

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DESARROLLO RURAL



TESIS

**BENEFICIOS Y RENTABILIDAD SOCIAL DEL SISTEMA DE DRENAJE
PLUVIAL DE LA CIUDAD DE JULIACA**

PRESENTADA POR:

JAIME PEDRO MULLISACA PACCO

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGÍSTER SCIENTIAE EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL

DESARROLLO

PUNO, PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DESARROLLO RURAL



TESIS

BENEFICIOS Y RENTABILIDAD SOCIAL DEL SISTEMA DE DRENAJE

PLUVIAL DE LA CIUDAD DE JULIACA

PRESENTADO POR:

JAIME PEDRO MULLISACA PACCO

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

**MAGÍSTER SCIENTIAE EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL
DESARROLLO**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE


.....
Dr. ALCIDES HUAMANÍ PERALTA

PRIMER MIEMBRO


.....
M. Sc. RAÚL ROJAS APAZA

SEGUNDO MIEMBRO


.....
Dr. ALFREDO PELAYO CALATAYUD MENDOZA

ASESOR DE TESIS


.....
M. Sc. WILLIAM GILMER PARILLO MAMANI

Puno, 25 de abril de 2018

ÁREA: Planificación y gestión del desarrollo.

TEMA: Rentabilidad social del sistema de drenaje.

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres Justino y Epifanía, por haberme guiado por la senda del éxito, por estar conmigo, enseñarme a crecer, apoyarme, guiarme, y por ser las bases que me ayudaron a llegar hasta donde arribé.

El presente trabajo es dedicado a mi familia Abraham, Nancy, mi esposa Ana Gladys e hijos Hernando y Axel Ademir quienes han sido parte fundamental en mi vida profesional, ellos son quienes me dieron grandes enseñanzas.

AGRADECIMIENTOS

- A los docentes de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, por haberme formado con tanta voluntad y esfuerzo.
- A los gestores públicos de la Municipalidad Provincial de San Román, al Gobierno Regional Puno, a la Autoridad Binacional Lago Titicaca por el apoyo decidido en la formulación de los estudios de pre-inversión y estudios complementarios para la consecución del estudio y la posterior ejecución del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I**REVISIÓN DE LITERATURA**

1.1 Marco teórico	2
1.2 Antecedentes	19

CAPÍTULO II**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

2.1 Identificación del problema	22
2.2 Enunciado del problema	30
2.3 Justificación	31
2.4 Objetivos	31
2.4.1 Objetivo general	31
2.5 Hipótesis	32
2.5.1 Hipótesis general	32
2.5.2 Hipótesis específicas	32

CAPÍTULO III**MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1 Lugar del estudio	33
3.2 Población	34
3.3 Muestra	35
3.4 Método de investigación	37
3.5 Tipo de estudio	38
3.6 Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	39
3.6.1 Técnica e instrumentos de recolección de datos.	39
3.6.1.1 Técnica	39

3.6.2	Método de análisis de datos.	39
3.7	Variables	41
3.7.1	Variable Dependiente	41
3.7.2	Variables Independientes	41
CAPÍTULO IV		
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
4.1	Resultados de la hipótesis 1	42
4.1.1	Disposición a pagar por el servicio de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca.	43
4.2	Resultados de la hipótesis 2: Factores que explican la disposición a pagar	48
4.2.1	La disposición a pagar	48
4.2.2	Disponibilidad a pagar por sectores.	48
4.2.3	Disponibilidad a Pagar y género.	50
4.2.4	Disponibilidad a pagar y años de educación.	50
4.2.5	Disponibilidad a pagar e ingresos del hogar por mes.	51
4.3	Resultados para la hipótesis 3: del beneficio costo del servicio de drenaje pluvial	56
4.3.1	Descripción del servicio de drenaje pluvial.	56
4.3.2	Costos de inversión	58
4.3.3	Costos de operación y mantenimiento.	61
4.3.4	Beneficios	62
4.3.5	Estimación de los indicadores costo beneficio social y económico	64
4.3.5.1	Determinación de la rentabilidad económica del estudio de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca	64
4.3.5.2	Determinación de la rentabilidad social del estudio de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca	66
4.3.5.3	Discusión con otros autores	70
CONCLUSIONES		72
RECOMENDACIONES		75
BIBLIOGRAFÍA		77
ANEXOS		81

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Relación entre tipo de cambio, disposición a pagar o a ser compensado y medida de bienestar.	6
2. Zonas de riesgo y población afectada	29
3. Estimación del marco muestral	35
4. Tamaño de la Muestra	36
5. Proporción de encuestas en el ámbito de estudio	36
6. Descripción de Variables	40
7. Resultados de la estimación del modelo Logit	45
8. Disposición a pagar por el servicio	48
9. Disposición a pagar por sectores.	49
10. Disponibilidad a pagar y precio hipotético	49
11. Relación entre género de los entrevistados y la DAP	50
12. Años de educación y la DAP	51
13. Promedio de la disponibilidad a pagar e ingreso del hogar	52
14. Nivel de ingreso del hogar en forma mensual y la Disponibilidad a pagar	52
15. Resultados de la prueba no paramétrica Chi cuadrado	53
16. Coeficientes de correlación.	54
17. Estadísticos de la disponibilidad a pagar (DAP)	55
18. Costos de inversión mejoramiento del sistema de drenaje pluvial.	58
19. Costos de inversión a precios sociales	60
20. Costos de operación y mantenimiento a precios de mercado con proyecto.	61
21. Resumen de beneficios cualitativos	63
22. Beneficios incrementales del servicio para la evaluación económica y social.	64
23. Flujo de caja económico del proyecto	65
24. Indicadores de rentabilidad económica costo beneficio	66
25. Flujo de caja a precios sociales del proyecto.	67
26. Indicadores de rentabilidad social costo beneficio.	68
27. Cálculo de la tarifa del servicio de drenaje pluvial	69

28. Resumen de Indicadores de rentabilidad social y económica por el método de costo beneficio.

69

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Dimensión de intensidad con y sin proyecto	4
2. Disposición a pagar por la mejora del bien público variación compensatoria (CV).	7
3. Árbol de problemas: causas y efectos	26
4. Macro localización y micro localización del estudio	34
5. Mapa de Sectorización y Modulación Urbana	37
6. Relación entre probabilidad de estar dispuesto a pagar y precio hipotético	46
7. Relación entre probabilidad de estar dispuesto a pagar e ingreso monetario	47
8. Relación entre probabilidad de estar dispuesto a pagar y años de educación	47
9. Disposición a Pagar por el servicio y nivel educativo	51
10. Histograma de disponibilidad a pagar	56
11. Trazo de los canales principales y secundarios del proyecto drenaje pluvial de Juliaca.	57

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1. do file stata	82
2. Especificaciones del modelo	83
3. Base de datos	86
4. Ficha técnica de la encuesta	93
5. Panel de imágenes	96

RESUMEN

El objetivo es estimar los beneficios monetarios, la rentabilidad económica y social del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca durante el período 2017, siendo los objetivos específicos, identificar los factores socioeconómicos que explican la disponibilidad a pagar por una mejora en el servicio, estimar la disposición a pagar por hogar ante una disminución de la inundación por precipitaciones pluviales en el área urbana y urbano marginal de la ciudad y finalmente estimar la rentabilidad económica y social del sistema de drenaje pluvial. La fuente de información utilizada es la base de datos de 383 encuestas realizada según la sectorización del plan de desarrollo urbano de la ciudad de Juliaca 2016-2025, con esta información se estimó los beneficios sociales a través de la disposición a pagar por la mejora del servicio de drenaje pluvial mediante el método de valoración contingente, siendo los resultados una relación de dependencia directa entre las variables; ingreso del hogar, años de educación, con la disposición a pagar, y una correlación lineal inversa entre el precio hipotético con la disposición a pagar. Los factores que explican la disposición a pagar guardan correspondencia con las relaciones lineales de dependencia siendo la disponibilidad promedio a pagar de S/. 20 soles por mes por hogar. Respecto a los indicadores costo beneficio, se puede manifestar que en términos económicos la implementación de este servicio no es rentable, con la aclaración de que no existiría ninguna empresa privada para prestar dicho servicio. En cambio, con la evaluación social el proyecto es rentable con un valor actual neto social de S/ 47, 586,042 soles y una tasa interna de retorno social de 11%, con una tasa de descuento del 8%.

Palabras Clave: beneficios sociales, disposición a pagar, drenaje pluvial urbano, método de valoración contingente y drenaje.

ABSTRACT

The aim of this thesis is to estimate the monetary economic and social profit of the pluvial drainage system in Juliaca city during 2017. The main specific objective is to identify the socioeconomic factors that explain the agreement of citizens to pay for an improvement in the service, estimating the willingness to pay when they can notice a decrease of flood due to rainfall in the urban and marginal urban area of the city and finally estimate the economic and social profitability of the storm drainage system. The social benefits were determined based in 383 surveys conducted according to the sectorization of the urban development plan of Juliaca city in the period 2016-2025. The method used to estimate the benefits of the willingness to pay for the improvement of the rainwater drainage service was the contingent valuation method. The results display a direct dependency relationship between the variables; household income, years of education, willingness to pay, and an inverse linear correlation between the hypothetical price and the willingness to pay. The factors that explain the willingness to pay correspond to the linear dependency relationships, with the average availability to pay of S / . 20 soles per month per household. Regarding the cost-benefit indicators, it can be stated that in economic terms the implementation of this service is not profitable, with the clarification that there would be no private company to provide such service. On the other hand, with the social evaluation the project is profitable with a current social net value of S/ 47,586,042 soles and an internal rate of social return of 11%, with a discount rate of 8%.

Keywords: social benefits, willingness to pay, urban storm drainage, contingent valuation method and drainage.

INTRODUCCIÓN

La inundación en el ámbito urbano de la ciudad de Juliaca es preocupante, debido a que en la actualidad no se dispone del servicio de drenaje pluvial urbano. La función de la demanda de drenaje tiene pendiente negativa, ya que, a mayor precio del servicio de drenaje, las cantidades demandadas del servicio se reducen, por lo que la presente investigación pretende estimar los beneficios económicos y la disposición a Pagar por el servicio de drenaje pluvial urbano de la ciudad de Juliaca para el año 2017. Cabe precisar que en el año 2006 el suscrito ha participado en la evaluación social del estudio a nivel de factibilidad y posteriormente viabilizado con código SNIP 3880 bajo la denominación de “drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca”. Para la estimación de beneficios económicos se utiliza la DAP mediante el método de valoración contingente, posteriormente se consigue estimar los indicadores de rentabilidad social de un proyecto.

Para el cumplimiento de los objetivos del presente trabajo de investigación, se utilizó la metodología deductiva y analítica. Deductiva se asocia con el diseño y el método explicativo que se constituye en uno de los propósitos de la propia investigación científica. Analítica, consiste fundamentalmente en establecer la comparación de variables entre grupos de estudio y de control sin aplicar o manipular las variables.

La importancia del trabajo radica en garantizar la sostenibilidad del servicio, el cual puede ser aproximado por la disposición a pagar por una mejora en la calidad del servicio de drenaje pluvial, es decir, la DAP nos podría sugerir como un proxy para cubrir los costos de operación y mantenimiento del servicio de drenaje pluvial. En este sentido, la determinación de los beneficios económicos, la disponibilidad de pago de los habitantes por el servicio de drenaje pluvial permitirá a la Empresa prestadora de servicios que defina la Municipalidad Provincial de San Román generar una cultura de pago por el servicio público, traducido en la sostenibilidad financiera del servicio y por ende mejorar la calidad de vida de la población.

La presente investigación se ha desarrollado de la siguiente manera: En el capítulo I, se desarrolla la revisión de literatura, marco teórico, y los antecedentes. En el capítulo II, se detalla el planteamiento del problema. En el capítulo III, se presenta los materiales y métodos utilizados. En el capítulo IV se realiza los resultados y la discusión. Finalmente, las conclusiones y recomendaciones y la bibliografía.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 Marco teórico

Los tipos de sistema de drenaje urbano de una ciudad están conformados por sistemas de alcantarillado, los cuales se clasifican según el tipo de agua que conduzcan; así tenemos: el sistema de alcantarillado sanitario que viene a ser el sistema de recolección diseñado para llevar exclusivamente aguas residuales domésticas e industriales seguido del sistema de alcantarillado pluvial que es el sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por las lluvias y finalmente el sistema de alcantarillado combinado que es el sistema de alcantarillado que conduce simultáneamente las aguas residuales (domésticas e industriales) y las aguas de las lluvias en el ámbito urbano. Norma OS.060, (2016).

Una vez definido el concepto es necesario realizar un abordaje referente a la valoración de los beneficios de un proyecto de evacuación de aguas pluviales, asociado a un nivel determinado de protección contra inundaciones, esta metodología utiliza dos métodos dependiendo del tipo de beneficios: los precios hedónicos y ahorro de costos por daño evitado. La primera es un método de valoración indirecta que se basa, generalmente, en los precios de las propiedades, en esta metodología se aplica en la estimación de beneficios de recuperación de terrenos baldíos anegadizos, propiedades comerciales y establecimientos públicos el método radica en que el precio de un bien depende de las características o atributos que éste contiene el atributo es no inundable o se inunda con una baja frecuencia. El segundo método es el daño evitado esperado que estima cada uno de los daños evitados con el proyecto respecto de la situación sin proyecto, tanto a los propietarios y usuarios de las viviendas como al resto de los afectados por las

inundaciones. En esta metodología los beneficios sociales para los proyectos cuya naturaleza son los servicios de protección, se mide a través de los costos sociales evitados en el área de influencia o área inundable donde se ubican las unidades productoras de bienes y servicios públicos en caso ocurra una inundación Dirección General de inversión pública, Anexo 25 CME proyectos de inversión pública de servicios de protección frente a inundaciones (2016).

COFEMER (2013) manifiesta que en la determinación de costos y beneficios no monetarios existen métodos de valorización por ejemplo se tiene las pruebas de preferencia revelada que son métodos indirectos fundamentados en la conducta del individuo para determinar el valor de aquellos bienes que no cuentan con un mercado tradicional, dentro de ellos están los precios hedónicos: metodología que determina el valor de un bien no comercial valorizando las características que lo componen, también los gastos defensivos: metodología que valoriza un bien o servicio en función a la disposición a pagar de las personas por evitar que se dañe ese bien o servicio, costo de viaje: metodología que determina el valor de un lugar en función a la disposición a pagar de las personas que viajen a este, y costo de enfermedad: metodología que valoriza la salud en función a la disposición a pagar de las personas por mejorar su salud. Por otro lado, manifiesta que se tiene las pruebas de preferencias declaradas que son métodos directos que se basan en encuestas que determinan cuál es la disposición a pagar (DAP) o disponibilidad a aceptar (DAA) cambios en la calidad o cantidad de un bien sin mercado, en aras de darle un valor monetario.

Para ello, se debe contar con una curva costos – probabilidad, que permita determinar dicho valor esperado. En virtud de lo anterior es que la construcción de esta curva se logra a través la secuencia ilustrada en los cuatro gráficos, que siguen: (i) las precipitaciones y sus probabilidades de ocurrencia, (ii) niveles de precipitación y severidades de inundación, (iii) severidades de inundación y costos de los daños producidos, y (iv) los costos y sus probabilidades de ocurrencia. Es evidente que la condición necesaria para que se produzca un fenómeno de inundaciones es la precipitación, por lo que es fundamental una caracterización detallada de ella. Un evento de lluvia (precipitación) corresponde a un fenómeno aleatorio el cual se rige por una función de densidad de probabilidades (conocida o desconocida). En la figura, se muestra una forma típica de la función de probabilidad de precipitaciones. En el eje de las abscisas se incorpora una medida de la magnitud de la lluvia, su intensidad medida en mm/día, mm/hora u otra

relevante. Una caracterización completa de un evento de lluvia debe considerar posiblemente también su duración total y forma, y para efectos económicos puede ser relevante la época del año en que ocurre y la hora de inicio y término. Por simplicidad, el gráfico ilustra sólo la dimensión de intensidad. En el eje de las ordenadas se indica la frecuencia de ocurrencia de cada nivel de lluvia en un año hidrológico típico.

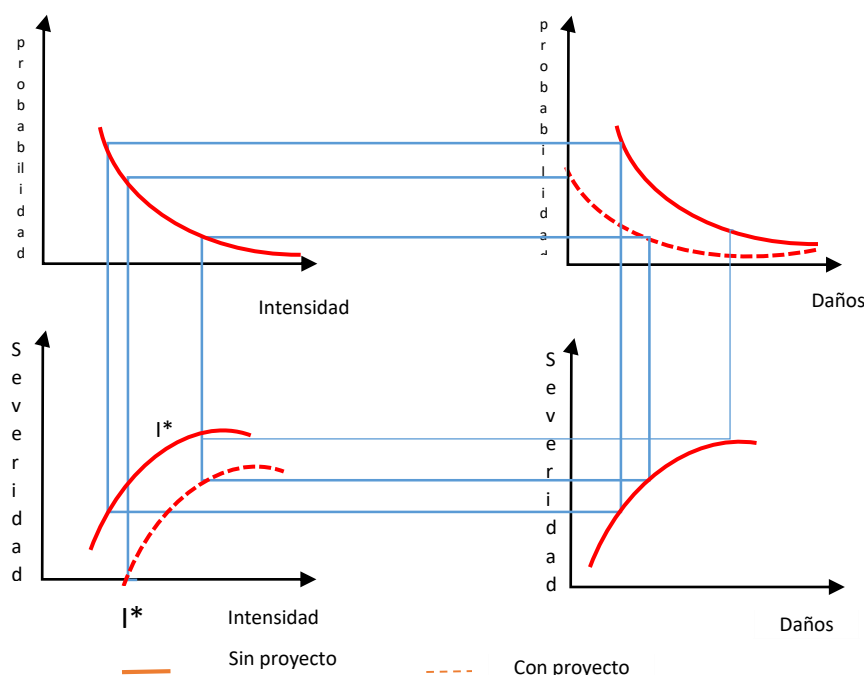


Figura 1. Dimensión de intensidad con y sin proyecto

Para la mejora de servicios de evacuación y drenaje de aguas pluviales puede generar los siguientes beneficios sociales:

- a) **Beneficios por menor daño en propiedades residenciales:** Corresponde a menores daños que sufren las personas por ejemplo daños a la propiedad (deterioro de pisos y muros) y la pérdida o deterioro de enseres, muebles, equipos entre otros.
- b) **Beneficio por recuperación de terrenos baldíos anegadizos:** Los terrenos baldíos anegadizos tienen restricciones en términos de las actividades que pueden desempeñarse en ellos el hecho de reducir los efectos de las inundaciones, incrementa el potencial del terreno, permitiendo que se desarrollen actividades de mayor valor económico.

- c) **Beneficio por menor daño en propiedades comerciales e industriales:** Corresponde a disminución de daños como deterioro en equipos e instalaciones, insumos y productos.
- d) **Beneficio por menor daño en establecimientos públicos:** Corresponde a los menores daños que sufren los edificios y equipamientos de instituciones públicas.
- e) **Beneficio por menor daño en vehículos:** Corresponde al menor daño que sufren los vehículos a causa de las inundaciones. Los daños del vehículo van a depender de las alturas de inundación ocurridas, los cuales consisten en daños al motor, tapizado interior y carrocería.
- f) **Beneficio por menor deterioro de la infraestructura vial:** La infraestructura vial, específicamente la carpeta de rodadura sufre daños durante las inundaciones producto de la infiltración del agua por grietas existentes en el pavimento.
- g) **Beneficio por disminución de los Costos de Viaje:** Las inundaciones de calles y avenidas producen un impacto negativo sobre el tránsito vehicular de la red vial afectada, entendiéndose por ésta no sólo la red que sufre de anegamientos, sino que también aquella que no se encuentra anegada pero que se ve afectada por reasignaciones de tránsito desde sectores anegados.
- h) **Beneficio por menores gastos de emergencia y limpieza de vías y alcantarillas:** Producto de las inundaciones, las autoridades locales y regionales deben, en primera instancia, prestar ayuda a los afectados por las inundaciones. Posterior a las inundaciones, se debe realizar una serie de trabajos para limpiar las vías y alcantarillas.
- i) **Beneficio por menor ausentismo laboral:** Al inundarse los sectores residenciales, sus habitantes pueden tener problemas para desplazarse a sus lugares de trabajo, causando ausentismo laboral. Esto tiene un efecto negativo sobre las actividades productivas desempeñadas, lo que se refleja en una pérdida de producción y bienestar.
- j) **Liberación de recursos públicos en salud:** Este beneficio intenta capturar eventuales necesidades de vacunas (influenza, hepatitis y otras) para proteger a la población de las enfermedades que podrían presentarse en eventos de inundaciones.

k) Liberación de recursos públicos: en emergencias por inundaciones en caso de emergencia se dispone de recursos para ir en ayuda de la población afectada. Para este caso se recopila la información histórica.

Asimismo, es necesario incluir los beneficios no valorados ya que, en toda evaluación económica, el evaluador tiene la opción de no valorar algunos beneficios y costos de montos muy pequeños dado que su exclusión no modifica la decisión final o el alto costo para valorarlos. Ministerio de Desarrollo Social (2016).

El objetivo de la valoración contingente de bienes de no mercado es, a menudo, encontrar el valor de la variación compensatoria o variación equivalente asociada a un cambio en la provisión del bien público. Tales variaciones se expresan en unidades monetarias.

Una forma intuitiva de entender la diferencia entre ambas variaciones en este contexto es preguntándose por si el cambio en la provisión del bien público implica un cambio en el nivel de bienestar por la provisión del bien, o es un cambio potencial, así presenta una tipología de medidas de bienestar de acuerdo con este criterio. Bateman, Iany R., & Kerry T. (1993).

Tabla 1
Relación entre tipo de cambio, disposición a pagar o a ser compensado y medida de bienestar.

Cambio en la provisión del bien	Signo del cambio propuesto	Disposición a pagar/o a ser compensado	Medida del bienestar
Que acontezca	Mejora en bienestar	Disposición a pagar por la mejora	Variación compensatoria (CV)
Que acontezca	Pérdida de bienestar	Compensado por el empeoramiento	Variación compensatoria (CV)
Que no acontezca	Mejora en bienestar	Compensado por renunciar a la mejora	Variación equivalente (EV)
Que no acontezca	Pérdida de bienestar	Disposición a pagar para evitar el empeoramiento	Variación equivalente (EV)

Fuente: Adaptado de Bateman y Turner (1993)

La variación compensatoria (CV) corresponde a cambios que se realizan: cambiamos de cantidad de bien público, pero no de nivel de utilidad.

La variación equivalente (EV), contempla cambios potenciales, de la situación actual a una nueva: cambiamos de nivel de utilidad, pero no de cantidad de bien público.

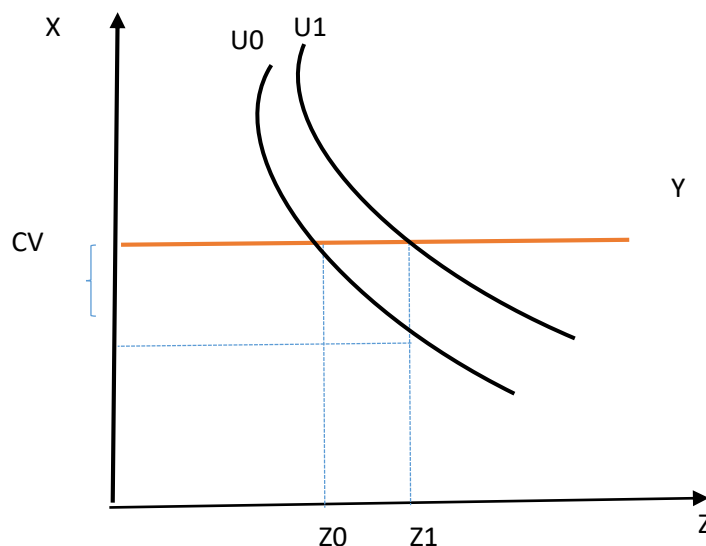


Figura 2. Disposición a pagar por la mejora del bien público variación compensatoria (CV).

En el diagrama Johansson (1993), nos indica que de la situación inicial (0) con Z_0 , a la nueva situación (1) con Z_1 , donde se provee una mayor cantidad del bien público (o mejora ambiental de z_0 a z_1), y nos planteamos un pago que nos da el bienestar original en U_0 , pero con la provisión de Z_1 . La variación compensatoria (CV) es la cantidad monetaria que nos deja indiferentes entre disfrutar del bien público z_1 pagando justamente esta cantidad monetaria para obtenerlo, o quedarse en z_0 sin pagar. Así sucesivamente se pueden efectuar gráficas para cada caso propuesto.

Dosi, (2001), El Método de Valoración Contingente, ha sido generalmente empleado para asistir a la toma de decisiones públicas con el objeto de evaluar inversiones que involucren cambios ambientales positivos como, por ejemplo, investigaciones desarrolladas para estimar los beneficios individuales atribuidos a la eliminación de la contaminación del aire en áreas urbanas, reducir los riesgos a la salud a causa de contaminantes en el agua, proteger la vida natural en determinadas áreas y las especies en peligro de extinción. Sin embargo, este método ha sido muy discutida (Calatrava, 1996; Carson, 2000; Stevens et al., 2000). Este método está fundamentado en un enfoque directo, basado en una serie de preguntas realizadas a las personas acerca de la disposición

a pagar (DAP) por una mejora ambiental o lo que estarían dispuestas a aceptar como una compensación por tolerar un costo o una pérdida ambiental.

Pearce y Turner (1995); Carson, (2000); La valoración contingente es una herramienta importante para la valoración ambiental, pues revela las preferencias de la gente o comportamiento en una situación de mercado, pero, sin embargo, no puede valorar todos los bienes y servicios ambientales. Se la puede emplear para valorar paisajes, áreas silvestres, parques nacionales, biodiversidad, antigüedades, características de un pueblo o un sitio histórico en particular, etc. Chambers et al., (2001); pero no para valorar el uso recreativo de un área en particular ni, por ejemplo, riesgos ambientales para los que existen otros métodos más adecuados para tal fin, para averiguar cómo valora una persona un cambio en su bienestar, que es lo que se desea saber, es preguntándole.

Hanemann, (1984), a través de modelos de valoración muestra la forma de medir la disposición al pago por un bien a partir de la información proveniente de respuestas discretas de aceptación o no del pago propuesto a partir de una pregunta dicotómica simple de aceptación o no de la cantidad propuesta como pago. El soporte de este método es la construcción de funciones de utilidad aleatorias, relacionando una elección racional - maximizada de la utilidad - con la respuesta dada a una pregunta de valoración dicotómica dado el nivel de precios ofrecido en cada caso. Hanemann propone estimar un modelo probabilístico de elección discreta del tipo:

$$DAP_i = f(P_i) + \varepsilon_i$$

Donde, DAP es la variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo *i*-ésimo se muestra dispuesto a pagar el precio *P*, siendo 0 en caso de rechazar dicho valor. Considerando las especificaciones usuales para este tipo de modelos, básicamente los modelos logit y probit son los adecuados para estimar la DAP, sin embargo, la ecuación que permite calcular el valor medio de la disposición al pago vendrá dado por la expresión:

$$E(DAP) = -\frac{\beta_0}{\beta_1}$$

Donde β_0 y β_1 son, respectivamente, la constante y el coeficiente de la variable *P_i* en el modelo estimado. Respecto a la disyuntiva entre asumir una especificación logit o probit

cabe recordar que la mayoría de modelos estimados resultan que las más utilizadas son estimaciones con el modelo logit.

Continuando con Haneman (1984), supone que el usuario tiene una función de utilidad indirecta que depende del ingreso (ING) y de variables socioeconómicas individuales (S) y la calidad de servicio valorado (Q):

$$V(Q, \text{ING}, S) \quad (2)$$

El entrevistado estará dispuesto a pagar por la mejora en la calidad del servicio si:

$$V(Q^1, \text{ING}-\text{PH}, S) + e_1 \geq V(Q^0, \text{ING}, S) + e_0 \quad (3)$$

Donde, $Q^1 = 1$ es la mejora en el acceso de drenaje pluvial y $Q^0 = 0$ de otra manera.

Los elementos aleatorios que influyen la función de utilidad indirecta del entrevistado están definidos por e_0 y e_1 , las cuales son variables aleatorias distribuidas idéntica e independientemente con media cero. Otro atributo que influyen las preferencias del individuo son los factores socioeconómicos (S) que también aparecen en la especificación del modelo utilidad incremental (ΔV). El modelo incremental de utilidad (ΔV) genera una especificación de modelo logit cuando la probabilidad de una respuesta SI es especificada como la función de distribución acumulada logística de los errores, es decir:

$$\Pr(\text{SI}) = \Pr(\Delta V \geq \eta) = F(\Delta V) \quad (4)$$

Donde, $F(\Delta V)$ es la función de probabilidad acumulada de $\eta = e_0 - e_1$. Una respuesta SI, es observada cuando $\Delta V \geq 0$ (incremento de la utilidad), mientras que una respuesta NO a valoración referéndum es observada cuando $\Delta V < 0$ (empeora la utilidad), es decir, si el individuo responderá SI a la pregunta de valoración de la política del referéndum, si el beneficio individual de dicha política (C para obtener un cambio en calidad ambiental), sea mayor que el costo individual de tal política (pago de precios hipotéticos S/. PH).

Para medir la máxima DAP se usa la mediana (C^*) de la distribución de probabilidad de modo que la probabilidad de una respuesta afirmativa al valor C sea 50.00%. Es decir, al valor mediano el encuestado estaría indiferente entre rechazar o aceptar el valor hipotético que refleja el cambio en calidad. También a partir de esta distribución se puede calcular la media de la máxima DAP representado C' .

El incremento de la utilidad indirecta (ΔV) depende de S/. PH según la forma funcional asumida para V, en este caso se considera la función lineal en el ingreso.

$$V(Q, ING, S) = \alpha(Q) + \beta ING; \quad \beta > 0 \quad (5)$$

Donde, la utilidad marginal del ingreso (β) es constante y donde se ignora de momento S. Aplicando (9) se obtiene:

$$\Delta V = \alpha - \beta PH \geq \eta \quad (6)$$

$$\text{Donde; } \alpha = \alpha(1) - \alpha(0)$$

Se observa que β es positivo, pues el valor esperado de la utilidad (V) aumenta con el ingreso (ING). Esto implica que cuanto más alto sea PH en la encuesta, menor será ΔV y por tanto menor la probabilidad de obtener la respuesta SI. Asimismo, α , representa el cambio de utilidad por mejora en la calidad del servicio de drenaje pluvial, el pago que dejaría indiferente al usuario ($\Delta V = 0$) es igual al cambio en utilidad (α) dividido por la utilidad marginal del ingreso (β).

Para obtener la mediana de la DAP, suponemos que la función de utilidad del individuo se puede dividir en:

$$U(ING, Q) = V(ING, Q) + e \quad (7)$$

Donde, $V(ING, Q)$ = representa la función de utilidad indirecta. El término e, representa el componente del error del modelo, es decir, aquella parte de la utilidad que no podrá ser captada en el modelo econométrico.

Q = Muestra el nivel de la calidad del servicio de drenaje pluvial.

ING= Es el ingreso familiar.

Siguiendo este planteamiento las funciones de utilidad bajo el estado inicial (sin mejora en la calidad del servicio) y bajo el estado final (con mejora en la calidad del servicio) serían:

$$U^0(ING, Q^0) = V^0(ING, Q^0) + e_0 \quad (8)$$

$$U^1(ING, Q^1) = V^1(ING - DAP, Q^1) + e_1 \quad (9)$$

Asumiendo que los errores no tienen ningún poder explicativo sobre el modelo, el cambio en la utilidad se mide como la diferencia entre la utilidad indirecta en la situación final (con mejora en el servicio de drenaje pluvial) menos la utilidad indirecta en la situación inicial (sin mejora en el servicio de drenaje pluvial). Es decir:

$$\Delta V = V^1(ING - DAP, Q^1) - V^0(ING - Q^0) \quad (10)$$

Hanneman (1984) propone una forma funcional lineal en función del ingreso:

$$V = \alpha + \beta ING \quad (11)$$

Por consiguiente, la utilidad indirecta inicial y final se representan como:

$$V^0 = \alpha_0 + \beta_0 ING \quad (12)$$

$$V^1 = \alpha_1 + \beta_1 (ING - DAP) \quad (13)$$

Entonces, el cambio en utilidad se expresa como:

$$\Delta V = \alpha_1 + \beta_1 (ING - DAP) - (\alpha_0 + \beta_0 ING) \quad (14)$$

$$\Delta V = \alpha + \beta DAP \quad (15)$$

Donde, $\alpha = \alpha_1 - \alpha_0$ y $\beta = \beta_1 - \beta_0$. Al final, sí con el pago que hace el individuo éste queda indiferente entre el nivel de utilidad inicial y el final, es decir, $\Delta V=0$, entonces se puede despejar la disponibilidad a pagar por el bien ofrecido a partir de la ecuación (15).

$$0 = \alpha + \beta DAP \quad (16)$$

$$E(DAP) = DAP = - \frac{\alpha}{\beta} \quad (17)$$

Donde α y β son, respectivamente, la constante y el coeficiente de la variable PH en el modelo estimado.

La anterior medida de bienestar es conocida con el nombre de disponibilidad a pagar media. Representa la cantidad de dinero que el individuo está dispuesto a pagar por el bien ofrecido. Este pago tiene una probabilidad de ocurrencia del 50.00% (debido a que es un valor esperado promedio).

En los modelos empíricos puede ser estimada junto con variables socioeconómicas incluyendo el ingreso (Parillo, 2012). El modelo se presenta de la siguiente manera:

$$PROB(SI) = \beta_0 + \beta_1 PH + \beta_2 ING + \beta_3 EDAD + \beta_4 GEN + \dots + \beta_n S + \varepsilon_i \quad (18)$$

Donde:

Prob (si)= Es la variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando el individuo está dispuesto a pagar más por la mejora en la calidad de servicio de drenaje pluvial y 0 en otro caso.

PH= Precio hipotético que el individuo está dispuesto a pagar bajo el escenario hipotético que el servicio de drenaje pluvial mejore. (S/. familia/mes)

ING= Es el ingreso familiar del encuestado expresado en S/. / mes.

EDAD= Son los años de vida del individuo, expresado en años.

GEN= Es la diferenciación del sexo, donde 1 representa masculino y 0 representa femenino.

S= Otras Variables Socioeconómicas, representadas por las siguientes variables: educación, actividad económica, ocupación, etc.

Por lo general los estudios de valoración contingente sitúan a los modelos Logít como los más convenientes para esta estimación. Esto debido, a que los coeficientes estimados con este modelo siempre presentan una menor desviación estándar con respecto a lo encontrado con el modelo Probit. La fórmula para estimar la disponibilidad a pagar media para este modelo es:

$$DAP = - \frac{\beta_0 + \beta_2 ING + \beta_3 EDAD + \beta_4 GEN + \dots + \beta_n}{\beta_1} \quad (19)$$

El signo negativo presente en la DAP se debe al hecho de que siempre el coeficiente β_1 debe ser negativo pues señala la relación inversa que existe entre el precio del servicio y la probabilidad de responder SI a la pregunta sobre disponibilidad a pagar.

Las variables incluidas en el denominador conforman una matriz de coeficientes, en nuestro modelo la denominamos, α . El denominador, β_1 , siempre va a ser el coeficiente que acompañe a la variable DAP. Las variables incluidas en la matriz α son evaluadas en sus valores promedio. Los valores de las variables son de dos tipos: variables continuas y variables discretas. Estas variables se recolectan a nivel de un individuo o a nivel de un hogar.

Mendieta (2005), referente a las medidas propuestas por Hicks son la variación compensatoria (VC), la medición de los beneficios del consumidor al tomar como referencia las demandas Hicksianas implica que son mediciones exactas del cambio en el bienestar del consumidor, la variación equivalente (VE), el excedente compensatorio (EC) y el excedente equivalente (EE), estas son medidas exactas debido a que ellas se estiman a partir el área por debajo de la curva de demanda Hicksiana y recordemos que la demanda Hicksiana tiene como variable explicativa a la utilidad, por consiguiente, la medición se puede hacer de manera exacta con respecto a un nivel de utilidad de referencia que puede ser la utilidad inicial (antes del cambio de precio) o la utilidad final (después del cambio de precio).

Sin embargo, el uso del método de valoración contingente ha generado un debate álgido entre proponentes y críticos de este modelo Carson, (2000). Pese a todo este debate generado el método de valoración contingente ha demostrado ser una herramienta útil para investigar sobre las preferencias de los individuos por bienes públicos, convirtiéndolo en un método con alta aceptación para el análisis de la política pública, especialmente en el contexto de decisiones públicas sobre conservación y uso sostenible de recursos naturales Sepúlveda, (2008).

El método de valoración contingente establece en forma directa la valoración del recurso natural y, además, es compatible con las medias de bienestar hicksianas, las cuales son

generalmente aceptadas en la literatura económica como las estimaciones adecuadas del cambio en el bienestar de los individuos ante alteraciones de la cantidad o calidad del recurso. La valoración económica se obtiene de forma directa de las respuestas de los entrevistados, usando la variación compensada o la variación equivalente, dependiendo de los derechos de propiedad y de la naturaleza del cambio de bien. Ahora, el reciente debate alrededor del método de valoración contingente es, en algún grado, simplemente una reflexión, de una gran suma en juego, sobre las decisiones ambientales centrales que involucran valores de uso pasivo de los recursos y la desconfianza que algunos economistas tienen a la información recolectada por medio de encuestas. Osorio (2009).

Del mismo modo para lograr una adecuada estimación de las medidas de bienestar y obtener una agregación real de los beneficios o costos económicos asociados a la calidad o cantidad del bien ambiental a valorar, es necesario seleccionar el modelo adecuado a partir de criterios que miden el ajuste; como la prueba de significancia individual (contrastes de pruebas t), el estadístico razón de verosimilitud, el criterio de Akaike (AIC), el logaritmo de la función de verosimilitud, el porcentaje de predicciones correctas y R^2 McFadden, Ardila, (1993).

El modelo logit transformado es lineal en las variables, las probabilidades no son lineales pero el modelo supone que el logaritmo de la razón de probabilidades está linealmente relacionado con las variables explicatorias. En el modelo logit los coeficientes de regresión expresan el cambio en el logaritmo de las probabilidades, cuando una de las variables explicatorias cambia en una unidad, permaneciendo constantes las demás variables Gujarati D. & Porter D. (2010).

A efectos de explicar la metodología de costo beneficio que se aborda en el presente estudio es necesario manifestar que un proyecto es la fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos periodos de tiempo. El desafío que enfrenta es identificar los costos y beneficios atribuibles al proyecto, medirlos y valorarlos con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de ejecutarlo, por tanto, la actividad de producir bienes y servicios, concepción que éste tiene de lo que es un proyecto que entregará bienes y servicios, consiste en comprar insumos, combinarlos y transformarlos para brindarlos a un valor que exceda, lo más posible, el valor pagado por los insumos utilizados. Es decir, un proyecto combina insumo, que le significan costos, con el fin de obtener productos, que le entreguen beneficios; se pretende que el valor de los beneficios sea mayor que el de los costos. Fontaine (2008).

La valoración de beneficios y costos que se identificaron y midieron normalmente, los precios de mercado constituyen el patrón o norma para valorar los beneficios y costos de carácter privado; los precios sociales o precios sombra se utilizan para la evaluación social. También se puede decir que hay casos en que dicho precio no existe, el beneficio de un sistema de drenaje pluvial puede no estar reflejado en los peajes o tarifas que se cobra por su utilización en este caso es necesario imputarle un precio por la mejora del servicio, a un menor costo de operación y mantenimiento, siendo este la “disposición a pagar” por el uso del servicio, al respecto Avilés., et al (2010) manifestaban que el flujo de caja es aquel estado financiero que refleja los beneficios y costos (Beneficios netos) del proyecto que representan entrada o salida efectiva de dinero en un período dado. Para el presente estudio el flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, debido a los resultados obtenidos en el flujo de caja se evaluará la realización del proyecto. La información básica para la construcción de un flujo de caja proviene de los estudios de mercado, técnicos, organizacional y como también de los cálculos de los beneficios.

A su vez Sapag, (2007) manifiesta que es importante la construcción del flujo de caja, pues a partir de ella se elaboran los indicadores evaluativos que permite conocer la rentabilidad que se puede obtener de un proyecto, es por ello que se constituye en uno de los elementos más importantes del estudio. Los principales elementos componentes del flujo de caja y que deben ser caracterizados en montos son: costos de inversión que corresponden a las inversiones requeridas para poner en marcha el proyecto, y pueden agruparse en: activos fijos: inversión en bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de insumos y los activos intangibles que corresponde a la inversión en servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto (gastos organización y puesta en marcha, patentes, licencias, capacitación), y capital de trabajo. Otro componente importante son los gastos de operación en los que debe incurrir la entidad para que el bien o servicio se entregue en forma regular. Aquí se cuantifican anualmente los costos unitarios de los factores e insumos importantes que incluye remuneraciones, insumos, servicios básicos (agua, energía, luz), arriendos, otros (permisos, patentes, publicidad, costos financieros, seguros), costos de producción (mano de obra directa e indirecta, materias primas, suministros, depreciación, etc), gastos de venta y promoción y administración. También se tiene los costos de mantenimiento que son los gastos requeridos para mantener la capacidad de generación de beneficios,

evitando el deterioro de los equipos que incluye mantención mayor de equipos, repuesta, reposición de equipos y reparaciones periódicas.

Rodríguez, Mokate (2003) complementa que el análisis de costo beneficio se basa en la valoración de los costos, se efectúan la valoración de los beneficios. En estos casos se deben asignar valores a cada tipo de beneficio multiplicando para cada año las cantidades esperadas de contribución de beneficio por sus precios de mercado, para obtener así el valor anual total de beneficio. En todos los casos la definición y medición de los costos y de los beneficios se efectúan con el análisis incremental, es decir, por la valoración de la diferencia entre las situaciones “con” y “sin” proyecto.

Para el análisis de costo-beneficio a nivel privado, se utilizan con mayor frecuencia tres tipos de indicadores: El Valor Actual Neto (VAN) es el valor presente de los beneficios netos que genera un proyecto a lo largo de su vida útil, descontados a la tasa de interés que refleja un costo de oportunidad del capital o tasa de descuento. El valor actual neto es:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Donde el flujo de caja es “FC” y la tasa de interés es “i”. Existen tres criterios de decisión; Si el VAN>0, se recomienda pasar a la siguiente etapa del proyecto, si el VAN=0; es indiferente realizar la inversión y si el VAN < 0; se recomienda desecharlo o postergarlo, la tasa Interna de Retorno (TIR) que viene a ser una tasa porcentual que indica la rentabilidad promedio anual que genera el capital que permanece invertido en el proyecto o representa el máximo costo que el inversionista podría pagar por el capital prestado. Se define como aquella tasa que hace el Valor Presente Neto igual a cero, es decir, los Beneficios actualizados iguales a los Costos actualizados.

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

Donde el Flujo de beneficios y costos que se espera se produzcan en el periodo j es “FC”, la Tasa Interna de Retorno es “TIR”. Considerando el costo de oportunidad del capital (COK), se puede concluir que: si TIR>COK, conviene ejecutar el proyecto; si TIR<COK No conviene ejecutar el proyecto y si TIR=COK es Indiferente ejecutar el proyecto. Finalmente se tiene la relación Beneficio/Costo (B/C) que se define por el coeficiente

entre los beneficios actualizados y los costos actualizados, descontados a la tasa de descuento. Si el Ratio Beneficio – Costo es mayor a uno ($B/C > 1$), se acepta la ejecución del proyecto, si es igual a uno es indiferente y si es menor a uno se rechaza.

Por otro lado, tenemos la evaluación social, siendo importante la tasa social de descuento, que representa el costo alternativo que significa para el país destinar fondos al proyecto y no a su mejor uso alternativo. Esta tasa se utiliza para actualizar o descontar los flujos futuros del proyecto estimados para el horizonte de evaluación, con el fin estimar los indicadores. Cuando los beneficios se puedan cuantificar monetariamente, el método más utilizado es el método de análisis costo-beneficio, que es una de las herramientas más conocidas en la teoría económica. Parte del principio que cualquier cambio en el statu quo tiene que pasar la prueba de Óptimo de Pareto, es decir, que mejore por lo menos el bienestar de un agente, sin empeorar el de otro, para su estimación se tiene el indicador de rentabilidad valor Actual Neto Social (VANS) de un proyecto es igual al valor actual del flujo neto de beneficios que genera el proyecto en el horizonte de evaluación.

$$\text{Valor Actual Neto Social (VANS)} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} + \frac{VR}{(1+r)^n}$$

Donde,

I_0 = Valor actual de la Inversión social del proyecto.

BN_t = Beneficio social neto del proyecto en el período t

VR = Valor Residual

r = Tasa social de descuento del proyecto.

n = Número de años del horizonte de evaluación del proyecto

El VANS representa el beneficio neto actual para el país producto de la ejecución del proyecto. Por lo tanto, la regla de decisión sobre la conveniencia de ejecutar un proyecto es la siguiente:

Si $VANS > 0$ Conviene ejecutarlo.

Si $VANS < 0$ No conviene ejecutarlo.

Si $VANS = 0$ Indiferente entre la ejecución del proyecto de aguas lluvia u otro con rentabilidad igual a la tasa social de descuento.

Cabe señalar que estos criterios son sobre un VANS que fue calculado con un tamaño (periodo de retorno) específico; por lo tanto, si el VANS es negativo, no significa que no deba realizarse ningún tipo de protección contra las inundaciones; si no que el tamaño del proyecto está sobredimensionado y por lo tanto debería reestimarse.

Por otro lado, se cuenta con la tasa interna de retorno social (TIRS), que es la tasa de descuento que hace al VANS de un proyecto igual a cero. Es decir,

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+\rho)^t} + \frac{VR}{(1+\rho)^n} = 0$$

Donde: ρ es la tasa de descuento que hace el $VANS = 0$ (TIRS) La regla de decisión sobre la conveniencia de ejecutar un proyecto utilizando el criterio de la TIRS es la siguiente:

Si la $TIRS > r$ El proyecto conviene ejecutarlo

Si la $TIRS < r$ El proyecto no conviene ejecutarlo

Si la $TIRS = r$ Indiferente entre la ejecución del proyecto de aguas lluvia u otro con rentabilidad igual a la tasa social de descuento.

El criterio de la TIRS presenta algunos inconvenientes en su utilización, tales como la existencia de proyectos con múltiples TIRS o en los cuales no existe TIRS, como también el que no permite la comparación de proyectos mutuamente excluyentes.

Por otro lado cuando no es posible cuantificar monetariamente los beneficios se utiliza la metodología costo efectividad, para este caso el indicador a utilizar es el índice de costo efectividad, para ello es necesario estimar el valor actual de costos sociales (VACS), cuando las alternativas de un proyecto, además de proporcionar beneficios similares, tienen igual vida útil o diferentes vidas útiles pero los proyectos son no repetibles, entonces se requiere calcular el valor actual de costos sociales para cada una de ellas.

$$VACS = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CT_t}{(1+r)^t}$$

Donde;

VACS = Valor Actual de Costos Sociales descontado a la tasa r;

IO = Inversión inicial;

CTt = Costo Total Social de operación y mantenimiento en el período t.

n= número de años del horizonte de evaluación;

r = tasa de descuento.

Con esta información se puede obtener el índice de costo efectividad, que es el cociente del indicador del valor actual de los costos sociales (VACS) entre la sumatoria de las metas del indicador de eficacia (IE), el mismo que se aprecia en la fórmula siguiente.

$$CE = \frac{VACS}{\Sigma IE}$$

1.2 Antecedentes

A nivel mundial se cuenta con algunos estudios relacionados al tema materia de investigación,

Bullón (1996), estima métodos de valoración para cambios en la calidad ambiental mediante los métodos de valoración contingente y costos de viaje, utilizando el modelo logit, en el cual se obtiene medidas de disposición a pagar y obtiene valores presentes netos para distintos modelos. Asimismo concluye que en la perspectiva de recuperar y preservar el humedal para fines recreativos a través de mejoras en la calidad ambiental de agua (bien normal), implicó valores monetarios para la sociedad (150 familias o grupos que equivalen al 1.69% de las familias que habitan en los alrededores tales como Funza y Cota) cuya estimación de beneficios en términos de valores presentes netos para un horizonte infinito del recurso natural, fue mayor para el método de valoración contingente US\$ 1,205 miles de dólares que en relación a la estimación de beneficio (excedente del consumidor) por el método costo de viaje que fue de US\$ 954 miles de dólares, reflejando el valor de uso del humedal.

Amador, (1998) concluye en el estudio Análisis costo eficiencia en la promoción de un sistema de indicadores para las empresas de servicios públicos de acueducto y

alcantarillado, revista servicios públicos domiciliarios que “En el caso de los servicios de acueducto y alcantarillado sujetos a fórmulas tarifarias, las tarifas deben reflejar siempre la estructura de los costos económicos de prestar el servicio, por lo cual, se recomendó indicadores ponderados de costo eficiencia, de productividad, de gestión, de comportamiento financiera, que incluyan análisis estadístico y financiero e involucren la estructura de costos, en los rubros de administración, operación y mantenimiento, teniendo en cuenta las especificidades del sector” en el caso de los servicios de saneamiento en caso de que no resulten rentables económicamente se deberá optar con el financiamiento de las inversiones por el estado y los costos de operación y mantenimiento por los beneficiarios.

Asimismo, existen estudios similares que se puede mencionar como antecedente a raíz de que el drenaje pluvial también corresponde al servicio de saneamiento urbano. A continuación, se detalla.

Coaquira (2006), "Evaluación privada y social del proyecto: Ampliación y mejoramiento del sistema de saneamiento de la localidad de Putina", concluye que para los sistemas de agua potable, alcantarillado, planta de tratamiento de aguas residuales y el componente capacitación, la rentabilidad económica es aceptable; en tanto que, los indicadores del valor actual neto financiero (VANF), tasa interna de retorno financiero (TIRF), costo efectividad financiero (ICEF) implican el rechazo de la ejecución del proyecto; por lo tanto, significa que el estado debe intervenir en este tipo de proyectos a través del financiamiento pertinente (p. 137). Asimismo, recomienda que este proyecto está caracterizado como un proyecto social, cuya prestación de servicio es de acceso libre por los usuarios a excepción parcial de los sistemas de agua potable, y alcantarillado por tratarse de servicios que generan ingresos financieros y cuya administración depende de la eficiencia y eficacia de su gestión (p. 139).

En el ámbito del estudio se cuenta con algunos estudios específicos desarrollados en el ámbito de investigación, por lo que se detalla a continuación;

Ministerio de Economía y Finanzas, (2016) en el estudio de pre inversión a nivel de factibilidad Drenaje pluvial urbano de la ciudad de Juliaca, en el cual se efectúa la estimación de los beneficios del proyecto por la metodología costo beneficio, ascendiendo la inversión por un monto de S/ 131,144,430 soles con una Tasa interna de retorno de 32%, el sistema planteado es por gravedad, también el estudio efectúa la DAP como parte

de los beneficios a estimar además de incluir los beneficios por la metodología costo evitado siendo la DAP por familia de S/ 5.38 por año, monto que no cubre para garantizar la rentabilidad social, por lo que adiciona la metodología costo evitado para que logre su viabilidad.

Choquehuanca, (2007) en el estudio de investigación concluye que utilizando el método de valoración contingente, para un sistema de drenaje pluvial urbano de la ciudad de Juliaca cuya alternativa es por sistema de gravedad y donde la unidad de análisis es la familia, la DAP durante todo el periodo del proyecto es de 123, 484,594 soles, correspondiendo la DAP por familia a S/ 41, este valor es empleado para la evaluación social, siendo viable el proyecto en un 16.39% con una relación beneficio costo de 1,38.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Identificación del problema

La ciudad de Juliaca está atravesada de oeste a este por el río Torococha, que tiene como afluentes temporales el riachuelo que baja de la Rinconada y de la zona de Taparachi. Además, la ciudad se ha construido sobre algunas áreas que originalmente eran pequeñas lagunas que se formaban en la temporada de lluvias. La temperatura promedio de Juliaca es de 16.5°C, con una máxima de 24.5°C y una mínima de - 6.0°C. La incidencia de los rayos solares en el altiplano es alta, con una radiación solar de 5,700.00 kcal/m², con un período de 7.5 h/d promedio de insolación.

La precipitación pluvial promedio anual es de 587 milímetros, la precipitación máxima mensual promedio es de 154 milímetros y la precipitación mínima mensual promedio es de 1.6 milímetros asimismo la ciudad es conocida como la ciudad de los vientos debido a las permanentes corrientes de aire, que tienen una velocidad con un valor promedio de 3 m/s.

El proyecto drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca, es una aspiración de toda una población que lucha por su implementación por más de 18 años la que no se implementa hasta la actualidad, ya que por las características topográficas de la ciudad se ha constituido en una necesidad básica para los habitantes, por ello las gestiones municipales en diversos períodos han intentado ejecutar obras físicas similares sin resultado alguno ya que su existencia es condición necesaria para ejecutar obras de pavimento de calles y la construcción de infraestructura económica que sirve como medio para el desarrollo de la ciudad.

El problema de implementar proyectos de saneamiento sobre todo en los de drenaje pluvial, es que los beneficiarios deben asumir los costos de inversión en parte y las de operación y mantenimiento, por ello se hace necesario la estimación de la disposición a pagar por el beneficiario y las variables que lo determinan, para con ello poder garantizar la sostenibilidad del proyecto.

El principal problema que aqueja a la ciudad de Juliaca es la inundación por aguas de lluvia el mismo que es debido a fuertes precipitaciones pluviales que en promedio son de 4 meses al año, entre los meses de diciembre a marzo, mientras que los problemas para la salud se prolongan hasta por 5 a 6 meses dependiendo de la magnitud de las precipitaciones presentadas en la temporada, las principales causas que generan el problema central son las siguientes;

- Insuficiente sistema de drenaje pluvial (baja cobertura) debido a la escasa construcción de los canales pluviales que no permite la cobertura de la demanda de drenaje pluvial tanto de los pobladores como por la excesiva carga de aguas pluviales que discurren por los canales del ámbito urbano de la ciudad.
- Sistema de drenaje pluvial natural alterado y los construidos deficientes; el sistema de evacuación de aguas pluviales natural ha sido alterado por el crecimiento desordenado de la ciudad como el caso del río Torococha y otros pequeños efluentes al río; asimismo de acuerdo al inventario efectuado se tiene en la actualidad con 25,508 metros lineales de drenes de los cuales se cuenta 21,408 metros lineales de drenes de concreto armado y ciclópeo y 4,000 metros lineales de drenes de tierra, las misma que no funcionan en forma adecuada debido a los siguientes factores;
- Deficiente gestión del servicio de drenaje, ya que en la actualidad no se cuenta con una organización y/o institución que se encargue de la gestión del servicio de drenes pluviales de la ciudad, al mismo tiempo se carece de una normatividad local que evite la disposición de residuos sólidos en los drenes pluviales así como de un sistema de gestión para la operación y mantenimiento de los drenes pluviales.
- Existe escasa conciencia ambiental de parte de los pobladores así como de las autoridades ya que los que generan la contaminación; por ejemplo la EPS SEDA JULIACA S.A. permite la evacuación de aguas servidas en el río Torococha desde el punto de bombeo ubicado en el cuartel Bolognesi de la ciudad de Juliaca,

asimismo no se cobra por el servicio de alcantarillado a viviendas que están conectadas a la red las que evacúan clandestinamente en el río Torococha (Caso del Jr. Cabana, Jr. Raúl Porras entre otros), asimismo la población arroja residuos sólidos en los canales pluviales, materiales de construcción, obstruyendo los canales de aguas de lluvia todo ello debido a la débil educación ambiental en el ámbito urbano de la ciudad.

- Existe un acelerado vertimiento de residuos sólidos en los canales pluviales por la baja cobertura del servicio de recojo de basuras, que aproximadamente alcanza al 43.9% de la población. Asimismo, del vertimiento de restos de materiales de construcción en los canales pluviales existentes los mismos que son obstaculizados por la construcción de puentes peatonales y vehiculares improvisados a lo largo del río Torococha sin ningún criterio técnico que no permiten el normal flujo de las aguas pluviales.

Por lo que los efectos que generan el problema central son las siguientes;

- Deterioro del sistema existente de alcantarillado por sobrecarga en el periodo de lluvias al transportar las aguas servidas y adicionalmente las aguas de lluvia.
- Contaminación de pozos de consumo humano especialmente en el ámbito urbano marginal donde la población consume agua de los pozos, generando un deterioro de la salud especialmente infantil.
- Aniegos en las viviendas el 80% de la población admite que sus viviendas se inundan en épocas de lluvia, centros educativos, campos deportivos, plazas, mercados (los daños se observan en el álbum fotográfico) las mismas que ocasionan el deterioro de los bienes muebles e inmuebles públicos y privados.
- Deterioro de las vías urbanas (agrietamiento de la superficie asfáltica, anegamiento de las vías), asimismo se genera mayor tiempo en el desplazamiento de los peatones y transeúntes, así como de los vehículos en las vías de la ciudad; en forma conjunta se genera un incremento de los costos de operación vehicular (carburantes, combustibles, y reparaciones).

Las causas descritas generan, daños en la infraestructura física de las viviendas, en las instituciones públicas y privadas, daños en la infraestructura vial y en las alcantarillas



sanitarias, ocasionando demoras en la transitabilidad de las personas, proliferación de vectores de contaminación y daños en la salud, altos costos de operación y mantenimiento de la infraestructura física de las viviendas, instituciones privadas y públicas, infraestructura vial, unidades móviles motorizadas y no motorizadas todo ello ocasiona el deterioro de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Juliaca, las mismas que se observan en la figura 3 árbol de causas y efectos.

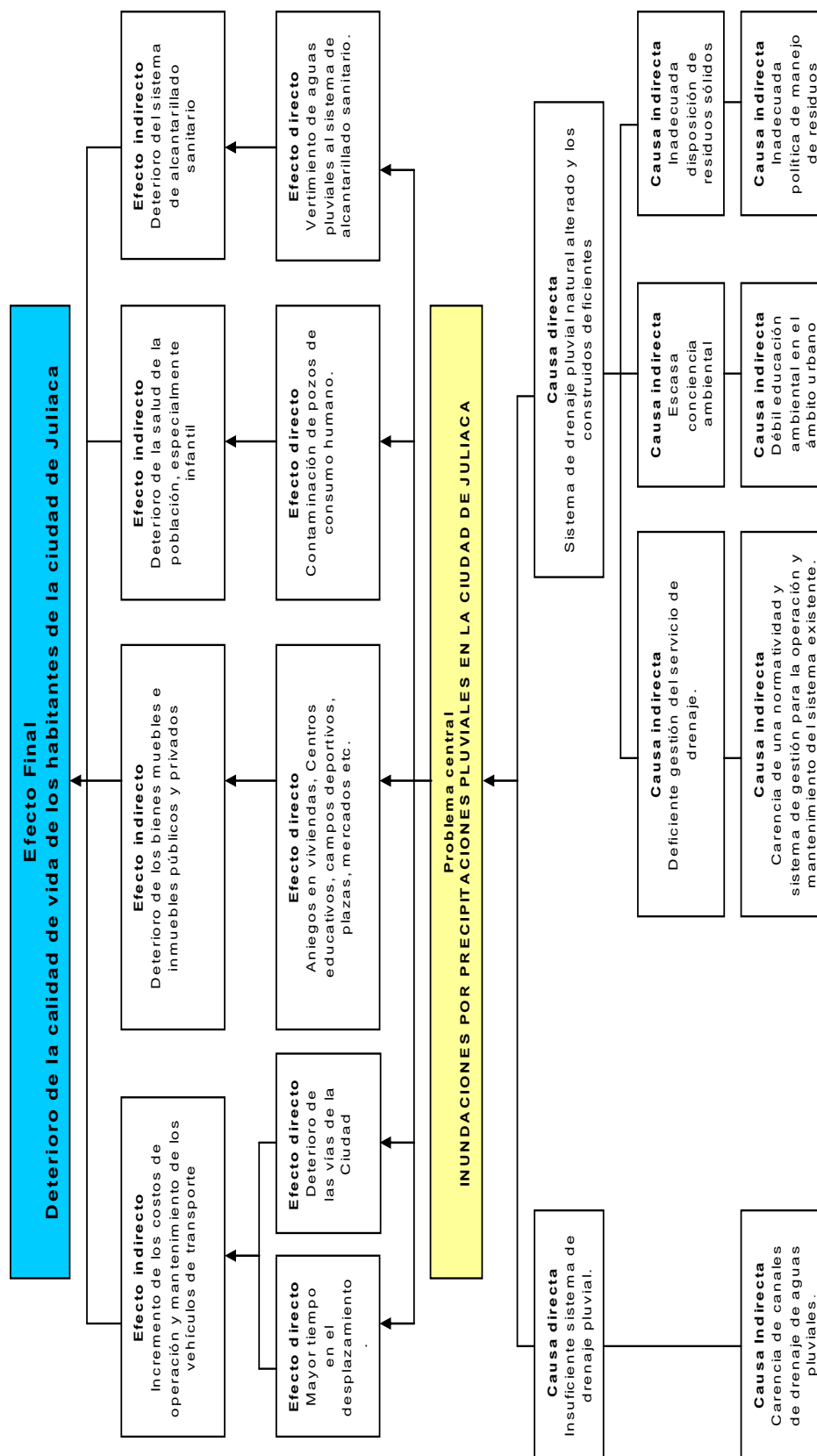


Figura 3. Árbol de problemas: causas y efectos
Fuente: Estudio de pre inversión a nivel de factibilidad en el marco del SNP –Código SNP 3880.

El distrito de Juliaca cuenta con 278,444 habitantes ó 100,095 familias en promedio, con una tasa de crecimiento poblacional anual estimada de 3.07% de acuerdo con la información actual, se entiende que un 90% corresponde a la población urbana.

En épocas de lluvia, las vías de transporte urbano se ponen intransitables, por el estancamiento de aguas y el aniego de las calles, debido al deficiente e insuficiente sistema de drenaje de aguas pluviales de la Ciudad de Juliaca y paralelamente a que solamente el 7.8% de sus vías se encuentran asfaltadas y/o pavimentadas. Por lo tanto, la población afectada por el problema de las inundaciones es en realidad toda la población de la Ciudad de Juliaca, pero, unos con mayor magnitud que otros, debido que todos tienen la necesidad de trasladarse por toda la ciudad por diferentes motivos (trabajo, comercio, salud, educación, etc., traslado que se ve dificultado por el estado de las vías en épocas de lluvia y el precario estado en que quedan después de ellas, motivando que haya pérdida de tiempo en los desplazamiento, aumento de los costos de operación y mantenimiento de los medios de transporte, daños en las propiedades públicas y privadas por efecto de las inundaciones, obstaculización del normal desarrollo de las actividades pública, comercial, productiva, afectando la salud pública especialmente de la población infantil.

Se han identificado tres áreas de riesgo relacionadas directamente con el problema del drenaje pluvial, sobre la base de visitas de campo en momentos de precipitaciones y sin precipitaciones pluviales, entrevistas con pobladores y funcionarios del Municipio, EPS SEDA JULIACA S.A. y Defensa Civil en la que se han podido identificar los siguientes aspectos negativos: inundaciones frente a precipitaciones pluviales, estancamiento de aguas en calles, plazas, parques y campos deportivos, aniegos de calles, contaminación de las aguas estancadas por el vertimiento de residuos sólidos, deficiencias en el sistema de alcantarillado sanitario; sobre la base de esta información se han determinado las siguientes áreas en base al plano de zonas de inundación por lluvia.

- **Áreas de alto riesgo:** Reciben esta clasificación las áreas de la ciudad con pendiente llana, localizadas fuera del centro histórico; el servicio de drenaje pluvial no existe, que luego de ocurrir una lluvia de gran intensidad ocasionan los siguientes efectos:
 - Permanencia del agua estancada por meses, ocasionando daños a la salud de las personas que viven en el lugar, además del deterioro de la infraestructura urbana.

- Daños severos a la red vial, sobre todo a la capa de rodadura.
 - Daños severos al sistema de alcantarillado de aguas servidas por ruptura de conductos y sobrecostos en el sistema de bombeo.
 - Daños severos a viviendas por el anegamiento y desbordes del agua en las veredas y accesos.
- **Áreas de mediano riesgo:** Reciben esta clasificación las áreas de la ciudad con pendiente llana, localizadas en el área de influencia del Torococha; el servicio de drenaje pluvial existe a nivel de drenes primarios, que luego de ocurrir una lluvia de gran intensidad ocasionan los siguientes efectos:
 - Permanencia del agua estancada por semanas, ocasionando molestias a las personas que viven en el lugar, además del deterioro de la calidad visual.
 - Daños medianos a la red vial, sobre todo a la capa de rodadura la cual deberá recibir mantenimiento luego de la temporada de lluvia, con el consiguiente gasto.
 - Daños moderados al sistema de alcantarillado de aguas servidas por sobrecarga del flujo en los conductos y sobrecostos en el sistema de bombeo.
 - Daños medianos a viviendas por el anegamiento y desborde del agua en las veredas y accesos, que requieren rehabilitación.
 - **Áreas de moderado riesgo:** Reciben esta clasificación las áreas de la ciudad con pendiente llana, y con declive como son las urbanizaciones localizadas en las faldas de los cerros, así como el centro histórico donde el servicio de drenaje pluvial existe a nivel de drenes primarios, con una red vial pavimentada con sistema de drenaje menor, que luego de ocurrir una lluvia de gran intensidad ocasionan los siguientes efectos:
 - Presencia momentánea de anegamientos por horas, no ocasiona molestias a las personas que viven y transitan en el lugar, no se aprecia el deterioro de la calidad visual.

- No hay daños a la red vial asfaltada, sobre todo a la capa de rodadura la cual, con el sistema de drenaje menor se conserva y reduce los costos de su mantenimiento.
- No hay daños al sistema de alcantarillado de aguas servidas por sobrecarga del flujo, debido a la existencia de sistemas de evacuación de drenaje pluvial mayor y menor, por lo que no hay sobrecostos en el sistema de bombeo.
- No se aprecia daños a viviendas por anegamiento y desbordes del agua en las veredas y accesos.

Tabla 2
Zonas de riesgo y población afectada

Zonas de inundación por lluvia	Área kilómetro cuadrado	Población afectada	
		Habitantes	%
Alto riesgo	19.2	166,370	60%
Mediano Riesgo	9.1	72,316	26%
Moderado riesgo	5.8	39,758	14%
Total	34.1	278,444	100%

Fuente: Estudio de factibilidad drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca.

Es necesario indicar que la cobertura actual del drenaje existente abarca 11.855 km² que representa el 11.12% del área de drenaje total que corresponde a 106.56 km². El cual no cumple con la norma técnica establecida.

Al sistema de drenaje pluvial existente actualmente, accede aproximadamente el 14.75% de la población, siendo ello en forma marginal y no efectiva, debido a la situación precaria que presenta este sistema. Esta población ha sido calculada a través de una sectorización de la ciudad en 4 zonas; la zona I se dividió en 20 sectores, la zona II se dividió en 17 sectores, la zona III en 22 sectores y la zona IV en 17 sectores; dentro de cada sector se determinó la población existente.

El sistema de drenaje de aguas pluviales de la Ciudad de Juliaca que actualmente existe es insuficiente y deficiente, el mismo que está conformado por: el río Torococha, que atraviesa la ciudad de Oeste a Este, con una longitud de 9.33 Km. que ingresando al sector urbano antiguo por la zona Oeste tiene un tramo techado con una longitud aproximada de

3,38 Km. para luego nuevamente continuar en tramo abierto hasta la entrega al río Coata que está en la zona Este de la Ciudad. El río Torococha viene a constituir el canal principal de drenaje para la Ciudad de Juliaca al cual se han conectado canales construidos para derivar las aguas pluviales de 5 microcuencas pequeñas; se tiene un total de 10 canales de diferentes dimensiones y longitudes, algunos techados, otros con encauzamientos laterales de concreto, canales en tierra y también se tiene en algunas calles cunetas laterales.

En los barrios marginales se tiene un conjunto de canales en tierra que han sido ejecutados por los propios pobladores para dar solución al problema de inundaciones y que en la mayoría se encuentran abandonados ya que fueron hechos sin ningún criterio técnico.

Las deficiencias que presenta el sistema de drenaje existente son: la alteración del cauce normal del río Torococha debido a la construcción de puentes peatonales y vehiculares improvisados, el vertimiento de restos de materiales de construcción, construcción de casas en el cauce, y al vertimiento de residuos sólidos debido a la baja cobertura del servicio de recojo de basuras que sólo alcanza aproximadamente al 43,9% de la población de una manera muy precaria.

La distribución de las viviendas se clasifica en uso residencial, uso comercial y uso industrial, de los cuales la zona más claramente definida es la zona industrial que está ubicada a la salida a Puno. También existe la industria informal y clandestina que está ubicada dentro del área residencial pero que no es posible identificarla por la dificultad que representa la obtención de dicha información.

2.2 Enunciado del problema

Los requerimientos para la determinación de la rentabilidad del sistema de drenaje pluvial es que los beneficios deben ser mayores a los costos, solo así será recomendable la ejecución del proyecto. Los beneficios dependerán en gran medida de la máxima disposición a pagar por lo que la formulación de las interrogantes del problema objetivo del presente estudio han sido las siguientes:

- i. ¿Qué tipo de factores socioeconómicos explican la disponibilidad a pagar por una mejora en el servicio de drenaje pluvial?

- ii. ¿Cuál es la disposición a pagar por el beneficiario ante una disminución de la inundación por precipitaciones pluviales en la ciudad de Juliaca en el área urbana y urbano marginal de la ciudad de Juliaca?
- iii. ¿Es rentable desde el punto de vista económico y social la implementación del sistema de drenaje pluvial urbano de la ciudad de Juliaca?

2.3 Justificación

Esta investigación es necesaria para los gestores de la inversión pública ya que permite la toma de decisiones mediante los resultados de la evaluación social y la disposición a pagar por parte de los beneficiarios de los asentamientos urbano marginales de la ciudad de Juliaca, cuyo fin final es la solución a las inundaciones por consiguiente la mejora de sus condiciones de vida y calidad de vida.

La estimación de los beneficios económicos, costos y tecnología para justificar las bondades que tiene la implementación de un sistema de drenaje pluvial desde el punto de vista privado y desde el punto de vista social garantizando su pertinencia y viabilidad en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y gestión de inversiones (Invierte.pe) mediante indicadores de rentabilidad social tales como; el Valor Actual Neto Social y la Tasa Interna de Retorno Social.

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general

Estimar los beneficios monetarios, la rentabilidad económica y social del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca durante el período 2017.

2.1.1. Objetivos específicos

- i. Identificar los factores socioeconómicos que explican la disponibilidad a pagar por una mejora en el servicio de drenaje pluvial.
- ii. Estimar la disposición a pagar por hogar ante una disminución de la inundación por precipitaciones pluviales en el área urbana y urbano marginal de la ciudad de Juliaca.

- iii. Estimar la rentabilidad económica y social del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca.

2.5 Hipótesis

2.5.1 Hipótesis general

Los beneficios a través de la máxima disposición a pagar influyen positivamente en la rentabilidad social del Sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca.

2.5.2 Hipótesis específicas

Las hipótesis planteadas en el presente estudio de investigación son:

- i. Los factores socioeconómicos que explican la disponibilidad a pagar están determinados por el sexo, ingreso monetario mensual, precio hipotético, años de educación, tamaño del hogar, edad.
- ii. El beneficiario está dispuesto a pagar por el servicio de drenaje pluvial ante una disminución de la inundación de aguas de lluvia en el ámbito urbano y urbano marginal de la ciudad de Juliaca.
- iii. El proyecto de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca es rentable desde el punto de vista social; por tanto, debe ser llevado a cabo el proyecto, pero con participación como entidad financiera del Gobierno Nacional, Regional, y Municipal, además de los beneficiarios. Sin embargo, no es rentable desde el punto de vista económico.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar del estudio

El estudio se ha realizado en el distrito de Juliaca, siendo una ciudad topográficamente plana, con una ligera pendiente de 0.45 a 0.50 por mil; con afloramientos de cerros en la parte sur oeste, siendo la máxima elevación de 4,139.50 m.s.n.m. en el cerro monos, el área que comprende el territorio urbano es de aproximadamente 86.70 Km², sobre la cual se han establecido hasta la fecha más de 300 asentamientos humanos.

Región	: Puno.
Provincia	: San Román
Distrito	: Juliaca
Localidades	: Barrios urbanos marginales de la ciudad de Juliaca.



Figura 4. Macro localización y micro localización del estudio

3.2 Población

Comprende a las familias dentro del ámbito de estudio, barrios urbanos marginales de la ciudad de Juliaca, según el censo de población vivienda del año 2007 alcanza 216,716 habitantes en el caso del presente estudio se utiliza la información proyectada del INEI al 2017, alcanzando una población de 278,444 habitantes, asimismo la unidad a encuestar es la familia u hogar que alcanza a 100,095 viviendas. Según la información de la empresa electro Sur Este de la ciudad de Juliaca.

La población bajo estudio, considerando que la familia es la unidad a encuestar se estima de acuerdo a la tabla 3.

Tabla 3
Estimación del marco muestral

Población urbana (*)	Integrantes por hogar (**)	Número de hogares (población) (***)
278,444	3.8	100,095

(*) Estimado de acuerdo con datos del INEI. al año 2017.

(**) El INEI establece que en Juliaca el promedio es 5 habitantes por hogar considerando que el análisis sobre población en zonas urbanas sería menor se toma el valor de 5 (NOTA: Posteriormente con los datos extraídos del diagnóstico del plan de Desarrollo urbano de la ciudad de Juliaca 2017 se encontró el valor de 3,8 como promedio).

(***) Viviendas según Electro Puno al año 2016 (Número de conexiones).

3.3 Muestra

En la investigación cuantitativa se recogen datos para establecer las relaciones entre las variables. Se ha definido mediante la fórmula relacionada con la estimación del factor promedio de ingresos y el promedio de ingresos (datos de ENAHO), siendo la formula la siguiente:

$$n_o = \frac{(Z)^2 \cdot (S)^2}{(e)^2 \cdot (X)^2}$$

Donde:

n_o =Muestra inicial sin ajuste.

Z^2 =Límite de confianza requerido para generalizar los resultados. Para encontrar el valor de “Z”, tenemos que hacer uso de la tabla de áreas bajo la curva normal tipificada de 0 a Z. Se tomó a un nivel del 95% de confianza.

X^2 =Factor considerado que explica la diferenciación del ámbito (promedio de ingresos)

S^2 =Varianza del Factor Promedio (ingresos).

e^2 =Margen de Error permisible al 5%, es igual al 0.05%.

Los valores para fijar el tamaño de la muestra, quedaban definidos así:

Tabla 4
Tamaño de la Muestra

Z^2	= 1.96	(Es el Valor de la Tabla Estadística según el Nivel de Error que se desea cometer (90% = 1.645))
P	= 0.50	(Probabilidad de aciertos)
Q	0.50	(Probabilidad de errores)
e^2	= 0.05	(Error máximo permisible (5%) que es igual a (1.96))
N	= 100,095	(población total del ámbito del estudio – área urbana)

De donde se puede calcular que: $n_o = 383$, la muestra basada en el número de familias bajo estudio se efectuó de manera aleatoria, a partir de lo cual se seleccionó de manera sistemática la vivienda a encuestar. La distribución de la muestra y técnica para el levantamiento de información después de haber hallado la muestra para el ámbito de estudio, se presenta la proporción y distribución de encuestas.

Tabla 5
Proporción de encuestas en el ámbito de estudio

Sectores	Código sector	Población estimada		Población de muestra	
		Número	%	Vivienda Muestra	Proporción de Encuestas
Cercado	1	75,890	27.26	27,281	104
Este	2	90,480	32.49	32,526	125
Oeste	3	72,316	25.97	25,996	99
Sur	4	39,758	14.28	14,292	55
Total		278,444	100	100,095	383

La distribución se realizó de acuerdo con el plano actualizado de la ciudad de Juliaca. Para efectos de muestreo se dividió la ciudad en 04 Sectores: cercado, este, oeste y sur, cuyas muestras fueron aplicadas a las familias de la ciudad de Juliaca (por hogar), utilizando el método de muestreo sistemático. Otro criterio para la distribución de la muestra fue el de priorizar lugares con mayor afectación por efecto de estancamiento pluvial, e inundación y contaminación de vías de acceso; todos los criterios señalados se realizaron en coordinación con los encuestadores, y personal técnico.

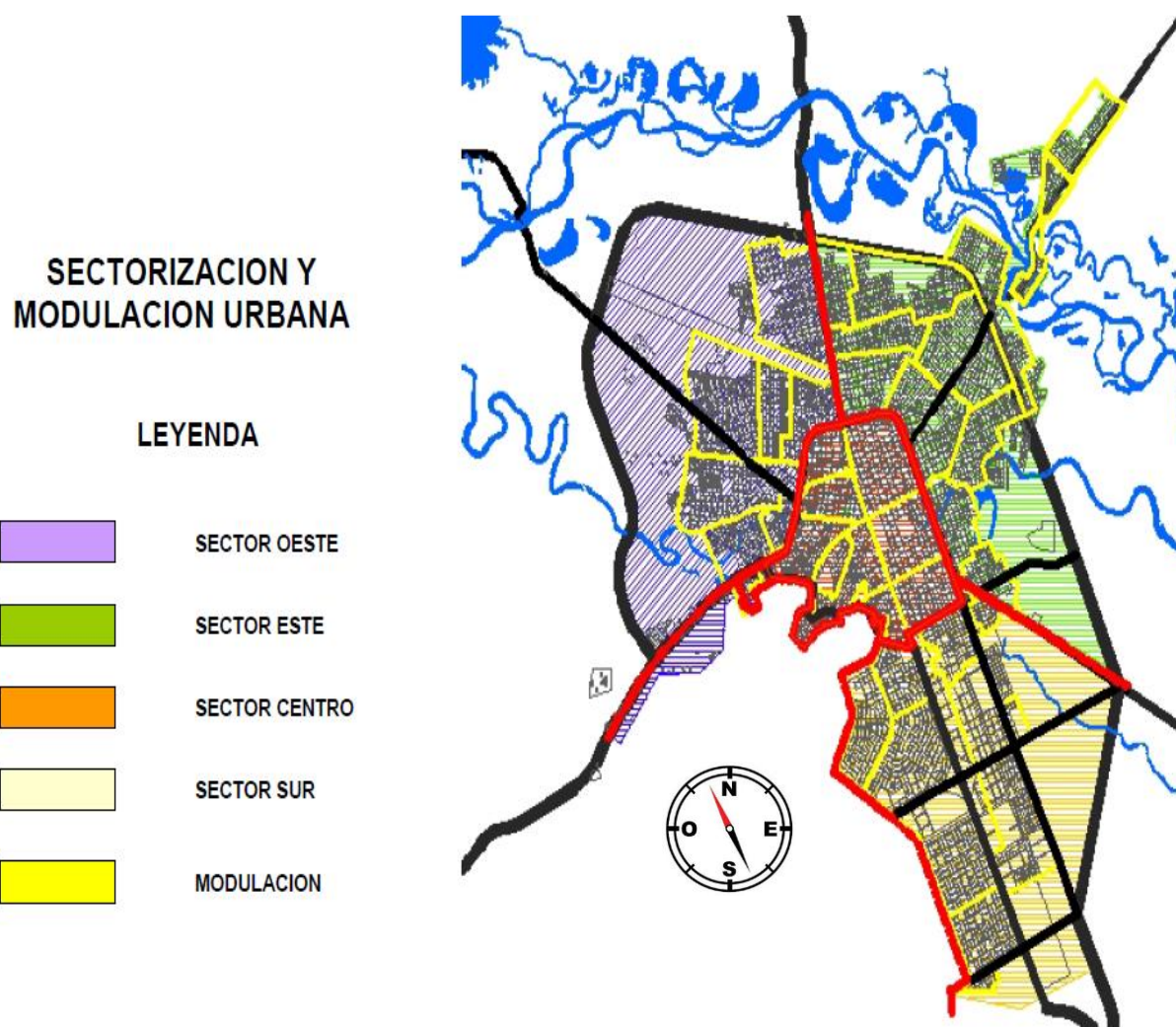


Figura 5. Mapa de Sectorización y Modulación Urbana

Fuente: Plan de desarrollo Urbano. 2017-M.P. San Román

3.4 Método de investigación

Para el cumplimiento de los objetivos del presente trabajo de investigación, se utilizó la metodología deductiva y analítica. Deductiva se asocia con el diseño y el método explicativo que se constituye en uno de los propósitos de la propia investigación

científica. Analítica, consiste fundamentalmente en establecer la comparación de variables entre grupos de estudio y de control sin aplicar o manipular las variables. Además, se refiere a la proposición de hipótesis que el investigador trata de probar o negar (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

Al respecto se utilizó el método de Valoración Contingente para estimar la disposición a pagar por el servicio, la cual está basada en la teoría del bienestar económico. Con esta metodología, a través de preguntas contingentes, se busca que los usuarios revelen su disposición a pagar por la adquisición del servicio de drenaje pluvial. En este estudio, se estima la cantidad monetaria que está dispuesta a pagar una familia por contar con el servicio de drenaje.

3.5 Tipo de estudio

De acuerdo con la clasificación de la investigación científica, la presente tesis aplica el método de tipo descriptivo y explicativo. El método descriptivo, es aquella orientación que se centra en responder a la pregunta ¿cómo es? La realidad del área de estudio para determinar al estado situacional del área de estudio y su estado situacional del servicio.

El método explicativo, es aquella orientación que, además de considerar la respuesta al ¿cómo? y al ¿por qué?, se centra en responder a la pregunta: ¿por qué es así la realidad?, o ¿cuáles son las causas?; lo que implica plantear hipótesis explicativas. El método analítico, es la descomposición de todos los elementos, se usa los pasos de observación, descripción, ordenamiento y clasificación de todo el material de investigación disponible como las publicaciones relacionadas al trabajo de investigación.

El diseño de la presente investigación es no experimental, ya que para determinar el tamaño de la muestra se aplicó el método de muestreo aleatorio estratificado de una población, el mismo que es el tipo correlacional o causal, puesto que compara la relación de diferentes variables a partir de una misma muestra que contempla elementos de una población heterogénea e identifica características del universo de investigación, señala formas de conducta, establece comportamientos concretos, descubre y comprueba asociación entre variables, es decir busca saber cómo se comporta una variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas.

3.6 Descripción detallada de métodos por objetivos específicos

3.6.1 Técnica e instrumentos de recolección de datos.

3.6.1.1 Técnica

Para la obtención de datos se empleó las siguientes técnicas:

Encuesta. - Se desarrolló un cuestionario de preguntas dirigido a los usuarios para la obtención de información socioeconómica y de la disposición a pagar.

Procesamiento de datos. - El procesamiento de los datos recopilados se realizó de acuerdo a los objetivos planteados en la presente investigación, para la valoración contingente modelos econométricos; se usó el software del stata, y SPSS, y para la evaluación económica y social mediante la elaboración del flujo de caja y la estimación de los indicadores de rentabilidad social utilizándose hojas de cálculo. El instrumento utilizado para la recolección de información fue el formato de encuesta.

3.6.2 Método de análisis de datos.

El análisis de los datos obtenidos en la presente investigación es mediante la estimación del modelo econométrico planteado como especificación 1 siguiente.

$$dap = \text{Prob}(si) = \beta_0 + \beta_1 \text{inghog} + \beta_2 \text{sexo} + \beta_3 \text{phgen} + \beta_4 \text{educac} + \beta_5 \text{numfam} + \beta_6 \text{edad} + \dots + \epsilon_i \quad (35)$$

$$dap = f(\text{inghog}, \text{sexo}, \text{phgen}, \text{educac}, \text{numfam}, \text{edad})$$

En la Tabla 6, se muestra las variables socioeconómicas utilizadas en la presente investigación.

Tabla 6
Descripción de Variables

Variable	Representación	Explicación	Codificación
dap	Probabilidad de responder SI	Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder SI a la pregunta de disponibilidad a pagar por el servicio de drenaje	1=Si el entrevistado responde positivamente a la pregunta de DAP por disponer el servicio de drenaje, 0=otro caso.
phgen	Precio hipotético	Variable independiente continua que representa el precio hipotético a pagar por acceder a los beneficios del servicio de drenaje.	Soles por mes
sexo	Sexo	Variable independiente binaria que representa el género del entrevistado.	1 = Si es masculino, 0= Si es femenino.
inghog	Ingreso monetario mensual	Variable independiente continua que representa el ingreso total mensual del jefe de hogar.	Soles por mes
educac	Años de educación	Variable independiente que representa el nivel educativo del entrevistado	Años de educación
edad	Años del jefe de hogar	Variable independiente continua que representa la edad en años del entrevistado.	Años de edad
numfam	Tamaño del hogar	Variable continua que representa el número de personas por hogar.	Número de personas

Fuente: Elaboración en base a encuestas socioeconómicas.

Para estimar la disposición a pagar por la mejora del servicio de drenaje pluvial, se utilizó el modelo Logit y luego se estimó la mediana de la disposición a pagar.

Las fórmulas utilizadas para la estimación de la DAP son, Bullón, (1996):

$$\text{Media (C')} : C' = -\frac{\text{Ln}[1 + e^\alpha]}{\beta} \tag{36}$$

$$\text{Mediana (C*)} : C^* = -\frac{\alpha}{\beta} \tag{37}$$

Estas ecuaciones son una medida de bienestar, conocida con el nombre de disponibilidad a pagar media.

3.7 Variables

3.7.1 Variable Dependiente

dap = Disponibilidad a pagar; toma valores de 1 cuando el usuario está dispuesto a pagar por la instalación del sistema de drenaje pluvial, y 0 en otro caso.

3.7.2 Variables Independientes

Variables socioeconómicas:

Algunas variables independientes no son consideradas en la estimación del modelo ganador por la incoherencia y la no significancia de las variables, sin embargo, en el presente trabajo de investigación se utilizó las siguientes variables socioeconómicas: sexo, ingreso monetario mensual, precio hipotético, años de educación, tamaño del hogar, edad y otras variables socioeconómicas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de la hipótesis 1

Para identificar los factores que explican la disposición a pagar por el servicio de drenaje pluvial convencional de los habitantes de la ciudad de Juliaca se estimó un modelo econométrico a través de la técnica de la máxima verosimilitud. La estimación de la disponibilidad a pagar se realiza mediante un proceso de análisis de varias regresiones econométricas utilizando el modelo Logit por ser el que mejor se ajusta a los modelos estimados. Para elegir el modelo ganador se siguen los criterios económicos y econométricos, siguientes:

1. Que los coeficientes de las variables tengan signos esperados, es decir, que los signos de los coeficientes estimados para las variables explicativas reflejen una relación lógica con la variable dependiente.
2. Que los coeficientes de las variables independientes sean significativos a un nivel de significancia.
3. Que el logaritmo de máxima verosimilitud del modelo (log-likelihood) sea máximo.

En la Tabla 6, se ha identificado las variables que han sido utilizados para la estimación del mejor modelo y la estimación de la Disposición a Pagar (DAP).

El modelo econométrico general estimado incorporando la totalidad de variables plantea la siguiente forma funcional a través de la especificación 2:

$$\text{Prob(SI)} = \text{dap} = \beta_1 + \beta_2 \text{phgen} + \beta_3 \text{inghogar} + \beta_4 \text{educac} + \mu_t$$

(-)

(+) (+)

La variable dependiente disposición a pagar (dap) representa si la persona está dispuesta a pagar por la mejora del servicio de drenaje pluvial, es decir, la pregunta es de una situación sin proyecto a una con proyecto estaría dispuesto a pagar. Esta variable depende del precio hipotético (phgen), conjunto de características socioeconómicas ingreso monetario mensual (inghogar), sexo, años de educación (educac). Los signos debajo de cada una de las variables en el modelo corresponden a los signos esperados para cada una de ellas. El signo de interrogación significa que para esta variable no se espera un efecto definido a priori. Las variables explicativas del modelo econométrico especificado se obtendrán directamente de la encuesta.

4.1.1 Disposición a pagar por el servicio de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca.

Para determinar la disposición a pagar de los hogares de la ciudad de Juliaca, se ha utilizado el modelo logit para ello se hace la sumatoria de los coeficientes de las variables independientes multiplicados por su media (incluyendo la constante) y se divide ese total por el coeficiente de la variable precio con signo negativo.

Utilizando la información del modelo logit, se realizó la estimación de la DAP por la disposición de tener el servicio de drenaje pluvial y/o por la mejora del servicio de drenaje pluvial en la ciudad de Juliaca. Para ello, se utilizó las ecuaciones para la estimación de la media y mediana de la DAP detalladas en el marco teórico, por lo que el modelo estimado Logit es:

$$\text{gen dapp} = -(_b[_\text{cons}] + _b[\text{sexo}] * \text{sexo} + _b[\text{inghog}] * \text{inghog}) / (_b[\text{phgen}])$$

Evaluando los valores en el promedio se obtiene una disposición a pagar de S/. 20.4 soles por la disposición de tener el servicio de drenaje pluvial. Por lo tanto, la mediana de disposición a pagar es de S/. 20 por mes, es decir la disposición a pagar por la mejora del servicio de drenaje pluvial es de S/. 20 por mes. Esta disposición a pagar mensual marginal por vivienda representa el 0.96% (S/ 20.02/ S/2080,32) del ingreso promedio.

En la Tabla 7 se muestran los resultados de la estimación del modelo logit para identificar las variables que influyen en la probabilidad de estar dispuesto a pagar por implementar el sistema de drenaje en la ciudad de Juliaca, en la primera especificación se incluyen todas las variables independientes, en esta estimación las variables sexo, tamaño de hogar, edad y edad al cuadrado no son significativos a nivel de 5%. Por lo que, en la especificación 2 se excluye estas variables. Finalmente, se encuentra un mejor ajuste con un nivel de significancia de 5%, es decir las variables precio hipotético, ingreso monetario y años de educación son estadísticamente significativos. Además, se han tomado los siguientes criterios:

- Los signos esperados de las variables tengan los signos esperados.
- Los coeficientes de las variables independientes sean significativos a un cierto nivel aceptable de confiabilidad.
- La razón de verosimilitud (LR) sea significativo en forma conjunta.
- El logaritmo de máxima verosimilitud del modelo (log-likelihood) sea grande.
- Los criterios de información de Akaike (AIC) sean bajos.
- El modelo clasifique correctamente en un mayor porcentaje (capacidad de predicción).
- El valor de pseudo- R^2 debe ser grande.

Los signos de los coeficientes de la especificación (2) resultan como se esperaba, un aumento en el precio hipotético disminuye la probabilidad de estar dispuesto a pagar, un aumento en el ingreso monetario de los habitantes influye positivamente en la probabilidad de estar a pagar y aquellos habitantes con más años de educación tienen mayor probabilidad de estar dispuesto a pagar.

Tabla 7
Resultados de la estimación del modelo Logit

Variables	Especificaciones	
	1	2
Precio hipotético	-0.0718***	-0.0714***
Ingreso monetario mensual	0.0006***	0.0006***
Años de educación	0.0474*	0.0512**
Sexo	0.1417	
Tamaño de hogar	-0.0650	
Edad	-0.0507	
	0.0005	
_constante	0.6419	-0.471
Razón de verosimilitud (LR)	33.39	30.89
Log likelihood	-244.82	-246.07
Criterio de Akaike	505.63	500.13
Pseudo R ²	0.06	0.06
Porcentaje de predicción (%)	61.88%	62.66%
Observaciones	383	383

Niveles de significancia: * =10%; **=5%; ***=1%

Aplicando la prueba conjunta de razón de verosimilitud (LR), los coeficientes de la especificación (2) son estadísticamente significativos a un nivel de 1%, es decir, se rechaza la hipótesis nula de que todos coeficientes son iguales a cero (excepto la constante). Asimismo, el valor de la función de verosimilitud (Log Likelihood) en la especificación (2) es más grande que en la especificación (1). Si se compara el valor el criterio de información de Akaike en esta última especificación es más bajo.

El modelo logit de la especificación (2) predice en forma correcta en total en un 62.66%, significa que el modelo estimado está seleccionando correctamente de cada 100 observaciones en un 62.66% y no selecciona correctamente en un 37.34%. Más detalladamente, el modelo selecciona en un 72.89% como valores de DAP=1 y en un 54.85% selecciona como valores de DAP=0. En consecuencia, el modelo tiene un buen ajuste.

La bondad de ajuste mediante el pseudo R² en la especificación (2) es 0.06, este valor toma valores entre 0 y 1, este valor significa, que el 6% de las variaciones en la variable disposición a pagar están siendo explicadas por las variables

explicativas (precio hipotético, ingreso y años de educación). Sin embargo, no se debe ponderar cuando se estima modelos de probabilidad con datos de corte transversal.

En la Figura 6, se muestra una relación inversa entre el precio hipotético y la probabilidad de estar dispuesto a pagar, esto implica que a mayor precio hipotético disminuye la probabilidad de estar dispuesto a pagar.

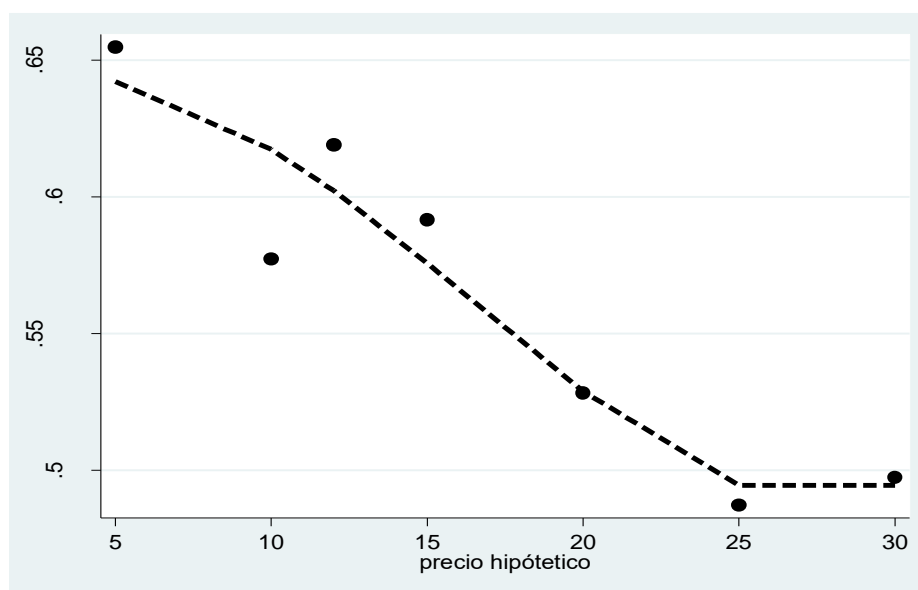


Figura 6. Relación entre probabilidad de estar dispuesto a pagar y precio hipotético

Los resultados muestran una relación directa entre el ingreso monetario mensual y la probabilidad de estar dispuesto a pagar, es decir, un mayor ingreso significa mayor capacidad de pago, en consecuencia, mayor probabilidad de estar dispuesto a pagar (Figura 7).

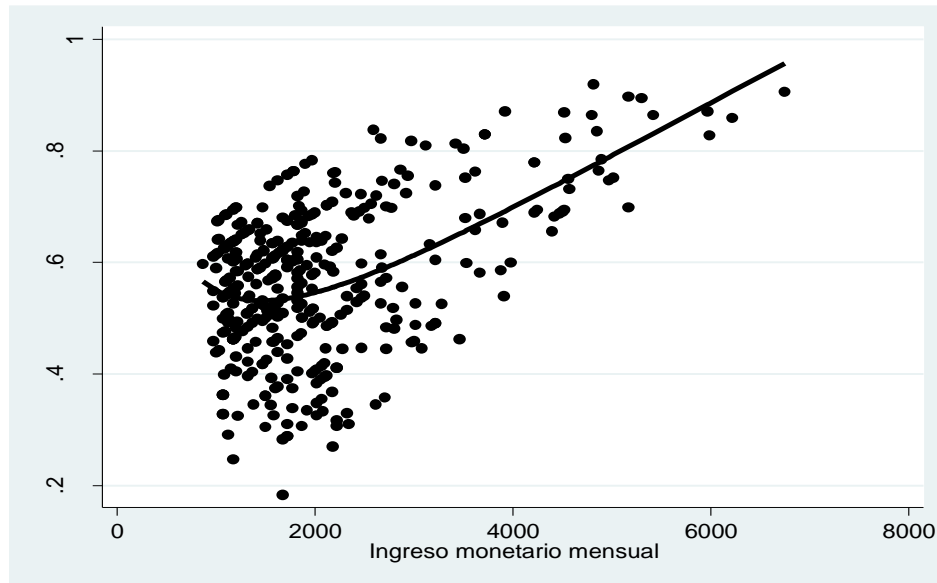


Figura 7. Relación entre probabilidad de estar dispuesto a pagar e ingreso monetario

Aquellos habitantes con más años de educación de la ciudad de Juliaca tienen una mayor probabilidad de estar dispuesto a pagar, es decir, los conocimientos tienden a inducir a una mayor conciencia ambiental y por lo tanto mayor es la probabilidad de estar dispuesto a pagar (Figura 8).

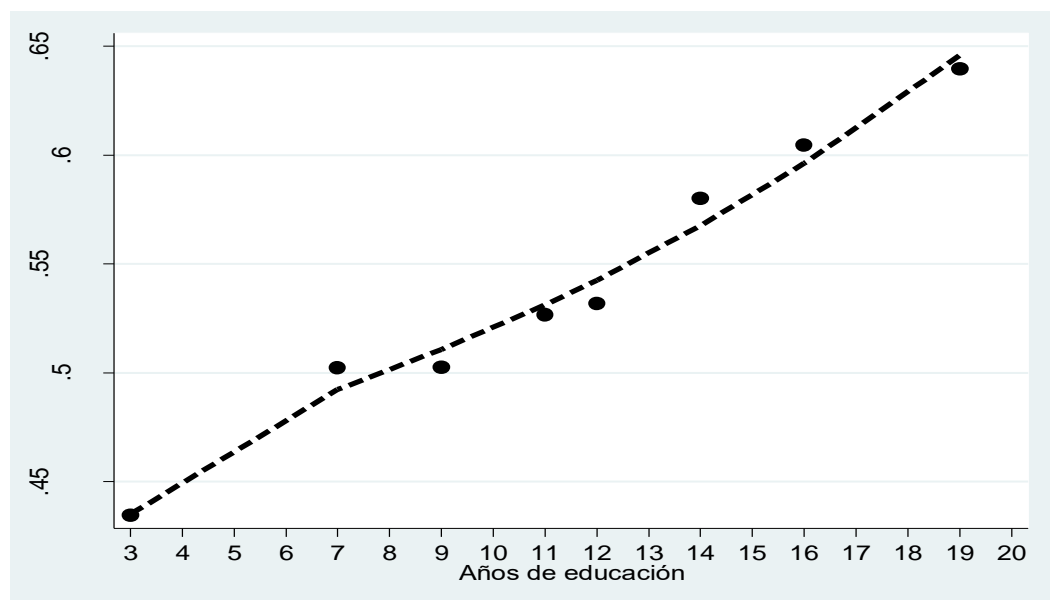


Figura 8. Relación entre probabilidad de estar dispuesto a pagar y años de educación

4.2 Resultados de la hipótesis 2: Factores que explican la disposición a pagar

4.2.1 La disposición a pagar

El precio hipotético promedio que los entrevistados estarían dispuestos a pagar es de S/. 20 soles, el 57% del total de los entrevistados en promedio están dispuestos a pagar una determinada suma de dinero para disponer el servicio de drenaje pluvial en las viviendas de los pobladores de la ciudad de Juliaca, el ingreso familiar en promedio del total de los entrevistados es de S/. 2080 soles, el número de personas en promedio que viven en una vivienda son de 4 personas.

Tabla 8
Disposición a pagar por el servicio

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No está dispuesto a pagar	164	42,8	42,8	42,8
Está dispuesto a pagar	219	57,2	57,2	100,0
Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado en base a encuestas socioeconómicas.

4.2.2 Disponibilidad a pagar por sectores.

Respecto a la disponibilidad a pagar por el servicio de drenaje pluvial, se tiene que el 57% de los encuestados están dispuestos a pagar por disponer el servicio; ya que consideran que mejorará sus condiciones de vida, a través de ahorro en salud, mejora de condiciones de vida, ahorro en costos de operación y mantenimiento, el 43% de los encuestados no están dispuestos a pagar por el servicio, porque consideran que el costo sería excesivo, y dicho costo debe ser asumido por el estado por ser su responsabilidad.

Tabla 9
Disposición a pagar por sectores.

	Sector				Total
	Cercado	Este	Oeste	Sur	
No está dispuesto a pagar	48	60	43	13	164
Está dispuesto a pagar	56	65	56	42	219
Total	104	125	99	55	383

Fuente: Elaborado en base a encuestas socioeconómicas.

Respecto al precio hipotético por sectores se determinó que un mayor porcentaje de las poblaciones plantean un precio hipotético de S/. 30 soles sobre todo en el sector cercado este detalle se aprecia en la tabla 10.

Tabla 10
Disponibilidad a pagar y precio hipotético

Posibilidad de pago		Sector				Total
		Cercado	Este	Oeste	Sur	
No está dispuesto a pagar	5	2	9	13	2	26
	10	1	11	14	1	27
	12	0	7	11	2	20
	15	3	19	0	0	22
	20	8	10	0	4	22
	25	6	4	5	4	19
	30	28	0	0	0	28
	Total	48	60	43	13	164
Está dispuesto a pagar	5	9	16	14	9	48
	10	0	16	20	6	42
	12	0	4	14	10	28
	15	10	11	4	1	26
	20	9	7	1	9	26
	25	8	11	3	7	29
	30	20	0	0	0	20
	Total	56	65	56	42	219
Total	5	11	25	27	11	74
	10	1	27	34	7	69
	12	0	11	25	12	48
	15	13	30	4	1	48
	20	17	17	1	13	48
	25	14	15	8	11	48
	30	48	0	0	0	48
	Total	104	125	99	55	383

Fuente: En base a encuestas realizadas

4.2.3 Disponibilidad a Pagar y género.

En la Tabla 11, se muestra que 99 entrevistados varones están dispuestos a pagar por la mejora del servicio de drenaje pluvial y 67 no está dispuestos a pagar; así también se tiene del total de las entrevistadas mujeres 120 están dispuestos a pagar por el mejoramiento del servicio de drenaje pluvial y 97 no están dispuestos a pagar.

Tabla 11
Relación entre género de los entrevistados y la DAP

Sexo	No está dispuesto a pagar	Está dispuesto a pagar
Femenino	97	120
Masculino	67	99

Fuente: En base a encuestas realizadas

Por lo visto se puede afirmar que en varones el 60% está dispuesto a pagar por la mejora del servicio de drenaje pluvial y el 40% no está dispuestos a pagar; así también se tiene del total de las entrevistadas mujeres se tiene el 55% están dispuestas a pagar por el mejoramiento del servicio de drenaje pluvial y el 45% no están dispuestos a pagar.

4.2.4 Disponibilidad a pagar y años de educación.

En la Tabla 12, se muestra que el año de educación predominante es secundaria completa con 66 casos que confirman estar dispuestos a pagar por el mejoramiento del servicio de drenaje pluvial; seguido por el nivel de educación superior completa con 59 casos conforme se aprecia en la tabla siguiente.

Tabla 12
Años de educación y la DAP

Años de educación	No está dispuesto a pagar	Está dispuesto a pagar
3	6	4
7	20	14
9	25	26
11	11	22
12	1	1
14	45	66
16	21	27
19	35	59

Fuente: En base a encuestas realizadas

En la figura siguiente, se aprecia también que cuanto menor es el nivel de educación menor es la disposición a pagar por parte de la población y jefes de hogar.

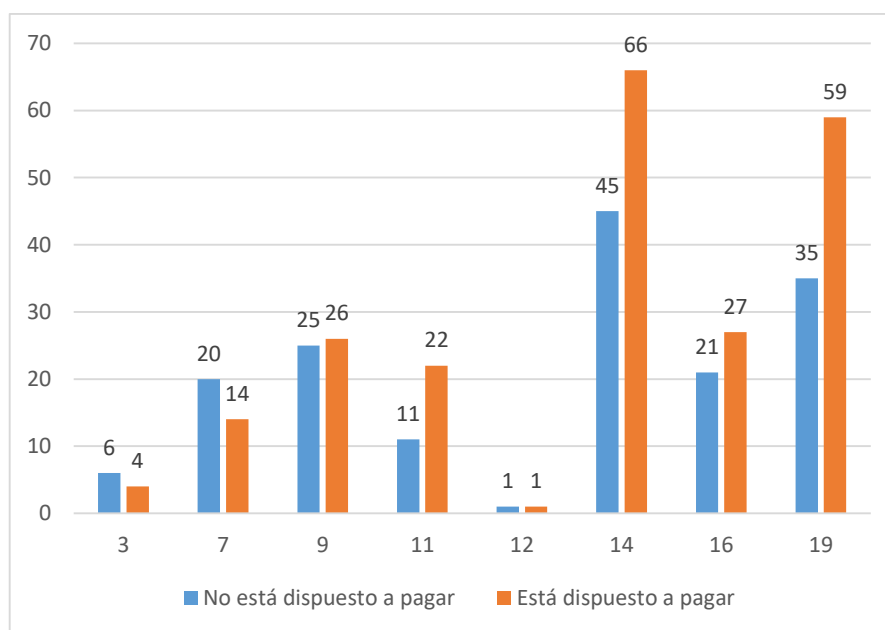


Figura 9. Disposición a Pagar por el servicio y nivel educativo

Fuente: Elaborado en Base a Encuestas Socioeconómicas.

4.2.5 Disponibilidad a pagar e ingresos del hogar por mes.

Se tiene un ingreso mínimo mensual de S/ 870 soles y un máximo de S/ 6,750 soles y un promedio de ingresos del hogar de S/ 2080.32 soles conforme se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 13
Promedio de la disponibilidad a pagar e ingreso del hogar

	Número de observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
inghogar	383	870	6750	2080,32	1052,818
N válido (por lista)	383				

Fuente: En base a Encuestas Socioeconómicas.

En la Tabla 14, se puede observar que el rango de ingresos que más disposición a pagar se encuentra entre los ingresos de S/ 1001 a S/ 2000 con más de 116 casos que están dispuestos a pagar, seguido del rango de ingresos entre S/ 2001 a S/ 3000 de los cuales 50 casos están dispuestos a pagar.

Tabla 14
Nivel de ingreso del hogar en forma mensual y la Disponibilidad a pagar

Rango de ingresos mensuales del hogar	No está dispuesto a pagar	Está dispuesto a pagar	Total
0 a 1000	2	6	8
1001 a 2000	114	116	230
2001 a 3000	38	50	88
3001 a 4000	7	22	29
4001 a 5000	4	15	19
5001 a 6000	2	5	7
6001 a 7000	1	1	2
Total	168	215	383

Fuente: En base a encuestas realizadas.

A continuación, se describe la prueba estadística Chi cuadrada y el coeficiente de correlación de Spearman para verificar la dependencia entre las variables preponderantes con la disposición a pagar por disponer el servicio de drenaje pluvial.

Los resultados de la Chi cuadrada calculado, los grados de libertad y el valor crítico de tablas estadísticas y la significancia límite se muestra en la Tabla 13 en el cual se puede observar que se rechaza la hipótesis nula de independencia de las variables, por lo que existe una relación de dependencia entre la dap y las variables; edad (edad), años de educación (educac), ingreso del hogar (inghogar), tamaño familiar (numfam), precio hipotético (phgen) y ocupación (ocupp) a un nivel de significancia del 5%, y la variable género (sexo) a un nivel de significancia del 15%. Asimismo, estos resultados se corroboran con la columna significancia asintótica donde las variables son significativas incluso hasta el 0% de error y solo la variable sexo es significativa al 9% de significancia.

Tabla 15
Resultados de la prueba no paramétrica Chi cuadrado

	sexo	Edad	educac	numfam	phgen	ocupp	inghogar	Dap
Chi-cuadrado	6,791 ^a	228,614 ^b	210,441 ^c	1162,796 ^c	14,648 ^d	353,567 ^e	387,992 ^f	7,898 ^a
Gl	1	55	7	7	6	8	169	1
Sig. Asintótica	,009	,000	,000	,000	,023	,000	,000	,005

a. 0 casillas (0,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 191,5.

b. 0 casillas (0,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 6,8.

c. 0 casillas (0,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 47,9.

d. 0 casillas (0,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 54,7.

e. 0 casillas (0,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 42,6.

f. 170 casillas (100,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 2,3.

Fuente: En base a información de encuestas socioeconómicas y software SPSS.

La Tabla 16, se puede observar los coeficientes de correlación no paramétricas (Spearman y Taub de Kendall) y el coeficiente de correlación de Pearson, en el cual se puede observar que existe una correlación lineal negativa entre la Edad del entrevistado y la disponibilidad a pagar, entre el número de familia y la disponibilidad a pagar, el precio hipotético y la disponibilidad a pagar, y entre el Tamaño familiar y la disponibilidad a pagar, entre el precio hipotético y la disponibilidad a pagar. Asimismo, hay una relación lineal directa entre el nivel educativo y la disponibilidad a pagar, el ingreso y la disponibilidad a pagar, y la ocupación con la disponibilidad a pagar.

Tabla 16
Coeficientes de correlación.

			sexo	edad	educac	numfam	phgen	ocupp	inghogar	dap
tau_b de Kendall	sexo	Coeficiente de	1,000	,082	,170**	-,062	,006	,070	-,013	,043
		Sig. (bilateral)	.	,054	,000	,200	,890	,126	,763	,396
		N	383	383	383	383	383	383	383	383
	edad	Coeficiente de	,082	1,000	-,185**	,004	,069	,021	,061	-,059
		Sig. (bilateral)	,054	.	,000	,920	,063	,573	,081	,166
		N	383	383	383	383	383	383	383	383
	educac	Coeficiente de	,170**	.	1,000	,027	,137**	-,063	,179**	,090*
		Sig. (bilateral)	,000	,000	.	,537	,001	,119	,000	,048
		N	383	383	383	383	383	383	383	383
	numfam	Coeficiente de	-,062	,004	,027	1,000	,039	-,003	,000	-,048
		Sig. (bilateral)	,200	,920	,537	.	,354	,951	,994	,321
		N	383	383	383	383	383	383	383	383
	phgen	Coeficiente de	,006	,069	,137**	,039	1,000	-,063	,453**	-
		Sig. (bilateral)	,890	,063	,001	,354	.	,114	,000	,030
		N	383	383	383	383	383	383	383	383
	ocupp	Coeficiente de	,070	,021	-,063	-,003	-,063	1,000	-,092*	,013
		Sig. (bilateral)	,126	,573	,119	,951	,114	.	,014	,772
		N	383	383	383	383	383	383	383	383
inghogar	Coeficiente de	-,013	,061	,179**	,000	,453**	-,092*	1,000	,081	
	Sig. (bilateral)	,763	,081	,000	,994	,000	,014	.	,054	
	N	383	383	383	383	383	383	383	383	
dap	Coeficiente de	,043	-,059	,090*	-,048	-,097*	,013	,081	1,000	
	Sig. (bilateral)	,396	,166	,048	,321	,030	,772	,054	.	
	N	383	383	383	383	383	383	383	383	
Rho de Spearman	sexo	Coeficiente de	1,000	,098	,191**	-,066	,007	,078	-,015	,043
		Sig. (bilateral)	.	,054	,000	,201	,890	,126	,763	,396
		N	383	383	383	383	383	383	383	383
	edad	Coeficiente de	,098	1,000	-,256**	,006	,094	,026	,093	-,071
		Sig. (bilateral)	,054	.	,000	,909	,066	,607	,069	,166
		N	383	383	383	383	383	383	383	383
	educac	Coeficiente de	,191**	.	1,000	,031	,176**	-,079	,245**	,101*
		Sig. (bilateral)	,000	,000	.	,552	,001	,121	,000	,048
		N	383	383	383	383	383	383	383	383
	numfam	Coeficiente de	-,066	,006	,031	1,000	,047	-,003	,000	-,051
		Sig. (bilateral)	,201	,909	,552	.	,357	,957	,994	,321
		N	383	383	383	383	383	383	383	383
	phgen	Coeficiente de	,007	,094	,176**	,047	1,000	-,080	,605**	-
		Sig. (bilateral)	,890	,066	,001	,357	.	,119	,000	,030
		N	383	383	383	383	383	383	383	383
	ocupp	Coeficiente de	,078	,026	-,079	-,003	-,080	1,000	-,121*	,015
		Sig. (bilateral)	,126	,607	,121	,957	,119	.	,018	,772
		N	383	383	383	383	383	383	383	383
inghogar	Coeficiente de	-,015	,093	,245**	,000	,605**	-,121*	1,000	,099	
	Sig. (bilateral)	,763	,069	,000	,994	,000	,018	.	,054	
	N	383	383	383	383	383	383	383	383	
Dap	Coeficiente de	,043	-,071	,101*	-,051	-,111*	,015	,099	1,000	
	Sig. (bilateral)	,396	,166	,048	,321	,030	,772	,054	.	
	N	383	383	383	383	383	383	383	383	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

En la siguiente tabla se aprecia la estadística de disponibilidad a pagar en promedio alcanza a S/ 20.02 soles con un mínimo de S/4,29 soles y un máximo de S/ 61.70 soles por familia por mes.

Tabla 17
Estadísticos de la disponibilidad a pagar (DAP)

Estadísticos	Valores
Promedio (S/.)	20.02
Mínimo (S/.)	4.29
Máximo (S/.)	61.70
Desviación estándar	9.60
Coefficiente de variabilidad	0.48
Percentil 50 (S/.)	17.77
Coefficiente de asimetría	1.30
Kurtosis	4.82
Numero de observaciones	383

En la Figura 10, se reporta el histograma de disponibilidad a pagar, siendo la disponibilidad promedio a pagar de S/. 20.02, la disponibilidad a pagar mínimo es de S/. 4.29 y el máximo de S/. 61.60. Los valores de la disponibilidad a pagar están ligeramente sesgados hacia la derecha (asimetría=1.30) y los valores están concentrados alrededor del valor de la disponibilidad a pagar promedio (kurtosis=4.82). Por otro lado, el percentil 50, significa el valor de la mediana, es decir, el 50% de los encuestados están dispuestos a pagar por debajo de S/. 17.77 y el otro 50% están dispuestos a pagar por encima de este valor.

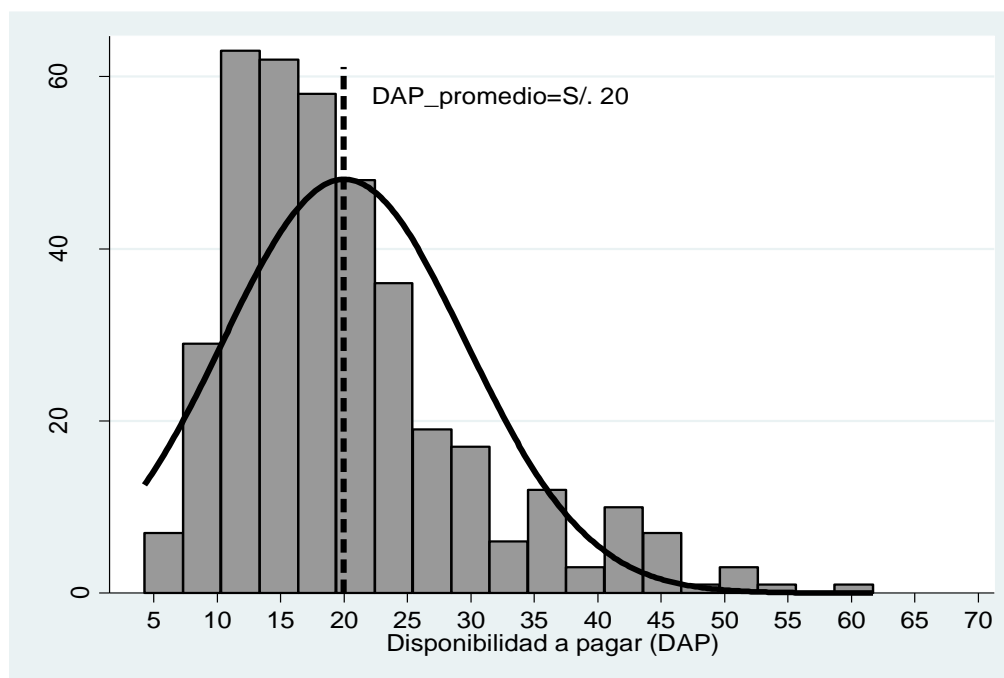


Figura 10. Histograma de disponibilidad a pagar

4.3 Resultados para la hipótesis 3: del beneficio costo del servicio de drenaje pluvial

4.3.1 Descripción del servicio de drenaje pluvial.

Para brindar mejores condiciones del servicio de drenaje de la ciudad de Juliaca, se considera las siguientes actividades para su implementación:

- Construcción de un sistema de evacuación de aguas pluviales mediante gravedad a través de canales de concreto armado de sección rectangular, las redes de drenaje son un conjunto de conductos cerrados de concreto y tubos perfilados, así como drenes abiertos de concreto, como en tierra que favorecen la evacuación de las aguas pluviales hacia el río Coata y el río Torococha por medio de colectores principales de 1er orden, así estos se conectan a una red de colectores secundarios, denominados conductos de 2º orden distribuidos en el área del proyecto, para evacuar un caudal de 31.11 m³/seg. en una extensión de 93.9 km de drenes.
- La realización de eventos de capacitación y sensibilización en mitigación de impacto ambiental y sensibilización y educación ambiental a los usuarios de drenaje pluvial.

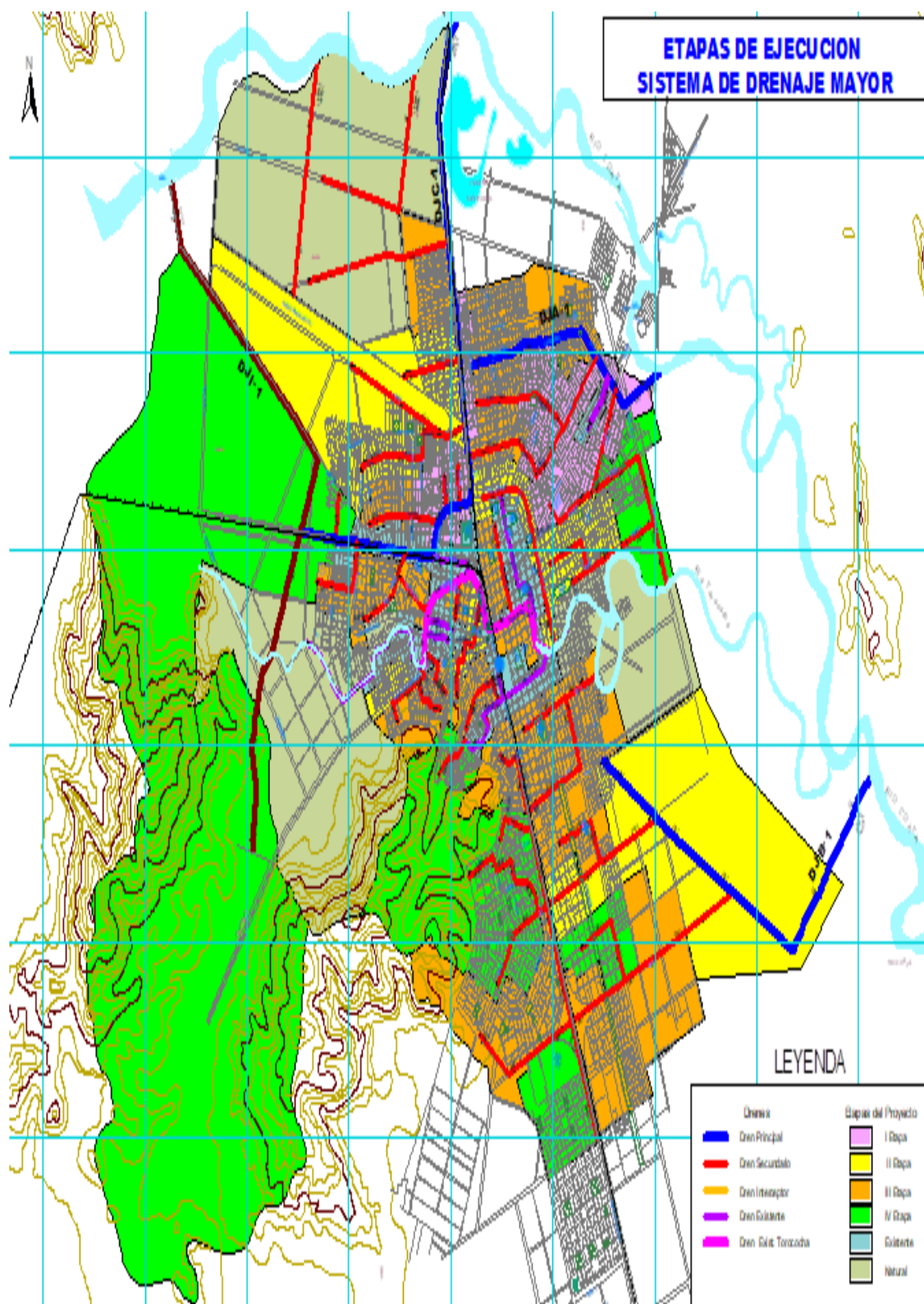


Figura 11. Trazo de los canales principales y secundarios del proyecto drenaje pluvial de Juliaca.

Fuente: Elaborado en base a estudio de pre inversión a nivel de factibilidad en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública- SNIP Código 3880.

4.3.2 Costos de inversión

La implementación de este proyecto permitirá brindar el servicio de drenaje de aguas pluviales hasta un 90% de la población, esto como una meta preliminar del Proyecto, incrementando gradualmente el acceso al servicio de drenaje en la medida que se vaya implementando el Proyecto según las etapas planteadas; el costo total de esta alternativa es de: S/ 220'252,346 soles asimismo el costo de operación y mantenimiento asciende a S/. 154,990 nuevos soles.

Tabla 18
Costos de inversión mejoramiento del sistema de drenaje pluvial.

Componentes	Unidad de medida	Metrado	Precio	Total por componente
Obras provisionales	Global	1.0	1,489,305.0	1,489,305.0
Sistema de drenaje pluvial de concreto	Kilometro	83.7	1,071,351.2	89,629,243.0
Transiciones	Global	1.0	248,476.0	248,476.0
Drenes con tubería perfilada PVC DN 1500 mm, 400 mm y 550 mm	Metro lineal	17,866.0	1,470.9	26,279,239.0
Drenes canal en tierra	Kilometro	5.0	452,311.0	2,261,555.0
Dren canal con revestimiento de mampostería de piedra emboquillada	M2	796.9	13,274.7	10,578,075.0
Cámaras de distribución e inspección	Global	1.0	599,536.0	599,536.0
Captaciones y bocas de tormenta	Global	1.0	7,394,744.0	7,394,744.0
Puentes Peatonales	Global	1.0	47,821.0	47,821.0
Puentes Vehiculares	Global	1.0	1,321,708.0	1,321,708.0
Estructura de cruce especial con línea ferroviaria	Global	1.0	113,334.0	113,334.0
Estructuras de entrega a río Coata	Global	1.0	318,371.0	318,371.0
Sistema de desagüe auxiliar	Global	1.0	880,010.0	880,010.0
Desagües superficiales	Global	1.0	57,141.0	57,141.0
Sistema de alcantarillado - Mitigación de evacuación de aguas residuales al río Torococha	Global	1.0	624,129.0	624,129.0
Defensa ribereña con gaviones	Global	1.0	3,446,153.0	3,446,153.0
Acueducto	Global	1.0	51,095.0	51,095.0
Aliviadero de demasías	Global	1.0	8,648.0	8,648.0
COSTO DIRECTO				145,348,583.0
Plan de manejo ambiental				855,342.0
Gastos Generales	12%			17,471,369.0
Utilidad	10%			14,620,393.0
IGV (costos directos + costos indirectos)	18%			32093224
Supervisión	6%			8,415,556.0
Expediente Técnico	1%			1,447,879.0
Total por periodo				220,252,346.0

Fuente: Estudio de pre inversión verificado. Formato SNIP 03 banco de inversiones.

Para calcular los costos directos de inversión a precios sociales se utiliza los siguientes factores de conversión:

Intangibles: Se considera el pago por estudios el cual el impuesto a aplicar es del 8%. Por tanto el factor de corrección es $= 1/(1+0.08) = 0.92$

Inversión en activos fijos: Para el suministro de materiales no transables se deduce el IGV (Suministro de Materiales Locales, tuberías y Transporte).

Factor de corrección $= 1/(1+0.18) = 0.847$, para el suministro de materiales no transables se deduce el IGV y se debe multiplicar por el factor de corrección del precio social de la divisa igual a 1.08.

Factor de corrección $= 1.08/(1+0.18) = 0.915$, para el expediente técnico el factor de corrección es 0.92, para gastos generales y utilidades el factor de corrección es 0.847. En la Tabla 19 se muestra que los costos de inversión a precios sociales son de S/. 182,329,140 soles.

Tabla 19
Costos de inversión a precios sociales

Componentes	Unidad de	Metrado	Precio	Total por	Factor de	Costo total a
Obras provisionales	Global	1.0	1,489,305	1,489,305	1.0	1,489,305
Sistema de drenaje pluvial de	Kilometro	83.7	1,071,351	89,629,243	1.0	89,629,243
Transiciones	Global	1.0	248,476	248,476	1.0	248,476
Drenes con tubería perfilada	Metro lineal	17,866.0	1,471	26,279,239	1.0	26,279,239
Drenes canal en tierra	Kilometro	5.0	452,311	2,261,555	1.0	2,261,555
Dren canal con revestimiento	M2	796.9	13,275	10,578,075	1.0	10,578,075
Cámaras de distribución e	Global	1.0	599,536	599,536	1.0	599,536
Captaciones y bocas de	Global	1.0	7,394,744	7,394,744	1.0	7,394,744
Puentes Peatonales	Global	1.0	47,821	47,821	1.0	47,821
Puentes Vehiculares	Global	1.0	1,321,708	1,321,708	1.0	1,321,708
Estructura de cruce especial con	Global	1.0	113,334	113,334	1.0	113,334
Estructuras de entrega a río	Global	1.0	318,371	318,371	1.0	318,371
Sistema de desague auxiliar	Global	1.0	880,010	880,010	1.0	880,010
Desagues superficiales	Global	1.0	57,141	57,141	1.0	57,141
Sistema de alcantarillado -	Global	1.0	624,129	624,129	1.0	624,129
Defensa ribereña con gaviones	Global	1.0	3,446,153	3,446,153	1.0	3,446,153
Acueducto	Global	1.0	51,095	51,095	1.0	51,095
Aliviadero de demasias	Global	1.0	8,648	8,648	1.0	8,648
COSTO DIRECTO				145,348,583	1.0	145,348,583
Plan de manejo ambiental				855,342	0.8	724,475
Gastos Generales	12%			17,471,369	0.8	14,798,250
Utilidad	10%			14,620,393	0.8	12,383,473
IGV (costos directos)	18%			32,093,224	0.0	0
Supervisión	6%			8,415,556	0.9	7,742,312
Expediente Técnico	1%			1,447,879	0.9	1,332,049
Total por periodo				220,252,346		182,329,140

Fuente: En base a la Tabla 20 y el factor de corrección para inversiones.

4.3.3 Costos de operación y mantenimiento.

Costos de operación y mantenimiento sin proyecto.

Los costos de operación y mantenimiento en una situación sin proyecto o sin servicio considerando que actualmente no disponen del servicio de drenaje pluvial y/o en una situación en la que no se ejecutaría el proyecto; se estima un monto de S/. 0 por año.

Costos de operación y mantenimiento con proyecto.

En la Tabla 20, se muestra los costos de operación y mantenimiento distribuidos a lo largo del horizonte de evaluación. Se consideran los costos de operación y mantenimiento para la prestación del servicio de drenaje pluvial, considerando un costo de S/. 574,011 soles por año, del año 1 al año 5, del año 6 al 10 el monto asciende a S/ 634,011, variando los costos de mantenimiento entre el año 1 al año 20 según se aprecia en la tabla siguiente.

Tabla 20
Costos de operación y mantenimiento a precios de mercado con proyecto.

Detalle	U.M.	Cantidad	Costo	Costo
<u>Costo de operación</u>				<u>65,400</u>
01 ingeniero sanitario o ingeniero	mensual	12	4800	57,600
01 Administrativo	mensual	12	2800	33,600
01 secretaria	mensual	12	1500	18,000
Útiles de escritorio	mensual	12	600	7,200
Pasajes y viáticos	global	4	400	1,600
Otros	global	1	5000	5,000
<u>Costo de mantenimiento por año</u>				
Limpieza de drenes del año 1 al 5	M3	11000	10	440,000
Limpieza de drenes del año 6 al 10	M3	12500	10	500,000
Limpieza de drenes del año 11 al 20	M3	23000	10	920,000
Otros costos de mantenimiento	GLB	1	68,610.84	68,611
Costo total de operación y mantenimiento 1 al 5				<u>574,011</u>
Costo total de operación y mantenimiento 6 al 10				<u>634,011</u>
Costo total de operación y mantenimiento 11 al 20				<u>1,054,011</u>

Para calcular los costos de operación y mantenimiento a precios sociales se debe deducir el pago de IGV, por lo que el factor de corrección aplicado para convertir a precios sociales es de $1/1.18=0.847$.

Tabla 21

Costos de operación y mantenimiento a precios sociales con proyecto.

Detalle	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo	Factor de corrección	Total precios sociales
Costo de operación				65,400		104,181
01 ingeniero sanitario o ingeniero civil	mensual	12	4800	57,600	0.847	48,787
01 administrativo	mensual	12	2800	33,600	0.847	28,459
01 secretaria	mensual	12	1500	18,000	0.847	15,246
Útiles de escritorio	mensual	12	600	7,200	0.847	6,098
Pasajes y viáticos	global	4	400	1,600	0.847	1,355
Otros	global	1	5000	5,000	0.847	4,235
Costo de mantenimiento por año						
Limpieza de drenes del año 1 al 5 por cuatro meses	Metro cubico	11,000	10	440,000	0.847	372,680
Limpieza de drenes del año 6 al 10 por cuatro meses	Metro cubico	12,500	10	500,000	0.847	423,500
Limpieza de drenes del año 11 al 20 por cuatro meses	Metro cubico	23,000	10	920,000	0.847	779,240
Otros costos de mantenimiento	Metro cubico	1	68,611	68,611	0.847	58,113
Costo total de operación y mantenimiento 1 al 5				574,011		534,974
Costo total de operación y mantenimiento 6 al 10				634,011		585,794
Costo total de operación y mantenimiento 11 al 20				1,054,011		941,534

4.3.4 Beneficios

a) Beneficios cualitativos.

Los beneficios cualitativos que se aprecian en la fase de operación del proyecto, se muestran en la Tabla 22.

Tabla 22
Resumen de beneficios cualitativos

Beneficios cualitativos	Sin proyecto	Con proyecto
Mejorar la calidad de vida de la población.	Deterioro permanente.	Mejora significativa.
Desarrollo económico	Bajos niveles de la actividad económica.	Mejora los niveles de la actividad económica.
Tiempo de viaje	Mayor tiempo de traslado de un punto a otro de la ciudad.	Mayor tiempo de traslado de un punto a otro de la ciudad.
Inundaciones en la ciudad	Mayor incidencia de aniegos en la ciudad.	Disminuye los aniegos en la ciudad.
Salubridad.	Alta presencia de vectores de contaminación y daños en la salud	Disminución de los vectores de contaminación y daños en la salud.
Costos	Altos costos por mantenimiento de vías, viviendas, infraestructura pública y privada.	Menores costos por mantenimiento de vías, viviendas, infraestructura pública y privada.

Fuente: Talleres focus group implementados durante la elaboración del estudio.

b) Beneficios cuantitativos.

Los beneficios generados durante el funcionamiento del proyecto han sido valorados mediante la metodología de disponibilidad de pago que en este caso se estima a S/ 20 soles por hogar por vivienda, multiplicado por la cantidad de viviendas en el ámbito urbano de la ciudad que es de 100,296 por 12 meses al año, se logra obtener el beneficio anual para el proyecto este detalle se muestra en la Tabla 23.

Tabla 23
Beneficios incrementales del servicio para la evaluación económica y social.

Descripción	1 al 20
1.- Situación con Proyecto	
Disposición a pagar	24,095,111
2.- Situación sin Proyecto	
Beneficios sin proyecto	0
3.- Beneficios	24,095,111
Incrementales (1) - (2)	

4.3.5 Estimación de los indicadores costo beneficio social y económico

4.3.5.1 Determinación de la rentabilidad económica del estudio de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca

Para calcular los indicadores de rentabilidad, necesitamos definir el flujo de fondos del proyecto.

Para la estimación del flujo de caja económico se utiliza la tasa de costo de oportunidad del capital para este caso se usa la tasa del 14.2% anual según lo publicado por la Superintendencia de Banca y Seguros al 14 de abril del 2018¹. El costo de oportunidad del Capital o tasa (porcentaje) de descuento es el rendimiento esperado de la mejor alternativa de inversión con igual riesgo.

¹ Ver <http://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPportal/Paginas/TIActivaMercado.aspx?tip=B>

Tabla 24
Flujo de caja económico del proyecto

Item	Descripción	Unidad medida	Años			
			0	1 al 5	6 al 10	11 al 20
1	Inversión		220,252,346			
1.1	Estudios de pre-inversión		1,447,879			
	Expediente Técnico	Global	1,447,879			
1.2	Obras civiles		145,348,583			
	Obras provisionales	Global	1,489,305			
	Sistema de drenaje pluvial de concreto	Kilometro	89,629,243			
	Transiciones	Global	248,476			
	Drenes con tubería perfilada PVC DN 1500 mm, 400 mm y 550 mm	Metro lineal	26,279,239			
	Drenes canal en tierra	Kilometro	2,261,555			
	Dren canal con revestimiento de mampostería de piedra emboquillada	Metro cuadrado	10,578,075			
	Cámaras de distribución e inspección	Global	599,536			
	Captaciones y bocas de tormenta	Global	7,394,744			
	Puentes Peatonales	Global	47,821			
	Puentes Vehiculares	Global	1,321,708			
	Estructura de cruce especial con línea ferroviaria	Global	113,334			
	Estructuras de entrega a río Coata	Global	318,371			
	Sistema de desagüe auxiliar	Global	880,010			
	Desagües superficiales	Global	57,141			
	Sistema de alcantarillado - Mitigación de contaminación de aguas residuales al río	Global	624,129			
	Defensa ribereña con gaviones	Global	3,446,153			
	Acueducto	Global	51,095			
	Aliviadero de demasías	Global	8,648			
1.3	Costos indirectos		73,455,884			
	Plan de manejo ambiental		855,342			
	Gastos Generales		17,471,369			
	Utilidad		14,620,393			
	Impuesto General a las Ventas (costos directos)		32,093,224			
	Supervisión		8,415,556			
	Total inversiones		220,252,346			
2	<u>Fase de post-inversión</u>			574,011	634,011	1,054,011
2.1	Gastos de Operación			65,400	65,400	65,400
2.2	Gastos de Mantenimiento			508,611	568,611	988,611
3	<u>Ingreso</u>		0	24,022,800	24,022,800	24,022,800
3.1	Beneficios por disposición a pagar			24,022,800	24,022,800	24,022,800
4	<u>Flujo de ingreso neto</u>		-220,252,346	23,448,789	23,388,789	22,968,789
	Evaluación Económica a precios privados					
	Costo de oportunidad del capital			14%		
	VAN		-67,485,443			
	TIR			9%		
	B/C			0.85		

En la Tabla 25, se resume los indicadores de rentabilidad, los indicadores Valor actual neto (VAN) = -67,485,443, la tasa interna de retorno (TIR) = 9% y la relación beneficio costo es (B/C) = 0.86, nos indican que el proyecto no es rentable debido a que la tasa interna de retorno es menor al costo de oportunidad del capital (14.2%) por lo que se recomienda que no es posible la implementación del servicio de drenaje pluvial en la ciudad de Juliaca por una empresa privada.

Tabla 25

Indicadores de rentabilidad económica costo beneficio

Resumen	Indicadores
Inversión a precios de mercado	220,252,346
Costo de oportunidad del capital	14.2%
Valor actual neto VAN	-67,485,443
Tasa interna de retorno TIR	9%
Beneficio costo B/C	0.85

4.3.5.2 Determinación de la rentabilidad social del estudio de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca

La evaluación social se realiza para un horizonte de vida útil de 20 años, con una tasa social de descuento (TSD) del 8% anual para precios sociales (según el anexo 3 Parámetros de evaluación social de la Directiva para la formulación y evaluación en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones Directiva N° 002-2017-EF/63.01) para tal efecto se ha considerado los siguientes indicadores:

VANS : Valor actual neto social.

TIRS : Tasa interna de retorno social.

Tabla 26
Flujo de caja a precios sociales del proyecto.

Ítem	Descripción	Unidad de medida	Años			
			Año 0	1 al 5	6 al 10	11 al 20
1	INVERSION		182,329,140			
1.1	Estudios de pre-inversión		1,332,049			
	Expediente Técnico	Global	1,332,049			
1.2	Obras civiles		145,348,583			
	Obras provisionales	Global	1,489,305			
	Sistema de drenaje pluvial de concreto	Kilometro	89,629,243			
	Transiciones	Global	248,476			
	Drenes con tubería perfilada PVC DN 1500 mm, 400 mm y 550 mm	Metro lineal	26,279,239			
	Drenes canal en tierra	Kilometro	2,261,555			
	Dren canal con revestimiento de mampostería de piedra emboquillada	Metro cuadrado	10,578,075			
	Cámaras de distribución e inspección	Global	599,536			
	Captaciones y bocas de tormenta	Global	7,394,744			
	Puentes Peatonales	Global	47,821			
	Puentes Vehiculares	Global	1,321,708			
	Estructura de cruce especial con línea ferroviaria	Global	113,334			
	Estructuras de entrega a río Coata	Global	318,371			
	Sistema de desagüe auxiliar	Global	880,010			
	Desagües superficiales	Global	57,141			
	Sistema de alcantarillado - Mitigación de evacuación de aguas residuales al río Torococha	Global	624,129			
	Defensa ribereña con gaviones	Global	3,446,153			
	Acueducto	Global	51,095			
	Aliviadero de demasías	Global	8,648			
1.3	Costos indirectos		35,648,509			
	Plan de manejo ambiental		724,475			
	Gastos Generales		14,798,250			
	Utilidad		12,383,473			
	IGV (costos directos)					
	Supervisión		7,742,312			
	Total inversiones		182,329,140			
2	fase de post-inversión			534,974	585,794	941,534
2.1	Gastos de Operación			104,181	104,181	104,181
2.2	Gastos de Mantenimiento			430,793	481,613	837,353
3	Ingreso		0	24,095,111	24,095,111	24,095,111
3.1	Beneficios por disposición a pagar cercado, Este Oeste y Sur			24,095,111	24,095,111	24,095,111
4	Flujo de ingreso neto		-182,329,140	23,560,137	23,509,317	23,153,577
	Evaluación a precios sociales					
	Tasa de descuento			8%		
	VAN		47,586,042.24			
	TIR			11%		
	B/C			1.02		

En la Tabla 27, se resume los indicadores de rentabilidad, en el cual el valor actual neto social (VANS) es positivo y una tasa interna de retorno social (TIRS) mayor a la tasa social de descuento (TSD), en consecuencia, se recomienda la ejecución de este proyecto ya que los indicadores recomiendan tomar la decisión de implementar el servicio de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca. Los indicadores son valor actual neto social (VANS) = 47,586,042.24, tasa interna de retorno social (TIRS) = 11% y relación beneficio costo B/C = 1.04 dado que la disposición a pagar es de S/ 20 soles.

Tabla 27

Indicadores de rentabilidad social costo beneficio.

Resumen	Indicadores
Inversión a precios de mercado	220,252,346
Inversión a precios sociales	182,329,140.29
VANS	47,586,042.24
TIRS	11%
B/C	1.02

Si bien el proyecto con los indicadores mencionados logra una rentabilidad con una disponibilidad de pago de S/ 20 soles, no implica la viabilidad real de la inversión dado que para la población la suma estimada resulta ser alta y en la práctica no realizarían dicho aporte por lo que la inversión debe ser asumido en un 100% por el estado y para garantizar la sostenibilidad del proyecto es decir los costos de operación y mantenimiento que ascienden en los primeros 5 años a S/ 574,011 soles por año, deben ser asumidos por los beneficiarios a través de una tarifa de S/ 0.50 soles la misma que debe ser recaudado por la empresa prestadora de mayor cobertura en la ciudad de Juliaca, en este caso la empresa Electro Puno con sede en la misma ciudad. El cálculo de esta tarifa se detalla a continuación.

Tabla 28
Cálculo de la tarifa del servicio de drenaje pluvial

Detalle	Costos de operación y mantenimiento		
	años 1 al 5	años 6 al 10	años 11 al 20
Costos	2,870,054.2	3,170,054.2	10,540,108.4
Número de viviendas	100,095.0	100,095.0	100,095.0
Total aporte por vivienda	28.7	31.7	105.3
Aporte por año por vivienda	5.7	6.3	21.1
Aporte por mes por vivienda	0.5	0.5	1.8

En la siguiente tabla 29 se aprecia los resultados a nivel de indicadores de rentabilidad social y económica por el método de costo beneficio, el mismo que nos indica que si el valor actual neto es mayor que 0, el proyecto es rentable. Cuando el beneficio es mayor que la inversión se ha cumplido con dicha tasa, además, se ha generado una ganancia o beneficio adicional sobre todo cuando se aplica la evaluación social en el cual si se logra la rentabilidad.

Tabla 29
Resumen de Indicadores de rentabilidad social y económica por el método de costo beneficio.

Resumen	Indicadores	
	Social	Económico
Inversión	182,329,140	220,252,346
Costos de operación y mantenimiento	15,019,188	16,580,217
Beneficios del proyecto del año 1 al 20	481,902,221	481,902,221
Valor Actual Neto	47,586,042	-67,485,443
Tasa de costo Oportunidad		14.20%
Tasa de descuento	8%	
Tasa interna de retorno	11%	9%
B/C	1.02	0.85

4.3.5.3 Discusión con otros autores

El primer objetivo de la investigación dice identificar los factores socioeconómicos que explican la disponibilidad a pagar por una mejora en el servicio de drenaje pluvial, al respecto los resultados muestran una relación directa entre el ingreso monetario mensual y la probabilidad de estar dispuesto a pagar, es decir, un mayor ingreso significa mayor capacidad de pago, como un mayor nivel de educación, al respecto Bateman, Turner (1993) manifiesta que si el cambio en la provisión del bien público implica un cambio en el nivel de bienestar por la provisión del bien, este viene a ser un cambio potencial.

El segundo objetivo de la investigación dice estimar la disposición a pagar por hogar ante una disminución de la inundación por precipitaciones pluviales en el área urbana y urbano marginal de la ciudad de Juliaca, si bien los resultados nos indican que la máxima disposición a pagar por cada familia asciende a la suma de S/ 20 soles, por mes al respecto Choquehuanca, (2007), manifiesta que al valorar monetariamente parte de los beneficios identificados para el proyecto de drenaje de aguas pluviales en la ciudad de Juliaca, por la metodología de valoración contingente donde la unidad de análisis es la familia, se llega a obtener una DAP por familia de S/ 41 soles.

Finalmente, otro de los objetivos es estimar la rentabilidad económica y social del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca, si bien los resultados nos indican que es rentable desde el punto de vista social, alcanzando un valor actual neto de S/ 47,586,042.24 soles y una tasa interna de retorno de 11%, al respecto en el estudio realizado por Choquehuanca, (2007), el beneficio total agregado por contar con un sistema de drenaje pluvial expresado por la DAP, asciende a S/.123'484,594 Nuevos Soles, valor que se usa para evaluación social del proyecto. Si bien en ambos casos se aprecia la rentabilidad social, este monto no es asequible por las familias dada las bajas condiciones socio económicas, por tanto únicamente estarían dispuestos a pagar los costos de operación y mantenimiento mas no así los costos de inversión, este

hecho es corroborado por la investigación realizada por Parillo (2012), quien dice que con la estimación de la DAP los proyectos no son rentables socialmente, por lo que recomienda ejecutar los proyectos con la ayuda del Estado. Frente a ello, en esta investigación se analiza que con la estimación de la disposición a pagar por parte de la población no cubriría los costos de una intervención en proyectos de drenaje pluvial, por lo tanto se recomienda realizar campañas de sensibilización para tener una cultura de pago por los servicios.

CONCLUSIONES

- Con respecto a la hipótesis general, la disposición a pagar por parte de los beneficiarios o jefes de hogar determina la rentabilidad social, al margen de que si el sistema de drenaje es realmente apreciado por la población, el cual no determina ni garantiza el monto total de las inversiones previstas por lo que únicamente se podría cubrir los costos de operación y mantenimiento mas no los costos de inversión, este último debería ser asumido por el estado a través de sus diferentes niveles.
- En el caso de la primera hipótesis planteada para el presente estudio se centraba en estimar un modelo econométrico mediante la especificación (1), sin embargo efectuada la estimación econométrica, se encuentra que las variables sexo (sexo), número de miembros del hogar (numfam) y edad (edad), no son significativos en el modelo por lo que se plantea un modelo que responde a la necesidad del presente estudio por lo que aplicando la prueba conjunta de razón de verosimilitud (LR), los coeficientes de la especificación (2) son estadísticamente significativos a un nivel de 1%, es decir, se rechaza la hipótesis nula de que todos coeficientes son iguales a cero (excepto la constante). Asimismo, el valor de la función de verosimilitud (Log Likelihood) en la especificación (2) es más grande que en la especificación (1). Si se compara el valor el criterio de información de Akaike en esta última especificación es más bajo.
- El modelo logit de la especificación (2) predice en forma correcta en total en un 62.66%, significa que el modelo estimado está seleccionando correctamente de cada 100 observaciones en un 62.66% y no selecciona correctamente en un 37.34%.

Más detalladamente, el modelo selecciona en un 72.89% como valores de $DAP=1$ y en un 54.85% selecciona como valores de $DAP=0$. En consecuencia, el modelo tiene un buen ajuste mediante el pseudo R^2 en la especificación (2) es 0.06, este valor toma valores entre 0 y 1, este valor significa, que el 6% de las variaciones en la variable disposición a pagar están siendo explicadas por las variables explicativas (precio hipotético, ingreso y años de educación). Sin embargo, no se debe ponderar cuando se estima modelos de probabilidad con datos de corte transversal. Por lo que existe una relación de dependencia de la disponibilidad a pagar (dap) con las variables socioeconómicas como la educación (educac), ingreso del hogar (inghog), y una relación lineal negativa entre la disponibilidad a pagar (dap) con el precio hipotético (phgen), los coeficientes de correlación indican que existe una correlación lineal negativa entre el precio hipotético (phgen) y la (dap). Estos resultados muestran una relación lineal positiva entre el ingreso monetario mensual y la probabilidad de estar dispuesto a pagar, es decir, un mayor ingreso significa mayor capacidad de pago, en consecuencia mayor probabilidad de estar dispuesto a pagar. Aquellos habitantes con más años de educación de la ciudad de Juliaca tiene una mayor probabilidad de estar dispuesto a pagar, es decir, los conocimientos tienden a inducir a una mayor conciencia ambiental y por lo tanto mayor es la probabilidad de estar dispuesto a pagar.

- Esta investigación estimó una disposición a pagar de S/. 20.4 soles por mes por hogar, de implementarse el sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca, el pago mínimo es de S/. 4.29 y el máximo de S/. 61.60. Los encuestados están dispuestos a pagar por debajo de S/. 17.77 y el otro 50% están dispuestos a pagar por encima de este valor. Sin embargo se puede manifestar que el monto obtenido depende de un tratamiento de encuestas definidas y diseñadas para la respuesta de la población objetivo que presenta poca valoración real del problema el mismo que se contrasta con la conclusión de Osorio (2009) que manifiesta que una adecuada aplicación del método de valoración contingente depende de un buen diseño de la encuesta, el conocimiento del contexto de valoración y la definición clara de los derechos de propiedad sobre el recurso a valorar.
- De acuerdo a la evaluación económica efectuada, según el monto de inversión a precios de mercado que asciende a S/ 220,252,346 soles al cual se aplica un costo de oportunidad del capital de 14.2%, se logra obtener un valor actual neto de S/ -

67,485,443 soles y una tasa interna de retorno de 9% siempre y cuando que la tarifa por el uso del servicio es de S/ 20 por familia o vivienda u hogar, el cual resulta ser no viable debido a que los indicadores de rentabilidad son menores al costo de oportunidad del capital de (14.2%), además que ninguna empresa privada estaría dispuesta a invertir en este rubro.

- Aplicando la evaluación social al proyecto se obtiene los siguientes resultados con una inversión a precios sociales de S/ 182,329,140.29, un valor actual neto social de S/ 47,586,042.24 y una tasa interna de retorno social de 11% este resultado nos indica que el proyecto es rentable socialmente. Es menester precisar, que si bien el proyecto con los indicadores mencionados logra una rentabilidad con una disponibilidad de pago de S/ 20 soles, no implica la viabilidad real de la inversión dado que para la población la suma estimada resulta ser alta y en la práctica no se tendría el aporte real de los jefes de hogar por lo que la inversión debe ser asumido en un 100% por el estado vía subsidios a la inversión, ya que por la característica misma del servicio se estaría frente a un monopolio natural, característica exclusiva de los proyectos de saneamiento, por lo que para garantizar la sostenibilidad del proyecto es decir los costos de operación y mantenimiento que ascienden en los primeros 5 años a S/ 574,011 soles por año deben ser asumidos por los beneficiarios a través de una tarifa de S/ 0.50 soles la misma que debe ser recaudado por la empresa prestadora de mayor cobertura en la ciudad de Juliaca, en este caso la empresa Electro Puno con sede en la misma ciudad.

RECOMENDACIONES

- Es importante usar la metodología de costos evitados que recomienda el sector saneamiento, en este tipo de proyectos, sin embargo, una limitación es la poca información que genera el estado como lo hacen en otros países.
- La planificación de proyectos de saneamiento específicamente del servicio de alcantarillado pluvial (drenaje pluvial), que por su naturaleza demanda importantes cantidades de recursos económicos, demanda más información primaria y secundaria que permitan determinar si dichos proyectos le generan a la sociedad beneficios sociales mayores que el costo de generarlos, por lo que el estado debería impulsar la generación de información de costos por la prestación de servicios como por ejemplo el costo de la limpieza de alcantarillas, en el nivel Municipal se debería estimar los costos de daños en las viviendas, en las instituciones, costos de reparación de vías por inundaciones, en el ámbito de la salud los costos por atención medica por persona entre otros, con ello se podría efectuar un análisis más real de los costos evitados.
- Con la aplicación de la metodología valoración contingente para proyectos de saneamiento, se presume que no existe una cultura de pago por el servicio, debido a que con el monto determinado de S/. 20 soles si bien refleja la apreciación social al proyecto, no determina la viabilidad económica del proyecto por lo que para garantizar la sostenibilidad del sistema de drenaje pluvial se requiere fijar tarifas que permitan cubrir mínimamente los costos de operación y mantenimiento.
- Finalmente, para garantizar la sostenibilidad de los servicios, es importante tener en cuenta que, debido al tamaño muestral, el valor de la disposición a pagar encontrado en el presente estudio debe ser tomado con mucha prudencia al momento de implementar políticas tarifarias, con el propósito de disponer el servicio de drenaje

pluvial, por lo que se recomienda previamente concientizar a la población sobre los costos de los servicios y encontrar soluciones de consenso. Se recomienda que el servicio de drenaje pluvial debe ser implementado por parte de las entidades públicas del estado subsidiando la inversión pública, el cual genera rentabilidades sociales positivas, por lo tanto, se debe implementar el sistema de drenaje pluvial y buscar la sostenibilidad en el tiempo garantizando cubrir los costos de operación y mantenimiento. Asimismo dicha acción debe ser implementada a través de la creación de un área técnica de servicios de drenaje pluvial de la Municipalidad Provincial de San Román el mismo que debe encargarse de la sensibilización a la población como de la gestión íntegra y limpieza de los drenes pluviales.

BIBLIOGRAFÍA

- Amador C. (1998). Análisis costo eficiencia en la promoción de un sistema de indicadores para las empresas de servicios públicos de acueducto y alcantarillado. *Revista servicios públicos domiciliarios*. En línea <https://www.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/2017/01/LuisEduardoAmador-1.pdf>
- Ardila, S. (1993). *Guía para la utilización de modelos econométricos en aplicaciones del método de valoración contingente*, Documento de trabajo ENP 101. Banco Interamericano de Desarrollo. Sub departamento de sectores productivos y medio ambiente. División de protección del medio ambiente, 15 p.
- Avilés, G., Huato, L., Troyo, E., Murillo, B., García, J., & Beltrán, L. (2010) *Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de la Paz, B.C.S: Una valoración contingente del uso del agua municipal* Frontera Norte 22 (43): 103-128.
- Azqueta, D. (1994). *Valoración Económica de la calidad ambiental*. Colombia: McGrawHill.
- Bateman, Iany R., & Kerry T. (1993) *Valuation of the environment, methods techniques: the Contingent Valuation Method* in R. Kerry Turner (ed.) Sustainable environmental economics and management. Principles and practice, pp. 120-191. London: Belhaven Press.
- Bockstael, N.E., W.M. Hanemann & I.E. Strand (1986). *Measuring the benefits of water quality improvements using recreation demand models* Report to the U.S. environmental Protection Agency. College Park, Md: University of Maryland.
- Bullón G. (1996). *Valoración económica del humedal la florida por servicios de recreación, una aplicación de los métodos costo de viaje y valoración contingente*. Bogotá, Colombia, Universidad de los Andes, Facultad de economía.

- Calatrava, J. (1996) *Valoración económica de paisajes agrarios: consideraciones generales aplicación del método de valoración contingente al caso de la caña de azúcar en la Vega de Motril Salobreña*. En: Azqueta, D. y L. Pérez. Gestión de Espacios Naturales. Ed. McGraw Hill. pp. 143-169.
- Castro R., Mokate K. (2003) *Evaluación económica y social de proyectos de inversión*, Bogotá, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, Ediciones Uniandes Alfaomega.
- Carson, R. (2000). *Contingent valuation: a user's guide*. En: Environmental Science Technology, Vol. 34, No. 8, p.1413-1418.
- Chambers, C.; Chambers, P.; & Whiteheads J. (2001) *Contingent valuation of quasi-public goods: validity, reliability, and application to valuing a historic site*. Central Missouri State University. 28 p.
- Choquehuanca H. (2007), *Valoración de Beneficios para Proyectos de Drenaje de Aguas Pluviales Caso: Ciudad de Juliaca*, Universidad Nacional del Altiplano. Escuela de Post Grado. Maestría en Economía.
- COFEMER (2013), *Guía para evaluar el impacto de la regulación* (Vols. 1).
- Coaquira C. (2006). *Evaluación privada y social del proyecto: Ampliación y mejoramiento del sistema de saneamiento de la localidad de Putina*. Tesis de Magister scientiae en Economía, Escuela de Post Grado, Maestría en Economía. Universidad Nacional del Altiplano-Puno.
- Diario el Peruano. (2006). *NORMA OS.060 drenaje pluvial urbano*. Normas legales, 51.
- Diario el Peruano. (2014). *Anexo 25 Contenidos mínimos específicos de estudios de pre-inversión a nivel de perfil de proyectos de inversión pública de servicios de protección frente a inundaciones*. Dirección General de Inversión Pública, 8.
- Dosi, (2001) *El Método de Valoración Contingente*, Ciriacy-Wantrup.
- Fontaine E. (2008) *Evaluación social de proyectos* Pearson Educación de México S.A. de C.V.
- Gujarati D. & Porter D. (2010) *Econometría*; Editorial: McGraw Hill; 5ta edición.
- Hanemann, W. (1984). *Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses*. Amer. L. of Agr. Econ. 66(1), pp 332-341.
- Hernández, Sampieri R., Fernández C. & Baptista L. (2003) *Metodología de la investigación*, quinta edición.
- Johansson, Per-Olov (1993) *Cost-benefit analysis of environmental change*. Cambridge: Cambridge University Press.

- McFadden, D. (1993) *Contingent Valuation and Social Choice*, American Journal of Agricultural Economics. Vol. 76 (November), pp. 689-708.
- Mendieta J. (2005). *Apuntes de Microeconomía II*. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes: Facultad de Economía.
- Mendieta J. (2001). *Manual de valoración económica de bienes no mercadeables*. Bogotá, Colombia, Universidad de los Andes, Facultad de economía, p. 91-117.
- Ministerio de Economía y Finanzas, (2016) Banco de inversiones código SNIP 3086: Estudio a nivel de factibilidad, *Drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca*. Autoridad Binacional Lago Titicaca ALT.
- Ministerio de Desarrollo Social. (2016). *Metodología formulación y evaluación de proyectos de evacuación y drenaje de aguas lluvias*. Chile: División de Evaluación Social de Inversiones.
- Osorio M. (2009), *Un análisis de la aplicación empírica del método de valoración contingente*, Medellín, Colombia. Semestre Económico, volumen 12, No. 25, pp. 11-30 -ISSN 0120-6346.
- Ortiz G. & Guerra-García, G. (1998). *Análisis costo beneficio de las normas*. Lima: Instituto Apoyo.
- Parillo W. (2012). *Beneficios y rentabilidad social del proyecto de saneamiento caso: comunidades del distrito de taraco*. Puno Perú: Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Pearce, D & Turner K. (1995). *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Colegio de Economistas de Madrid. Celeste Ediciones. España. 448 p.
- Sapag N. (2007) *Preparación y Evaluación de Proyectos – 2da Edición*
- Sepúlveda, R. (2008). *Valoración económica del uso recreativo del Parque Ronda del Sinú, en Montería, Colombia*. En: Semestre Económico, Vol.11, No. 22, Julio-diciembre, p. 67-90.
- Stevens, T.; Belkner, R.; Dennis, D.; Kittredge, D. & Willis, C. (2000) *Comparison of contingent valuation and conjoint analysis in ecosystem management*. Ecological Economics 32, 63-74.
- Uribe E., Mendieta J., Carlos R., & Carriazo F. (2003). *Introducción a la valoración ambiental y estudios de caso Bogotá*, Ediciones Uniandes, 227p.
- Vásquez F. (2016). *Apuntes de valoración económica de bienes ambientales*. Centro de investigaciones de la Universidad del Pacífico. Lima, Perú.

Vásquez F., Cerda A. & Orrego S. (2007). *Valoración económica del ambiente*. Buenos Aires, Thomson editores, 368 p.



ANEXOS

Anexo 1. do file stata

```
use "D:\datos_mullisaca_f.dta", clear

gen edad2=edad^2

*especificación 1
logit dap phgen inghog educac sexo numfam edad edad2

estimates store logit1

*especificación 2
stepwise, pr(0.05): logit dap phgen inghog educac sexo numfam edad edad2

estimates store logit2
lsens
lsens, genprob(corte) gensens(sensi) genspec(especifi)

estat classification, cutoff(0.60)
lroc

estimates table logit1 logit2, stats(N chi2 aic bic r2_p ll) star(.05
.01 .1)

logit dap phgen inghog educac
gen DAPPe=-(_b[_cons]+_b[inghog]*inghog+_b[educac]*educac)/(_b[phgen])

sum DAPPe

predict pr, pr

tway (scatter pr inghogar) (fpfit pr inghogar), ytitle(Probabilidad
de estar dispuesto a pagar) xtitle(Ingreso monetario mensual)
legend(off)
```

Anexo 2. Especificaciones del modelo

do "C:\Users\FAVIOE~1\AppData\Local\Temp\STD1d000000.tmp"

. use "D:\datos_mullisaca_f.dta", clear

. gen edad2=edad^2

. *especificación 1

. logit dap phgen inghog educac sexo numfam edad edad2

Iteration 0: log likelihood = -261.5126
 Iteration 1: log likelihood = -244.90507
 Iteration 2: log likelihood = -244.81512
 Iteration 3: log likelihood = -244.81511

Logistic regression	Number of obs	=	383
	LR chi2(7)	=	33.39
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -244.81511	Pseudo R2	=	0.0638

Dap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
phgen	-.0717942	.0163249	-4.40	0.000	-.1037905 -.039798
inghogar	.0005972	.0001435	4.16	0.000	.000316 .0008784
educac	.0473507	.0286092	1.66	0.098	-.0087223 .1034237
sexo	.1417155	.2273381	0.62	0.533	-.3038591 .58729
numfam	-.0650273	.0929872	-0.70	0.484	-.2472789 .1172243
edad	-.0507312	.0414517	-1.22	0.221	-.1319751 .0305128
edad2	.0005445	.0004767	1.14	0.253	-.0003899 .0014788
_cons	.6418933	.9315531	0.69	0.491	-1.183917 2.467704

. estimates store logit1

. *especificación 2

. stepwise, pr(0.05): logit dap phgen inghog educac sexo numfam edad edad2
 begin with full model

p = 0.5330 >= 0.0500 removing sexo
 p = 0.4662 >= 0.0500 removing numfam
 p = 0.2388 >= 0.0500 removing edad2
 p = 0.6592 >= 0.0500 removing edad

Logistic regression	Number of obs	=	383
	LR chi2(3)	=	30.89
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -246.066	Pseudo R2	=	0.0591

dap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
phgen	-.071411	.0161429	-4.42	0.000	-.1030506 -.0397715
inghogar	.0005786	.0001409	4.11	0.000	.0003024 .0008547
educac	.0511936	.0258098	1.98	0.047	.0006072 .1017799
_cons	-.4717375	.3999798	-1.18	0.238	-1.255683 .3122085

. estimates store logit2

. lsens

. lsens, genprob(corte) gensens(sensi) genspec(especifici)

. estat classification, cutoff(0.60)

Logistic model for dap

Classified	True		Total
	D	~D	
+	121	45	166
-	98	119	217
Total	219	164	383

Classified + if predicted Pr(D) >= .6
 True D defined as dap != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	55.25%
Specificity	Pr(- ~D)	72.56%
Positive predictive value	Pr(D +)	72.89%
Negative predictive value	Pr(~D -)	54.84%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	27.44%
False - rate for true D	Pr(- D)	44.75%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	27.11%
False - rate for classified -	Pr(D -)	45.16%
Correctly classified		62.66%

. lroc

Logistic model for dap

number of observations = 383
 area under ROC curve = 0.6628

. estimates table logit1 logit2, stats(N chi2 aic bic r2_p ll) star(.05 .01 .1)

Variable	logit1	logit2
phgen	-.07179424***	-.07141103***
inghogar	.00059716***	.00057858***
educac	.04735073*	.05119356**
sexo	.14171547	
numfam	-.06502728	
edad	-.05073117	
edad2	.00054445	
_cons	.64189334	-.47173748
N	383	383
chi2	33.394983	30.893201
aic	505.63021	500.132
bic	537.21449	515.92414
r2_p	.06384966	.05906637
ll	-244.81511	-246.066

legend: * p<.1; ** p<.05; *** p<.01

. logit dap phgen inghog educac

Iteration 0: log likelihood = -261.5126
 Iteration 1: log likelihood = -246.14264
 Iteration 2: log likelihood = -246.06601
 Iteration 3: log likelihood = -246.066

Logistic regression	Number of obs	=	383
	LR chi2(3)	=	30.89
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -246.066	Pseudo R2	=	0.0591

dap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
phgen	-.071411	.0161429	-4.42	0.000	-.1030506 - .0397715
inghogar	.0005786	.0001409	4.11	0.000	.0003024 .0008547
educac	.0511936	.0258098	1.98	0.047	.0006072 .1017799
_cons	-.4717375	.3999798	-1.18	0.238	-1.255683 .3122085


```
. gen DAPPe=-(_b[_cons]+_b[inghog]*inghog+_b[educac]*educac)/(_b[phgen])
```

```
. sum DAPPe
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DAPPe	383	20.0234	9.602375	4.294981	61.70407

```
. predict pr, pr
```

```
twoway (scatter pr inghogar) (fpfit pr inghogar), ytitle(Probabilidad de estar dispuesto a pagar) xtitle(Ingreso monetario mensual) legend(off)
```

Anexo 3. Base de datos

Obs	Edad	educac	numfam	ocupp	inghogar	dap	phgen	sexo
1	24	14	1	3	1080	1	5	1
2	38	12	1	3	1200	1	5	1
3	21	14	1	9	1150	1	5	1
4	30	9	2	1	1300	0	5	0
5	70	19	1	8	1090	1	5	1
6	42	11	1	9	1450	1	5	1
7	27	16	2	9	1030	0	5	0
8	29	19	1	2	1780	1	5	0
9	42	9	1	4	1620	0	5	0
10	28	14	1	3	1120	1	5	0
11	30	3	1	9	1120	0	5	0
12	45	9	4	3	2120	0	5	0
13	27	19	1	3	1200	1	5	1
14	22	14	1	9	970	1	5	0
15	34	16	1	1	1470	1	5	0
16	41	19	5	9	1900	1	5	1
17	42	14	1	3	2185	1	5	1
18	34	9	1	2	1220	0	5	0
19	42	14	1	3	1170	1	5	1
20	31	14	2	1	1150	0	5	1
21	23	7	3	4	1330	1	5	0
22	31	7	1	7	1190	0	5	1
23	43	19	1	2	1540	1	5	1
24	38	19	7	2	1780	1	5	1
25	44	14	1	3	1170	1	5	1
26	27	16	4	2	1020	1	5	0
27	21	14	3	1	1320	1	5	0
28	44	14	1	1	1180	0	5	1
29	33	19	1	8	1970	1	5	1
30	25	14	1	9	1090	1	5	1
31	26	14	1	1	1260	1	5	1
32	40	16	1	9	2670	1	5	1
33	34	19	1	9	1200	0	5	0
34	21	14	1	2	2200	1	5	1
35	43	7	1	1	1500	0	5	0
36	35	14	1	1	1200	1	5	1
37	29	19	1	2	2590	1	5	0
38	60	7	4	3	1570	0	5	0
39	30	7	3	1	1220	0	5	0
40	33	14	1	4	1820	1	5	0
41	22	14	1	3	1290	0	5	0
42	19	11	1	1	1170	1	5	0
43	23	16	1	1	1260	1	5	1
44	69	7	2	9	970	0	5	0
45	22	11	1	1	1205	0	5	0
46	38	14	1	1	1020	1	5	1
47	28	14	3	9	1000	0	5	0
48	19	19	1	4	1170	1	5	0
49	31	19	1	3	1105	1	5	1
50	22	14	1	1	1339	1	5	1
51	42	14	1	9	1110	0	5	1
52	28	9	2	1	1090	1	5	1
53	45	19	1	9	1010	1	5	1
54	52	14	1	9	1080	1	5	0
55	28	3	1	3	1140	0	5	0



56	28	9	3	9	1400	1	5	0
57	22	11	1	3	1870	1	5	0
58	24	9	1	4	1320	0	5	1
59	47	7	1	9	1450	1	5	0
60	21	9	2	2	1110	1	5	1
61	47	9	1	9	1480	1	5	1
62	37	14	1	3	870	1	5	0
63	25	19	1	3	1720	1	5	0
64	48	14	1	9	1890	0	5	1
65	25	14	1	4	1420	1	5	0
66	25	19	6	2	1025	0	5	0
67	58	9	2	3	2310	0	5	0
68	35	11	1	7	1720	1	5	0
69	63	14	1	7	1420	1	5	0
70	78	9	1	9	1140	0	5	1
71	18	16	1	4	1220	1	5	0
72	53	9	1	3	2120	0	5	0
73	49	11	1	1	1800	1	5	0
74	46	19	1	9	1620	0	5	1
75	29	16	1	9	1870	1	10	0
76	29	7	1	9	1195	0	10	0
77	32	14	1	9	1670	1	10	0
78	28	19	1	1	1670	0	10	1
79	36	9	1	9	1370	1	10	0
80	48	16	1	1	970	0	10	1
81	23	16	1	3	1100	1	10	1
82	49	7	1	3	2000	1	10	0
83	46	9	1	9	1210	0	10	1
84	45	14	3	2	1570	1	10	0
85	46	11	1	1	1820	1	10	1
86	44	14	1	2	1195	0	10	0
87	19	11	1	9	1720	1	10	0
88	40	9	1	3	1320	0	10	1
89	26	19	1	3	1000	1	10	0
90	40	14	1	3	2860	1	10	1
91	27	19	1	3	1450	0	10	1
92	30	14	3	3	1640	1	10	0
93	60	3	4	3	1150	1	10	0
94	34	19	1	4	1840	1	10	1
95	51	14	3	2	1870	1	10	1
96	45	14	1	9	1670	1	10	1
97	45	7	1	1	1870	0	10	0
98	54	9	5	3	1070	1	10	1
99	32	19	2	9	1200	0	10	1
100	29	9	2	1	970	1	10	0
101	22	14	2	9	1140	1	10	1
102	61	9	2	3	1850	0	10	0
103	20	16	2	3	2170	1	10	1
104	38	9	1	1	1090	0	10	0
105	38	7	1	1	1170	0	10	1
106	33	9	1	7	1440	1	10	0
107	51	19	1	3	1510	1	10	1
108	24	14	8	6	1900	1	10	0
109	38	14	1	3	1070	0	10	0
110	47	14	1	3	1720	1	10	0
111	35	14	1	3	1580	0	10	0
112	40	11	1	3	1600	1	10	0
113	30	11	2	1	1070	1	10	0
114	40	14	1	3	1170	0	10	1



115	21	14	2	7	2678	1	10	0
116	50	14	1	3	1670	0	10	1
117	40	19	1	9	2200	1	10	0
118	38	7	1	4	1185	0	10	0
119	29	14	3	8	1600	1	10	1
120	36	14	2	2	1420	1	10	0
121	36	14	1	1	1180	0	10	1
122	48	7	3	7	1170	1	10	0
123	48	16	1	3	1320	1	10	0
124	63	9	1	3	1370	1	10	1
125	35	7	1	9	1170	0	10	0
126	45	7	1	9	1000	1	10	0
127	50	9	1	6	1310	1	10	0
128	19	9	1	1	2270	1	10	1
129	68	3	2	8	2470	0	10	1
130	19	14	1	2	1070	1	10	1
131	20	14	1	1	1110	1	10	0
132	40	11	1	1	1320	0	10	0
133	74	3	1	1	1080	1	10	0
134	60	11	1	2	1570	1	10	1
135	19	14	3	3	1420	1	10	1
136	31	14	3	4	2468	0	10	0
137	54	14	8	3	1770	0	10	1
138	45	19	1	2	2970	1	10	0
139	30	19	2	3	1120	1	10	0
140	34	7	1	1	1170	0	10	0
141	42	11	1	2	2070	0	10	0
142	48	9	1	2	2020	0	10	0
143	46	7	1	3	1030	0	10	0
144	75	7	1	9	1200	1	12	0
145	40	16	1	3	1190	0	12	0
146	40	9	1	1	2150	1	12	1
147	48	11	1	3	2220	1	12	0
148	52	3	1	3	1510	0	12	0
149	54	19	6	3	1200	1	12	1
150	58	9	1	8	1540	1	12	0
151	46	19	1	2	1820	0	12	1
152	23	14	2	1	1526	1	12	0
153	33	19	1	2	1940	0	12	0
154	41	11	5	3	1200	1	12	1
155	34	9	2	1	1600	1	12	0
156	40	9	1	3	1470	0	12	0
157	30	19	1	8	3920	1	12	1
158	34	14	1	9	1570	0	12	0
159	50	9	1	3	1500	0	12	0
160	30	19	1	1	1820	1	12	1
161	60	14	1	4	2110	1	12	1
162	20	11	1	9	1820	0	12	0
163	40	19	3	3	1480	1	12	0
164	50	19	2	4	1970	0	12	0
165	19	14	2	3	1770	1	12	0
166	41	14	2	3	2020	0	12	1
167	58	19	1	2	4820	1	12	1
168	23	14	4	4	1600	0	12	0
169	51	19	1	3	2000	1	12	1
170	53	16	1	1	1870	1	12	1
171	60	9	1	3	1820	1	12	1
172	31	11	1	9	2770	1	12	0
173	33	14	1	3	2390	0	12	0



174	23	19	1	2	1570	1	12	0
175	54	3	3	9	1990	0	12	0
176	50	19	1	9	3120	1	12	1
177	20	16	1	3	3420	1	12	0
178	18	11	1	3	1480	0	12	1
179	42	14	1	3	2570	1	12	0
180	36	14	1	2	1600	0	12	0
181	38	19	1	3	1420	1	12	1
182	61	19	1	8	1570	0	12	1
183	50	14	1	3	1810	0	12	0
184	37	14	1	1	2500	1	12	0
185	30	14	2	3	1105	0	12	0
186	53	14	3	1	2450	1	12	1
187	45	19	3	9	1870	0	12	1
188	34	14	1	1	3500	1	12	0
189	37	14	5	6	1120	0	12	0
190	47	14	1	3	1340	1	12	1
191	31	11	1	2	2170	1	12	0
192	35	16	4	3	2545	0	15	1
193	31	19	2	3	3720	1	15	0
194	57	14	2	1	1670	1	15	1
195	30	16	6	9	1620	0	15	1
196	20	9	1	9	1580	1	15	0
197	33	19	3	3	3720	1	15	0
198	21	11	1	9	1320	1	15	0
199	37	14	1	1	1570	0	15	0
200	55	7	1	3	1980	1	15	1
201	26	14	1	3	3220	1	15	0
202	56	7	2	1	2320	0	15	0
203	22	16	2	3	4520	1	15	0
204	24	16	1	1	1470	0	15	0
205	28	16	2	3	1920	1	15	1
206	21	16	2	2	1820	0	15	0
207	19	14	1	3	1420	1	15	0
208	23	19	1	9	2020	0	15	0
209	34	19	1	9	2800	1	15	0
210	25	19	1	3	1950	0	15	1
211	24	19	1	4	1720	1	15	1
212	40	14	4	2	1620	0	15	1
213	46	19	1	3	1720	1	15	1
214	71	14	1	3	1520	0	15	1
215	30	11	1	2	1820	1	15	0
216	81	7	1	8	1470	0	15	1
217	35	16	1	2	2720	1	15	0
218	40	19	2	2	2370	1	15	1
219	32	19	1	3	3720	1	15	0
220	36	11	3	3	1400	0	15	0
221	42	7	1	7	1370	0	15	0
222	59	7	1	9	2420	1	15	1
223	18	14	1	3	1270	0	15	1
224	30	19	6	2	2940	1	15	0
225	38	9	1	3	1620	0	15	0
226	26	19	1	7	1820	1	15	0
227	28	14	1	8	1320	0	15	1
228	34	19	1	1	1410	0	15	1
229	34	14	1	3	1820	1	15	0
230	28	16	1	5	2920	0	15	1
231	65	14	3	3	2100	1	15	0
232	25	14	3	2	5170	1	15	1



233	32	19	2	9	1170	0	15	1
234	23	14	2	3	1970	0	15	0
235	60	9	1	3	1200	1	15	0
236	36	19	1	3	2620	1	15	1
237	19	14	3	8	1370	0	15	1
238	20	11	2	7	1870	1	15	1
239	38	11	2	3	1570	0	15	0
240	32	19	1	1	5300	1	20	0
241	19	16	1	1	1985	0	20	1
242	26	19	3	2	1620	1	20	0
243	42	16	2	3	1875	0	20	0
244	35	14	3	3	1470	1	20	1
245	19	14	1	3	1620	1	20	0
246	42	9	1	3	1500	0	20	1
247	35	14	1	8	4220	1	20	1
248	19	14	1	3	2470	0	20	0
249	65	19	5	3	4800	1	20	0
250	28	11	2	3	1070	0	20	0
251	49	7	1	9	1120	1	20	0
252	52	14	1	1	2050	0	20	1
253	34	14	1	1	4850	1	20	0
254	25	14	1	3	1820	0	20	0
255	40	11	1	1	3670	1	20	0
256	26	16	1	9	1570	0	20	1
257	36	14	4	1	1720	0	20	0
258	26	16	1	9	1870	1	20	1
259	29	16	3	2	1950	0	20	0
260	35	11	1	2	1560	1	20	0
261	40	14	1	3	1070	0	20	1
262	30	16	1	3	1320	1	20	1
263	46	19	3	2	3520	1	20	0
264	68	7	1	9	5970	1	20	1
265	40	9	1	2	1500	0	20	0
266	48	11	2	9	1070	1	20	1
267	30	19	2	3	2185	1	20	0
268	51	19	1	2	1970	0	20	1
269	28	14	3	4	1070	0	20	1
270	40	19	2	3	1820	1	20	1
271	54	9	3	3	2880	0	20	0
272	23	16	5	9	1980	1	20	1
273	46	14	1	9	4220	1	20	0
274	38	14	2	4	1860	0	20	1
275	55	9	2	3	1380	1	20	0
276	22	19	1	3	1670	0	20	1
277	39	7	1	1	4560	1	20	1
278	47	9	1	1	1720	0	20	0
279	28	14	1	2	1070	1	20	0
280	30	14	3	9	2680	1	20	0
281	61	9	2	8	1220	0	20	1
282	21	14	1	4	1320	1	20	1
283	62	9	1	2	1600	0	20	0
284	23	16	3	2	4530	1	20	0
285	51	9	1	3	1820	0	20	1
286	46	19	1	2	3620	1	20	0
287	38	16	1	2	2670	0	20	0
288	36	7	1	2	2980	0	25	0
289	38	9	1	9	2170	1	25	1
290	68	11	2	8	2800	1	25	1
291	75	7	1	1	3000	0	25	0

292	50	7	1	3	3879	1	25	1
293	45	3	1	3	3910	1	25	0
294	39	7	1	9	1720	0	25	0
295	45	19	1	1	3160	1	25	0
296	38	19	1	2	2720	0	25	1
297	37	19	1	4	2420	1	25	1
298	60	9	1	3	2020	1	25	1
299	20	16	1	2	2670	1	25	0
300	42	19	1	4	2120	1	25	1
301	45	14	2	3	2000	1	25	0
302	40	19	1	3	2470	0	25	0
303	60	19	1	2	3520	1	25	0
304	33	7	1	7	1870	0	25	0
305	26	19	2	1	2120	1	25	0
306	50	3	1	3	2220	1	25	0
307	45	19	3	2	1720	0	25	1
308	38	19	2	2	2160	1	25	0
309	46	11	2	3	1500	0	25	0
310	35	14	1	7	1550	0	25	0
311	30	19	1	2	2170	1	25	0
312	18	16	1	2	1620	0	25	0
313	40	9	1	9	1720	1	25	0
314	45	14	1	3	2020	0	25	1
315	27	14	1	1	3900	1	25	0
316	35	19	1	3	5420	0	25	0
317	22	14	1	2	2070	1	25	1
318	48	7	1	2	3220	1	25	1
319	73	9	3	3	1920	0	25	0
320	36	16	1	2	3220	1	25	0
321	51	16	3	4	3620	1	25	1
322	51	7	3	1	4400	1	25	0
323	56	19	1	2	2260	0	25	1
324	35	19	1	2	2500	1	25	0
325	59	11	3	3	1770	1	25	1
326	57	14	1	1	1970	0	25	1
327	51	19	1	2	2670	0	25	0
328	36	14	1	3	2279	0	25	1
329	49	9	1	1	4470	1	25	0
330	45	14	1	1	4900	1	25	1
331	30	16	1	3	2110	1	25	0
332	52	19	1	2	2320	0	25	1
333	45	14	1	4	1770	1	25	0
334	40	14	3	3	2790	0	25	0
335	42	14	4	1	2100	1	25	0
336	23	19	3	2	2110	1	30	0
337	22	19	1	3	1580	1	30	1
338	27	14	1	3	1670	0	30	0
339	58	16	1	8	4420	1	30	1
340	75	14	1	3	2080	1	30	1
341	42	19	1	2	2820	0	30	0
342	30	19	1	1	2470	1	30	0
343	30	16	1	1	4500	0	30	1
344	30	16	1	1	3020	1	30	0
345	34	19	4	1	4568	0	30	0
346	18	14	1	4	3180	1	30	1
347	49	11	3	3	2220	0	30	0
348	30	16	1	5	4520	1	30	1
349	22	19	2	3	6750	0	30	0
350	58	14	3	3	3220	0	30	1



351	27	19	1	9	4220	1	30	1
352	19	16	1	1	2070	0	30	0
353	31	19	1	9	2220	0	30	1
354	24	9	1	3	5170	1	30	0
355	36	19	2	3	2220	0	30	1
356	50	9	3	3	3460	1	30	0
357	42	19	3	9	2120	0	30	0
358	22	16	1	9	5020	0	30	0
359	31	14	1	3	5990	1	30	0
360	22	19	1	1	4870	0	30	1
361	33	19	1	3	3530	1	30	1
362	21	16	2	8	2720	0	30	1
363	30	19	1	8	2060	1	30	1
364	34	9	1	3	2340	0	30	0
365	30	19	1	3	4250	0	30	1
366	40	16	1	3	3670	0	30	0
367	54	16	1	3	4970	1	30	1
368	44	19	1	2	2720	0	30	1
369	36	19	1	2	2100	0	30	0
370	45	14	2	3	1720	1	30	1
371	40	11	1	4	2320	0	30	1
372	78	3	1	8	1670	0	30	0
373	40	19	3	2	3020	0	30	0
374	40	9	1	9	2710	1	30	0
375	47	16	1	1	6220	1	30	1
376	31	14	2	3	3980	0	30	0
377	59	7	1	3	2180	0	30	0
378	50	14	1	3	2020	0	30	1
379	56	9	2	9	2617	1	30	0
380	55	19	1	3	2020	1	30	1
381	31	16	3	3	3280	0	30	1
382	35	12	3	1	3080	0	30	1
383	70	16	4	3	1170	0	30	0

Anexo 4. Ficha técnica de la encuesta**Encuesta para la determinación de la información socio económica de los servicios de saneamiento y la disposición de pago por el servicio de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca**

- A OBJETIVO**
Generar indicadores que permitan determinar la información socio económica de los pobladores para los servicios de saneamiento y la disposición de pago por el servicio de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca.
- B COBERTURA**
La cobertura prevista es determinar la información socio económica complementaria de los servicios de saneamiento en la ciudad de Juliaca, así como determinar la disposición de pago por el servicio de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca. El análisis es general para toda la población urbana y urbano marginal.
- C PERÍODO DE EJECUCIÓN**
La encuesta se efectuará entre el 24 y el 30 de julio del 2 017.
- D PERÍODO DE REFERENCIA**
Los períodos de referencia para las variables a investigar, son tomados a la fecha de la encuesta a partir de lo cual los datos se organizan como de corte transversal.
- E POBLACIÓN BAJO ESTUDIO**
Comprende a las familias dentro del ámbito de estudio, siendo la unidad a encuestar la familia u hogar.
- F DISEÑO DE LA MUESTRA**
El tamaño de la muestra se ha definido mediante la fórmula relacionada con la estimación del factor promedio de ingresos y el promedio de ingresos (datos de estudios anteriores), la distribución se realizó de acuerdo con el plano actualizado de la ciudad de Juliaca
- G UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**
La unidad de investigación es el Hogar.
- H INFORMANTE**
La persona que en el hogar tenía mayoría de edad y conocía las características de los miembros de la vivienda.
- I NÚMERO DE PREGUNTAS**
La Encuesta comprende veinticinco (25) preguntas básicas, previamente codificadas. Algunas preguntas comprendían más de una interrogante a efectos de relacionar aquellas que tenían secuencialidad y podían ser agrupadas sobre un tema específico.
- Datos personales del entrevistado
 - Información sobre la vivienda
 - Información sobre la disposición de pago
 - Gestion y operación del servicio
 - Los ingresos del hogar
- J RESULTADOS**
Banco de datos en el SPSS, y stata
Cuadros estadísticos.
Análisis estadístico en el programa STATA y SPSS

FORMATO DE LA ENCUESTA
ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA ANÓNIMA SOBRE SERVICIOS DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES
EN LA CIUDAD DE JULIACA

CUESTIONARIO CONFIDENCIAL AMPARADO EN DECRETO LEGISLATIVO N° 604 - SECRETO ESTADÍSTICO

La encuesta tiene el propósito de conocer indicadores socio-económicos y de disposición de pago preliminar, relacionados con los servicios de drenaje de aguas pluviales, como parte del estudio de factibilidad del Proyecto “Drenaje de Aguas Pluviales de la ciudad de Juliaca”.

Nombre del encuestador		Fecha			
------------------------	--	-------	--	--	--

Sector	Área De Riesgo	Bajo	Mediano	Alto
1:Cercado 2:Este 3:Oeste 4:Sur				

A. DATOS PERSONALES DEL ENTREVISTADO

1. Sexo (No preguntar, sólo registrar)	3. ¿Cuál es el último nivel de estudios alcanzado?
Masculino 1 Femenino 2	Sin nivel o inicial 1 Primaria incompleta 2 Primaria completa 3 Secundaria incompleta 4 Secundaria completa 5 Superior incompleta 6 Superior completa 7 Último año de estudios culminado _____
2. Edad	
Años Cumplidos <input style="width: 50px;" type="text"/>	

B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

4. Ubicación Geográfica Departamento: _____ Provincia: _____ Distrito: _____ Urbanización: _____ Calle, Av., Jr.: _____ Número: _____	7. Tipo de la vivienda: (Por Observación) Casa independiente 1 Departamento en edificio 2 Vivienda en quinta 3 Vivienda en casa de vecindad (callejón, solar o corralón) 4 Choza o cabaña 5 Vivienda improvisada 6 Local no destinado para Habitación humana 7 Otro _____ 8 (Especifique)
5. ¿Número de familias que habitan la vivienda? N° Familias <input style="width: 30px;" type="text"/>	8. ¿Cuál es el número total personas que integran su hogar? N° Personas <input style="width: 30px;" type="text"/>
6. ¿Total de habitaciones de la vivienda, sin contar baño, cocina, pasadizos ni garaje? Total Habitaciones <input style="width: 30px;" type="text"/>	

9. Su vivienda cuenta con redes de servicio de evacuación de aguas de lluvia? (Verificar por observación directa existencia de drenaje pluvial) Si 1 No 2 → Pase a pregunta 10	10. Donde evacua las aguas de lluvia? En la calle 1 En el alcantarillado de desagüe... 2 No evacúa, se inunda 3 Canal pluvial 4 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; float: right;">Pase a Recuadro C</div>
11. El sistema de evacuación de la vivienda funciona correctamente?	

Si 1 No.....2	12 ¿La falta de Servicio de evacuación de aguas de lluvia afecta a la salud de los miembros de su familia? Si 1 No2
13. Que causas considera importantes, para el inadecuado funcionamiento de los canales pluviales. Evacuación de aguas servidas de las viviendas.....1 Vertimiento de basuras en los canales.....2 Otros (Especifique)3 (Otros): _____	14 ¿Desearía contar con el servicio de evacuación de aguas de lluvia, el cual tendría un costo? Si 1 No2

C. INFORMACIÓN SOBRE LA DISPOSICIÓN DE PAGO

ENTREVISTADOR: Las siguientes preguntas se deben efectuar dependiendo si la vivienda se encuentra en un sector que NO tiene sistema para el drenaje de las aguas de lluvia o SI lo tiene. **DEBE GUARDAR CORRESPONDENCIA CON PREGUNTA 22.**

PREGUNTAS EN CASO QUE LA VIVIENDA NO TENGA SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS PARA LLUVIA.

LEER: La Municipalidad Provincial de San Román viene desarrollando un proyecto para reducir las inundaciones en la ciudad de Juliaca, que comprenderá la construcción por etapas de canales y rejillas de captación. Su implementación permitirá disminuir el estancamiento de las aguas en las calles, plazas, parques, mercados campos deportivos, además conservar el estado de las vías, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población. El proyecto contempla la evacuación de aguas de la lluvia y otras aguas que se concentran en calles plazas, parques, mercados, etc.

15. ¿En caso exista mejoras en el servicio de drenaje pluvial, estaría dispuesto a pagar por el servicio en forma mensual?
SI () NO ()

16. “Si tendría que establecer la máxima disposición de pago por mes que pagarían en su hogar para que se pueda realizar el proyecto antes mencionado, éste sería” 5 Soles.
SI () NO ()

17. “Si tendría que establecer la máxima disposición de pago por mes que pagarían en su hogar para que se pueda realizar el proyecto antes mencionado, éste sería” 10 Soles.
SI () NO ()

18. “Si tendría que establecer la máxima disposición de pago por mes que pagarían en su hogar para que se pueda realizar el proyecto antes mencionado, éste sería” 12 Soles.
SI () NO ()

19. “Si tendría que establecer la máxima disposición de pago por mes que pagarían en su hogar para que se pueda realizar el proyecto antes mencionado, éste sería” 15 Soles.
SI () NO ()

20. “Si tendría que establecer la máxima disposición de pago por mes que pagarían en su hogar para que se pueda realizar el proyecto antes mencionado, éste sería” 20 Soles.
SI () NO ()

21. “Si tendría que establecer la máxima disposición de pago por mes que pagarían en su hogar para que se pueda realizar el proyecto antes mencionado, éste sería” 25 Soles.
SI () NO ()

22. “Si tendría que establecer la máxima disposición de pago por mes que pagarían en su hogar para que se pueda realizar el proyecto antes mencionado, éste sería” 30 Soles.
SI () NO ()

D. GESTION Y OPERACIÓN DEL SERVICIO

23. ¿Qué institución considera Ud. la más confiable para administrar el dinero de los aportes para la limpieza de los canales pluviales? Municipalidad de San Román.....1 EPS SedaJuliaca.....2 Otro.....3 (Indique)	24. ¿Cuál es la principal razón por qué la que considera confiable a la institución que acaba de mencionar? 1. Confianza en la empresa 2. Solvencia financiera 3. Cuenta con profesionales y técnicos capaces 4. Buena gestión económica 5. Tarifas adecuadas 6. Otra razón - - - - (Especifique)
---	---

E. LOS INGRESOS DEL HOGAR

25. A cuánto ascienden en promedio el total de gastos mensuales en su hogar en nuevos soles? S/.

Anexo 5. Panel de imágenes

Publicaciones de inundaciones en medios escritos nacionales

andina
AGENCIA PERUANA DE NOTICIAS

English Ve

Lo último Destacados Actualidad Galería Canal Online Videos Especiales

Noticias Relacionadas

La selva, sierra y costa soportarán esta semana lluvias ligeras a moderadas

Lluvias, nevadas y tormentas afectan desde el mediodía a 11 regiones

Distritos de Huánuco y Amarilis soportaron lluvias extremas en últimas 24 horas

Lluvias moderadas y nevadas en seis regiones se esperan hasta la medianoche

Lluvias y nevadas se registrarán hoy en diez regiones hasta medianoche

Puno: lluvia intensa y granizada provocan inundaciones en Juliaca

Locales comerciales fueron también afectados por precipitaciones

Fuente: Diario Los andes publicado el 15 de febrero del 2012

Publicaciones de inundaciones en medios escritos regionales

Los Andes

Domingo 22.04.2018 | Actualizado 10:00 (hace 7 horas)

Portada Nacional Regional Política Economía Policial Deportes Sociedad M

Viviendas colapsan por inundaciones en Juliaca

Votación: ★★★★★ 2 votos [Twitter](#) [Comentarios](#) [Imprimir](#)

Escribe: Los Andes | Regional - 15 feb 2012



La ciudad de Juliaca soporto precipitaciones pluviales durante casi 12 horas, lo que provocó el colapso de varias viviendas de material rústico que terminaron inundadas por el agua empozada en las calles.

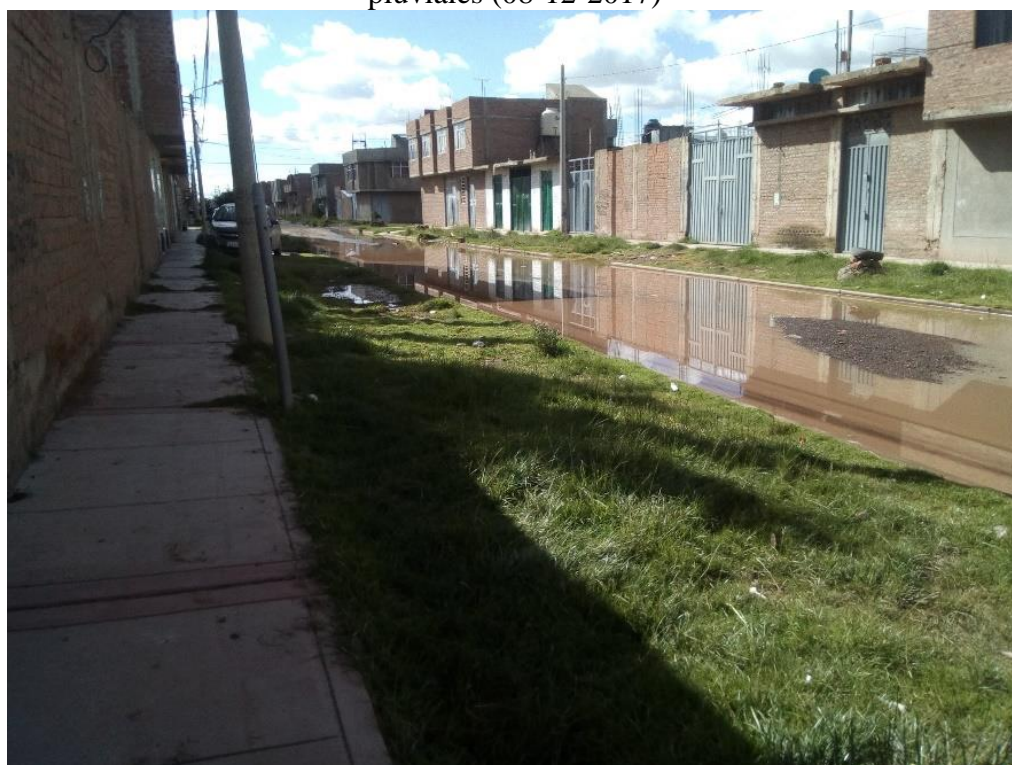
Las urbanizaciones más afectadas son Juan el Bueno y

Miguel Grau en la salida a Puno donde se formaron lagunas artificiales imdiendo a Fuente: Agencia Peruana de noticia del 21 de diciembre del 2017.

Inundaciones en la Av. Juliaca por la ausencia de un sistema drenaje de aguas pluviales
(08-12-2017)



Inundaciones en el Jr. 9 de octubre por la ausencia de un sistema drenaje de aguas pluviales
(08-12-2017)



Sustentación del proyecto drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca en el “Foro taller drenaje de aguas pluviales” (2005)



Respuestas y replicas drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca en el foro taller drenaje de aguas pluviales (2005)

