



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



**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN LAS
MUNICIPALIDADES DISTRITALES DE LA PROVINCIA DE
PUNO Y SUS DETERMINANTES, PERIODO 2015-2019**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. PATRICIA ADELHEID APAZA PANCA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ECONOMISTA

PUNO – PERÚ

2024



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN LAS MUNICIPALIDADES DISTRICTALES DE LA PROVINCIA DE PUNO Y SUS DETERMINANTES, PERIODO 2015 -2019

AUTOR

PATRICIA ADELHEID APAZA PANCA

RECuento DE PALABRAS

29764 Words

RECuento DE CARACTERES

155418 Characters

RECuento DE PÁGINAS

125 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.8MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 8, 2024 9:11 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 8, 2024 9:13 PM GMT-5

● 18% de similitud general

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

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

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




Dr. Sabino Edgar Mamani Choque
Director de la Unidad de Investigación - FIF
UNA - PUNO


Dr. Polay F. Ferró Gonzales
Ingeniero Economista
CIP: 132986

Resumen



DEDICATORIA

Con cariño a mis padres Silverio y Adela por su gran amor y apoyo incondicional brindado a lo largo de mi formación profesional y de mi vida en general, son el mayor ejemplo de superación que puedo tener y enseñarme que el estudio y la educación son las fuentes para salir adelante, a mis hermanos Christiaan y Cynthia, por sus consejos y apoyarme en cada decisión.

A Zoé quien en el cielo me acompaña me guía y me cuida quien estuvo de principio a fin en esta etapa de mi vida, sobre todo en las largas noches de estudio, por su amor leal, su presencia en mi vida ha sido un regalo invaluable. A ellos, gracias por creer en mí.

Patricia Adelheid Apaza Panca



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano y a la Facultad Ingeniería Económica, a cada docente que me brindo conocimientos y valores para mi desarrollo personal y profesional.

Patricia Adelheid Apaza Panca



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN	14
ABSTRACT.....	15
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
1.2. FORMULACIÓN DE PROBLEMA.....	21
1.2.1. Problema general.....	21
1.2.2. Problemas específicos	21
1.3. JUSTIFICACIÓN	22
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
1.4.1. Objetivo general	23
1.4.2. Objetivos específicos	23
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
2.1.1. A nivel internacional	24



2.1.2.	A nivel nacional	25
2.1.3.	A nivel local	27
2.2.	MARCO TEÓRICO	28
2.2.1.	Gasto público.....	28
2.2.2.	Fundamentos teóricos del gasto público.....	28
2.2.3.	Gasto público para la sociedad.....	31
2.2.4.	Función de las municipalidades en el gasto público.....	32
2.2.5.	Presupuesto por resultados	33
2.2.6.	Eficiencia del gasto público.....	33
2.2.7.	Criterio de eficiencia de Farrell	35
2.2.8.	Frontera de Posibilidades de Producción	37
2.2.9.	Medición mediante el análisis envolvente de datos (DEA)	39
2.2.10.	Gastos del gobierno peruano	44
2.3.	MARCO CONCEPTUAL	50
2.3.1.	Eficiencia.....	50
2.3.2.	Eficiencia técnica	51
2.3.3.	Eficiencia Asignativa	51
2.3.4.	Eficiencia Global.....	52
2.3.5.	Equidad	52
2.3.6.	Input	53
2.3.7.	Output.....	53
2.3.8.	Fondo de Compensación Municipal – Foncomun	53
2.3.9.	Densidad poblacional	54
2.3.10.	Gestión municipal	55
2.3.11.	Gestión de presupuesto	55



2.3.12. Gasto publico	55
2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	56
2.4.1. Hipótesis general	56
2.4.2. Hipótesis especificas	56
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1. MÉTODO ANALÍTICO	57
3.2. MÉTODO HIPOTÉTICO - DEDUCTIVO	57
3.3. SEGÚN EL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	58
3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	58
3.5. TIPO DE INVESTIGACIÓN	58
3.6. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	59
3.7. POBLACIÓN Y MUESTRA	59
3.8. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	60
3.9. METODOLOGÍA POR OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	61
3.9.1. Metodología para el primer y segundo objetivo especifico	61
3.9.2. Metodología para el tercer objetivo especifico	64
3.10. MODELO ECONOMÉTRICO	67
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA)	68
4.1.1. Análisis de la gestión de residuos sólidos	68
4.1.2. Análisis de la gestión del programa de vaso de leche (PVL)	72
4.1.3. Análisis de la gestión de la defensoría del niño, niña y adolescente (Demuna)	75



4.1.4. Análisis de la gestión de reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana	79
4.1.5. Eficiencia general por funciones en el periodo 2015-2019.....	83
4.2. RESULTADOS ECONOMETRICOS	86
4.2.1. Estadísticas de las variables del modelo econométrico.....	86
4.2.2. Modelo Tobit.....	90
4.2.3. Estimación con panel de datos	93
4.2.4. Selección de modelos	95
4.3. DISCUSIÓN	98
V. CONCLUSIONES.....	101
VI. RECOMENDACIONES	102
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
ANEXOS	108

ÁREA: Ciencias económicas empresariales

LÍNEA: Políticas públicas

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 14 de octubre del año 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Eficiencia general del gasto público de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.....	83
Tabla 2 Promedio de puntuación de eficiencia por funciones de las municipalidades de la provincia de Puno, 2015-2019.	85
Tabla 3 Estadísticas descriptivas de las variables de estudio.....	92
Tabla 4 Estimación del modelo Tobit con panel de datos	92
Tabla 5 Selección del modelo: Pooled versus Efectos fijos.....	95
Tabla 6 Selección del modelo: Pooled versus Efectos aleatorios	96
Tabla 7 Mejor modelo: Estimación por efectos fijos.....	97



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Modelación del proceso de producción local	36
Figura 2 Frontera de Posibilidades de Producción	38
Figura 3 Evolución anual del gasto en residuos sólidos de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019	69
Figura 4 Evolución anual de la cantidad de recojo de residuos sólidos de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.	70
Figura 5 Eficiencia en la gestión de residuos sólidos de las municipalidades de la provincia Puno, periodo 2015-2019.	71
Figura 6 Evolución anual del gasto en el Programa de vaso de leche de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.	73
Figura 7 Evolución anual del del número de beneficiarios del Programa de vaso de leche en las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019	74
Figura 8 Eficiencia del programa de vaso de leche (PVL) en las municipalidades de carácter distrital pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019	75
Figura 9 Evolución anual del gasto en el Programa Demuna de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.	76
Figura 10 Evolución anual del número de beneficiarios del programa Demuna en las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.	77
Figura 11 Eficiencia en el programa de defensoría del niño y adolescente (Demuna) en las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.	78



Figura 12	Evolución anual del gasto en seguridad ciudadana de las municipalidades de carácter distrital pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019.	80
Figura 13	Evolución anual del número de intervenciones por serenazgo en las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.	81
Figura 14	Eficiencia en la gestión de seguridad ciudadana de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.	82
Figura 15	Promedio de los índices de la eficiencia de los municipalidades de la provincia de Puno.	84
Figura 16	Evolución de transferencia de Foncomun en términos per cápita de los municipalidades la provincia de Puno, periodo 2015-2019.	86
Figura 17	Evolución de transferencia de Foncomun en términos per cápita de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.	88
Figura 18	Evolución de la densidad de hab/km ² de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.	89
Figura 19	Evolución del porcentaje de habitantes con educación secundaria en las municipalidades la provincia de Puno, periodo 2015-2019.	90



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 Promedio y ranking de eficiencia de gasto público de las municipalidades de la provincia de Puno, 2015-2019.	108
ANEXO 2 DEA-CRS y DEA-VRS de la gestión de residuos solidos	110
ANEXO 3 DEA-CRS y DEA-VRS del programa de vaso de leche	111
ANEXO 4 DEA-CRS y DEA-VRS de Demuna	112
ANEXO 5 DEA-CRS y DEA-VRS de la seguridad ciudadana	114
ANEXO 6 Gasto público (inputs)	115
ANEXO 7 Producción de cada municipalidad (outputs)	117
ANEXO 8 Datos para la regresión econométrica.....	118
ANEXO 9 Regresión del modelo Tobit	120
ANEXO 10 Estimación por efectos fijos (FE)	121
ANEXO 11 Estimación por efectos aleatorios	122
ANEXO 12 Estimación por datos agrupados	122
ANEXO 13 Selección de modelos - Efectos aleatorios versus Datos agrupados	123



ACRÓNIMOS

CRS:	Rendimientos Constantes a Escala
DEA:	Análisis Envolverte de Datos.
DMU:	Decisión Making Unit.
Demuna:	Defensoría Municipal del Niño y del Adolescente.
FDH:	Free Disposal Hull.
Foncomun:	Fondo de Compensación Municipal.
FPP:	Frontera de Posibilidades de Producción.
IDH:	Índice de Desarrollo Humano.
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e informática.
MEF:	Ministerio de Economía y Finanzas.
Renamu:	Registro Nacional de Municipalidades.
PVL:	Programa de Vaso De Leche
VRS:	Rendimientos Variables a Escala



RESUMEN

El desempeño de las municipalidades en cuanto al gasto público es crucial para incrementar el bienestar social. En este estudio, se tuvo como objetivo determinar los factores que influyen en la eficiencia del gasto público en las municipalidades distritales de la provincia de Puno durante el periodo 2015-2019. Se utilizó una muestra compuesta por 15 municipalidades distritales y se aplicaron metodologías no paramétricas como el Análisis Envolvente de Datos (DEA), orientado a inputs y outputs, además de modelos econométricos como Tobit y Panel Data. Los resultados del análisis DEA indican que la municipalidad provincial de Puno es la más eficiente en comparación con las otras, registrando una puntuación de 0.566 durante los años de 2015 a 2019. En cuanto a las municipalidades distritales con altos índices de eficiencia de gasto público en relación a las funciones estudiadas, se encontró lo siguiente: En gestión de residuos sólidos, San Antonio, Puno y Acora tienen puntajes moderadamente altos de eficiencia de 0.803, 0.561 y 0.507, respectivamente. En protección social (PVL y Demuna), solo Puno y Acora son eficientes en el gasto en ambos programas, con puntajes de 0.613 y 0.569, respectivamente. En intervenciones de serenazgo, Pichacani es la única eficiente con un puntaje de 0.564. Además, el modelo panel data por efectos fijos identificó lo siguiente: El incremento de las transferencias por concepto de Foncomun y canon en una unidad porcentual incrementan la eficiencia en el gasto público de las municipalidades en un 39.04% y 25.56%, respectivamente. A mayor densidad poblacional corresponden niveles de gastos ineficientes. Ante un incremento del 1% en el nivel educativo, la eficiencia tiende a aumentar en un 61.3%.

Palabras clave: Eficiencia del gasto público, Metodología DEA, Municipalidades distritales, Panel data.



ABSTRACT

The performance of municipalities in terms of public spending is crucial for increasing social welfare. In this study, we aimed to determine the factors that influence the efficiency of public spending in district municipalities in the province of Puno during the period 2015-2019. A sample of 15 district municipalities was used and non-parametric methodologies such as Data Envelopment Analysis (DEA-CRS and DEA-VRS), oriented to inputs and outputs, as well as econometric models such as Tobit and Panel Data were applied. The results of the DEA analysis indicate that the provincial municipality of Puno is the most efficient compared to the others, registering a score of 0.566 during the years 2015 to 2019. Regarding the district municipalities with high public expenditure efficiency indices in relation to the functions studied, the following was found: In solid waste management, San Antonio, Puno and Acora have moderately high efficiency scores of 0.803, 0.561 and 0.507, respectively. In social protection (PVL and Demuna), only Puno and Acora are efficient in spending on both programmes, with scores of 0.613 and 0.569, respectively. In serenazgo interventions, Pichacani is the only efficient with a score of 0.564. In addition, the fixed effects panel data model identified the following: Increasing Foncomun and canon transfers by one percentage unit increases municipalities' public expenditure efficiency by 39.04% and 25.56%, respectively. Higher population density corresponds to inefficient spending levels. With a 1% increase in the level of education, efficiency tends to increase by 61.3%.

Keywords: Efficiency of public spending, DEA methodology, District municipalities, Panel data.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La asignación del gasto en las municipalidades distritales se basa actualmente en el logro de resultados o el cumplimiento de objetivos. Bajo este sistema, las entidades que obtienen mejores resultados se consideran más eficientes en la utilización del presupuesto asignado. Esta situación genera preocupación entre la población, quienes cuestionan si las municipalidades distritales de la región están asignando los recursos de manera eficiente (Huamán et al., 2021).

En el contexto económico peruano, la rendición de cuentas por parte de los gobiernos locales y demás niveles gubernamentales constituye un ejercicio habitual, generalmente realizado a principios de cada año. Este proceso implica la divulgación detallada de los gastos efectuados en un período determinado, desglosando los rubros en los que se ha invertido el presupuesto público. El objetivo primordial de esta rendición de cuentas es atender las necesidades y demandas de la población en general (Miranda, 2012).

Sin embargo, cabe destacar que la ejecución presupuestaria al 100%, si bien refleja un cumplimiento formal de las metas establecidas, no siempre garantiza una eficiencia en términos económicos. De igual manera, una baja ejecución presupuestaria puede indicar una gestión deficiente, pero no necesariamente una ineficiencia en la ejecución presupuestal en sí misma. Es fundamental analizar la eficacia y la eficiencia de la gestión pública más allá de la mera ejecución presupuestaria. Para ello, se requieren indicadores y evaluaciones más profundas que consideren el impacto real de las acciones gubernamentales en el bienestar de la población (Miranda, 2012).



Ante la detección de un uso ineficiente del presupuesto público en las entidades estatales, la Contraloría General de la República del Perú, como órgano de control, asume la responsabilidad de velar por la asignación eficiente de los recursos destinados a cerrar brechas en el territorio nacional. Para ello, ha diseñado una metodología específica para evaluar la ejecución presupuestal en los diferentes niveles de gobierno, proporcionando información crucial para evitar el malgasto de fondos públicos. De esta manera, la Contraloría ejerce una influencia indirecta en la mejora de la gestión y la calidad del gobierno a nivel local, impactando positivamente en la eficiencia de la ejecución presupuestal (Álvarez, 2012).

La ineficiencia en la ejecución presupuestal de entidades locales suele estar profundamente arraigada en deficiencias de gestión, donde factores como la corrupción y el favoritismo, obstaculizan el correcto funcionamiento de la entidad. En otras palabras, la ausencia de un modelo integral de gestión local dificulta la evaluación precisa de la eficiencia en la ejecución presupuestal en los distintos niveles de gobierno (Shack et al., 2020).

Diversos factores, tal como lo señalan Shack et al. (2020), hacen imperativo el fortalecimiento de la gobernabilidad y la gestión en los diferentes niveles de gobierno. Este estudio, por lo tanto, no solo pretende ser una contribución académica, sino que se adentra en una preocupación práctica: mejorar los estilos de gestión y, en la medida de lo posible, ofrecer una interpretación multidimensional de la eficiencia del gasto municipal como herramienta para impulsar el desarrollo económico de la región de Puno.

El objetivo de investigación es determinar qué factores influyen en la eficiencia del gasto público en las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019, y como objetivos específicos: a) determinar el nivel de eficiencia de



las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019.

b) identificar las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno que tienen altos índices de eficiencia del gasto público en relación a sus funciones en gestión de residuos sólidos, protección social y seguridad ciudadana, periodo 2015-2019.

Finalmente, c) analizar la incidencia de las transferencias por concepto de Foncomun y Canon, densidad poblacional y el nivel educativo en el uso eficiente de los recursos públicos en las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019.

La investigación corresponde a la línea de evaluación de políticas públicas. Para desarrollar los objetivos; la información fue construida sobre la base de la función de producción de las municipalidades distritales en el marco del modelo microeconómico del productor. En ella, la variable de producto está representada por el logro educativo tanto de calidad y cantidad, y las variables insumo por el gasto invertido en educación y el entorno de enseñanza. Al estar dentro del marco de la teoría económica, esta investigación es considerada como hipotético-deductivo (W. Mendoza, 2022), y su forma es no experimental.

El estudio está organizado en capítulos. En el capítulo I, el problema de investigación, la justificación, objetivos e hipótesis de trabajo de investigación planteamiento del problema. En el capítulo II se presenta la revisión de la literatura, teniendo en cuenta el marco teórico y la evidencia empírica. En el capítulo III, se presenta los materiales y métodos de investigación. Y finalmente en el capítulo IV, se muestran los resultados de estudio, conclusiones, recomendaciones de política y la bibliografía del estudio.



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Ley 27658 (del año 2002), denominada: Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado y sus modificatorias (Decreto Legislativo N° 1554), señala que el Estado, tiene como finalidad el servicio a la ciudadanía, la descentralización y desconcentración, transparencia en la gestión y servidores públicos calificado. De acuerdo a Catalán & Francke (2009), las municipalidades, como pilares del desarrollo peruano, fundamentan su gestión en la creación de un conjunto de actividades, estrategias y tecnologías adecuadas, implementadas mediante una correcta administración de los recursos públicos provinciales. Este enfoque ha emergido como un factor crucial para el progreso urbano y rural en sus ámbitos de competencia.

Para Catalán & Francke (2009), La participación activa de la ciudadanía en la elaboración del presupuesto municipal es fundamental para asegurar un desarrollo planificado y sostenible del municipio. Un presupuesto que refleje las necesidades e intereses de la población, y que se gestione de manera transparente y responsable, fomentará la confianza y el compromiso de los ciudadanos con el progreso de su comunidad. Pero, en su estudio realizado en 2007 sobre la eficiencia del gasto público en 1686 municipalidades y distritos a nivel nacional reveló resultados preocupantes, evidenciando un grado considerable de ineficiencia en la gestión municipal. Los hallazgos sugieren que con una reducción del 57.6% en los recursos, se podría alcanzar el mismo nivel de provisión de bienes y servicios.

Estudios realizados sobre la eficiencia del gasto municipal en la región de Puno revelan resultados preocupantes, con una eficiencia promedio que oscila entre 0.344 y 0.555 en una escala de 0 a 1, lo que indica un desempeño ineficiente. Ante este panorama, la gestión del gobierno provincial de Puno debe asumir un rol protagónico como sistema,



impulsor, guía y canalizador del desarrollo social. Sin embargo, en un contexto de creciente especialización y complejidad técnica, los funcionarios responsables no siempre poseen los conocimientos exhaustivos en todas las áreas de gestión municipal, limitando su capacidad para utilizar de manera óptima y ordenada los recursos escasos disponibles para abordar los problemas que aquejan a la región (Caceres, 2019).

La gestión eficiente del gasto público es fundamental para el desarrollo local y regional, permitiendo la optimización de los recursos públicos para lograr mejores resultados en la provisión de bienes y servicios públicos. Las municipalidades distritales son los gobiernos locales responsables de administrar los recursos públicos dentro de sus respectivas jurisdicciones, por lo que es esencial evaluar su desempeño en este ámbito. La provincia de Puno, una región con altos índices de pobreza y desigualdad, resalta particularmente la importancia de que las municipalidades distritales utilicen sus recursos de manera eficiente para atender las necesidades de la población.

A pesar de su importancia, existe una falta de comprensión integral de la eficiencia del gasto público en las municipalidades distritales de la provincia de Puno. Los estudios existentes se han centrado en aspectos específicos del gasto público, como la educación o la atención médica, pero no han proporcionado un análisis holístico de la eficiencia general y sus determinantes. Además, los factores que influyen en la eficiencia del gasto público en la provincia de Puno siguen siendo en gran parte inexplorados.

De acuerdo con el último informe del Registro Nacional de Municipalidades (2019), la Municipalidad Provincial de Puno genera 90.431 kg de residuos sólidos diariamente. En cuanto al programa de Vaso de Leche, se registró un total de 5.122 beneficiarios. Demuna atendió 637 casos y los serenazgos realizaron 1.046 intervenciones. Sin embargo, no se ha evaluado la eficiencia del gasto destinado a cada



una de estas funciones en relación con los resultados generados por las municipalidades de la provincia de Puno.

En vista de lo expuesto previamente, resulta indispensable llevar a cabo un estudio de eficiencia del gasto municipal en la provincia de Puno, enfocándose específicamente en sus gobiernos distritales. Dicho estudio permitirá evaluar si los recursos públicos se están utilizando de manera eficaz, considerando que este aspecto es un factor determinante para el desarrollo de las municipalidades de la provincia de Puno durante el período 2015-2019. En este sentido, se plantean las siguientes preguntas como guía para el desarrollo de la investigación:

1.2. FORMULACIÓN DE PROBLEMA

1.2.1. Problema general

- ¿Cuáles son los factores que influyen en la eficiencia del gasto público en las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno que tienen índices eficientes e ineficientes en el gasto público, periodo 2015-2019?
- ¿Cuáles son las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno que tienen altos índices de eficiencia del gasto público en relación a sus funciones en gestión de residuos sólidos, protección social y seguridad ciudadana, periodo 2015-2019?



- ¿Cuál es la incidencia de las transferencias por concepto de Foncomun y Canon, densidad poblacional y nivel de educación en el uso eficiente de los recursos públicos en las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La persistente problemática de la ejecución del gasto público en Perú y sus gobiernos locales obstaculiza la prestación de servicios esenciales, limita el crecimiento económico, erosiona la confianza pública y exagera las desigualdades. Abordar este desafío requiere un enfoque multifacético que fortalezca los marcos institucionales, mejore los procesos de contratación, invierta en el desarrollo de recursos humanos, promueva la participación ciudadana y aproveche la tecnología para garantizar una utilización eficiente y efectiva de los recursos públicos.

Esta investigación tiene como objetivo fomentar que los gobiernos asignen los recursos públicos de manera más eficiente. Debido a que, en los últimos años, los gobiernos locales han experimentado un aumento del 5.5% en su presupuesto anual. Por lo tanto, resulta crucial analizar si las municipalidades han sido eficientes o ineficientes en el cumplimiento de sus funciones y obligaciones (Huamán et al., 2021).

La eficiencia del gasto público es un tema crucial para el desarrollo local y regional, ya que permite optimizar el uso de los recursos públicos para lograr mejores resultados en la provisión de bienes y servicios públicos. Las municipalidades distritales son los gobiernos locales responsables de la gestión de los recursos públicos en sus respectivas jurisdicciones, por lo que es importante evaluar su desempeño en este ámbito.



La provincia de Puno es una región con altos índices de pobreza y desigualdad, por lo que es especialmente importante que las municipalidades distritales utilicen sus recursos de manera eficiente para atender las necesidades de la población.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

- Analizar qué factores influyen en la eficiencia del gasto público en las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel de eficiencia de las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019.
- Identificar las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno que tienen altos índices de eficiencia del gasto público en relación a sus funciones en gestión de residuos sólidos, protección social y seguridad ciudadana, periodo 2015-2019.
- Determinar la incidencia de las transferencias por concepto de Foncomun y Canon, densidad poblacional y el nivel educativo en el uso eficiente de los recursos públicos en las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. A nivel internacional

Porto et al. (2018) estudian el desempeño, costo y eficiencia del sector público boliviano, enfocándose en diversos servicios entre 1992 y 2012, periodo marcado por una profunda transformación en la estructura vertical del gobierno boliviano, producto de la descentralización fiscal. El gasto de los niveles subnacionales (departamentos y municipalidades) duplicó su importancia dentro del gasto total entre 1990 y 2012. La descentralización también se intensificó a nivel subnacional, con la participación municipal aumentando de un tercio a dos tercios del gasto subnacional durante el mismo período.

Barraud y Torres (2016) Evalúan el comportamiento del sector público en las provincias de Argentina en términos de la eficiencia con la que se realizan los gastos en actividades elementales delegadas al gobierno. El estudio se lleva a cabo en dos etapas: primero, se presenta un índice de gasto, y en la siguiente etapa se analiza el desempeño socioeconómico subnacional. La metodología utilizada es el análisis envolvente de datos (DEA), aplicado al gasto realizado en las 23 provincias argentinas y la ciudad de Buenos Aires. Los resultados muestran que el grado de eficiencia promedio es del 78.8% en el modelo DEA-RVE, con una desviación estándar de 10.4 puntos. La media de eficiencia fue del 67.2%, lo que indica que un 32.8% del gasto público no se utilizó de manera eficiente. La desviación estándar en este caso fue de 14.2 puntos.



Zamora y Navarro (2014) Estimaron la eficiencia relativa de la administración pública aduanera de 29 países aplicando el método DEA. Los resultados indicaron que solo 13 de las 29 economías analizadas fueron eficientes. En promedio, las aduanas no eficientes mostraron valores de eficiencia entre el 83% y el 89%. Por lo tanto, se puede concluir que existe una tendencia internacional hacia la mejora en la administración pública aduanera

2.1.2. A nivel nacional

Sumerente (2018) explora la eficiencia del gasto público municipal y su influencia en la disminución de las brechas socioeconómicas en los distritos del departamento del Cusco, Perú, durante el período 2009-2015. Se empleó una metodología cuantitativa de tipo no experimental para analizar el indicador de eficiencia, utilizando el método Free Disposal Hull. Los resultados revelan que los gobiernos locales con altos índices de eficiencia son Cusco, Santiago y Wánchaq, alcanzando un indicador de eficiencia igual a 1. En contraste, las municipalidades con bajos niveles de eficiencia fueron Condorama (0.088), Pichigua (0.097), Ocobamba (0.140) y Paruro (0.146). Es importante destacar que solo el 7% de las municipalidades analizadas presentan un indicador de eficiencia superior a 0.5, lo que indica un amplio margen para mejorar la eficiencia del gasto público municipal en el Cusco.

Huanca (2018) analiza los niveles de eficiencia del gasto público social en los indicadores sociales básicos de la macro región sur del Perú. Se empleó la metodología del análisis de insumo-producto, específicamente el análisis DEA (Data Envelopment Analysis), para evaluar la eficiencia del gasto en cada departamento. Los resultados revelan que los departamentos de Moquegua,



Arequipa y Tacna presentan una alta eficiencia en el gasto público social, con puntuaciones de 0.81, 0.88 y 1, respectivamente. En contraste, Cusco y Madre de Dios muestran niveles de eficiencia moderados (0.62 y 0.63), mientras que Apurímac y Puno se clasifican como ineficientes.

Del Pozo et al. (2017) evalúan la eficiencia del gasto público en las municipalidades provinciales y distritales de la región del Cusco, Perú, utilizando la metodología no paramétrica Free Disposal Hull (FDH) para la estimación de la producción. Los resultados revelan una evolución dispar en la eficiencia de las municipalidades distritales y provinciales del Cusco. En el caso de las municipalidades distritales, se observa una ineficiencia generalizada. Si estas entidades hubieran alcanzado el nivel de eficiencia de las que se encuentran en la frontera de eficiencia, se habría logrado un ahorro del 32% y 35% en el presupuesto ejecutado durante los años 2013 y 2015, respectivamente. Por otro lado, las municipalidades provinciales también presentan niveles de eficiencia heterogéneos. Si las municipalidades ineficientes de este tipo hubieran alcanzado el nivel de las que se encuentran en la frontera de eficiencia, se habría logrado un ahorro del 34% y 35% de su presupuesto total ejecutado durante los años 2013 y 2015, respectivamente.

Ruiz y Garcia (2016) estudian la influencia de la calidad del gasto público en la eficiencia de la gestión municipal en el distrito de Pinto Recodo, región San Martín, Perú, durante el período 2011-2014. Se empleó un diseño de investigación transversal y descriptivo. Los resultados revelan que la percepción de la gestión municipal en Pinto Recodo es mixta: el 33% de los encuestados la considera deficiente, el 53% la califica como ni eficiente ni deficiente, y el 14% la considera



eficiente. Estos resultados sugieren que existe un margen considerable para mejorar la eficiencia de la gestión municipal en el distrito.

2.1.3. A nivel local

Huamán et al. (2021) identifican las municipalidades provinciales de la región Puno que presentan los índices de eficiencia más altos en el gasto público destinado a la gestión de residuos sólidos durante el período 2015-2018. La metodología empleada es de tipo aplicada, con un diseño no experimental y enfoque descriptivo-explicativo. Los resultados revelan que las municipalidades provinciales de San Román, Carabaya y Chucuito destacan por su alta eficiencia en la ejecución del gasto público destinado a residuos sólidos, alcanzando indicadores de 0.628, 0.75 y 0.798, respectivamente.

Caceres (2019) investiga el impacto del gasto municipal de los gobiernos locales de la región Puno en los niveles de eficiencia y en el logro de indicadores de producción municipal, por funciones de gasto y grupos homogéneos, durante el año 2016. La metodología empleada es de tipo deductivo, no experimental, cuantitativa, con alcance descriptivo, explicativo y correlacional. Los resultados revelan que la ejecución del gasto municipal genera un efecto positivo en el valor agregado de las municipalidades, principalmente en lo que respecta al bienestar de la población en general.

Machaca (2019) evalúa los niveles de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos locales de la región de Puno durante el año 2016, y analiza los factores que la determinan. Para ello, se emplea la metodología del análisis insumo-producto y el modelo econométrico de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para obtener el índice de eficiencia. Los resultados revelan que



el 52.3% de la ejecución presupuestal en el sector educativo de la región de Puno es ineficiente. Esto significa que los distritos ejecutaron menos del 50% de lo presupuestado para educación, lo que se traduce en una potencial pérdida de recursos y un impacto negativo en la calidad educativa.

Cutipa (2015) analiza la evolución de la eficiencia técnica y se determina el cambio en la Productividad Total de los Factores (PTF) durante el periodo 2011 a 2013. Para lograr los objetivos planteados, se emplea la metodología del Análisis Envolvente de Datos (DEA), una técnica de programación matemática no paramétrica que permite estimar la frontera de eficiencia. Adicionalmente, se calcula el índice de Malmquist para identificar los cambios en la eficiencia técnica y la PTF. Los resultados revelan que el 50% de los hospitales analizados presentan ineficiencia en la producción, lo que significa que requieren de una mayor cantidad de insumos para alcanzar el mismo nivel de producción que los hospitales eficientes.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Gasto público

El gasto público se refiere a la utilización de recursos para satisfacer las necesidades de una comunidad. Este concepto implica la capacidad de las instituciones públicas para ejecutar una serie de acciones planificadas, distribuyendo los recursos financieros a través de un presupuesto. Dicho presupuesto asigna fondos para atender las principales necesidades de la sociedad, con el objetivo de mejorar el bienestar de la población (Rodríguez et al., 2020).

2.2.2. Fundamentos teóricos del gasto público

En la literatura económica, se encuentran estudios que proporcionan la base teórica del gasto público. Estos estudios han evolucionado y se han enriquecido con el tiempo, apoyando las políticas gubernamentales relacionadas con el gasto y el presupuesto públicos, así como la distribución de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la población. En este contexto, Molina & Gantier (2016) señalan que los principales fundamentos teóricos del gasto público son los siguientes:

a. Fundamentos clásicos

Los principios clásicos de las finanzas públicas destacan el uso del endeudamiento como un mecanismo temporal para financiar el gasto público. Esto significa que se permite la deuda durante períodos de déficit, con la intención de saldarla en tiempos de superávit fiscal. Así, el presupuesto público debe estar equilibrado, excepto en esos períodos transitorios donde el endeudamiento es una opción. Los economistas clásicos subrayaban la necesidad de financiar los gastos con los ingresos generados por el estado, principalmente a través de impuestos, ya que consideraban la deuda pública como un riesgo potencial. Este riesgo podría aumentar las tasas de interés, reducir la inversión y frenar el crecimiento económico. En resumen, el marco conceptual clásico del gasto público se representa de esta manera (Pravia & Suárez, 2023).

$$\frac{g-t}{b} = y \quad (1)$$

Los componentes son los siguientes: g es el gasto del sector público respecto al PBI, t representa el impuesto o ingreso del sector público respecto al PBI, además, b es el cambio del stock de la deuda respecto al PBI y finalmente, y



es la tasa de crecimiento del producto.

b. Ley de Wagner

Adolph Wagner, un teórico del siglo XIX, propuso que el tamaño del gobierno tiende a aumentar a medida que mejora el nivel de vida de la población. Según Wagner, a medida que las sociedades se vuelven más complejas, también lo hacen las necesidades del gasto público, lo que requiere un incremento en este gasto. Esta ley se fundamenta en la idea de que el Estado asume nuevas funciones periódicamente para mejorar su desempeño y satisfacer de manera más amplia y compleja las necesidades económicas de la sociedad (Pravia & Suárez, 2023). La relación funcional del gasto público propuesta por Wagner se describe de la siguiente manera:

$$G = f(PBI) \quad (2)$$

El término G es el gasto público, y PBI representa el Producto Bruto Interno.

c. Planteamiento de John Maynard Keynes

Según Keynes, la política del gasto público debía ser temporal y no debía sustituir al gasto privado ni a las empresas privadas con entidades públicas. Este enfoque sostiene que el gasto público es necesario debido a la insuficiencia del gasto privado. Keynes también desafió el principio clásico de presupuestos equilibrados, argumentando que, en ciertas circunstancias, mantener un déficit puede ser beneficioso para la economía. Cuando los gastos de un país superan los ingresos fiscales, se debe financiar el déficit mediante la emisión de bonos. Esto permite expandir la base monetaria para proporcionar fondos al gobierno o

aumentar el stock de activos netos del banco central (Pravia & Suárez, 2023). La formalización de esta idea se representa mediante la siguiente ecuación:

$$Vn(g - t) = p \quad (3)$$

El componente V mide la velocidad de circulación del agregado monetario, n es el multiplicador monetario, g son los gastos del sector público respecto al PBI. El término t representa los impuestos o ingresos del sector público respecto al PBI. Finalmente, p es la Tasa de inflación.

Keynes también afirmó que el gasto público (G) está vinculado a los ingresos públicos, considerando el gasto público como una variable exógena que puede influir en el producto bruto interno (Y). Esta relación de causalidad se representa formalmente de la siguiente manera:

$$Y = f(G) \quad (4)$$

2.2.3. Gasto público para la sociedad

El gasto público desempeña un papel crucial en el avance de la sociedad, ya que su objetivo es cerrar las brechas existentes en diferentes sectores sociales, mejorando así la calidad de vida de los ciudadanos. Rodríguez et al. (2020) señalaron que el gasto público puede ser visto como un promotor del bienestar social, ya que dirige recursos hacia la reducción de brechas sociales. En este sentido, el gasto público impulsa el desarrollo económico de los países, fortaleciendo el crecimiento de la producción y apoyando la inversión planificada por el gobierno para satisfacer las necesidades ciudadanas. Además, facilita la ejecución de proyectos destinados a reducir las brechas en infraestructura en diversos sectores, mejorar los servicios de salud y educación, y desarrollar



medidas de contingencia para responder de manera rápida y eficaz a situaciones adversas que puedan deteriorar las condiciones de vida de la población.

El diario oficial El Peruano (2020) indicó que el gasto público, cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de la población, desempeña un papel crucial en la redistribución de ingresos, la estabilización económica y el crecimiento de la renta nacional. En este contexto, el gasto público es fundamental en los ciclos económicos y se orienta hacia la consecución de diversos objetivos para cerrar las brechas sociales y promover el desarrollo integral de los ciudadanos. En términos generales, el gasto público es importante porque ayuda a cumplir los objetivos del Estado y a mejorar las condiciones de vida de la sociedad, creando un entorno social con condiciones óptimas de seguridad, estabilidad y democracia.

2.2.4. Función de las municipalidades en el gasto público

Según la Ley N° 27972 (Ley Orgánica de Municipalidades, 2023), se determinó que las municipalidades son instituciones fundamentales en la organización territorial del Estado. Actúan como los canales más cercanos a la población, fomentando la participación ciudadana en asuntos públicos. Estas entidades tienen autonomía para proteger los intereses de la sociedad a la que representan, dirigiendo el gobierno local y la organización territorial dentro de sus áreas de competencia.

El gobierno central distribuye recursos presupuestales a las municipalidades para el gasto público anual en sus respectivas localidades y les otorga la autoridad para recaudar fondos a través de diversos mecanismos. Así, las municipalidades reciben recursos públicos y la responsabilidad de administrarlos y distribuirlos según las necesidades de la comunidad. Por tanto, es



esencial que las municipalidades planifiquen la asignación de recursos basándose en un análisis profundo de las necesidades de los ciudadanos para satisfacerlas adecuadamente.

2.2.5. Presupuesto por resultados

El presupuesto por resultados se define como el conjunto de metodologías, procesos e instrumentos que permiten que las decisiones sobre la elaboración del presupuesto se realicen incorporando sistemáticamente los resultados esperados del uso de los recursos públicos. El objetivo principal de un presupuesto basado en resultados es optimizar la eficiencia y eficacia del gasto público, vinculando la asignación y el uso de los recursos con los resultados de la gestión presupuestaria de las instituciones.

Para lograr un presupuesto por resultados, es necesario incorporar sistemáticamente información de desempeño. Así, se considera un mecanismo de financiamiento público que orienta los procesos para fortalecer el vínculo entre los recursos utilizados y los resultados obtenidos, permitiendo la eficiencia distributiva y técnica del gasto público. Por lo tanto, medir el éxito del presupuesto por resultados implica establecer indicadores que permitan evaluar directa o indirectamente el logro de las metas propuestas (Ministerio de Economía y Finanzas - MEF, 2021).

2.2.6. Eficiencia del gasto público

Es una de las condiciones buscadas en todas las sociedades como un indicador del desempeño adecuado de las autoridades responsables. Según Campos & Jaico (2016) la eficiencia del gasto público se entiende como el uso racional de todos los recursos disponibles para alcanzar determinados objetivos.



Esto implica la capacidad de lograr metas sin desperdiciar recursos ni tiempo, es decir, optimizar los gastos realizados dentro de las instituciones públicas. Por tanto, la eficiencia del gasto público puede considerarse como la medida en que se alcanzan las metas y se cumplen los objetivos esperados en cada partida de gasto.

De acuerdo con Catalán & Francke (2009), la eficiencia del gasto público se basa en los principios de la teoría microeconómica de la producción, que ve las actividades públicas locales como un proceso de transformación de insumos en resultados. Por lo tanto, las instituciones pueden lograr la eficiencia del gasto público cuando utilizan sus recursos humanos, físicos y financieros de manera que generen impactos positivos con rendimientos proporcionales o incluso superiores a los recursos empleados. Asimismo, Rodríguez et al. (2020) consideran la eficiencia del gasto público como la capacidad de no desperdiciar recursos, logrando los mejores resultados posibles y generando mayor bienestar para la ciudadanía con el menor gasto posible. Esto implica minimizar costos sin reducir la calidad de los bienes o servicios ofrecidos.

Asimismo, señalaron que la eficiencia del gasto público, al referirse al uso adecuado de los recursos públicos, implica una planificación adecuada del tiempo y los recursos necesarios. Esto es crucial para asegurar que los gastos presupuestados se ejecuten eficazmente y produzcan resultados positivos, permitiendo alcanzar los objetivos establecidos y generar beneficios para el público objetivo. De este modo, lo expuesto permite considerar la eficiencia del gasto público como un indicador del desempeño adecuado en el uso de las partidas presupuestarias asignadas para lograr objetivos específicos dentro de un periodo determinado. En otras palabras, se trata del uso y preservación óptimos de los

recursos públicos como un mecanismo para promover el bienestar social.

Siguiendo a Lovell & Schmidt (1988), como a Catalán & Francke (2009), dado un conjunto de $k = 1, 2, \dots, K$ municipalidades, cada uno emplea un vector de N inputs (*recursos*), $x = (x_1, \dots, x_N)$, para producir un conjunto de D outputs (*productos*), $y = (y_1, \dots, y_D)$, mediante el desarrollo de un conjunto de diversas actividades.

2.2.7. Criterio de eficiencia de Farrell

Tradicionalmente, la evaluación del rendimiento de las unidades de gestión se ha abordado utilizando el concepto de eficiencia formulado por (Farrell, 1957), según citan Catalán & Francke (2009). De acuerdo con este enfoque, la eficiencia se compone de eficiencia técnica y eficiencia asignativa. *La eficiencia técnica* se refiere a la capacidad de una unidad de gestión para producir la máxima cantidad de output a partir de un conjunto dado de inputs, lo que implica operar en la frontera de posibilidades de producción con una tecnología determinada. Por otro lado, *la eficiencia asignativa* se refiere a la capacidad de seleccionar un conjunto óptimo de inputs en función de los recursos y la tecnología disponibles. En cuanto a la eficiencia en el desempeño municipal, siguiendo lo planteado por Farrell, se pueden distinguir tres fases:

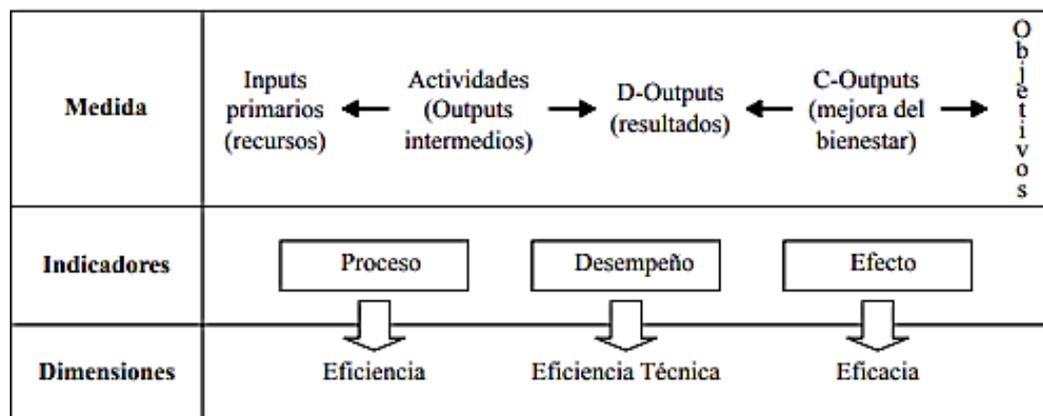
- a. Primera fase: En esta etapa, los recursos se transforman en actividades intermedias. La evaluación de la eficiencia en esta fase permite comprender el rendimiento operativo municipal mediante la aplicación de indicadores de proceso.
- b. Segunda fase: Se centra en cómo las actividades intermedias se convierten

en bienes y servicios locales disponibles para la población. Esta fase puede evaluarse utilizando indicadores de desempeño.

- c. Tercera fase: Se basa en cómo los bienes y servicios proporcionados contribuyen a mejorar el bienestar local. Esta fase puede evaluarse mediante el uso de indicadores de efecto.

Figura 1

Modelación del proceso de producción local



Nota: Modelación del proceso de producción local, se muestra las medidas, indicadores y dimensiones.

La manera en que los insumos se combinan para producir resultados se conoce como "tecnología de producción" y se representa mediante una *función de producción*. Esta función puede interpretarse de dos formas: (i) como la producción máxima posible dada una cantidad determinada de insumos, o (ii) como las diferentes combinaciones de insumos necesarias para producir un nivel específico de resultados. Bajo estas premisas, y siguiendo la definición de eficiencia propuesta por Farrell (1957), el "desempeño municipal" se refiere al resultado de la implementación de diversas políticas públicas a nivel local, mientras que la "eficiencia del gasto municipal" se relaciona con el análisis del uso de recursos. Por lo tanto, una manera de medir esta eficiencia del gasto es comparar diferentes municipalidades para evaluar qué tan efectivamente los

recursos (insumos) se convierten en servicios locales proporcionados a la población (resultados) (Catalán & Francke, 2009).

2.2.8. Frontera de Posibilidades de Producción

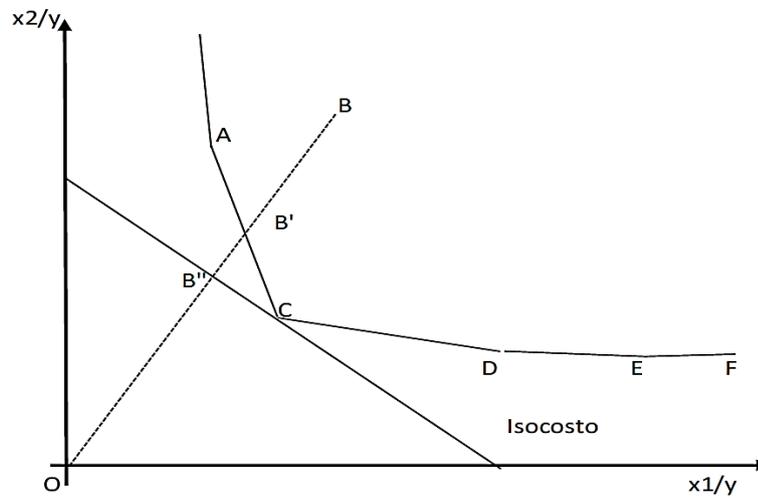
En muchos trabajos empíricos, la Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) se ha utilizado como una herramienta analítica para estudiar la eficiencia municipal. De manera más formal, en la Figura 2, si hay dos insumos x_1 y x_2 que se utilizan para producir un *output* y , la FPP se define como $y = f(x_1, x_2)$. En la figura se representan cinco municipalidades (A, B, C, D y E) que emplean los insumos x_1 y x_2 para producir servicios públicos. La FPP está delineada por la curva ACDE. Si se dispone de los precios de los insumos, es posible determinar la curva de isocosto, que indica un nivel constante de gasto en dichos insumos; esta curva define la eficiencia asignativa (Fogarty & Mugerá, 2013).

La municipalidad B se sitúa por encima de la FPP, lo que indica que la combinación de insumos x_1 y x_2 es ineficiente en este caso. El grado de ineficiencia de B se estima mediante la distancia entre los puntos B y B'. Específicamente, el puntaje de eficiencia técnica del municipio B se determina mediante la relación OB'/OB , que representa la reducción proporcional necesaria en los insumos para alcanzar una combinación eficiente.

Con el fin de evaluar la eficiencia municipal, se requiere construir una frontera de posibilidades de producción (FPP). Esta herramienta permite determinar las combinaciones óptimas entre los insumos y los productos, tomando en cuenta los niveles máximos de eficiencia que las municipalidades pueden alcanzar en función de su personal disponible, tecnología y presupuesto.

Figura 2

Frontera de Posibilidades de Producción



Nota: Frontera de Posibilidades de Producción, visualizando las intersecciones.

La medición de la eficiencia económica utilizando fronteras de producción se basa, por lo general, en dos enfoques empíricos: paramétrico y no paramétrico. En este estudio, se empleará un enfoque no paramétrico, ya que se considera que este enfoque empírico se ajusta mejor a las características de las observaciones e indicadores disponibles para el caso en cuestión. El enfoque no paramétrico es flexible en cuanto a la forma funcional de $y = f(x_1, x_2)$.

De acuerdo con la literatura empírica, como Fogarty & Mugerá (2013), Worthington & Dollery (2001), Del Pozo et al. (2017), las aproximaciones no paramétricas para medir la eficiencia en agentes públicos requiere el uso de metodologías de estimación más específicas, siendo las más comúnmente utilizadas en la literatura las siguientes: *i*) Free Disposal Hull (FDH) y *ii*) Data Envelopment Analysis (DEA).

2.2.9. Medición mediante el análisis envolvente de datos (DEA)

La metodología de análisis envolvente de datos para determinar el nivel de eficiencia se origina en el trabajo de (Charnes et al., 1981), titulado "Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through". Este estudio proporcionó una forma innovadora de medir la eficiencia de las Unidades de Toma de Decisiones (Decision Making Units - DMU) utilizando programación matemática. La metodología permite determinar si una DMU es eficiente o ineficiente, ubicándola en la curva frontera de posibilidades de producción. Este enfoque no paramétrico se emplea para evaluar la eficiencia de las DMU basándose en las variables de insumo y producto. A continuación, se presenta el modelo desarrollado por estos autores pioneros, destacando la función que se debe maximizar:

$$Max_{u,v} = \frac{\sum_{i=1}^j u_i y_{i0}}{\sum_{n=1}^k v_n x_{n0}} \quad (5)$$

Dicha función se encuentra bajo la siguiente función de restricción:

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{i=1}^j u_i y_{rs}}{\sum_{n=1}^k v_n x_{ns}} &\leq 1 \\ s &= 1, 2, 3, \dots, m \\ u_i, v_i &\geq 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Donde: u_i con $i = (1, 2, 3, \dots, j)$ representa el valor en términos relativos de los outputs o también conocido como producto. v_i con $n = (1, 2, 3, \dots, k)$ el cual representa el valor en términos relativos de los inputs o también conocido como insumo. El termino y_{i0} representa el total de productos finales conseguidos



por la unidad cero el cual se somete a evaluación. El término x_{n0} representa el total de insumos empleados por la unidad cero evaluada.

Si y_{ij} es mayor o igual a cero y con $i = (1, 2, 3, \dots, j)$ representa las cantidades observadas de productos. Si x_{ns} es mayor o igual a cero y con $n = (1, 2, 3, \dots, k)$ representa las cantidades de insumos empleados para el producto i , finalmente el término s representa la Decision Making Unit (DMU) de la investigación.

a) Análisis envolvente de datos (DEA)

El Análisis Envolvente de Datos (DEA) se basa en el supuesto de rendimientos constantes a escala, lo que implica que todas las unidades de decisión (DMU), en este caso las municipalidades, operan en un punto óptimo de la escala de producción. Sin embargo, la principal ventaja del DEA radica en su capacidad para diagnosticar el nivel de eficiencia de una entidad local desde dos perspectivas diferentes.

De acuerdo con Charnes et al. (1981) este enfoque busca minimizar al máximo la cantidad de insumos utilizados sin afectar el nivel de producción final. En otras palabras, se evalúa la capacidad de la municipalidad para producir la misma cantidad de bienes o servicios con la menor cantidad posible de recursos.

En este caso, el objetivo es maximizar la producción de bienes o servicios sin aumentar el uso de insumos. Se evalúa la capacidad de la municipalidad para generar la mayor cantidad posible de resultados con los recursos disponibles. La combinación de estos dos enfoques permite obtener una visión integral de la

eficiencia municipal, identificando áreas de mejora tanto en la gestión de insumos como en la generación de resultados.

A continuación, se presenta el modelo matemático de DEA basado en insumos (inputs):

$$\min_{\delta, \lambda} [\delta] \quad (7)$$

Dicha función se encuentra bajo la siguiente función de restricción:

$$\begin{aligned} -y_i + Y\lambda &\geq 0 \\ \delta x_i - X\lambda &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \quad (8)$$

Donde los parámetros representan los siguiente: δ es el coeficiente del nivel del ahorro de insumos. λ es el vector de constantes de orden $(n * 1)$. y_i es el vector de productos obtenidos por la entidad local. x_i es el vector de insumos empleados por la entidad local. Y representa el vector de insumos que incluye a todos las municipalidades de carácter distrital en una matriz de orden $(m * n)$. X es el vector de productos que incluye a todos las municipalidades de carácter distrital en una matriz de orden $(k * n)$. Finalmente, m, n y k representan las municipalidades de carácter distrital (municipalidades), productos e insumos respectivamente.

Después de encontrar la solución de la ecuación (7) de programación lineal, sujeto a las ecuaciones definidas en (8), se llega a las conclusiones que se detallan a continuación:

Primero, cuando el parámetro δ es menor a la unidad, entonces la entidad local en análisis presenta el nivel de ineficiencia lo que implica que no está dentro de la curva de frontera de posibilidades de producción.

Segundo, cuando el parámetro δ es igual a la unidad, entonces la entidad local en análisis presenta el nivel de eficiencia lo que implica que está dentro de la curva de frontera de posibilidades de producción.

También se presenta el modelo matemático de DEA basado en producto (outputs) el cual es muy similar al análisis matemático basado en insumos, es decir que el DEA basado en productos toma como variable dependiente la independientes del DEA basado en insumos:

$$Max_{\delta} [\lambda \delta] \quad (9)$$

Dicha función se encuentra bajo la siguiente función de restricción:

$$\begin{aligned} -x_i + X\lambda &\leq 0 \\ \delta y_i - Y\lambda &\leq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \quad (10)$$

Donde los parámetros vienen a representar: δ es el coeficiente del nivel de incremento de producto. λ es el vector de constantes de orden $(n*1)$. y_i representa al vector de productos obtenidos por la entidad local. x_i es el vector de insumos empleados por la entidad local. Y es el vector de insumos que incluye a todos las municipalidades de carácter distrital en una matriz de orden $(m*n)$. X es el vector de productos que incluye a todos las municipalidades de carácter distrital en una matriz de orden $(k*n)$. Finalmente, $m, n, y k$: representan las municipalidades de carácter distrital (municipalidades), productos e insumos respectivamente.

De acuerdo a Peñate, Rivero y Lozada citado por Huamán et al. (2021), mencionada que el Análisis Envolvente de Datos (DEA) se ha convertido en un método "más atractivo y ampliamente utilizado" para la evaluación de la eficiencia, particularmente en el ámbito municipal. A diferencia de otros métodos tradicionales, el DEA no se basa en modelos predefinidos, sino que evalúa cada entidad en comparación con un grupo de referencia que el propio método construye a partir de las entidades analizadas. Esta característica lo convierte en una herramienta flexible y adaptable a diversos contextos.

Sin embargo, cabe destacar que una organización puede presentar ineficiencia técnica, lo que implica que no opera en la frontera de eficiencia. En este caso, el DEA permite identificar las áreas donde la entidad puede mejorar su desempeño, comparándola con las entidades eficientes del grupo de referencia:

b) Ventajas del DEA

La primera ventaja es que incluye las distintas dimensiones del insumo y producto. Segundo, alude la existencia del precio con respecto a los insumos (inputs) y productos (outputs). Tercero, los resultados obtenidos mediante el análisis matemático, se pueden emplear para implementar políticas y estrategias para una mejor gestión de la entidad.

c) Desventajas del DEA

La primera desventaja que presenta esta metodología es que, por ser un método de tipo determinista, las informaciones atípicas pueden alterar los parámetros obtenidos en la modelación matemática, además pueden incitar en la ineficiencia de la información analizada.



Segundo, se trabaja bajo el supuesto que la información empleada es homogénea y emplean el mismo instrumento tecnológico para transformar los insumos en productos.

Tercero, puede presentar errores de medida en la evaluación matemática porque presenta una sensibilidad alta ello porque se basa en evaluación de puntos extremos.

2.2.10. Gastos del gobierno peruano

Los gastos públicos abarcan las erogaciones financieras realizadas por las entidades gubernamentales para cumplir con sus responsabilidades mandatarias. Estos gastos se pueden clasificar en tres grupos distintos: gastos corrientes, gastos de capital y servicio de la deuda.

Los gastos corrientes representan los costos operativos diarios en que incurren las entidades gubernamentales. Estos gastos son esenciales para mantener la prestación continua de los servicios públicos y garantizar el buen funcionamiento de la maquinaria gubernamental. Ejemplos de gastos corrientes incluyen los salarios de los servidores públicos, los servicios públicos y los suministros de oficina.

Los gastos de capital involucran inversiones realizadas por entidades gubernamentales para adquirir o mejorar activos duraderos que contribuyen a la productividad general y la infraestructura de la nación. Estos gastos típicamente respaldan el crecimiento y desarrollo económico. Ejemplos de gastos de capital incluyen la construcción de carreteras, puentes y edificios públicos, así como la compra de equipos y maquinaria.



El servicio de la deuda representa las obligaciones financieras contraídas por las entidades gubernamentales para pagar los fondos prestados. Estos pagos incluyen amortizaciones de capital y cargos por intereses. Los gastos por servicio de la deuda son cruciales para mantener la estabilidad financiera y garantizar la credibilidad de las finanzas gubernamentales.

Asignación y Propósito del Gasto Público. Los gastos públicos se asignan meticulosamente a líneas presupuestarias específicas dentro del presupuesto general del gobierno. Estas asignaciones se guían por las funciones y objetivos de cada entidad gubernamental, asegurando que los recursos se utilicen de manera efectiva y eficiente.

El propósito principal del gasto público es permitir que las entidades gubernamentales brinden servicios públicos esenciales a la ciudadanía. Estos servicios abarcan una amplia gama de áreas, que incluyen educación, atención médica, transporte, seguridad pública y protección ambiental. Al asignar fondos a estos servicios, los gobiernos buscan mejorar el bienestar y la calidad de vida de sus ciudadanos. A continuación, se mencionan los gastos importantes en los que incurren los gobiernos locales:

a) Gestión de residuos sólidos

En países de ingresos bajos y medios, la gestión de residuos sólidos municipales (GSRM) se erige como un servicio fundamental, representando a menudo la partida presupuestaria más significativa y el sector de empleo más grande para las ciudades. A diferencia de otros servicios esenciales, la GSRM frecuentemente recae bajo la exclusiva responsabilidad de los gobiernos locales. En consecuencia, la capacidad de una ciudad para gestionar eficazmente sus



residuos sólidos suele ser un indicador clave de su capacidad general de gobernanza. Una ciudad que enfrenta desafíos en la GSRM probablemente encontrará dificultades para brindar servicios más complejos como la atención médica, la educación y el transporte (Hoorweg & Bhada, 2012).

Los residuos mal gestionados no solo representan un problema estético y sanitario, sino que también desencadenan una serie de consecuencias negativas que abarcan la salud pública, el medio ambiente local y global, y la economía. En efecto, una gestión inadecuada de los residuos suele acarrear costes más elevados a largo plazo, superando con creces lo que habría costado gestionarlos correctamente desde el principio (Hoorweg & Bhada, 2012).

La caracterización profunda de los flujos de residuos sólidos es un ejercicio indispensable para establecer sistemas de gestión eficientes, sostenibles y adaptados a las realidades específicas de cada contexto. Al comprender las fuentes, tipos, tasas de generación y composición de los residuos, las ciudades y comunidades pueden tomar decisiones informadas que promuevan un manejo responsable de los residuos, protejan el medio ambiente y contribuyan al bienestar general de la sociedad (Hoorweg & Bhada, 2012).

b) Protección Social

Los gastos del gobierno en protección social se refieren a los desembolsos financieros que un gobierno realiza para garantizar el bienestar social de sus ciudadanos. Estos gastos incluyen una variedad de programas y servicios diseñados para proporcionar apoyo a individuos y familias en diferentes situaciones de necesidad (Devereux & Sabates-Wheeler, 2007). Entre las principales áreas de protección social se encuentran:



- *Pensiones y Jubilaciones*: Pagos regulares a personas mayores que han dejado de trabajar y cumplen con los requisitos de edad y cotizaciones previas.
- *Seguridad Social*: Incluye beneficios por discapacidad, sobrevivientes y otros seguros sociales.
- *Desempleo*: Subsidios y ayudas a personas que han perdido su empleo y están en búsqueda activa de uno nuevo.
- *Asistencia Social*: Programas destinados a apoyar a personas y familias con bajos ingresos, proporcionando ayuda económica directa, alimentos, vivienda y otros servicios esenciales.
- *Salud*: Gastos en programas de salud pública que pueden incluir seguros de salud, servicios médicos subvencionados o gratuitos, y campañas de prevención de enfermedades.
- *Familia y Niñez*: Subsidios y ayudas dirigidos a familias con hijos, apoyo a la infancia, programas de cuidado infantil y educación temprana.
- *Vivienda*: Programas que facilitan el acceso a viviendas asequibles, incluyendo subsidios para alquiler, construcción de viviendas sociales y asistencia para la compra de viviendas.
- *Inclusión Social y Lucha contra la Pobreza*: Iniciativas para integrar socialmente a grupos vulnerables y reducir la pobreza, que pueden incluir educación, capacitación laboral y otras formas de apoyo.

c) Programas sociales

El Estado peruano destina una parte significativa de su presupuesto a la implementación de programas sociales, con el objetivo de atender las necesidades



básicas de la población vulnerable, reducir la pobreza y promover la inclusión social. Estos programas abarcan una amplia gama de áreas, incluyendo:

- *El programa social "Vaso de Leche"*: es una iniciativa del gobierno peruano destinada a mejorar la nutrición de la población más vulnerable, especialmente los niños y madres gestantes o lactantes en situación de pobreza.
- *Juntos*: Brinda apoyo monetario a hogares en extrema pobreza que cumplan con ciertas corresponsabilidades en salud, educación y nutrición.
- *Pensión 65*: Entrega una pensión no contributiva a adultos mayores de 65 años en situación de pobreza extrema.
- *Qali Warma*: Ofrece alimentación escolar gratuita a estudiantes de instituciones educativas públicas ubicadas en zonas de pobreza y pobreza extrema.
- *Beca Proni Jóvenes Bicentenario*: Otorga becas de estudio a estudiantes de bajos recursos que culminaron la educación secundaria.
- *Programa Nacional de Infraestructura Educativa*: Invierte en la construcción, rehabilitación y equipamiento de instituciones educativas públicas.
- *Seguro Integral de Salud (SIS)*: Brinda cobertura de salud gratuita a personas que no cuentan con recursos para acceder a servicios de salud privados.
- *Programa Bono Familiar Habitacional*: Subsidia la compra de una vivienda o la construcción de una nueva para familias de bajos recursos.
- *Programa Agua para Todos*: Implementa proyectos de agua potable y saneamiento básico en zonas rurales y periurbanas.



- *Programa Trabaja Perú*: Ofrece oportunidades de empleo temporal a personas en situación de vulnerabilidad.
- *Programa Cuna Más*: Brinda atención integral a niños y niñas menores de 3 años en situación de pobreza y pobreza extrema.

d) Defensoría Municipal del Niño y del Adolescente – Demuna

Demuna en Perú es una entidad creada para proteger los derechos de los niños y adolescentes a nivel municipal. Las Demuna desempeñan un papel crucial en la defensa y promoción de los derechos de los menores, brindando servicios de atención, protección, orientación y mediación en casos de vulneración de derechos (Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables - MIMP, 2024).

Las Demuna obtienen sus recursos financieros principalmente de las municipalidades. En algunos casos, también reciben fondos adicionales del gobierno central y de organismos de cooperación internacional. Sin embargo, la asignación presupuestaria suele ser insuficiente para cubrir las necesidades básicas de estas instituciones.

La falta de recursos financieros adecuados limita severamente la capacidad de las Demuna para cumplir con su mandato de proteger los derechos de los niños y adolescentes. Esta situación se traduce en la imposibilidad de crear espacios adecuados para atender las diversas necesidades de este sector poblacional, lo que afecta negativamente la calidad de los servicios prestados (L. R. Mendoza, 2018)

e) Seguridad Ciudadana

Los gastos en seguridad ciudadana por parte de las municipalidades en Perú se refieren a las inversiones y erogaciones realizadas por los gobiernos



locales con el objetivo de prevenir, controlar y reducir la delincuencia, la violencia y otros actos que afecten la seguridad y el bienestar de los ciudadanos. Estos gastos abarcan una amplia gama de actividades, incluyendo: Patrullaje y vigilancia, Infraestructura y equipamiento, Inversión en la construcción, mejora y mantenimiento de comisarías, puestos de vigilancia, cámaras de seguridad y otros recursos tecnológicos. Programas de prevención. Capacitación y formación al personal policial, serenazgo y otros actores involucrados en la seguridad ciudadana. Articulación con la comunidad. Atención a víctimas, Brindar apoyo y asistencia a las víctimas de delitos, violencia y otros actos que afecten su seguridad, incluyendo atención psicológica, legal y social.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Eficiencia

La eficiencia del gasto público realizado por las municipalidades se refiere a la capacidad de estos entes gubernamentales para utilizar sus recursos financieros de manera que maximicen el bienestar social y económico de la comunidad. En otras palabras, se trata de gastar el dinero público de manera que se logren los mayores beneficios posibles para la ciudadanía, minimizando los costos y evitando desperdicios.

Recientemente, se ha llevado a cabo un análisis de eficiencia en 1499 municipalidades empleando la metodología no paramétrica FDH (Free Disposal Hull). Este análisis permite evaluar el desempeño de las entidades públicas sin hacer suposiciones sobre la forma funcional de la frontera de producción, ofreciendo así una visión flexible y detallada de la eficiencia. Los resultados del estudio muestran una variabilidad significativa en la eficiencia de las



municipalidades. Sin embargo, al realizar un análisis segmentado, se ha identificado un patrón común de eficiencia en las municipalidades de carácter distrital de Lima Metropolitana. Estas municipalidades resultaron ser, en promedio, los más eficientes en la totalidad de las funciones de gestión estudiadas (Catalán & Francke, 2009).

2.3.2. Eficiencia técnica

Consiste en lograr el máximo output (resultados) posible a partir de un determinado conjunto de inputs (recursos). En el contexto municipal, esto podría significar ofrecer servicios públicos como educación, salud, seguridad y limpieza al menor costo posible, sin sacrificar la calidad (Coll & Blasco, 2016).

2.3.3. Eficiencia Asignativa

La eficiencia precio, también conocida como eficiencia asignativa, se refiere a la capacidad de una unidad (en este caso, una municipalidad) para utilizar los distintos inputs en proporciones óptimas dadas sus precios relativos. Este concepto es fundamental en economía pública, especialmente cuando se analiza el gasto público realizado por las municipalidades. Los conceptos clave de la Eficiencia Precio:

- a. Isocoste Eficiente: Una recta que representa todas las combinaciones posibles de inputs que se pueden adquirir con un presupuesto fijo, considerando los precios de estos inputs. La isocoste eficiente es la que permite alcanzar la mayor producción posible para un determinado costo.
- b. Isocuanta Eficiente: Una curva que muestra todas las combinaciones de inputs que producen un nivel constante de output. La isocuanta eficiente

es la que se alcanza con el menor costo posible para un nivel dado de producción.

- c. Puntuación de Eficiencia Asignativa: Esta puntuación varía entre 0 y 1. Una puntuación cercana a 1 indica que la unidad es perfectamente eficiente en términos asignativos, es decir, utiliza los inputs en proporciones óptimas dadas sus precios relativos. Una puntuación cercana a 0 indica ineficiencia

2.3.4. Eficiencia Global

En el contexto de la gestión pública y la economía pública, la eficiencia global, también conocida como eficiencia económica, se refiere a la capacidad de una unidad (por ejemplo, una municipalidad) para usar sus recursos de la manera más eficiente posible para maximizar el output o los resultados deseados. Esto implica tanto la eficiencia técnica (uso óptimo de recursos) como la eficiencia asignativa (uso óptimo de recursos dados sus precios relativos).

La eficiencia económica se puede visualizar y medir en un diagrama de isocuanta, que es una herramienta gráfica utilizada en la teoría de la producción para mostrar las combinaciones de inputs que producen el mismo nivel de output (Coll & Blasco, 2016).

2.3.5. Equidad

Desde un enfoque orientado hacia el bienestar económico y con aceptación del análisis empírico, la equidad se define como el reconocimiento de la importancia no tanto del bienestar en sí mismo, sino de la disposición de bienes y recursos para los individuos. Esta perspectiva mide la equidad principalmente a



partir del ingreso per cápita, destacando los recursos disponibles para que los individuos alcancen su bienestar (Herrera, 2013).

2.3.6. Input

En economía, los inputs son los recursos utilizados en el proceso productivo para la confección de bienes y servicios. También se les conoce como factores de producción. Estos recursos son esenciales para transformar las materias primas en productos finales que pueden ser consumidos por los individuos o utilizados en otros procesos productivos (Peres et al., 2021).

2.3.7. Output

El output es un concepto fundamental en economía, representando los bienes y servicios producidos por las empresas al combinar diversos factores de producción. Su importancia radica en su rol como indicador del desempeño económico, satisfacción de la demanda del mercado, generación de ingresos, y medida del crecimiento económico. Las empresas deben gestionar eficientemente sus factores de producción para maximizar su output y mantenerse competitivas en el mercado (Peres et al., 2021).

2.3.8. Fondo de Compensación Municipal – Foncomun

Foncomun es un mecanismo de transferencia de recursos financieros en Perú, diseñado para distribuir ingresos fiscales a las municipalidades del país. Su objetivo principal es promover la equidad y compensar las diferencias en la capacidad fiscal entre las diversas municipalidades, asegurando que todas puedan cumplir con sus responsabilidades y brindar servicios básicos a sus ciudadanos (Cutipa, 2015). Las características principales del Foncomun:



- a. Fuente de Financiamiento: Los recursos del Foncomun provienen principalmente de la recaudación del Impuesto General a las Ventas (IGV) y del Impuesto a la Renta. Una parte de estos impuestos se destina al fondo para ser redistribuida entre las municipalidades.
- b. Criterios de Asignación: La distribución de los fondos se basa en una fórmula que considera diversos factores, como la población, la pobreza, la capacidad de gestión y la recaudación propia de cada municipalidad. Esto busca garantizar que las municipalidades con menores recursos reciban una mayor compensación.
- c. Equidad: El objetivo es promover una distribución equitativa de los recursos para que todas las municipalidades, independientemente de su capacidad fiscal, puedan proporcionar servicios básicos y realizar inversiones en infraestructura.
- d. Finalidad del Uso de Fondos: Los recursos del Foncomun deben ser utilizados por las municipalidades para financiar servicios públicos esenciales, proyectos de infraestructura, educación, salud, saneamiento, seguridad, entre otros. La correcta utilización de estos fondos es crucial para el desarrollo local y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

2.3.9. Densidad poblacional

La densidad poblacional es una medida que indica la cantidad de personas que habitan por unidad de superficie en un área determinada. Generalmente, se expresa en términos de habitantes por kilómetro cuadrado (hab/km^2) y se utiliza para evaluar cómo está distribuida la población en un territorio específico.



La densidad poblacional es una medida que indica cuántas personas habitan por unidad de superficie en un área determinada. Esta métrica sirve para comprender qué tan poblado está un territorio, presumiendo una distribución homogénea de la población a lo largo de la superficie del territorio (Etecé, 2023).

2.3.10. Gestión municipal

La gestión municipal comprende las acciones realizadas por organismos e instituciones municipales a través de la integración de recursos humanos, materiales y financieros, así como de las relaciones mutuas, con el objetivo de alcanzar las metas establecidas en los planes y programas de trabajo (Rodríguez et al., 2020).

2.3.11. Gestión de presupuesto

La gestión de presupuesto es un proceso fundamental para cualquier entidad, ya sea pública o privada, que busca administrar eficientemente sus recursos financieros. A través de la planificación, ejecución, monitoreo y control de los recursos, se asegura que se utilicen de manera efectiva para alcanzar los objetivos estratégicos y operativos de la organización, garantizando así su sostenibilidad y eficiencia operativa

2.3.12. Gasto publico

El gasto público es una herramienta fundamental para el desarrollo económico y social de un país, ya que permite la provisión de bienes y servicios esenciales, la redistribución de ingresos, la promoción del crecimiento económico y la estabilización económica. Sin embargo, su gestión eficiente y responsable es



crucial para evitar desequilibrios fiscales y maximizar sus impactos positivos en la sociedad (Espada & Armijo, 2014).

2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. Hipótesis general

- Las transferencias de recursos financieros, el nivel educativo de la población y el crecimiento poblacional son factores determinantes que influyen significativamente en la eficiencia del gasto público en las municipalidades distritales de la provincia de Puno durante el período 2015-2019.

2.4.2. Hipótesis específicas

- Existe una diferencia significativa en los índices de eficiencia del gasto público entre las municipalidades distritales de la provincia de Puno durante el período 2015-2019, con algunas municipalidades mostrando niveles eficientes y otros niveles ineficientes.
- Las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno con mayor presupuesto público son las que tienen mayor índice de eficiencia del gasto público en relación a sus funciones en gestión de residuos sólidos, protección social y seguridad ciudadana, periodo 2015-2019.
- La inversión de capital, las transferencias por concepto de Foncomun y Canon, densidad poblacional y el nivel educativo inciden positivamente al uso eficiente de los recursos públicos las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MÉTODO ANALÍTICO

El método analítico es un enfoque sistemático para la investigación que implica descomponer un tema o fenómeno complejo en sus partes constituyentes para comprender mejor su funcionamiento y las relaciones entre sus elementos. Se caracteriza por un proceso de razonamiento deductivo que parte de lo general (hipótesis o teoría) para llegar a lo específico (observaciones y datos) (Hernández et al., 2014).

El método analítico se relaciona estrechamente con una investigación como "Análisis de la eficiencia del gasto público en las municipalidades distritales de la provincia de Puno y sus determinantes, periodo 2015-2019" al proporcionar un enfoque sistemático para descomponer y examinar los componentes y factores que afectan la eficiencia del gasto público.

3.2. MÉTODO HIPOTÉTICO - DEDUCTIVO

Según W. Mendoza (2022), es un enfoque fundamental en la ciencia para desarrollar y probar teorías. Consiste en formular hipótesis basadas en observaciones previas, derivar consecuencias lógicas de estas hipótesis y luego contrastarlas con la realidad mediante experimentos o datos observacionales.

El método hipotético-deductivo se relaciona estrechamente con la investigación sobre la eficiencia del gasto público en las municipalidades de Puno al proporcionar un marco estructurado para formular hipótesis, diseñar la recolección y análisis de datos, y derivar conclusiones basadas en evidencia empírica.



3.3. SEGÚN EL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación realizada adopta un enfoque cuantitativo, comenzando con la identificación del problema. Utiliza datos estadísticos y explora hipótesis y teorías contrastantes para analizar la realidad objetiva, siguiendo una metodología secuencial basada en la evidencia.

3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es de tipo no experimental, lo que significa que no se manipulan deliberadamente variables. Además, se trata de un estudio transversal, lo que implica que se recogen datos en un único momento en el tiempo, sin seguimiento a lo largo del periodo de estudio. En este caso, se busca analizar la eficiencia del gasto público y sus determinantes en un momento específico, en este caso, durante el periodo 2015-2019 en las municipalidades distritales de la provincia de Puno. Este enfoque permitirá obtener una instantánea de la situación en ese periodo sin intervenciones deliberadas en las variables.

3.5. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es fundamental, también conocida como investigación básica o pura, se caracteriza por su enfoque en la comprensión profunda de los fundamentos y principios subyacentes a los fenómenos naturales o sociales. Su objetivo principal es ampliar el conocimiento científico y generar nuevas teorías o modelos explicativos sin una aplicación inmediata o directa a problemas prácticos (CONCYTEC, 2020).



3.6. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El alcance de tu investigación abarca tanto la correlación como la explicación. Esto significa que no solo se describen y relacionan los fenómenos, sino que también se buscan las causas que los sustentan. Es crucial no solo identificar las relaciones entre los diferentes elementos, sino también comprender por qué ocurren de esa manera.

3.7. POBLACIÓN Y MUESTRA

En la presente investigación, la población de estudio está conformada por las 153 municipalidades de la región de Puno. Se seleccionó un enfoque de muestreo no probabilístico, específicamente un muestreo por conveniencia, para obtener una muestra de 15 municipalidades pertenecientes a la provincia de Puno. Esta decisión se basó en la relevancia de estas municipalidades para los objetivos de la investigación y en la disponibilidad de datos para su análisis.

La muestra abarca un periodo de cinco años, comprendido entre 2015 y 2019. Esto permite analizar las variables de interés a lo largo del tiempo y observar cómo estas cambian o se mantienen constantes, además construir una base datos tipo panel. A continuación, se mencionan las municipalidades que conforman la provincia de Puno, los cuales además serían el objeto de análisis de la presente investigación:

- Municipalidad provincial de Puno
- Municipalidad distrital de Acora
- Municipalidad distrital de Amantani
- Municipalidad distrital de Atuncolla
- Municipalidad distrital de Capachica
- Municipalidad distrital de Chucuito
- Municipalidad distrital de Coata



- Municipalidad distrital de Huata
- Municipalidad distrital de Mañazo
- Municipalidad distrital de Paucarcolla
- Municipalidad distrital de Pichacani
- Municipalidad distrital de Platería
- Municipalidad distrital de San Antonio
- Municipalidad distrital de Tiquillaca
- Municipalidad distrital de Vilque

3.8. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos estadísticos serán recopilados de fuentes secundarias que cuentan con la información necesaria:

- Las variables de output serán obtenidas de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), específicamente del Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU).
- Los datos de las variables de input se obtendrán del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) a través del portal "Transparencia - Consulta Amigable", el cual proporciona información presupuestaria detallada de ingresos y gastos a nivel de actividades y proyectos.
- Los datos necesarios para el modelo econométrico serán recopilados del MEF y del INEI.

Esta selección de fuentes garantiza que contaremos con datos completos y confiables para realizar el análisis estadístico y econométrico requerido en el estudio.



3.9. METODOLOGÍA POR OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

A continuación, se detallan las metodologías por objetivos planteados:

3.9.1. Metodología para el primer y segundo objetivo específico

El primer objetivo específico es: “Determinar el índice de eficiencia técnica para identificar las municipalidades de carácter distrital eficientes e ineficientes de las los municipalidades de carácter distrital pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019”.

El segundo objetivo específico es: “Identificar las los municipalidades de carácter distrital pertenecientes a la provincia de Puno que tienen altos índices de eficiencia del gasto público en relación a sus funciones en gestión de residuos sólidos, protección social y seguridad ciudadana, periodo 2015-2019”. Para el logro de estos objetivos se hace uso de la metodología Análisis Envolvente de Datos (DEA).

a) Análisis Envolvente de Datos (DEA)

La metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA) es no paramétrica y tiene como objetivo medir la eficiencia de las Decision Making Units (DMU). A través de métodos de programación matemática, DEA determina si una DMU es eficiente o ineficiente al evaluar su posición en la frontera de posibilidades de producción (FPP). Este enfoque no paramétrico se utiliza para analizar la eficiencia de las DMU a partir de variables de input y output, y es conocido por su flexibilidad y adaptabilidad en situaciones con múltiples inputs y outputs, ya

sea bajo rendimientos constantes a escala (CRS) o variables a escala (VRS) (Charnes et al., 1978).

i. Modelo de Charnes, Cooper y Rhodes (1978)

$$Max_{u,v} h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \quad (11)$$

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad ; \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (12)$$

Los términos $u_r, v_i \geq 0$. Además j representa las DMU's de estudio, el termino: x_{ij} ($x_{ij} \geq 0$) representa las cantidades de insumos i ($i=1, 2, \dots, m$) consumidos por la j -ésima unidad, x_{io} representa la cantidad de 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_{ro} representa la cantidad de productos obtenidos por la unidad que es evaluada y u_r ($r=1, 2, \dots, s$) $\wedge v_i$ ($i=1, 2, \dots, m$) representan los pesos de los Outputs e Inputs.

ii. Análisis Envolvente de Datos con rendimientos constantes a escala (DEA-CRS)

El modelo DEA con rendimientos constantes a escala (DEA-CRS) asume que todas las Decision Making Units (DMU) producen de manera constante y óptima a una escala determinada. Este tipo de modelo permite evaluar la eficiencia municipal de dos maneras distintas. Según Charnes et al. (1978), por un lado, puede ser orientado hacia los inputs, buscando reducir proporcionalmente al máximo los inputs sin alterar el número de outputs; por otro lado, puede estar

orientado hacia los outputs, tratando de obtener la mayor cantidad de outputs posible sin alterar la cantidad de inputs..

iii. Modelo DEA-CRS Orientado a los Inputs

$$\begin{aligned} \text{Min } \theta, \lambda \quad \text{s.a.:} \\ - y_i + \gamma \lambda \geq 0 \\ \theta x_i - \chi \lambda \geq 0 \\ \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (13)$$

Donde: λ es el vector (dimensión $n \times 1$) de constantes, θ representa la eficiencia de un municipio y toma valor $\theta \leq 1$, χ es una matriz (dimensión $k \times n$) de inputs para todos los “n” municipalidades, γ es una matriz (dimensión $m \times n$) de outputs para todos los “n” municipalidades, x_i es un vector de inputs utilizados por el *i-ésimo* municipio, y_i es un vector de outputs producidos por el *i-ésimo* municipio, n es el número de municipalidades, m es el número de Outputs, k es el número de Inputs. La Solución de la programación lineal es la siguiente:

- 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.

b) Variables DEA

Variables Inputs: (Insumo), son el gasto ejecutado por cada una de las municipalidades de carácter distrital de la región de Puno, para el cumplimiento de sus funciones de estudio, estos gastos son:

- Input 1: Gasto destinado a la gestión de residuos sólidos.
- Input 2: Gasto destinado a la protección social.



- Input 2.1.: Gasto destinado al cumplimiento del programa de vaso de leche (PVL).
- Input 2.2.: Gasto destinado al cumplimiento del programa Demuna.
- Input 3: Gasto destinado a la seguridad ciudadana.

Variable outputs: (Producto), son el resultado del cumplimiento de funciones de las municipalidades de carácter distrital de la región de Puno.

- Output 1: Cantidad promedio de residuos sólidos recogidos por año (toneladas).
- Output 2: Beneficiarios por el PVL y casos atendidos del programa DEMUNA
- Output 2.1.: Beneficiarios del programa de vaso de leche
- Output 2.2.: Número de caso atendidos por el programa de Defensa Municipal del Niño y el Adolescente (Demuna).
- Output 3: Número de intervenciones por el serenazgo

3.9.2. Metodología para el tercer objetivo específico

a) Modelo de regresión censurado de tipo Tobit

Se utilizará el modelo de regresión Tobit debido a que la variable dependiente (eficiencia del gasto público) está censurada. El modelo Tobit permite estimar variables censuradas y, al mismo tiempo, calcular los coeficientes de las variables explicativas por máxima verosimilitud bajo los supuestos de normalidad y homocedasticidad. Este enfoque integra tanto las observaciones censuradas como las no censuradas para proporcionar una estimación robusta de los parámetros del modelo (De Borger & Kerstens, 1996).

Sea y . la distribución de la variable censurada, y c . un único punto de censura inferior, además, se define la variable y^* como una variable estocástica o teoría subyacente que permitirá definir la variable censurada y según los siguientes valores:

$$\begin{aligned} y &= c_y, \text{ si } y^* \leq c \\ y &= y^*, \text{ si } y^* > c \end{aligned} \quad (14)$$

Donde c . el punto de censura que determina si y^* está censurada, y c_y es el valor que se le asigna a la variable y si y^* está censurada. Asumiendo el supuesto de que la distribución de la variable subyacente (y^*) es una normal de media μ y varianza constante σ^2 ($N(\mu, \sigma^2)$), la probabilidad de que una variable sea censurada será:

$$\begin{aligned} \text{prob}(censura) &= \text{prob}(y^* \leq c) \\ \text{prob}(censura) &= \text{prob}(N(\mu, \sigma^2) \leq c) \end{aligned} \quad (15)$$

Estandarizando a una normal estándar con media cero y varianza uno queda de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{prob}(censura) &= \text{prob}(N(\mu, \sigma^2) \leq c) \\ \text{prob}(censura) &= \text{prob}\left(N(0,1) \leq \frac{c - \mu}{\sigma}\right) \end{aligned} \quad (16)$$

En términos de función toma la siguiente forma:

$$\text{prob}(censura) = \Phi\left(\frac{c - \mu}{\sigma}\right) \quad (17)$$

Y la probabilidad de no ser censurada será:

$$\text{prob}(\text{no censura}) = \text{prob}(y^* > c) \quad (18)$$

Sabemos que la probabilidad de censura y la probabilidad deben sumar la unidad, por tanto:

$$\begin{aligned} \text{prob}(\text{no censura}) &= 1 - \text{prob}(y^* \leq c) \\ \text{prob}(\text{no censura}) &= 1 - \Phi\left(\frac{c - \mu}{\sigma}\right) \end{aligned} \quad (19)$$

La función queda de la siguiente manera:

$$\text{prob}(\text{no censura}) = \Phi\left(\frac{\mu - c}{\sigma}\right) \quad (20)$$

Donde: La función $\Phi(\cdot)$ Es la función de distribución del punto de censura c que se distribuye con una normal de media cero y varianza uno ($N(0,1)$). Por tanto, la función de densidad de la variable censurada será:

$$\text{prob}(y = 0) = \text{prob}(y^* \leq c) = \Phi\left(\frac{\mu - c}{\sigma}\right), \text{ si } y^* \leq c \quad (21)$$

Y si $y^* > c$ la función de densidad de la variable censurada será la misma función de densidad de y^* . La función de densidad de la variable censurada si $y^* \leq c$, es una mezcla de entre la distribución de una variable continua y una discreta, en la cual se le asigna la probabilidad contenida en el área censurada en el punto de censura c .

Para formular el modelo de Tobit se establece el valor medio de la variable subyacente y^* , que prácticamente es una función lineal de las variables explicativas del modelo, es decir:

$$E\left[y_i^* | x_i\right] = X_i' \beta \quad (22)$$

La información de la variable y^* es desconocida, por tanto, se modelará la regresión $E\left[y_i | x_i\right]$, en función de $E\left[y_i^* | x_i\right]$, de la siguiente forma:

Estimando la ecuación anterior por máxima verosimilitud, se obtiene:

$$\begin{aligned} l(\beta, \sigma^2) &= \ln L(\beta, \sigma^2) = \\ &= \sum_{y_i > c} -\frac{1}{2} \left[\ln(2\pi) + \ln(\sigma^2) + \frac{(y_i - x_i' \beta)^2}{\sigma^2} \right] + \sum_{y_i \leq c} \ln \left[\Phi \left(\frac{c - x_i' \beta}{\sigma} \right) \right] \end{aligned} \quad (23)$$

La cual se identifican las estimaciones de las variables explicativas sobre la variable subyacente $y^*(\beta)$, empleando la variable censurada y .

3.10. MODELO ECONOMETRICO

El modelo econométrico planteado, es de acuerdo a lo planteado por (Catalán & Francke, 2009) y se define de la siguiente manera:

$$\theta_i = \beta_0 + \beta_1 FONCOMUN_{i1} + \beta_2 Canon_{i2} + \beta_3 DEN_{i3} + \beta_4 Edu_{i4} + u_{it} \quad (24)$$

Donde: θ_i , es la eficiencia (% de Presupuesto público ejecutado). $FONCOMUN_{i1}$: Monto transferido por concepto de Foncomun en términos per cápita. $Canon_{i2}$: Monto transferido por concepto de canon y sobrecanon, regalías, renta de aduanas y participaciones en términos per cápita. DEN_{i3} es el número de habitantes por kilómetro cuadrado. Edu_{i4} , es el porcentaje de la población con secundaria completa. β_i es el Parámetros estimados. Finalmente u_{it} es el termino error.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA)

La metodología DEA se utiliza para medir el nivel de eficiencia de las quince municipalidades distritales de la provincia de Puno durante los años 2015 a 2019. Esta metodología permite obtener un índice de eficiencia que va de 0 a 1, el cual se calcula combinando inputs y outputs relacionados con la gestión de residuos sólidos, el programa de vaso de leche, Demuna y la reducción de delitos en las municipalidades.

4.1.1. Análisis de la gestión de residuos sólidos

La variable gasto anual, que es de tipo input, se refiere a los fondos destinados al recojo de residuos sólidos por las municipalidades distritales de la provincia de Puno durante los años 2015 a 2019. En la Figura 3 se muestra la evolución de estos gastos, reflejando cómo las municipalidades asignan recursos para la recolección de residuos sólidos, también conocidos como basura, generada por las familias que habitan en los distritos.

El municipio distrital de Capachica destinó S/. 318,470, siendo este el gasto más alto entre las municipalidades distritales durante los años analizados. Sin embargo, a partir de 2017 hasta 2019, el crecimiento del gasto no fue tan significativo. En 2017, Capachica destinó S/. 77,887, y en 2019, el gasto aumentó a S/. 191,384.

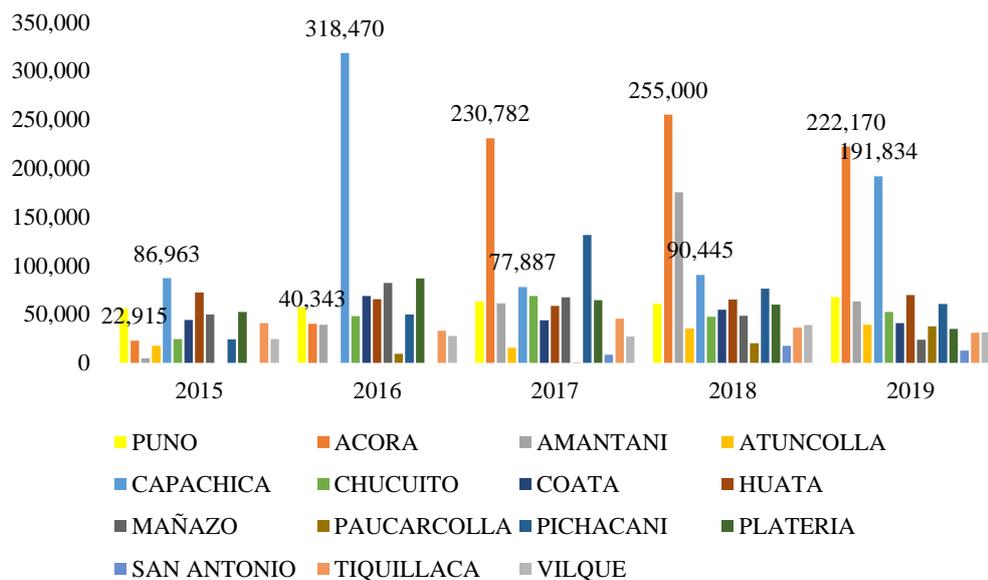
Otra municipalidad que destina altos montos de presupuesto al recojo de basura es Acora. Sin embargo, en los años 2015 y 2016, asignó cantidades mínimas, con S/. 22,917 y S/. 40,343, respectivamente. A partir de 2017, se

observa un incremento significativo, con un presupuesto de S/. 190,439, en los años siguientes el aumento del monto presenta una variación mínima.

Los distritos que asignan el menor presupuesto al recojo de basura son San Antonio, Amantaní y Vilque, con 0, S/. 7,795 y S/. 24,430, respectivamente, durante el año 2015. Sin embargo, estas municipalidades no muestran una variación significativa en los años siguientes. En 2019, los gastos fueron de S/. 12,689, S/. 63,157 y S/. 31,362, respectivamente.

Figura 3

Evolución anual del gasto en residuos sólidos de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019



Nota: Evolución anual del gasto en residuos sólidos de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la consulta amigable del MEF

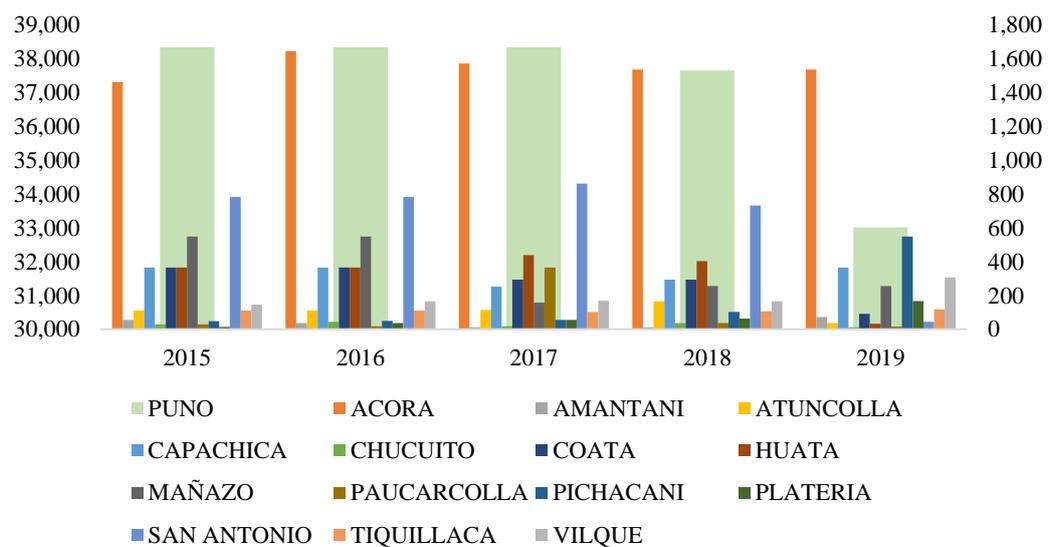
En la Figura 4 se presenta la cantidad anual de recolección de residuos sólidos (basura) en las municipalidades distritales de la provincia de Puno durante el periodo 2015-2019. Estos datos, categorizados como "Output", reflejan la cantidad total de residuos sólidos recolectados cada año.

Las municipalidades de Acora y San Antonio lideran la acumulación de residuos sólidos en la provincia de Puno. Acora, con un promedio anual de 1548 toneladas, alcanzó su máximo histórico en 2016 con 1643 toneladas. Por su parte, San Antonio promedia 640 toneladas anuales, con un pico de 860 toneladas en 2017.

En un segundo grupo se encuentran las municipalidades de Atuncolla, Capachica, Coata, Huata, Mañazo, Pichacani, Tiquillaca y Vilque. Estos presentan un promedio anual de recolección de basura que oscila entre las 107 y las 353 toneladas. Finalmente, las municipalidades de Amantaní, Chucuito, Paucarcolla y Platería registran las menores cantidades de residuos sólidos. Esto se atribuye, en parte, a su menor población. El promedio anual de recolección en estas municipalidades varía entre 37 y 93 toneladas.

Figura 4

Evolución anual de la cantidad de recojo de residuos sólidos de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



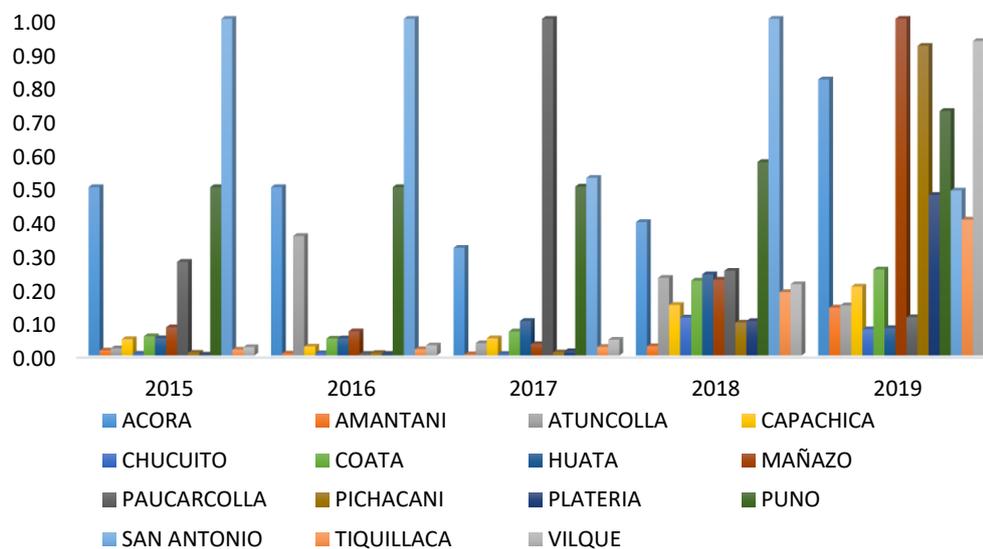
Nota: Evolución anual de la cantidad de recojo de residuos sólidos de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la RENAMU-INEI.

La Figura 5 muestra la eficiencia de las municipalidades distritales de la provincia de Puno en la gestión de residuos sólidos durante el periodo 2015-2019. Se analizan los indicadores de eficiencia de los modelos CRS (rendimientos constantes a escala) y VRS (rendimientos variables a escala) orientados a inputs y outputs en dos etapas.

En cuanto a la eficiencia del gasto público, el distrito de San Antonio se destacó como el más eficiente durante los años 2015, 2016 y 2018. Paucarcolla, por su parte, mostró eficiencia en 2017, mientras que Mañazo lo hizo en 2019. En el otro extremo, Chucuito presentó ineficiencia en 2015, 2017 y 2019. Paucarcolla también fue ineficiente en 2016, y Amantani en 2018.

Figura 5

Eficiencia en la gestión de residuos sólidos de las municipalidades de la provincia Puno, periodo 2015-2019.



Nota: Eficiencia en la gestión de residuos sólidos de las municipalidades de la provincia Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la INEI y MEF.



4.1.2. Análisis de la gestión del programa de vaso de leche (PVL)

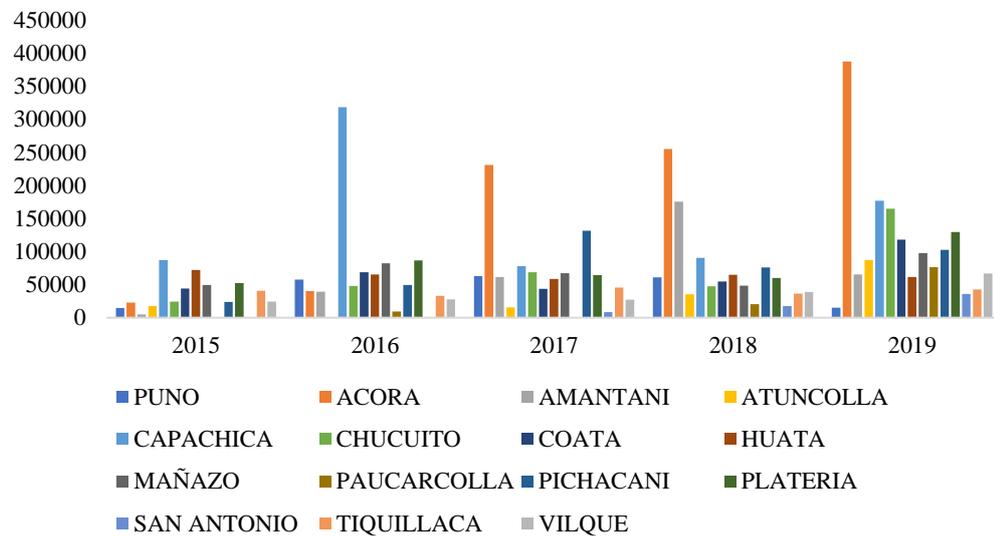
La Figura 6 analiza el gasto anual destinado al programa de vaso de leche en las municipalidades distritales de Puno entre 2015 y 2019. Se trata de una variable de tipo "Input" que refleja el compromiso de cada municipio con este programa social.

El municipio de Acora destaca por ser el que mayor presupuesto destina al programa, con un promedio anual de 187.281,6 soles. En 2018, Acora alcanzó su máximo histórico con 255.000 soles, mientras que en 2015 y 2016 el gasto estuvo por debajo del promedio (22.915 y 40.343 soles, respectivamente).

En el otro extremo se encuentra San Antonio, el municipio que menos presupuesto asigna al vaso de leche, con un promedio anual de 12.358 soles. Es importante destacar que en 2015 y 2016, San Antonio no destinó recursos a este programa. El resto de las municipalidades mantiene un gasto promedio de alrededor de 80.000 soles anuales. La varianza dentro de este grupo es mínima e incluye a Capachica, Chucuito, Coata, Huata, Mañazo, Pichacani y Platería.

Figura 6

Evolución anual del gasto en el Programa de vaso de leche de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



Nota: Evolución anual del gasto en el Programa de vaso de leche de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la consulta amigable del MEF

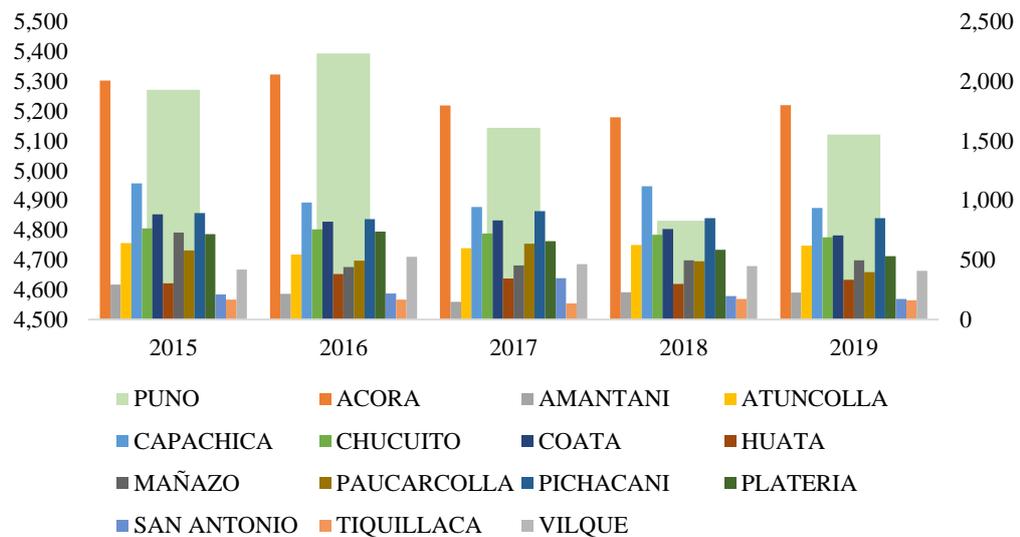
El número de beneficiarios del programa de Vaso de Leche (un tipo de output) en las municipalidades distritales de la provincia de Puno, para los años comprendidos entre 2015 y 2019, se muestra en la Figura 7. Las municipalidades distritales con mayor número de beneficiarios del programa son Acora, seguido de Capachica. En promedio, la municipalidad de Acora tiene 1,874 beneficiarios anuales, alcanzando un pico de 2,060 beneficiarios en 2016. Por su parte, la municipalidad de Capachica cuenta con un promedio anual de 1,026 beneficiarios, con mínimas variaciones en el número de beneficiarios durante el período analizado.

El grupo de municipalidades conformado por Atuncolla, Coata, Mañazo, Paucarcolla, Pichacani, Platería y Vilque tiene un promedio anual de beneficiarios del programa de Vaso de Leche de 608, 730, 801, 524, 521, 871 y 647, respectivamente. Por otro lado, las municipalidades distritales de Amantaní, San

Antonio y Tiquillaca presentan la menor cantidad de beneficiarios del programa, probablemente debido a la menor población en estas jurisdicciones, con 233, 229 y 162 beneficiarios anuales, respectivamente.

Figura 7

Evolución anual del del número de beneficiarios del Programa de vaso de leche en las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019



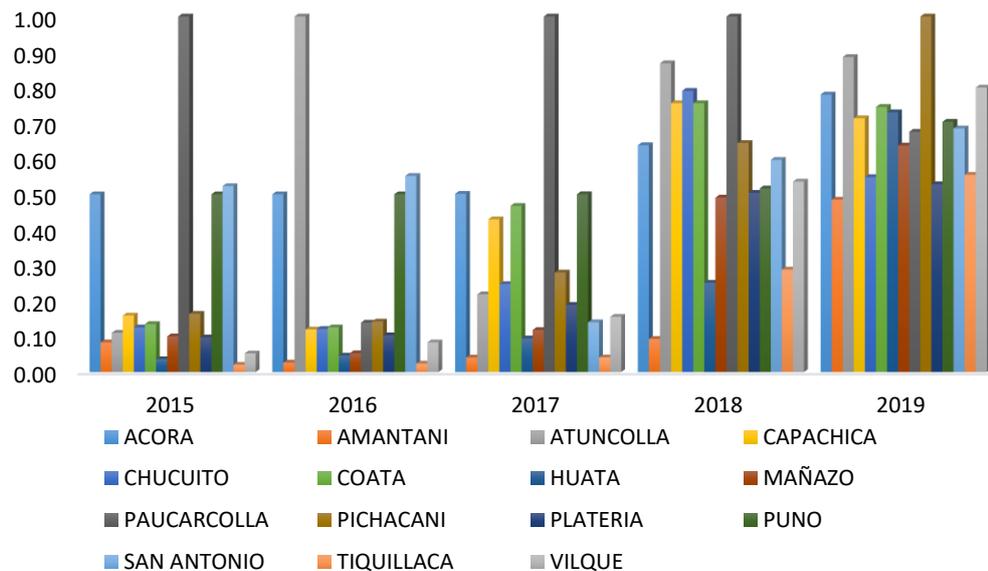
Nota: Evolución anual del del número de beneficiarios del Programa de vaso de leche en las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la RENAMU-INEI

En la Figura 8 se analiza el nivel de eficiencia del programa de Vaso de Leche (PVL) en las municipalidades distritales de la provincia de Puno durante el período 2015-2019. La municipalidad de Paucarcolla fue eficiente en 2015, 2017 y 2018, mientras que en 2016 la municipalidad de Atuncolla destacó por su eficiencia. En 2019, el municipio distrital de Pichacani fue el más eficiente. Por otra parte, también se muestran las municipalidades más ineficientes de la provincia de Puno. El municipio distrital de Tiquillaca presentó ineficiencia en

2015, 2016 y 2017, mientras que la municipalidad de Amantani fue ineficiente en 2018 y 2019.

Figura 8

Eficiencia del programa de vaso de leche (PVL) en las municipalidades de carácter distrital pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019



Nota: Eficiencia del programa de vaso de leche (PVL) en las municipalidades de carácter distrital pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la INEI y MEF.

4.1.3. Análisis de la gestión de la defensoría del niño, niña y adolescente (Demuna)

La variable gasto anual, que es de tipo input, destinada a la Defensoría del Niño, Niña y Adolescente (Demuna) en las municipalidades distritales de la provincia de Puno para los años 2015 a 2019, se muestra en la Figura 12. Esta figura ilustra la evolución del gasto que las municipalidades asignan a la Demuna en sus respectivos distritos.

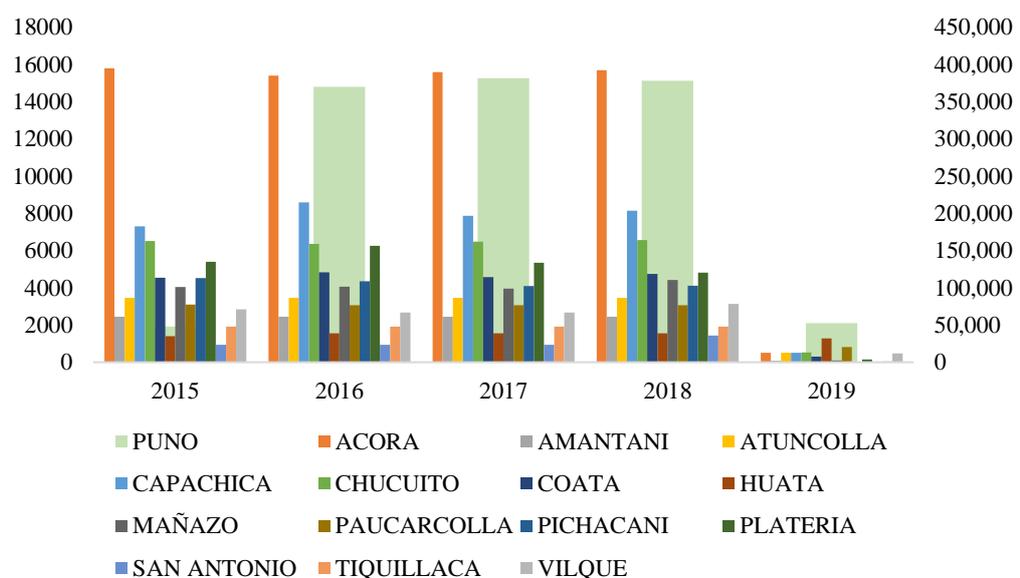
El municipio distrital de Acora destinó en promedio 314,712.2 soles anuales, siendo este el gasto promedio más alto entre las municipalidades

distritales durante el período analizado, con un pico más bajo de 12,635 soles en 2019. Otras municipalidades, como Capachica, Chucuito, Coata, Platería, Pichacani, Paucarcolla y Atuncolla, mantienen un gasto promedio anual de 161,918.8, 132,115.6, 94,860.8, 109,714.2, 85,391.3, 65,538.8 y 71,865.4 soles, respectivamente. La varianza en el gasto entre estas municipalidades es mínima respecto a sus promedios.

El distrito que asigna el menor presupuesto al programa Demuna es San Antonio, con un promedio anual de 21,202.2 soles. En 2019, este distrito destinó solo 410 soles, la cantidad más baja asignada al programa. Además, en 2019, las municipalidades analizadas destinaron los presupuestos más bajos al programa Demuna.

Figura 9

Evolución anual del gasto en el Programa Demuna de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



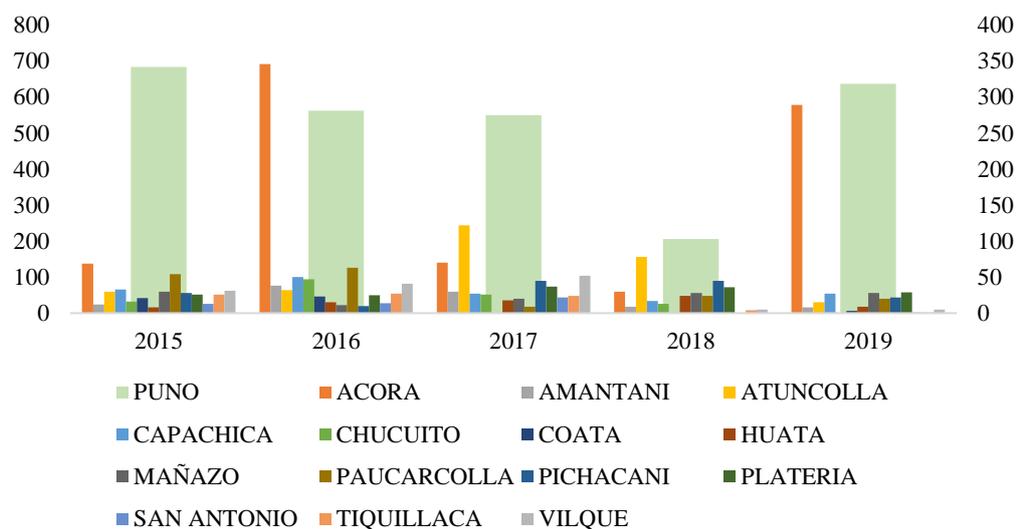
Nota: Evolución anual del gasto en el Programa Demuna de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la consulta amigable del MEF.

El número de beneficiarios del programa Defensoría del Niño, Niña y Adolescente (Demuna), un indicador de tipo output, en las municipalidades distritales de la provincia de Puno durante los años 2015 a 2019, se muestra en la Figura 10. El municipio distrital con el mayor número de beneficiarios del programa Demuna es Acora, que tuvo un promedio anual de 161 beneficiarios. En 2016 y 2019, Acora alcanzó un pico de 2,060 beneficiarios, mientras que, en 2015, 2017 y 2018 solo tuvo 69, 70 y 30 beneficiarios, respectivamente.

El otro grupo de municipalidades, que incluye los distritos de Amantani, Atuncolla, Capachica, Coata, Mañazo, Paucarcolla, Pichacani, Platería, San Antonio, Tiquillaca y Vilque, tuvo un promedio anual de 19, 55, 31, 20, 9, 15, 23, 34, 30, 31, 10, 16 y 27 beneficiarios, respectivamente.

Figura 10

Evolución anual del número de beneficiarios del programa Demuna en las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



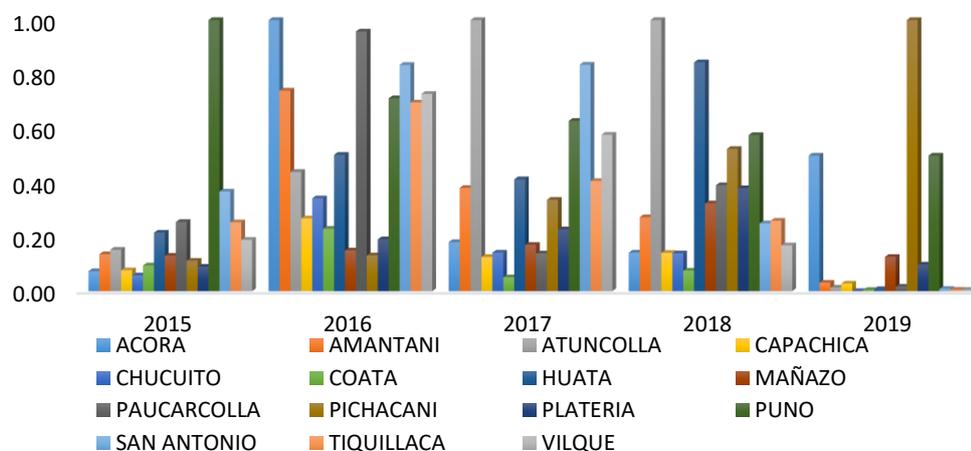
Nota: Evolución anual del número de beneficiarios del programa Demuna en las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la RENAMU-INEI.

En la Figura 11 se muestra el índice de eficiencia del programa de Defensoría del Niño y Adolescente (Demuna) en las municipalidades distritales de la provincia de Puno durante el periodo 2015-2019. Los resultados de los modelos DEA-CRS y DEA-VRS orientados a inputs y outputs indican que el municipio distrital de Puno fue eficiente en 2015. En 2016, el municipio distrital de Acora mostró eficiencia, mientras que en 2017 y 2018 el municipio distrital de Atuncolla mantuvo una eficiencia constante. En 2019, el municipio distrital de Pichacani fue el más eficiente.

Asimismo, la figura muestra las municipalidades más ineficientes: el municipio distrital de Chucuito fue ineficiente en 2015; Pichacani en 2016; y el municipio distrital de Coata presentó ineficiencia en 2017, 2018 y 2019, siendo el más ineficiente de todas las municipalidades distritales de la provincia de Puno en esos años.

Figura 11

Eficiencia en el programa de defensoría del niño y adolescente (Demuna) en las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



Nota: Eficiencia en el programa de defensoría del niño y adolescente (Demuna) en las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la INEI y MEF.



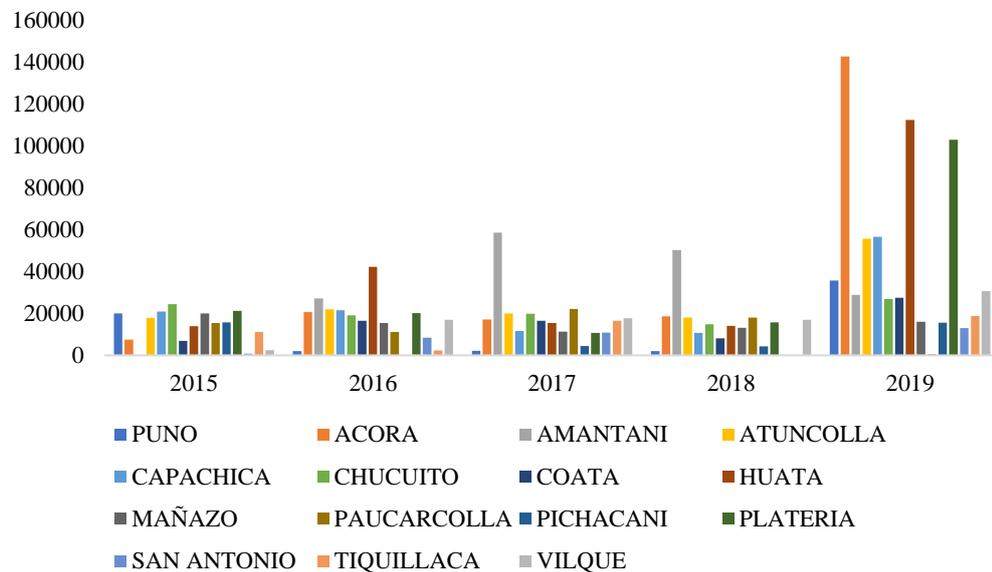
4.1.4. Análisis de la gestión de reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana

El gasto anual, de tipo input, destinado a la reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana en las municipalidades distritales de la provincia de Puno durante los años 2015 a 2019, se muestra en la Figura 12. Esta figura ilustra la evolución del gasto municipal en iniciativas de reducción de delitos y otras actividades que impactan negativamente en la seguridad ciudadana. En 2019, las municipalidades distritales destinaron una cantidad significativamente mayor a estas actividades. El municipio distrital de Acora lideró con un gasto de 142,742 soles, siendo el más alto tanto en 2019 como durante todo el período analizado. Le siguen las municipalidades de Huata con 112,410 soles y Platería con 102,918 soles. En contraste, el distrito de San Antonio asignó solo 250 soles al programa Demuna en 2019.

En los años 2015, 2016, 2017 y 2018, los gastos fueron considerablemente menores. En 2015, las municipalidades distritales de Acora, Amantaní, Atuncolla, Capachica, Coata, Mañazo, Paucarcolla, Pichacani, Platería, San Antonio, Tiquillaca y Vilque destinaron 15,974, 33,967, 19,478, 16,146, 19,518, 12,007, 21,388, 14,967, 16,680, 6,118, 16,944, 5,056, 7,462 y 13,531 soles, respectivamente.

Figura 12

Evolución anual del gasto en seguridad ciudadana de las municipalidades de carácter distrital pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



Nota: Evolución anual del gasto en seguridad ciudadana de las municipalidades de carácter distrital pertenecientes a la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la consulta amigable del MEF

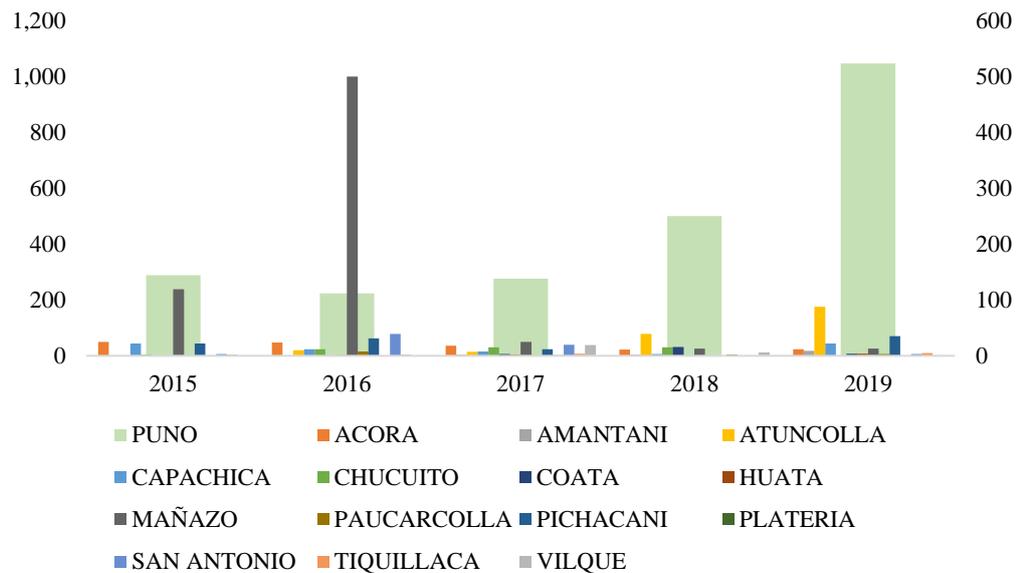
El número de intervenciones por robo y otros delitos, un indicador de tipo output, en las municipalidades distritales de la provincia de Puno durante los años 2015 a 2019, se muestra en la Figura 13. Las municipalidades distritales de Acora, Amantani, Atuncolla, Capachica, Coata, Mañazo, Paucarcolla, Pichacani, Platería, San Antonio, Tiquillaca y Vilque tuvieron un promedio anual de 18, 3, 29, 13, 9, 5, 1, 134, 2, 20, 1, 13, 3 y 5 intervenciones, respectivamente, durante el periodo de estudio.

Sin embargo, la municipalidad de Acora destacó en 2016 con un pico de 500 intervenciones, siendo la única con un número significativamente alto de intervenciones por delitos. Además, algunas municipalidades como Amantani,

Coata, Platería y Vilque no registraron intervenciones por delitos durante los primeros dos años del periodo analizado.

Figura 13

Evolución anual del número de intervenciones por serenazgo en las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



Nota: Evolución anual del número de intervenciones por serenazgo en las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la RENAMU-INEI

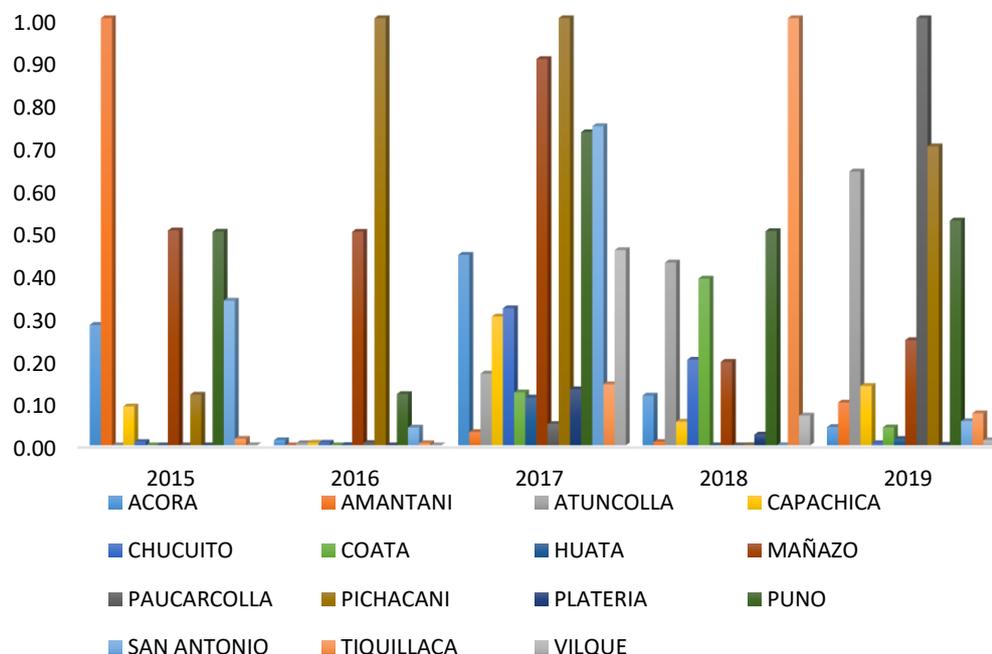
En la Figura 14 se muestra la eficiencia en seguridad ciudadana, que es el resultado de la combinación del input (gasto destinado a la seguridad ciudadana) y el output (número de intervenciones registradas por los serenazgos), en las municipalidades distritales pertenecientes a la provincia de Puno durante el periodo 2015-2019. Durante estos años, los índices de eficiencia revelan que el municipio distrital de Amantaní fue el más eficiente en 2015, mientras que Pichacani lideró en eficiencia en 2016 y 2017. En 2018, Tiquillaca destacó como

el municipio más eficiente, y en 2019, Paucarcolla fue el más eficiente entre las municipalidades distritales de la provincia.

Por otro lado, se identifican las municipalidades distritales de la provincia de Puno que mostraron más ineficiencia en estos años. En 2015, Atuncolla, Huata, Paucarcolla, Platería y Vilque fueron ineficientes. En 2016, Amantaní, Coata, Platería y Vilque presentaron ineficiencia. En 2017, Amantaní fue ineficiente. En 2018, Huata, Paucarcolla, Pichacani y San Antonio fueron las municipalidades ineficientes. Finalmente, en 2019, Chucuito, Platería y Vilque presentaron ineficiencia en la provincia de Puno.

Figura 14

Eficiencia en la gestión de seguridad ciudadana de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



Nota: Eficiencia en la gestión de seguridad ciudadana de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la INEI y MEF.

4.1.5. Eficiencia general por funciones en el periodo 2015-2019

a) Índice de eficiencia general promedio, 2015-2019

La Tabla 1 presenta la media de los índices de eficiencia de las municipalidades distritales de la provincia de Puno en el período 2015-2019. Estos índices abarcan las funciones de gestión de residuos sólidos, protección social (programas vaso de leche y Demuna) y seguridad ciudadana.

En 2016, el municipio de Puno se destacó como el más eficiente. Las municipalidades de San Antonio y Paucarcolla también mostraron un buen desempeño con índices de eficiencia de 0.557 y 0.383, respectivamente. Para cada año del período analizado, la eficiencia se distribuyó de la siguiente manera:

- 2016: San Antonio fue el municipio distrital más eficiente.
- 2017: Amantaní se destacó como la municipalidad más eficiente en las cuatro funciones.
- 2018: Atuncolla fue la más eficiente en las cuatro funciones.
- 2019: Pichacani alcanzó la mayor eficiencia en las cuatro funciones.

Tabla 1

Eficiencia general del gasto público de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.

MUNICIPALIDAD	2015	Ranking	2016	Ranking	2017	Ranking	2018	Ranking	2019	Ranking
PUNO	0.625	1	0.458	3	0.591	15	0.542	2	0.614	2
ACORA	0.339	4	0.503	2	0.362	11	0.323	8	0.536	3
AMANTANI	0.309	5	0.193	9	0.114	1	0.100	15	0.190	14
ATUNCOLLA	0.071	12	0.450	4	0.356	10	0.632	1	0.422	7
CAPACHICA	0.094	8	0.105	13	0.227	7	0.276	12	0.271	10
CHUCUITO	0.049	14	0.119	12	0.179	5	0.311	10	0.158	15
COATA	0.072	11	0.101	14	0.178	4	0.361	6	0.262	11
HUATA	0.076	10	0.150	11	0.180	6	0.334	7	0.208	13
MAÑAZO	0.204	6	0.194	8	0.307	8	0.309	11	0.502	4
PAUCARCOLLA	0.383	3	0.277	6	0.547	13	0.411	5	0.451	5
PICHACANI	0.101	7	0.320	5	0.406	12	0.317	9	0.905	1
PLATERIA	0.047	15	0.075	15	0.140	2	0.253	13	0.276	9
SAN ANTONIO	0.557	2	0.607	1	0.562	14	0.462	3	0.310	8
TIQUILLACA	0.077	9	0.186	10	0.154	3	0.434	4	0.260	12
VILQUE	0.067	13	0.210	7	0.309	9	0.246	14	0.438	6

Nota: Eficiencia general del gasto público de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos del INEI y MEF.

Estas evaluaciones subrayan las variaciones en la eficiencia de las municipalidades distritales de Puno a lo largo de los años, destacando a aquellos que lograron optimizar sus recursos y servicios en diferentes áreas.

En la Figura 15 se muestra la media de eficiencia de cada municipalidad para el período 2015-2019. Ninguna municipalidad alcanzó un nivel muy eficiente durante estos años. Las municipalidades con mayor puntuación de eficiencia promedio fueron Puno y San Antonio, con índices de 0.56 y 0.50, respectivamente. Por otro lado, la municipalidad de Chucuito fue la menos eficiente, con un índice promedio de 0.163.

Figura 15

Promedio de los índices de la eficiencia de los municipalidades de la provincia de Puno.

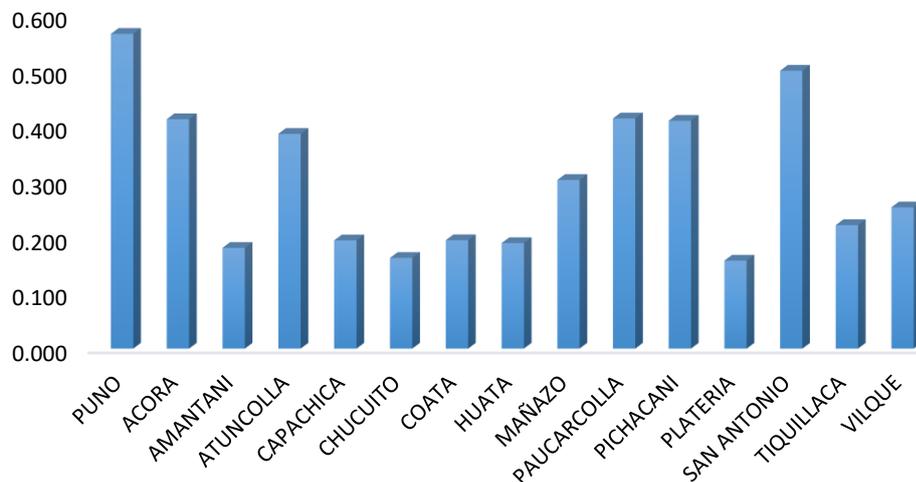


Figura 15. Promedio de los índices de la eficiencia de los municipalidades de la provincia de Puno, en base a los datos de la INEI y MEF.

b) Eficiencia por funciones

La Tabla 2 presenta la media de los índices de eficiencia para el período 2015-2019, analizando las funciones de gestión de residuos sólidos, protección social y seguridad ciudadana. En cuanto a la gestión de residuos sólidos, ningún municipio alcanzó la eficiencia, aunque el municipio distrital de San Antonio se acercó con una puntuación de 0.8035.

En la función de protección social, la municipalidad de Puno se destacó como la más eficiente en comparación con las demás, con una puntuación de 0.6135. Esto indica una buena gestión en los programas de vaso de leche y Demuna. Para la función de seguridad ciudadana, aunque ninguna municipalidad alcanzó la eficiencia total, la municipalidad de Pichacani mostró la mejor gestión en la reducción de delitos que afectan la seguridad, con una puntuación promedio de 0.5637.

Tabla 2

Promedio de puntuación de eficiencia por funciones de las municipalidades de la provincia de Puno, 2015-2019.

Municipalidad	DEA- residuos solidos	Ranking	DEA-protección social	Ranking	DEA- seguridad ciudadana	Ranking
PUNO	0.5605	2	0.6135	1	0.4761	2
ACORA	0.5071	3	0.4815	4	0.1798	9
AMANTANI	0.0387	15	0.2289	15	0.2278	7
ATUNCOLLA	0.1583	8	0.5688	2	0.2484	4
CAPACHICA	0.0961	13	0.2818	9	0.1186	10
CHUCUITO	0.0412	14	0.2514	12	0.1080	12
COATA	0.1312	9	0.2685	10	0.1112	11
HUATA	0.1052	12	0.3140	8	0.0255	15
MAÑAZO	0.2828	4	0.2300	14	0.4698	3
PAUCARCOLLA	0.2759	5	0.4874	3	0.1956	8
PICHACANI	0.2083	7	0.4335	6	0.5637	1
PLATERIA	0.1197	11	0.2408	13	0.0315	14
SAN ANTONIO	0.8035	1	0.4791	5	0.2368	6
TIQUILLACA	0.1306	10	0.2549	11	0.2477	5
VILQUE	0.2494	6	0.3294	7	0.1077	13

Nota: Elaboración propia en base a los datos del INEI y MEF.

4.2. RESULTADOS ECONOMETRICOS

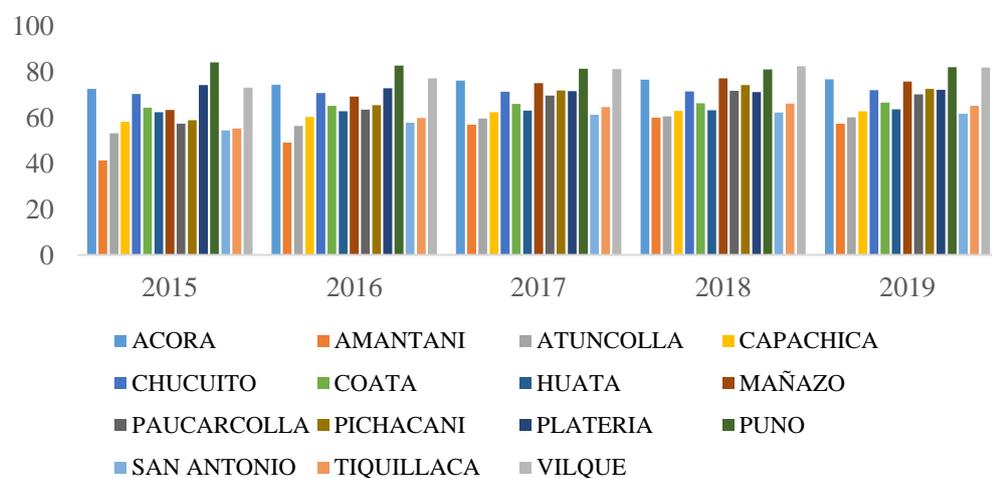
4.2.1. Estadísticas de las variables del modelo econométrico

En la Figura 16 se muestra la evolución de la transferencia per cápita del Fondo de Compensación Municipal (Foncomun) para las municipalidades distritales de la provincia de Puno durante los años 2015 a 2019. El distrito de Tiquillaca presenta una tendencia creciente en su presupuesto per cápita, pasando de 395 soles en 2015 a 435 soles en 2019, aunque en 2016 se registró un descenso a 385 soles.

El resto de las municipalidades muestran un comportamiento similar con una tendencia promedio de crecimiento. Sin embargo, municipalidades como Huata, Mañazo y Paucarcolla experimentaron un crecimiento negativo en 2016, con descensos del 6%, 14% y 5% respectivamente, equivalentes a 202, 236 y 284 soles por habitante en promedio.

Figura 16

Evolución de transferencia de Foncomun en términos per cápita de las municipalidades la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



Nota: Evolución de transferencia de Foncomun en términos per cápita de las municipalidades la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la consulta amigable del MEF.



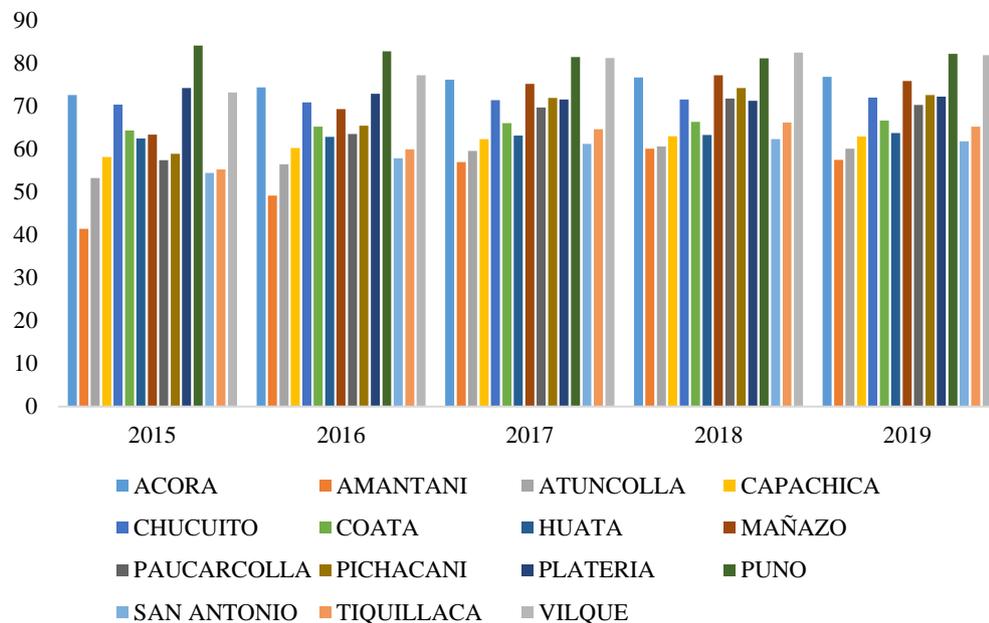
En la Figura 17 se muestran las transferencias de canon y regalías mineras, que representan el presupuesto que beneficia a la población por el aprovechamiento de los recursos naturales en su jurisdicción. La figura ilustra estas transferencias en términos per cápita y su comportamiento en las municipalidades distritales de la provincia de Puno entre 2015 y 2019.

En los distritos de Pichacani, Paucarcolla, Capachica y Chucuito se observa una tendencia decreciente. En 2015, las transferencias per cápita fueron de 702, 644, 684 y 571 soles, respectivamente, y en 2019 descendieron a 38, 35, 41 y 37 soles. Por otro lado, las municipalidades de Atuncolla y San Antonio experimentaron una tendencia creciente. En 2015, el presupuesto per cápita fue de 190 y 118 soles, respectivamente, y en 2019 aumentaron a 274 y 359 soles.

Los distritos de Coata y Amantaní mostraron una tendencia mixta. En 2015, el presupuesto per cápita fue de 386 y 192 soles, respectivamente, con un aumento en 2016, pero luego decreció, cerrando en 2019 con 40 y 31 soles, respectivamente.

Figura 17

Evolución de transferencia de Foncomun en términos per cápita de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



Nota: Evolución de transferencia de Foncomun en términos per cápita de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos de la consulta amigable del MEF.

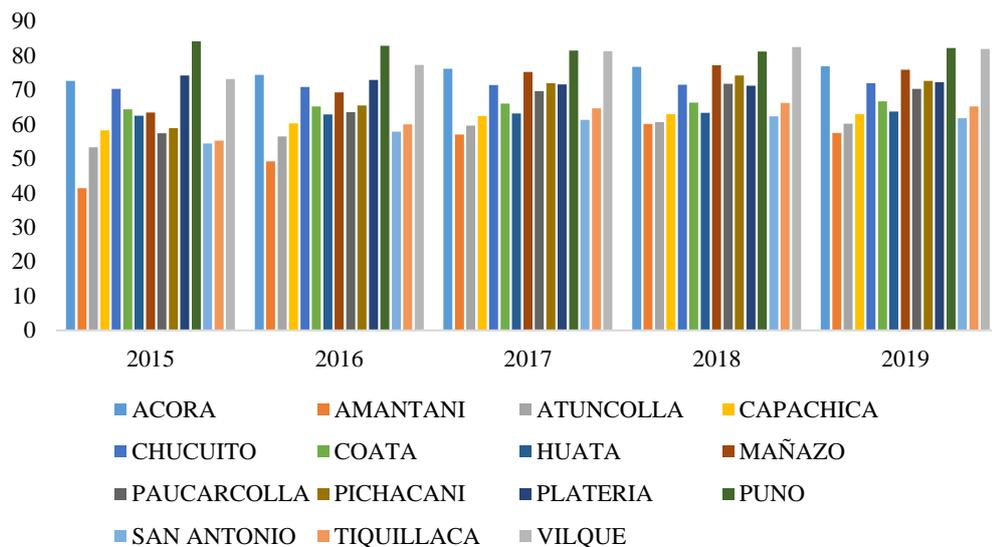
En la Figura 18 se muestra la evolución de la variable densidad poblacional, que se mide en función del número de habitantes por kilómetro cuadrado en los distritos de la provincia de Puno. En el distrito de Amantaní, la densidad poblacional tuvo un comportamiento creciente durante los años analizados en esta investigación: en 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019, la densidad fue de 297, 299, 302, 305 y 308 habitantes por km², respectivamente. El distrito de Capachica también mostró una tendencia creciente, con densidades de 97, 98, 99, 100 y 101 habitantes por km² en los mismos años.

Los distritos de Coata y Huata mantuvieron una tendencia similar de aumento en la densidad poblacional. Por otro lado, las municipalidades de Pichacani y Tiquillaca presentaron las menores densidades poblacionales, con 3 y

4 personas por km² en 2015, respectivamente, y mantuvieron la misma cantidad de habitantes por km² en 2019.

Figura 18

Evolución de la densidad de hab/km² de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



Nota: Evolución de la densidad de hab/km² de las municipalidades de la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a los datos del INEI.

En la Figura 19 se muestra la evolución de la población con educación secundaria completa en los distritos de Puno durante el periodo 2015-2019. El distrito de Vilque presenta una tendencia creciente, con un promedio del 79% de la población habiendo completado la secundaria en ese período. Esto indica que, de cada 100 habitantes de Vilque, 21 no tienen educación secundaria completa.

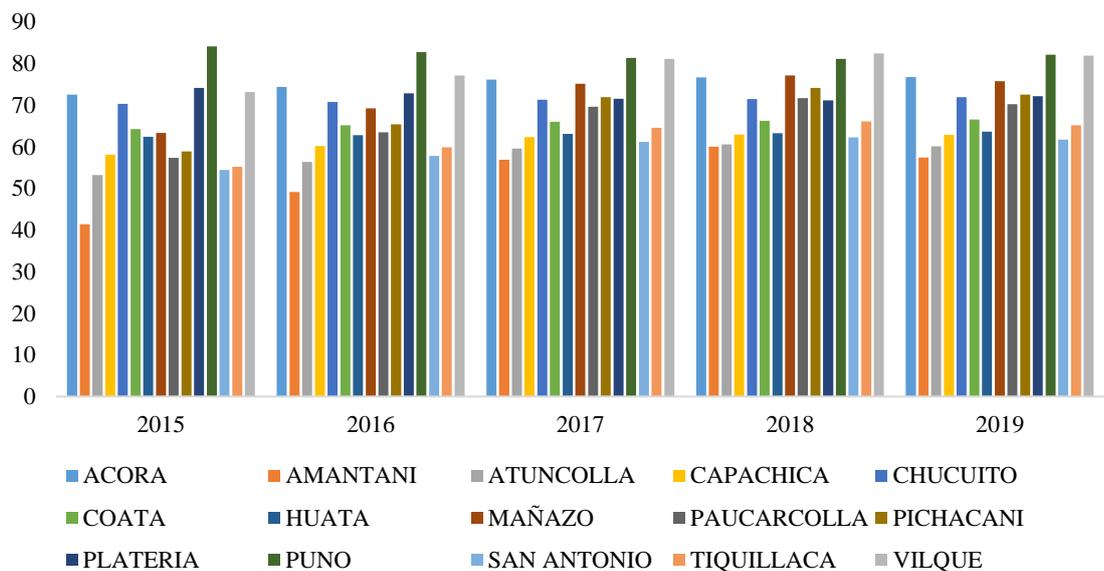
Una tendencia similar se observa en el distrito de Acora, donde en promedio, el 75% de la población ha completado la secundaria, lo que significa que 75 de cada 100 habitantes tienen educación secundaria concluida.

El comportamiento promedio de habitantes con secundaria completa para el resto de las municipalidades distritales es el siguiente: Amantaní (53%),

Atuncolla (58%), Capachica (61%), Chucuito (71%), Coata (66%), Huata (63%), Mañazo (72%), Paucarcolla (67%), Pichacani (69%), San Antonio (72%) y Tiquillaca (60%).

Figura 19

Evolución del porcentaje de habitantes con educación secundaria en las municipalidades la provincia de Puno, periodo 2015-2019.



Nota: Evolución del porcentaje de habitantes con educación secundaria en las municipalidades la provincia de Puno, periodo 2015-2019, en base a datos del INEI.

4.2.2. Modelo Tobit

En el acápite anterior se presentó el cálculo de la eficiencia del gasto público de las municipalidades distritales de la provincia de Puno durante el periodo 2015-2019. Además, se realizó una estadística descriptiva de los inputs y outputs del modelo DEA, así como un análisis del rendimiento de las variables planteadas en el modelo econométrico.

En esta sección, se aplica el modelo Tobit, que se basa en las características de la variable endógena. Para el modelo planteado, la variable dependiente es el



índice de eficiencia calculado mediante la metodología DEA con rendimientos constantes y variables a escala. Este índice toma valores continuos entre 0 y 1, lo cual hace pertinente el uso de un modelo econométrico con panel de datos utilizando estimaciones del modelo Tobit. Las variables independientes analizadas en el modelo econométrico son las transferencias por concepto de Fondo de Compensación Municipal (Foncomun) y canon, la densidad de la municipalidad estudiada y la proporción porcentual de población con educación secundaria completa.

Es importante verificar las estadísticas descriptivas del modelo para analizar la variabilidad de cada una de las variables. En la Tabla 3 se presentan los estadísticos descriptivos de las variables incluidas en el modelo econométrico con panel de datos. Esta información difiere de lo que se observa normalmente con datos de corte transversal, ya que en este caso se muestran tres categorías:

1. Overall: Detalla información de toda la muestra.
2. Between: Promedia las variables exógenas a lo largo de los años de estudio, haciendo referencia solo a las municipalidades.
3. Within: Muestra información de las municipalidades a lo largo del periodo de análisis.

Las variables "iefi" (índice de eficiencia) y "educación" no presentan grandes desviaciones en comparación con las variables "Foncomun", "Canon" y "Densidad". Por esta razón, estas últimas se trabajaron en términos logarítmicos.

Tabla 3

Estadísticas descriptivas de las variables de estudio

Variable		Promedio	Error estándar	Mínimo	Máximo	observaciones
iefi	overall	0.303	0.179	0.047	0.904	N = 75
	between		0.133	0.158	0.565	n = 15
	within		0.122	-0.011	0.798	T = 5
foncomun	overall	255.750	63.316	19.800	435.000	N = 75
	between		56.522	185.320	407.060	n = 15
	within		31.415	90.230	316.230	T = 5
canon	overall	133.673	142.761	8.500	701.600	N = 75
	between		50.083	59.660	223.880	n = 15
	within		134.194	-51.806	630.993	T = 5
densidad	overall	75.380	96.877	3.300	318.300	N = 75
	between		98.560	3.340	312.160	n = 15
	within		14.007	48.300	182.400	T = 5
educ	overall	0.673	0.087	0.413	0.841	N = 75
	between		0.081	0.529	0.823	n = 15
	within		0.035	0.557	0.744	T = 5

Nota: regresión mediante Stata.

A continuación, se presentan los resultados del modelo econométrico planteado con el modelo Tobit, con mayor detalle en el Anexo 9. En la Tabla 4 se muestra un análisis comparativo de las estimaciones de los dos modelos Tobit, donde se destaca que la única variable que influye significativamente en la eficiencia de las municipalidades de Puno durante el periodo 2015-2019 es la transferencia por concepto de canon.

Tabla 4

Estimación del modelo Tobit con panel de datos

Variable	EMTobit1	EMTobit2
iefi		
lfoncomun	0.033	0.043
lcanon	-0.089***	-0.089***
ldensidad	-0.010	
educ	0.367	0.375
_cons	0.318	0.214
/sigma_u	0.117***	0.118***
/sigma_e	0.110***	0.110***

Significancia: * p<.1; ** p<.05; *** p<.0

Nota: Resultados de la regresión con Stata



La estimación del modelo Tobit se realizó utilizando como variable endógena el índice de eficiencia del gasto de las municipalidades de Puno en la gestión de residuos sólidos, el programa de protección social PVL y Demuna, así como las intervenciones del serenazgo para frenar la delincuencia. El hecho de que no se hayan abarcado todas las actividades de las municipalidades podría explicar por qué variables como Foncomun, canon, densidad y educación no explican la eficiencia del gasto de las municipalidades. Según investigaciones realizadas por (Ruiz & García, 2016), además (Catalán & Francke, 2009) el uso de un modelo con datos censurados puede generar cambios en los impactos de las variables Foncomun y canon, los cuales no son consistentes.

Para la estimación con datos no censurados, se aproxima el índice de eficiencia calculado mediante el método DEA por la variable de eficiencia de gasto per cápita, que se calcula como la relación entre el gasto devengado de las municipalidades y la población de estas (Catalán & Francke, 2009).

4.2.3. Estimación con panel de datos

Se aproxima la variable índice de eficiencia mediante la eficiencia del gasto público en términos per cápita, que indica el gasto devengado ejecutado por las municipalidades de Puno. Para estimar esta variable, se emplean modelos de efectos fijos, efectos aleatorios y datos agrupados. Con el fin de seleccionar el mejor modelo, se realizan pruebas de selección, como el test F, el test de Breusch-Pagan y el test de Hausman.

- *Efectos fijos*: Este modelo considera que los parámetros son constantes para cada municipio y no aleatorios. Asume que las diferencias observadas



entre las municipalidades son debidas a características específicas de cada uno.

- *Efectos aleatorios*: Este modelo permite que los parámetros varíen aleatoriamente entre las municipalidades, capturando las diferencias no observadas entre ellos.
- *Datos agrupados*: Este modelo combina todos los datos en un solo grupo, ignorando las diferencias entre municipalidades.

Para determinar cuál de estos modelos es el más adecuado, se emplean pruebas estadísticas:

- *Test F*: Este test compara si existen diferencias significativas entre los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios. Si el valor-p es menor que el nivel de significancia (generalmente 0.05), se rechaza la hipótesis nula de que los efectos aleatorios no son significativos.
- *Test de Breusch-Pagan*: Este test verifica si existe heterocedasticidad en los residuos del modelo. Si el valor-p es menor que el nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad, lo que sugiere que el modelo de efectos aleatorios es más apropiado.
- *Test de Hausman*: Este test compara si los estimadores de efectos fijos y efectos aleatorios son consistentes. Si el valor-p es menor que el nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula de que los efectos aleatorios son consistentes y se prefiere el modelo de efectos fijos.

Estas pruebas permiten identificar el modelo que mejor se ajusta a los datos y proporciona una estimación más precisa del índice de eficiencia del gasto público en las municipalidades de Puno.

4.2.4. Selección de modelos

i. Selección del modelo Pooled versus Efectos Fijos

El modelo Pooled, también conocido como modelo de datos agrupados o estimación de mínimos cuadrados ordinarios (OLS, por sus siglas en inglés), combina todos los datos en un solo grupo, ignorando las diferencias individuales entre las municipalidades. Para comparar este modelo con el modelo de efectos fijos, se utiliza el test F de restricciones.

En la Tabla 5 se presentan los resultados del test F de restricciones. Este test plantea como hipótesis nula que el promedio de los residuos es cero, lo que equivaldría a decir que es preferible estimar el modelo por efectos fijos. La probabilidad obtenida es del 2.59%, la cual es menor al nivel de significancia estándar del 5%, lo que nos lleva a rechazar la hipótesis nula de igualdad de los residuos. Por lo tanto, se sugiere estimar el modelo por efectos fijos.

Este resultado indica que los efectos fijos capturan mejor las diferencias individuales entre las municipalidades, haciendo que este modelo sea más apropiado para analizar el índice de eficiencia del gasto público en las municipalidades de Puno durante el periodo 2015-2019.

Tabla 5

Selección del modelo: Pooled versus Efectos fijos

sigma_u	1.156	
sigma_e	0.399	
rho	0.893	(Varianza de u_i)
F test that all	F(14, 56) = 2.10	Prob>F=0.025

Nota: según resultados.

ii. Selección del modelo Pooled versus Efectos Aleatorios

Una vez comparado el modelo de datos agrupados con efectos fijos, es necesario proceder a comparar el modelo Pooled con efectos aleatorios. El test que permite realizar esta comparación es el test de Breusch-Pagan, el cual se aplica una vez estimado el modelo por efectos aleatorios. Este test evalúa la hipótesis nula de igualdad de varianzas entre las municipalidades.

En la Tabla 6 se presentan los resultados del test de Breusch-Pagan. La hipótesis nula establece que las varianzas son iguales entre las municipalidades. Según los resultados del test, se acepta la hipótesis nula, ya que la probabilidad obtenida es del 5.87%, lo cual es mayor al nivel de significancia estándar del 5%. Por lo tanto, se concluye que es preferible usar un modelo Pooled para analizar los efectos sobre la eficiencia del gasto público en las municipalidades de carácter distrital de la provincia de Puno.

Tabla 6

Selección del modelo: Pooled versus Efectos aleatorios

Breusch y Pagan	Lagrangian multiplier	test for random effects
	Var	sd = sqrt(Var)
lefi	0.344	0.586
e	0.159	0.399
u	0.039	0.198
Test: $\text{Var}(u) = 0$		chi2 = 2.45 Prob > chi2 = 0.058

Nota: resultados de regresión

En resumen, de acuerdo a los resultados obtenidos, al comparar el modelo Pooled con efectos fijos, es preferible estimar por efectos fijos. Por otro lado, al comparar el modelo de datos agrupados con efectos aleatorios, es preferible utilizar el modelo de datos agrupados. En consecuencia, los modelos

seleccionados como los más adecuados son el de datos agrupados y el de efectos fijos, siendo este último el ganador.

Tabla 7

Mejor modelo: Estimación por efectos fijos

lefi	Coefficiente	Error estándar	t	P>t	[Intervalo de confianza]	
lfoncomun	0.390	0.552	-0.71	0.482	-1.496	0.715
lcanon	0.255	0.080	3.18	0.002	0.094	0.416
ldensidad	-0.965	0.633	-1.52	0.133	-2.233	0.303
educ	0.613	1.509	0.41	0.686	-2.409	3.636
_cons	10.415	5.174	2.01	0.049	0.050	20.780
corr(u_i, Xb) = -0.9293			F(4,56)=8.280		Prob > F=0.000	

Nota: resultados de regresión

En la Tabla 7 se presenta la estimación del modelo de eficiencia del gasto público utilizando un panel de datos bajo la estimación por efectos fijos. Se observan las relaciones de las variables como se esperaba y como se ha encontrado en estudios previos. A nivel individual, las variables no son significativas, a excepción de la variable canon. Sin embargo, el modelo en su conjunto es significativo al nivel del 5%.

El modelo muestra significancia conjunta, lo que indica que en su conjunto, las variables utilizadas son relevantes para explicar la eficiencia del gasto público en las municipalidades de carácter distrital de la provincia de Puno:

$$lefi_i = 10.4152 + 0.3904lfoncomun_{i1} + 0.2556lcanon_{i2} - 0.9650lden_{i3} + 0.6137educ_{i4}$$

Por tanto, las estimaciones se interpretan de la siguiente manera: un aumento del Foncomun en un 1% en las municipalidades de carácter distrital de la provincia de Puno mejora la eficiencia del gasto público en un 39.04%. De igual manera, un incremento del 1% en las transferencias por concepto de canon mejora la eficiencia del gasto público en un 25.56%. Sin embargo, la densidad

poblacional no es favorable para la eficiencia del gasto público, ya que un aumento en el número de habitantes reduce el desempeño eficiente del gasto público. Por otro lado, un aumento en la proporción de población con educación secundaria completa mejora la eficiencia en las municipalidades, como señalan Herrera y Francke (2009).

4.3. DISCUSIÓN

Impacto de las Transferencias del Fondo de Compensación Municipal (Foncomun). El análisis econométrico mediante el modelo de efectos fijos muestra que un incremento en las transferencias del Foncomun mejora la eficiencia del gasto público en un 39.04%. Este hallazgo se alinea con la literatura existente que sugiere que las transferencias municipales pueden influir positivamente en la eficiencia del gasto (Herrera & Francke, 2009). Sin embargo, la falta de significancia en el modelo Tobit indica que la eficiencia no está influenciada uniformemente por estas transferencias, lo cual podría deberse a una gestión variable de estos fondos entre diferentes municipalidades.

Influencia de las Transferencias por Concepto de Canon en la Eficiencia del Gasto Público. Las transferencias por concepto de canon muestran un impacto negativo y significativo en la eficiencia del gasto, con una disminución del 25.56% en la eficiencia por cada incremento del 1% en estas transferencias. Este resultado contrasta con las expectativas de que tales transferencias deberían contribuir positivamente a la eficiencia. Este hallazgo sugiere que una mala gestión o una asignación ineficiente de estos recursos podría estar reduciendo la eficiencia del gasto público, como lo indican Catalán & Francke (2009).



Efecto de la Densidad Poblacional en la Eficiencia del Gasto Público. El análisis revela que la densidad poblacional tiene un impacto negativo en la eficiencia del gasto público. Esto significa que, a medida que aumenta la densidad poblacional, la eficiencia del gasto público tiende a disminuir. Este hallazgo es consistente con estudios que sugieren que una alta densidad poblacional puede generar mayores desafíos administrativos y logísticos, lo que podría dificultar una gestión eficiente del gasto (Catalán & Francke, 2009).

La literatura existente también sugiere que la eficiencia del gasto público puede verse afectada negativamente en áreas con alta densidad poblacional debido a la complejidad en la provisión de servicios y la administración de recursos (Ruiz & García, 2016). La falta de infraestructura adecuada y la congestión podrían contribuir a la disminución de la eficiencia observada.

Impacto de la Proporción de Población con Educación Secundaria Completa. Aunque el modelo Tobit no muestra un impacto significativo de la educación secundaria completa en la eficiencia del gasto público, el modelo de efectos fijos indica que un aumento en la proporción de población con educación secundaria completa mejora la eficiencia del gasto. Este resultado es consistente con la literatura que afirma que un mayor nivel educativo puede conducir a una mejor administración y uso de los recursos públicos (Herrera & Francke, 2009).

El impacto positivo de la educación en la eficiencia del gasto público subraya la importancia de las políticas educativas para mejorar la capacidad de gestión local y la eficiencia en la utilización de recursos. La educación puede contribuir a una mayor capacidad técnica y administrativa en la gestión de recursos públicos, lo que a su vez puede mejorar la eficiencia del gasto.



Los resultados de esta investigación proporcionan una visión detallada de la eficiencia del gasto público en Puno y resaltan la complejidad de gestionar recursos en entornos diversos. Los hallazgos, en particular el impacto negativo del canon y la importancia del Foncomun y la educación, están en línea con estudios previos, pero también plantean nuevas preguntas sobre la gestión de recursos y la necesidad de políticas más efectivas.



V. CONCLUSIONES

- En primer lugar, a nivel global, los resultados muestran que la municipalidad provincial de Puno es la más eficiente en comparación con las demás municipalidades, con un índice de eficiencia de 0.566.
- En segundo lugar, con respecto a las municipalidades de carácter distrital pertenecientes a la provincia de Puno que reflejaron altos índices de eficiencia en el gasto público durante el periodo 2015-2019, se observaron diferentes desempeños en las funciones de gestión de residuos sólidos, protección social y seguridad ciudadana. En la gestión de residuos sólidos, destacaron San Antonio, Puno y Acora con puntajes de eficiencia moderadamente altos de 0.80, 0.56 y 0.51, respectivamente. En cuanto a la protección social, Puno y Acora mostraron puntajes de eficiencia de 0.61 y 0.56, respectivamente. Finalmente, en la función de seguridad ciudadana, Pichacani destacó con un puntaje de eficiencia de 0.56.
- En tercer lugar, debido a problemas de consistencia al estimar el modelo Tobit, se optó por estimar un modelo de panel data, donde el modelo de efectos fijos resultó ser el mejor estadísticamente. Se encontró significancia global de las variables exógenas al 5% de nivel de significancia, con excepción de las transferencias por concepto de canon. Las inferencias del modelo indican que un aumento de las transferencias por concepto de Foncomun y canon en un 1% incrementa la eficiencia en el gasto público de las municipalidades en 39.04% y 25.56%, respectivamente. Además, un incremento del 1% en la proporción de la población con educación secundaria completa tiende a aumentar la eficiencia en un 61.3%. Por otro lado, se encontró que el aumento poblacional hace que el gasto público sea menos eficiente en las municipalidades de carácter distrital pertenecientes a la provincia de Puno.



VI. RECOMENDACIONES

- Las municipalidades de carácter distrital de la provincia de Puno no registran información en el Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU) anterior a 2014 debido a limitaciones propias de este sistema. Esta situación representa un obstáculo para medir con precisión la eficiencia. En el presente estudio se analizan cuatro actividades de las municipalidades. Por lo tanto, se recomienda a las municipalidades proporcionar información detallada sobre el gasto y la cantidad de outputs para cada actividad, incluyendo educación, salud, agricultura, comercio, entre otros.
- Según los resultados, solo la municipalidad de Puno muestra eficiencia, lo que indica que hay margen para mejorar la eficiencia del gasto público en el resto de municipalidades. En consecuencia, se recomienda que los ejecutivos municipales elaboren un plan con participación ciudadana para alcanzar mejoras en la ejecución del gasto público. Esto implica otorgar a la población la capacidad de controlar y supervisar los gastos municipales, y denunciar cualquier acto de corrupción.
- Aunque los recursos de las municipalidades han experimentado un aumento en los últimos años, este incremento no se ha reflejado en una mejora correspondiente en la eficiencia del gasto público. Por lo tanto, se recomienda a las municipalidades distritales seleccionar a los candidatos más aptos para cada puesto, priorizando sus capacidades sobre otros criterios. Esto podría traducirse en mejoras en el bienestar social y en la ejecución de presupuestos destinados a obras y otras actividades.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, S. (2012). Hacia la Eficiencia en la Gestión Municipal. *The National Administration Review*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.22458/rna.v3i2.523>
- Barraud, A. A., & Torres, G. N. (2016). *Una medición de la eficiencia del gasto público en las provincias argentinas*. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/21110>
- Caceres, S. M. (2019). Análisis de la eficiencia del gasto municipal de los gobiernos locales de la Región Puno, período 2016. *Universidad Nacional del Altiplano*. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/11584>
- Catalán, P. H., & Francke, P. (2009). Análisis de la eficiencia del gasto municipal y de sus determinantes. *Economía*, 32(63), Article 63. <https://doi.org/10.18800/economia.200901.005>
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1981). Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. *Management Science*, 27(6), 668-697. <https://ideas.repec.org//a/inm/ormsnc/v27y1981i6p668-697.html>
- Coll, V., & Blasco, O. (2016). *Evaluacion de la eficiencia mediante el analisis envolvente de datos*. Universidad de Valencia. https://www.uv.es/vcoll/libros/2006_evaluacion_eficiencia_DEA.pdf
- CONCYTEC. (2020). Guía práctica para la Formulación y Ejecución de Proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D). *Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC Dirección de Políticas y Programas de CTI*.
- Cutipa, E. (2015). *Medición de la Eficiencia Técnica de los Hospitales en la Región de Puno: Una Aplicación del Análisis envolvente de Datos (DEA)* [Tesis, Universidad Nacional del Altiplano]. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/2031>



- De Borger, B., & Kerstens, K. (1996). Cost efficiency of Belgian local governments: A comparative analysis of FDH, DEA, and econometric approaches. *Regional Science and Urban Economics*, 26(2), 145-170. [https://doi.org/10.1016/0166-0462\(95\)02127-2](https://doi.org/10.1016/0166-0462(95)02127-2)
- Del Pozo, C., Vargas, J., & Paucarmayta, V. (2017a). Análisis de la eficiencia del gasto público: Evidencia para municipalidades de la región del Cusco. *CIES*, XII(8). <https://cies.org.pe/investigacion/analisis-de-la-eficiencia-del-gasto-publico-evidencia-para-municipalidades-de-la-region-del-cusco/>
- Del Pozo, C., Vargas, J., & Paucarmayta, V. (2017b). Análisis de la eficiencia del gasto público: Evidencia para municipalidades de la región del Cusco. *CIES*. <https://cies.org.pe/investigacion/analisis-de-la-eficiencia-del-gasto-publico-evidencia-para-municipalidades-de-la-region-del-cusco/>
- Devereux, S., & Sabates-Wheeler, R. (2007). Editorial Introduction: Debating Social Protection. *IDS Bulletin*, 38(3), 1-7. <https://doi.org/10.1111/j.1759-5436.2007.tb00363.x>
- El Peruano. (2020). *El gasto público de los municipios*. <https://elperuano.pe/noticia/88660-el-gasto-publico-de-los-municipios>
- Espada, M. V., & Armijo, M. (2014). *Calidad del gasto público y reformas institucionales en América Latina*. <https://hdl.handle.net/11362/37012>
- Etecé, E. (2023). Densidad de Población—Concepto, cómo se calcula y ejemplos. <https://concepto.de/>. <https://concepto.de/densidad-de-poblacion/>
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-290. <https://doi.org/10.2307/2343100>
- Fogarty, J., & Mugerá, A. (2013). Local Government Efficiency: Evidence from Western Australia. *Australian Economic Review*, 46(3), 300-311. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8462.2013.12015.x>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación: Vol. 6ta Ed.*



- Herrera, R. (2013). La eficiencia y la equidad en los sectores público y privado: Economía distributiva y justicia social. *Administración & Desarrollo*, 42(58), Article 58. <https://doi.org/10.22431/25005227.112>
- Hoorweg, D., & Bhada, P. (2012). *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management* (Primera). Copyright © World Bank, 2012. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/1a464650-9d7a-58bb-b0ea-33ac4cd1f73c>
- Huamán, M. D. T., Ttito, V. M., & Cruz, L. M. H.-S. (2021). Eficiencia del gasto público de las municipalidades provinciales de la región Puno, 2015-2018. *Waynarroque - Revista de ciencias sociales aplicadas*, 1(2), Article 2. <https://www.unaj.edu.pe/revistacientificawaynarroque/index.php/rcsaw/article/view/13>
- Huanca, Y. F. (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* [Tesis, UNiversidad Nacional del Altiplano]. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/7024>
- Ley Orgánica de Municipalidades. (2023). *Ley N.º 27972—Ley Orgánica de Municipalidades*. <https://www.gob.pe/institucion/munivillaelsalvador/normas-legales/4886882-27972-ley-organica-de-municipalidades>
- Lovell, C. A. K., & Schmidt, P. (1988). A Comparison of Alternative Approaches to the Measurement of Productive Efficiency. En A. Dogramaci & R. Färe (Eds.), *Applications of Modern Production Theory: Efficiency and Productivity* (pp. 3-32). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-009-3253-1_1
- Machaca, Y. F. (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, período 2016* [Tesis, UNiversidad Nacional del Altiplano]. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/11707>



- MEF. (2021). *Presupuesto Participativo*. Ministerio de Economía y Finanzas. https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100288&lang=es-ES&view=article&id=1940
- Mendoza, L. R. (2018). *Labor de las defensorías municipales del niño y adolescente en la protección del menor en Trujillo, 2018* [Tesis, Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4350>
- Mendoza, W. (2022). *Cómo investigan los economistas* (2da Ed.). Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://www.fondoeditorial.pucp.edu.pe/economia/163-como-investigacion-los-economistas.html>
- MIMP. (2024, mayo 26). *Defensoría Municipal del Niño y del Adolescente—Demuna* [Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables]. Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables. <https://www.gob.pe/30753-defensoria-municipal-del-nino-y-del-adolescente-demuna>
- Miranda, J. A. (2012). *El análisis de frontera como herramienta para la gestión de la eficiencia en los procesos de fiscalización y control en el Perú*. 33.
- Molina, G., & Gantier, M. (2016). Causalidad entre el gasto de Gobierno y el ingreso nacional: El caso de Bolivia. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, 25, 41-72. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2074-47062016000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Olivos, C., & Jaico, V. Q. (2016). Análisis de la eficiencia del gasto público de la Municipalidad Provincial de Chiclayo y su impacto socio económico. *Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA*, 12(4), Article 4. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/1522>
- Peres, A., Brito, R., Bilo, C., & Balboni, M. (2021). What's next for social protection in light of COVID-19: Challenges ahead. *A publication of The International Policy Centre for Inclusive Growth*, 18(02), 1500. <https://socialprotection.org/discover/publications/policy-focus-whats-next-social-protection-light-covid-19-challenges-ahead>
- Porto, A., Garriga, M., Rosales, W., Porto, A., Garriga, M., & Rosales, W. (2018). Performance and efficiency measures in the public sector. The case of Bolivia.



- Revista de análisis económico*, 33(1), 121-155. <https://doi.org/10.4067/S0718-88702018000100121>
- Pravia, F. J., & Suárez, M. I. R. (2023). *Eficiencia del gasto público de las municipalidades de la Región Lambayeque en el periodo 2019* [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/12640>
- Rodríguez, M. S., Palomino, G. del P., & Aguilar, C. M. (2020). Eficiencia, eficacia y transparencia del gasto público municipal. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 704-719. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.108
- Ruiz, K., & García, M. (2016). *Eficiencia de la gestión municipal en el gasto público de la Municipalidad Distrital de Pinto Recodo periodo 2011—2014*. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSM_f9c8534856f9d78d90e7773a4c7383a1
- Shack, N., Pérez, J., & Portugal, L. (2020). *Cálculo del tamaño de la corrupción y la inconducta funcional en el Perú: Una aproximación exploratoria* (1ra ed.). Contraloría General de la República. <https://repositorio.contraloria.gob.pe/handle/ENC/18>
- Sumerente, Y. M. (2018). Impactos socioeconómicos de la eficiencia del gasto público de los gobiernos locales del departamento del Cusco en el periodo 2009-2015. *Universidad Andina del Cusco*. <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/2069>
- Worthington, A. C., & Dollery, B. E. (2001, mayo). Measuring Efficiency in Local Government: An Analysis of New South Wales Municipalities' Domestic Waste Management Function. *Policy Studies Journal*, 29(2), 232-249. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1541-0072.2001.tb02088.x>
- Zamora, A. I., & Navarro, J. C. L. (2014). Eficiencia de la administración pública aduanera a través del modelo DEA. *CONfinés de relaciones internacionales y ciencia política*, 10(20), 117-135. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1870-35692014000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es

ANEXOS

Anexo 1: Promedio y ranking de eficiencia de gasto público de las municipalidades de la provincia de Puno, 2015-2019.

DEA-GRS_RS										
MUNICIPALIDAD	2015	RANK	2016	RANK	2017	RANK	2018	RANK	2019	RANK
PUNO	0.50	3	0.50	3	0.50	3	0.57	2	0.73	5
ACORA	0.50	2	0.50	2	0.32	4	0.40	3	0.82	4
AMANTANI	0.01	12	0.01	13	0.00	15	0.03	15	0.14	12
ATUNCOLLA	0.02	10	0.35	4	0.04	9	0.23	6	0.15	11
CAPACHICA	0.05	8	0.03	9	0.05	7	0.15	11	0.20	10
CHUCUITO	0.00	14	0.01	12	0.00	14	0.11	12	0.08	15
COATA	0.06	6	0.05	7	0.07	6	0.22	8	0.26	9
HUATA	0.05	7	0.05	6	0.10	5	0.24	5	0.08	14
MAÑAZO	0.08	5	0.07	5	0.03	10	0.23	7	1.00	1
PAUCARCOLLA	0.28	4	0.00	15	1.00	1	0.25	4	0.11	13
PICHACANI	0.01	13	0.01	11	0.01	13	0.10	14	0.92	3
PLATERIA	0.00	15	0.00	14	0.01	12	0.10	13	0.48	7
SAN ANTONIO	1.00	1	1.00	1	0.53	2	1.00	1	0.49	6
TIQUILLACA	0.02	11	0.02	10	0.03	11	0.19	10	0.40	8
VILQUE	0.02	9	0.03	8	0.05	8	0.21	9	0.93	2

DEA-GPVL_PVL										
MUNICIPALIDAD	2015	RANK	2016	RANK	2017	RANK	2018	RANK	2019	RANK
PUNO	0.50	4	0.50	4	0.50	3	0.52	10	0.70	8
ACORA	0.50	3	0.50	3	0.50	2	0.64	7	0.78	4
AMANTANI	0.08	12	0.03	14	0.04	15	0.09	15	0.48	15
ATUNCOLLA	0.11	9	1.00	1	0.22	8	0.87	2	0.89	2
CAPACHICA	0.16	6	0.12	9	0.43	5	0.76	5	0.71	7
CHUCUITO	0.13	8	0.12	8	0.25	7	0.79	3	0.55	13
COATA	0.13	7	0.13	7	0.47	4	0.76	4	0.75	5
HUATA	0.04	14	0.05	13	0.09	13	0.25	14	0.73	6
MAÑAZO	0.10	10	0.05	12	0.12	12	0.49	12	0.64	11
PAUCARCOLLA	1.00	1	0.14	6	1.00	1	1.00	1	0.68	10
PICHACANI	0.16	5	0.14	5	0.28	6	0.64	6	1.00	1
PLATERIA	0.10	11	0.10	10	0.19	9	0.50	11	0.53	14
SAN ANTONIO	0.52	2	0.55	2	0.14	11	0.60	8	0.69	9
TIQUILLACA	0.02	15	0.02	15	0.04	14	0.29	13	0.55	12
VILQUE	0.05	13	0.08	11	0.16	10	0.54	9	0.80	3

DEA-Demuna_Demuna



MUNICIPALIDAD	2015	RANK	2016	RANK	2017	RANK	2018	RANK	2019	RANK
PUNO	1.00	1	0.71	6	0.63	3	0.58	3	0.50	3
ACORA	0.07	14	1.00	1	0.18	10	0.14	12	0.50	2
AMANTANI	0.14	8	0.74	4	0.38	7	0.27	8	0.03	6
ATUNCOLLA	0.15	7	0.44	9	1.00	1	1.00	1	0.01	9
CAPACHICA	0.08	13	0.27	11	0.13	14	0.14	13	0.03	7
CHUCUITO	0.06	15	0.34	10	0.14	12	0.14	14	0.00	15
COATA	0.09	11	0.23	12	0.05	15	0.08	15	0.00	14
HUATA	0.22	5	0.50	8	0.41	5	0.84	2	0.01	11
MAÑAZO	0.13	9	0.15	14	0.17	11	0.32	7	0.13	4
PAUCARCOLLA	0.25	3	0.96	2	0.14	13	0.39	5	0.02	8
PICHACANI	0.11	10	0.13	15	0.34	8	0.52	4	1.00	1
PLATERIA	0.09	12	0.19	13	0.23	9	0.38	6	0.10	5
SAN ANTONIO	0.37	2	0.83	3	0.84	2	0.25	10	0.01	10
TIQUILLACA	0.25	4	0.70	7	0.41	6	0.26	9	0.01	12
VILQUE	0.19	6	0.73	5	0.58	4	0.17	11	0.00	13

DEA-GIS_IS

MUNICIPALIDAD	2015	RANK	2016	RANK	2017	RANK	2018	RANK	2019	RANK
PUNO	0.50	3	0.12	3	0.73	4	0.50	2	0.53	4
ACORA	0.28	5	0.01	5	0.45	6	0.12	7	0.04	10
AMANTANI	1.00	1	0.00	15	0.03	15	0.01	11	0.10	7
ATUNCOLLA	0.00	14	0.01	10	0.17	9	0.43	3	0.64	3
CAPACHICA	0.09	7	0.01	7	0.30	8	0.06	9	0.14	6
CHUCUITO	0.01	9	0.01	6	0.32	7	0.20	5	0.00	14
COATA	0.00	11	0.00	12	0.12	12	0.39	4	0.04	11
HUATA	0.00	12	0.00	11	0.11	13	0.00	14	0.02	12
MAÑAZO	0.50	2	0.50	2	0.90	2	0.20	6	0.25	5
PAUCARCOLLA	0.00	13	0.01	8	0.05	14	0.00	15	1.00	1
PICHACANI	0.12	6	1.00	1	1.00	1	0.00	13	0.70	2
PLATERIA	0.00	15	0.00	14	0.13	11	0.03	10	0.00	15
SAN ANTONIO	0.34	4	0.04	4	0.75	3	0.00	12	0.06	9
TIQUILLACA	0.02	8	0.01	9	0.14	10	1.00	1	0.08	8
VILQUE	0.00	10	0.00	13	0.46	5	0.07	8	0.01	13



Anexo 2: DEA-CRS y DEA-VRS de la gestión de residuos solidos

Gestión de residuos solidos					
AÑO	DMU	DEA-CRS Input	DEA-VAR Input	DEA-CRS Output	DEA-VRS Output
2015	PUNO	8.83E-10	1	8.83E-10	1
2016	PUNO	8.53E-10	1	8.53E-10	1
2017	PUNO	3.26E-03	1	3.26E-03	1
2018	PUNO	1.49E-01	1	1.49E-01	1
2019	PUNO	4.52E-01	1	4.52E-01	1
2015	ACORA	2.18E-07	1	8.15E-09	1
2016	ACORA	5.21E-09	1	5.21E-09	1
2017	ACORA	3.65E-03	0.552997	3.65E-03	0.718874
2018	ACORA	1.45E-01	0.588015	1.45E-01	0.706254
2019	ACORA	6.39E-01	1	6.39E-01	1
2015	AMANTANI	1.46E-09	2.09E-08	1.46E-09	0.0592515
2016	AMANTANI	8.50E-10	2.55E-09	1.19E-10	0.022557
2017	AMANTANI	9.58E-05	0.0031949	9.58E-05	0.0093177
2018	AMANTANI	1.51E-03	0.100523	1.51E-03	0.0064877
2019	AMANTANI	1.07E-01	0.224909	1.07E-01	0.12942
2015	ATUNCOLLA	7.91E-10	5.65E-09	7.91E-10	0.0838697
2016	ATUNCOLLA	1.40E-01	1	1.40E-01	0.139991
2017	ATUNCOLLA	3.88E-03	0.0125056	3.88E-03	0.125244
2018	ATUNCOLLA	1.13E-01	0.50071	1.13E-01	0.196298
2019	ATUNCOLLA	8.66E-02	0.324851	8.66E-02	0.0966397
2015	CAPACHICA	1.44E-08	1.15E-09	5.37E-10	0.193381
2016	CAPACHICA	1.47E-10	3.14E-10	1.47E-10	0.106343
2017	CAPACHICA	1.74E-03	0.0025165	1.74E-03	0.197748
2018	CAPACHICA	7.80E-02	0.195002	7.80E-02	0.249171
2019	CAPACHICA	1.76E-01	0.195289	1.76E-01	0.270742
2015	CHUCUITO	1.53E-10	4.09E-09	1.53E-10	0.0198615
2016	CHUCUITO	1.16E-10	2.08E-09	1.16E-10	0.0258733
2017	CHUCUITO	1.42E-04	0.0028468	1.42E-04	0.0149612
2018	CHUCUITO	1.87E-02	0.373215	1.87E-02	0.04012
2019	CHUCUITO	2.13E-02	0.242592	2.13E-02	0.0249434
2015	COATA	1.06E-09	2.27E-09	1.06E-09	0.22792
2016	COATA	6.79E-10	1.46E-09	6.79E-10	0.199991
2017	COATA	3.59E-03	0.0044851	3.59E-03	0.272849
2018	COATA	1.29E-01	0.323621	1.29E-01	0.306168
2019	COATA	2.08E-01	0.372491	2.08E-01	0.233659
2015	HUATA	1.73E-08	1.39E-09	6.46E-10	0.204035
2016	HUATA	5.10E-09	1.53E-09	7.13E-10	0.202348
2017	HUATA	4.01E-03	0.0239885	4.01E-03	0.377726
2018	HUATA	1.49E-01	0.271376	1.49E-01	0.394633
2019	HUATA	4.37E-02	0.182248	4.37E-02	0.0544353
2015	MAÑAZO	3.78E-08	2.02E-09	1.41E-09	0.334233
2016	MAÑAZO	6.08E-09	1.22E-09	8.51E-10	0.286288
2017	MAÑAZO	1.25E-03	0.0029131	1.25E-03	0.129356
2018	MAÑAZO	1.28E-01	0.365481	1.28E-01	0.278979
2019	MAÑAZO	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2015	PAUCARCOLLA	3.73E-02	1	3.73E-02	0.0373308
2016	PAUCARCOLLA	1.82E-09	1.09E-08	2.54E-10	0.0186606
2017	PAUCARCOLLA	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2018	PAUCARCOLLA	4.35E-02	0.869675	4.35E-02	0.0489249
2019	PAUCARCOLLA	3.70E-02	0.338653	3.70E-02	0.0409948
2015	PICHACANI	2.53E-10	4.17E-09	2.53E-10	0.0323433
2016	PICHACANI	9.08E-10	2.02E-09	1.27E-10	0.028956
2017	PICHACANI	2.22E-04	0.0014903	2.22E-04	0.0341468
2018	PICHACANI	3.24E-02	0.231463	3.24E-02	0.0941571



2019	PICHACANI	8.39E-01	1	8.39E-01	1
2015	PLATERIA	9.54E-10	1.91E-09	3.56E-11	0.0088124
2016	PLATERIA	5.38E-11	1.15E-09	5.38E-11	0.018806
2017	PLATERIA	4.56E-04	0.0030413	4.56E-04	0.0458688
2018	PLATERIA	2.53E-02	0.293945	2.53E-02	0.0635994
2019	PLATERIA	4.41E-01	0.544413	4.41E-01	0.481826
2015	SAN ANTONIO	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2016	SAN ANTONIO	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2017	SAN ANTONIO	5.48E-02	1	5.48E-02	1
2018	SAN ANTONIO	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2019	SAN ANTONIO	3.20E-01	1	3.20E-01	0.319877
2015	TIQUILLACA	9.17E-09	2.44E-09	3.42E-10	0.0692993
2016	TIQUILLACA	4.26E-10	3.04E-09	4.26E-10	0.0738171
2017	TIQUILLACA	1.21E-03	0.0043049	1.21E-03	0.094536
2018	TIQUILLACA	7.05E-02	0.486243	7.05E-02	0.125549
2019	TIQUILLACA	3.52E-01	0.533329	3.52E-01	0.375834
2015	VILQUE	2.05E-08	4.09E-09	7.64E-10	0.0993122
2016	VILQUE	5.44E-09	3.63E-09	7.62E-10	0.119891
2017	VILQUE	3.32E-03	0.0072231	3.32E-03	0.172802
2018	VILQUE	1.02E-01	0.452184	1.02E-01	0.191059
2019	VILQUE	9.05E-01	0.958631	9.05E-01	0.967444

Anexo 3: DEA-CRS y DEA-VRS del programa de vaso de leche

Programa de vaso de leche					
AÑO	DMU	DEA-CRS	DEA-VAR	DEA-CRS	DEA-VRS
		Input	Input	Output	Output
2015	PUNO	6.17E-10	1	6.17E-10	1
2016	PUNO	4.27E-10	1	1.72E-10	1
2017	PUNO	2.51E-04	1	2.51E-04	1
2018	PUNO	3.28E-02	1	3.28E-02	1
2019	PUNO	4.08E-01	1	4.08E-01	1
2015	ACORA	1.51E-08	1	1.51E-08	1
2016	ACORA	9.33E-09	1	9.33E-09	1
2017	ACORA	2.39E-03	1	2.39E-03	1
2018	ACORA	2.76E-01	1	2.76E-01	1
2019	ACORA	5.61E-01	1	5.61E-01	1
2015	AMANTANI	1.05E-08	2.09E-08	1.05E-08	0.333405
2016	AMANTANI	2.49E-09	2.55E-09	1.00E-09	0.106587
2017	AMANTANI	7.51E-04	0.0031949	7.51E-04	0.158579
2018	AMANTANI	5.43E-02	0.10222	5.43E-02	0.162015
2019	AMANTANI	4.17E-01	0.627386	4.17E-01	0.477727
2015	ATUNCOLLA	6.27E-09	0.0580392	6.27E-09	0.382717
2016	ATUNCOLLA	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2017	ATUNCOLLA	1.18E-02	0.0125056	1.18E-02	0.838075
2018	ATUNCOLLA	7.37E-01	1	7.37E-01	1
2019	ATUNCOLLA	8.62E-01	0.92057	8.62E-01	0.898669
2015	CAPACHICA	2.27E-09	0.104073	2.27E-09	0.531584
2016	CAPACHICA	1.40E-09	0.0365046	5.64E-10	0.442251
2017	CAPACHICA	3.74E-03	0.790458	3.74E-03	0.920155
2018	CAPACHICA	5.13E-01	1	5.13E-01	1
2019	CAPACHICA	6.39E-01	0.724906	6.39E-01	0.852358
2015	CHUCUITO	5.40E-09	0.121468	5.40E-09	0.380326
2016	CHUCUITO	2.88E-09	0.116798	2.88E-09	0.367145
2017	CHUCUITO	3.23E-03	0.248044	3.23E-03	0.735001
2018	CHUCUITO	6.24E-01	0.946841	6.24E-01	0.969462
2019	CHUCUITO	5.06E-01	0.527641	5.06E-01	0.653362



2015	COATA	3.45E-09	0.110237	3.45E-09	0.429545
2016	COATA	5.44E-09	0.10671	2.19E-09	0.395839
2017	COATA	5.85E-03	0.886185	5.85E-03	0.97078
2018	COATA	5.77E-01	0.919675	5.77E-01	0.951091
2019	COATA	7.24E-01	0.75071	7.24E-01	0.784258
2015	HUATA	7.26E-10	1.39E-09	7.26E-10	0.143474
2016	HUATA	1.07E-09	1.53E-09	1.07E-09	0.184608
2017	HUATA	1.81E-03	0.0033377	1.81E-03	0.370973
2018	HUATA	1.91E-01	0.285672	1.91E-01	0.336039
2019	HUATA	6.55E-01	0.840922	6.55E-01	0.770853
2015	MAÑAZO	2.54E-09	0.0485319	2.54E-09	0.352996
2016	MAÑAZO	2.44E-09	1.22E-09	9.80E-10	0.211558
2017	MAÑAZO	2.07E-03	0.0029131	2.07E-03	0.46527
2018	MAÑAZO	4.27E-01	0.438333	4.27E-01	0.669935
2019	MAÑAZO	6.15E-01	0.695364	6.15E-01	0.62267
2015	PAUCARCOLLA	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2016	PAUCARCOLLA	2.45E-08	1.09E-08	9.86E-09	0.555334
2017	PAUCARCOLLA	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2018	PAUCARCOLLA	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2019	PAUCARCOLLA	6.30E-01	0.760291	6.30E-01	0.682261
2015	PICHACANI	1.77E-08	0.210166	6.43E-09	0.444691
2016	PICHACANI	7.74E-09	0.159837	3.11E-09	0.408641
2017	PICHACANI	2.13E-03	0.413757	2.13E-03	0.701197
2018	PICHACANI	4.63E-01	0.793017	4.63E-01	0.858174
2019	PICHACANI	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2015	PLATERIA	2.36E-09	0.042265	2.36E-09	0.34614
2016	PLATERIA	3.87E-09	0.0590434	1.56E-09	0.354075
2017	PLATERIA	3.14E-03	0.0646774	3.14E-03	0.684348
2018	PLATERIA	4.05E-01	0.514338	4.05E-01	0.692051
2019	PLATERIA	4.97E-01	0.551335	4.97E-01	0.567278
2015	SAN ANTONIO	3.64E-01	1	3.64E-01	0.363793
2016	SAN ANTONIO	4.02E-01	1	4.02E-01	0.402194
2017	SAN ANTONIO	1.27E-02	0.0232669	1.27E-02	0.510724
2018	SAN ANTONIO	4.62E-01	1	4.62E-01	0.462289
2019	SAN ANTONIO	5.80E-01	1	5.80E-01	0.580208
2015	TIQUILLACA	7.12E-10	2.44E-09	7.12E-10	0.0825004
2016	TIQUILLACA	2.34E-09	3.04E-09	9.40E-10	0.0949338
2017	TIQUILLACA	9.24E-04	0.0043049	9.24E-04	0.158153
2018	TIQUILLACA	1.97E-01	0.486243	1.97E-01	0.27186
2019	TIQUILLACA	4.60E-01	0.83718	4.60E-01	0.460322
2015	VILQUE	2.96E-09	4.09E-09	2.96E-09	0.208809
2016	VILQUE	8.69E-09	3.63E-09	3.50E-09	0.333387
2017	VILQUE	5.29E-03	0.0072231	5.29E-03	0.603642
2018	VILQUE	4.76E-01	0.510465	4.76E-01	0.679534
2019	VILQUE	7.39E-01	0.884487	7.39E-01	0.839355

Anexo 4: DEA-CRS y DEA-VRS de Demuna

AÑO	DMU	Demuna			
		DEA-CRS Input	DEA-VAR Input	DEA-CRS Output	DEA-VRS Output
2015	PUNO	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2016	PUNO	4.23E-01	1	4.23E-01	1
2017	PUNO	2.56E-01	1	2.56E-01	1
2018	PUNO	1.51E-01	1	1.51E-01	1
2019	PUNO	1.37E-08	1	1.37E-08	1
2015	ACORA	4.90E-02	0.0946699	4.90E-02	0.100877



2016	ACORA	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2017	ACORA	1.28E-01	0.137846	1.28E-01	0.33015
2018	ACORA	8.49E-02	0.112284	8.49E-02	0.284547
2019	ACORA	1.04E-07	1	1.04E-07	1
2015	AMANTANI	5.49E-02	0.37977	5.49E-02	0.0548836
2016	AMANTANI	6.89E-01	0.804967	6.89E-01	0.775375
2017	AMANTANI	3.47E-01	0.462336	3.47E-01	0.365428
2018	AMANTANI	1.63E-01	0.600937	1.63E-01	0.162956
2019	AMANTANI	1.82E-08	0.00000005	1.82E-08	0.124487
2015	ATUNCOLLA	9.72E-02	0.318212	9.72E-02	0.0971539
2016	ATUNCOLLA	4.11E-01	0.494707	4.11E-01	0.442875
2017	ATUNCOLLA	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2018	ATUNCOLLA	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2019	ATUNCOLLA	5.27E-09	7.74E-09	5.27E-09	0.0518115
2015	CAPACHICA	5.07E-02	0.155095	5.07E-02	0.0507011
2016	CAPACHICA	2.59E-01	0.291019	2.59E-01	0.263728
2017	CAPACHICA	9.75E-02	0.134573	9.75E-02	0.174524
2018	CAPACHICA	9.28E-02	0.186139	9.28E-02	0.192141
2019	CAPACHICA	9.64E-09	0.0185942	9.64E-09	0.0933745
2015	CHUCUITO	2.76E-02	0.147843	2.76E-02	0.027595
2016	CHUCUITO	3.29E-01	0.372265	3.29E-01	0.339125
2017	CHUCUITO	1.14E-01	0.159448	1.14E-01	0.180046
2018	CHUCUITO	8.80E-02	0.227592	8.80E-02	0.153019
2019	CHUCUITO	0.00E+00	7.65E-09	3.48E-14	3.45E-07
2015	COATA	5.20E-02	0.223149	5.20E-02	0.0519529
2016	COATA	2.12E-01	0.273836	2.12E-01	0.222002
2017	COATA	6.21E-07	0.203757	6.21E-07	7.68E-07
2018	COATA	9.38E-07	0.301813	9.38E-07	0.00000124
2019	COATA	1.82E-09	1.34E-08	1.82E-09	0.0166567
2015	HUATA	6.44E-02	0.668398	6.44E-02	0.0643971
2016	HUATA	4.29E-01	0.626151	4.29E-01	0.528252
2017	HUATA	3.30E-01	0.601612	3.30E-01	0.388209
2018	HUATA	6.88E-01	1	6.88E-01	1
2019	HUATA	1.27E-09	3.11E-09	1.27E-09	0.0278399
2015	MAÑAZO	8.31E-02	0.27221	8.31E-02	0.0831091
2016	MAÑAZO	1.21E-01	0.229833	1.21E-01	0.128249
2017	MAÑAZO	1.44E-01	0.235716	1.44E-01	0.159193
2018	MAÑAZO	2.82E-01	0.382841	2.82E-01	0.34941
2019	MAÑAZO	5.31E-08	0.118552	5.31E-08	0.385619
2015	PAUCARCOLLA	1.95E-01	0.433312	1.95E-01	0.195389
2016	PAUCARCOLLA	9.16E-01	1	9.16E-01	1
2017	PAUCARCOLLA	8.35E-02	0.304332	8.35E-02	0.0834636
2018	PAUCARCOLLA	3.48E-01	0.505913	3.48E-01	0.360186
2019	PAUCARCOLLA	4.41E-09	4.85E-09	4.41E-09	0.066008
2015	PICHACANI	6.95E-02	0.239555	6.95E-02	0.0695305
2016	PICHACANI	1.02E-01	0.214024	1.02E-01	0.107942
2017	PICHACANI	3.12E-01	0.369207	3.12E-01	0.35507
2018	PICHACANI	4.87E-01	0.558376	4.87E-01	0.566439
2019	PICHACANI	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2015	PLATERIA	5.41E-02	0.197066	5.41E-02	0.0541174
2016	PLATERIA	1.78E-01	0.225298	1.78E-01	0.183367
2017	PLATERIA	1.97E-01	0.245576	1.97E-01	0.27216
2018	PLATERIA	3.32E-01	0.410073	3.32E-01	0.444279
2019	PLATERIA	3.71E-08	0.0933112	3.71E-08	0.298914
2015	SAN ANTONIO	1.57E-01	1	1.57E-01	0.156561
2016	SAN ANTONIO	6.69E-01	1	6.69E-01	1
2017	SAN ANTONIO	6.70E-01	1	6.70E-01	1
2018	SAN ANTONIO	3.11E-06	1	3.11E-06	0.00000311
2019	SAN ANTONIO	1.11E-08	2.44E-07	1.11E-08	0.0326115
2015	TIQUILLACA	1.53E-01	0.55663	1.53E-01	0.15286



2016	TIQUILLACA	6.29E-01	0.784238	6.29E-01	0.740251
2017	TIQUILLACA	3.57E-01	0.514711	3.57E-01	0.396177
2018	TIQUILLACA	9.31E-02	0.759461	9.31E-02	0.0930991
2019	TIQUILLACA	3.61E-09	7.94E-08	3.61E-09	0.0205651
2015	VILQUE	1.22E-01	0.39079	1.22E-01	0.122176
2016	VILQUE	6.82E-01	0.787217	6.82E-01	0.757967
2017	VILQUE	5.52E-01	0.631999	5.52E-01	0.572092
2018	VILQUE	7.07E-02	0.463234	7.07E-02	0.0707398
2019	VILQUE	1.90E-09	8.35E-09	1.90E-09	0.0181853

Anexo 5: DEA-CRS y DEA-VRS de la seguridad ciudadana

AÑO	DMU	Seguridad Ciudadana			
		DEA-CRS Input	DEA-VAR Input	DEA-CRS Output	DEA-VRS Output
2015	PUNO	1.45E-04	1	1.45E-04	1
2016	PUNO	3.62E-09	0.031698	3.62E-09	0.448
2017	PUNO	4.66E-01	1	4.66E-01	1
2018	PUNO	2.54E-03	1	2.54E-03	1
2019	PUNO	5.23E-02	1	5.23E-02	1
2015	ACORA	3.33E-03	0.560288	3.33E-03	0.560289
2016	ACORA	3.74E-09	4.83E-09	3.74E-09	0.048
2017	ACORA	3.87E-01	0.446029	3.87E-01	0.563192
2018	ACORA	5.90E-04	0.232258	5.90E-04	0.23226
2019	ACORA	1.50E-02	0.0334953	1.50E-02	0.107434
2015	AMANTANI	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2016	AMANTANI	0.00E+00	3.67E-09	1.19E-14	0.0000002
2017	AMANTANI	1.25E-02	0.0751238	1.25E-02	0.0242071
2018	AMANTANI	3.99E-05	0.0157086	3.99E-05	0.0157093
2019	AMANTANI	5.59E-02	0.116952	5.59E-02	0.17183
2015	ATUNCOLLA	5.58E-09	5.58E-09	5.58E-09	9.38E-07
2016	ATUNCOLLA	1.47E-09	4.56E-09	1.47E-09	0.02
2017	ATUNCOLLA	1.28E-01	0.219364	1.28E-01	0.196409
2018	ATUNCOLLA	2.17E-03	0.85366	2.17E-03	0.853661
2019	ATUNCOLLA	2.82E-01	1	2.82E-01	1
2015	CAPACHICA	1.05E-03	0.177338	1.05E-03	0.18476
2016	CAPACHICA	1.80E-09	4.66E-09	1.80E-09	0.024
2017	CAPACHICA	2.54E-01	0.380952	2.54E-01	0.316693
2018	CAPACHICA	2.80E-04	0.110463	2.80E-04	0.110466
2019	CAPACHICA	6.96E-02	0.168069	6.96E-02	0.249406
2015	CHUCUITO	8.18E-05	0.0137699	8.18E-05	0.0167532
2016	CHUCUITO	2.03E-09	5.25E-09	2.03E-09	0.024
2017	CHUCUITO	2.78E-01	0.30323	2.78E-01	0.424788
2018	CHUCUITO	1.01E-03	0.399833	1.01E-03	0.399835
2019	CHUCUITO	6.65E-07	0.0199449	6.65E-07	0.00000201
2015	COATA	1.44E-08	1.44E-08	1.44E-08	0.00000243
2016	COATA	0.00E+00	6.05E-09	1.96E-14	0.0000002
2017	COATA	6.67E-02	0.266667	6.67E-02	0.0958481
2018	COATA	1.98E-03	0.778263	1.98E-03	0.778264
2019	COATA	2.60E-02	0.0367073	2.60E-02	0.0790201
2015	HUATA	7.19E-09	7.19E-09	7.19E-09	0.00000121
2016	HUATA	7.64E-11	2.37E-09	7.64E-11	0.002
2017	HUATA	4.75E-02	0.285048	4.75E-02	0.0666632
2018	HUATA	7.15E-09	7.15E-09	7.15E-09	0.00000282
2019	HUATA	6.36E-03	0.0089644	6.36E-03	0.0386718
2015	MAÑAZO	5.94E-03	1	5.94E-03	1
2016	MAÑAZO	1.05E-07	1	1.05E-07	1



2017	MAÑAZO	8.09E-01	1	8.09E-01	1
2018	MAÑAZO	9.90E-04	0.390094	9.90E-04	0.390096
2019	MAÑAZO	1.45E-01	0.328284	1.45E-01	0.366298
2015	PAUCARCOLLA	6.45E-09	6.45E-09	6.45E-09	0.00000109
2016	PAUCARCOLLA	2.32E-09	8.99E-09	2.32E-09	0.0216007
2017	PAUCARCOLLA	1.66E-06	0.199167	1.66E-06	0.00000262
2018	PAUCARCOLLA	5.56E-09	5.56E-09	5.56E-09	0.00000219
2019	PAUCARCOLLA	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2015	PICHACANI	1.40E-03	0.235774	1.40E-03	0.235775
2016	PICHACANI	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2017	PICHACANI	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2018	PICHACANI	2.29E-08	2.29E-08	2.29E-08	0.00000902
2019	PICHACANI	4.00E-01	1	4.00E-01	1
2015	PLATERIA	4.70E-09	4.7E-09	4.70E-09	0.00000084
2016	PLATERIA	0.00E+00	4.99E-09	1.60E-14	0.0000002
2017	PLATERIA	3.44E-02	0.413223	3.44E-02	0.0421754
2018	PLATERIA	1.27E-04	0.0500449	1.27E-04	0.0500473
2019	PLATERIA	1.74E-07	0.005208	1.74E-07	9.92E-07
2015	SAN ANTONIO	4.00E-03	0.673222	4.00E-03	0.673229
2016	SAN ANTONIO	1.50E-08	0.0312215	1.50E-08	0.135778
2017	SAN ANTONIO	6.78E-01	0.800841	6.78E-01	0.831934
2018	SAN ANTONIO	4.00E-07	0.0000004	4.00E-07	0.0001576
2019	SAN ANTONIO	4.14E-02	0.0413772	4.14E-02	0.102296
2015	TIQUILLACA	1.80E-04	0.0303248	1.80E-04	0.0303263
2016	TIQUILLACA	2.87E-09	4.44E-08	2.87E-09	0.0200734
2017	TIQUILLACA	8.89E-02	0.266667	8.89E-02	0.127797
2018	TIQUILLACA	1.00E+00	1	1.00E+00	1
2019	TIQUILLACA	4.74E-02	0.0784523	4.74E-02	0.127344
2015	VILQUE	4.13E-08	4.13E-08	4.13E-08	0.00000694
2016	VILQUE	0.00E+00	5.88E-09	1.90E-14	0.0000002
2017	VILQUE	3.94E-01	0.459747	3.94E-01	0.580045
2018	VILQUE	3.53E-04	0.138999	3.53E-04	0.139001
2019	VILQUE	5.84E-03	0.0175106	5.84E-03	0.0182506

Anexo 6: Gasto público (inputs)

Años	Municipalidad	Gasto en Gestión de residuos sólidos (S/.)	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/.)
2015	PUNO	5546456.00	1,474,085	191,844	1,993,384
2016	PUNO	5740691.00	5,740,691	1,478,355	199,603
2017	PUNO	6305293.00	6,305,293	1,525,957	217,092
2018	PUNO	6098764.00	6098764	1512532	196999
2019	PUNO	6763458.00	1513654	210814	3572952
2015	ACORA	22915.00	22,915	394,594	7,510
2016	ACORA	40343.00	40,343	384,807	20,685
2017	ACORA	230782.00	230,782	389,337	17,042
2018	ACORA	255000.00	255000	392188	18660
2019	ACORA	222170.00	387368	12635	142742
2015	AMANTANI	4795.00	4,795	61,324	0
2016	AMANTANI	39200.00	39,200	61,324	27,138
2017	AMANTANI	61348.00	61,348	61,324	58,570
2018	AMANTANI	175452.00	175452	61324	50161



2019	AMANTANI	63157.00	65583	2000	28782
2015	ATUNCOLLA	17695.00	17,695	86,607	17935
2016	ATUNCOLLA	0.00	0	86,607	21,922
2017	ATUNCOLLA	15673.00	15,673	86,580	20,058
2018	ATUNCOLLA	35224.00	35224	86607	18000
2019	ATUNCOLLA	39061.00	86948	12926	55743
2015	CAPACHICA	86963.00	86,963	182,553	20,880
2016	CAPACHICA	318470.00	318,470	214,423	21,456
2017	CAPACHICA	77887.00	77,887	196574	11,550
2018	CAPACHICA	90445.00	90445	203319	10700
2019	CAPACHICA	191834.00	176797	12725	56513
2015	CHUCUITO	24440.00	24,440	162,623	24,445
2016	CHUCUITO	48170.00	48,170	158,870	19,060
2017	CHUCUITO	68850.00	68,850	161,938	19,789
2018	CHUCUITO	47257.00	47257	164104	14781
2019	CHUCUITO	52306.00	164761	13043	26874
2015	COATA	44107.00	44,107	113,371	6,930
2016	COATA	68716.00	68,716	120,755	16,500
2017	COATA	43700.00	43,700	114,298	16,500
2018	COATA	54499.00	54499	118398	8100
2019	COATA	40677.00	117902	7482	27452
2015	HUATA	72196.00	72,196	34,843	13,900
2016	HUATA	65412.00	65,412	38,929	42,221
2017	HUATA	58723.00	58,723	38711	15,436
2018	HUATA	64991.00	64991	38715	13995
2019	HUATA	69625.00	61459	32155	112410
2015	MAÑAZO	49597.00	49,597	101,243	20,029
2016	MAÑAZO	82286.00	82,286	101,330	15,375
2017	MAÑAZO	67282.00	67,282	98,801	11,336
2018	MAÑAZO	48257.00	48257	110392	13130
2019	MAÑAZO	23677.00	97548	2395	16001
2015	PAUCARCOLLA	0.00	0	77,515	15,506
2016	PAUCARCOLLA	9182.00	9,182	76,525	11,125
2017	PAUCARCOLLA	196.00	196	76525	22,092
2018	PAUCARCOLLA	20280.00	20280	76525	17997
2019	PAUCARCOLLA	37469.00	76525	20604	536
2015	PICHACANI	23975.00	23,975	112,947	15,705
2016	PICHACANI	49546.00	49,546	108815	0
2017	PICHACANI	131518.00	131,518	102506	4,400
2018	PICHACANI	76198.00	76198	102690	4368
2019	PICHACANI	60440.00	102690	0	15630
2015	PLATERIA	52395.00	52,395	134,750	21,256
2016	PLATERIA	86708.00	86,708	156,415	20,128
2017	PLATERIA	64446.00	64,446	133,493	10,648
2018	PLATERIA	60001.00	60001	120363	15745
2019	PLATERIA	35000.00	129461	3550	102918
2015	SAN ANTONIO	0.00	0	23,289	750
2016	SAN ANTONIO	0.00	0	23,289	8,400
2017	SAN ANTONIO	8424.00	8,424	23289	10,824
2018	SAN ANTONIO	17637.00	17637	35734	250
2019	SAN ANTONIO	12689.00	35730	410	12954
2015	TIQUILLACA	40910.00	40,910	47,706	11,100
2016	TIQUILLACA	32882.00	32,882	47,706	2,250
2017	TIQUILLACA	45529.00	45,529	47,706	16,500
2018	TIQUILLACA	36272.00	36272	47706	0
2019	TIQUILLACA	31003.00	42679	1260	18857
2015	VILQUE	24430.00	24,430	71,165	2,424
2016	VILQUE	27564.00	27,564	66,847	17,000
2017	VILQUE	27135.00	27135	66893	17694
2018	VILQUE	39004.00	39004	78481	17007



2019	VILQUE	31362.00	66893	11970	30610
------	--------	----------	-------	-------	-------

Anexo 7: Producción de cada municipalidad (outputs)

Año	Municipalidad	Residuos Sólidos	PVL	Demuna	Intervención del Serenazgo
2015	PUNO	38325.00	5272	684	289
2016	PUNO	38325.00	5395	562	224
2017	PUNO	38325.00	5145	550	276
2018	PUNO	37637.71	4832	206	500
2019	PUNO	33007.32	5122	637	1046
2015	ACORA	1460.00	2008	69	25
2016	ACORA	1642.50	2060	346	24
2017	ACORA	1569.50	1799	70	18
2018	ACORA	1533.00	1700	30	11
2019	ACORA	1533.00	1802	289	12
2015	AMANTANI	54.75	293	12	0
2016	AMANTANI	36.50	215	38	0
2017	AMANTANI	10.95	150	30	2
2018	AMANTANI	10.95	230	9	2
2019	AMANTANI	73.00	227	8	9
2015	ATUNCOLLA	109.50	644	30	0
2016	ATUNCOLLA	109.50	547	32	10
2017	ATUNCOLLA	113.15	600	122	7
2018	ATUNCOLLA	164.25	627	78	39
2019	ATUNCOLLA	36.50	622	15	88
2015	CAPACHICA	365.00	1144	33	22
2016	CAPACHICA	365.00	983	50	12
2017	CAPACHICA	251.85	947	27	8
2018	CAPACHICA	292.00	1120	17	3
2019	CAPACHICA	365.00	937	27	22
2015	CHUCUITO	29.20	765	16	2
2016	CHUCUITO	43.80	758	47	12
2017	CHUCUITO	18.25	723	26	15
2018	CHUCUITO	36.50	712	13	15
2019	CHUCUITO	12.05	692	0	0
2015	COATA	365.00	883	21	0
2016	COATA	365.00	822	23	0
2017	COATA	292.00	832	0	3
2018	COATA	292.00	760	0	16
2019	COATA	91.25	708	3	4
2015	HUATA	365.00	304	8	0
2016	HUATA	365.00	383	15	1
2017	HUATA	438.00	346	18	2
2018	HUATA	401.50	300	24	0
2019	HUATA	32.85	334	9	4
2015	MAÑAZO	547.50	730	30	119
2016	MAÑAZO	547.50	441	11	500
2017	MAÑAZO	156.59	454	20	25
2018	MAÑAZO	255.50	498	28	13
2019	MAÑAZO	255.50	498	28	13
2015	PAUCARCOLLA	29.20	580	54	0
2016	PAUCARCOLLA	18.25	495	63	8
2017	PAUCARCOLLA	365.00	638	9	0
2018	PAUCARCOLLA	36.50	490	24	0
2019	PAUCARCOLLA	14.97	400	20	3
2015	PICHACANI	47.45	894	28	22



2016	PICHACANI	49.28	844	10	31
2017	PICHACANI	54.39	911	45	12
2018	PICHACANI	102.20	852	45	0
2019	PICHACANI	547.50	852	22	35
2015	PLATERIA	14.60	718	26	0
2016	PLATERIA	36.50	739	25	0
2017	PLATERIA	54.75	658	37	1
2018	PLATERIA	62.78	587	36	2
2019	PLATERIA	166.44	534	29	0
2015	SAN ANTONIO	782.20	211	13	3
2016	SAN ANTONIO	782.20	220	14	39
2017	SAN ANTONIO	860.31	347	22	20
2018	SAN ANTONIO	730.00	197	0	0
2019	SAN ANTONIO	43.80	172	1	3
2015	TIQUILLACA	109.50	169	26	2
2016	TIQUILLACA	109.50	169	27	2
2017	TIQUILLACA	102.20	137	24	4
2018	TIQUILLACA	105.85	173	4	0
2019	TIQUILLACA	117.90	163	1	5
2015	VILQUE	146.00	420	31	0
2016	VILQUE	164.25	527	41	0
2017	VILQUE	167.90	467	52	19
2018	VILQUE	164.25	449	5	6
2019	VILQUE	306.24	410	5	1

Anexo 8: Datos para la regresión econométrica

Año	Municipalidad	eficiencia	Foncomun	Canon	Densidad	Educación
2015	PUNO	332.7	179.4	49.9	306.2	84.1
2015	ACORA	459.0	216.9	106.0	14.5	72.6
2015	AMANTANI	375.4	250.5	110.7	296.5	41.4
2015	ATUNCOLLA	607.3	245.3	189.6	45.3	53.2
2015	CAPACHICA	852.8	218.3	683.9	96.8	58.1
2015	CHUCUITO	992.3	239.0	571.1	57.9	70.3
2015	COATA	517.8	202.6	87.9	77.3	64.3
2015	HUATA	1283.2	217.2	272.9	79.4	62.4
2015	MAÑAZO	841.4	234.0	76.3	13.1	63.4
2015	PAUCARCOLLA	1116.9	248.4	644.0	30.2	57.4
2015	PICHACANI	1512.5	309.0	701.6	3.3	58.9
2015	PLATERIA	1499.8	236.2	262.5	32.2	74.2
2015	SAN ANTONIO	1177.1	294.4	118.4	10.1	54.4
2015	TIQUILLACA	749.1	394.5	145.6	3.9	55.2
2015	VILQUE	419.5	263.6	107.2	16.2	73.2
2016	PUNO	476.9	169.1	137.5	309.1	82.8
2016	ACORA	57.6	19.8	8.5	148.6	74.4
2016	AMANTANI	399.4	248.3	191.7	299.3	49.2
2016	ATUNCOLLA	640.7	228.5	87.4	45.8	56.4
2016	CAPACHICA	552.9	204.2	73.5	97.8	60.2
2016	CHUCUITO	611.9	222.0	75.7	58.4	70.8
2016	COATA	562.8	202.5	385.7	78.0	65.2
2016	HUATA	1071.0	204.9	79.2	80.2	62.8
2016	MAÑAZO	438.8	202.3	58.9	13.2	69.3
2016	PAUCARCOLLA	710.1	236.1	90.3	30.5	63.5
2016	PICHACANI	1077.3	284.6	198.5	3.3	65.4
2016	PLATERIA	918.1	219.8	139.9	32.5	72.9
2016	SAN ANTONIO	1079.0	267.9	173.0	10.2	57.8
2016	TIQUILLACA	1914.6	384.6	112.2	4.0	59.9



2016	VILQUE	427.5	268.1	90.3	16.3	77.2
2017	PUNO	523.6	170.5	66.2	312.1	81.4
2017	ACORA	336.1	202.3	84.3	14.8	76.1
2017	AMANTANI	433.6	238.1	163.7	302.1	56.9
2017	ATUNCOLLA	939.3	228.8	137.3	46.2	59.6
2017	CAPACHICA	1971.1	205.2	72.1	98.7	62.3
2017	CHUCUITO	489.3	219.5	111.9	59.0	71.3
2017	COATA	484.5	198.6	136.3	78.8	66.0
2017	HUATA	1035.2	208.5	87.5	80.9	63.1
2017	MAÑAZO	320.0	203.0	68.9	13.3	75.1
2017	PAUCARCOLLA	369.8	244.2	77.2	30.8	69.6
2017	PICHACANI	780.2	286.7	94.8	3.3	71.9
2017	PLATERIA	745.2	214.3	120.6	32.8	71.5
2017	SAN ANTONIO	1189.5	278.1	150.1	10.3	61.2
2017	TIQUILLACA	2654.8	389.0	196.7	4.0	64.6
2017	VILQUE	952.8	259.8	92.7	16.5	81.2
2018	PUNO	436.1	211.5	77.5	315.1	81.1
2018	ACORA	342.8	245.8	70.3	14.9	76.7
2018	AMANTANI	246.9	300.7	101.9	305.1	60.0
2018	ATUNCOLLA	1187.1	280.3	91.3	46.6	60.6
2018	CAPACHICA	691.0	248.2	62.0	99.7	63.0
2018	CHUCUITO	535.8	245.7	64.4	59.6	71.5
2018	COATA	327.8	232.5	67.4	79.5	66.3
2018	HUATA	1143.4	258.1	74.8	81.7	63.2
2018	MAÑAZO	493.6	252.7	56.6	13.5	77.1
2018	PAUCARCOLLA	464.3	279.1	68.0	31.1	71.7
2018	PICHACANI	590.4	360.8	86.1	3.4	74.2
2018	PLATERIA	447.3	269.1	74.9	33.1	71.2
2018	SAN ANTONIO	579.9	354.2	88.9	10.4	62.3
2018	TIQUILLACA	793.7	432.2	130.6	4.0	66.1
2018	VILQUE	1450.6	308.8	90.8	16.7	82.4
2019	PUNO	462.2	206.1	23.8	318.3	82.1
2019	ACORA	301.6	241.8	37.3	15.1	76.8
2019	AMANTANI	659.9	288.8	35.2	308.0	57.4
2019	ATUNCOLLA	682.6	277.7	274.6	47.1	60.1
2019	CAPACHICA	364.8	244.3	41.4	100.7	62.9
2019	CHUCUITO	364.3	248.4	36.6	60.2	72.0
2019	COATA	281.7	233.3	40.3	80.3	66.6
2019	HUATA	402.1	257.1	47.7	82.5	63.7
2019	MAÑAZO	612.6	252.9	37.6	13.6	75.8
2019	PAUCARCOLLA	431.6	286.2	35.2	31.4	70.2
2019	PICHACANI	486.1	346.0	38.4	3.4	72.5
2019	PLATERIA	344.1	260.1	44.5	33.4	72.2
2019	SAN ANTONIO	733.6	330.7	359.6	10.5	61.7
2019	TIQUILLACA	555.9	435.0	31.1	4.1	65.2
2019	VILQUE	1335.4	334.6	46.5	16.8	81.9



Anexo 9: Regresión del modelo Tobit

Iteration 0: log likelihood = 44.397428
Iteration 1: log likelihood = 44.397428

```

Random-effects tobit regression      Number of obs   =       75
                                     Uncensored     =       75
Limits: lower = -inf                Left-censored   =        0
                                     upper = +inf     Right-censored  =        0

Group variable: muni_num            Number of groups =       15
Random effects u_i ~ Gaussian       Obs per group:
                                     min =          5
                                     avg =         5.0
                                     max =          5

Integration method: mvaghermite     Integration pts. =       12

Log likelihood = 44.397428           Wald chi2(4)    =       31.16
                                     Prob > chi2     =       0.0000

```

iefi	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lfoncomun	.0333006	.0543274	0.61	0.540	-.0731791	.1397803
lcanon	-.0899093	.0198095	-4.54	0.000	-.1287352	-.0510835
ldensidad	-.0103948	.0271142	-0.38	0.701	-.0635377	.0427481
educ	.3677604	.2965748	1.24	0.215	-.2135155	.9490363
_cons	.318695	.4257747	0.75	0.454	-.5158081	1.153198
/sigma_u	.1170933	.0254317	4.60	0.000	.0672482	.1669384
/sigma_e	.1108879	.0101363	10.94	0.000	.091021	.1307547
rho	.5271989	.1208213			.2991885	.7463977

LR test of sigma_u=0: $\chi^2(01) = 27.43$

Prob >= $\chi^2 = 0.000$



Anexo 10: Estimación por efectos fijos (FE)

```
. xtreg lefi lfoncomun lcanon ldensidad educ, fe
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      75
Group variable: muni_num              Number of groups =      15
```

```
R-sq:                                Obs per group:
  within = 0.3716                      min =          5
  between = 0.1955                     avg =          5.0
  overall = 0.1466                      max =          5
```

```
corr(u_i, Xb) = -0.9293                F(4,56)        =      8.28
                                          Prob > F        =      0.0000
```

lefi	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lfoncomun	-.3904389	.5521267	-0.71	0.482	-1.496482	.7156036
lcanon	.255609	.0804874	3.18	0.002	.0943733	.4168447
ldensidad	-.965025	.6331046	-1.52	0.133	-2.233286	.3032358
educ	.6137311	1.509039	0.41	0.686	-2.409237	3.636699
_cons	10.41521	5.174049	2.01	0.049	.0503464	20.78008
sigma_u	1.1567703					
sigma_e	.39988607					
rho	.89325364	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0: F(14, 56) = 2.10                               Prob > F = 0.0259
```

Anexo 11: Estimación por efectos aleatorios

```
. xtreg lefi lfoncomun lcanon ldensidad educ, re
```

```
Random-effects GLS regression           Number of obs   =       75
Group variable: muni_num                Number of groups =       15

R-sq:                                     Obs per group:
    within = 0.3467                        min =           5
    between = 0.6307                       avg =          5.0
    overall = 0.4621                       max =           5

corr(u_i, X) = 0 (assumed)                Wald chi2(4)    =      49.26
                                           Prob > chi2     =      0.0000
```

lefi	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lfoncomun	.461023	.174565	2.64	0.008	.1188818	.8031641
lcanon	.3057359	.0695426	4.40	0.000	.169435	.4420369
ldensidad	-.072212	.0588008	-1.23	0.219	-.1874594	.0430354
educ	-.1138542	.7930943	-0.14	0.886	-1.66829	1.440582
_cons	2.831956	1.296103	2.18	0.029	.2916414	5.37227
sigma_u	.198771					
sigma_e	.39988607					
rho	.19812532	(fraction of variance due to u_i)				

Anexo 12: Estimación por datos agrupados

```
. reg lefi lfoncomun lcanon ldensidad educ
```

```
Source |         SS           df          MS       Number of obs   =       75
-----|-----
Model | 11.8090617           4      2.95226542    F(4, 70)         =      15.14
Residual | 13.6515549          70     .195022213    Prob > F          =      0.0000
-----|-----
Total | 25.4606166          74     .344062387    R-squared         =      0.4638
                                           Adj R-squared    =      0.4332
                                           Root MSE        =      .44161
```

lefi	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lfoncomun	.5601986	.172206	3.25	0.002	.2167445	.9036527
lcanon	.3158422	.0738942	4.27	0.000	.1684649	.4632195
ldensidad	-.059983	.0444618	-1.35	0.182	-.1486593	.0286932
educ	-.0057097	.656832	-0.01	0.993	-1.31572	1.3043
_cons	2.124233	1.239772	1.71	0.091	-.3484148	4.59688



Anexo 13: Selección de modelos - Efectos aleatorios versus Datos agrupados

Test de Breusch-Pagan

```
. xttest0
```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

```
lefi[muni_num,t] = Xb + u[muni_num] + e[muni_num,t]
```

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
lefi	.3440624	.5865683
e	.1599089	.3998861
u	.0395099	.198771

Test: $\text{Var}(u) = 0$

```
chibar2(01) = 2.45  
Prob > chibar2 = 0.0587
```

```
.  
end of do-file
```



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo PATRICIA ADELHEID APAZA PANCA
identificado con DNI 7335 1741 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 EN LAS
MUNICIPALIDADES DISTRITALES DE LA PROVINCIA DE
PUNO Y SUS DETERMINANTES, PERIODO 2015-2019"

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 09 de OCTUBRE del 2024


FIRMA (obligatoria)



Huella



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

Por el presente documento, Yo PATRICIA ADELHEIO APAZA PANCA,
identificado con DNI 73357747 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 EN LAS MUNICIPALIDADES DISTRITALES DE LA PROVINCIA DE PUNO Y SUS DETERMINANTES, PERIODO 2015-2019"

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 09 de OCTUBRE del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella