante después de la reciente crisis de índole sanitaria, pues la mayor parte de la población carecía de las fuentes de ingreso para subsistir por ende el gobierno brindó distintos tipos de bonos, pero la gran pregunta es, si es que este bono llegó a aquellas familias que requerían más aún si





se asignó eficientemente por parte del gobierno central, por consiguiente, el diseño de la política fiscal durante el periodo de pandemia fue una política para salvar vidas desde esta perspectiva, el presente estudio pretende responder a las siguientes preguntas:

### **1.1.2. Problema general**

- ¿Cuál es el nivel de eficiencia y determinantes del gasto público de las municipalidades provinciales de la región Puno, para el año 2021?

### **1.1.3. Problemas específicos**

- ¿Cuál es la eficiencia de las municipalidades provinciales de la región Puno según los gastos en programas o proyectos, para el año 2021?
- ¿Cuáles son los factores que determinan la eficiencia del gasto público en las municipalidades provinciales de la región Puno, para el año 2021?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Entre las múltiples razones para analizar la eficiencia de la administración estatal, destacan: la necesidad de demostrar la existencia de avances en un entorno de restricciones presupuestarias, el deseo de determinar el nivel de financiación de los servicios públicos con nuestros impuestos y la necesidad de verificar el cumplimiento puntual de las funciones de cada gobierno para proporcionar mejoras a la población. En las entidades públicas, la entrega puntual de bienes y servicios permite la existencia de beneficios para los ciudadanos. Por otro lado, el costo de la ineficiencia en la administración pública es significativamente mayor que el costo de la corrupción cuando se toman decisiones incorrectas, como omitir el deber primordial de gastar adecuadamente los recursos presupuestales.



Por ello la importancia del estudio está enfocado en identificar los determinantes que tienen mayor nivel de eficiencia de un gobierno provincial, lo que permite a las autoridades tomar mejores decisiones en beneficio de la población.

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Analizar los niveles de eficiencia y los determinantes del gasto público de las municipalidades provinciales de la región Puno, para el año 2021.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar la eficiencia de las municipalidades provinciales de la región Puno según los gastos en programas o proyectos, para el año 2021.
- Identificar los factores que determinan la eficiencia del gasto público en las municipalidades provinciales de la región Puno, para el año 2021.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

De acuerdo con Alfonso y Fernández (2003), en su investigación evaluaron la eficacia de los gastos realizados por los 51 municipios de la región situados en Lisboa y el Valle del Tajo (RLVT); donde construyeron un indicador compuesto de rendimiento municipal, empleando como medida de producción el output y gasto municipal per cápita como medida de input, donde aplicaron la metodología FDH al conjunto de datos empleados en el estudio. En los resultados encontraron la eficiencia medidos en términos de puntuaciones de eficiencia de entrada y salida y en promedio, los municipios de la RLVT se caracterizan relativamente ineficientes. Entre los 51 municipios que evaluaron, encontraron que el rendimiento local podría mejorarse sin aumentar necesariamente el gasto municipal, además, hallaron que el gasto municipal "desperdiciado" en RLVT es en promedio mayor dentro de los "municipios grandes", en comparación con los municipios promedio o más pequeños, dichos resultados respaldan el argumento general de que más gasto no se traduce necesariamente en mejores niveles de bienestar locales.

Así mismo Inverno et. al (2018), realizaron la investigación buscando determinar la eficacia del gasto público de los municipios toscanos mediante una técnica conocida como análisis envolvente de datos (DEA). Para llevar a cabo este análisis, se tuvieron en cuenta las cinco funciones estratégicas que desempeñan



los municipios toscanos: "Administración general", "Servicios educativos", "Servicios sociales", "Mantenimiento de carreteras y movilidad local" y "Policía local"; donde analizó la composición global del gasto perteneciente a cada municipio y la eficiencia global del gasto mediante un indicador compuesto propuesto. Además, investigó los principales determinantes que afectan a la eficiencia de los municipios, donde emplearon el análisis envolvente de datos y los datos referidos al gasto municipal se toman del MEF de la consulta amigable de acuerdo a las funciones de gasto total, y los resultados muestran que el tamaño municipal afecta realmente a la eficacia de los gastos públicos, es decir cuanto mayor sea la población de un municipio, mayor será el grado de eficiencia en su gestión de los fondos públicos.

También Díaz y Didonet (2008), realizaron la investigación con el objetivo de medir la eco-eficiencia en la gestión de los residuos urbanos en Catalunya, España, el estudio aplicó la técnica de Análisis Envolvente de Datos (DEA), basándose en la sostenibilidad, tal y como especifica el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, que emplearon como base para tal estudio y es el énfasis principal (WBCSD), asimismo sustentaron la aplicación de la Eco-Eficiencia dentro de las instituciones gubernamentales. Para ello emplearon una muestra de 48 municipalidades de Cataluña, donde encontraron resultados que indican que solo hay dos municipalidades eco-eficientes, con ello demostraron que en la gestión de residuos sólidos hay un alto grado de ineficiencia en varios municipios. Es así que llegaron a la conclusión de que parte de los gobiernos deben de brindar más acceso e información verdadera o ser más transparentes.



### 2.1.2. Antecedentes nacionales

Por otro lado, Palacios y Arámbulo (2022), investigaron la eficiencia del gasto público y los factores que influyen en las administraciones municipales ubicadas dentro del departamento de Piura para el año 2019. Para ello emplearon rendimientos a escala y orientación de insumos, la técnica denominada Análisis Envolvente de Datos. Para evitar inconsistencias los municipios que conforman el departamento de Piura se dividen en tres categorías en función de su grado de urbanización, según la categorización municipal del MEF. Los resultados que encontraron revelan eficiencias medias de 0,86, 0,89 y 0,74, lo que indica que estos gobiernos fueron capaces de alcanzar los mismos marcadores de eficiencia que los otros tres grupos. También realizaron correlaciones para determinar los factores que distinguían a los grupos I, II, III, para el grupo I, el canon fue la única variable relacionada con la eficiencia, mientras que en el grupo II, los factores relacionados con la eficiencia fueron los recursos recaudados directamente, los miembros del consejo de coordinación local, los empleados del gobierno local y la población, pero en el grupo III, las características relacionadas con la eficiencia fueron la población con estudios secundarios, los empleados municipales y la población.

Así Herrera y Francke (2009), en su investigación evaluaron la eficacia del gasto local en 1686 municipios de todo el país para el año 2003, para lo cual establecieron fronteras de producción, además en el estudio emplearon 5 métodos para analizar la frontera de posibilidades: (i) tres no paramétricas (Free Disposal Hull, FDH, y Data Envelopment Analysis, DEA-CRS y DEA-VRS) y (ii) dos paramétricas (una determinista y otra estocástica). Mediante una técnica de clúster, se calcularon las fronteras de producción de 10 tipos de municipios (cuatro



provinciales y seis de distrito). Para analizar los factores fiscales, demográficos y socioeconómicos del grado de eficiencia aplicaron el modelo de regresión TOBIT. Los resultados revelaron que, a nivel nacional, algunos beneficios de las prácticas municipales son motivo de preocupación, logrando proporcionar solo el 57,6% de los bienes y servicios esperados. Sin embargo, los principales factores de ineficiencia se encontraron en la distribución de los fondos provenientes de la explotación de recursos naturales y del FONCOMUN en cada distrito.

Así mismo Loayza et al. (2017), en su investigación evalúan la eficiencia de las municipalidades del área de Cusco en los años 2013 y 2015 utilizando un enfoque no paramétrico denominado Casco de Disposición Libre para estimar la frontera de producción (FDH). Para ello emplearon cinco actividades de muestra estrechamente relacionadas con los objetivos estratégicos a nivel local, regional y nacional. En sus resultados muestran evidencias que sugieren que entre 2013 y 2015 no hubo una tendencia clara en la eficiencia con la que los municipios distritales y provinciales prestaron servicios, además las municipalidades ineficientes habrían llegado a alcanzar a las municipalidades eficientes de frontera, lo que implica que habrían ahorrado 32% en el 2013 y 35% en el 2015, la proporción de su presupuesto global realizado que se relaciona con las cinco actividades que proporcionan los mismos productos y servicios; Si las ciudades provinciales menos eficientes hubieran podido alcanzar el nivel de eficiencia alcanzado por los municipios fronterizos, habrían podido ahorrar entre el 34 y el 35 por ciento de su presupuesto total ejecutado manteniendo el mismo nivel de bienes y servicios prestados.

Del mismo modo Lagos (2018), realizó la investigación con la finalidad de determinar si las municipalidades provinciales de la región Junín alcanzaron



una mayor eficiencia en el gasto público per cápita (input), consecuentemente generando mejores resultados en competencias y funciones municipales, y servicios públicos locales (outputs), para el periodo 2014-2016. Y para corroborar con la hipótesis emplearon la metodología de análisis envolvente de datos, según los resultados, en los años 2012-2015 la municipalidad de Huancayo se destacó como la única provincia que logró resultados superiores en competencias y funciones municipales en términos de eficiencia, así como en la prestación de servicios públicos locales, considerando el gasto per cápita asignado. Este hallazgo concuerda con la perspectiva centrada en los productos de la metodología DEA que se empleó en la investigación. Es decir, que la región de Huancayo logró los mayores outputs en relación a la cantidad de dinero gastada por residente (input).

### **2.1.3. Antecedentes locales**

De acuerdo a, Huanca (2018), realizaron una investigación sobre la eficacia del gasto social de carácter público en relación con los indicadores sociales fundamentales, tomando en cuenta la Macro Región Sur, durante los años 2013 a 2016. Para corroborar con sus objetivos, elaboraron un índice de eficiencia social utilizando las funciones de producción de la salud y la educación, además emplearon la técnica de Análisis Envolvente de Datos para identificar el grado de eficiencia de las regiones, que incluía rendimientos variables a escala y la estrategia de orientación inputs-outputs. Así evidenció que el indicador de eficiencia social (IES) de los departamentos que conforman la macro región sur, donde Moquegua, Arequipa y Tacna presentan IES de 0.81, 0.88 y 1 respectivamente; Cusco y Madre de Dios mostraron un IES de 0.62 y 0.63



respectivamente; finalmente Apurímac y Puno son los que presentan el IES más bajo con 0.5 y 0.58 respectivamente.

Por otro lado, Machaca (2019), analizó la eficiencia de gasto público en educación en los gobiernos de carácter local pertenecientes a la región de Puno, además de encontrar sus factores determinantes, para el periodo 2016. El índice de eficiencia se calculó utilizando la metodología de Análisis de Envoltente de Datos y Análisis de Frontera Estocástica. Donde evidenciaron que el gasto público en educación es eficiente en una media del 49,7%, lo que significa que los distritos podrían alcanzar el mismo nivel de indicadores educativos con menos del 50,3% del dinero que se les asignó, la eficiencia fue de 64.24 es decir que el 35.76% que los presupuestos asignados en la educación no han sido ejecutados eficientemente y los factores importantes que determinan significativamente en la eficiencia del gasto público están determinados por transferencias del canon y regalías mineras y escolaridad promedio de la población.

Finalmente, Ttito y Torres (2021), realizaron la investigación con la finalidad de identificar las municipalidades provinciales de la región Puno con mayores índices de eficiencia del gasto público durante el 2015-2018. Para lograr este objetivo, utilizaron el enfoque del Análisis Envoltente de Datos no paramétrico, pues dicha técnica encuentra un grupo de unidades efectivas y deriva una frontera efectiva a partir de la combinación de esas unidades efectivas, y en sus resultados encontraron que las entidades que muestran mayores niveles de eficiencia son: San Román, Chucuito y Carabaya ello con respecto al recojo de residuos sólidos y en los que respecta al tema de seguridad ciudadana Sandía, San Román y Azángaro





## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Gasto público**

El gasto social en América Latina ha sido de gran relevancia en los presupuestos públicos, pese a las dificultades para equilibrar las prioridades de política sectorial con las restricciones impuestas por la política fiscal, especialmente en tiempos de severas limitaciones económicas y financieras (CEPAL, 1998). Sin embargo, han sido escasos los esfuerzos destinados a evaluar sus implicancias en las políticas públicas o en las estrategias dirigidas a mejorar el bienestar social. El gasto público refleja la actividad financiera y económica del Estado y puede considerarse, de manera más operativa, como una manifestación de su plan económico y social diseñado a través de su presupuesto.

Las políticas públicas también representan los principales objetivos del Estado, destacando las estrategias institucionales y de gobierno para alcanzar determinados fines en los ámbitos social y económico. Algunos analistas sostienen que la acción estatal es intrínsecamente pública, por lo que no es necesario diferenciar entre política general y política social; sin embargo, otros consideran válida esta distinción cuando se hace referencia a áreas específicas de actividad, como educación, salud, vivienda, saneamiento, seguridad social, entre otras, según cada contexto particular (Manzi, 1983).

### **2.2.2. Clasificación del gasto público según el desarrollo de capacidades**

Los criterios sugeridos para estructurar el gasto público tienen como objetivo analizar los esfuerzos realizados en el ámbito de las políticas públicas y superar la ambigüedad del concepto de gasto social, incorporando el enfoque



teórico de Sen (1990) y los principios de la economía del bienestar. Esta propuesta abarca las políticas relacionadas con:

- a) El acceso a servicios básicos, como atención médica, educación, vivienda y otros servicios sociales
- b) Los aspectos normativos institucionales, tales como la protección del consumidor, la seguridad ciudadana y la administración de justicia.
- c) Las acciones enfocadas en mejorar la eficiencia económica, incluyendo infraestructura, regulación de tarifas públicas y políticas relacionadas con externalidades, como las regulaciones medioambientales.

Estas políticas, además de sus efectos distributivos, buscan establecer condiciones para un desarrollo económico y social sostenible a largo plazo mediante una estructura institucional más duradera y eficaz, ya que los mercados funcionan adecuadamente cuando cuentan con el apoyo de otras redes sociales (Sen, 1990). De esta forma, en colaboración con el sector privado, las políticas públicas deben contribuir a generar ventajas de localización y competitividad para el sector productivo, en respuesta a las nuevas demandas de la economía global

### **2.2.3. Teoría de la producción**

De acuerdo a, Pindyck y Rubinfeld (2009), la rama de la microeconomía que se ocupa de la producción de las empresas es también conocida como la teoría de la empresa. Estos términos hacen referencia a la misma explicación sobre cómo las empresas toman decisiones en relación a su producción, cómo buscan reducir sus gastos y cómo gestionan los cambios en sus costos de producción. Dado que la tecnología desempeña un papel fundamental en el proceso de producción, es



intrigante observar cómo las empresas transforman los recursos en productos o los componentes de fabricación en bienes finales.

Bradford et al. (1969), por su parte, aporta pruebas del estudio de la eficiencia de los gobiernos locales y de la teoría microeconómica de la producción, que explica sus actividades públicas locales como una evolución de la producción que convierte los inputs (capital o fuerza de trabajo) en outputs. Según Aguirre (2015), tiene como finalidad maximizar los beneficios de las empresas en el mundo. Hay instituciones como hospitales, escuelas y municipios, entre otras, que priorizan otros objetivos por encima de la expansión y la calidad del servicio. Consideremos Una firma que fabrica un único producto final y cuyas probabilidades de producción están definidas como se aprecia en la siguiente ecuación:

$$Y = F(K, L, T, MP)$$

Donde:

Y representa la cantidad de producción alcanzable por la empresa. El símbolo K se refiere al recurso productivo de capital físico, englobando maquinaria, equipos y otros elementos similares. L corresponde al recurso productivo de mano de obra. Por otro lado, T y MP son representativos de los factores de producción de tierra y materias primas, respectivamente.

Para, Bradford et al. (1969), la evaluación de la eficacia a nivel municipal se origina en la teoría microeconómica de la producción. Esta teoría brinda la capacidad de entender las operaciones de las entidades públicas, como los municipios locales, como un procedimiento de conversión de insumos en resultados. En línea a Lovell (1993), sea un conjunto  $k=1, \dots, K$  municipalidades



y cada una hace uso de un vector de  $N$  inputs (recursos,  $x = (x_1, \dots, x_N)$ ), las cuales producen un conjunto  $D$  de outputs (producto),  $y = (y_1, \dots, y_D)$ , que se obtiene por la combinación de inputs que cada municipalidad emplea (Herrera & Francke, 2009).

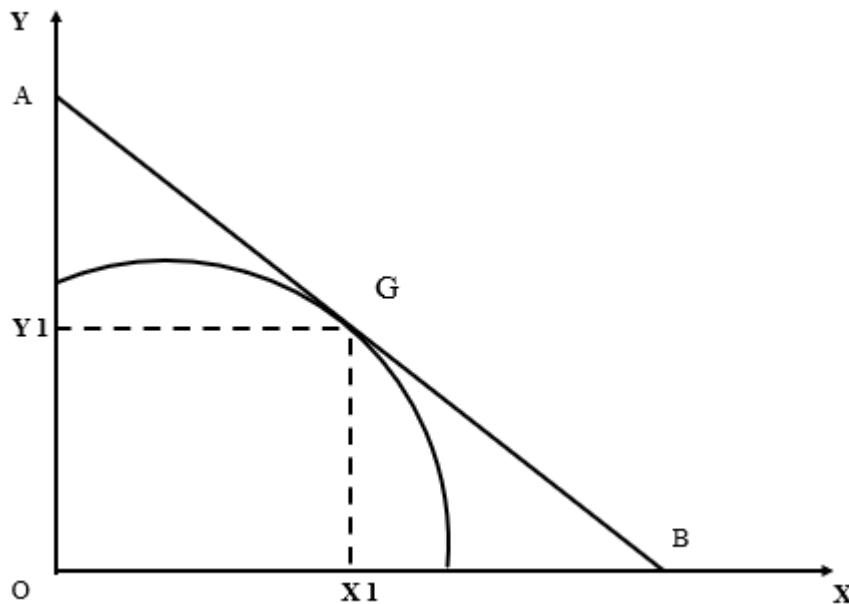
#### **2.2.4. Frontera de posibilidades de producción**

Mankiw (2012) indica que lo largo de la historia económica, ha existido un interés constante en analizar la frontera de producción entre dos bienes. El diagrama a continuación ilustra cómo la Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) refleja las diversas combinaciones de producción que una economía puede crear. Esto abarca tanto las cantidades de producción que se mantienen constantes como la tecnología empleada en la conversión de insumos en productos finales.

La frontera que delinea las potenciales producciones de bienes y servicios se presenta a través de la Frontera de Posibilidades de Producción. Esta Frontera señala las diversas mezclas de bienes y servicios que pueden ser generadas mediante cantidades fijas de trabajo y capital, manteniendo constante el factor tecnológico. Esta Frontera resulta de la curva de contrato asociada con la producción. Cada punto en dicha curva y en la frontera de posibilidades de producción representa un nivel de bienes o servicios fabricados de manera eficiente. En síntesis, esta frontera gráfica ilustra las producciones máximas a las que puede aspirar una economía, teniendo en cuenta sus limitaciones de recursos y tecnología.

**Figura 1**

*Frontera de posibilidades de producción*



*Nota:* Adaptado a Pindyck y Rubinfeld (2009), Microeconomía.

En la figura 1 se aprecia que, cuando se parte desde el punto  $O$  hacia el punto  $G$ , donde tal punto es el óptimo y representa la mejor combinación de ambos bienes y a continuación, se presentan las dos formas de abordar su medición de la eficiencia técnica mediante la frontera de posibilidades de producción como es el caso que está orientado al insumo y producto:

### **Medición de la eficiencia orientada por el insumo**

Este método se fundamenta en la idea de generar una cantidad determinada de producción utilizando la menor cantidad posible de insumos necesarios para lograrlo, teniendo en cuenta las capacidades de la tecnología correspondiente. En consecuencia (Miranda, 2012), menciona que este método de la productividad se centra en el concepto de maximizar la producción minimizando los costes, dado el estado de la técnica.



## **Medición de la eficiencia orientada por el producto**

El método orientado a productos se trabaja con la finalidad de medir la eficiencia para lograr obtener la mayor cantidad de productos, dado un nivel de insumos y el nivel tecnológico accesible.

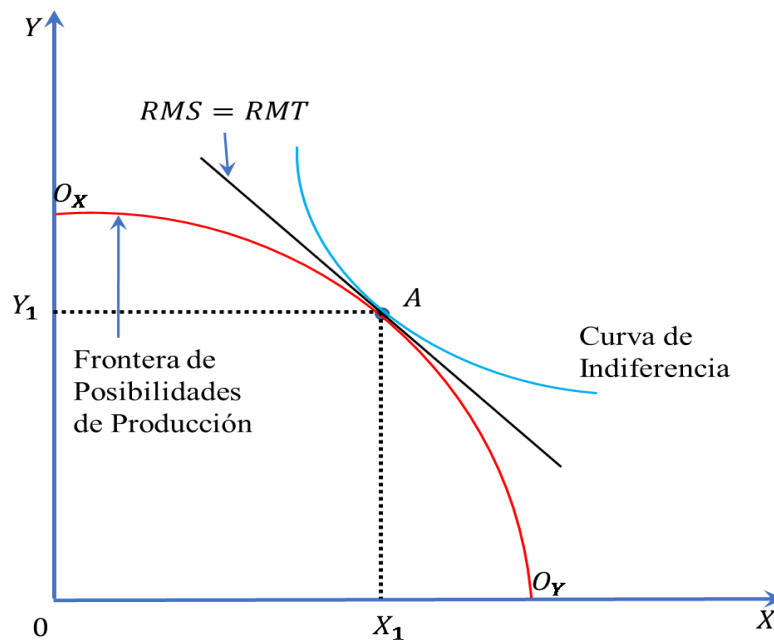
### **2.2.5. Eficiencia en la producción**

En una economía, la meta no es solo alcanzar la producción de bienes a un costo mínimo, sino también encontrar combinaciones que se alineen con las preferencias de los consumidores y que, de esta manera, logren una economía eficaz. La Relación Marginal de Sustitución (RMS) entre los bienes X e Y evalúa la disponibilidad que tienen los consumidores a pagar por un bien X cuando se reduce una unidad del bien Y. En paralelo, la Relación Marginal de Transformación (RMT) o la Relación Marginal de Sustitución Técnica (RMST) entre los factores de producción L y K mide el costo de producir una unidad adicional del bien X a expensas de reducir la cantidad del bien Y (Pindyck & Rubinfeld, 2009).

La eficiencia en una economía se logra cuando, para cada consumidor, la Relación Marginal de Sustitución (RMS) es igual a la Relación Marginal de Transformación (RMT). En una combinación de productos eficiente, se alcanza un equilibrio cuando la RMT, que mide el costo en el cual se incurre por la producción de un bien en relación al otro, es equivalente a la RMS del consumidor, que cuantifica el beneficio marginal de consumir un bien en comparación con otro.

**Figura 2**

*Eficiencia en la Producción*



*Nota:* Adaptado a Pindyck y Rubinfeld (2009), Microeconomía.

### 2.2.6. Eficiencia de Farrell

Para Farrell (1957), se define la eficiencia en el desempeño de las organizaciones de gestión se caracteriza, y esta noción se separa en dos aspectos: la eficiencia de tipo técnica y la eficiencia concerniente a la asignativa. La primera se refiere a la habilidad de una organización para generar la máxima producción posible a partir de un conjunto específico de recursos, en otras palabras, producir en el límite de las posibilidades que posee para producir. En contraste, la segunda denominada eficiencia asignativa o de precios, revela la capacidad de una organización para seleccionar un conjunto óptimo de recursos en función de los precios y la tecnología disponibles, los cual se divide en tres partes el proceso de producción local:



**Primero:** Los recursos experimentan una conversión en etapas intermedias de actividad. Durante esta fase, el análisis de eficiencia se encarga de evaluar el nivel de ejecución operativa en el ámbito municipal a través de la utilización de indicadores que miden los procesos.

**Segundo:** La manera en que las etapas intermedias de actividad se transforman en servicios y también bienes de consumo final entregados a la ciudadanía, se identifican como D-Outputs o Salidas Directas. Durante esta etapa, la valoración del procedimiento se lleva a cabo mediante los indicadores que miden el rendimiento.

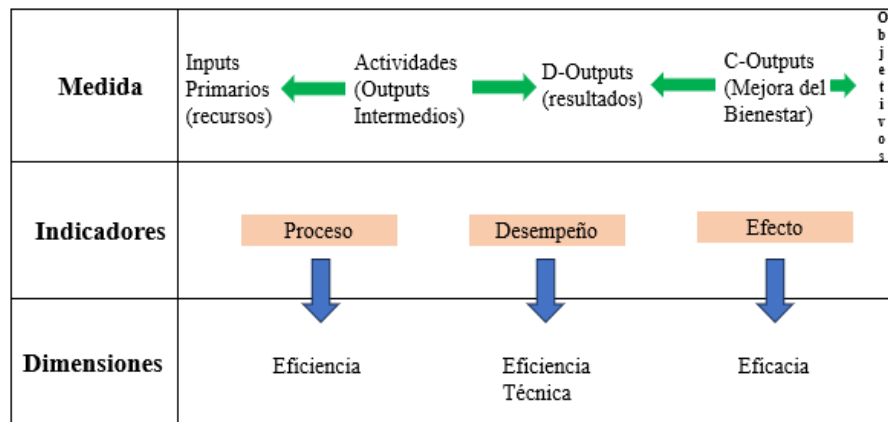
**Tercero:** Se expone cómo las mejoras en el bienestar local, derivadas de los bienes y servicios proporcionados (D-Outputs), se transforman en lo que se suele denominar mejoras directas para el consumidor (C-Outputs). Durante esta etapa, la valoración del procedimiento se realiza empleando indicadores que miden los efectos.

En la figura siguiente se presenta la representación del proceso de producción a nivel local, en la cual se ilustran las etapas de producción de la siguiente forma:



**Figura 3**

*Modelación del proceso de producción local*



Nota: Adaptado de Afonso & Fernandes (2003)

### 2.2.7. Eficiencia técnica

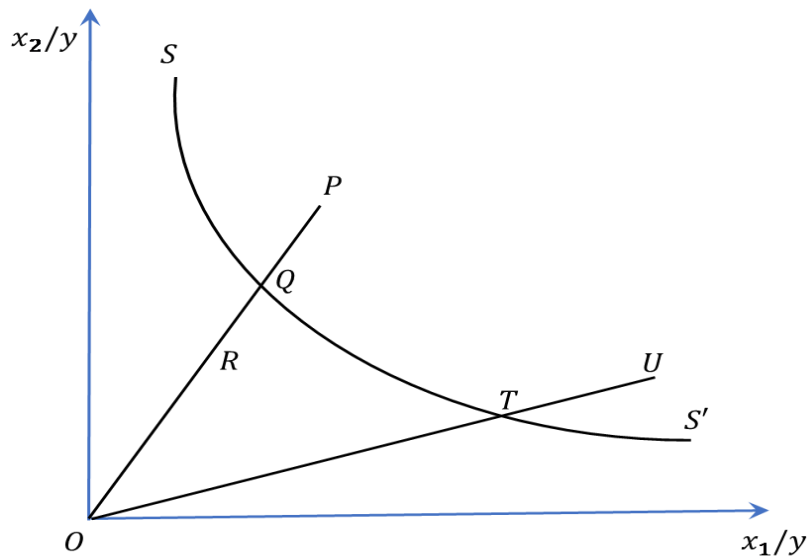
Se puede describir la eficiencia de una firma como su capacidad para lograr un resultado máximo a partir de un conjunto de recursos. Si todos los resultados y recursos se evalúan con precisión, esta interpretación sería ampliamente aceptada. De todas formas, la medición de la eficiencia técnica que se presenta a continuación se adapta a esta interpretación, (Farrell, 1957).

Cuando una empresa emplea dos recursos para producir un único resultado y mantiene invariables las proporciones de producción, se puede identificar la función de producción óptima. Esta función representa el nivel de desempeño que una empresa completamente eficiente alcanzaría con cualquier mezcla de recursos proporcionada. La premisa de rendimientos constantes facilita la representación de todos los detalles importantes en un gráfico de una curva de isocuantas sencillo. En la figura 4, el punto P simboliza la cantidad de los dos recursos que la empresa emplea por cada unidad de producto generado. La curva de isocuanta SS' ilustra

las distintas mezclas de estos dos recursos que una empresa en completa eficiencia puede emplear para la producción de solamente una unidad de bien.

**Figura 4**

*Eficiencia técnica*



*Nota:* Adaptado a Farrell (1957), The measurement of productive efficiency.

En el contexto en el que las unidades Q y T operan, con el propósito de generar un solo resultado ( $y$ ), utilizando dos recursos ( $x_1$  y  $x_2$ ), las ubicaciones de estas unidades Q y T reflejan las posiciones en el plano de producción ( $x_1/y$ ,  $x_2/y$ ). La curva  $SS'$  ilustra la isocuenta que describe las combinaciones eficaces de recursos para estas unidades, mientras que las ubicaciones por encima de dicha curva representan asignaciones ineficientes de recursos. La denotación Q es una compañía sumamente eficiente que utiliza los dos recursos en las mismas proporciones que P. Resulta claro que genera la misma producción que P, empleando únicamente la fracción  $OQ / OP$  de cada recurso. También podría entenderse como que produce insumos en una proporción mayor ( $OP / OQ$ ) que los resultados obtenidos. En consecuencia, es más coherente definir  $OQ / OP$  como la indicación de la eficiencia técnica de la empresa P.

$$\text{Eficiencia Técnica de P} = ET_P = \frac{OQ}{OP}$$

En esta relación, el valor es igual a uno (o al 100 por ciento) para una empresa absolutamente eficiente, y disminuirá indefinidamente si las cantidades de recursos por unidad de producción aumentan sin límite. Además, dado que la curva  $SS'$  tiene una inclinación negativa, un aumento en la cantidad de recurso por unidad de producción de uno de los factores implicará, bajo condiciones constantes, una disminución en la eficiencia técnica.

### 2.2.8. Eficiencia asignativa

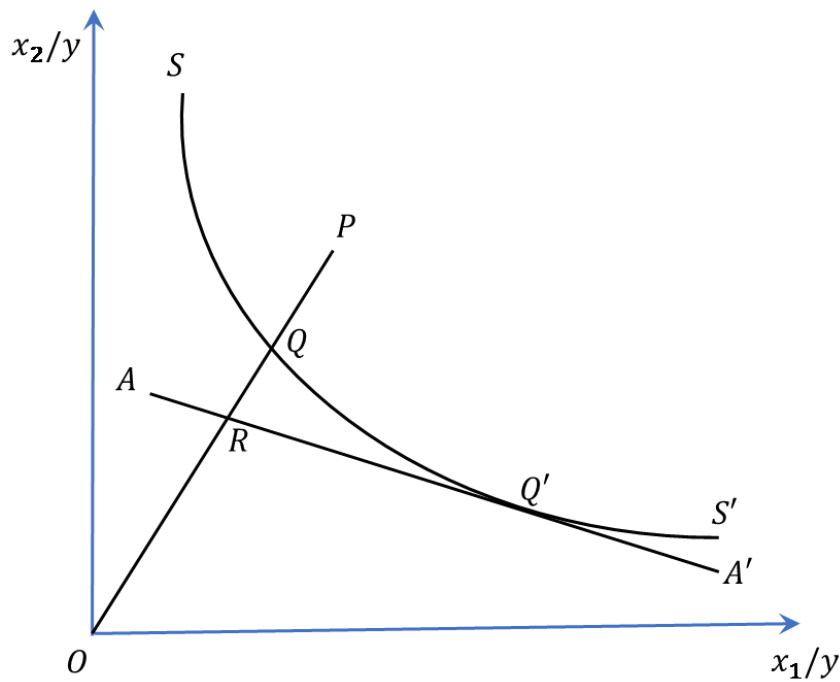
De acuerdo a Coll y Olga (2006), la eficiencia de asignación (también llamada eficiencia de precios) se relaciona con la habilidad de la entidad para emplear los diferentes recursos en proporciones ideales, considerando los precios relativos.

Es esencial contar con una métrica para que una empresa emplee los distintos recursos que intervienen en el proceso productivo utilizando las ponderaciones adecuadas, teniendo en cuenta sus costos. En la figura 5, si la línea recta  $AA'$  presenta una inclinación equivalente a la relación entre los precios de los dos recursos  $\left(m_{AA'} = \frac{p_{x_1}}{p_{x_2}}\right)$ , entonces  $Q'$  constituye el enfoque de producción óptimo en lugar de  $Q$ . Aunque ambos puntos representan una eficiencia técnica del 100 por ciento, los costos de producción asociados a  $Q'$  serán solamente una fracción  $OR/OQ$  de los costos de producción en  $Q$ . Es natural definir esta relación como la eficiencia de asignación o el aspecto de precios de  $Q$ , (Farrell, 1957).

$$\text{Eficiencia Asignativa (o precio) de Q} = EA_Q = \frac{OR}{OQ}$$

**Figura 5**

*Eficiencia asignativa*



*Nota:* Adaptado a Farrell (1957), The measurement of productive efficiency.

Adicionalmente, si la empresa observada ajustara las proporciones de sus recursos para igualar las representadas por  $Q'$ , manteniendo constante su eficiencia técnica, experimentaría una reducción en sus costos en una proporción de  $OR/OQ$ , siempre y cuando los precios de los recursos permanezcan invariables. Por esta razón, resulta lógico considerar que esta relación mida la eficacia de precios de la empresa  $P$ . No obstante, este argumento no es completamente concluyente, ya que resulta imposible predecir con certeza cómo se verá afectada la eficiencia técnica al modificar las proporciones de los insumos. A pesar de esta limitación, esta medida parece ser la opción más sólida disponible. Además, posee la ventaja de asignar la misma eficiencia de precios a las empresas que utilizan los recursos en proporciones idénticas.

### 2.2.9. Eficiencia económica

Según, Coll y Olga (2006), en el contexto de una unidad, la eficiencia económica, también referida como eficiencia global o general, se calcula dividiendo la longitud de la línea que conecta el punto proyectado sobre la curva de isocoste eficiente (R') con el origen, entre la longitud de la línea que conecta el punto que representa la unidad (Q') con el origen.

$$\text{Eficiencia Global de } P' = EE_{P'} = \frac{OR'}{OP'}$$

Esta proporción es igual a 1 cuando la Unidad Q se aproxima o es igual a Q', lo que indica una situación de eficiencia perfecta. Si la empresa bajo observación alcanzara la perfección en términos técnicos y de precios (en Q'), sus costos se reducirían a una fracción OR/OP (la Figura 6). Resulta apropiado denominar a esta relación la eficiencia económica o global de la empresa (P'). Se puede notar que esta relación equivale al producto de las eficiencias técnicas y de precios.

### 2.2.10. Medición de la eficiencia

Coll y Olga (2006), mencionan una medida adecuada de la eficacia en la producción que considera todos los insumos utilizados, y demuestra cómo puede ser computada, presentando su enfoque a través de un ejemplo relacionado con la producción agrícola en los Estados Unidos. Farrell (1957), hace referencia una forma de evaluar la eficacia es empleando el enfoque del Análisis Envolvente de Datos (DEA), el cual se desarrolla como una extensión de los estudios anteriores.



### 2.2.11. Eficacia

Según, Fernández y Sánchez (1997), la capacidad de alcanzar el resultado esperado o deseado implica la habilidad de una organización para cumplir con sus objetivos, considerando tanto la eficiencia como los factores del entorno.

El grado en que se alcanzan los objetivos y metas de un plan indica la proporción de resultados esperados que se han logrado. La eficacia consiste en dirigir los esfuerzos de una entidad hacia las actividades y procesos esenciales para cumplir con los objetivos propuestos (Mejía & Alcázar, 2017)

Para que una organización pueda alcanzar sus objetivos, es esencial contar con una planificación estratégica que facilite una adecuada implementación de programas, los cuales son responsables de la prestación de servicios por parte de la institución. Una auditoría de gestión evalúa la eficacia, eficiencia y economía, basando sus acciones en los estándares de calidad ISO 9000: definiciones en gestión de la calidad. Este enfoque debe alinearse con el logro de los objetivos establecidos por la entidad. La eficacia, en esencia, implica llevar a cabo una evaluación adecuada que determine el grado de cumplimiento de los objetivos fijados por la entidad en un período específico, satisfaciendo así las necesidades de la sociedad. Esta evaluación permitirá:

- Determinar si los programas implementados han alcanzado los objetivos planteados.
- Proveer información para decidir si un programa debe continuar, ser modificado o cancelado.
- Ofrecer fundamentos empíricos para la evaluación de programas futuros.
- Identificar posibles alternativas más eficaces.

- Promover que la alta dirección de la empresa establezca sus propios controles internos de gestión.

La eficacia nos permite comprobar si los programas han logrado los objetivos establecidos, lo que permite evaluar si estos programas deben ser modificados o si existen diversas soluciones posibles mediante los controles que la entidad implementa.

**Tabla 1**

*Diferencias entre eficiencia y eficacia*

<b>Eficiencia</b>	<b>Eficacia</b>
Énfasis en los medios	Énfasis en los resultados
Hacer las cosas de manera correcta	Hacer las cosas correctas
Resolver problemas	Alcanzar objetivos
Salvaguardar los recursos	Optimizar la utilidad de los recursos
Cumplir tareas y obligaciones	Obtener resultados
Entrenar a los subordinados	Proporcionar eficacia a los subordinados

*Nota:* (Fernández & Sánchez, 1997)

El cálculo del indicador de eficacia resulta de la relación entre el devengado y el Presupuesto Institucional Modificado (PIM) de los proyectos o programas que influyen en el siguiente análisis.

$$\text{Indicador de Eficacia} = \frac{\text{Devengado (2021)}}{\text{PIM}}$$

### **2.2.12. Análisis Envolvente de Datos (DEA)**

De acuerdo con, Cooper y Rhodes (1978), el enfoque metodológico denominado análisis envolvente de datos (DEA) es de naturaleza no paramétrica. El propósito principal consiste en evaluar el rendimiento de las Unidades de Toma de Decisiones (DMU) mediante la utilización de enfoques de programación matemática. Esto permite determinar si una DMU opera de manera eficiente o



ineficiente en comparación con frontera de posibilidades de producción. Las metodologías no paramétricas son de utilidad para el análisis de eficiencia de las DMU en función de las variables de salida y entrada. La utilidad de estos métodos se deriva de su flexibilidad y su capacidad para adaptarse a situaciones con múltiples factores de Input y Output. Además, estos métodos asumen condiciones de rendimientos constantes a escala por sus siglas en inglés (CRS) o de rendimientos variables a escala por sus siglas en inglés (VRS).

### **Análisis Envolvente de Datos con rendimientos constantes (DES-CRS)**

Para, Charnes et al. (1978), el enfoque DEA que considera rendimientos constantes a escala (DEA-CRS) presupone que la totalidad de las Unidades de Toma de Decisiones (DMU) mantienen una producción constante a una escala óptima. Este modelo permite evaluar la eficiencia de las entidades municipales mediante dos enfoques distintos. Por un lado, puede dirigirse hacia los insumos (reduciendo los insumos en proporción al máximo sin cambiar la cantidad de resultados producidos), mientras que, por otro lado, puede enfocarse en los resultados (obteniendo la mayor cantidad de resultados (Outputs sin cambiar la cantidad de insumos).

### **Orientado a los Inputs**

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta, \lambda\theta \\ & \text{s. a} \\ & -y_i + \gamma\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - \chi\lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$





## Orientado a los Outputs

$$\begin{aligned} & \text{Max } \theta \\ & \text{s. a} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}, \quad i = 1, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{ij} \leq \theta y_{r0}, \quad r = 1, \dots, m \\ & \lambda_j \geq 0 \\ & \theta = \text{no restringida} \end{aligned}$$

Donde:

$\lambda$ =Vector de constantes.

$\theta$ = Denota la eficiencia correspondiente a un municipio, donde  $\theta \leq 1$  .

$x$ = Matriz de inputs para los “n” municipios y de orden k x n.

$y$ = Matriz de outputs para los “n” municipios. y de orden m x n

$x_i$ =Vector de inputs tomados en cuenta por el i-ésima municipalidad.

$y_i$ =Vector de outputs como resultado de la producción del i-ésima municipalidad.

n = Municipios

m = Outputs

k = Inputs

La Solución de la programación lineal es la siguiente:

Si  $\theta < 1$ : El municipio analizado es ineficiente debido a que se encuentra dentro de la frontera de producción.

Si  $\theta = 1$ : El municipio analizado es eficiente debido a que se encuentra sobre la frontera de producción.

### **Análisis Envolvente de Datos con rendimientos variables a escala (DEA-VRS)**

Charnes et al. (1978), el enfoque DEA cuyos rendimientos a escala son variables (DEA-VRS) introduce la restricción denominada convexidad ( $n_1' \lambda = 1$ ), y se construye sobre el modelo DEA con rendimientos constantes a escala. Este modelo garantiza que solo las Unidades de Toma de Decisiones (DMU) de dimensiones idénticas se comparan.

#### **Orientado a los Inputs**

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta, \lambda \theta \\ & \text{s. a} \\ & -y_i + \gamma \lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - \chi \lambda \geq 0 \\ & n_1' \lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

#### **Orientado a los Outputs**

$$\begin{aligned} & \text{Max } \theta \\ & \text{s. a} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}, \quad i = 1, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{ij} \leq \theta y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s \\ & \sum_{n=1}^n \lambda_j \geq 0 \\ & \theta = \text{no restringida} \end{aligned}$$



### 2.2.13. Factores que determinan la eficiencia

Una vez finalizado el análisis de eficiencia, el paso siguiente consiste en identificar los factores que influyen en los niveles de eficiencia o ineficiencia observados. Este enfoque sigue lo propuesto por Herrera y Francke (2009). Se utilizarán variables fiscales, socioeconómicas y demográficas para examinar los factores que determinan la eficiencia en las municipalidades provinciales de la región de Puno.

Los factores que influyen en el gasto público, en términos generales, están vinculados a determinantes económicos, como el tamaño del gasto gubernamental, las variables relacionadas con la composición del presupuesto estatal, el PBI per cápita, la distribución del ingreso, la participación del sector público en la provisión de servicios, la ayuda externa y la estabilidad política, según Greene (2004); Herrera y Pang (2005); Rayp y Van De Sijpe (2007). Asimismo, existen determinantes institucionales, como la rendición de cuentas, la corrupción, el grado de democracia, la infraestructura social, la gestión financiera y presupuestaria, los años de escolaridad y el analfabetismo, de acuerdo con Fonchamnyo y Sama (2016); Greene (2004); Rayp y Van De Sijpe (2007). Por último, los factores demográficos y geográficos, tales como la distribución etaria, la densidad poblacional, el porcentaje de población joven, el porcentaje de población rural, el tamaño geográfico, el clima y las lenguas, también son determinantes relevantes según Afonso et al. (2005); Greene (2004); Rayp y Van De Sijpe (2007).



## Factores fiscales

En primer lugar, se considerará como variable explicativa el monto de las transferencias recibidas por las municipalidades del Gobierno Central en 2021, dividiéndolas en dos categorías: aquellas cuyo monto no está relacionado con la explotación de recursos naturales y aquellas que sí lo están. En el primer grupo se utilizará la variable FONCOMUN, que incluye las transferencias provenientes del Fondo de Compensación Municipal. En el segundo grupo se incorporará la variable Canon Minero, que abarca los diferentes tipos de canon y las transferencias por renta de aduanas actualmente vigentes. Dado que las asignaciones a través de transferencias intergubernamentales no siempre son utilizadas de manera eficiente para mejorar y ampliar los servicios públicos, un mayor monto de estas transferencias podría tener un impacto negativo en la eficiencia municipal. Este fenómeno es conocido como el "efecto flypaper", el cual se distingue por una reducción en la recaudación local y una falta de control sobre la gestión del gasto, tal como lo explican Herrera & Francke (2009).

Los estudios empíricos han demostrado que la relación entre los recursos obtenidos mediante préstamos y los niveles de eficiencia alcanzados es difusa. Esta conexión puede ser negativa, ya que los municipios suelen recurrir a este tipo de financiamiento debido a su incapacidad para generar ingresos propios a través de los impuestos que les corresponden gestionar. En este contexto, la falta de control ciudadano, que generalmente se ejerce cuando se recaudan impuestos, puede llevar a resultados ineficientes Balaguer et al. (2004).



## **Factores socioeconómicos y sociodemográficos**

De acuerdo con las propuestas de Herrera y Francke (2009), se examinan los factores socioeconómicos y demográficos que afectan los niveles de eficiencia en la gestión municipal.

La densidad poblacional permitirá analizar si una mayor concentración de habitantes contribuye a una provisión más eficiente de bienes y servicios locales, dado que esto podría reducir los costos asociados a su entrega. Sousa y Stosic (2005), han demostrado que una menor cantidad de habitantes por kilómetro cuadrado puede incrementar el costo promedio de suministrar bienes y servicios. Por lo tanto, una municipalidad podría ser más eficiente si cuenta con una mayor densidad poblacional. Los resultados obtenidos por Balaguer et al. (2004) respaldan estos hallazgos.

La variable que representa el número de miembros de los consejos de coordinación local se incluirá para evaluar si la participación de la sociedad civil en procesos como la rendición de cuentas, la mejora de la calidad de los servicios, y la definición de prioridades de gasto en el municipio, contribuye a una gestión más eficiente en el manejo de los recursos municipales.

Por último, se incluirá en el análisis la variable que representa el porcentaje de la población con educación secundaria. Se anticipa que una población con mayor nivel educativo influya positivamente en las autoridades locales, promoviendo una provisión más eficiente de bienes y servicios municipales. Esto sugiere que la participación ciudadana a nivel local podría favorecer un mejor desempeño de la gestión municipal. De Borger y Kerstens (1996), concluyeron que la variable de participación ciudadana, estimada a través del nivel educativo



de la población adulta, ejerce un impacto positivo en la eficiencia de la gestión municipal.

### 2.3. MARCO CONCEPTUAL

**Eficiencia:** Según, Simón (1947), la idea de eficiencia se entiende mejor en el contexto de la empresa, donde se pueden comparar las inversiones y los rendimientos. Existe eficiencia en un trabajo si se consiguen los resultados deseados. Si una empresa obtiene los beneficios previstos, habrá sido eficiente. La eficiencia también se ha descrito como la consecución de los objetivos establecidos con el menor coste, la menor cantidad de trabajo y el mayor rendimiento.

**Función del gasto:** Según el MEF, se refiere al mayor nivel de las actividades del Estado y al cumplimiento de sus tareas y responsabilidades por mandato constitucional

**Gasto público:** Para CEPAL (1997), las actividades financieras se reflejan en el gasto público y económicas del Estado o, en palabras operativas, una estrategia económica y social definida a través del presupuesto.

**Municipalidades:** De acuerdo al Congreso de la República (2017), las municipalidades son instancias de gobierno descentralizado, organización territorial del Estado, establecidas por ley n.º 27972, integradas por un grupo de personas y participación vecinal en los asuntos públicos, y son autónomas en el ejercicio de sus acciones y responsabilidades, asimismo atacando y respetando la ley de la constitución del Perú.

**Input y Output:** El output es la idea opuesta al input. En otros términos, es el producto o servicio que resulta del proceso de fabricación, que incluye los inputs. Por lo



tanto, el output es la consecuencia de la aplicación de los inputs a lo largo del proceso de fabricación.

## **2.4. HIPÓTESIS DEL ESTUDIO**

### **2.4.1. Hipótesis general**

- Las municipalidades provinciales eficientes de la región de Puno son aquellas que alcanzaron un Índice de Eficiencia igual a 1, siendo los factores socioeconómicos, institucionales y fiscales los principales determinantes de su desempeño en el año 2021.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- La eficiencia de las municipalidades provinciales de la región Puno, para el 2021 se explican a través de los gastos en programas o proyectos: Residuos Sólidos, Vaso de leche, defensoría del niño y adolescente y seguridad Ciudadana.
- Los factores que determinan la eficiencia del gasto público en las municipalidades provinciales de la región Puno, para el año 2021 son las transferencias por concepto de FONCOMUN, inversión de proyectos y Nivel de Educación.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LUGAR DE ESTUDIO

El estudio se concentra en el área de análisis ubicada en la región de Puno durante el año 2021. Esta región de Puno fue establecida el 26 de abril de 1822, tomando el lugar de la antigua intendencia colonial que existía antes de la expulsión de las fuerzas realistas que ocupaban esa zona. Esta expulsión se llevó a cabo después de la batalla de Ayacucho en 1824 (Luque, 1999).

La región de Puno se encuentra dividida en 13 provincias desde una perspectiva administrativa, según el censo más reciente, realizado en el año 2017, el objetivo principal es proporcionar servicios públicos apropiados, manteniendo un enfoque en la transparencia, responsabilidad e identidad cultural. Esto se logra a través de la ejecución de nuestras tareas con excelencia, fomentando la colaboración en equipo y la participación activa para impulsar el cambio. Nuestro compromiso es garantizar la seguridad, tranquilidad y bienestar de los ciudadanos, utilizando los recursos públicos con eficacia y eficiencia. Además, buscamos fomentar un entorno propicio para el desarrollo local, poniendo énfasis especial en el turismo y el progreso (Luque, 1999)

#### 3.2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

##### 3.2.1. Método de la investigación

La investigación adopta un enfoque hipotético-deductivo y se basa en el gasto público de las municipalidades provinciales de Puno, como punto de partida para examinar una situación particular dentro del ámbito estatal. El enfoque se fundamenta en la eficiencia con la que se da el gasto social y se llevará a cabo un





análisis de caso específico. Se examinará detalladamente el efecto del gasto público en diversos resultados clave, tales como medio ambiente, protección social y seguridad ciudadana (Hernandez & Fernandez, 2014).

### **3.2.2. Diseño de investigación**

El tipo de estudio es no experimental y de corte transversal, debido que presenta un orden secuencial, y se trabaja con datos secundarios recopilados del MEF y INEI (ENAHO) (Hernandez & Fernandez, 2014).

### **3.2.3. Población**

Según, Mendoza (2014), el presente estudio la población objetivo es la región de Puno, para lo cual se trabajó con datos secundarios obtenidos del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Instituto de Nacional de Estadística e Informática (INEI) (Hernandez & Fernandez, 2014).

### **3.2.4. Muestra**

La muestra es igual a la población del estudio y está conformada por los 13 municipios de carácter provincial correspondientes a la región de Puno, en el año 2021. La muestra es no probabilística, incluyen una técnica de selección basada en las particularidades del estudio, frente a un criterio estadístico de generalización (Hernandez & Fernandez, 2014); cabe destacar que para una de las municipalidades se recopilaron los siguientes datos:

- Gasto público asignado a los residuos sólidos.
- Gasto público asignado al programa de vaso de leche.
- Gasto público asignado a l programa defensoría del niño y adolescente DEMUNA.



- Gasto asignado a la seguridad ciudadana.
- Cantidad promedio de residuos sólidos anual (toneladas).
- Beneficiarios del programa de vaso de leche.
- Número de casos atendidos en el programa de DEMUNA.
- Casos de intervenciones realizadas por el serenazgo.
- Presupuesto ejecutado devengado per cápita nominal
- Inversión del capital per cápita nominal
- Transferencias FONCOMUN per cápita nominal
- Transferencias CANON MINERO per cápita nominal
- Densidad Poblacional
- Población con secundaria completa

En consecuencia, las observaciones con las que se trabajó fueron 182 en conjunto.

### **3.2.5. Ámbito de estudio**

El presente estudio se desarrolló en el ámbito de la administración municipal, específicamente enfocado en la municipalidad provincial Puno durante 2021, este análisis fue crucial para entender la eficiencia y los determinantes del gasto público en un contexto de gestión descentralizada, con implicaciones significativas para la formulación de políticas públicas y asignación de recursos ; en un contexto donde las municipalidades provinciales desempeñan un papel vital en la provisión de servicios públicos y ejecución de políticas de desarrollo local; sin embargo, la eficiencia en el uso de los recursos públicos varía significativamente entre ellas, influenciada por factores institucionales,



económicos y sociales, siendo ello fundamental para identificar las mejores prácticas y áreas que requieren mejora.

### **3.2.6. Instrumento de recolección de datos**

Las cifras de la data estadística se recopiló por instituciones (data secundaria), tales como:

- Las variables outputs se obtuvo a partir de la data disponible en el portal web del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) específicamente del Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU).
- Los datos de las variables inputs se obtuvo del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) a través del “portal transparencia – consulta amigable” que proporciona información de carácter presupuestal de ingresos y gastos a nivel de actividades y proyectos.
- Los datos para el modelo econométrico se obtienen del MEF e INEI.

### **3.2.7. Metodología Análisis Envolvente de Datos (DEA)**

Según Charnes et al. (1978), la metodología conocida como Análisis Envolvente de Datos (DEA) es de naturaleza no paramétrica. Su principal objetivo se centra en cuantificar numéricamente la eficiencia de las Unidades de Toma de Decisiones (DMU). Para este propósito, se toma en consideración aquellas técnicas de programación matemática que determinan si una DMU opera con eficiencia o ineficiencia en relación con la Frontera de Posibilidades de Producción. Las metodologías que no son paramétricas se utilizan para evaluar la eficiencia de las DMU considerando tanto las variables de entrada como de salida. La flexibilidad de estos métodos y su capacidad para adaptarse a situaciones que involucran múltiples insumos y resultados han permitido su aplicación exitosa, ya

sea asumiendo rendimientos constantes a escala denotado por sus siglas en inglés como “CRS” o variables a escala denotas por sus siglas en inglés como “VRS”.

Herrera y Francke (2009) realizan un análisis de la eficiencia del gasto municipal, como el resultado relativo vinculado al análisis mediante la comparación entre municipalidades, es decir, de que tan bien los recursos (inputs) son transformados en servicios locales provistos a la población (outputs).

### Modelo de Charnes et al. (1978)

$$Max_{u,v} h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

*sujeto a:*

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad ; \quad j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

Donde  $j$  hace referencia a las DMU's de estudio,  $x_{ij}$  ( $x_{ij} \geq 0$ ) representa la cuantía en insumos  $i$  ( $i=1, 2, \dots, m$ ) consumidos por la  $j$ -ésima unidad,  $x_{i0}$  representa la cuantía en insumos  $i$  consumido por la unidad que es evaluada,  $y_{rj}$  ( $y_{rj} \geq 0$ ) las cantidades observadas de productos  $r$  ( $r=1, 2, \dots, s$ ) producidos por la  $j$ -ésima unidad,  $y_{r0}$  representa la cuantía en productos logrados por la unidad que es evaluada y  $u_r$  ( $r=1, 2, \dots, s$ )  $\wedge$   $v_i$  ( $i=1, 2, \dots, m$ ) representan las ponderaciones de los Outputs e Inputs.

## **Análisis Envolvente de Datos con rendimientos constantes a escala (DEA-CRS)**

El enfoque DEA cuyos rendimientos a escala son constantes (DEA-CRS) parte de la premisa de que todas las Unidades de Toma de Decisiones (DMU) operan de manera constante y óptima en términos de escala de producción. Este modelo de análisis de eficiencia municipal ofrece dos enfoques distintos para medir la eficiencia. Charnes et al. (1978) señalan que, por un lado, se puede enfocar en los insumos, buscando maximizar la reducción proporcional de los insumos sin alterar la cantidad de resultados producidos. Por otro lado, también se puede enfocar en los resultados, buscando maximizar la producción de resultados sin cambiar la cuantía en insumos utilizados.

### Modelo DEA-CRS Orientado a los Inputs

$$\text{Min } \theta, \lambda\theta$$

$$s. a$$

$$-y_i + \gamma\lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - \chi\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

Donde:  $\lambda$  es el vector ( $n \times 1$ ) de constantes,  $\theta$  representa la eficiencia de un municipio y toma valor  $\theta \leq 1$ ,  $\chi$  es una matriz ( $k \times n$ ) de inputs para todos los “n” municipios,  $\gamma$  es una matriz ( $m \times n$ ) de outputs para todos los “n” municipios,  $x_i$  es un vector de inputs usados por el i-ésimo municipio,  $y_i$  es un vector de outputs

generados por el  $i$ -ésimo municipio,  $n$  es el número de municipios,  $m$  es el número de Outputs,  $k$  es el número de Inputs

La resolución del problema antes planteado es:

Si  $\theta < 1$ : La municipalidad analizada es ineficiente ya que se encuentra dentro de la frontera de producción.

Si  $\theta = 1$ : La municipalidad analizada es eficiente ya que se encuentra sobre la frontera de producción.

## Variables DEA

**Tabla 2**

*Variables para el modelo DEA*

Variables	Indicadores	Tipo de variables	Fuente
Medio ambiente	Gasto público asignado a los residuos sólidos.	Input	MEF
Protección social	Gasto público asignado al programa de vaso de leche.	Input	MEF
	Gasto público asignado a l programa defensoría del niño y adolescente DEMUNA.	Input	MEF
Seguridad ciudadana	Gasto asignado a la seguridad ciudadana.	Input	MEF
Medio ambiente	Cantidad promedio de residuos sólidos anual (toneladas).	Output	RENAMU
Protección social	Beneficiarios del programa de vaso de leche.	Output	RENAMU
	Número de casos atendidos en el programa de DEMUNA.	Output	RENAMU
Seguridad ciudadana	Casos de intervenciones realizadas por el serenazgo.	Output	RENAMU

*Nota:* Elaboración propia

### 3.2.8. Modelo de regresión censurada de tipo Tobit I

Se utilizó la regresión de modelo Tobit I debido que la variable endógena (eficiencia del gasto público) va ser censurado. Tobit I estima variables censuradas, así mismo permite estimar, los coeficientes de las variables explicativas por máxima verisimilitud bajo los supuestos de normalidad y



homocedasticidad, integrado para ello información de observaciones censuradas como no censurados, (Borger & Kerstens, 1996).

Considerando a la variable que se halla censurada llamada “y”, con un único punto censurado inferior denotado como 'c'. Además, introducimos la variable 'y<sup>\*</sup>' como una variable subyacente estocástica o aleatoria que se utiliza para definir la variable censurada 'y' de acuerdo con los siguientes valores:

$$y = c_y, \text{ si } y^* \leq c$$

$$y = y^*, \text{ si } y^* > c$$

Donde el punto que se censuró denotado como “c”, determina si y<sup>\*</sup> está censurada, y c<sub>y</sub> es el valor que se le asigna a la variable y si y<sup>\*</sup> está censurada.

Tomando que la distribución correspondiente a la variable subyacente (y<sup>\*</sup>) es una normal de media μ y varianza constante σ<sup>2</sup> (N(μ, σ<sup>2</sup>)), la probabilidad de que una variable sea censurada quedará bajo la siguiente expresión:

$$\text{prob}(\text{censura}) = \text{prob}(y^* \leq c)$$

$$\text{prob}(\text{censura}) = \text{prob}(N(\mu, \sigma^2) \leq c)$$

Posteriormente se estandariza a una normal estándar cuya media es cero y varianza uno, se tiene:

$$\text{prob}(\text{censura}) = \text{prob}(N(\mu, \sigma^2) \leq c)$$

$$\text{prob}(\text{censura}) = \text{prob}\left(N(0,1) \leq \frac{c-\mu}{\sigma}\right)$$

Así pues, la función se comporta de la siguiente forma:



$$\text{prob}(\text{censura}) = \Phi\left(\frac{c-\mu}{\sigma}\right)$$

Adicionalmente la probabilidad de no censura es:

$$\text{prob}(\text{no censura}) = \text{prob}(y^* > c)$$

Si se toma en consideración que las anteriores probabilidades suman uno, entonces se tiene:

$$\text{prob}(\text{no censura}) = 1 - \text{prob}(y^* \leq c)$$

$$\text{prob}(\text{no censura}) = 1 - \Phi\left(\frac{c-\mu}{\sigma}\right)$$

La función queda de la siguiente manera:

$$\text{prob}(\text{no censura}) = \Phi\left(\frac{\mu-c}{\sigma}\right)$$

Donde:

La función  $\Phi(\cdot)$  Es la función de distribución del punto de censura  $c$  que es distribuida estadísticamente con una normal de media cero y varianza uno ( $N(0,1)$ ).

Por tanto, la función de densidad de la variable censurada será:

$$\text{prob}(y = 0) = \text{prob}(y^* \leq c) = \Phi\left(\frac{\mu-c}{\sigma}\right), \text{ si } y^* \leq c$$

Y si  $y^* > c$  la función de densidad de la variable que se encuentra en censura será la misma de  $y^*$ .

La función de densidad de la variable que se encuentra censurada si  $y^* \leq c$ , es una mezcla de entre la distribución de una variable continua y una discreta,



razón por la que se asigna la probabilidad capturada en el área que se encuentra en censura en el punto denotado como  $c$ .

Para la formulación del modelo de Tobit I se establece la media de la variable subyacente  $y^*$ , que en síntesis es una función lineal de las variables exógenas del modelo, es decir:

$$E[y_i^* | x_i] = X_i' \beta$$

La información correspondiente a la variable  $y^*$  no es conocida, por lo cual, se procede a modelar  $E[y_i | x_i]$ , en función del comportamiento de  $E[y_i^* | x_i]$ , como sigue a continuación:

$$E[y_i | x_i] = E[y_i^* | x_i, y_i^* > c] \text{prob}[y_i^* > c | x_i] + c(\text{prob}[y_i^* \leq c | x_i])$$

A través de la estimación de la metodología de máxima verosimilitud, obteniendo:

$$l(\beta, \sigma^2) = \ln L(\beta, \sigma^2) = \sum_{y_i > c} -\frac{1}{2} \left[ \ln(2\pi) + \ln(\sigma^2) + \frac{(y_i - x_i' \beta)^2}{\sigma^2} \right] + \sum_{y_i \leq c} \ln \left[ \Phi \left( \frac{c - x_i' \beta}{\sigma} \right) \right]$$

Por lo que la estimación de las variables exógenas sobre aquella que es subyacente  $y^*(\beta)$ , empleando a su vez la variable censurada  $y$ .

### **Contraste de Bondad de Ajuste: Razón de verosimilitud**

Como medida de la calidad del ajuste realizado, se puede utilizar el porcentaje de individuos que eligen la opción predicha por el modelo. Alternativamente, una medida más común es la ratio de verosimilitud, definido como:

$$LR = -2[\ln\hat{L}_r - \ln\hat{L}]$$

Siendo  $\hat{L}_r$  y  $\ln\hat{L}$  las funciones de verosimilitud logarítmica evaluadas en el estimador restringido y no restringido, respectivamente, se utiliza frecuentemente un contraste similar al contraste F, que verifica si todas las pendientes del modelo probit son cero. En este tipo de contraste, no se impone ninguna restricción al término del contraste.

La idea fundamental detrás de la prueba de Razón de Verosimilitud es sencilla: si las restricciones a priori son válidas, las funciones de verosimilitud restringida y no restringida no deberían diferir significativamente, en cuyo caso LR debería ser cercano a cero. Sin embargo, si no es así, las funciones se desviarán entre sí. Dado que para muestras grandes LR sigue una distribución chi-cuadrado, podemos determinar si esta divergencia es estadísticamente significativa.

### **Efectos marginales sobre esperado de la variable observada $E(y_i)$**

Este es el efecto marginal de mayor importancia, dado que está relacionado con la variación en el valor esperado de la variable observada  $y_i$ , considerando tanto las observaciones censuradas como las no censuradas. En el modelo Tobit, el valor esperado de  $y_i$  se expresa de la siguiente manera:

$$E(y_i|x_i) = \phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) * \left(x_i'\beta + \sigma \frac{\varphi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right)}{\phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right)}\right)$$

El efecto marginal sobre el valor esperado se obtiene al derivar esta expresión con respecto a  $x_i$ :

$$\frac{\partial E(y_i|x_i)}{\partial x_i} = \phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) * \beta$$

## Especificación del modelo econométrico

### El modelo Tobit I

La variable dependiente (eficiencia del gasto público) estará censurada, se aplicará la estimación de regresión Tobit I. En el modelo se estima las variables censuradas, así como los coeficientes de las variables explicativas por máxima verosimilitud bajo las restricciones de normalidad y homocedasticidad, integrando la información de los datos censurados y no censurados., (Borger & Kerstens, 1996).

$$\theta_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Inversión}_i + \beta_2 \text{CANON}_i + \beta_3 \text{FONCOMUN}_i + \beta_4 \text{DENSIDAD}_i \\ + \beta_5 \text{EDUC}_i + \beta_6 \text{CCL}_i + \varepsilon_i$$

Donde:

$\theta_i$ : Eficiencia promedio

Inversión: Monto de ejecución de Proyectos de Inversión en el año 2021 en términos per cápita.

CANOM: Monto transferido por concepto de canon minero en el año 2021 en términos per cápita.

FONCOMUN: Monto transferido por concepto de FONCOMUN en el año 2021 en términos per cápita.

DENSIDAD: Número de habitantes por kilómetro cuadrado.

CCL: Número de miembros del consejo de coordinación local.

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$  : Parámetros del modelo econométrico.

$\beta_0$ : Constante.

$\varepsilon_i$ : Término de error

### **Modelo de regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)**

El modelo de regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es una técnica estadística utilizada para estimar los parámetros de un modelo de regresión lineal. La justificación matemática del modelo MCO se basa en minimizar la suma de los errores al cuadrado. El tercer objetivo planteado es de naturaleza causal, ya que busca medir cómo las transferencias del canon minero, la tasa de alfabetismo distrital, la densidad poblacional y el porcentaje de la población con estudios superiores completos influyen y afectan la eficiencia del gasto público. Para ello, se propone un modelo de regresión lineal múltiple, tal como se muestra a continuación.

$$Y = X\beta + \epsilon$$

Donde:

$Y$  es un vector  $n * 1$  de observaciones de  $Y$ .

$X$  es una matriz de  $n * k$  de observaciones de las variables explicativas .

$\epsilon$  es un vector de  $n * 1$  de perturbaciones no observables.

El modelo de regresión ajustado sería el siguiente:

$$Y = X\hat{\beta} + \hat{\epsilon}$$

### **Propiedades de MCO**

Conociendo los valores ajustados tales como:

$$\hat{Y} = X\hat{\beta}$$

Los residuos se definen como:



$$\hat{\epsilon} = Y - \hat{Y}$$

Se comprueba que  $\hat{\epsilon} = Y - X\hat{\beta}$

Las propiedades de mínimos cuadrados ordinarios son:

La suma de los residuos MCO es cero como:  $\sum_{i=1}^n \hat{\epsilon}_i = 0$ .

La media muestral de los residuos es cero ( $\bar{\hat{\epsilon}}_i = 0$ ), entonces,  $\bar{Y} = \bar{\hat{Y}}$ .

La covarianza muestral entre cada una de las variables independientes y los residuos MCO es cero.

La línea de regresión MCO siempre va a través de la media de la muestra

( $\bar{Y} = X\hat{\beta}$ ), entonces

$$X'(Y - \hat{Y}) = X'\hat{\epsilon} = 0$$



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

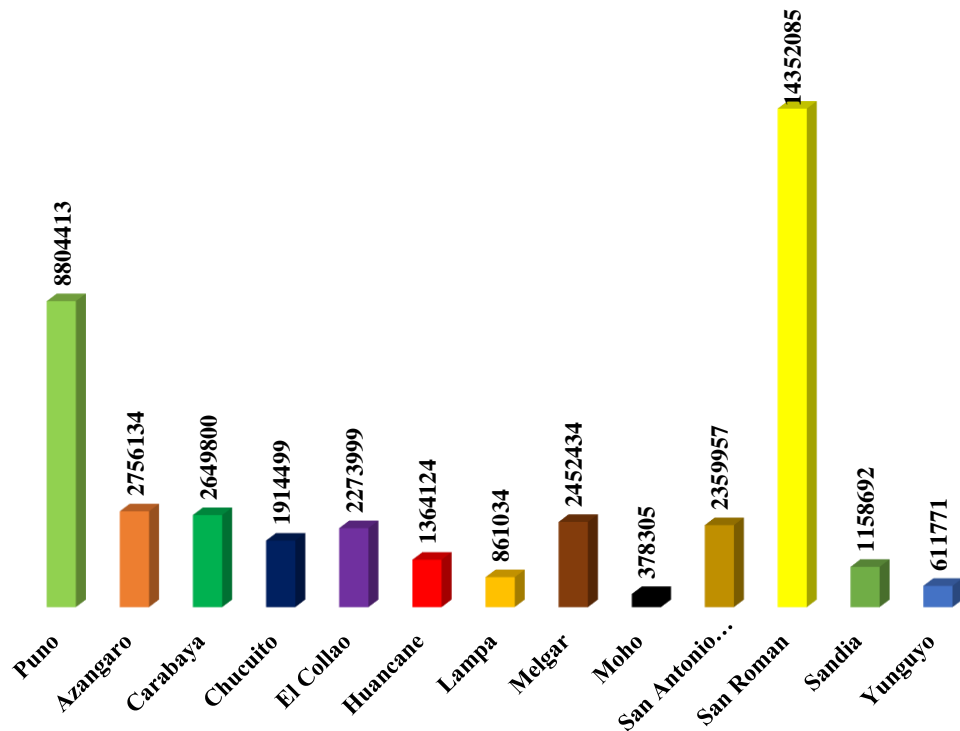
##### 4.1.1. Análisis e interpretación del Análisis Envolvente de Datos (DEA)

Se llevará a continuación el análisis correspondiente a los resultados obtenidos a través de la implementación del método de Análisis Envolvente de Datos (DEA), teniendo en cuenta tanto los insumos (inputs) como los resultados (outputs) que forman parte fundamental de este enfoque. Nuestro objetivo es calcular el grado de eficiencia en el uso del gasto público por parte de la municipalidad provincial en la región de Puno. Además, estos datos nos permitirán evaluar los impactos generados por los factores contemplados en el modelo, las transferencias por concepto FONCOMUN, canon minero, densidad poblacional, educación secundaria, inversión de proyectos, número de miembros del consejo de coordinación local.

## Eficiencia del gasto público destinados a la gestión de residuos sólidos.

**Figura 6**

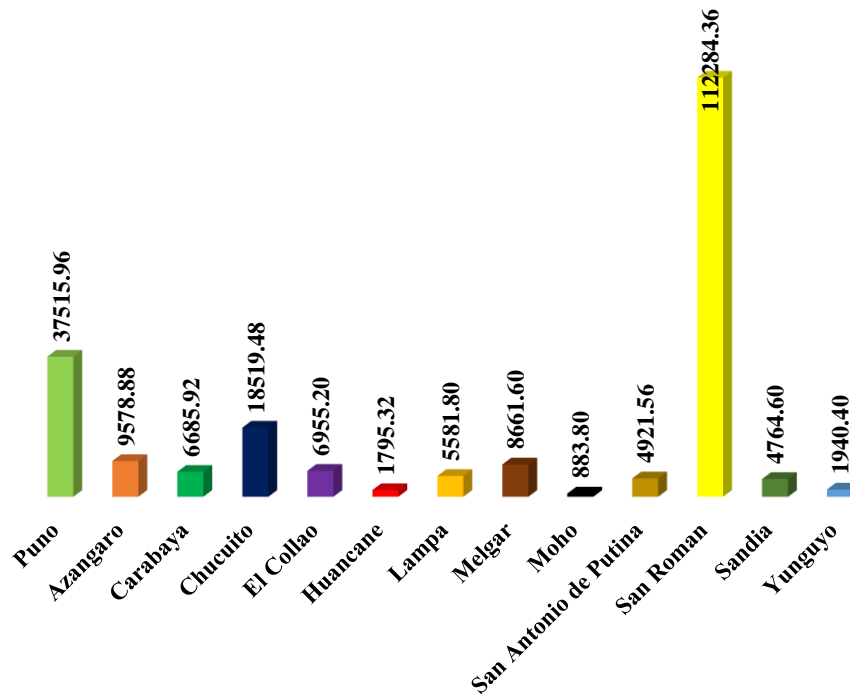
*Gasto público destinado a la gestión de los residuos sólidos según municipalidades (nuevos soles)*



En la figura 6, se evidencia el indicador ambiental que es el gasto público destinado a los residuos sólidos, donde se observa que la municipalidad provincial de San Román es la que percibió mayor gasto destinados a los residuos sólidos que registro S/. 14,352,085 nuevos soles, seguido por la municipalidad provincial de Puno que presento un gasto de S/. 8,804,413 nuevos soles, tercero se ubica la municipalidad provincial de Azángaro con un gasto de S/. 2,756,134 nuevos soles y las municipalidades provinciales de la región de Puno que presentaron menores gastos destinados a los residuos sólidos fueron: Moho y Yunguyo con S/. 378,305 y S/. 611,771 nuevos soles respectivamente.

**Figura 7**

*Cantidad recolectada en promedio de los residuos sólidos según municipalidades (toneladas)*

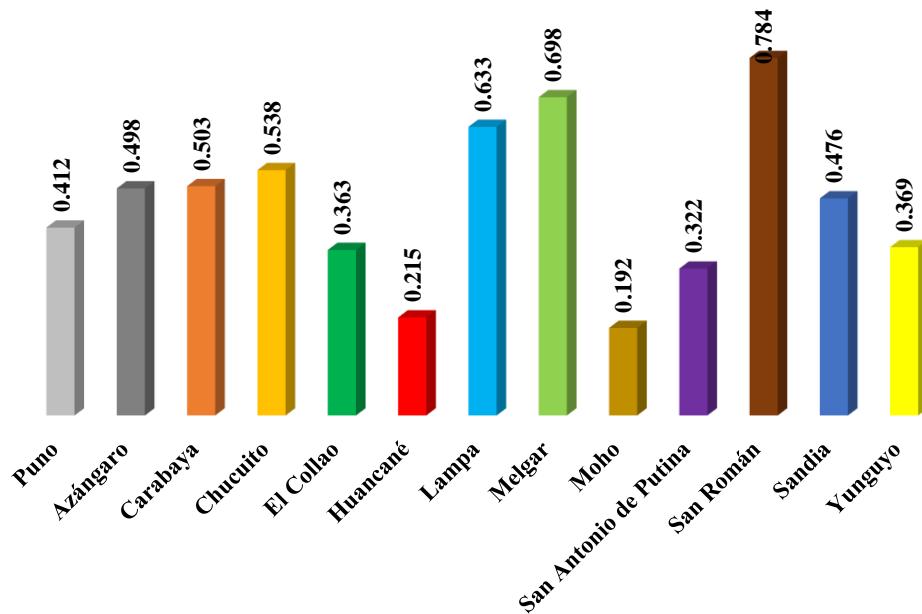


En la figura 7, se observa el indicador output (resultado) que es la cantidad recolectada en promedio de residuos sólidos en toneladas concerniente a los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno en el 2021. Donde se observa que la municipalidad provincial de San Román es la que recolecto mayor cantidad de residuos sólidos en el 2021 con 112,284.36 toneladas, segundo Puno que registro 37,515.96 toneladas recolectadas de residuos sólidos, seguida Chucuito que registro 18,519.48 toneladas recolectadas de residuos sólidos, los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno que recolectaron menores cantidades de residuos sólidos son: Yunguyo ,Huancané y Moho que registraron 1,940.40 ; 1,795.32 y 883.80 toneladas recolectadas de residuos sólidos en el 2021 respectivamente.



**Figura 8**

*Nivel de eficiencia en la gestión de residuos sólidos según municipalidades*

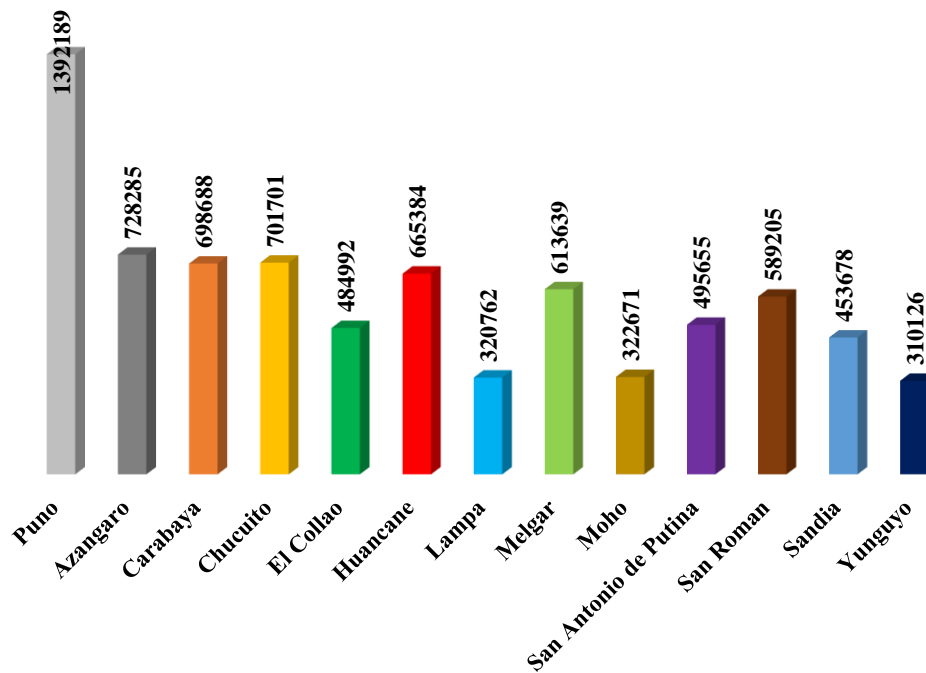


El método DEA permite calcular indicadores de eficiencia, en la figura 8, muestra el promedio de indicadores de eficiencia de los modelos CRS y VRS orientado a inputs y outputs en dos etapas. Los indicadores de eficiencia del gasto público en la gestión de residuos sólidos concerniente a los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno en el 2021, de acuerdo al índice de eficiencia San Román en la que presenta mayor eficiencia en los residuos sólidos con una puntuación de 0.78, seguido por Melgar con una puntuación de 0.698 índice de eficiencia, tercero se ubica Lampa con una puntuación de 0.633 índice de eficiencia, por otra parte se evidencia las municipalidades provinciales de la región de Puno con desempeño deficiente tales como: Huancané y Moho presentaron una puntuación de 0.215 y 0.191 respectivamente

## Eficiencia del gasto público destinados al programa vaso de leche

**Figura 9**

*Gasto público destinado al cumplimiento del programa de vaso de leche según municipalidades*

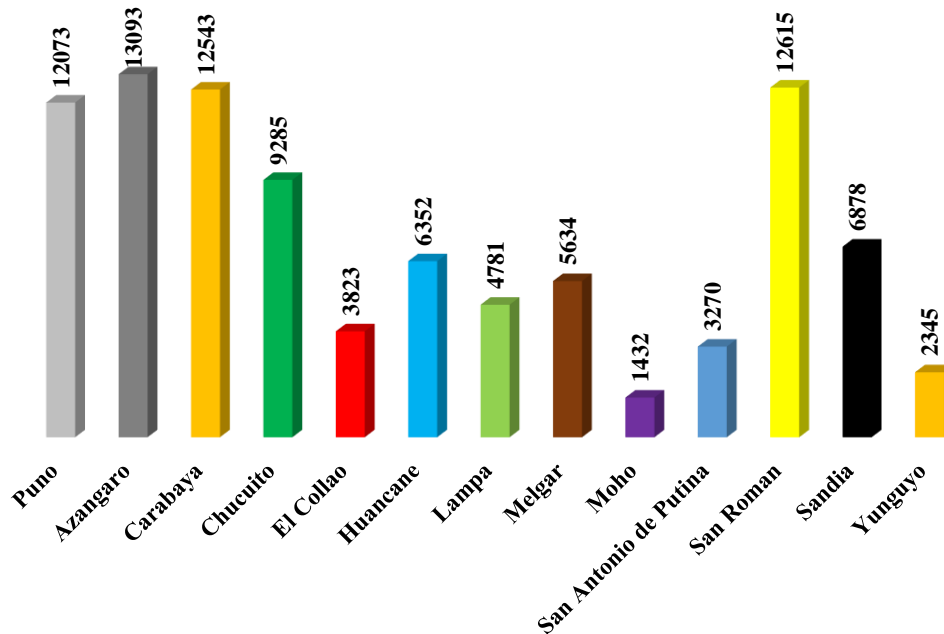


Los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno asignan un presupuesto para la cumplimiento y continuidad de las acciones del programa de vaso de leche, en la figura 9, muestra la evolución del gasto público ejecutado en el cumplimiento de las acciones del programa de vaso de leche concerniente a los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno en el 2021. De acuerdo a la figura 10, las que tuvieron gasto publico ejecutado más alto en el cumplimiento de las acciones del programa de vaso de leche fueron: Puno, Azángaro y Chucuito presentaron S/. 1,392,189; S/. 728,285 y S/. 701,701 nuevos soles respectivamente, asimismo también se observa las municipalidades provinciales que presentaron bajos pero mejorables gastos públicos de las acciones del programa de vaso de leche fueron: Moho, Lampa y

Yunguyo registran S/.322,671; S/. 320,762 y S/.310,126 nuevos soles respectivamente en el 2021.

**Figura 10**

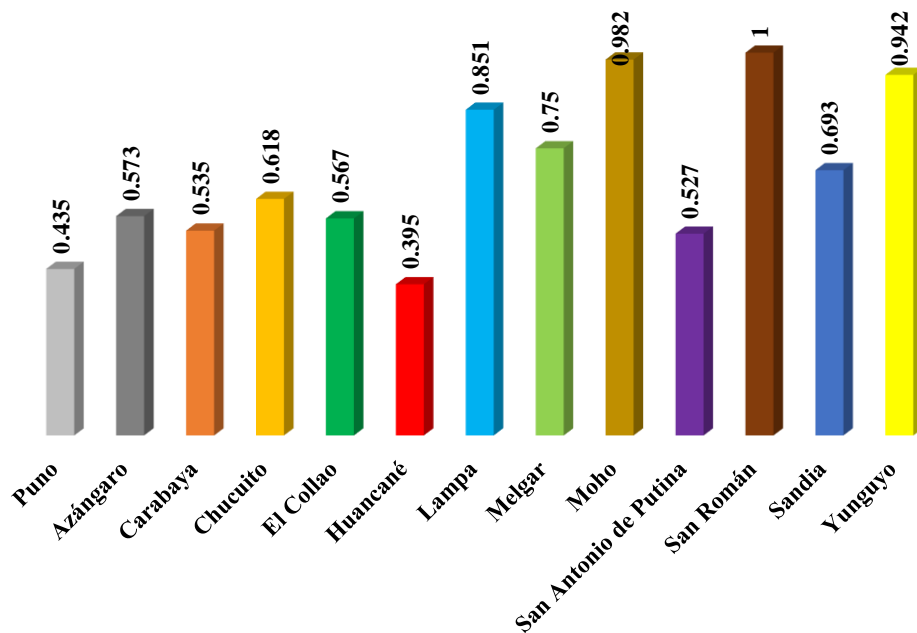
*Beneficiarios del programa vaso de leche según municipalidades*



En la figura 10, se observa el número de beneficiarios del programa de vaso de leche concerniente a los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno en el 2021, donde Azángaro es la que tuvo mayores beneficiarios en el programa de vaso de leche con 13093 beneficiarios, seguido de San Román con 12615 beneficiarios y tercero se ubica Carabaya con 12543 beneficiarios, asimismo se evidencia las municipalidades provinciales que presentaron menores números de beneficiarios como: El Collao, Yunguyo y Moho con 3823, 2345 y 1432 beneficiarios al programa de vaso de leche respectivamente.

**Figura 11**

*Nivel de eficiencia del programa de vaso de leche según municipalidades*



El método DEA permite calcular indicadores de eficiencia, en la figura 11, muestra el promedio de indicadores de eficiencia de los modelos CRS y VRS orientado a inputs y outputs en dos etapas. Los indicadores de eficiencia del gasto público en el programa de vaso de leche concerniente a los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno en el 2021, de acuerdo al índice de eficiencia San Román en la que presenta mayor eficiencia en el programa de vaso de leche con una puntuación de 1, seguido por Moho con una puntuación de 0.981 índice de eficiencia, tercero se ubica Yunguyo con una puntuación de 0.942 índice de eficiencia, por otra parte se evidencia las municipalidades provinciales de la región de Puno cuya participación aun esta por mejorar en el programa de vaso de leche son: San Antonio de Putina, Puno y Huancané presentaron una puntuación de 0.526, 0.434 y 0.394 respectivamente.

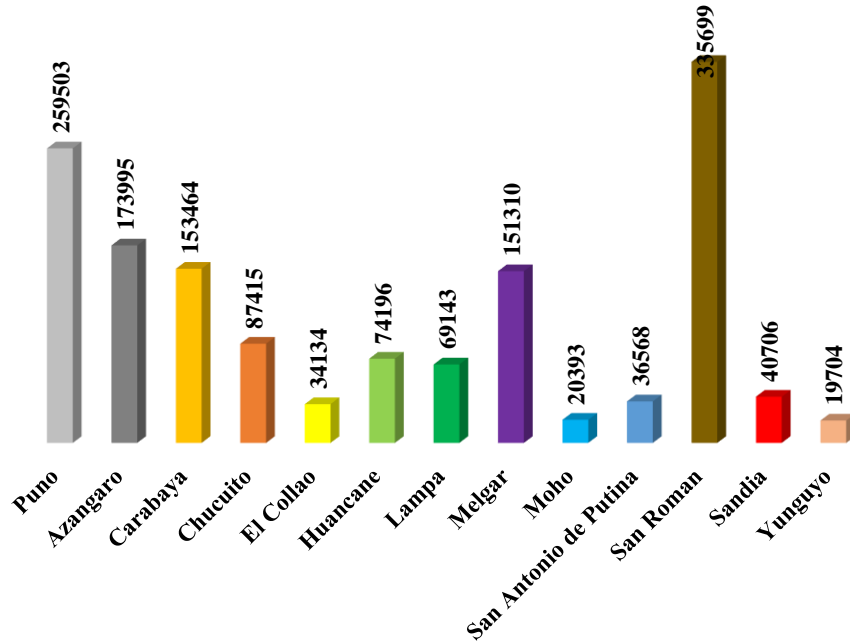


## **Eficiencia del gasto público destinado al programa de defensoría municipal del niño y del adolescente (DEMUNA)**

En la figura 12, se observa el indicador de protección social en el gasto público destinado al cumplimiento de las acciones del programa de defensoría municipal del niño y del adolescente concerniente a los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno en el 2021, donde San Román es la que obtuvo mayor gasto público en el cumplimiento de las acciones del programa de defensoría municipal del niño y del adolescente (DEMUNA) con S/. 335,699 nuevos soles, seguido de Puno con S/. 259,503 nuevos soles y tercero se ubica Azángaro con S/. 173,995 nuevos soles, asimismo se muestra las municipalidades provinciales que presentaron bajos gastos públicos destinado al cumplimiento de las acciones del programa de defensoría municipal del niño y del adolescente (DEMUNA) como Moho y Yunguyo con S/. 20393 y S/.19704 nuevos soles respectivamente.

**Figura 12**

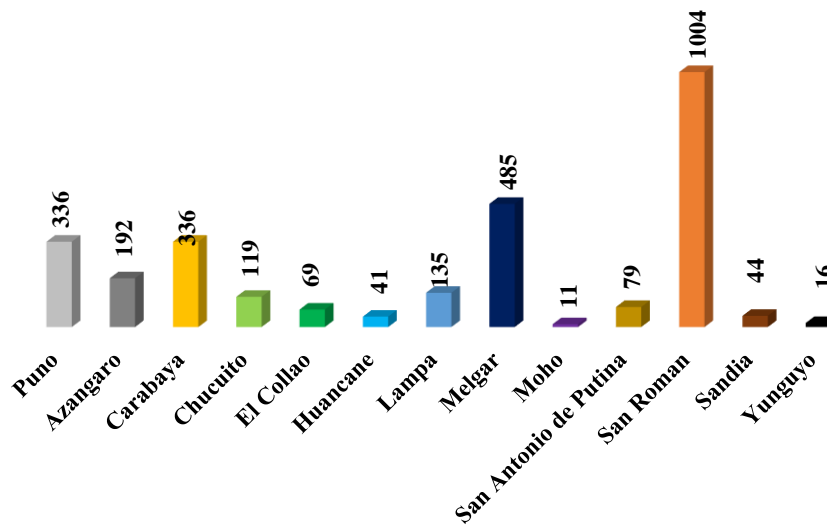
*Gasto público destinado al cumplimiento de acciones de DEMUNA según municipalidades*



En la figura 13, se observa el número de casos atendidos al programa de defensoría municipal del niño y del adolescente, como: tenencia de hijos (as), por alimentos, violencia física, psicológica o sexual y otros considerados en RENAMU concerniente a los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno en el 2021, donde San Román es la que registra el mayor número de casos atendidos 1004, seguido por Melgar con 485 casos atendidos y tercero se ubican Carabaya y Puno con 336 casos atendidos, asimismo se observa las municipalidades provinciales que presentaron bajos número de casos atendidos por el programa de DEMUNA como, Huancané con 41 casos atendidos, seguido por Yunguyo con 16 casos atendidos y por último Moho con 11 casos atendidos en el 2021.

**Figura 13**

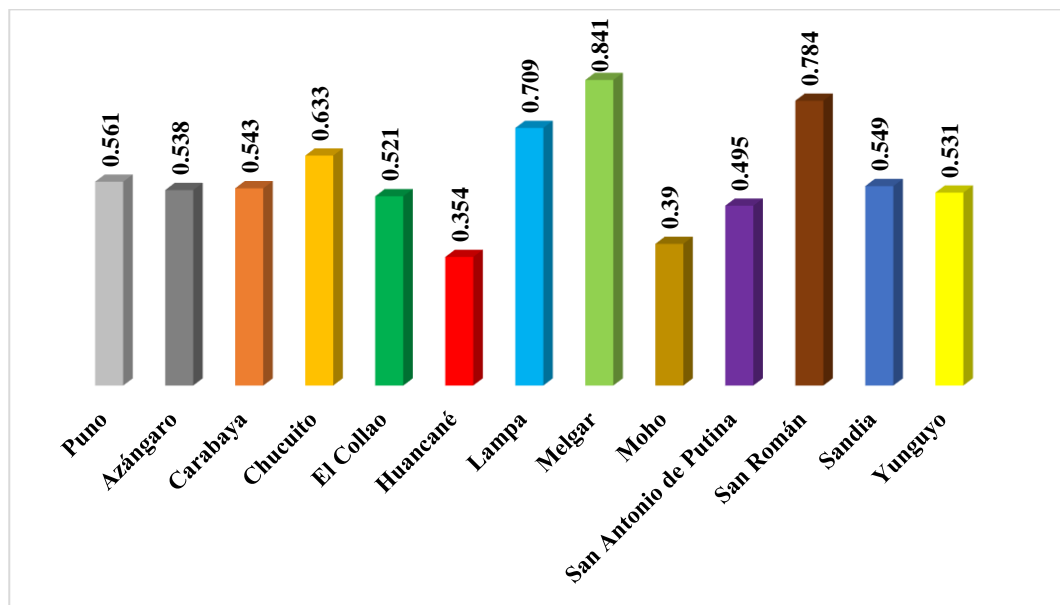
*Casos atendidos del programa DEMUNA según municipalidades*



El método DEA permite calcular indicadores de eficiencia, en la figura 14, muestra el promedio de indicadores de eficiencia de los modelos CRS y VRS orientado a inputs y outputs en dos etapas. Los indicadores de eficiencia del gasto público al programa de defensoría municipal del niño y del adolescente, concerniente a los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno en el 2021, de acuerdo al índice de eficiencia Melgar es la que presenta mayor eficiencia en el programa DEMUNA con una puntuación de 0.841, seguido por San Román con una puntuación de 0.783 índice de eficiencia, tercero se ubica Lampa con una puntuación de 0.709 índice de eficiencia, por otra parte, se evidencia las municipalidades provinciales de la región de Puno cuyo desempeño aún tiene margen de mejora en el programa DEMUNA son: Moho y Huancané presentaron una puntuación de 0.389 y 0.353 respectivamente.

**Figura 14**

*Nivel de eficiencia del programa DEMUNA según municipalidades*



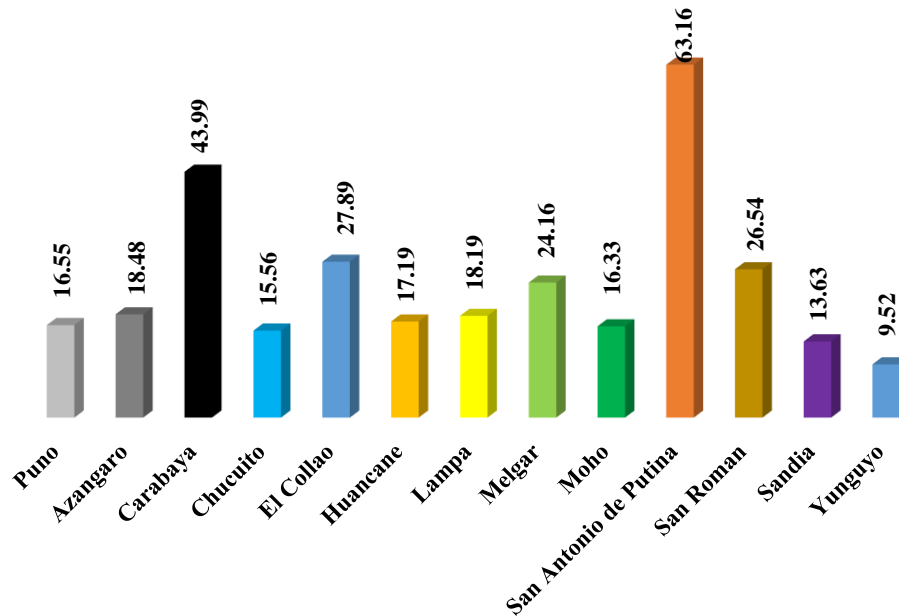
### **Eficiencia del gasto público destinada a la seguridad ciudadana**

En la figura 15, se observa el gasto público per cápita que se ha destinado a la seguridad ciudadana (reducción de delitos y faltas que afectan a la seguridad ciudadana) concerniente a los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno en el 2021, donde San Antonio de Putina es la que presenta mayor gasto público per cápita destinado a la seguridad ciudadana con S/.63.16 nuevos soles por persona, seguido por Carabaya con S/.43.99 nuevos soles por persona, tercero El Collao con S/.27.89 nuevos soles por persona, asimismo se observa las municipalidades provinciales de la de región de Puno que presentaron desempeño aun por mejorar en el gasto público per cápita concerniente a seguridad ciudadana son: Sandía y Yunguyo con un registro de S/.13.63 y S/.9.52 nuevos soles por persona respectivamente en la región de Puno 2021.



**Figura 15**

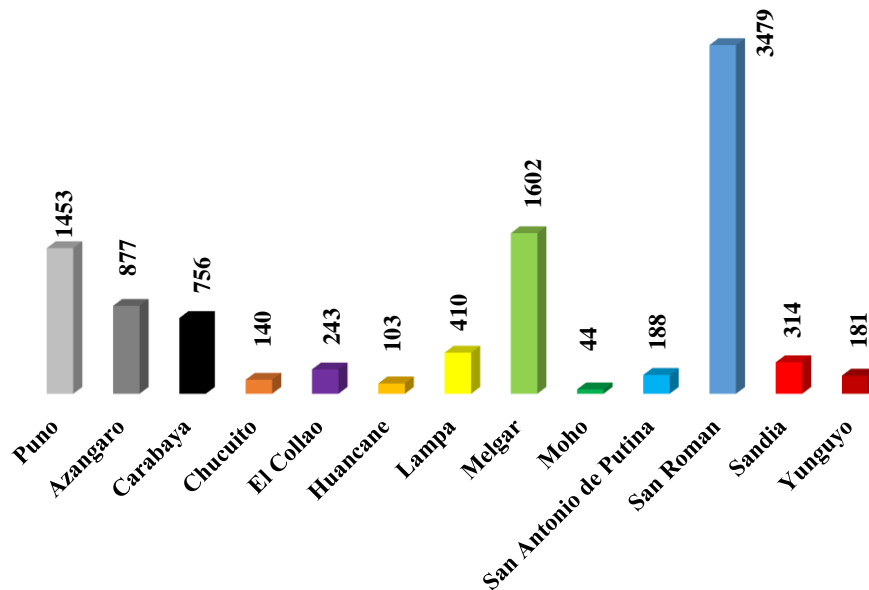
*Gasto público per cápita destinado a la seguridad ciudadana según municipalidades*



En la figura 16, se observa el número de intervenciones registradas por los serenazgos (número de intervenciones por Robo, consumo de alcohol y drogas, accidentes de tránsito, violencia familiar y entro otros casos) concerniente a los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno en el 2021. Donde se observa que San Román es la que presenta mayor número de invenciones registradas por los serenazgos con 3479 intervenciones, seguida por Melgar con 1602 invenciones, tercero se ubica Puno con 1453 intervenciones, asimismo se observan las municipalidades provinciales de la región de Puno cuyo desempeño aún tiene margen de mejora que son: Yunguyo y Moho que registran 181 y 44 número de intervenciones por los serenazgos en el 2021.

**Figura 16**

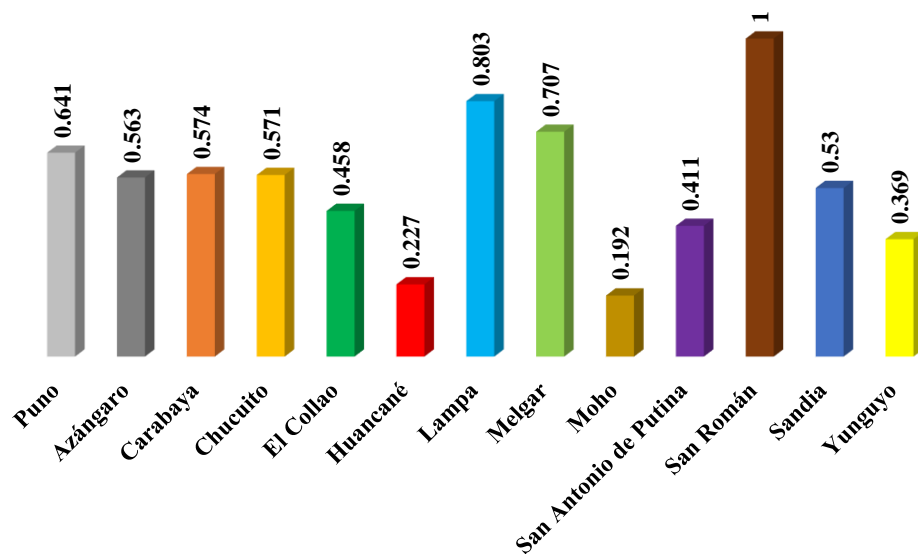
*Intervenciones registradas por los serenazgos según municipalidades*



El método DEA permite calcular indicadores de eficiencia, en la figura 17, muestra el promedio de índice de eficiencia de los modelos CRS cuyas siglas en inglés significan “rendimientos constantes a escala” y VRS cuyas siglas en inglés significan “rendimientos variables a escala” orientado a inputs y outputs en dos etapas. Los indicadores de eficiencia del gasto público a la seguridad ciudadana concerniente a los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno, de acuerdo al índice de eficiencia, San Román es la que presenta mayor eficiencia con una puntuación de 1, seguido por Lampa con una puntuación de 0.803 índice de eficiencia, tercero se ubica Melgar con una puntuación de 0.706 índice de eficiencia, por otra parte, se evidencia a las municipalidades provinciales de la región de Puno cuyo desempeño aun esta por mejorar en seguridad ciudadana las cuales son: Huancané y Moho con una puntuación de 0.227 y 0.191 respectivamente.

**Figura 17**

*Nivel de eficiencia de la seguridad ciudadana según municipalidades*



#### **4.1.2. Nivel de eficiencia de las municipalidades provinciales de la región de Puno 2021**

##### **Nivel de eficiencia por programas o proyectos de las municipalidades provinciales**

En la tabla 3 se presenta el nivel de eficiencia de los municipios provinciales de la región de Puno en 2021. En cuanto al proyecto de residuos sólidos, San Román fue el más eficiente con una puntuación de 0.784, seguido por Melgar con un índice de eficiencia de 0.698. En el programa de vaso de leche, San Román también lideró con una puntuación de 1, seguido por Moho con un índice de eficiencia de 0.981. Para el programa de DEMUNA, Melgar obtuvo la mayor eficiencia con una puntuación de 0.8413, seguido por San Román con un índice de eficiencia de 0.784. Por último, en el programa de seguridad ciudadana, San Román fue nuevamente el más eficiente con una puntuación de 1, seguido por Lampa, a nivel de municipio provincial, con una puntuación de 0.803.

**Tabla 3**

*Nivel de eficiencia por programas o proyectos de las municipalidades provinciales 2021*

Municipio	Eficiencia Residuos sólidos	Clasif	Eficiencia Programa de vaso de leche	Clasif	Eficiencia Programa DEMUNA	Clasif	Eficiencia Seguridad ciudadana	Clasif
Puno	0.4123	8	0.4346	12	0.5610	5	0.641	4
Azángaro	0.4976	6	0.5731	8	0.5377	8	0.563	7
Carabaya	0.5025	5	0.5349	10	0.5429	7	0.574	5
Chucuito	0.5378	4	0.6185	7	0.6333	4	0.571	6
El Collao	0.3635	10	0.5667	9	0.5214	10	0.458	9
Huancané	0.2154	12	0.3946	13	0.3539	12	0.227	12
Lampa	0.6333	3	0.8508	4	0.7092	3	0.803	2
Melgar	0.6985	2	0.7502	5	0.8413	1	0.707	3
Moho	0.1916	13	0.9818	2	0.3898	13	0.192	13
San Antonio de Putina	0.3222	11	0.5269	11	0.4952	11	0.411	10
San Román	0.7840	1	1.0000	1	0.7840	2	1.000	1
Sandia	0.4756	7	0.6934	6	0.5486	6	0.530	8
Yunguyo	0.3695	9	0.9422	3	0.5312	9	0.369	11

### **Índice de eficiencia de las municipalidades provinciales de la región Puno**

En la tabla 4, se observa el índice de eficiencia concerniente a los municipios de carácter provincial pertenecientes a la región de Puno en el 2021, donde ninguna municipalidad de carácter provincial alcanzo la eficiencia, la municipalidad provincial que obtuvo la mayor puntuación es San román con 0.891 índice de eficiencia, segunda se ubica la municipalidad provincial de Melgar con una puntuación de 0.7491 índice de eficiencia, tercero de ubica la municipalidad provincial de Lampa con una puntuación de 0.7492, asimismo se observa las municipalidad provinciales que fueron ineficientes como: La municipalidad provincial de Moho con una puntuación de 0.438, y por último se única la municipalidad provincial de Huancané con una puntuación de 0.297 de

ineficiencia en el 2021. Sin embargo, el índice promedio de la eficiencia es 0.564 lo que resulta que es ineficiente en el gasto municipal en logro de indicadores de producción municipal en el 2021.

**Tabla 4**

*Índice de eficiencia de las municipalidades provinciales de la región Puno 2021*

<b>Municipalidad</b>	<b>Eficiencia</b>	<b>Clasificación</b>
Puno	0.51208	9
Azángaro	0.54285	7
Carabaya	0.53862	8
Chucuito	0.59005	4
El Collao	0.47733	10
Huancané	0.29779	13
Lampa	0.74913	3
Melgar	0.74920	2
Moho	0.43870	12
San Antonio de Putina	0.43871	11
San Román	0.89199	1
Sandia	0.56192	5
Yunguyo	0.55309	6

#### **4.1.3. Nivel de eficacia de las municipalidades provinciales de la región de Puno 2021**

En la tabla 5 se presenta el nivel de eficacia de los programas y proyectos de los municipios provinciales de la región de Puno en 2021. En el proyecto de residuos sólidos, Moho destacó como el más eficaz con una puntuación de 0.99, seguido por Huancané con un índice de eficacia de 0.932. En el programa de vaso de leche, Sandia lideró con una puntuación de 0.997, mientras que Melgar obtuvo un índice de eficacia de 0.996. En el programa de DEMUNA, Moho volvió a sobresalir con una puntuación perfecta de 1, seguido por San Román con un índice de 0.975. Finalmente, en el programa de seguridad ciudadana, Huancané fue el

más eficaz con una puntuación de 0.971, seguido de cerca por San Antonio de Putina con una puntuación de 0.97.

### Tabla 5

*Nivel de eficacia por programas o proyectos de las municipalidades provinciales*  
2021

Municipio	Eficacia Residuos sólidos	Clasif	Eficacia Programa de vaso de leche	Clasif	Eficacia Programa DEMUNA	Clasif	Eficacia Seguridad ciudadana	Clasif
Puno	0.789	12	0.992	6	0.966	3	0.901	10
Azángaro	0.894	6	0.989	9	0.797	12	0.915	7
Carabaya	0.821	11	0.974	13	0.932	8	0.902	9
Chucuito	0.901	4	0.989	10	0.89	9	0.881	13
El Collao	0.882	8	0.983	12	0.952	6	0.9	12
Huancané	0.932	2	0.99	8	0.934	7	0.971	1
Lampa	0.924	3	0.995	3	0.869	11	0.925	5
Melgar	0.677	13	0.996	2	0.957	5	0.924	6
Moho	0.99	1	0.993	5	1	1	0.939	4
San Antonio de Putina	0.896	5	0.989	11	0.878	10	0.97	2
San Román	0.881	9	0.991	7	0.975	2	0.901	11
Sandia	0.888	7	0.997	1	0.964	4	0.948	3
Yunguyo	0.881	10	0.995	4	0.647	13	0.912	8

#### 4.1.4. Estimación del modelo

##### Ventajas y desventajas del modelo Tobit y MCO

En la siguiente tabla se muestra las ventajas y desventajas del modelo Tobit y mínimos cuadrado ordinarios (MCO):

**Tabla 6**

*Ventajas y desventajas del modelo Tobit y MCO*

Tobit	MCO
<b>Ventajas</b>	
<p><b>Adecuado para datos censurados:</b> El modelo Tobit maneja adecuadamente situaciones donde la variable dependiente está censurada o truncada, proporcionando estimaciones más precisas que otros modelos.</p> <p><b>Estimación consistente:</b> Proporciona estimaciones consistentes y no sesgadas para los parámetros cuando se enfrenta a censuramiento.</p> <p><b>Análisis completo de la variable dependiente:</b> Permite analizar tanto la ocurrencia como la magnitud de la variable dependiente censurada.</p>	<p><b>Simplicidad:</b> Es simple y fácil de implementar. La interpretación de los coeficientes es directa.</p> <p><b>Flexibilidad:</b> Puede ser utilizado en una amplia variedad de problemas de regresión y es menos restrictivo en cuanto a las suposiciones sobre la distribución de los errores.</p> <p><b>Familiaridad:</b> Es ampliamente conocido y utilizado, lo que facilita la comunicación de los resultados y la comprensión por parte de otros investigadores.</p>
<b>Desventajas</b>	
<p><b>Suposiciones fuertes:</b> Requiere suposiciones fuertes sobre la distribución de los errores, típicamente se asume normalidad.</p> <p><b>Sensibilidad a la especificación del modelo:</b> Es muy sensible a la especificación correcta del modelo. Si el modelo está mal especificado, las estimaciones pueden ser sesgadas.</p> <p><b>Complejidad en la interpretación:</b> La interpretación de los coeficientes no es tan directa como en el modelo MCO. Los coeficientes reflejan tanto la probabilidad de superar el umbral como la magnitud del valor una vez superado.</p>	<p><b>Inadecuado para datos censurados:</b> No maneja adecuadamente situaciones donde la variable dependiente está censurada, lo que puede llevar a estimaciones sesgadas y poco fiables.</p> <p><b>Sensibilidad a los outliers:</b> Es muy sensible a la presencia de outliers, que pueden afectar significativamente las estimaciones de los coeficientes.</p> <p><b>Suposición de homocedasticidad:</b> Asume que los errores tienen varianza constante (homocedasticidad). Si esta suposición no se cumple, las estimaciones pueden ser ineficientes.</p>

Se estimaron el modelo Tobit y el de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). El modelo Tobit utiliza como variable dependiente la eficiencia de las municipalidades, la cual es un valor censurado con un límite inferior de 0 y un límite superior de 1, de acuerdo con el estudio de Herrera y Francke (2009). Según Pacheco et al. (2013) y Ruiz (2016), el índice de eficiencia puede aproximarse



mediante otra variable de eficiencia, que es el gasto devengado por las municipalidades en términos per cápita. Para comparar ambos modelos y determinar cuál es el más adecuado, la selección se basará en los criterios estadísticos que se detallan a continuación, con el fin de elegir el que mejor explique al estudio.

- **Criterios de información Akaike (AIC):** Explica cuanto menor sea el AIC, mejor es el modelo, es decir que logra un mejor equilibrio entre la bondad de ajuste y la simplicidad, considerando las características censuradas de los datos.
- **Criterio de información Bayesiano (BIC):** Explica cuanto menor sea el valor del BIC, mejor es el modelo.
- **Log Likelihood (Log-verosimilitud):** Explica cuanto mayor es el valor de log likelihood, mejor ajusta el modelo a los datos. está proporcionando un mejor ajuste a los datos censurados, es decir, el Tobit es más adecuado cuando existen valores limitados o censurados en la variable dependiente.



**Tabla 7***Estimación del modelo Tobit y MCO*

Variables	MCO	Tobit
Inversión de proyectos	1.035851**	0.000556**
Transferencia de FONCOMUN	0.661756*	-0.0007209***
Transferencia de canon minero	0.2606382	0.0003161
Densidad poblacional	-0.0305779	0.0001329
Población con secundaria completa	-9.172622	0.0164057**
Nº de miembros del consejo de coordinación local	3.654831	-0.0121139*
_cons	854.1388	-0.5193498
Prob>F	0.0004	
Número de observaciones	13	13
Prob > chi2		0.0079
Criterio de información Akaike	165.25	-5.58
Criterio de información Bayesiano	169.21	-0.49
log-likelihood	-75.62	11.79

Legenda: \* p&lt;10%; \*\* p&lt;5%; \*\*\* p&lt;1%

*Nota:* Resultados según STATA

Para determinar el modelo más adecuado, se consideraron tres estadísticos clave de ambos modelos. Los resultados indican que el modelo Tobit es el más apropiado para este estudio, dado que presenta valores más bajos en los criterios de información AIC y BIC en comparación con el modelo MCO, mientras que el log-likelihood en el modelo Tobit es superior al de MCO. En el modelo Tobit, se identificaron como significativas al nivel del 5% las variables: inversiones en proyectos, transferencias de FONCOMUN y población con educación secundaria completa.

**Efectos Marginales**

Aunque la regresión Tobit proporciona información sobre la significancia y la dirección del efecto de las variables, no permite determinar de manera cuantitativa la magnitud de dichos efectos sobre la variable de interés, que en este caso es la eficiencia del gasto municipal. Para interpretar adecuadamente el

modelo Tobit, se estiman los efectos marginales, como se presenta en la tabla a continuación.

**Tabla 8**

*Efectos marginales*

variable	dy/dx	Std. err.	z	P>z	[ 95%	C.I.]
Transferencia de FONCOMUN	-0.0007209	0.00024	-3.06	0.002	-0.001183	-0.000259
Transferencia de canon minero	0.0003161	0.00047	0.67	0.505	-0.000613	0.001245
Densidad poblacional	0.0001329	0.00008	1.57	0.118	-0.000034	0.000299
Población con secundaria completa	0.0164057	0.00802	2.05	0.041	0.000688	0.032123
Inversión de proyectos	0.000556	0.00023	2.4	0.016	0.000103	0.001009
Nº de miembros del consejo de coordinación local	-0.0121139	0.0069	-1.76	0.079	-0.025633	0.001406

*Nota:* Resultados según STATA

- Al destinar o incrementar una unidad Monetaria en las transferencias por concepto de FOCOMUN, generará disminuye la eficiencia en 0.0007209 del gasto público de las municipalidades provinciales de la región de Puno en el 2021, un uso ineficiente de los recursos. Este hallazgo coincide con lo señalado por Herrera y Francke (2009) en su estudio.
- Al destinar o incrementar una unidad monetaria en los proyectos de inversión pública, generara un incremento de 0.000556 en la eficiencia del gasto público de las municipalidades provinciales de la región de Puno en el 2021. Este resultado es respaldado por Viza (2022).
- Si incrementa el grado de instrucción de la población, genera un incremento en la eficiencia de 0.0164057 del gasto público de las municipalidades provinciales de la región de Puno en el 2021, es decir a cuanto más educada es la población de un municipio, más eficiente es su gasto público, tal como lo señala Herrera y Francke (2009).



## 4.2. DISCUSIÓN

En el presente estudio se evidenció que las municipalidades provinciales de la región de Puno en 2021 que gestionaron eficientemente su gasto público fueron: San Román en primer lugar con un índice de eficiencia de 0.891. Le siguieron Melgar, en segundo lugar, con una puntuación de 0.749, y Lampa, en tercer lugar, también con 0.749 puntos. A nivel nacional, Lagos (2018) demostró que las provincias de Huancayo y Satipo alcanzaron una eficiencia técnica global (constante-CRS) perfecta, con un nivel de 1. En contraste, las demás municipalidades provinciales se mostraron ineficientes, destacando la Municipalidad Provincial de Chupaca como la más deficiente. Esta última podría aumentar en un 262.6% la efectividad en competencias y funciones municipales, así como en la prestación de servicios públicos locales, sin necesidad de incrementar el gasto per cápita en su provincia. Loayza et al. (2017), por su parte señala que entre 2013 y 2015 no se observó una tendencia clara en la eficiencia con la que los municipios distritales y provinciales prestaron servicios. Además, las municipalidades ineficientes habrían alcanzado el nivel de las municipalidades eficientes en la frontera, lo que implicó un ahorro del 32% en 2013 y del 35% en 2015. A nivel local Huanca (2018) analizó la eficiencia social (IES) de los departamentos que conforman la macro región sur. Los resultados indican que Moquegua, Arequipa y Tacna alcanzaron un IES de 0.81, 0.88 y 1, respectivamente. Por otro lado, Cusco y Madre de Dios obtuvieron un IES de 0.62 y 0.63, respectivamente. Finalmente, Apurímac y Puno registraron los índices más bajos, con un IES de 0.5 y 0.58, respectivamente.

Con respecto a la eficiencia de las municipalidades provinciales de la región Puno según indicadores de nivel de eficiencia de gasto público en 2021, se encontró que el proyecto de residuos sólidos las provincias más eficientes fueron: San Román con una puntuación de 0.784 índice de eficiencia, Melgar con una puntuación de 0.698 índice de



eficiencia y Lampa con una puntuación de 0.633 índice de eficiencia; en cuanto al programa de programa vaso de leche, las provincias más eficientes fueron San Román con una puntuación de 1 índice de eficiencia, Moho con 0.981 y Yunguyo con 0.942; en el programa DEMUNA las municipalidades más eficientes fueron Melgar con una puntuación de 0.841 como índice de eficiencia, San Román con 0.784 y Lampa con 0.709 índice de eficiencia, finalmente en el proyecto de seguridad ciudadana las municipalidades más eficientes fueron San Román con una puntuación de 1 índice de eficiencia, Lampa con 0.803 y Melgar con 0.707 puntos; Ttito y Torres (2021), encontraron que las municipalidades provinciales con los índices más altos de eficiencia en el gasto público destinado a la gestión de residuos sólidos fueron Chucuito (0.790), Carabaya (0.752) y San Román (0.628). En cuanto a la función de protección social, destacaron Azángaro con un índice perfecto de 1.00, seguida por Carabaya (0.985) y Lampa (0.973). Respecto a la función de seguridad ciudadana, las municipalidades más eficientes fueron Azángaro (1.00), San Román (0.784) y Sandia (0.778).

Finalmente, los factores que determinaron la eficiencia del gasto público de las administraciones locales de nivel provincial en la región de Puno en el 2021 fueron las transferencias por concepto de FONCOMUN, la inversión en proyectos y la educación, donde incrementos generan aumento en la eficiencia de las municipalidades, estos resultados es sustentado por Herrera y Francke (2009) que señalaron que los principales factores de la eficiencia en los gastos de la redistribución fueron los fondos procedentes de los recursos naturales a través de su explotación y FONCOMUN correspondientes a cada distrito.



## V. CONCLUSIONES

**PRIMERO:** Las municipalidades provinciales pertenecientes a la región de Puno en el 2021 que asignaron eficientemente su gasto público fueron: la municipalidad de la provincia de San Román fue la más eficiente en sus gastos públicos en el 2021, presentado una puntuación de 0.891 índice de eficiencia, segundo se ubica la municipalidad provincial de Melgar con una puntuación de 0.749 índice de eficiencia, tercero se ubica la municipalidad provincial de Lampa con una puntuación de 0.749 índice de eficiencia, estas fueron las tres municipalidades provinciales más eficientes en sus gastos públicos en la región de Puno, por otra parte también se evidenciaron las municipalidades provinciales correspondientes a la región de Puno que fueron ineficientes en sus gastos públicos como: Municipalidad provincial de Moho y Huancané con puntuación de 0.438 y 0.297 índice de eficiencia.

**SEGUNDO:** Para evaluar la eficiencia existente en la realización del gasto, se optó por la creación de la frontera que limita las posibilidades en cuanto a producción se refiere. Esto involucró el empleo de varios indicadores de entrada (gasto) y salida (resultados) en el análisis de eficiencia. Las variables de entrada se representaron a través del gasto municipal per cápita (total de entrada), teniendo en cuenta las categorías de gasto más significativas: El proyecto en gestión de residuos sólidos, Cumplimiento de las acciones del programa de vaso de leche (PVL) y del DEMUNA y Seguridad ciudadana. En cuanto a las variables de resultados, se utilizaron varios indicadores derivados del Registro Nacional de Municipalidades



(RENAMU), que se resumieron en cuatro indicadores outputs, denominados: Cantidad recolectada de residuos sólidos, Número de casos atendidos por PVL y DEMUNA y el Número de intervenciones del serenazgo. En los resultados se muestran el proyecto de residuos sólidos las municipalidades provinciales más eficientes fueron: San Román con una puntuación de 0.784 índice de eficiencia, Melgar con una puntuación de 0.698 índice de eficiencia y Lampa con una puntuación de 0.633 índice de eficiencia. En cuanto al indicador concerniente a las municipalidades provinciales del denominado programa vaso de leche, los más eficientes fueron: San Román con una puntuación de 1 índice de eficiencia, Moho con una puntuación de 0.981 índice de eficiencia y Yunguyo con una puntuación de 0.942 índice de eficiencia. En el indicador de programa DEMUNA las municipalidades más eficientes fueron: Melgar con una puntuación de 0.841 índice de eficiencia, San Román con una puntuación de 0.784 índice de eficiencia y Lampa con una puntuación de 0.709 índice de eficiencia. En el programa de seguridad ciudadana las municipalidades más eficientes fueron: San Román con una puntuación de 1 índice de eficiencia, Lampa con una puntuación de 0.803 índice de eficiencia y Melgar con una puntuación de 0.707 índice de eficiencia.

**TERCERO:** Los factores que determinaron la eficiencia del gasto público en la asignación de recursos de las municipalidades provinciales de la región Puno, 2021 considerando el 5% de nivel de significancia, fueron las transferencias de FONCOMUN, la inversión en proyectos y la población con educación secundaria concluida respectivamente, donde al incrementar en una unidad monetaria las transferencias FONCOMUN



disminuye la eficiencia del gasto, mientras al incrementar las inversiones y el porcentaje de educación secundaria, reflejan incrementos en la eficiencia del gasto público en las municipalidades provinciales de la región de Puno.



## VI. RECOMENDACIONES

**PRIMERO:** Se recomienda implementar programas de capacitación y asistencia técnica en gestión financiera y presupuestaria, tales como talleres y seminarios periódicos sobre gestión pública eficiente, además de proveer acceso a consultores expertos en finanzas públicas y administración municipal, con énfasis en una planificación estratégica rigurosa y en el monitoreo constante del uso de los recursos públicos.

**SEGUNDO:** Se sugiere crear un sistema de análisis comparativo entre las municipalidades de la región Puno para compartir y adoptar prácticas exitosas en la gestión de residuos sólidos, programas sociales y seguridad ciudadana, lo que permitirá a las municipalidades menos eficientes identificar y aplicar estrategias que han demostrado ser efectivas en otras jurisdicciones; en ese sentido podría intentarse establecer una plataforma de intercambio de mejores prácticas entre las municipalidades y a la par desarrollar un sistema de indicadores de desempeño para monitorear y comparar la eficiencia del gasto público.

**TERCERO:** Se recomienda priorizar proyectos de inversión pública que generen un alto impacto social y económico, asegurando una planificación adecuada y el uso eficiente de las transferencias de FONCOMUN y CANON MINERO, de la misma forma implementar un sistema de seguimiento y evaluación para medir el impacto de estas inversiones y ajustar las estrategias según los resultados; de forma concreta podría crearse un comité regional para la evaluación y priorización de proyectos de inversión pública; de igual forma contar con un sistema de gestión de proyectos que permita el





seguimiento continuo y la evaluación post-implementación de los proyectos financiados con recursos de FONCOMUN.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, A., & Fernandes, S. (2003). *Efficiency of local government spending: evidence for the Lisbon region*. Available at SSRN 470481.
- Afonso, A., & Fernandes, S. (2003). Efficiency of Local Government Spending: Evidence for the Lisbon Region.
- Afonso, A., Schuknecht, L., & Tanzi, V. (2005). Public Choice (2005) 123: 321–347DOI: 10.1007/s11127-005-7165-2 C□Springer 2005. *Public Sector Efficiency: An International Comparison*, 321-346.
- Aguirre, J. (2015). Teoría del Productor. *Consorcio de investigación económica y social*, 14.
- Alvarado, L. M., & Serrano, H. B. (2018). Impacto de la política fiscal en el crecimiento económico del Perú durante el periodo 2000-2014. 1-76. Obtenido de <https://repositorio.udl.edu.pe/jspui/bitstream/UDL/181/3/24.01.2019%20IMPACTO%20DE%20LA%20POL%20C3%8DTICA%20FISCAL%20EN%20EL%20CRECIMIENTO%20ECON%20MICO%20DEL%20PER%202000-2014-.pdf>
- Balaguer, M., Prior, D., & Tortosa, E. (2004). On the determinants of local government performance: A two-stage nonparametric approach. *ELSEVIER*, 425-451.
- Borger, D., & Kerstens. (1996). Cost efficiency of Belgian local governments: A comparative analysis of FDH, DEA, and econometric approaches. *ELSEVIER*, 26.
- Bradford, D. (1969). The Resing Cost of Local Public Services: Some Evidence and Reflections. 185-202.



- Bradford, D. F., Malt, R. A., & Oates, W. E. (1969). The rising cost of local public services: Some evidence and reflections. *National Tax Journal*, 185-202.
- CEPAL. (1997). *Panorama Social de América latina 1996*.
- CEPAL. (1998). *Evolución del gasto público social en América Latina: 1980-1995*. Santiago: Naciones Unidas.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 419-444.
- Coll, V., & Olga, B. (2006). *Evaluación de la eficiencia mediante el Análisis Envolvente de Datos (DEA): Introducción a los modelos básicos*. Universidad de Valencia.
- De Borger, B., & Kerstens, K. (1996). Cost efficiency of Belgian local governments: A comparative analysis of FDH, DEA, and econometric approaches. *ELSEVIER*, 145-170.
- Díaz, G., & Didonet, S. (2008). *Eco-eficiencia en la gestión de residuos municipales en Catalunya*.
- Farrell. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 253-290.
- Farrell. (1957). The measurement of productive efficiency. 253-290.
- Fernández, M., & Sánchez, J. (1997). *Eficacia organizacional*. Madrid: Ediciones Días de Santos S. A.
- Fonchamnyo, D., & Sama, M. (2016). Determinants of public spending efficiency in education and health: evidence from selected CEMAC countries. *Journal of*



*Economics and Finance*, 199-210. Obtenido de  
<https://ideas.repec.org/a/spr/jecfin/v40y2016i1p199-210.html>

Greene, W. (2004). Distinguishing between heterogeneity and inefficiency: stochastic frontier analysis of the World Health Organization's panel data on national health care systems. *ECONOMETRICS AND HEALTH ECONOMICS*, 959-980.

Hernandez, R., & Fernandez, C. (2014). *Metodología de investigación, Best Seller*.

Herrera, & Francke. (2007). Un análisis de la eficiencia del gasto municipal y de sus determinantes. *Scielo*, 96.

Herrera, P., & Francke, P. (2009). Análisis de la eficiencia del gasto municipal y de sus determinantes. *Departamento de Economía de la PUCP*, 113-178. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/economia/article/view/1031/997>

Herrera, S., & Pang, G. (2005). How Efficient is Public Spending in Education? *Revista ESPE*, 137-207.

Huanca, Y. (2018). *Niveles de eficiencia de gasto público social en los indicadores sociales básicos en el Perú, un análisis comparativo de la macro región Sur periodo 2013 - 2016*.

Inverno, G., Carosi, L., & Ravagli, L. (2018). *Global public spending efficiency in Tuscan municipalities*. Socio-Economic Planning Sciences.

Izquierdo, A., Pessino, C., & Vuletin. (2018). *Mejor gasto para mejores vidas*.

Klikberg, B. (2007). *El capital social movilizado contra la pobreza*. Buenos Aires.



- Lagos, J. (2018). *Eficiencia del gasto público de las municipalidades provinciales de la Región Junín, mediante el método Data Envelopment Analysis (DEA), 2014–2016.*
- Loayza, C., Ventura, J., & Tacuri, V. (2017). *Análisis de la eficiencia del gasto público: evidencia para municipalidades de la región del Cusco.*
- Lovell, K. C. (1993). Production frontiers and productive efficiency. *Measurement of productive efficiency: Techniques and applications*, 1-65.
- Luque, M. (1999). *Complutense de historia de América.* Madrid.
- Machaca, Y. (2019). *Eficiencia de gasto público en educación de los gobiernos locales y sus determinantes: Una aproximación de frontera de posibilidades de producción para los distritos de la región Puno, periodo 2016.*
- Mankiw, N. (2012). *Principios de economía* . Santa Fe: Cengage Learning Editores.
- Manzi, F. (1983). *En desarrollo social en los 80.* Santiago: CEPAL.
- MEF. (2022). *Marco macroeconómico multianual 2023-2026.* Lima.
- Mejía, L., & Alcázar, A. (2017). *Eficacia de los mecanismo incorporados por la ley 30364 proteger a las mujeres víctimas de violencia.* Universidad andina del Cusco, Cusco.
- Mendoza, W. (2014). *Cómo investigan los economistas* . Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Miranda, J. (2012). *El analisis de frontera como herramienta para la gestion de la eficiencia en los procesos de fiscalizacion y control en el Perú.* Obtenido de



[https://www.ciat.org/Biblioteca/Revista/Revista\\_33/Espanol/rev33-4-jose\\_miranda\\_lopez-ok.pdf](https://www.ciat.org/Biblioteca/Revista/Revista_33/Espanol/rev33-4-jose_miranda_lopez-ok.pdf)

Olivos, C., & Quiñones, V. (2015). Analisis de la eficiencia del gasto publico de la municipalidad provincial de chiclayo y su impacto socioeconomico. *In crescendo*, 6(1), 120-132. Obtenido de <https://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo/article/viewFile/820/487>

Pacheco, F., Sánchez, R., & Villena, M. (2013). *Eficiencia de los Gobiernos Locales y sus Determinantes*. Chile: Ministerio de Hacienda. Obtenido de [http://bibliotecadigital.dipres.cl/bitstream/handle/11626/8664/Eficiencia\\_Gobiernos\\_Locales.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliotecadigital.dipres.cl/bitstream/handle/11626/8664/Eficiencia_Gobiernos_Locales.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Palacios, M., & Arambulo, L. (2022). *Análisis de la eficiencia del gasto público y sus determinantes en los gobiernos locales de la región Piura, periodo 2019*.

Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2009). *Microeconomía*. Madrid: Pearson Educación.

Rayp, G., & Van De Sijpe, N. (2007). Measuring and Explaining Government Efficiency in Developing Countries. *The Journal of Development Studies*, 37-41.

Ruiz, M. C. (2016). Análisis de eficiencia del gasto en infraestructura pública, financiada con los recursos de canon y sobrecanon petrolero, Talara 2007-2010. *Tesis para optar el título de economista*. Universidad Nacional de Piura, Facultad de Economía, Piura.

Sen, A. (1990). *Roundtable Discussion Development Strategies: The roles of the state and the private sector*. Mexico.

Shack, & Portugal. (2020). Cálculo del tamaño de la corrupción y la inconducta funcional en el Perú . *Contraloría de la General República Perú*, 68.



- Simon, H. (1947). Algunos problemas de la teoria administrativa. *Untref Virtual*, 29.
- Sousa, M., & Stosic, B. (2005). Technical Efficiency of the Brazilian Municipalities: Correcting Nonparametric Frontier Measurements for Outliers. *IDEAS*, 157-181.
- Ttito, V., & Torres, M. (2021). *Eficiencia del gasto público de las municipalidades provinciales de la región Puno, estudio a través del análisis envolvente de datos, 2015–2018*.
- Viza, F. (2022). *Determinantes del uso eficiente de los recursos públicos de la municipalidad provincial de San Antonio de Putina 2014-2019*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

## ANEXOS

### ANEXO 1. DEA-CRS y DEA VRS de la gestión de residuos sólidos

<b>Residuos sólidos</b>					
Municipalidad	DEA-CRS Input	DEA- VRS Input	DEA-CRS Output	DEA- VRS Output	DEA (CRS- VRS) promedio
Puno	0.440	0.405	0.404	0.400	0.412
Azángaro	0.359	0.840	0.344	0.447	0.498
Carabaya	0.261	0.838	0.683	0.228	0.503
Chucuito	1.000	0.618	0.425	0.109	0.538
El Collao	0.316	0.368	0.631	0.139	0.363
Huancané	0.136	0.446	0.172	0.107	0.215
Lampa	0.670	0.696	0.609	0.558	0.633
Melgar	0.365	0.429	1.000	1.000	0.698
Moho	0.242	0.207	0.168	0.149	0.192
San Antonio de Putina	0.216	0.308	0.674	0.091	0.322
San Román	0.809	1.000	0.933	0.394	0.784
Sandia	0.425	0.708	0.337	0.432	0.476
Yunguyo	0.328	0.353	0.253	0.544	0.369

### ANEXO 2. DEA-CRS y DEA-VRS del Programa de vaso de leche

<b>Programa vaso de leche</b>					
Municipalidad	DEA- CRS Input	DEA- VRS Input	DEA- CRS Output	DEA- VRS Output	DEA (CRS- VRS) promedio
Puno	0.504	0.410	0.421	0.404	0.435
Azángaro	0.412	1.000	0.394	0.487	0.573
Carabaya	0.334	0.840	0.712	0.255	0.535
Chucuito	1.000	0.677	0.548	0.249	0.618
El Collao	0.399	0.653	0.993	0.222	0.567
Huancané	0.336	0.563	0.356	0.324	0.395
Lampa	0.915	1.000	0.758	0.731	0.851
Melgar	0.431	0.570	1.000	1.000	0.750
Moho	1.000	0.961	0.966	1.000	0.982
San Antonio de Putina	0.309	0.634	1.000	0.164	0.527
San Román	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Sandia	0.618	0.865	0.668	0.622	0.693
Yunguyo	0.769	1.000	1.000	1.000	0.942





### ANEXO 3. DEA-CRS y DEA-VRS de DEMUNA

Municipalidad	DEMUNA				
	DEA-CRS Input	DEA-VRS Input	DEA-CRS Output	DEA-VRS Output	DEA (CRS-VRS) promedio
Puno	0.440	1.000	0.404	0.400	0.561
Azángaro	0.359	1.000	0.344	0.447	0.538
Carabaya	0.261	1.000	0.683	0.228	0.543
Chucuito	1.000	1.000	0.425	0.109	0.633
El Collao	0.316	1.000	0.631	0.139	0.521
Huancané	0.136	1.000	0.172	0.107	0.354
Lampa	0.670	1.000	0.609	0.558	0.709
Melgar	0.365	1.000	1.000	1.000	0.841
Moho	0.242	1.000	0.168	0.149	0.390
San Antonio de Putina	0.216	1.000	0.674	0.091	0.495
San Román	0.809	1.000	0.933	0.394	0.784
Sandia	0.425	1.000	0.337	0.432	0.549
Yunguyo	0.328	1.000	0.253	0.544	0.531

### ANEXO 4. DEA-CRS y DEA-VRS de la Seguridad Ciudadana

Municipalidad	Seguridad ciudadana				
	DEA-CRS Input	DEA-VRS Input	DEA-CRS Output	DEA-VRS Output	DEA (CRS-VRS) promedio
Puno	0.532	0.922	0.426	0.682	0.641
Azángaro	0.385	1.000	0.350	0.517	0.563
Carabaya	0.278	0.965	0.684	0.369	0.574
Chucuito	1.000	0.714	0.460	0.109	0.571
El Collao	0.328	0.368	0.987	0.148	0.458
Huancané	0.136	0.493	0.172	0.107	0.227
Lampa	0.869	1.000	0.695	0.649	0.803
Melgar	0.384	0.444	1.000	1.000	0.707
Moho	0.242	0.207	0.168	0.149	0.192
San Antonio de Putina	0.225	0.308	1.000	0.109	0.411
San Román	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Sandia	0.484	0.794	0.337	0.505	0.530
Yunguyo	0.328	0.353	0.253	0.544	0.369



### ANEXO 5: Gasto público de cada municipalidad (Inputs)

Municipalidad	Gestión de residuos sólidos	Gastos destinados al cumplimiento de acciones del PVL (S/.)	Gastos destinados al cumplimiento de acciones programa DEMUNA (S/.)	Gastos destinados a la reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana (S/.)
Puno	8,801,088	3,098,336	373,249	3,828,211
Azángaro	2,756,134	2,383,349	212,274	2,065,279
Carabaya	2,649,800	1,426,030	236,649	3,496,168
Chucuito	1,914,499	1,741,405	161,759	1,358,060
El Collao	2,273,999	1,297,139	52,263	1,841,406
Huancané	1,364,124	1,429,286	181,859	1,011,084
Lampa	861,034	817,933	88,605	774,173
Melgar	2,452,434	1,334,511	176,925	1,686,627
Moho	378,305	637,353	38,024	310,220
San Antonio de Putina	2,359,957	877,525	151,764	2,172,091
San Román	14,352,085	2,663,155	490,110	9,294,219
Sandia	1,158,692	1,118,670	110,524	765,162
Yunguyo	611,771	729,748	55,321	350,586

### ANEXO 6: Producción de cada municipalidad (Outputs)

Municipalidad	Cantidad promedio anual de residuos sólidos (basura) que recogió la municipalidad (toneladas)	Beneficiarios del Programa del Vaso de Leche (PVL)	Casos atendidos del Servicio de Defensoría Municipal del Niño y el Adolescente (DEMUNA)	Intervenciones registradas por el serenazgo
Puno	37515.96	12073	336	1453
Azángaro	9578.88	13093	192	877
Carabaya	6685.92	12543	336	756
Chucuito	18519.48	9285	119	140
El Collao	6955.20	3823	69	243
Huancané	1795.32	6352	41	103
Lampa	5581.80	4781	135	410
Melgar	8661.60	5634	485	1602
Moho	883.80	1432	11	44
San Antonio de Putina	4921.56	3270	79	188
San Román	112284.36	12615	1004	3479
Sandia	4764.60	6878	44	314
Yunguyo	1940.40	2345	16	181



## ANEXO 7: Datos para la estimación de los modelos

Municipalidad	Índice de Eficiencia	Presupuesto ejecutado devengado	FONCOMU N	CANON	Densidad	Educación	Proyecto de inversión	Número de miembros consejo
Puno	0.512	717.56	298.3	59.3	353	82.12	318.39	22
Azángaro	0.543	1522.84	577.09	134.58	275	67.22	843.95	21
Carabaya	0.539	1522.25	551.56	347.82	6	65.58	778.84	14
Chucuito	0.59	1397.74	740.88	189.89	317	71.52	701.64	10
El Collao	0.477	1087.63	547.31	89.11	145	73.23	539.95	7
Huancané	0.298	1232.14	534.65	90.3	248	68.09	532.94	11
Lampa	0.749	1672.89	560.56	130.6	83	69.69	802.28	14
Melgar	0.749	1621.7	462.08	259.66	116	70.43	839.17	13
Moho	0.439	1132.2	555.15	102.52	277	66.31	493.4	6
San Antonio de Putina	0.439	1868.04	949.23	251.39	157	70.96	861.6	7
San Román	0.892	420.93	197.97	42.35	1057	78.5	196.69	7
Sandia	0.562	1890.88	609.77	255.35	52	67.79	1186.77	15
Yunguyo	0.553	879.52	450.02	81.58	1633	70.48	307.14	10



## ANEXO 8: Estimación del modelo TOBIT

Fitting comparison model:

Fitting constant-only model:

```
Iteration 0: log likelihood = 6.2480144
Iteration 1: log likelihood = 6.2682837
Iteration 2: log likelihood = 6.268292
Iteration 3: log likelihood = 6.268292
```

Fitting full model:

```
Iteration 0: log likelihood = 10.26399
Iteration 1: log likelihood = 11.782589
Iteration 2: log likelihood = 11.789723
Iteration 3: log likelihood = 11.789724
```

Obtaining starting values for full model:

```
Iteration 0: log likelihood = 10.26399
Iteration 1: log likelihood = 11.763576
Iteration 2: log likelihood = 11.78947
Iteration 3: log likelihood = 11.789724
```

Fitting full model:

```
Iteration 0: log likelihood = 11.789724 (not concave)
Iteration 1: log likelihood = 11.789724 (backed up)
```

```
Random-effects tobit regression          Number of obs    =    13
                                         Uncensored      =    13
Limits: Lower =      0                  Left-censored   =     0
                                         Right-censored  =     0
                                         Upper = +inf
```

```
Group variable: municipalidad_~m      Number of groups =    13
Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group:
                                         min =     1
                                         avg =    1.0
                                         max =     1
```

```
Integration method: mvaghermite        Integration pts.  =    12
```

```
Wald chi2(6) = 17.40
Log likelihood = 11.789724              Prob > chi2     = 0.0079
```

efi	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
foncomun	-.0007209	.0002357	-3.06	0.002	-.0011828	-.000259
canon	.0003161	.0004738	0.67	0.505	-.0006125	.0012447
dens	.0001329	.0000849	1.57	0.118	-.0000335	.0002994
edu	.0164057	.0080191	2.05	0.041	.0006885	.0321228
inver	.000556	.0002313	2.40	0.016	.0001025	.0010094
ccl	-.0121139	.0068978	-1.76	0.079	-.0256332	.0014055
_cons	-.5193498	.6461242	-0.80	0.422	-1.78573	.7470304
/sigma_u	2.45e-09	149.6686	0.00	1.000	-293.345	293.345
/sigma_e	.0977013	.0191608	5.10	0.000	.0601468	.1352558
rho	6.26e-16	.0000767			0	1

LR test of sigma\_u=0: chibar2(01) = 0.00

Prob >= chibar2 = 1.000



## ANEXO 9: Criterios estadísticos del Akaike y Bayesiano del modelo Tobit

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	13	.	11.78972	9	-5.579448	-.4949041

## ANEXO 10: Efectos marginales del modelo Tobit

Marginal effects after xttobit

$$y = \text{Linear prediction (predict)}$$

$$= .56476923$$

variable	dy/dx	Std. err.	z	P> z	[	95% C.I.	]	X
foncomun	-.0007209	.00024	-3.06	0.002	-.001183	-.000259		541.121
canon	.0003161	.00047	0.67	0.505	-.000613	.001245		156.496
dens	.0001329	.00008	1.57	0.118	-.000034	.000299		363
edu	.0164057	.00802	2.05	0.041	.000688	.032123		70.9169
inver	.000556	.00023	2.40	0.016	.000103	.001009		646.366
ccl	-.0121139	.0069	-1.76	0.079	-.025633	.001406		12.0769

## ANEXO 11: Estimación del modelo MCO

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	13
Model	2303293.17	6	383882.196	F(6, 6)	=	26.79
Residual	85987.4703	6	14331.2451	Prob > F	=	0.0004
				R-squared	=	0.9640
				Adj R-squared	=	0.9280
Total	2389280.65	12	199106.72	Root MSE	=	119.71

defi	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]
foncomun	.661756	.2887459	2.29	0.062	-.0447796 1.368292
canon	.2606382	.5805414	0.45	0.669	-1.159896 1.681172
dens	-.0305779	.1040769	-0.29	0.779	-.285245 .2240892
edu	-9.172622	9.825806	-0.93	0.387	-33.2155 14.87026
inver	1.035851	.2834689	3.65	0.011	.3422273 1.729474
ccl	3.654831	8.451815	0.43	0.681	-17.02601 24.33568
_cons	854.1388	791.6945	1.08	0.322	-1083.068 2791.345



## ANEXO 12: Criterios estadísticos del Akaike y Bayesiano del modelo MCO

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	N	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	13	-97.2363	-75.62675	7	165.2535	169.2081

## ANEXO 13: Ejecución presupuestal del gasto público de los indicadores del estudio

<b>GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS</b>				
<b>Municipalidad</b>	<b>PIA</b>	<b>PIM</b>	<b>Devengado</b>	<b>Avance %</b>
<b>Puno</b>	S/ 8,681,907	S/ 11,155,851	S/ 8,801,088	78.9
<b>Azángaro</b>	S/ 2,159,520	S/ 3,081,654	S/ 2,756,134	89.4
<b>Carabaya</b>	S/ 1,458,730	S/ 3,228,807	S/ 2,649,800	82.1
<b>Chucuito</b>	S/ 1,199,617	S/ 2,124,171	S/ 1,914,499	90.1
<b>El Collao</b>	S/ 1,373,330	S/ 2,577,970	S/ 2,273,999	88.2
<b>Huancané</b>	S/ 690,708	S/ 1,447,829	S/ 1,348,962	93.2
<b>Lampa</b>	S/ 523,647	S/ 931,960	S/ 861,034	92.4
<b>Melgar</b>	S/ 1,797,901	S/ 3,621,893	S/ 2,452,434	67.7
<b>Moho</b>	S/ 168,584	S/ 382,318	S/ 378,305	99.0
<b>San Antonio de Putina</b>	S/ 895,956	S/ 2,632,905	S/ 2,359,957	89.6
<b>San Román</b>	S/ 7,266,009	S/ 16,289,724	S/ 14,346,895	88.1
<b>Sandia</b>	S/ 580,346	S/ 1,305,203	S/ 1,158,692	88.8
<b>Yunguyo</b>	S/ 494,453	S/ 694,187	S/ 611,771	88.1



<b>PROGRAMA DEL VASO DE LECHE</b>				
<b>Municipalidad</b>	<b>PIA</b>	<b>PIM</b>	<b>Devengado</b>	<b>Avance %</b>
<b>Puno</b>	S/ 3,062,860	S/ 3,124,512	S/ 3,098,336	99.2
<b>Azángaro</b>	S/ 2,438,317	S/ 2,410,832	S/ 2,383,349	98.9
<b>Carabaya</b>	S/ 1,393,636	S/ 1,463,701	S/ 1,426,030	97.4
<b>Chucuito</b>	S/ 1,704,323	S/ 1,761,499	S/ 1,741,405	98.9
<b>El Collao</b>	S/ 1,367,428	S/ 1,319,670	S/ 1,297,139	98.3
<b>Huancané</b>	S/ 1,370,140	S/ 1,443,487	S/ 1,429,286	99.0
<b>Lampa</b>	S/ 774,786	S/ 821,718	S/ 817,933	99.5
<b>Melgar</b>	S/ 1,338,265	S/ 1,340,095	S/ 1,334,511	99.6
<b>Moho</b>	S/ 647,859	S/ 641,857	S/ 637,353	99.3
<b>San Antonio de Putina</b>	S/ 830,001	S/ 887,146	S/ 877,525	98.9
<b>San Román</b>	S/ 2,724,522	S/ 2,687,030	S/ 2,663,155	99.1
<b>Sandia</b>	S/ 1,097,427	S/ 1,121,809	S/ 1,118,670	99.7
<b>Yunguyo</b>	S/ 722,536	S/ 733,675	S/ 729,748	99.5

<b>DEFENSA MUNICIPAL AL NIÑO Y AL ADOLESCENTE (DEMUNA)</b>				
<b>Municipalidad</b>	<b>PIA</b>	<b>PIM</b>	<b>Devengado</b>	<b>Avance %</b>
<b>Puno</b>	S/ 416,906	S/ 386,391	S/ 373,249	96.6
<b>Azángaro</b>	S/ 233,317	S/ 266,282	S/ 212,274	79.7
<b>Carabaya</b>	S/ 255,744	S/ 253,961	S/ 236,649	93.2
<b>Chucuito</b>	S/ 189,868	S/ 181,674	S/ 161,759	89.0
<b>El Collao</b>	S/ 118,634	S/ 54,908	S/ 52,263	95.2
<b>Huancané</b>	S/ 173,381	S/ 194,733	S/ 181,859	93.4
<b>Lampa</b>	S/ 131,980	S/ 101,915	S/ 88,605	86.9
<b>Melgar</b>	S/ 253,501	S/ 184,859	S/ 176,925	95.7
<b>Moho</b>	S/ 47,266	S/ 38,025	S/ 38,024	100.0
<b>San Antonio de Putina</b>	S/ 148,980	S/ 172,884	S/ 151,764	87.8
<b>San Román</b>	S/ 565,164	S/ 502,805	S/ 490,110	97.5
<b>Sandia</b>	S/ 171,716	S/ 114,707	S/ 110,524	96.4
<b>Yunguyo</b>	S/ 70,031	S/ 85,529	S/ 55,321	64.7



<b>REDUCCION DE DELITOS Y FALTAS QUE AFECTAN LA SEGURIDAD CIUDADANA</b>				
<b>Municipalidad</b>	<b>PIA</b>	<b>PIM</b>	<b>Devengado</b>	<b>Avance %</b>
<b>Puno</b>	S/ 3,417,305	S/ 4,247,161	S/ 3,828,211	90.1
<b>Azángaro</b>	S/ 1,410,518	S/ 2,258,277	S/ 2,065,279	91.5
<b>Carabaya</b>	S/ 1,711,103	S/ 3,875,030	S/ 3,496,168	90.2
<b>Chucuito</b>	S/ 913,096	S/ 1,542,055	S/ 1,358,060	88.1
<b>El Collao</b>	S/ 1,148,823	S/ 2,044,683	S/ 1,840,606	90.0
<b>Huancané</b>	S/ 435,854	S/ 1,038,042	S/ 1,008,264	97.1
<b>Lampa</b>	S/ 364,295	S/ 835,711	S/ 772,703	92.5
<b>Melgar</b>	S/ 1,563,774	S/ 1,824,995	S/ 1,686,627	92.4
<b>Moho</b>	S/ 180,626	S/ 330,389	S/ 310,220	93.9
<b>San Antonio de Putina</b>	S/ 1,606,373	S/ 2,239,809	S/ 2,172,091	97.0
<b>San Román</b>	S/ 6,963,089	S/ 10,312,616	S/ 9,293,843	90.1
<b>Sandia</b>	S/ 482,430	S/ 807,106	S/ 765,162	94.8
<b>Yunguyo</b>	S/ 149,525	S/ 384,567	S/ 350,586	91.2

<b>PRESUPUESTO EJECUTADO DE LAS MUNICIPALIDADES PROVINCIALES</b>				
<b>Municipalidad</b>	<b>PIA</b>	<b>PIM</b>	<b>Devengado</b>	<b>Avance %</b>
<b>Puno</b>	S/ 113,384,468	S/ 204,612,213	S/ 165,959,704	81.1
<b>Azángaro</b>	S/ 105,070,481	S/ 219,107,351	S/ 170,204,846	77.7
<b>Carabaya</b>	S/ 64,697,765	S/ 157,828,217	S/ 120,981,196	76.7
<b>Chucuito</b>	S/ 65,617,189	S/ 149,738,592	S/ 121,955,217	81.4
<b>El Collao</b>	S/ 86,718,274	S/ 131,680,933	S/ 71,821,334	54.5
<b>Huancané</b>	S/ 35,496,785	S/ 85,384,303	S/ 72,467,027	84.9
<b>Lampa</b>	S/ 40,565,577	S/ 86,665,405	S/ 71,183,260	82.1
<b>Melgar</b>	S/ 81,479,701	S/ 133,732,694	S/ 113,220,916	84.7
<b>Moho</b>	S/ 16,435,368	S/ 28,451,821	S/ 21,506,135	75.6
<b>San Antonio de Putina</b>	S/ 36,982,766	S/ 78,406,595	S/ 64,241,788	81.9
<b>San Román</b>	S/ 98,657,576	S/ 169,841,916	S/ 147,391,682	86.8
<b>Sandia</b>	S/ 60,214,898	S/ 134,989,734	S/ 106,122,068	78.6
<b>Yunguyo</b>	S/ 17,526,634	S/ 47,240,183	S/ 32,375,049	68.5





## ANEXO 14: Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Wilson Nestor Chavez Mayhua  
identificado con DNI 71969346 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
Ingeniería Económica

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:  
" Análisis de la eficiencia del Gasto Público de las municipalidades  
provinciales de la región de Puno y sus determinantes, para el  
periodo 2021 "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 12 de noviembre del 20 24

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



## ANEXO 15: Autorización para el depósito de tesis en el repositorio institucional



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Willson Nestor Chavez Mayhua  
identificado con DNI 71965346 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Económica  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ Análisis de la eficiencia del gasto público de las municipalidades provinciales de la región de Puno y sus determinantes, para el periodo 2021 ”

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 12 de noviembre del 2021

  
FIRMA (obligatoria)



Huella