

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

**URUGUAY**

**PROGRAMA DE SANEAMIENTO URBANO DE LA CIUDAD DE MONTEVIDEO  
ETAPA V**

**(UR-L1136)**

**SEGUNDA OPERACIÓN BAJO LA LÍNEA DE CRÉDITO CONDICIONAL PARA PRÉSTAMOS DE  
INVERSIÓN - CCLIP  
(UR-X1006)**

**ANÁLISIS ECONÓMICO**

## RESUMEN

Este documento presenta el análisis de la viabilidad socioeconómica de las obras a ser financiadas con la segunda operación bajo la Línea de Crédito Condicional para Préstamos de Inversión (CLIPP por sus siglas en inglés) para el Programa de Saneamiento Urbano de la Ciudad de Montevideo – ETAPA V (UR-L1163).

**El Programa.** El programa se encuentra alineado con los objetivos de la línea CCLIP (UR-X1006), que tiene la finalidad de apoyar a la IMM en sus esfuerzos para mejorar las condiciones de vida de la población del Departamento de Montevideo, mediante la disminución de la contaminación en la Bahía de Montevideo y playas aledañas. Esta segunda operación tendrá como objetivos específicos: i) aumentar la cobertura de saneamiento y drenaje pluvial, así como el caudal de aguas servidas con disposición adecuada y iii) mejorar la gestión de los servicios de saneamiento. La operación consta de dos componentes: i) obras de saneamiento y drenaje pluvial y ii) mejora de la gestión del servicio de saneamiento.

El segundo programa incluye obras de expansión de los servicios de recolección y tratamiento de las aguas residuales, micro y macro medición y mejora de la gestión orientado hacia las áreas de: (i) la actualización del catastro de usuarios del servicio de saneamiento, incluyendo el mejoramiento del sistema de información, ii) el desarrollo y puesta en operación de un programa de incorporación y gestión de usuarios especiales (usuarios con fuentes propias, grandes consumidores); y iii) el diseño de un plan de conexiones intradomiciliarias y su implementación en los Barrios Casabó, Cerro Norte y Manga. Específicamente se financiará:

**Construcción de Estaciones de Bombeo de Miguelete, La Teja y Belverde-Victoria.** Las inversiones están orientadas a completar las estaciones de bombeo (EB) que son necesarias para el funcionamiento del Sistema de Disposición Final Oeste. La EB Miguelete se ubicará sobre la margen izquierda del arroyo Miguelete cercano a su desembocadura en la Bahía. Tiene por objeto recibir los efluentes de las UF Miguelete y Centro Noreste que llegan a la EB, para luego bombearlos a través de la Conducción Principal Oeste hacia la PPT. Recibirá la conducción Miguelete Margen Izquierda, la conducción Refuerzo Miguelete Margen Izquierda que llega a un punto cercano al emplazamiento previsto de la EB, la impulsión de la EB La Teja, que se ubica sobre la margen derecha del arroyo Miguelete cerca de su desembocadura, y la conducción Capurro-Miguelete. En la actualidad los efluentes de las conducciones mencionadas y del AS La Teja, que en un futuro se concentrará en la EB La Teja, son vertidos a la Bahía de Montevideo. El objetivo específico de la EB La Teja es eliminar el vertido de las aguas servidas del AS La Teja, la que actualmente descarga en la Bahía de Montevideo, conduciéndolas hacia la EB Miguelete. Para alcanzar este objetivo se pretende conducir todo el caudal de tiempo seco del AS La Teja hasta la EB Miguelete. Ésta estará ubicada en la margen derecha del Aº. Miguelete, junto a la Rambla Baltasar Brum y a predios de ANCAP. La misma impulsará los líquidos cloacales hasta la EB Miguelete, la que se ubicará en la margen izquierda del arroyo Miguelete. La EB Balverde-Victoria tiene como objetivo llevar hacia la Estación de Bombeo Pantanoso, el caudal de aguas servidas de una subcuenca de aproximadamente 37 hectáreas, ubicada aguas abajo del punto de ingreso de la conducción principal Pantanoso a dicha Estación de Bombeo. De esta forma se elimina el vertimiento en la Bahía del caudal afluente desde dicha cuenca. Estas EB permitirán transportar los líquidos cloacales hacia una estación de pre-tratamiento en construcción para luego ser dispuestas a través de un emisario fluvial también en construcción. La no finalización de las obras de disposición final oeste tendría consecuencias negativas en la calidad de agua de la bahía de

Montevideo, pues se mantendrían las descargas de aguas servidas a los arroyos urbanos y por ende los actuales altos índices de coliformes fecales, materia orgánica y metales pesados<sup>1</sup>

**Construcción del Sistema de Saneamiento y Drenaje Pluvial de Manga** busca ampliar la cobertura de la red de alcantarillado sanitario y drenaje pluvial en el barrio Manga, una de las zonas periféricas más prioritarias de la ciudad de Montevideo, conectar la nueva red al Sistema de Disposición Final de la Zona Oeste, actualmente en construcción, y asegurar además un alto índice de conexión a las redes y reducir la probabilidad de inundación de viviendas y calles. Se ha proyectado la construcción de 44,7 km de redes de saneamiento, 6,5 km de conducciones pluviales y una estación de bombeo de 405 l/s con una línea de impulsión de 2,5 km. La estación de bombeo y la línea de impulsión están previstas para servir a la totalidad de la subunidad Miguelete Norte (56,000 habitantes). Estas dos obras serán elementos esenciales para lograr la conexión de la subunidad al Sistema de Disposición Oeste. Una vez construidas viabilizarán también el saneamiento de otras cuencas adyacentes tales como Boiso Lanza, Capra, Instrucciones, Instrucciones-Mendoza. Para poder satisfacer caudales mínimos en el pozo de bombeo se prevé sustituir la línea de impulsión de la estación de bombeo Repetto y eliminar la estación de bombeo Tula. El saneamiento fue diseñado para instalar una red convencional. Con el fin de conseguir que se conecte un alto porcentaje de los vecinos, se previó en el presupuesto la construcción de 2.000 cámaras de instalaciones sanitarias internas y un fuerte componente de promoción a la conexión. Se estima que el proyecto propuesto evitaría verter una carga orgánica diaria equivalente a 964 kg DBO<sub>5</sub> al arroyo Miguelete y sus afluentes. El drenaje actual se realiza a través de tres cañadas que recorren la cuenca de sur a norte, lo que consecuentemente ha permitido dividirla en tres subcuencas. El proyecto incluye macrodrenaje (colectores y canales) y captaciones (bocas de tormenta y tomas de cuneta) que buscan optimizar la deficitaria red de pluviales existente. Para los casos donde es posible disponer de espacio público, se proyectaron canalizaciones a cielo abierto, ya que estas son normalmente más robustas y más económicas. En total se estima que se requerirán 5,8 km de macrodrenaje, 2,2 km de colectores pluviales y 2,6 km de canales abiertos. Además se la construcción de un sistema de laminación en la Plaza José María Bergeiro de la sub-cuenca 2 con el fin de amortiguar los caudales pico. El sistema fue diseñado para un período de retorno de 10 años (trabajando al 80% de la sección, el nivel de agua se mantiene a más de 50 cm del terreno y no se inundan viviendas ni los pavimentos). Se verificó su funcionamiento para un período de retorno de 20 años y se observó que no se inundan viviendas ni pavimentos.

**Metodología.** Incluyó el análisis costo beneficio de los proyectos a ser financiados por el Programa. Dicha evaluación se realizó entre enero y agosto de 2016. La información técnica de los proyectos fue suministrada por la IM y revisada por el equipo de proyecto. Se elaboró una evaluación costo-beneficio a los proyectos de obras de saneamiento y drenaje pluvial de Manga y de construcción de las estaciones de bombeo de Miguelete, La Teja y Belvedere-Victoria, que forman parte del Sistema de Disposición Final Oeste de Montevideo. Al ser proyectos que se enmarcan dentro del Plan Director de la IM, para los proyectos de obras de saneamiento y drenaje pluvial de Manga y de construcción de las estaciones de bombeo de Miguelete, La Teja y Belvedere-Victoria, que forman parte del Sistema de Disposición Final Oeste de Montevideo, el análisis se realizó de forma integral a fin de poder incorporar los beneficios de las obras básicas (colectores y estaciones de bombeo) que incorporan una población muy superior a la de las obras en redes y colectores a ser financiadas con este Programa (por ejemplo, la estación de bombeo de Manga se diseñó para una población al 2050 de unos 100.000 habitantes, mientras que las redes secundarias y colectores a financiar con

---

<sup>1</sup> Informe de calidad de agua de Montevideo. Año 2015. Intendencia de Montevideo, ([enlace](#))

este programa son para una población de 30.000 habitantes a 2045). Como límite se adoptó agotar la capacidad de la Estación de Bombeo considerando todas las redes y obras básicas necesarias para ello. Esta es una forma razonable de incorporar tales obras básicas en la evaluación ya no se recurre a artificios para imputar el costo de obras (colectores, estaciones de bombeo, plantas) dimensionadas para poblaciones de diseño mayores. De igual manera, las estaciones de bombeo de Miguelete, La Teja y Belvedere-Victoria forman parte del Sistema de Disposición Final Oeste y su evaluación se realizó considerando los costos ya incurridos para la construcción de ese sistema (costos hundidos) ya que los beneficios de la implantación del sistema no pueden ser separados de los de la construcción de las estaciones, por ende se optó por realizar una evaluación global. La evaluación de la viabilidad socioeconómica de los proyectos se basó en una comparación de los beneficios y los costos en situaciones con y sin intervención. Los costos considerados para la evaluación fueron costos incrementales de inversión y operación y mantenimiento, valorados a precios de eficiencia. Los proyectos se sometieron a un análisis de alternativas que permitió determinar la alternativa de mínimo costo económico. Los beneficios económicos de los proyectos de alcantarillado se cuantificaron utilizando valores de Disposición al Pago (DAP) calculados a partir de encuestas aplicadas en abril 2016 para acceso al servicio de saneamiento y valores de DAP obtenidos a través de encuestas aplicadas en 2012 y actualizados a agosto de 2016 a través de correcciones monetarias del ingreso medio familiar y el índice de precios al consumidor (UR\$811/mes como DAP para acceso a red y UR\$360/mes como DAP ambiental para tratamiento) que se calcularon utilizando la metodología de valuación contingente. Los beneficios de drenaje y control de inundaciones se calcularon a través de la magnitud de la valorización inmobiliaria esperada por la implantación de las obras y que fue calculada ajustando una función de precios hedónicos estimada a través de la aplicación encuestas socioeconómicas entre julio y agosto de 2011. Los costos considerados para la evaluación fueron costos incrementales de inversión y operación y mantenimiento, valorados sin impuestos y tasas (precios sociales).

**Resultados del Análisis del proyecto “Construcción de Estaciones de Bombeo de Miguelete, La Teja y Belverde-Victoria”** que se propone como respuesta a las necesidades de asegurar que las aguas servidas no se continúen vertiendo en los arroyos de la Ciudad, contaminando la Bahía y que las aguas servidas reciben una disposición final adecuada. El proyecto permite claros incrementos del bienestar en usuarios existentes por reducción de la contaminación y mejoras de la salubridad. Estas EB permitirán transportar los líquidos cloacales hacia una estación de pre-tratamiento en construcción para luego ser dispuestas a través de un emisario fluvial también en construcción. La no finalización de las obras de disposición final oeste tendría consecuencias negativas en la calidad de agua de la bahía de Montevideo. En este sentido, más allá de que en el financiamiento solicitado solo se incluye una parte de tales obras, en la presente evaluación se ha considerado una unidad de proyecto que asegura la integralidad del sistema (redes + transporte + tratamiento) considerando todos los costos de la implantación del Sistema de Disposición Final Oeste sean o no financiados con esta operación. Los beneficiarios pueden clasificarse como pertenecientes al estrato socioeconómico medio bajo

La evaluación económica en sí es realizada mediante un análisis costo – beneficio social (a precios de eficiencia o cuenta) en el que los beneficios son obtenidos a partir de la transferencia de beneficios determinados mediante valoración contingente en un área lindante a la del proyecto de características similares (Río de la Plata y Playas de Montevideo). El horizonte de evaluación es de 30 años y la tasa social de descuento adoptada es del 12%. **Los resultados obtenidos confirman una elevada rentabilidad social (Valor Presente Neto de 132,5 millones de dólares - Tasa Interna de Retorno del 18,41%) que no presenta**

**alteraciones significativas ante un análisis de sensibilidad sobre las variables más importantes.**

**Resultados del Análisis del proyecto de inversión “Sistema de Saneamiento y Drenaje de Manga”** incluido como parte integrante del Plan Director de Saneamiento Urbano de la Ciudad de Montevideo, comprende la ejecución de las obras básicas (impulsiones y estaciones de bombeo) y de las redes secundarias que completan las capacidades de transporte y tratamiento para Manga y redes de macro y micro drenaje y una estructura de control de crecidas con capacidad de 4.000 m<sup>3</sup> que permitirá reducir el riesgo de inundaciones en viviendas y vías públicas. Socioeconómicamente la población beneficiaria presenta heterogeneidades debido a la existencia de actividades importantes de comercio, pero básicamente puede caracterizarse como perteneciente a los estratos medio-bajo y bajo.

La evaluación económica en sí es realizada mediante un análisis costo – beneficio social (a precios de eficiencia o cuenta) en el que los beneficios determinados a través el cálculo de la Disposición al Pago mediante valoración contingente aplicando encuestas a una muestra de Hogares de Manga-Piedras Blancas-Villa Don Bosco-Villa García. El horizonte de evaluación es de 30 años y la tasa social de descuento adoptada es del 12%.

**Como resultado se obtuvo una rentabilidad social positiva (Valor Presente Neto de 14,7 millones de USD - Tasa Interna de Retorno Económica del 13,1%) que presenta una sensibilidad alta en relación con los costos de inversión con un valor de corte del +12.4% para mantener una rentabilidad mínima del 12%. Ídem para la DaP, cuyo valor de corte es una reducción del -13% para mantener una rentabilidad del 12%.**

Los beneficios económicos derivados de la implantación del sistema de drenaje pluvial en Manga se estimó a partir de identificar el total de predios afectados y calcular el impacto de las obras en la revalorización inmobiliaria de dichos predios. El horizonte de evaluación es de 30 años y la tasa social de descuento adoptada es del 12%

**Como resultado se obtuvo una rentabilidad social positiva (Valor Presente Neto de 0,89 millones de USD - Tasa Interna de Retorno Económica del 15,8%) que presenta una sensibilidad alta en relación con los costos de inversión con un valor de corte del +4% para mantener una rentabilidad mínima del 12%. Ídem para la DaP, cuyo valor de corte es del -3% para mantener una rentabilidad del 12%.**

**Conclusión.** Los resultados del análisis muestran que el programa es viable socioeconómicamente al nivel de cada proyecto con tasas internas de retorno económico superiores al 12% a.a. Así mismo, el coeficiente de beneficio costo fue superior a 1. (Ver Cuadro). El análisis de sensibilidad indica que los resultados de viabilidad son robustos en el caso de las EB del Sistema de Disposición Oeste aceptando aumento de costos de 15% y reducción de beneficios de 20%. Para el proyecto de Saneamiento y Drenaje de Manga presentan una alta sensibilidad con relación a los costos de inversión aceptando aumento de costos del 12,4 y 4% respectivamente.

<b>Cuadro Análisis de Costo-Beneficio Económico</b>						
<b>Proyecto/ Económico (millones de US\$)</b>	<b>Valor</b>	<b>Presente</b>	<b>Neto</b>	<b>Beneficio Neto</b>	<b>TIRE (%)</b>	<b>B/C</b>
EB de Miguelete, La Teja y Balverde-Victoria				50,53	18,47	1,40
Sistema de Saneamiento de Manga				14,7	13,1	1,09
Sistema de Drenaje de Manga				0,33	15,8	1.15

**Capacidad de Pago y Análisis de la Pobreza** Se calculó la capacidad de pago de los usuarios del sistema de saneamiento. El valor de pago medio básico de saneamiento, de acuerdo con la DS, y asumiendo un consumo residencial de agua mensual medio de 10 m<sup>3</sup> es de US\$7,79. De acuerdo con la información sobre la distribución de ingreso en las áreas de influencia del programa y para la población total de Montevideo, este valor representa menos del 2% del ingreso mensual medio de las familias de bajos ingresos. La IM tiene un sistema de bonificaciones sociales (subsidios) aplicable al cargo variable para los primeros 10 m<sup>3</sup> consumidos, según la ubicación del inmueble en las zonas en que se divide el departamento. El valor del pago con tarifa bonificada es, en promedio, US\$3,58/mes y representa menos del 1,2% de los ingresos medios de las familias de bajos ingresos.

Así mismo se verificó que beneficiarios directos de las obras es presentan indicadores socio-económicos que señalan niveles de pobreza y de carencias significativas a nivel de calidad de vida y de servicios en relación que los de la globalidad del departamento. En este sentido cabe mencionar un nivel de Pobreza de 25.1% en la Zona de Manga, 23.6% en la Zona OESTE y niveles superiores a 20% en las otras Zonas de expansión que contrastan con el nivel promedio de 5.9% a nivel del Departamento. Detrás de este nivel de pobreza figura un menor nivel de ingresos económicos de las familias, un menor nivel educativo y mayor informalidad en el empleo. Adicionalmente, la cobertura de los servicios de agua y saneamiento es desproporcionalmente más baja para los estratos más bajos de la población. la población residente en la zona de MANGA se observa un 52.3% de hogares y en la Zona Oeste el 41.9% con 3 o más NBI (principalmente relacionados con Vivienda Decorosa, Hacinamiento, Agua-Saneamiento). Esto contrasta significativamente con la Zona Residencial-ESTE (Zona 6) donde se observa 0% y en promedio en Montevideo el 20.8% de los Hogares presentan 3 o más NBI

## ÍNDICE GENERAL

<b>A. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO DE MIGUELETE, LA TEJA Y BELVEDERE-VICTORIA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN FINAL OESTE DE MONTEVIDEO</b>	<b>1</b>
<b>1. PLAN DE SANEAMIENTO URBANO DE MONTEVIDEO (PSU)</b>	<b>1</b>
1.1. OBJETIVOS DEL PSU	1
1.2. ASPECTOS GENERALES DE LA PROPUESTA DE PSU	1
1.3. LOS RESULTADOS ESPERADOS	5
1.4. DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE CONDUCCIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL OESTE DEL PSU	5
1.4.1. EB Y CONDUCCIÓN CASABÓ	5
1.4.2. EB Y CONDUCCIÓN CERRO	6
1.4.3. EB BELVEDERE VICTORIA	6
1.4.4. EB Y CONDUCCIÓN LA TEJA	7
1.4.5. EB MIGUELETE	7
1.4.6. EB INTERMEDIA	8
1.4.7. CONDUCCIÓN PRINCIPAL OESTE	8
1.4.8. PLANTA DE PRE-TRATAMIENTO PUNTA YEGUAS	11
1.4.9. EMISARIO PUNTA YEGUAS	12
<b>2. LOS COSTOS DEL PROGRAMA</b>	<b>13</b>
2.1. RESUMEN DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN	13
2.2. CONVERSIÓN DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN A PRECIOS ECONÓMICOS DE AGOSTO 2016	15
2.3. COSTOS DE REPOSICIÓN	16
2.4. COSTOS DE EXPROPIACIÓN Y REALOJOS DE VIVIENDAS DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN TRATAMIENTO Y DF	17
2.5. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN Y DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	17
2.6. CALENDARIO DE OBRAS	17
<b>3. BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL PROGRAMA</b>	<b>18</b>
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	18
3.1.1. BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL PROYECTO.	18
3.2. METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS A TRAVÉS DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR	19
3.2.1. ANTECEDENTES	19
3.2.2. ELASTICIDAD INGRESOS DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR POR SANEAMIENTO Y DRENAJE Y MEJORA AMBIENTAL.	20
3.3. DIMENSIONAMIENTO DE BENEFICIARIOS: PROYECCIONES DE POBLACIÓN Y VIVIENDAS	21
<b>4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RENTABILIDAD ECONÓMICA</b>	<b>21</b>
4.1. ASPECTOS BÁSICOS PARA EL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	21
4.2. PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RENTABILIDAD ECONÓMICA	22
4.3. FLUJOS DE COSTO Y BENEFICIOS DEL PROGRAMA	23

<b>4.4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO MIGUELTE, LAS TEJAS Y BALVERDE-VICTORIA</b>	<b>24</b>
<b>4.5. ANÁLISIS DE RIESGO</b>	<b>25</b>
 <b>B. PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE DE MANGA</b>	 <b>26</b>
<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>26</b>
<b>2. POBLACIÓN DEL BARRIO MANGA Y SU ENTORNO</b>	<b>27</b>
 <b>FIGURA 2 MAPA MANGA CON IDENTIFICACIÓN DE PADRONES Y VIVIENDAS</b>	 <b>28</b>
 <b>3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL DEL BARRIO MANGA</b>	 <b>30</b>
<b>3.1. SISTEMA DE SANEAMIENTO DE MANGA: PRIMERA ETAPA</b>	<b>30</b>
<b>3.2. SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES DE MANGA: PRIMERA ETAPA</b>	<b>31</b>
 <b>4. COSTOS DE INVERSIÓN</b>	 <b>32</b>
<b>4.1. COSTO DE LA INVERSIÓN PROYECTO MANGA SANEAMIENTO Y DRENAJE PRIMERA ETAPA 1</b>	<b>32</b>
<b>4.2. CALENDARIZACIÓN DE LA INVERSIÓN EN PROYECTO MANGA PRIMERA ETAPA ( EN US\$ Y A PRECIO DE MERCADO)</b>	<b>32</b>
<b>4.3. COSTO DE LA INVERSIÓN PROYECTO MANGA SANEAMIENTO Y DRENAJE PRIMERA ETAPA ( EN US\$ Y A PRECIO DE EFICIENCIA)</b>	<b>32</b>
 <b>5. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	 <b>36</b>
 <b>6. POBLACIÓN DE REFERENCIA Y POTENCIALMENTE BENEFICIARIA DIRECTA DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL</b>	 <b>37</b>
<b>6.1. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO DEL BARRIO MANGA</b>	<b>37</b>
<b>6.2. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE DRENAJE DE AGUA DE LLUVIA EN EL BARRIO MANGA</b>	<b>37</b>
 <b>7. BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL</b>	 <b>38</b>
<b>7.1. BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL PROYECTO.</b>	<b>38</b>
<b>7.2. DISPOSICIÓN A PAGAR POR CONECTARSE A LA RED DE SANEAMIENTO DEL SISTEMA DE MONTEVIDEO</b>	<b>39</b>
<b>7.2.1. ESTIMACIÓN ECONOMETRICA DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR POR SERVICIO SANEAMIENTO CONVENCIONAL</b>	<b>41</b>
<b>7.2.2. ELASTICIDAD INGRESOS DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR POR SANEAMIENTO</b>	<b>41</b>
<b>7.3. VALORIZACIÓN INMOBILIARIA DEL ÁREA AFECTADA POR INUNDACIONES PLUVIALES</b>	<b>42</b>
 <b>8. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE DEL BARRIO MANGA</b>	 <b>43</b>



<b>8.1. ASPECTOS BÁSICOS PARA EL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO</b>	<b>43</b>
<b>8.2. RESULTADO DEL ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO</b>	<b>44</b>
<b>8.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO DE MANGA</b>	<b>46</b>
<b>8.4. ANÁLISIS DE RIESGO</b>	<b>47</b>
<b>8.5. RESULTADO DEL ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DEL PROYECTO DE DRENAJE DE MANGA</b>	<b>49</b>
<b>8.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO DE DRENAJE PLUVIAL DE MANGA</b>	<b>51</b>
<b>8.7. ANÁLISIS DE RIESGO DEL PROYECTO DE DRENAJE PLUVIAL DE MANGA</b>	<b>51</b>
 <b>C. ANÁLISIS DE BENEFICIARIOS</b>	 <b>53</b>
 <b>1. PRINCIPALES INDICADORES SOCIO-ECONÓMICA DE MANGA, ZONA OESTE Y OTRAS POTENCIALES ÁREAS DE EXPANSIÓN DE SANEAMIENTO EN MONTEVIDEO</b>	 <b>53</b>
1.1. INTRODUCCIÓN	53
1.2. INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS	56
1.3. INDICADORES DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS Y CALIDAD DE VIDA	59
ATENCIÓN A LA SALUD	59
EDUCACIÓN	62
1.4. INDICADORES ECONÓMICOS	65
EMPLEO	65
INGRESOS ECONÓMICOS DE LOS HOGARES	68
1.5. INDICADORES DE CALIDAD DE VIDA	69
TENENCIA DE LA VIVIENDA Y CONFORT DEL HOGAR	69
NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS	71
1.6. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS DE MANGA, LA ZONA OESTE Y EL RESTO DE LAS ÁREAS DE EXPANSIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN MONTEVIDEO	75
 <b>2. CAPACIDAD DE PAGO DE LA TARIFA DE SANEAMIENTO</b>	 <b>77</b>
2.1. LA TARIFA DE SANEAMIENTO DE LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO	77
2.2. INGRESOS PROMEDIO DE LOS BENEFICIARIOS	77
2.3. VALOR DE LA CUENTA MENSUAL DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO	80
 <b>D. ANEXOS</b>	 <b>83</b>
 <b>1. ANEXO 1 COSTOS DE INVERSIÓN GLOBAL DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE BARRIO MANGA</b>	 <b>84</b>
 <b>2. ANEXO 2. DEMANDA DE SANEAMIENTO Y DE SERVICIOS DE BAROMÉTRICA EN ÁREAS SIN SANEAMIENTO CONVENCIONAL Y CON ALTA DENSIDAD DE VIVIENDAS EN EL DEPARTAMENTO DE MONTEVIDEO</b>	 <b>85</b>
 <b>3. ANEXO 3 CÁLCULO DE LA DAP EN MANGA PARA CONECTARSE A LA RED DE SANEAMIENTO.</b>	 <b>138</b>
 <b>4. ANEXO 4 CÁLCULO DEL IMPACTO ECONÓMICO DEL PROYECTO DE DRENAJE PLUVIAL EN MANGA</b>	 <b>143</b>

<b>5. ANEXO 5. DETERMINANTES DE LA EQUIVALENCIA CON A NIVEL DEL CENTRO COMUNAL ZONAL DE MANGA CON EL CCZ10 (MANGA-PIEDRAS BLANCAS) CCZ9 (CURVA DE MAROÑAS, FLOR DE MAROÑAS, JARDINES DEL HIPODROMO) Y CCZ13 ( PEÑAROL, LAVALLEJA),</b>	<b>148</b>
<b>6. ANEXO 6. SUPUESTOS DEL MODELO DE RIESGO PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO DE MIGUELETE, LA TEJA Y BELVEDERE-VICTORIA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN FINAL DE LA ZONA OESTE DE MONTEVIDEO</b>	<b>151</b>
<b>7. ANEXO 7. SUPUESTOS DEL MODELO DE RIESGO PARA EL PROYECTO DE SANEAMIENTO DE MANGA</b>	<b>160</b>
<b>8. ANEXO 8: SUPUESTOS DEL ANÁLISIS DE RIESGO ACB-DRENAJE</b>	<b>170</b>

## **A. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO DE MIGUELETE, LA TEJA Y BELVEDERE-VICTORIA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN FINAL OESTE DE MONTEVIDEO**

### **1. PLAN DE SANEAMIENTO URBANO DE MONTEVIDEO (PSU)**

#### **1.1. Objetivos del PSU**

El objetivo general que persigue este plan es la recuperación de la Bahía como cuerpo receptor. Asimismo, las soluciones que se implementarán para cumplir con dicho objetivo, garantizarán un desarrollo urbano sustentable al Oeste de la ciudad evitando que futuros emprendimientos comprometan la calidad ambiental, en particular la calidad del agua de las playas.

El objetivo específico fundamental del PSU es dar una solución definitiva al sistema de conducciones, tratamiento y disposición final del Oeste de Montevideo (UF Miguelete, Pantanoso y Cerro–Casabó). Con este programa la IM busca eliminar completamente las descargas en tiempo seco del saneamiento de la ciudad de Montevideo a la Bahía, con el fin de mejorar su calidad y permitir condiciones de balneabilidad en las playas del Cerro y al oeste del Cerro.

#### **1.2. Aspectos generales de la propuesta de PSU**

Para lograr un adecuado sistema de tratamiento y disposición final para la totalidad del área saneada de la zona Oeste se han incluido los componentes siguientes:

- ❑ Una estación de bombeo en la margen izquierda del arroyo Miguelete para trasvasar los efluentes de la cuenca del arroyo hacia el Oeste.
- ❑ Cuatro estaciones de bombeo que harán posible el transporte de los efluentes de saneamiento de los barrios La Teja, Belvedere Victoria, Casabó y Villa del Cerro, hacia las conducciones de disposición final.
- ❑ Un sistema de conducciones, compuesto por tuberías y una estación de bombeo intermedia para el transporte de los efluentes hacia una planta de pretratamiento.
- ❑ La planta de pretratamiento, localizada en la zona de Punta Yeguas, que incluye desarenadores y rejas estando ubicada a una cota tal que permite la descarga por gravedad a través del emisario subacuático.
- ❑ Un emisario subacuático de 2.000 m de longitud cuya acometida costera se plantea sea en la propia Punta Yeguas.

La totalidad de componentes son descriptos básicamente en el Tabla 1 y representados en la Figura 1. No se ha considerado en este análisis el componente de Chacarita.

**Tabla 1 Componentes de obras del PSU**

<b>Saneamiento y drenaje pluvial Cerro Norte (2ª Etapa).</b>	
Área de influencia:	Comprende un área de 90 ha, entre los accesos a Montevideo y el área saneada durante la ejecución del PSU III.
Conexiones domiciliarias:	1.100
<b>Saneamiento y drenaje Pluvial – Carrasco Noreste</b>	
Área de influencia:	Comprende un área de 150 ha, situada entre Av. Italia, el Arroyo Carrasco y la zona saneada durante la ejecución del PSU III.
Conexiones domiciliarias:	1085
<b>Saneamiento y drenaje pluvial Casabó Norte, primera etapa (*)</b>	
Obras:	Redes de saneamiento de cuencas 1 y 2 y obras de pluviales de cuencas Bélgica y Laguna.
Área de influencia:	Cuencas de saneamiento: 107 ha. Cuencas pluviales 90 ha. El área está limitada al Norte por la calle Camino Burdeos, al Oeste sigue el trazado de los cursos de agua. Se capta el saneamiento existente entre Cno. Cibils y la cuenca 1 que actualmente vierte al Río de la Plata.
Conexiones domiciliarias:	2.700
<b>Conducción Casabó – Estación de Bombeo Casabó</b>	
Obras:	Estación de bombeo Casabó (Q 152 L/s). 1.212 m de línea de impulsión de 400 mm.
Área de influencia:	La comprendida en el proyecto de saneamiento y drenaje pluvial para la zona de Casabó Norte y Rincón del Cerro.
<b>Estación de bombeo y conducción Cerro</b>	
Obras:	Cámara de rejillas. Estación de bombeo (Q 120 L/s). 2.150 m línea de impulsión de 350 mm de diámetro.
Área de influencia	280 ha en la zona del Cerro; el punto de captación se ubica en la esquina de la calle Francia y la calle Egipto.
<b>Estación de bombeo y Conducción Belvedere Victoria</b>	
Obras:	Estación de bombeo Belvedere Victoria (Q 16 L/s). 244 m línea de impulsión de 200 mm de diámetro.
Área de influencia.	37 ha.
<b>Estación de bombeo y Conducción La Teja</b>	
Obras:	Estación de bombeo La Teja (Q 95 L/s). 185 m línea de impulsión.
Área de influencia.	141 ha. Cuenca comprendida entre calles Laureles, Gobernador del Pino, Luis de la Peña y Humboldt (12.760 habitantes según censo de 1996).

### Estación de bombeo Miguelete

Obra: Estación de bombeo (Q 2.700 L/s)  
 Área de influencia: UF Miguelete

### Estación de bombeo Intermedia

Obra: Estación de Bombeo (Q=4.400 L/s)  
 Área de Influencia: UF Miguelete, UF Pantanoso

### Conducción Principal Oeste

Obras Conducción desde estación de bombeo Miguelete a la chimenea de equilibrio Paladino.  
 Conducción desde chimenea de equilibrio Pantanoso.  
 Recalque intermedio (EB Intermedia) en predio contiguo a EB Pantanoso (4.400 L/s).  
 Conducción a presión y a gravedad hasta PPT.

- Tramo EB Intermedia – Chimenea Morlan (presión)
- Tramo Chimenea Morlan – Cámara de descarga (presión)
- Tramo Cámara de descarga – PPT (gravedad forzada)

Conducción PPT-emisario

Área de influencia: Bombeo de UF Miguelete, Pantanoso y Cerro–Casabó.  
 Se incluyeron además como áreas futuras los sistemas independientes Los Bulevares, Santa Catalina, Pajas Blancas y a las ciudades de La Paz, Las Piedras y Progreso.

(\*) Comprenden asimismo realojos, servidumbres y expropiaciones.

### Planta de Pre-tratamiento Punta Yeguas (PPT)

Obra: Planta Pre-Tratamiento Punta Yeguas  
 Capacidad total de la planta: 5.40 m<sup>3</sup>/s  
 Equipamiento:

- rejas de barra con limpieza mecánica continua mediante múltiples rastrillos accionado por cadenas para remoción de sólidos medianos.
- Desarenadores tipo Vortex
- rejas mecánicas de tipo escalonada de 3mm de separación para remoción de sólidos finos.

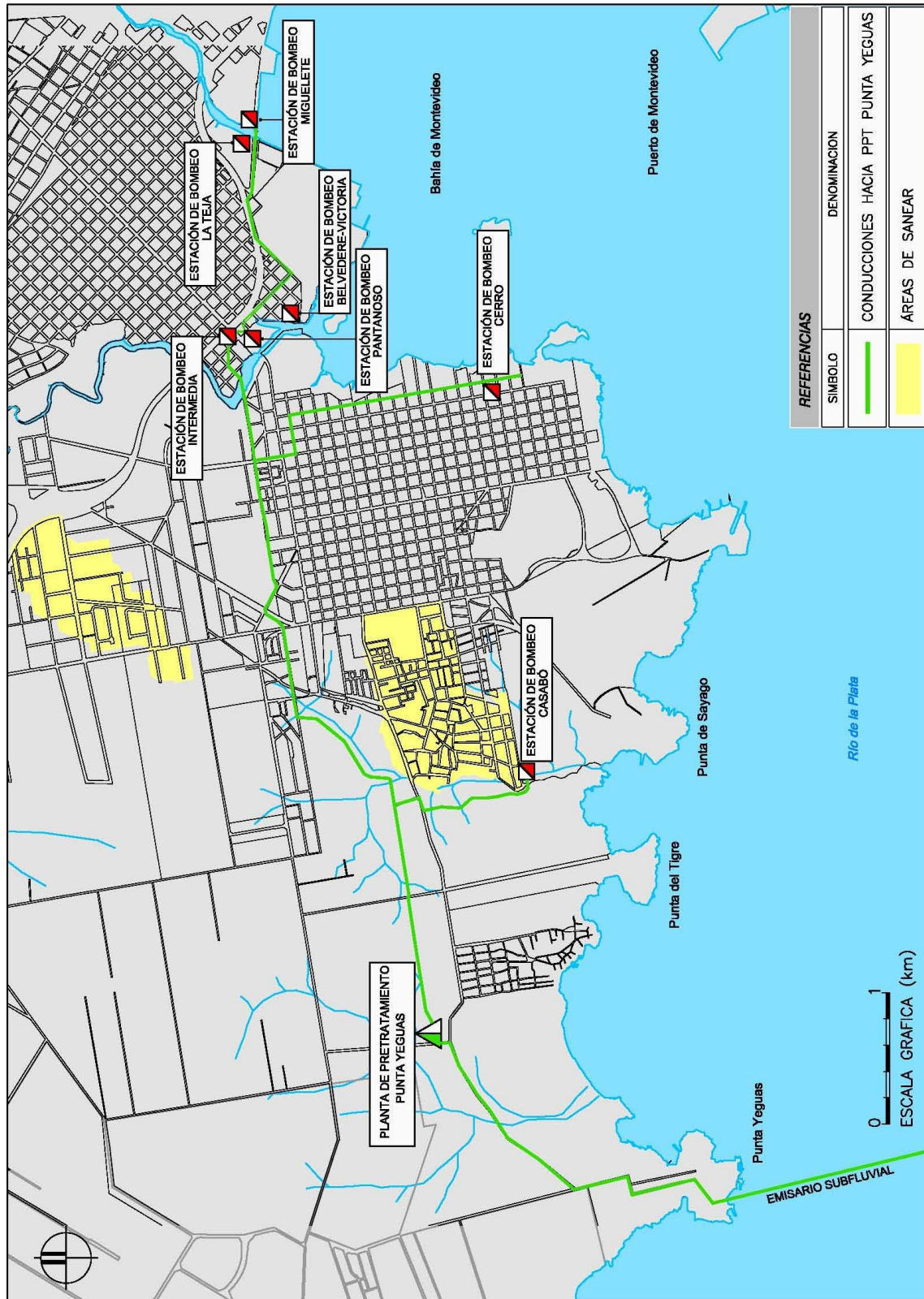
Área de influencia: Zona Oeste de Montevideo – Las Paz, Las Piedras

### Emisario Sub-Acuático Punta Yeguas

Obra: Emisario  
 Diámetro: 1500 mm  
 Longitud: 2105 m (incluyendo tramo de difusor de 210 m)  
 Tubos elevadores: 36

Área de influencia: Zona Oeste de Montevideo – Las Paz, Las Piedras

Figura 1.2 Los componentes de obras del PSU IV



### **1.3. Los Resultados esperados**

El PSU tendrá como resultado global la reducción de la carga vertida de materia orgánica a la Bahía en un 89%, mientras que la carga vertida de coliformes fecales se reducirá en un 97%. Tomando en consideración los antecedentes del impacto de etapas anteriores del PSU en materia de calidad de aguas para los arroyos Miguelete y Pantanoso, es de esperar que la reestructuración del sistema de saneamiento Oeste, impacte significativamente sobre la calidad de aguas de la Bahía..

Más específicamente el PSU contribuirá con los siguientes resultados directos:

- ❑ La eliminación de las descargas en tiempo seco del saneamiento de la ciudad de Montevideo a la Bahía.
- ❑ La mejora de las condiciones de calidad de aguas de la playa del Cerro.
- ❑ La eliminación de la descarga de efluentes crudos al Río de la Plata (cañada del Tala en playa Dellazzopa).
- ❑ El mantenimiento de la aptitud de balneabilidad en las playas al Oeste de la Bahía.

Las intervenciones en la Bahía asegurarán la aptitud para balneabilidad de la playa del Cerro, la que en la actualidad no cumple el criterio normativo para el indicador de contaminación patógena (coliformes fecales) en un 58% del tiempo. También se garantizará la balneabilidad de las playas de Dellazopa y las otras situadas al oeste del Cerro.

Respecto a la eliminación de cargas vertidas a la Bahía de Montevideo, provenientes del sistema de saneamiento, se prevé la eliminación de las siguientes descargas de efluentes sin tratamiento:

- ❑ Efluentes provenientes del saneamiento de Villa del Cerro, los que hoy se disponen a través de un emisario corto por calle Francia.
- ❑ Efluentes provenientes del saneamiento de los barrios localizados en la cuenca del arroyo Miguelete, los que hoy se disponen a la Bahía a través de un colector en la rambla de la Bahía a la altura del arroyo Miguelete.
- ❑ Efluentes provenientes del saneamiento de los barrios localizados en la cuenca del arroyo Pantanoso, los que hoy se disponen a la Bahía a través de un colector en predio de la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland.

### **1.4. Descripción del componente Conducción, Tratamiento y Disposición Final Oeste del PSU**

#### **1.4.1. EB y conducción Casabó**

La EB Casabó tiene por objeto recibir los líquidos residuales correspondientes a la totalidad del área incluida en el proyecto original de red de saneamiento y pluviales de Rincón del Cerro y Casabó descrito en el apartado anterior, y bombearlos a través de una conducción hacia la conducción principal que se dirigirá a la PPT.

La estación Casabó se implantará dentro de un predio perteneciente a la Administración de Puertos ANP, ubicado hacia el sur oeste de la intersección de la calle Pasaje Artigas Sur y calle

oficial 17. Esta estación se proyecta para una capacidad de 150 l/s. Consta de pozo húmedo, equipada con bombas de tipo sumergible instaladas en un sistema 2 + 1 (dos bombas en operación y una de respaldo). Al igual que la EB Cerro, cuenta con un sistema de rejillas finas de limpieza automática y rejilla gruesa de limpieza manual.

La impulsión de la EB Casabó inyecta el caudal elevado por dicha estación de bombeo en la conducción principal, en el cruce de la calle Perez Fontana y Carlos Pedrell. La longitud total de este tramo es de 1.212m y se prevé su ejecución en PEAD 400 mm (diámetro interno 356 mm), tipo PE100, clase SDR 17 equivalente a PN10. Esta impulsión estará protegida de los transitorios hidráulicos por Tanque Hidroneumático a instalarse en el predio de la Estación de Bombeo.

En el punto de conexión se prevé la instalación de una válvula de cierre que permite aislar la conducción para su mantenimiento

El costo total de la obra fue estimado en U\$S 2.040.000, incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos.

#### **1.4.2. EB y conducción Cerro**

El AS Cerro (280 ha.) es de tipo separativo, con un único punto de descarga a la Bahía de Montevideo; el vertido se realiza a través de un colector de hormigón por calle Francia. La EB Cerro se construirá en un predio ubicado en la intersección de las calles Egipto y Barcelona.

Se prevé la construcción de un colector que intercepte el colector de la calle Francia en la intersección con Egipto y lo conduzca por Egipto hasta el ingreso a la EB. Se trata de 200 m en tubo de 600 mm y 86 m de 800mm.

La estación se ha diseñado para un caudal de 120 L/s, y su impulsión consiste en una tubería de FD de 2.148 m de longitud y 350 mm de diámetro, que se conecta a la conducción de EB Intermedia.

El costo total de la obra fue estimado en U\$S 3.702.000, incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos.

#### **1.4.3. EB Belvedere Victoria**

El sistema proyectado y a ser construido en esta obra tiene como objetivo llevar hacia la Estación de Bombeo Pantanoso, el caudal de aguas servidas de una subcuenca de aproximadamente 37 hectáreas, ubicada aguas abajo del punto de ingreso de la conducción principal Pantanoso a dicha Estación de Bombeo. De esta forma se elimina el vertimiento en la Bahía del caudal afluente desde dicha cuenca.

Para servir totalmente esta subcuenca de saneamiento se construyen:

- A) Un colector principal que conduce los efluentes desde la intersección de las calles Benito Riquet y Leonardo Olivera hasta el ingreso a la Estación de Bombeo Pantanoso.
- B) Una estación de bombeo que capta el sector de cuenca restante y lo impulsa hacia el colector mencionado anteriormente. Se construye una cámara de captación en la que se



instalará una válvula anti retorno de forma de independizar el funcionamiento de la estación de los niveles de la Bahía.

El ovoide existente hasta la intersección de las calles Benito Riquet y Leonardo Olivera se lo utiliza parcialmente o se lo demuele totalmente a los efectos de facilitar la construcción del nuevo colector principal. Aguas abajo se mantiene en operación a efectos de conducir los efluentes hasta la estación de bombeo y servir de aliviadero para el caudal correspondiente a la intrusión pluvial.

El costo total de la obra fue estimado en U\$S 1.270.000, incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos.

#### **1.4.4. EB y Conducción La Teja**

El objetivo específico de la EB es eliminar el vertido de las aguas servidas del AS La Teja, la que actualmente descarga en la Bahía de Montevideo, conduciéndolas hacia la EB Miguelete. Para alcanzar este objetivo se pretende conducir todo el caudal de tiempo seco del AS La Teja hasta la EB Miguelete. Ésta estará ubicada en la margen derecha del Aº. Miguelete, junto a la Rambla Baltasar Brum y a predios de ANCAP.

La misma impulsará los líquidos cloacales hasta la EB Miguelete, la que se ubicará en la margen izquierda del arroyo Miguelete.

La estación se ha diseñado para un caudal de 95 L/s, y su impulsión consiste en una tubería de fundición dúctil de 185 m de longitud y 250 mm de diámetro.

El costo total de la obra fue estimado en U\$S 1.619.000, incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin IVA.

#### **1.4.5. EB Miguelete**

La EB Miguelete se ubicará sobre la margen izquierda del arroyo Miguelete cercano a su desembocadura en la Bahía.

Tiene por objeto recibir los efluentes de las UF Miguelete y Centro Noreste que llegan a la EB, para luego bombearlos a través de la Conducción Principal Oeste hacia la PPT. Recibirá la conducción Miguelete Margen Izquierda, la conducción Refuerzo Miguelete Margen Izquierda que llega a un punto cercano al emplazamiento previsto de la EB, la impulsión de la EB La Teja, que se ubica sobre la margen derecha del arroyo Miguelete cerca de su desembocadura, y la conducción Capurro-Miguelete.

En la actualidad los efluentes de las conducciones mencionadas y del AS La Teja, que en un futuro se concentrará en la EB La Teja, son vertidos a la Bahía de Montevideo.

La estación será de tipo pozo seco y se ha diseñado para un caudal de 2.700 L/s.

El costo total de la obra fue estimado en U\$S 5.204.000, incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos.

#### **1.4.6. EB Intermedia**

La Estación de Bombeo Intermedia consiste en un bombeo en línea (Booster), ubicado en un predio contiguo a la Estación de Bombeo Pantanoso existente. Los líquidos bombeados desde las estaciones de bombeo Miguelete y Pantanoso (EB-PA) descargan en una chimenea de equilibrio desde la cual succionan las bombas del booster.

El caudal de diseño de la estación es de 4400 l/s, siendo el caudal proyectado para el horizonte final de 4340 l/s (año 2050). Se han propuesto la instalación de seis equipos de bombeo operando en sistema 5 + 1 (cinco equipos en operación y uno de respaldo). Los equipos de bombeo serán de tipo centrífugo, de eje horizontal instalados en cámara seca

La impulsión desde la Estación de Bombeo Intermedia hasta la cámara de descarga se protege de los transitorios hidráulicos por medio de Volantes de Inercia ubicados en los ejes de los equipos de bombeo y la Chimenea de Equilibrio en línea (Morlan).

El costo total de la obra fue estimado en U\$S 10.880.000 incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos.

#### **1.4.7. Conducción Principal Oeste**

Se trata de la conducción de los efluentes de la Zona Oeste hasta la planta de pre-tratamiento de Punta Yeguas y el tramo desde esta hasta el comienzo del emisario subacuático. La conducción presenta un recalque intermedio denominado EB Intermedia que se describió anteriormente.

La conducción la podemos dividir en los siguientes tramos:

- ☐ EB Miguelete – Chimenea Succión EB Intermedia
- ☐ EB Intermedia – Chimenea Morlan
- ☐ Chimenea Morlan – Cámara de Descarga.
- ☐ Cámara de Descarga – PPT
- ☐ PPT-Emisario subacuático

Recibe en el comienzo el aporte de la EB Miguelete y en su trayecto las descargas de las impulsiones que conducen los aportes de las distintas AS.

##### **1.4.7.1. EB Miguelete – Chimenea Succión EB Intermedia**

Esta conducción parte de la EB Miguelete, cruza el arroyo Miguelete hasta llegar a la chimenea de equilibrio Paladino. A partir de este punto, el líquido es conducido a través de dos colectores existentes (PRFV 1000 y 700mm) hasta la chimenea Pantanoso y desde esta se conecta a la chimenea desde donde succionarán las bombas de la EB Intermedia. La EB Pantanoso descargará en esa misma chimenea.

El tramo inicial de la conducción se desarrolla entre la Estación de Bombeo Miguelete y la conexión con las tuberías existentes frente al Paladino, se prevé la construcción de este tramo con tubería de PRFV 1.300mm, PN10, SN 5.000N/m<sup>2</sup>. La traza de la tubería cruza el arroyo Miguelete aguas arriba del puente de la Rambla Baltasar Brum por debajo del cauce. En el cruce la tubería se protege con una envoltura de hormigón armado apoyado sobre una base de tosca cementada que tiene la doble finalidad de protección física y evitar la flotación de la tubería vacía.

El tramo inicial de la conducción se realizará en fundición dúctil FD 1200mm, K9 con junta elástica (JE) y con tramos acerrojados.

La longitud total de la impulsión es de 922m de los cuales 893m están incluidos en la obra de conducciones, estando el tramo inicial comprendido en la obra de estaciones de bombeo.

Luego del cruce, la tubería ocupa el cantero central de la Rambla Baltasar Brum hasta alcanzar la calle lateral de los accesos a Montevideo a la altura de la calle Heredia. Al alcanzar la calle lateral de los accesos se prosigue por la misma hasta la esquina con la calle Emilio Romero, al lado del estadio Paladino, donde se realizará la interconexión con las tuberías existentes de PRFV.

La chimenea de equilibrio se ubica dentro del predio del estadio Paladino y se conecta con la conducción principal mediante una tubería de 800mm.

En el tramo final de esta conducción, entre la Chimenea Pantanoso y el EB Intermedia, se aprovecha una tubería existente, PRFV 900mm entre la Chimenea Pantanoso y la EB Pantanoso y se prevé agregar otra tubería de PRFV 900mm en paralelo (PN10, SN 5.000 N/m2).

El trazado previsto para este tramo es por debajo del puente de Carlos María Ramírez junto a los accesos y por la calle lateral (antigua Carlos M. Ramírez) hasta el predio de la EB Intermedia; ambas tuberías descargan en la chimenea de succión de dicha EB. La longitud de este tramo es de 121m

El costo total de la obra fue estimado en U\$S 3.290.000 incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos.

#### **1.4.7.2. EB Intermedia – Chimenea Morlan**

La EB Intermedia impulsa a través de una conducción que la vincula con la cámara de descarga ubicada próxima a la entrada a la Planta de Pretratamiento (PPT). Como primer tramo de la conducción se considera el que llega hasta Camino Morlan a 100m de Camino Cibils, donde se prevé ubicar la chimenea de protección contra el golpe de ariete para esta impulsión, Chimenea Morlan. El diámetro de la conducción en este tramo, es de 1600mm y se prevé la construcción con tubería metálica (hierro dúctil o acero), ya que los transitorios generados en el tramo antes de la chimenea son de alta frecuencia, cuando no se cuenta con una protección con tanque hidroneumático. La longitud total de este tramo es de 2.420m.

El trazado desde la EB Intermedia hasta la Chimenea Morlan se realiza cruzando el arroyo Pantanoso y tomando la calle Haití hasta la Av. Ing. Capurro. Luego la traza continua por Av. Ing. Capurro hasta Camino de las Tropas donde gira al sur hasta Camino Cibils, para tomar Camino Morlan donde se ubicará la Chimenea Morlan. La principal interferencia en este tramo es el cruce con la canalización de una cañada (sección de 1,3x2,0m) en Av. Capurro y calle Dinamarca, el cual se deberá resolver pasando por debajo.

En el cruce de Haití con la Av. Santín Carlos Rossi se prevé la conexión de la impulsión de la EB Cerro (FD 350mm). Dicha interconexión cuenta con una válvula de cierre que permite aislar la tubería menor.

El costo total de la obra fue estimado en U\$S 9.823.000 incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos.

#### **1.4.7.3. Chimenea Morlan – Cámara de Descarga.**

A partir de la Chimenea Morlan el trazado prosigue por Camino Morlan hasta el cruce con la Cañada del Tala. Luego de cruzar la Cañada Tala, la traza vira hacia el sur para ubicarse en la margen derecha de la misma. Cuando la traza alcanza la alineación de la calle Pérez Fontana (paralela a Camino Burdeos) gira hacia el oeste para ocupar la faja pública de dicha calle (actualmente 7m de ancho) a la cual se sumará la afectación de 10m adicionales que permitan la construcción de la tubería y el posterior acceso para operación y mantenimiento. Este esquema se mantiene hasta el cruce de Camino Dellazoppa, luego del cual la traza ocupará una faja de 17m de ancho que será afectada mediante servidumbre a los predios privados existentes. Este tramo termina en la cámara de descarga, que se ubica pasados 100m el punto más alto del trazado de la línea, en cota de terreno +36.7 mWh.

La longitud de este tramo es de 2.780 m y la tubería prevista es de PRFV de 1600mm de diámetro.

En el cruce de Pérez Fontana con la calle Carlos Pedrell, se prevé la conexión de la impulsión de la EB Casabó (PEAD DN400mm). También en este caso la conexión cuenta con una válvula de cierre que permite aislar la tubería menor.

En la cámara de descarga mencionada, además de la llegada de la impulsión desde EB Intermedia, también será el futuro punto de descarga de la impulsión proveniente de La Paz-Las Piedras.

El costo total de la obra fue estimado en U\$S 5.827.000 incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos.

#### **1.4.7.4. Cámara de Descarga – PPT**

Por último, se presenta el tramo desde la cámara de descarga hasta la entrada a la PPT, cuya longitud es de 627m y se prevé de PRFV DN1700mm. Se diseña para conducir todo el caudal máximo del sistema, 5.348 l/s.

La traza de la conducción es por una franja de 15 a 17m de ancho que corresponde a una servidumbre a establecer a los padrones afectados y descarga en una cámara de control en la entrada de la PPT que determina que la tubería funcione con régimen de gravedad forzada. Este tramo se construirá en su totalidad con el nivel de corona de la tubería por debajo del nivel del vertedero de la cámara de control, garantizando que la tubería esté siempre llena.

El costo total de la obra fue estimado en U\$S 1.206.000 incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos.

#### **1.4.7.5. Conducción de la PPT al Emisario**

Este tramo comprende desde la salida de la PPT hasta el inicio del emisario subacuático y tiene una longitud de 2.972 m.

Este tramo se prevé construir con tubería de PRFV 1700mm, PN6, SN 2500 N/m<sup>2</sup>. El tramo presenta dos cámaras de equilibrio, la cámara A ubicada en la progresiva 0+211(predio de Punta Yeguas) y la cámara B ubicada en la progresiva 2+565 (padrón 36.387 sobre camino Burdeos, próximo a PPT).

Con la construcción de ambas cámaras se controla que el tramo de tubería, entre ambas, se mantenga permanentemente llena aún con caudal cero. En el tramo inicial desde la cámara de salida de la PPT hasta el registro de la progresiva 2+882, el flujo se produce totalmente a superficie libre; en el resto del tramo el flujo es por gravedad forzada.

Existirá un último tramo de conducción en tubería de PRFV de 1700 mm diámetro que parte de la Cámara "A" hasta el punto de inicio del emisario subacuático inmediatamente aguas arriba de la válvula y la derivación de by-pass. En ese punto se efectuará una reducción a 1500 mm, así como la instalación de una válvula y una Te con una boca de acceso para inspección del Emisario. También habrá una derivación en "Y" que da inicio a la tubería de by-pass y descarga de emergencia

El costo total de las obras fue estimado en U\$S 7.214.000, incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos.

#### **1.4.7.6. Resumen Costos de inversión**

El precio total de la obra fue estimado en U\$S 27.360.000, incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos. Por otra parte, el costo de realojos, expropiaciones y servidumbres, necesarios para llevar a cabo la obra, fue estimado en U\$S 3.659.000.

#### **1.4.8. Planta de pre-tratamiento Punta Yeguas**

El objetivo de la PPT es el de remover contaminantes, de forma que el líquido a verter pueda ser descargado al cuerpo receptor (Río de la Plata), con mínimos impactos visuales por presencia de sólidos groseros, mediante un emisario subacuático de aproximadamente 2000 m de longitud y manteniendo una operación segura y funcional de las instalaciones del mismo.

Para alcanzar estos objetivos la planta tendrá los siguientes objetivos de proceso:

- ❑ Remoción de Sólidos: se ha establecido la condición de remoción de sólidos con dimensiones superiores a 3 mm, con la finalidad de preservar el entorno estético en la zona de descarga y la protección de las instalaciones de evacuación (emisario con énfasis en zona de difusores).
- ❑ Remoción de Arenas: la remoción de arenas es necesaria en sistemas de pretratamiento para proteger los equipos electromecánicos de la abrasión y reducir los depósitos en conductos (canales, tuberías) y particularmente en este caso, el emisario. A los efectos de asegurar un óptimo funcionamiento de los equipos electromecánicos y el emisario, la remoción de arena debe cumplir con lo siguiente:
  - 95% de las arenas de tamaño mayor a 0.3mm (50mesh)
  - 85% de las arenas de tamaño mayor a 0.2mm (70mesh) y menor a 0.3mm(50mesh)
  - 65% de las arenas de tamaño mayor a 0.15mm (100mesh) y menor a 0.2mm (70mesh)

De forma de no sobrecargar el desbaste fino final, la PPT contará con dos etapas de remoción de sólidos en la PPT, además de las rejillas gruesas que se instalan en las estaciones de bombeo, las cuales descargan las aguas residuales a la PPT. Tendrá una etapa preliminar de desbaste de

sólidos medianos (tamaño mayor a 12mm) y una etapa final de desbaste de sólidos finos (tamaño mayor a 3mm).

De esta forma la PPT contará con el siguiente equipamiento:

- ❑ Remoción de sólidos medianos: rejas de barra con limpieza mecánica continua mediante múltiples rastrillos accionado por cadenas.
- ❑ Remoción arena: desarenadores tipo vortex
- ❑ Remoción de sólidos finos: rejas mecánicas de tipo escalonada de 3mm de separación.

Todas las instalaciones anteriores dispondrán de los equipamientos accesorios necesarios para el transporte del material removido y su acumulación para traslado a sitios de disposición final.

Los caudales afluentes previstos se resumen en la tabla siguiente.

Año	2010	2015	2025	2035	2050
Q medio (l/s)	1.750	2.002	2.354	2.756	3.391
Q máx (l/s)	2.776	3.119	3.804	4.490	5.349

Q medio: Caudal medio anual de efluentes.

Q máx: Caudal máximo horario de día de máximo flujo.

El costo total de las obras de la PPT fue estimado en U\$S 12.419.000, incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos.

#### **1.4.9. Emisario Punta Yeguas**

La conducción propuesta está formada por una tubería de acero de diámetro interior de 1500 mm con recubrimiento exterior de hormigón armado, con una longitud total de 2105 m, incluyendo un tramo difusor de 210 m.

La tubería será de chapa de acero de 19 mm de espesor con sendas capas de epoxi en ambas caras de 0.4 mm y recubrimiento exterior de hormigón armado de 165 mm. Esto resulta en un diámetro exterior de la tubería de 1869.6 mm,

La tubería se dispondrá en una zanja excavada en el terreno y se realizará una mejora del terreno para su fundación en la zona de materiales blandos. Dicha fundación se ha previsto en base a pilotines de grava con una capa de regularización superior.. La tubería irá protegida por un recubrimiento en toda su longitud; esta cobertura será de hormigón en masa en la zona inicial en la que la zanja está excavada en roca y del mismo material de la excavación cuando ésta se realiza en los materiales blandos del fondo.

El tramo difusor se dispone en la misma dirección que el eje de la tubería del emisario y se construye con el mismo diámetro. Su longitud alcanza 210m, a lo largo de la cual se reparten uniformemente un total de 36 tubos elevadores en cuyo final se sitúan las boquillas del difusor propiamente dicho (dos boquillas por elevador)

Los 36 tubos elevadores considerados serán contruidos con los mismos materiales que la tubería, con diámetro interior variable entre 350 y 500 mm y 6.00 m de separación. En cada uno de ellos se dispone un difusor resistente a la corrosión marina con dos boquillas de 200 mm de diámetro cada una orientadas perpendicularmente al eje del difusor.

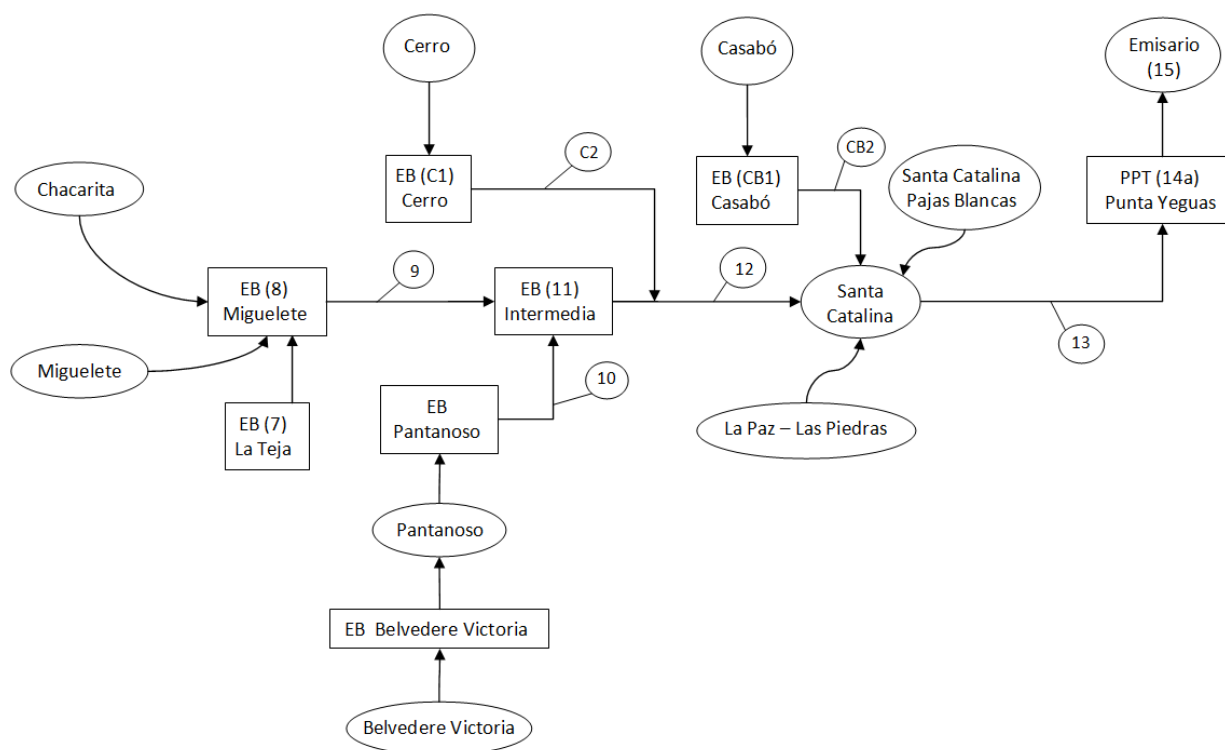
El costo total de las obras del emisario fueron estimadas en **US\$ 47.085.000<sup>2</sup>**, incluyendo leyes sociales e imprevistos, sin impuestos.

## 2. LOS COSTOS DEL PROGRAMA

### 2.1. Resumen de los Costos de Inversión

En la figura 2 se representan en un solo diagrama simplificado los componentes de la propuesta de PSU para el Sistema de Disposición Oeste, en relación con el sistema de conducción, tratamiento y disposición final.

**Figura 2.1 Componentes del Sistema de Disposición Oeste**



En el Tabla 2 se resumen los costos de inversión incluidos en todo el Sistema de Disposición Oeste.

En la 2º Columna figuran los costos totales; en la 3º columna se han estimado la parte de los costos del sistema de conducción correspondiente al sistema de La Paz-Las Piedras (la

<sup>2</sup> El Costo de Inversión del Emisario de Punta Yeguas se ha incrementado en US\$ 20.174 en relación a presupuesto inicial de 2011; el cuál ha sido financiado con r recursos propios de la Intendencia de Montevideo.

asignación de costos se hizo en función del caudal pico proveniente del sistema Montevideo, 85 %, y el de La Paz Las Piedras, 15 %).

La última columna representa los costos totales que serán considerados en la evaluación económica del Sistema de conducción, tratamiento y disposición final para la zona Oeste de Montevideo.

**Tabla 2 Costos del Sistema de Disposición Oeste (en US\$ pm)**

OBRAS	COSTO (U\$S)	Costo LPLP	Costos (ajust) *
Conducción EB Casabó a interconexión	933,506		933,506
Conducción EB La Teja	367,806		367,806
Conducción EB Miguelete a EBI	2,699,526		2,699,526
Conducción EB Villa del Cerro (Entrada e impulsión)	1,955,120		1,955,120
Conducción EBI a PPT	20,624,643	477,390	20,147,253
Conducción PPT-Emisario	6,833,906	1,025,086	5,808,820
EBI (Estación de Bombeo Intermedia)	10,309,674		10,309,674
Estación de Bombeo Belvedere Victoria	1,584,000		1,584,000
Estación de Bombeo Casabó	1,364,679		1,364,679
Estación de Bombeo La Teja	1,054,367		1,054,367
Estación de Bombeo Miguelete	9,116,043		9,116,043
Estación de Bombeo Villa del Cerro	1,511,489		1,511,489
PPT (Planta de Pretratamiento) en Punta Yeguas	10,182,500	1,527,375	8,655,125
Emisario Punta Yeguas (2.000m)	44,094,000	3,588,000	40,506,000
<b>TOTAL</b>	<b>112,631,258</b>	<b>6,617,851</b>	<b>106,013,407</b>

En el Tabla 3 se reagruparon los costos por componente funcional del Costo de Conducciones, Tratamiento y Disposición Final Oeste (U\$S 109.672.007)

**Tabla 3 Costos de inversión por componente funcional**

	Costos de Inversión U\$S (P. de m.)	% del total
<b>Estaciones de Bombeo*</b>	<b>24,940,251</b>	<b>22.7%</b>
<b>Conducciones</b>	<b>31,912,031</b>	<b>29.1%</b>
<b>PPT</b>	<b>8,655,125</b>	<b>7.9%</b>
<b>Emisario</b>	<b>40,506,000</b>	<b>36.9%</b>
<b>Relocalización de viviendas</b>	<b>3,658,600</b>	<b>3.3%</b>
<b>TOTAL Conduccion+Tratamiento + DF</b>	<b>109,672,007</b>	<b>100.0%</b>
(*) El costo de las estaciones de bombeo incluye el costo de las estaciones ya construidas o en construcción y el de las estaciones de bombeo que se construirán con este Programa y cuyo valor asciende a US\$ 8.040.000		



## 2.2. Conversión de los Costos de Inversión a precios económicos de Agosto 2016

A los efectos de su utilización en la evaluación económica, se estimaron los costos a precios de cuenta de acuerdo a la metodología usualmente aplicada por OPP. La misma supone corregir los precios de mercado a los efectos de eliminar las distorsiones que los mismos tienen para que reflejen fielmente la utilización de recursos que significa el proyecto para la economía en su conjunto. Los precios de cuenta utilizados no suponen valoraciones distributivas y se basan en el trabajo publicado por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP).

**Tabla 4 Estimación de razones de precio de cuenta**

	RPC	Estructuras de Costos a precios de mercado					
		Redes	Conducciones	Pozo de Bombeo	Planta de Tratamiento	Conexiones	O&M
Mano de obra calificada	1.00	12.2%	8.9%	10.9%	12.0%	12.4%	25.0%
Mano de obra no calificada	0.64	15.6%	11.4%	11.3%	12.0%	15.7%	25.0%
Tuberías nacional	0.95	18.7%	17.9%	9.0%	0.5%	24.3%	0.0%
Tuberías importadas	0.87	0.0%	11.8%	0.0%	6.0%	0.0%	0.0%
Equipos electromecánicos nacional	0.93	0.0%	0.0%	0.0%	1.2%	0.0%	50.0%
Equipos electromecánicos importados	0.87	0.0%	0.0%	19.4%	14.7%	0.0%	0.0%
Hormigón	0.83	10.1%	12.2%	6.6%	31.8%	8.8%	0.0%
Varios	0.91	27.8%	27.4%	26.5%	7.4%	25.5%	0.0%
Proyecto y Dirección de Obra	0.96	6.2%	2.6%	7.3%	14.3%	3.9%	0.0%
Imprevistos	0.91	9.4%	7.8%	9.0%	0.0%	9.5%	0.0%
TOTAL		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
<b>FC/RPC</b>		<b>0.881</b>	<b>0.882</b>	<b>0.884</b>	<b>0.863</b>	<b>0.883</b>	<b>0.875</b>

Se utilizaron para la aplicación de los factores de conversión a precios económicos, estructuras de costos por tipo de obras: redes, conducciones, pozos de bombeo, plantas de tratamiento, conexiones y operación y mantenimiento.

Estas estructuras fueron estimadas en el PSU. Las mismas fueron ajustadas a los efectos de adecuarse a los supuestos sobre los que se estiman los precios de cuenta de OPP, a saber: la mano de obra incluye leyes sociales.

A la estructura de costos modificada se le aplicaron los RPC recomendado por SNIP-OPP (oct 2014) y se obtuvo el factor de conversión para cada tipo de obras.

Tabla 5 Costos del Sistema de Disposición Oeste (a precio de eficiencia)

Codigo	Agrupamiento de presupuesto	Costo Total (ajust)* Cuadro 2.1-1	Estaciones de Bombeo	Conducciones	Planta de Tratamiento	Emisario	Sub Total Conducciones y Disp. Final
			0.884	0.882	0.863	0.881	RPC
		US\$ pm	US\$ pc				
CN 1	Estación de Bombeo Miguelete	9,116,043	8,058,582				8,058,582
	Conducción EB Miguelete a EBI	2,699,526		2,380,982			2,380,982
	Estación de Bombeo Belvedere Victoria	1,584,000	1,400,256				1,400,256
CN 2	Estación de Bombeo La Teja	1,054,367	932,060				932,060
	Conducción EB La Teja	367,806		324,405			324,405
C 1	Estación de Bombeo Villa del Cerro	1,511,489	1,336,156				1,336,156
C2	Conducción EB Villa del Cerro (Entrada e impulsión)	1,955,120		1,724,416			1,724,416
11	EBI (Estación de Bombeo Intermedia)	10,309,674	9,113,752				9,113,752
12	Conducción EBI a PPT	20,147,253		17,769,877			17,769,877
	Expropiaciones Correspondiente a Obra de Conducción	3,658,600					3,658,600
CB 2	Estación de Bombeo Casabó	1,364,679	1,206,376				1,206,376
CB 3	Conducción EB Casabó a interconexión	933,506		823,352			823,352
14-a	PPT (Planta de Pretratamiento) en Punta Yeguas	8,655,125			7,469,373		7,469,373
14-b	Conducción PPT-Emisario	5,808,820		5,123,379			5,123,379
15	Emisario Punta Yeguas (2.000m)	40,506,000				35,685,786	35,685,786
TOTAL		109,672,007	22,047,182	28,146,411	7,469,373	35,685,786	97,007,352

Tabla 6 Costos del Sistema de Disposición Oeste por componente funcional (a precio de eficiencia)

	Costos de Inversión U\$S (P. de m.)	RPC	Costos de Inversión U\$S (P. eficiencia.)	% del total
Estaciones de Bombeo	24,940,251	0.884	22,047,182	22.7%
Conducciones	31,912,031	0.882	28,146,411	29.0%
PPT	8,655,125	0.863	7,469,373	7.7%
Emisario	40,506,000	0.881	35,685,786	36.8%
Relocalización de viviendas	3,658,600	1.000	3,658,600	3.8%
TOTAL Conducc. +Tratamienti + DF	109,672,007	0.885	97,007,352	100.0%

### 2.3. Costos de Reposición

En el Tabla 7 se resumen los costos de reposición de las Estaciones de Bombeo y de la Planta de Tratamiento. Para el cálculo del costo unitario se emplea un factor  $K=0.65$  en relación a los costos unitarios iniciales de cada Estación y de la Planta de Tratamiento.

Tabla 7 Costos de Reposición al año (t=18)

Costos de Reposición	Año T=18	TOTAL (U\$S) pm	FC/RPC	TOTAL (U\$S) pc
Estación de Bombeo Miguelete		5,925,428	0.884	5,238,078
Estación de Bombeo La Teja		685,338	0.884	605,839
Estación de Bombeo Belvedere Victoria		1,029,600	0.884	910,166
EBI (Estación de Bombeo Intermedia)		6,701,288	0.884	5,923,939
Estación de Bombeo Villa del Cerro		982,468	0.884	868,502
Estación de Bombeo Casabó		887,041	0.884	784,144
PPT (Planta de Pretratamiento) en Punta Yeguas		6,618,625	0.863	5,711,873
<b>TOTAL</b>		<b>22,829,788</b>	<b>0.878</b>	<b>20,042,542</b>

## 2.4. Costos de Expropiación y Realojos de Viviendas del Sistema de Conducción Tratamiento y DF

Como parte del proyecto ejecutivo de las obras, se han estimado los costos de expropiación, servidumbres y realojos para las obras del sistema de disposición final oeste en US\$ 3.658.600.

## 2.5. Costos de Administración y de Operación y Mantenimiento.

Los costos anuales de Operación y Mantenimiento se calcularon como un porcentaje de la inversión correspondiente a cada obra, exceptuando los costos de energía en estaciones de bombeo, que se calcularon en cada caso tomando en cuenta la energía consumida por cada estación de bombeo.

Los valores utilizados se resumen en el Tabla siguiente:

Tabla 8 Parámetros empleados en la estimación de los costos de O&amp;M

	AÑOS						
	de 1 a 4	de 5 a 9	de 10 a 14	de 15 a 19	de 20 a 24	de 25 a 30	30 y más
Conducciones	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
Estaciones de Bombeo	8.4%	8.6%	9.7%	9.8%	9.9%	9.9%	10.0%
Planta de Tratamiento	17.0%	17.0%	17.0%	17.0%	17.0%	17.0%	17.0%
Emisario	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%

## 2.6. Calendario de Obras

El Calendario de obras se estableció en función de lo que se viene ejecutando en las obras de primera etapa y de lo que está previsto para las obras de segunda etapa (Sistema Oeste)

Tabla 9 Cronograma de obras

Año	Sistema OESTE
0	25%
1	40%
2	35%

### 3. BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL PROGRAMA

#### 3.1. Enfoque metodológico

El Programa generará un impacto significativo en la mejora ambiental de la Bahía de Montevideo y las playas del Cerro y al oeste del Cerro, a través del proyecto de sistema de conducción, tratamiento y disposición final de la zona oeste de Montevideo.

Esta solución habilitará el desarrollo de proyectos específicos de ampliación de redes de saneamiento y drenaje pluvial en zonas de alto crecimiento demográfico y sin la infraestructura de servicios urbanos adecuada.

En este análisis se analizan los beneficios económicos globales para la población de Montevideo de las obras propuestas correspondientes al sistema de conducción, tratamiento y disposición final de la zona Oeste, mediante la disposición a pagar por la mejora ambiental de la Bahía y las playas del Cerro y al oeste del Cerro.

#### 3.1.1. Beneficios económicos del proyecto.

Si bien los beneficios asociados a la provisión del servicio de saneamiento fueron mencionados anteriormente, en este punto se repasan los mismos con el objetivo de identificar los canales mediante los cuales se trasmite el impacto económico a los beneficiarios de las obras. Es posible identificar los siguientes problemas asociados a la falta de un sistema de eliminación de aguas servidas:

1. Aumento de la morbilidad y por ende jornadas laborales / escolares perdidas. Implica mayores gastos y menores ingresos para los hogares afectados.
2. Contaminación de los cuerpos de agua (arroyos) y por ende de la Bahía.
3. Pérdida de valor de los inmuebles por presencia de malos olores.
4. Desagrado y molestias por efecto de la presencia permanente de aguas servidas en la vía pública (especialmente en áreas con asentamientos irregulares). En los casos de calles pavimentadas la presencia permanente de agua deteriora aceleradamente los pavimentos. La pavimentación mediante concreto asfáltico (opción más económica) es inviable en estas áreas por la degradación que sufre tal material ante la presencia de agua. En las áreas sin pavimentar la presencia de zanjas a cielo abierto son fuente de contaminación y proliferación de insectos y roedores que a su vez son vectores de diversas enfermedades infecciosas.

Todos estos problemas son susceptibles de valoración económica y dado que son independientes unos de otros, sus costos deberían sumarse para obtener una idea del impacto de la ausencia del sistema de saneamiento.

La instalación del sistema de saneamiento propuesto permitirá evitar estos costos y generará una serie de externalidades positivas. Si todos estos costos fueran valorizados, tal monto podría considerarse como el beneficio de la instalación del sistema de saneamiento en un análisis de costos evitados. Sin embargo la cuantificación de los mismos es una tarea difícil y para la que no se cuenta con información completa y confiable, por lo que en la presente evaluación se adoptó el método directo de valoración contingente, transferido en este caso de un análisis realizado a partir de estudios previos.

### **3.2. Metodología de estimación de Beneficios a través de la Disposición a Pagar**

#### **3.2.1. Antecedentes**

Se relevaron los antecedentes de aplicación de la técnica de Valuación Contingente, de acuerdo a las recomendaciones del NOAA Panel y a la experiencia reciente en la aplicación de la misma por parte del Banco Interamericano de Desarrollo y del Banco Mundial en proyectos de Saneamiento y Drenaje Pluvial y de Disposición final de efluentes urbanos.

Actualmente se dispone de numerosos resultados de la aplicación de esta metodología a nivel de Uruguay y en la Región. Recientemente el BID realizó una revisión de su experiencia directa en el empleo de estas metodologías que se reflejan en la publicación “Investing in Water Quality” de Russel C. et al, Washington, 2001. Las Tablas siguientes resumen los resultados más significativos de dicha revisión.

Aparte de estas experiencias del BID, existen otros estudios en Uruguay que se realizaron en el marco de estudios de prefactibilidad con el Banco Mundial o con el GEF-PNUD, en los cuales también se empleó la misma metodología. En este sentido conviene señalar los siguientes estudios:

- ❑ Evaluación socio-económica de una muestra de proyectos del Plan de Saneamiento Nacional de OSE, realizado en 1999
- ❑ Estudios de factibilidad económica del Plan Director de Saneamiento del Departamento de Montevideo (PDSM), realizado inicialmente en 1993 y actualizado en el año 2000.
- ❑ Evaluación económica del Plan Director de Agua Potable de Montevideo (PDAM) de OSE realizado en el 2001.
- ❑ Análisis económico del Programa de Acción Estratégica para la prevención ambiental del Río de la Plata, realizado en el 2005 por FREPLATA en el marco de los trabajos de la Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP) y la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM).
- ❑ Evaluación ex post de los proyectos de Saneamiento y Drenaje Pluvial del PSU III, realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo en diciembre del 2005.

En el análisis del Programa PSU se emplearon los siguientes valores de Disposición a Pagar, que corresponden a un promedio de varias fuentes: DaP por Mejora Calidad ambiental del Río de la Plata (Frepalata 2005) y Dap Playas de Montevideo (Ardila-Ducci 1998).

**Tabla 10 Disposición a pagar empleadas en el análisis económico del Sistema de Disposición Oeste  
(en US\$/mes y ajustados a valores de Agosto de 2016)**

	en US\$ 2011-Abr      US\$ 2016-Ago	
DAP (US\$/mes)	4,57	4.67
Beneficiarios	Poblacion de Montevideo	
Notas: FREPLATA (H.Roche 2005), BID-J.Ardila (1998)		

### 3.2.2. Elasticidad ingresos de la Disposición a Pagar por Saneamiento y Drenaje y Mejora Ambiental.

Las estimaciones de Disposición a Pagar por mejora ambiental y por Conexión a la Red de Saneamiento dependen del nivel de ingresos económicos del hogar.

En el marco de los estudios del PDAM, FREPLATA y PDSM y más recientemente Ciudad de Pando 2012 y La Paz-Las Piedras en 2014 también se estimaron la Elasticidad Ingreso de la DaP. En promedio se obtiene el siguiente parámetro:

$$\varepsilon_Y^{DaP} = 0,40$$

La DAP entonces se ajusta anualmente de acuerdo con la siguiente relación:

$$Dap_{(t)} = DaP_{(t-1)} * (1 + 0.40 * \%Y_{(t)})$$

Donde, %Y es el incremento porcentual anual del ingreso. Y se calcula con base en el incremento anual del Índice de Salarios Medios Reales publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas<sup>3</sup> (INE). De acuerdo con la información de los últimos años, el promedio de los últimos 5 años es 3.2 y 3.7% en los últimos 10 años

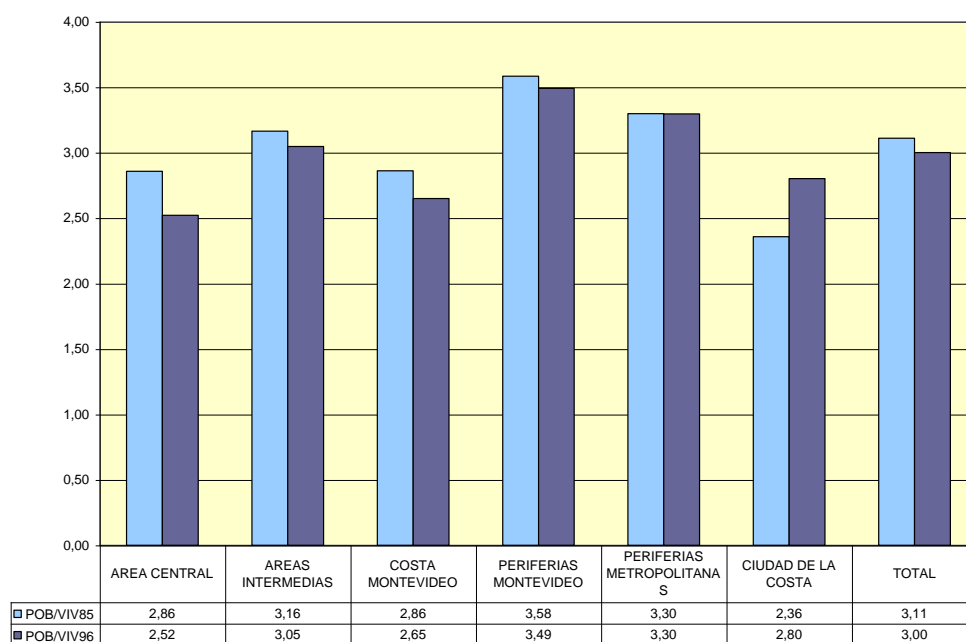
	IMS Incremento% anual	
	Nominal	Real (IPC)
2016	11.0%	1.4%
2015	12.0%	3.4%
2014	12.0%	2.4%
2013	12.0%	2.8%
2012	14.0%	5.8%
2011	10.0%	2.4%
2010	11.0%	5.0%
2009	15.0%	4.9%
2008	13.0%	4.9%

<sup>3</sup> <http://www.ine.gub.uy/ims-indice-medio-de-salarios>

### 3.3. Dimensionamiento de beneficiarios: Proyecciones de Población y Viviendas

La Tabla siguiente resume las proyecciones de beneficiarios estimadas en base a los estudios de proyecciones de población y relación población/vivienda realizadas por el Servicio de Estudios y Proyectos (año 2006) y ajustadas con base en el Estudio de proyección de población al 2035 según el PDSDUM, realizado por el SEPS en el año 2010.

**Figura 3 Relación población – vivienda Censos 1996 y 1985**



**Tabla 11 Proyección de población y vivienda para áreas de saneamiento de Montevideo**

MONTEVIDEO			
	Poblacion	Pob/Viv	Viviendas
2010	1.286.149	2,83	454.921
2015	1.277.364	2,77	461.489
2020	1.268.579	2,71	468.130
2025	1.259.794	2,65	474.843
2030	1.251.009	2,60	481.629
2035	1.242.224	2,54	488.489

## 4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RENTABILIDAD ECONÓMICA

### 4.1. Aspectos básicos para el Análisis Costo-Beneficio

Para el análisis de rentabilidad económica del Sistema de Disposición Oeste se ha seguido los principios básicos del análisis costo-beneficio económico de proyectos.

En el análisis Costo-Beneficio se ha considerado los siguientes aspectos para la construcción de los flujos de costo y beneficio para el Sistema de Disposición Oeste:

- a) El año cero del análisis es el año 2009, y el horizonte considerado es de 30 años, al 2038.
- b) Para la determinación del VAN y otros indicadores se utiliza la tasa de descuento social de 12%
- c) Flujos monetarios: la unidad monetaria utilizada es dólares norteamericanos de agosto de 2016. Los valores monetarios en pesos uruguayos de distintas fechas fueron actualizados según el Índice de Precios al Consumidor (IPC), aplicándose el tipo de cambio de 29,1 pesos por US\$, correspondiente a la fecha mencionada.
- d) Las proyecciones de beneficiarios fueron estimadas en base a los estudios de proyecciones de población y relación población/vivienda realizadas por el Servicio de Estudios y Proyectos (año 2006) y ajustadas con base en el Estudio de proyección de población al 2035 según el PDSUM, realizado por el SEPS en el año 2010
- e) Los costos y beneficios se han tomado a precio de eficiencia de acuerdo a lo que se ha detallado en el Capítulo 2.
- f) No se han considerado los costos de las redes ya existentes en la Zona Oeste que se tratan como costos hundidos, enfocándose solamente en el costo de Sistema de Disposición Final Oeste.
- g) Los beneficios corresponden siempre a la máxima disposición a pagar presentados en el Capítulo 3. Se ajustó la DAP anualmente usando la elasticidad ingreso de 0.40 y se calculó que el incremento porcentual anual del ingreso es del 3% basado en el promedio de los últimos 10 años, asumiendo que se mantendrá constante durante el período de análisis.
- h) En cuanto a la población beneficiaria depende en cada caso de la naturaleza del beneficio económico considerado: la descontaminación de la Bahía de Montevideo.

#### **4.2. Principales Resultados del Análisis de Rentabilidad Económica**

El proyecto de construcción de las Estaciones de Bombeo de Miguelete, La Teja y Balverde-Victoria es socioeconómicamente viable bajo los supuestos utilizados en el análisis. La rentabilidad económica del Sistema de Disposición Final Oeste es muy significativa con una TIR = 18,47% y un VAN positivo equivalente a US\$ 50,53 millones.

Esta rentabilidad refleja la DaP alta de la población de Montevideo por mantener y recuperar la calidad del agua de la costa de la ciudad. En el análisis se ha sido conservador empleando una máxima disposición a pagar que subestima la alta prioridad que le asigna los montevideanos a la preservación de los espacios costeros, entre ellos la Bahía de Montevideo y que se refleja en la DaP estimada a partir de la Encuesta de Opinión Pública realizada por FREPLATA en el año 2005, la que representa una DaP por la mejora ambiental de los espacios costeros en el Área Metropolitana de Montevideo de US\$ 7,08 por hogar (a valores Agosto de 2016).



### 4.3. Flujos de Costo y Beneficios del Programa

**Tabla 12 PSU - Sistema de Conducción, Tratamiento y Disposición Final OESTE:  
Flujos de Costos y Beneficios Económicos (en US\$)**

Años	Costos de Inversión		Costos O&M					Beneficiarios			Dap	Beneficio	Costo
	Obras	TOTAL (+10% Adm)	EB (5)	Cond.	PPT	Emisario	TOTAL O&M RPC =0,875	Mejora Ambiental			US\$/mes	Mejora Ambiental	Beneficio
								Poblacion	Pob/Hog	Hogares			
											4.67	56.04	
1	24,251,838	26,677,022						1,287,906	2.84	453,616		0	-26,677,022
2	38,802,941	42,683,235						1,286,149	2.83	454,921		0	-42,683,235
3	33,952,573	37,347,831						1,284,392	2.82	456,229		0	-37,347,831
4			2,094,981	319,120	1,471,371	607,590	3,931,430	1,282,635	2.80	457,539	4.7	25,896,904	21,965,474
5			2,094,981	319,120	1,471,371	607,590	3,931,430	1,280,878	2.79	458,853	4.8	26,230,967	22,299,538
6			2,094,981	319,120	1,471,371	607,590	3,931,430	1,279,121	2.78	460,169	4.8	26,569,290	22,637,860
7			2,094,981	319,120	1,471,371	607,590	3,931,430	1,277,364	2.77	461,489	4.9	26,911,926	22,980,496
8			2,144,862	319,120	1,471,371	607,590	3,975,075	1,275,607	2.76	462,811	4.9	27,258,928	23,283,853
9			2,144,862	319,120	1,471,371	607,590	3,975,075	1,273,850	2.74	464,136	5.0	27,610,353	23,635,278
10			2,144,862	319,120	1,471,371	607,590	3,975,075	1,272,093	2.73	465,465	5.0	27,966,255	23,991,179
11			2,144,862	319,120	1,471,371	607,590	3,975,075	1,270,336	2.72	466,796	5.1	28,326,690	24,351,615
12			2,144,862	319,120	1,471,371	607,590	3,975,075	1,268,579	2.71	468,130	5.1	28,691,716	24,716,641
13			2,419,204	319,120	1,471,371	607,590	4,215,125	1,266,822	2.70	469,466	5.2	29,061,390	24,846,265
14			2,419,204	319,120	1,471,371	607,590	4,215,125	1,265,065	2.69	470,806	5.2	29,435,771	25,220,645
15			2,419,204	319,120	1,471,371	607,590	4,215,125	1,263,308	2.68	472,149	5.3	29,814,916	25,599,791
16			2,419,204	319,120	1,471,371	607,590	4,215,125	1,261,551	2.66	473,495	5.3	30,198,887	25,983,762
17			2,419,204	319,120	1,471,371	607,590	4,215,125	1,259,794	2.65	474,843	5.4	30,587,744	26,372,619
18	20,042,542	22,046,796	2,444,145	319,120	1,471,371	607,590	4,236,948	1,258,037	2.64	476,194	5.4	30,981,547	4,697,804
19			2,444,145	319,120	1,471,371	607,590	4,236,948	1,256,280	2.63	477,549	5.5	31,380,360	27,143,412
20			2,444,145	319,120	1,471,371	607,590	4,236,948	1,254,523	2.62	478,906	5.5	31,784,244	27,547,296
21			2,444,145	319,120	1,471,371	607,590	4,236,948	1,252,766	2.61	480,266	5.6	32,193,263	27,956,315
22			2,444,145	319,120	1,471,371	607,590	4,236,948	1,251,009	2.60	481,629	5.6	32,607,481	28,370,533
23			2,469,085	319,120	1,471,371	607,590	4,258,771	1,249,252	2.59	482,995	5.7	33,026,964	28,768,193
24			2,469,085	319,120	1,471,371	607,590	4,258,771	1,247,495	2.58	484,364	5.8	33,451,777	29,193,006
25			2,469,085	319,120	1,471,371	607,590	4,258,771	1,245,738	2.56	485,736	5.8	33,881,987	29,623,216
26			2,469,085	319,120	1,471,371	607,590	4,258,771	1,243,981	2.55	487,111	5.9	34,317,661	30,058,891
27			2,469,085	319,120	1,471,371	607,590	4,258,771	1,242,224	2.54	488,489	5.9	34,758,869	30,500,098
28			2,469,085	319,120	1,471,371	607,590	4,258,771	1,240,467	2.53	489,869	6.0	35,205,678	30,946,908
29			2,469,085	319,120	1,471,371	607,590	4,258,771	1,238,710	2.52	491,253	6.0	35,658,160	31,399,389
30			2,469,085	319,120	1,471,371	607,590	4,258,771	1,236,953	2.51	492,639	6.1	36,116,384	31,857,613
	89,491,062	98,440,168	17,648,555	2,534,630	11,686,445	4,825,816	32,108,515					268,320,299	50,536,415
												VAN TIR	50,536,415 18.47%

#### 4.4. Análisis de Sensibilidad del Proyecto de Construcción de las Estaciones de Bombeo Miquelte, Las Tejas y Balverde-Victoria

El análisis de Sensibilidad se realizó en base a considerar el incremento de los costos de inversión y de la Operación y Mantenimiento de las obras (; +10%; +20%), y se calculó el valor crítico o de quiebre para la rentabilidad del proyecto en el incremento de los Costos de obras (+10%; +20%). Por otro lado, se calculó la reducción de la Disposición a Pagar (-20%; -10%).

Para el análisis de sensibilidad se tomó como referencia el Estudio de costos de la operación con la Intendencia de Montevideo UR-L1136 ([EEO#7](#) del POD). La metodología usada está descrita en el “Manual para la estimación y seguimiento del costo final de un programa de infraestructura” ([enlace](#)) y se aplicó a los proyectos del Programa haciendo uso de la proyección de variación de coeficientes sugerida por los técnicos del organismo contratante y a las hipótesis de distribución de monedas, fechas de licitación, de comienzo de las obras y plazo estimado. Los resultados de estos análisis resumidos son:

Estaciones de bombeo y la PT: precio inicial 19.5Millones

- ☐ 70% de probabilidades de que el Monto Final exceda U\$S 24.303 millones.
- ☐ 50% de probabilidades de que el Monto Final exceda U\$S 24.502 millones.
- ☐ 20% de probabilidades de que el Monto Final exceda U\$S 24.819 millones.

Si tomamos la probabilidad mayor y el monto de aumento de costos nos da que el aumento probable es igual a 1.18 el monto inicial o 20%.

Adicionalmente se testearon variaciones en la rentabilidad (TIR) a cambios en las tasas de crecimiento poblacional, usando como criterio las estimaciones de los estudios de proyecciones de población y relación población/vivienda realizadas por el Servicio de Estudios y Proyectos (año 2006) y ajustadas con base en el Estudio de proyección de población al 2035 según el PDSDUM, realizado por el SEPS en el año 2010 y que muestran un crecimiento de viviendas para todo Montevideo de 0,28%, con tasas del 0,14% para la Zona Este y de 0,32% para algunas áreas de la Zona Oeste .

La Tabla 13a resume los resultados del análisis de sensibilidad con respecto al incremento de los costos de obras así como variaciones en los beneficios (valor de la DAP, único determinante del valor económico de los beneficios). También se presenta el valor crítico de ese incremento para mantener la rentabilidad económica del Proyecto correspondiente a una TIR del 12%.

**Tabla 13a Análisis de Sensibilidad de la Rentabilidad del Proyecto  
(Valores de TIR)**

	MODIFICACION					VALOR QUIEBRE	
	-20%	-10%	100%	+10%	+20%	TIR=7.5%	TIR=12%
Costo de Inversion	22.30%	20.20%	18.5%	17.00%	15.70%	136%	57%
Costo de O&M	19.00%	18.70%	18.5%	18.20%	17.90%	354%	221%
DaP	14.50%	16.50%	18.5%	20.30%	22.10%	-50%	-32%
Crecimiento Poblacional		0.14%	0.28%	0.32%			
		16.45%	18.5%	19.80%			

La siguiente tabla muestra los resultados del análisis de sensibilidad con respecto a cambios en el porcentaje de incremento de los ingresos usados para actualizar el valor de la DaP en el tiempo (ver sección 3.2.2).

**Tabla 13b. Análisis de sensibilidad del Proyecto con respecto a cambios en el incremento anual del ingreso  
(Valores de TIR)**

	MODIFICACION					VALOR QUIEBRE	
	1.00%	2.00%	3.00%	4.00%	5.00%	TIR=7.5%	TIR=12%
Elasticidad Ingreso	17.73%	18.22%	18.5%	19.19%	19.67%	-16.6%	-9.8%

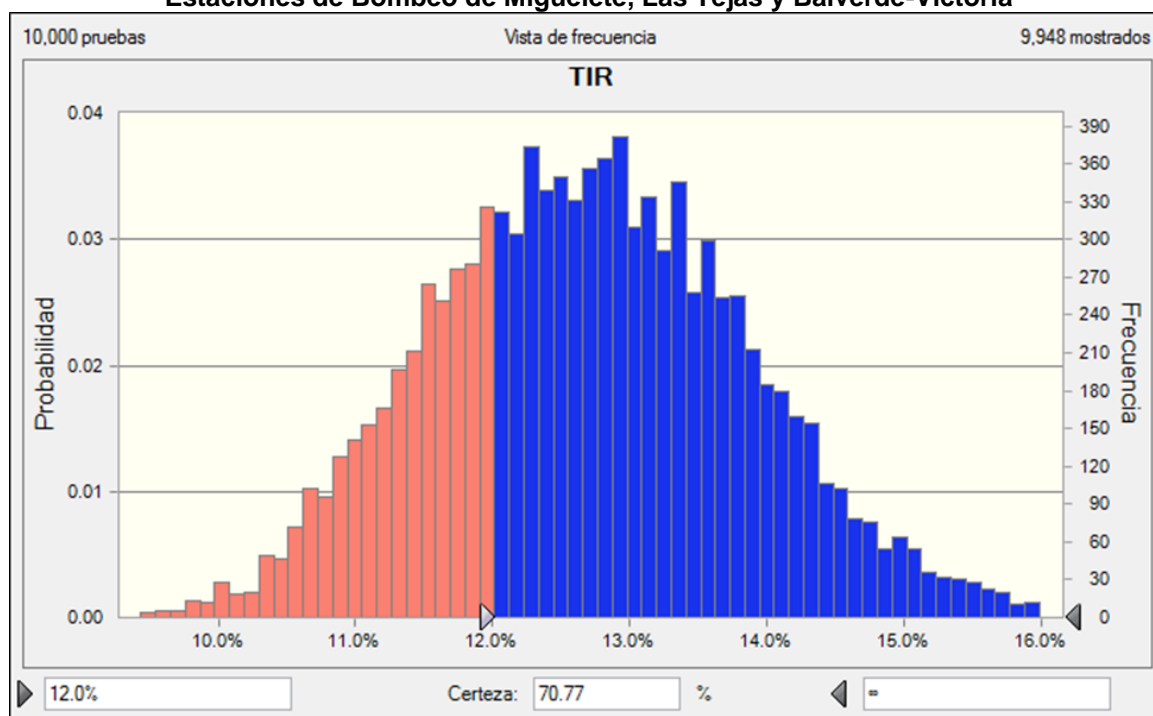
#### 4.5. Análisis de Riesgo

En el caso del análisis de riesgo, el mismo se realizó a partir de una simulación tipo Montecarlo en la que se introdujeron las siguientes especificaciones (ver Anexo 6):

- Variación de costos de inversión, operación y mantenimiento con funciones de distribución triangulares de media 0 y extremos -20% / +20% introducidas independientemente para cada componente de costo.
- Variación de DAP por tratamiento (ambiental) con función de distribución triangular de media 0 y extremos -20% / +20% introducidas independientemente para cada componente de costo.
- Variación de la elasticidad ingreso con función de distribución con media de 0.03 y mínima de 0 y máxima de 0.05.

Se realizaron 10.000 simulaciones. En la Figura 4 se describe el resultado del análisis de riesgo para la rentabilidad económica del Proyecto de Saneamiento de Manga. La probabilidad de que el proyecto tenga una rentabilidad superior al 12% es de 70.77%.

**Figura 4. Análisis de Riesgo de la Rentabilidad Económica del Proyecto de Construcción de las Estaciones de Bombeo de Miguelete, Las Tejas y Balverde-Victoria**



## B. PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE DE MANGA

### 1. INTRODUCCION

En esta sección se describe el análisis de la viabilidad socioeconómica del proyecto de saneamiento y drenaje de manga el cual incluye la construcción de 43,6 km de redes y colectores cloacales, 3,8 km de tuberías de impulsión, una estación de bombeo, 6,4 km de micro drenaje y macro drenaje y una estructura de control de crecidas con capacidad de 4.000 m<sup>3</sup>, orientadas a la expansión de los sistemas de saneamiento y drenaje pluvial del Barrio Manga;

La cuenca de saneamiento denominada Manga abarca parte de los barrios Manga y Piedras Blancas. Se ubica en la denominada periferia norte de la ciudad de Montevideo; emplazada entre dos avenidas conectoras importantes con sentido de circulación norte-sur: Avenida Don Pedro de Mendoza al oeste que separa esta zona del barrio *Casavalle* y Avenida José Belloni al este que limita con los barrios *Piedras Blancas* y *Bola de Nieve*. Las citadas avenidas se ubican muy próximas a las líneas divisorias de cuencas topográficas. Al sur el límite de Manga está dado por el alcance de la zona saneada del barrio Casavalle, el borde coincide aproximadamente con las calles Teniente Rinaldi mayoritariamente y Dunant. El límite norte de Manga, que alterna entre Camino Paso del Andalúz y Anillo Perimetral, coincide aproximadamente con el límite entre las zonas establecidas como urbana y suburbana según el Plan de Ordenamiento Territorial (entre Caminos Capitán Petrossi y Paso del Andalúz).

Figura 1 Mapa Manga y Barrios



## 2. POBLACIÓN DEL BARRIO MANGA Y SU ENTORNO

La población del barrio Manga, según el censo de 2011, es de aproximadamente 18.600 habitantes. La cuantificación de la población de la zona se realizó a partir de dos fuentes principales de información:

- Censos Nacionales de los años 2004 y 2011.
- Estudio de proyección de población al 2035 según el PDSDUM, realizado por el SEPS en el año 2010.

Los datos del Censo-INE del año 2011, identifica 6.535 viviendas, 6.029 hogares, 18.574 habitantes dentro del área definida e identificada como Manga.

Por otra parte, la Dirección de Saneamiento (DS) de la Intendencia de Montevideo (IM) realizó un análisis de identificación de techos en fotos aéreas encontrándose 5.982, de los cuales 771 son claramente asentamientos informales. Estos asentamientos se ubican principalmente en la parte alta de la cuenca y a la altura de Camino Carlos A. López.

**Tabla 1 Cuantificación del Total de techos de viviendas a partir de Foto Area**

	Unidades Habitacionales	% Total	Padrones	% Total Padrones	Densidad Unid/Padron
Viviendas Individuales	597	7.9%	580	21.0%	1
Viviendas Accesibles	3316	43.6%	1291	46.7%	2.6
Viviendas Múltiples de Dificil Acceso	2816	37.0%	800	28.9%	3.5
Padrones con Asentamientos	772	10.2%	25	0.9%	30.9
Industria y/o Comercio	94	1.2%	69	2.5%	1.4
Unidades Habitacionales irregulares	6	0.1%		0.0%	
<b>TOTAL</b>	<b>7601</b>	<b>100.0%</b>	<b>2765</b>	<b>100.0%</b>	

Fuente IM-División Saneamiento 2016

En lo que refiere a la forma de ocupación actual del barrio se observa que es muy heterogénea, caracterizada por la presencia de dos sectores de alta densidad de población:

- uno al sur de Camino Capitán Tula y otro entre Camino Capitán Coralio Lacosta y Camino Domingo Arena.
- El otro Al norte de Boizo Lanza hasta Paso del Andaluz se observa una zona con ocupación de menor concentración conformada por “manchas” urbanas inmersas entre grandes predios baldíos. Esa zona representa la mayor superficie transformable a residencial (140 hectáreas) dentro del actual Plan de Ordenamiento Territorial del Departamento de Montevideo.

Este último punto es relevante a fines de considerar los beneficios potenciales del Proyecto de Saneamiento en Manga, que tiene que ver con las limitaciones actuales que genera la inexistencia de Saneamiento adecuado para desarrollar un Plan de Vivienda Social en estos predios baldíos.



**FIGURA 2 MAPA MANGA CON IDENTIFICACIÓN DE PADRONES Y VIVIENDAS**



Fuente IM-División Saneamiento 2016

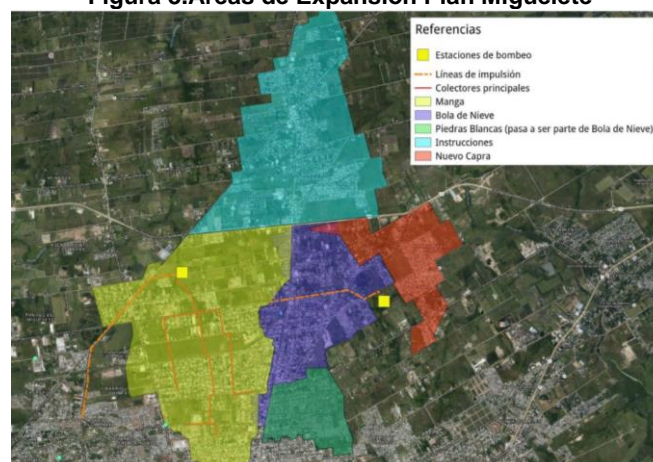
Se han diseñado 5 Escenarios para la incorporación de la totalidad de la población del Plan Miguelete, aproximadamente unas 60.000 personas ( 25.000 Hogares) : 2020; 2025; 2030; 2035 y 2040. La Tabla 2 y Figura 3 a seguir describen las áreas y la población que se incorporarían al Sistema de Saneamiento de Montevideo en cada uno de estos 5 Escenarios.

**Tabla 2 Escenarios de incorporación de los Hogares del Plan Miguelete Norte que se incorporarían al Sistema de Saneamiento de Montevideo**

Año		Manga	Piedras Blancas	Bola de Nieve	Instrucciones	Nuevo Capra	TOTAL
2017	0	6,029					6,029
2018	1	6,298					6,298
2019	2	6,579					6,579
2020	3	6,872	2,916				9,788
2021	4	7,056	2,965				10,021
2022	5	7,245	3,015				10,261
2023	6	7,439	3,066				10,506
2024	7	7,638	3,118				10,757
2025	8	7,843	3,171	4,139			15,153
2026	9	7,895	3,221	4,169			15,284
2027	10	7,947	3,271	4,200			15,417
2028	11	7,999	3,322	4,230			15,552
2029	12	8,052	3,374	4,261			15,687
2030	13	8,105	3,427	4,292	4,141		19,965
2031	14	8,157	3,477	4,322	4,174		20,130
2032	15	8,208	3,527	4,352	4,208		20,296
2033	16	8,261	3,578	4,383	4,242		20,463
2034	17	8,313	3,630	4,413	4,276		20,632
2035	18	8,366	3,682	4,444	4,311	2,269	23,072
2036	19	8,419	3,736	4,475	4,346	2,287	23,263
2037	20	8,473	3,790	4,506	4,381	2,306	23,455
2038	21	8,527	3,845	4,538	4,416	2,324	23,649
2039	22	8,581	3,900	4,569	4,452	2,343	23,845
2040	23	8,635	3,957	4,601	4,488	2,362	24,043
2041	24	8,690	4,014	4,634	4,524	2,381	24,243
2042	25	8,746	4,072	4,666	4,560	2,400	24,444
2043	26	8,801	4,131	4,698	4,597	2,420	24,647
2044	27	8,857	4,191	4,731	4,634	2,439	24,853
2045	28	8,913	4,252	4,764	4,672	2,459	25,060
2046	29	8,970	4,313	4,798	4,709	2,479	25,269
2047	30	9,027	4,375	4,831	4,747	2,499	25,480

Fuente IM-División Saneamiento 2016

**Figura 3.Áreas de Expansión Plan Miguelete**



Fuente IM-Division Saneamiento 2016

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL DEL BARRIO MANGA

EL Proyecto de Saneamiento Manga que se financia en esta operación del Banco forma parte de un Plan más amplio de Desarrollo de la Cuenca Miguelete Norte. En su primera etapa, el proyecto propuesto consiste en un conjunto de obras de expansión de la red cloacal y de adecuación de los sistemas de macro drenaje y micro drenaje de la mayor parte del barrio Manga, en un área de aproximadamente 400 ha.

El Plan de desarrollo de Miguelete Norte desarrollado en 2010 proyectó la zona a intervenir al 2050 e incluye los Barrios de Manga, Bola de Nieve, Pel asentamiento Nuevo Capra, Instrucciones y Mendoza-Instrucciones. Este Plan Sistema Miguelete Norte incluye los sistemas necesarios para llevar saneamiento a esta amplia zona, y toma en cuenta el diseño original de 2010 y las variantes recientes al esquema de unión de los sistemas mediante bombeos. La Tabla 3 describe los costos de inversión de las cuencas del sistema Miguelete Norte actualizados a junio de 2016.

**Tabla 3 Costo de Inversión Plan de Desarrollo Miguelete Norte (en US\$) :  
Obras de Saneamiento y Drenaje**

	Obra	LLSS	Imprevisto 20%	Subtotal Obra	Expropiaciones /Desalojos	Total
Manga	32,022,901	7,498,436	7,904,267	47,425,604	3,292,200	50,717,804
Bola de Nieve	32,103,793	7,396,240	7,900,007	47,400,040	1,194,500	48,594,540
Nuevo Capra	11,897,010	2,781,934	2,935,789	17,614,732	1,410,000	19,024,732
Instrucciones	24,431,330	8,110,731	6,508,412	39,050,473	5,091,000	44,141,473
Mendoza-Instr.	5,345,215	1,285,174	1,326,078	7,956,467	1,099,000	9,055,467
<b>TOTAL</b>	<b>105,800,249</b>	<b>27,072,515</b>	<b>26,574,553</b>	<b>159,447,316</b>	<b>12,086,700</b>	<b>171,534,016</b>

Fuente IM-División Saneamiento 2016

Este Sistema Miguelete Norte se compone de 9 estaciones de bombeo: Manga (400 lt/s), Bola de Nieve (120 lt/s), Instrucciones 1 (50lt/s), Instrucciones 2 (25 lt/s), Instrucciones 3 (15lt/s) y 5 estaciones de bombeo pequeñas para Capra (de aproximadamente 10 lt/s cada una). Las fechas de entrada en operación son respectivamente 2020, 2025, 2030 y 2035. El costo total de las estaciones de bombeo y de las líneas de impulsión es de U\$S 16:000.000.

La longitud total de redes de saneamiento estimada en el Plan de Obras fue de 220 km. El costo de los sistemas de drenaje se estimó por el macrodrenaje y el área a drenar (1100 Há). El costo total de los sistemas sin los bombeos se estima en U\$S 145:000.000.

#### 3.1. Sistema de Saneamiento de Manga: Primera Etapa

En esta primera etapa en el Barrio Manga se construirán 44.6 km de Redes Colectores y una nueva Estación de Bombeo que estará concebida para servir a un área sustancialmente mayor, en etapas posteriores. También se plantea readecuar la estación de bombeo Repetto con el fin de dirigir las aguas residuales del barrio Piedras Blancas (8.700 hab.) hacia la nueva estación del barrio Manga. Esta última se conectará al Sistema de Disposición Oeste de Montevideo y, como se mencionó



anteriormente, recibirá las aguas residuales de barrios aledaños, cerca de 60.000 hab., en etapas posteriores.

La nueva Estación de Bombeo (EB) Manga se ubicará en Camino al Paso del Andaluz en predio militar. Se prevé en el futuro incorporar: Edificio de EB con el equipamiento electromecánico y controles, Playa de barométricas y la infraestructura requerida para su funcionamiento y el transporte de del sistema Manga e Instrucciones.

La EB y la Línea de impulsión de Manga se ha diseñado para recibir un caudal de 405 l/s a partir del año 2035, que corresponde a una población proyectada al 2035 de 25.000 a 30.000 personas para los barrios de: Manga, Bola de Nieve, Piedras Blancas, Nuevo Capra, Instrucciones. Es pertinente precisar que la población de Manga que servida por el nuevo sistema de Saneamiento solamente representa entre un 35%-4-% de la capacidad total de diseño de la Planta.

La playa de camiones barométricos se ha diseñado para atender la operación de descarga de hasta 60 camiones diarios en 2 turnos de 6 hs/día. Se instalará a nuevo toda la infraestructura y logística: explanada de hormigón, pozo y depósito propio de agua, garita de vigilancia.

La existente Estación de Bombeo Repetto (en Con Repetto y Rafael) será reacondicionada en una primera etapa para recibir la carga que hoy llega a la EB Cap. Tula la que será desmantelada. En una segunda etapa será eliminada y la carga será conducida a una nueva EB que será construida en el barrio Bola de Nieve.

**Tabla 4 Descripción de datos relevantes del Proyecto de Saneamiento MANGA**

<b>Saneamiento-Conexiones</b>	<b>Cuenca 1</b>	<b>Cuenca 2</b>	<b>Cuenca 3</b>	<b>Cuenca 4</b>	<b>Cuenca 5 y 6</b>	<b>TOTAL</b>
Conexiones tipo A	510	399	1,350	630	150	<b>3,039</b>
Conexiones tipo B	170	130	450	210	40	<b>1,000</b>
Cámaras 1	355	270	940	440	100	<b>2,105</b>
<b>Saneamiento-Cámaras y Registros</b>						
Cámaras	105	78	160	69	26	<b>438</b>
Cámaras Gran Diametro		4	11			<b>15</b>
Camara Terminal	22	18	49	16	6	<b>111</b>
<b>Saneamiento - Obra</b>						
Colectores (mts)	10,310	7,777	18,025	5,901	2,650	<b>44,663</b>

Fuente IM-División Saneamiento 2016

### **3.2. Sistema de Drenaje de Aguas Pluviales de Manga: Primera Etapa**

En forma simultánea con las redes de saneamiento se propone construir 7,8 Km de macro drenaje (conductos y canales abiertos que cubrirán un área de 483 Há.), un sistema de laminación de picos del caudal pluvial en la plaza Bergerio (subcuenca 2) y las redes de micro drenaje complementarias.

**Tabla 5 Descripción de datos relevantes del Proyecto de Drenaje MANGA**

<b>Drenaje-Obra</b>	<b>Cuenca 1</b>	<b>Cuenca 2</b>	<b>Cuenca 3</b>	<b>Cuenca 4</b>	<b>Cuenca 5 y 6</b>	<b>TOTAL</b>
Conducciones (mts)	1,955	1,275	2,153	1,157		<b>6,540</b>
Há	168	168	146			<b>483</b>

Fuente IM-División Saneamiento 2016

## 4. COSTOS DE INVERSIÓN

### 4.1. Costo de la Inversión Proyecto Manga Saneamiento y Drenaje primera Etapa 1

En la Tabla 6 se resume la información del Costo de Inversión total del Proyecto en US\$ y aprecio de mercado. Los costos han sido organizados por grandes componentes.

**Tabla 6 Costo de Inversión Proyecto Manga primera etapa en US\$**

en US\$ (29.81 \$/US\$) Precio de Mercado	Cuenca 1	Cuenca 2	Cuenca 3	Cuenca 4	Cuenca 5 y 6	TOTAL
Redes de Saneamiento	3,161,316	3,735,226	7,262,178	3,364,813	697,693	18,221,226
Obras de Drenaje	6,600,777	1,487,917	3,148,932	2,077,611	0	13,315,237
Rubros Generales						733,537
Estación de Bombeo						6,400,000
Expropiaciones						2,000,000
TOTAL	9,762,093	5,223,143	10,411,110	5,442,424	697,693	40,670,000

Fuente IM-División Saneamiento 2016

### 4.2. Calendarización de la Inversión en Proyecto Manga primera etapa ( en US\$ y a precio de mercado)

De acuerdo a la información que se maneja en la IM-DS se ha propuesto un calendario de 4 años para las Obras de infraestructura tanto en Saneamiento como en Drenaje. La Tabla 7 resume los supuestos manejados en este análisis.

**Tabla 7 Calendarización de las Inversiones (en US\$)**

Años	Redes de Saneamiento		EB Manga+Repetto		Drenaje Pluvial	
	% del TOTAL	18,645,051	% del TOTAL	6,400,000	% del TOTAL	13,624,949
0	15%	2,796,758	15%	960,000	25%	3,406,237
1	30%	5,593,515	30%	1,920,000	35%	4,768,732
2	30%	5,593,515	30%	1,920,000	30%	4,087,485
3	25%	4,661,263	25%	1,600,000	10%	1,362,495

Fuente Elaboración propia a partir de datos de la M-División Saneamiento 2016

### 4.3. Costo de la Inversión Proyecto Manga Saneamiento y Drenaje primera Etapa ( en US\$ y a precio de eficiencia)

Ratios Precio de Cuenta y Factores de Conversión empleados para la conversión a precio de eficiencia

Para convertir los costos de inversión a precio de eficiencia (económicos) se ha empleado los RPC y FC recomendados por OPP-2014 y utilizados en Proyecto de Saneamiento de La Paz-Las Piedras (OSE-OPP 2014-2015). La Tabla 8 resume los RPC y FC (Factores de Conversión) empleados en este análisis recomendados por OPP-SNIP .

Las Tablas 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 describen el cálculo de los Factores de Conversión para el cálculo de los costos de los Componentes de Inversión y Operación y Mantenimiento a precio de eficiencia

**Tabla 8 Ratio Precios de Cuenta y Factores de Conversión empleados en Uruguay**

Partida	RPC
Acometidas	0.950
Energía	0.820
Equipos electromecánicos de origen nacional	0.930
Equipos electromecánicos importados	0.874
Gestión residuos	0.950
Hormigón	0.830
Imprevistos	0.910
Insumos	0.930
Mano de obra calificada	1.000
Mano de obra semicalificada	0.540
Mantenimiento	0.930
Maquinaria	0.950
Otros	0.930
Reparaciones	0.930
Tubería de origen nacional	0.950
Tubería importada	0.874
Varios	0.910

Fuente: OPP-SNIP Octubre 2014. Montevideo

**Tabla 9 RPC y FC para Inversión en Redes de Saneamiento**

Actuación	Sub-estructura	Peso sobre el total (W)	Razón de precio de cuenta (RPC)	Factor de conversión (FC)
Redes	Mano de obra semicalificada	0.144	0.540	0.078
	Mano de obra calificada	0.176	1.000	0.176
	Tubería de origen nacional	0.118	0.950	0.112
	Tubería importada	0.153	0.874	0.133
	Maquinaria	0.255	0.950	0.243
	Varios	0.064	0.910	0.058
	Imprevistos	0.091	0.879	0.080
	<b>Totales</b>	1.000		<b>0.879</b>

Fuente: Elaboración H. Roche a partir de Datos de la IM-DS y OPP-SNIP Octubre 2014.

**Tabla 10 RPC y FC para Inversión en Estación de Bombeo**

Actuación	Sub-estructura	Peso sobre el total (W)	Razón de precio de cuenta (RPC)	Factor de conversión (FC)
Bombeos	Mano de obra semicalificada	0.038	0.540	0.021
	Mano de obra calificada	0.046	1.000	0.046
	Tubería de origen nacional	0.025	0.950	0.024
	Tubería importada	0.137	0.874	0.120
	Equipos electromecánicos de origen nacional	0.000	0.930	0.000
	Equipos electromecánicos importados	0.242	0.874	0.211
	Hormigón	0.058	0.830	0.048
	Maquinaria	0.063	0.950	0.060
	Varios	0.300	0.910	0.273
	Imprevistos	0.091	0.883	0.080
	<b>Totales</b>	<b>1.000</b>		<b>0.883</b>

Fuente: Elaboración H. Roche a partir de Datos de la IM-DS y OPP-SNIP Octubre 2014.

**Tabla 11 RPC y FC para Inversión en Conexiones intradomiciliarias**

Actuación	Sub-estructura	Peso sobre el total (W)	Razón de precio de cuenta (RPC)	Factor de conversión (FC)
Conexión Intradomiciliaria	Mano de obra semicalificada	0.700	0.540	0.378
	Insumos	0.300	0.930	0.279
	<b>Totales</b>	<b>1.000</b>		<b>0.657</b>

Fuente: Elaboración H. Roche a partir de Datos de la IM-DS y OPP-SNIP Octubre 2014.

**Tabla 12 RPC y FC para Operación y Mantenimiento de Redes de Saneamiento**

Actuación	Sub-estructura	Peso sobre el total (W)	Razón de precio de cuenta (RPC)	Factor de conversión (FC)
Red	Mano de obra semicalificada	0.300	0.540	0.162
	Mano de obra calificada	0.200	1.000	0.200
	Tubería de origen nacional	0.085	0.950	0.081
	Tubería importada	0.046	0.874	0.040
	Acometidas	0.368	0.950	0.350
	<b>Totales</b>	<b>1.000</b>		<b>0.833</b>

Fuente: Elaboración H. Roche a partir de Datos de la IM-DS y OPP-SNIP Octubre 2014.

**Tabla 13 RPC y FC para Operación y Mantenimiento de Estación de Bombeo**

Actuación	Sub-estructura	Peso sobre el total (W)	Razón de precio de cuenta (RPC)	Factor de conversión (FC)
Bombeos	Mano de obra calificada	0.032	1.000	0.032
	Energía	0.936	0.820	0.768
	Mantenimiento	0.023	0.930	0.022
	Reparaciones	0.009	0.930	0.008
	<b>Totales</b>	1.000		<b>0.829</b>

Fuente: Elaboración H. Roche a partir de Datos de la IM-DS y OPP-SNIP Octubre 2014.

**Tabla 14 RPC y FC Inversión Sistema de Drenaje**

Inversión Sistema Drenaje	Estructuras de costos	RPC	Factor de Conversión
Mano de Obra Calificada	0.195	1.00	0.20
Mano de Obra semi-Calificada	0.070	0.64	0.04
Tuberías Nacional	0.215	0.95	0.20
Hormigón	0.315	0.83	0.26
Proyecto y Dirección de Obra	0.055	0.96	0.05
Imprevistos	0.150	0.91	0.14
Total	1.000		<b>0.895</b>

Fuente: Elaboración H. Roche a partir de Datos de la IM-DS y OPP-SNIP Octubre 2014.

**Tabla 15 RPC y FC Inversión Conexión Intradomiciliaria**

Actuación	Sub-estructura	Peso sobre el total (W)	Razón de precio de cuenta (RPC)	Factor de conversión (FC)
Conexión Intradomiciliaria	Mano de obra semicalificada	0.700	0.540	0.378
	Insumos	0.300	0.930	0.279
	<b>Totales</b>	1.000		<b>0.657</b>

Fuente: Elaboración H. Roche a partir de Datos de la IM-DS y OPP-SNIP Octubre 2014.

Los Costos de Inversión por principales rubros a precios de Eficiencia

La Tabla 16 indica el Costo de inversión por Rubro a precio a precio de eficiencia y el Factor de Conversión empleado en cada caso (RPC/FC)

**Tabla 16 Costos de Inversión por Principal componente a precio de eficiencia (en US\$) y Factor de Conversión empleado**

en US\$ Precio Eficiencia	RPC/FC	Cuenca 1	Cuenca 2	Cuenca 3	Cuenca 4	Cuenca 5 y 6	TOTAL
Redes de Saneamiento	<b>0.879</b>	2,778,797	3,283,264	6,383,455	2,957,670	613,272	<b>16,389,000</b>
Obras de Drenaje	0.895	5,904,395	1,330,941	2,816,720	1,858,423	0	<b>12,187,517</b>
Estación de Bombeo	0.883						5,651,200
Expropaciones	1.00						2,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>0.891</b>	<b>8,683,192</b>	<b>4,614,205</b>	<b>9,200,174</b>	<b>4,816,094</b>	<b>613,272</b>	<b>36,227,717</b>

Los Costos de Inversión de los Hogares por conexión intradomiciliaria (dentro de predio)

Los costos de inversión de la conexión intradomiciliaria se estimaron en US\$ 1500 a precio de mercado (o el equivalente a \$ 43.500) lo que representa un monto aproximado a US\$ 985.5 a precio de eficiencia y por vivienda. Este costo de inversión corresponde a las obras a realizar por los Hogares que se conectarán a la futura Red de Saneamiento al interior del predio previo a la Cámara uno (esta última a cargo de la IM-DS).

## 5. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los costos relevantes de O&M son: costos de mantenimiento de redes, operación de las estaciones de bombeo y costos de energía.

Se estima que el costo anual de O&M de redes sea del orden del 0.5% de la inversión hasta el año 24 de habilitadas y 1% del año 25 en adelante.

El costo de mantenimiento de las estaciones de bombeo se estima anualmente en un 1% del costo de la inversión.

El costo de operación de las estaciones de bombeo se estima en:

- Manga \$ 9:000.000 anuales
- Bola de Nieve \$ 2:000.000 anuales
- Las restantes estaciones de bombeo \$ 500.000 anuales

El costo de energía para

- Bola de Nieve se estima en U\$S 15.000 anuales.
- Instrucciones se estima en U\$S 10.000 anuales.
- Capra se estima en U\$S 5.000 anuales.

El costo de O&M del Sistema de Drenaje se estimó en un 0.5% del costo de la inversión inicial.

En la Tabla 17 se resume el costo de O&M estimado y empleado en el análisis Costo-Beneficio de cada componente.

**Tabla 17 Costos de Operación y Mantenimiento  
del Sistema de Saneamiento y del Sistema de Drenaje Manga (en US\$ por año)**

		Redes	Estacion de Bombeo	Sistema de Drenaje
Costo O&M	precio efic.	61,459	45,857	60,938
	pr. mercado	69,919	51,933	68,125

## **6. POBLACIÓN DE REFERENCIA Y POTENCIALMENTE BENEFICIARIA DIRECTA DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL**

### **6.1. Beneficiarios del Proyecto de Saneamiento del Barrio Manga**

La Tabla 18 resume la información de Población del Barrio Manga potencialmente beneficiaria de la ampliación de la Red de Saneamiento. También se incluye un supuesto realista sobre Tasa de Conexión a la Red por parte de dicha población. Dicho supuesto debiera ser una meta a alcanzar. Se ha asumido que los porcentajes de conexión serán más altos que los observados en Proyectos anteriores del PSU (45% el primer año), tomando en cuenta que cuando existe una red habilitada y un Plan de Apoyo a la Conexión se alcanzan tasas del orden del 90%-100% como en el caso de algunos asentamientos irregulares, que han alcanzado esas tasas de conexión a la red en el marco del Programa de Rehabilitación Urbana PIAI.

**Tabla 18 Hogares Beneficiarios y Potenciales Conexiones a la Red  
(INE-PDSDUM-Encuesta DaP-PIAI)**

Año		MANGA		
		Hogares	% Conexión	Beneficiarios
2017	0	6,029	60%	3,617
2018	1	6,298	70%	4,408
2019	2	6,579	80%	5,263
2020	3	6,872	85%	5,841
2021	4	7,056	90%	6,350
2022	5	7,245	90%	6,521
2023	6	7,439	90%	6,695
2024	7	7,638	90%	6,875
2025	8	7,843	90%	7,059
2030	13	8,105	90%	7,295
2035	18	8,366	90%	7,529
2040	23	8,635	90%	7,772
2045	28	8,913	90%	8,022

### **6.2. Beneficiarios del Proyecto de Drenaje de Agua de Lluvia en el Barrio Manga**

Se estimaron el número de viviendas afectadas por las inundaciones producidas por mal drenaje de aguas de lluvia en la zona de Manga. La Tabla siguiente resume la información provista por la División de Saneamiento a partir de un relevamiento in situ y de mapa topográfico.

**Tabla 19 Población afectada  
(INE-PDSDUM-Encuesta DaP-PIAI)**

	<b>Barrio Manga</b>	<b>en Asentamientos</b>
Perjudicados directamente	586	20
Afectados indirectamente +50 mts	1421	160
Afectados indirectamente +100mts	2308	328

## **7. BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL**

### **7.1. Beneficios económicos del proyecto.**

Si bien los beneficios asociados a la provisión del servicio cloacal fueron mencionados anteriormente, en este punto se repasan los mismos con el objetivo de identificar los canales mediante los cuales se trasmite el impacto económico a los beneficiarios de las obras.

Actualmente los beneficiarios de las obras que se evalúan en el presente documento poseen un sistema de eliminación de excretas basado en pozos ciegos que en algunos casos son acompañados de cámaras sépticas y en otros no. Este sistema de disposición de aguas servidas, implica una serie de impactos negativos adicionales sobre el bienestar de los hogares:

La presencia de contaminación y malos olores es una realidad cotidiana a la que la población se ve expuesta incrementándose considerablemente la morbilidad;

Las construcciones se deterioran por efecto de la humedad que asciende por capilaridad desde los cimientos;

Por otro lado, muchos de los hogares no pueden enfrentar los costos de un vaciado recurrente a disponer las aguas blancas (aguas servidas en cocinas y lavaderos) en la vía pública empeorando la situación ambiental en tales barrios. Esta práctica se ha extendido considerablemente debido a su característica de “mal” público ya que decidir no evacuar estas aguas a la vía pública no reporta beneficios para quien lo decide, puesto que aún en este caso se ve expuesto a los vertidos de sus vecinos. Aún peor es el caso de los hogares que durante los días de lluvia vacían directamente sus pozos ciegos a la calle aumentando los riesgos sobre la salud y los perjuicios ambientales.

En síntesis, es posible identificar los siguientes problemas asociados al actual sistema de eliminación de aguas servidas:

Aumento de la morbilidad y por ende jornadas laborales / escolares perdidas. Implica mayores gastos y menores ingresos para los hogares afectados.

Elevado costo de mantenimiento del sistema (vaciado de los pozos ciegos) tras el ascenso de la napa freática.

Desagrado y molestias por efecto de la presencia permanente de aguas servidas en la vía pública (especialmente aguas blancas). En los casos de calles pavimentadas la presencia permanente de agua deteriora aceleradamente los pavimentos. La pavimentación mediante concreto asfáltico (opción más económica) es inviable en estas áreas por la degradación que sufre tal material ante la presencia de agua. En las áreas sin pavimentar la presencia de zanjales a cielo abierto son fuente de contaminación y proliferación de insectos y roedores que a su vez son vectores de diversas enfermedades infecciosas.

La ausencia de cloacas afecta el nivel de la napa freática y tal nivel repercute negativamente sobre los costos de construcción de inmuebles e infraestructura (construcción de plateas de



hormigón, zapatas romanas, cimientos encadenados, necesidad de depresión de napa y tablestacado, etc.)

La elevación del nivel de la napa freática obligó a instalar perforaciones permanentes de depresión de napa que poseen un elevado costo de inversión y operación (alto consumo de energía eléctrica).

Todos estos problemas son susceptibles de valoración económica y dado que son independientes unos de otros, sus costos deberían sumarse para obtener una idea del impacto de la ausencia del sistema de desagües cloacales.

La instalación del sistema de desagües cloacales propuesto permitirá evitar estos costos y generará una serie de externalidades positivas adicionales no consideradas en este análisis.

El sistema se diseña para la población final del período de uso de las inversiones y se dimensionaron para atender población al 2050, no para la población inicial (2016). De hecho en este caso, la estación de bombeo y colectores se diseñaron no solo para el barrio Manga, pero para poder aceptar líquidos cloacales de otros barrios aledaños. La estación de bombeo y la línea de impulsión están previstas para servir a la totalidad de la subunidad Miguelete Norte (56,000 habitantes). Estas dos obras serán elementos esenciales para lograr la conexión de la subunidad al Sistema de Disposición Oeste. Una vez construidas viabilizarán también el saneamiento de otras cuencas adyacentes tales como Boiso Lanza, Capra, Instrucciones, Instrucciones-Mendoza. Para poder satisfacer caudales mínimos en el pozo de bombeo se prevé sustituir la línea de impulsión de la estación de bombeo Repetto y eliminar la estación de bombeo Tula. Al no tener información del costo y cronograma de expansión a esos barrios, se decidió no incorporarlos al análisis e imputa el costo de las inversiones a la población beneficiada por este proyecto; de igual manera los beneficios usados para la evaluación son aquellos que corresponden a la población beneficiada por este proyecto solamente.

## **7.2. Disposición a Pagar por Conectarse a la Red de Saneamiento del Sistema de Montevideo**

El beneficio económico por conectarse a la Red de Saneamiento de alcantarillado se estimó a partir del cálculo de la Disposición a Pagar (DAP) en Manga por conectarse a la Red de Saneamiento del Sistema Montevideo y se calculó a partir de los datos de la una encuesta socioeconómica (Anexo 2) sobre Demanda de Saneamiento realizada por las consultoras CSI\_INTERCONSULT durante los meses de marzo-abril 2016.

Dicha Encuesta se implementó en 4 Áreas seleccionadas a partir del Marco Muestral de las Áreas sin saneamiento convencional del Departamento de Montevideo y con una alta densidad de población<sup>4</sup>. En este Documento se describe los límites del Área Manga-Piedras Blancas y las otras 3 Áreas.

En la tabla 20 se resume el porcentaje de Aceptación por conectarse a la futura Red en función de una lista de 8 precios (\$/mes y por Vivienda). Estos datos también se describen la Figura 3.

---

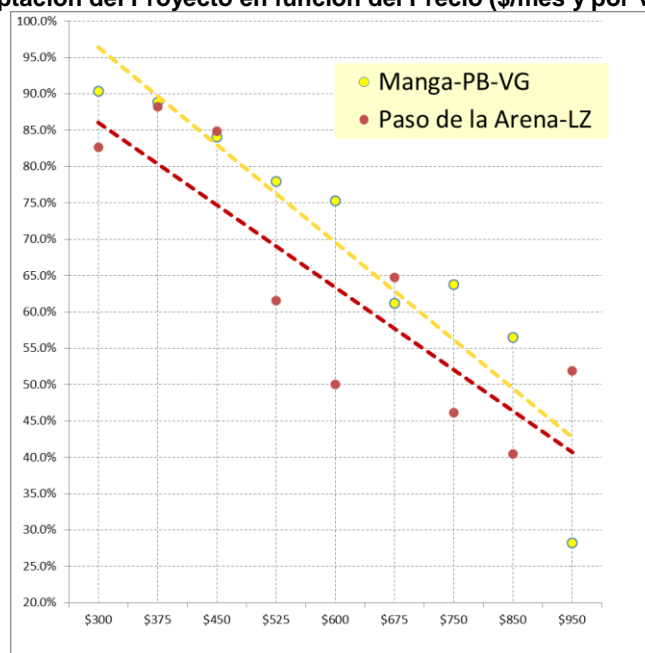
<sup>4</sup> Ver INFORME Socio-Económico (Artelia-Halcrow-Rhama-CSI, Junio 2016)

**Tabla 20 % Aceptan pagar por el Proyecto de Saneamiento Convencional según Área :  
Manga-Piedras Blancas-Villa García Paso de la Arena – Lezica Sur**

	Manga-PB-VG	Paso de la Arena-LZ
\$300	90.30%	82.60%
\$375	88.90%	88.20%
\$450	84.10%	84.80%
\$525	77.90%	61.50%
\$600	75.30%	50.00%
\$675	61.20%	64.70%
\$750	63.80%	46.20%
\$850	56.50%	40.50%
\$950	28.30%	51.90%
<b>Total</b>	<b>71.10%</b>	<b>62.90%</b>

Fuente Elaboración H. Roche a partir de Encuesta de Disposición a Pagar (PDSDUM, 2016)

**Figura 3 Función de Demanda Proyecto Saneamiento:  
% Aceptación del Proyecto en función del Precio (\$/mes y por Vivienda)**



Fuente Elaboración propia a partir de Encuesta de Disposición a Pagar (PDSDUM, 2016)

En la Tabla 21 se resume el total de Hogares encuestados y que aportaron efectivamente información sobre sus Ingresos económicos en función del Precio solicitado en la Encuesta DAP y según el Área de residencia.

**Tabla 21 Total de Hogares Encuestados según Área y por Nivel de Precio (\$/mes)**

	Manga-PB-VG	Paso de la Arena-LZ	TOTAL
\$300	31	23	54
\$375	63	34	97
\$450	69	33	102
\$525	68	39	107
\$600	81	28	109
\$675	67	34	101
\$750	58	26	84
\$850	23	42	65
\$950	46	27	73
<b>Total</b>	<b>506</b>	<b>286</b>	<b>792</b>

Fuente Elaboración H. Roche a partir de Encuesta de Disposición a Pagar (PDSUM, 2016)

### 7.2.1. Estimación econométrica de la Disposición a Pagar por Servicio Saneamiento Convencional<sup>5</sup>

A partir de los datos de la Encuesta de Disposición a Pagar se estimaron los parámetros del Modelo Logit de Probabilidad de Conexión al Sistema de Saneamiento con las observaciones correspondiente a la Muestra de Hogares de Manga-Piedras Blancas-Villa Don Bosco-Villa García.

La DAP promedio por proyecto de Saneamiento Convencional en estas Áreas representa 811\$/mes y por Hogar. Este Resultado muestra que en términos del presupuesto familiar las familias en estas Áreas estarían dispuestas a pagar hasta un 2.25% de sus ingresos económicos mensuales. (Ver Anexo 3)

### 7.2.2. Elasticidad ingresos de la Disposición a Pagar por Saneamiento

Las estimaciones de Disposición a Pagar por mejora ambiental y por Conexión a la Red de Saneamiento dependen del nivel de ingresos económicos del hogar.

En el marco de los estudios del PDAM, FREPLATA y PDSM y más recientemente Ciudad de Pando 2012 y La Paz-Las Piedras en 2014 también se estimaron la Elasticidad Ingreso de la DaP. En promedio se obtiene el siguiente parámetro:

$$\varepsilon_Y^{DaP} = 0,40$$

La DAP entonces se ajusta anualmente de acuerdo con la siguiente relación:

$$Dap_{(t)} = DaP_{(t-1)} * (1 + 0.40 * \%Y_{(t)})$$

Donde, %Y es el incremento porcentual anual del ingreso. Y se calcula con base en el incremento anual del Índice de Salarios Medios Reales publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas<sup>6</sup> (INE). De acuerdo con la información de los últimos años, el promedio de los últimos 5 años es 3.2 y 3.7% en los últimos 10 años

<sup>5</sup> Ver Anexo 3

<sup>6</sup> <http://www.ine.gub.uy/ims-indice-medio-de-salarios>

	IMS Incremento% anual	
	Nominal	Real (IPC)
2016	11.0%	1.4%
2015	12.0%	3.4%
2014	12.0%	2.4%
2013	12.0%	2.8%
2012	14.0%	5.8%
2011	10.0%	2.4%
2010	11.0%	5.0%
2009	15.0%	4.9%
2008	13.0%	4.9%

### 7.3. Valorización Inmobiliaria del Área afectada por Inundaciones Pluviales

Los beneficios económicos del Proyecto de Sistema de Drenaje Pluvial en Manga se estimó a partir de identificar el total de predios afectados y calcular el impacto de las obras en la revalorización inmobiliaria de dichos predios. Para realizar este cálculo, el análisis se basa en los datos de valor inmobiliario publicado por el INE con información de la Dirección Nacional de Registros de Compra-venta. Ver Tabla 22 los valores inmobiliarios promedio y medianos de los Barrios Flor de Maroñas y Peñarol-Lavalleja, equivalentes al Barrio MANGA. Para determinar la equivalencia de estos barrios con el barrio Manga, se usaron los siguientes criterios de equivalencia:

- Nivel socioeconómico
- Ingreso medio familiar
- Densidad poblacional
- Tipo de tenencia de la vivienda
- Adecuación de la vivienda
- NBI

Para determinar la equivalencia se tomaron en cuenta los valores medios de esas variables reportados en el Censo y la Encuesta Continua de Hogares a nivel del Centro Comunal Zonal CCZ10 (Manga-Piedras Blancas) CCZ9 (Curva de Maroñas, Flor de Maroñas, Jardines del Hipodromo) y CCZ13 (Peñarol, Lavalleja), (ver anexo 5).

**Tabla 22 Valores inmobiliarios promedios en zonas equivalentes al Barrio de Manga**

Año 2014 (INE)		m2	US\$/m2	Total
Flor de Maroñas	mediana	\$86	\$365	\$31,390
	promedio	\$125	\$477	\$59,625
Peñarol, Lavalleja	mediana	\$96	\$400	\$38,400
	promedio	\$116	\$522	\$60,552

Fuente INE (2016)<sup>7</sup> a partir de datos de la Dirección. Nacional. De Registros – MEC-Uruguay

Por otro lado se calculó el porcentaje de incremento del valor inmobiliario como consecuencia del Proyecto de Drenaje Pluvial. Para esto se simuló un Modelo Hedónico

<sup>7</sup> INE (2016 feb.) Indicadores de Actividad y Precios del Sector Inmobiliario. Año 2014

estimado inicialmente para el Barrio Peabody equivalente al Barrio Manga, a partir de los datos de una encuesta realizada en Set-Oct. 2011 en el Barrio Peabody. En el Anexo 4 se detallan los datos de la Encuesta y los resultados de las estimaciones econométricas. De acuerdo a este modelo el incremento del valor de las propiedades como consecuencia del Proyecto de Drenaje es de 30% con respecto al valor inicial en la Situación de Base Sin Proyecto.

## **8. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE DEL BARRIO MANGA**

### **8.1. Aspectos básicos para el Análisis Costo-Beneficio**

Para el análisis de rentabilidad económica del proyecto de saneamiento y drenaje de Manga se ha seguido los principios básicos del análisis costo-beneficio económico de proyectos.

En el análisis Costo-Beneficio se ha considerado los siguientes aspectos para la construcción de los flujos de costo y beneficio de los proyectos:

- La evaluación se efectúa por separado para las obras de saneamiento y drenaje de pluviales, ya que se puede identificar los beneficiarios directos e indirectos para cada intervención, adicionalmente siendo el sistema de saneamiento separado del de drenaje, los costos directos pueden ser imputados a cada intervención.
- El año cero del análisis es el año 2016, y el horizonte considerado es de 30 años, al 2047.
- Para la determinación del VAN y otros indicadores se utiliza la tasa de descuento social de 12%.
- Flujos monetarios: la unidad monetaria utilizada es dólares norteamericanos de agosto de 2016. Los valores monetarios en pesos uruguayos de distintas fechas fueron actualizados según el Índice de Precios al Consumidor (IPC), aplicándose el tipo de cambio de 29,1 pesos por US\$, correspondiente a la fecha mencionada.
- Tasa de crecimiento de la demanda: para los proyectos de saneamiento se utilizó las proyecciones estimadas en base a los estudios de proyecciones de población y relación población/vivienda realizados en el marco de los Censos Nacionales de los años 2004 y 2011 y el Estudio de proyección de población al 2035 según el PDSDUM, realizado por el SEPS en el año 2010.
- Los costos y beneficios se han tomado a precio de eficiencia utilizando RPC y FC recomendados por OPP-2014 y utilizados en Proyecto de Saneamiento de La Paz-Las Piedras (OSE-OPP 2014-2015).
- Tasa de conexión: Se ha asumido que los porcentajes de conexión serán más altos que los observados en Proyectos anteriores del PSU (45% el primer año), tomando en cuenta que cuando existe una red habilitada y un Plan de Apoyo a la Conexión se alcanzan tasas del orden del 90%-100% como en el caso de algunos asentamientos irregulares, que han alcanzado esas tasas de conexión a la red en el marco del Programa de Rehabilitación Urbana PIAI. Así la tasa de conexión se asume será del 60% en el primer año,
- En los Proyectos de Saneamiento se han incluido los costos de conexión intradomiciliaria que efectúan los hogares para conectarse a la Red. Se considerado un costo único de US\$500 por conexión (US\$460 a precio de eficiencia) y un costos anual de O&M correspondiente al 0,5% del costo de la inversión privada.

- Los beneficios de saneamiento corresponden siempre a la máxima disposición a pagar por el servicio. Se ha asumido una DAP por tratamiento equivalente al 1% del ingreso de los beneficiarios
- Los beneficios de la implantación de las obras de drenaje son equivalentes a la magnitud de la valorización inmobiliaria y se estimó en 30%. El mercado inmobiliario en Montevideo incorpora de manera eficiente al valor de la vivienda mejoras en la infraestructura urbana, especialmente por las mejoras en reducción del riesgo de inundaciones. En este caso el supuesto que se usa es conservador<sup>8</sup>, siguiendo la curva de avance de las obras Las obras de drenaje estarán disponibles en un 60% el 2do Año, 90% el 3er año y 100% el 4to año.

En cuanto a la población beneficiaria depende en cada caso de la naturaleza del beneficio económico considerado.

## **8.2. Resultado del Análisis Costo Beneficio del Proyecto de Saneamiento**

La Tabla 23 describe los flujos de Costo de Inversión y de Operación y Mantenimiento del Proyecto de Saneamiento MANGA en US\$ y a precio de eficiencia. Se incluye el costos privado de conexión intradomiciliaria y su respectivo costo de O&M (0.5% del costo de inversión inicial)

A nivel de Beneficios económicos se ha incluido la DaP por conectarse a la Red de Saneamiento (ver sección. 7.1 y Anexo 3) que representa el 2.25% de los Ingresos económicos de las familias. También se ha incluíd la DaP por Disposición a Final que representa el 1% de los Ingresos de las familias.

El Proyecto es socioeconómicamente viable con una rentabilidad económica equivalente a una TIR de 13.1%, un VAN equivalente a US\$ 1,88 millones y una relación costo beneficio superior a 1

---

<sup>8</sup> De hecho le mercado incorpora al valor de la vivienda a las mejoras en infraestructura desde el momento que se inicia la obra, ya para cuando la obra se ha terminado, el mercado ha incorporado la valorización. Lo más probable, según corredores de bienes raíces es que el precio de la vivienda aumente en el año1 y el año2 con un remanente en el año que se terminan las obras

**Tabla 23 Análisis Costo-Beneficio e Indicadores de rentabilidad económico – Proyecto de Saneamiento (en US\$ a precio de eficiencia)**

Año	Costos de obras					Costos de intradomiciliarias			Hogares	Tasa Cnx	Beneficios			CBA
	Inversión Redes	Inversión EB	O&M Redes	O&M Est. Bombeo	Total	Inversión	O&M	Total			Redes	Ambiental	Total	
0	2,458,350	298,383			2,756,733									-2,756,733
1	4,916,700	596,767			5,513,467									-5,513,467
2	4,916,700	596,767			5,513,467									-5,513,467
3	4,097,250	497,306	61,459	45,857	4,701,871	4,063,414	20,317	4,083,731	6,872	60%	1,395,134	619,295	2,014,430	-6,771,172
4			81,945	45,857	127,802	695,376	23,794	719,170	7,056	70%	1,691,310	750,766	2,442,076	1,595,105
5			81,945	45,857	127,802	714,002	27,364	741,366	7,245	80%	2,008,517	891,573	2,900,090	2,030,923
6			81,945	45,857	127,802	366,564	29,246	395,809	7,439	85%	2,217,506	984,343	3,201,848	2,678,237
7			81,945	45,857	127,802	376,382	31,128	407,510	7,638	90%	2,439,769	1,083,005	3,522,773	2,987,461
8			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	7,843	90%	2,535,181	1,125,358	3,660,539	3,501,609
9			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	7,895	90%	2,582,520	1,146,371	3,728,891	3,569,961
10			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	7,947	90%	2,630,742	1,167,777	3,798,519	3,639,590
11			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	7,999	90%	2,679,865	1,189,583	3,869,448	3,710,519
12			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,052	90%	2,729,906	1,211,795	3,941,701	3,782,772
13			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,105	90%	2,780,880	1,234,423	4,015,303	3,856,374
14			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,157	90%	2,832,147	1,257,180	4,089,327	3,930,398
15			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,208	90%	2,884,359	1,280,357	4,164,715	4,005,786
16			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,261	90%	2,937,533	1,303,960	4,241,493	4,082,564
17			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,313	90%	2,991,688	1,327,999	4,319,687	4,160,758
18			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,366	90%	3,046,840	1,352,482	4,399,322	4,240,393
19			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,419	90%	3,103,010	1,377,415	4,480,425	4,321,496
20			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,473	90%	3,160,215	1,402,808	4,563,024	4,404,094
21			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,527	90%	3,218,475	1,428,670	4,647,145	4,488,215
22			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,581	90%	3,277,809	1,455,008	4,732,817	4,573,887
23			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,635	90%	3,338,237	1,481,831	4,820,068	4,661,139
24			81,945	45,857	127,802	0	31,128	31,128	8,690	90%	3,399,778	1,509,149	4,908,928	4,749,998
25			163,890	45,857	209,747	0	31,128	31,128	8,746	90%	3,462,455	1,536,971	4,999,426	4,758,551
26			163,890	45,857	209,747	0	31,128	31,128	8,801	90%	3,526,286	1,565,306	5,091,592	4,850,718
27			163,890	45,857	209,747	0	31,128	31,128	8,857	90%	3,591,295	1,594,163	5,185,458	4,944,583
28			163,890	45,857	209,747	0	31,128	31,128	8,913	90%	3,657,502	1,623,552	5,281,053	5,040,179
29			163,890	45,857	209,747	0	31,128	31,128	8,970	90%	3,724,929	1,653,483	5,378,412	5,137,537
30			163,890	45,857	209,747	0	31,128	31,128	9,027	90%	3,793,600	1,683,965	5,477,565	5,236,690
<b>VAN</b>	\$13,684,165		\$663,835	\$366,139	\$16,166,176			\$5,366,300			\$19,400,737		<b>VAN</b>	<b>\$1,887,358</b>
<b>Total</b>	\$16,389,000	\$1,989,222							p/Hogar	2,149			<b>TIR</b>	<b>13.1%</b>

### 8.3. Análisis de Sensibilidad del Proyecto de Saneamiento de Manga

El análisis de Sensibilidad se realizó en base a considerar (1) el incremento de los costos de inversión y de la Operación y Mantenimiento de las obras (; +10%; +20%), y se calculó el valor crítico o de quiebre para la rentabilidad del proyecto en el incremento de los Costos de obras (+10%; +20%). Por otro lado, se calculó la reducción de la Disposición a Pagar (-20%; -10%).

Para el análisis de sensibilidad se tomó como referencia el Estudio de costos de la operación con la Intendencia de Montevideo UR-L1136 ([EEO#7](#) del POD). La metodología usada está descrita en el “Manual para la estimación y seguimiento del costo final de un programa de infraestructura” ([enlace](#)) y se aplicó a los proyectos del Programa haciendo uso de la proyección de variación de coeficientes sugerida por los técnicos del organismo contratante y a las hipótesis de distribución de monedas, fechas de licitación, de comienzo de las obras y plazo estimado. Los resultados de estos análisis resumidos son:

Estaciones de bombeo y la PT: precio inicial 19.5Millones

- ☐ 70% de probabilidades de que el Monto Final exceda U\$S 24.303 millones.
- ☐ 50% de probabilidades de que el Monto Final exceda U\$S 24.502 millones.
- ☐ 20% de probabilidades de que el Monto Final exceda U\$S 24.819 millones.

EB y línea de Manga: precio inicial 4.7 millones

- ☐ 70% de probabilidades de que el Monto Final exceda U\$S 7.214 millones.
- ☐ 50% de probabilidades de que el Monto Final exceda U\$S 7.311 millones.
- ☐ 20% de probabilidades de que el Monto Final exceda U\$S 7.472 millones.

Redes manga: precio inicial 26.7 Millones

- ☐ 70% de probabilidades de que el Monto Final exceda U\$S 33.948 millones.
- ☐ 50% de probabilidades de que el Monto Final exceda U\$S 34.448 millones.
- ☐ 20% de probabilidades de que el Monto Final exceda U\$S 35.520 millones.

Si tomamos la probabilidad mayor y el monto de aumento de costos nos da que el aumento probable es igual a 1.18 el monto inicial o 20% que es lo que usamos para evaluar la sensibilidad de los proyectos a aumento de costos.

La Tabla 24 resume los resultados del análisis de sensibilidad con respecto al incremento de los costos de obras. También se presenta el valor crítico de ese incremento para mantener la rentabilidad económica del Proyecto correspondiente a una TIR del 12%. El proyecto presenta una sensibilidad alta en relación con los costos de inversión con un valor de corte



del +12.4% para mantener una rentabilidad mínima del 12%. Ídem para la DaP, cuyo valor de corte es una reducción del -13% para mantener una rentabilidad del 12%. El proyecto presenta una sensibilidad relativamente baja a reducciones en la tasa de conexión a la red, con un valor de corte de -20% (equivalente a una tasa de conexión del 48% en el primer año después de implantadas las obras, 56% en el año 2, 64% en el tercer año 68% en el año 4, 74% en el quinto año constante a 80% en años subsiguientes).

**Tabla 24 Análisis de Sensibilidad – ACB Proyecto de Saneamiento MANGA.**  
(Valores de TIR)

	MODIFICACION					VALOR QUIEBRE	
	-20%	-10%	100%	+10%	+20%	TIR=7.5%	TIR=12%
Costo de Inversion	15.50%	14.20%	13.10%	12.20%	12.10%	+85%	+12.4%
Costo de O&M	13.19%	13.20%	13.10%	13.08%	13.04%	+1473%	+302%
DaP	11.30%	12.20%	13.10%	14.00%	14.80%	-57%	-13%
Tasa de Conexión	-20%	-10.00%	0.00%	+10%	+20%		
	12.00%	12.70%	13.10%	14.10%	14.50%	-50%	-20%

La siguiente tabla muestra los resultados del análisis de sensibilidad con respecto a cambios en el porcentaje de incremento de los ingresos usado para actualizar el valor de la DaP en el tiempo (ver sección 3.2.2).

**Tabla 13b. Análisis de sensibilidad del Proyecto con respecto a cambios en el incremento anual del ingreso**  
(Valores de TIR)

	VALOR DEL CRECIMIENTO DEL INGRESO					VALOR QUIEBRE	
	1.00%	2.00%	3.00%	4.00%	5.00%	TIR=7.5%	TIR=12%
Elasticidad Ingreso	12.00%	12.20%	13.10%	13.70%	14.20%	-6.8%	1.0%

#### 8.4. Análisis de Riesgo

En el caso del análisis de riesgo, el mismo se realizó a partir de una simulación tipo Montecarlo en la que se introdujeron las siguientes especificaciones (ver Anexo 7):

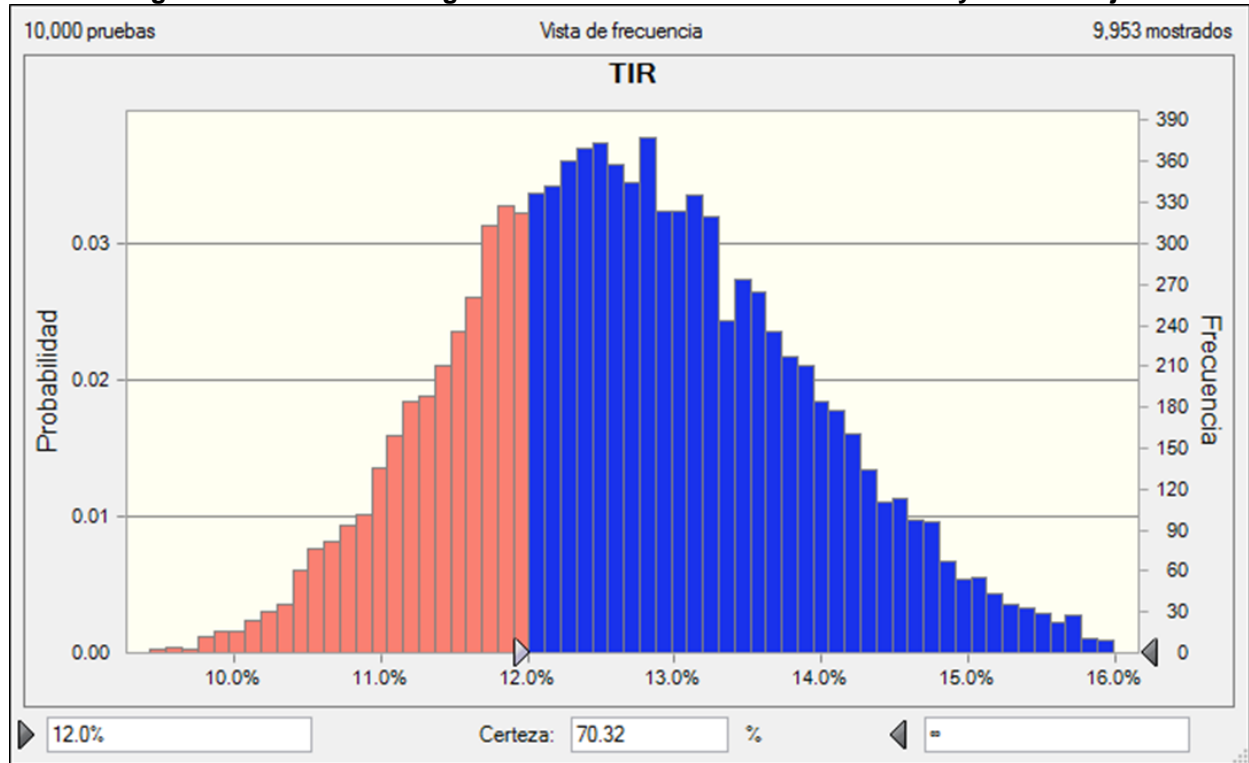
Variación de costos de inversión, operación y mantenimiento con funciones de distribución triangulares de media 0 y extremos -20% / +35% introducidas independientemente para cada componente de costo.

Variación de DAP por saneamiento y DAP por tratamiento (ambiental) con funciones de distribución triangulares de media 0 y extremos -10% / +10% introducidas independientemente para cada componente de costo.

Reducción en la tasa de conexiones a la red de saneamiento para los 5 primeros años de funcionamiento del sistema con funciones de distribución triangulares de media 0 y extremos -10% / +10%

Variación de la elasticidad ingreso con función de distribución con media de 0.03 y mínima de 0 y máxima de 0.05.

Se realizaron 10.000 simulaciones. En la Figura 4 se describe el resultado del análisis de riesgo para la rentabilidad económica del Proyecto de Saneamiento de Manga. La probabilidad que el proyecto tenga una rentabilidad superior al 12% es de 70.32%.

**Figura 4 Análisis de Riesgo de la Rentabilidad Económica del Proyecto Drenaje**

### **8.5. Resultado del Análisis Costo Beneficio del Proyecto de Drenaje Pluvial de Manga**

La Tabla 25 describe los flujos de Costo de Inversión y de Operación y Mantenimiento del Proyecto de Drenaje MANGA en US\$ y a precio de eficiencia.

A nivel de Beneficios económicos se ha incluido la revalorización de las propiedades de los predios afectados por las inundaciones por agua de lluvia, directamente a menos de 50 mts y más allá de 50 mts hasta los 100 mts del curso de agua o cañada. El impacto de la revalorización inmobiliaria se asumió que se distribuye de manera escalonada en el tiempo: Año 1 60%, Año 2 30% y Año 3 10%<sup>9</sup>

El Proyecto es socioeconómicamente viable, con una rentabilidad económica equivalente a una TIR de 15,8%, VAN equivalente a US\$ 353,757 y coeficiente beneficio costo igual a 1,16.

---

<sup>9</sup> Ver OPP-SNIP Guía Práctica para la Evaluación Económica de Proyectos de Inversión. Montevideo-2015

**Tabla 25 Análisis Costo-Beneficio e Indicadores de rentabilidad económico –  
Proyecto de Drenaje Pluvial (en US\$ a precio de eficiencia)**

COSTOS				BENEFICIOS			Beneficios Netos	
Año	Inversión DRENAJE	Operación y Mantenimiento	Total	Valor viviendas Directas	Valor viviendas Indirectas	Valor Total		
1	3,046,879		3,046,879	60% 30% 10%	6,510 3,255 1,085	3,720 1,860 620	-3,046,879	
2	4,265,631	15,234	4,280,865				-4,280,865	
3	3,656,255	36,563	3,692,818				5,408,162	
4	1,218,752	54,844	1,273,596				3,276,894	
5		60,938	60,938				1,455,892	
6		60,938	60,938				-60,938	
7		60,938	60,938				-60,938	
8		60,938	60,938				-60,938	
9		60,938	60,938				-60,938	
10		60,938	60,938				-60,938	
11		60,938	60,938				-60,938	
12		60,938	60,938				-60,938	
13		60,938	60,938				-60,938	
14		60,938	60,938				-60,938	
15		60,938	60,938				-60,938	
16		60,938	60,938				-60,938	
17		60,938	60,938				-60,938	
18		60,938	60,938				-60,938	
19		60,938	60,938				-60,938	
20		60,938	60,938				-60,938	
21		60,938	60,938				-60,938	
22		60,938	60,938				-60,938	
23		60,938	60,938				-60,938	
24		60,938	60,938				-60,938	
25		60,938	60,938				-60,938	
26		60,938	60,938				-60,938	
27		60,938	60,938				-60,938	
28		60,938	60,938				-60,938	
29		60,938	60,938				-60,938	
30		60,938	60,938				-60,938	
VP	10,637,706	424,254	11,061,960	9,180		12,833,147	TIR	15.80%
Total	12,187,517	1,691,018	13,878,535	10,850		15,168,300	VAN	353,757

Relación  
Beneficio  
/Costo

1.16

## 8.6. Análisis de Sensibilidad del Proyecto de Drenaje Pluvial de Manga

El análisis de Sensibilidad se realizó en base a considerar (1) el incremento de los costos de inversión y de la Operación y Mantenimiento de las obras (; +10%; +20%), y se calculó el valor crítico o de quiebre para la rentabilidad del proyecto en el incremento de los Costos de obras (+10%; +20%). Por otro lado, se calculó la reducción de la Disposición a Pagar (-20%; -10%).

La Tabla 26 resume los resultados del análisis de sensibilidad con respecto al incremento de los costos de obras. También se presenta el valor crítico de ese incremento para mantener la rentabilidad económica del Proyecto correspondiente a una TIR del 12%. El proyecto y presenta una sensibilidad alta en relación con los costos de inversión con un valor de corte del +4% para mantener una rentabilidad mínima del 12%. Ídem para la reducción en la magnitud de la valorización inmobiliaria, cuyo valor de corte es del -3% para mantener una rentabilidad del 12%.

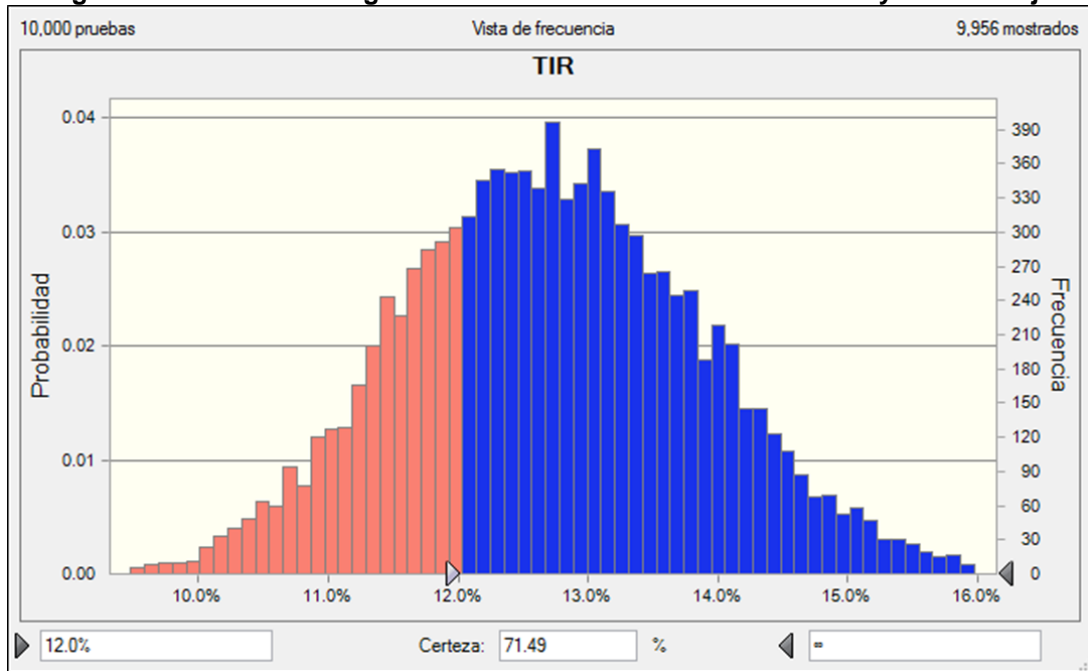
**Tabla 26 Análisis de Sensibilidad – ACB Proyecto de Drenaje MANGA.**  
**(Valores de TIR)**

	MODIFICACION						VALOR QUIEBRE	
	-20%	-10%	5%	100%	+10%	+20%	TIR=7.5%	TIR=12%
Costo de Inversion	38.30%	26.40%	21.00%	15.8%	-	-	+7%	+4%
Costo de O&M	16.40%	16.10%	16.00%	15.8%	15.50%	15.10%	+135%	+94%
Magnitud de la Valorización Inmobiliaria	-	-	10.10%	15.8%	25.40%	34.20%	-7%	-3%

## 8.7. Análisis de Riesgo del Proyecto de Drenaje Pluvial de Manga

Se realizó un Análisis de Riesgo para la rentabilidad económico de este Proyecto, en el cual se asume un variación de los Costos de Inversión y de O&M (-15%;+35%) y una variación de los beneficios económicos en función de una modificación de la tasa de incremento del Valor Inmobiliario de las propiedades actualmente en áreas inundables. El detalle de estos supuestos se describe en el Anexo 8.

En la Figura5 se describe el resultado del análisis de riesgo para la rentabilidad económica del Proyecto de Saneamiento de Manga. La probabilidad de que el proyecto tenga una rentabilidad superior al 12% es de 71.5%.

**Figura 5 Análisis de Riesgo de la Rentabilidad Económica del Proyecto Drenaje**

## **C. ANÁLISIS DE BENEFICIARIOS**

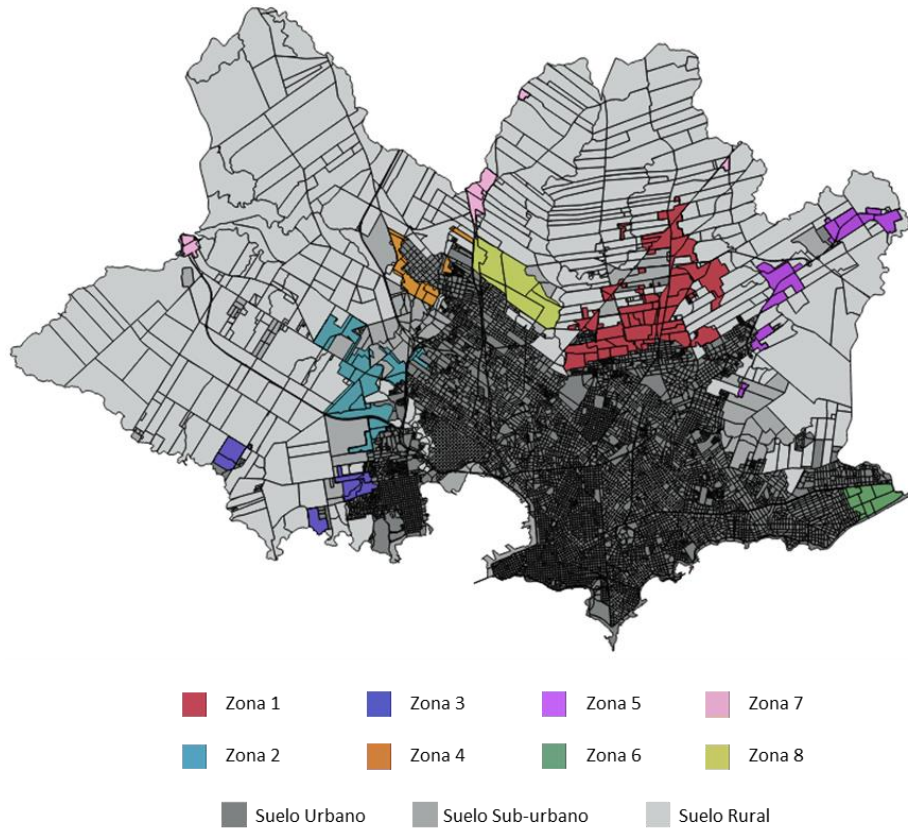
### **1. PRINCIPALES INDICADORES SOCIO-ECONÓMICA DE MANGA, ZONA OESTE Y OTRAS POTENCIALES ÁREAS DE EXPANSIÓN DE SANEAMIENTO EN MONTEVIDEO**

#### **1.1. Introducción**

Las Potenciales Áreas de Expansión que serán consideradas en este capítulo corresponden a zonas urbanas bien delimitadas del territorio de Montevideo, que actualmente no disponen de servicio de Red de Saneamiento público pero que cumplen con varios criterios técnico-económicos que las hacen potencialmente beneficiarias de futuros Proyectos de expansión de Saneamiento.

El objetivo de este análisis es realizar la caracterización socio-económica de la Zona de Manga y Zona OESTE y de las otras zonas potenciales de expansión de los servicios de Saneamiento por Red de Alcantarillado en Montevideo. En la Figura 1 se muestra gráficamente la ubicación de Manga (Zona 1), de la Zona OESTE (Zona 3) y las otras seis zonas potenciales de expansión identificadas, mientras que en la Tabla 1-1 se presenta, además de la referencia correspondiente al mapa, la caracterización geográfica de cada zona: barrios que incluye, superficie y densidad de población.

**Figura 1 Zonas potenciales de expansión identificadas y segmentos censales (marco del Censo 2011)**



*Fuente: Elaboración propia en base a INE*



**Tabla 1 Definición geográfica de las zonas potenciales de expansión**

Zona de expansión	Referencia en el mapa	Superficie (km <sup>2</sup> )	Barrios comprendidos	Densidad de población (hab/ha)
<b>1 MANGA</b>	Rojo	28,4	MANGA, Bella Italia, Boiso Lanza, Mza Instrucciones, Bola de Nieve, Cañada Matilde, Instrucciones, y Nuevo Capra	26,48
<b>2</b>	Turquesa	9,9	Barrio Sarandí, Cerro Norte, Los Boulevares y Paso del Arena – Maracaná	9,95
<b>3 Zona OESTE</b>	Azul	2,9	Pajas Blancas, Rincón del Cerro, Casabó y Santa Catalina	5,54
<b>4</b>	Naranja	2,1	Colón y Lezica	42,48
<b>5</b>	Violeta	5,3	Susana Pintos, Villa Don Bosco y Villa García	8,85
<b>6</b>	Verde	2,1	Carrasco Este	20,13
<b>7</b>	Rosa	2,0	Abayubá, Hipódromo Las Piedras, Santiago Vázquez y Toledo Chico	1,99
<b>8</b>	Mostaza	5,7	Cañada Pajas Blancas	14,47
<b>0</b>	Grises	136,0	Resto de Montevideo	79,73

Fuente: Elaboración propia

La caracterización de la población que habita estas zonas potenciales de expansión identificadas se hace mediante estudios técnicos realizados en el marco del PDSDUM 2007<sup>10</sup>. Para ello, se abordaron temas como la composición demográfica de las zonas, los servicios brindados en las mismas, particularmente salud y educación, así como aspectos económicos y de calidad de vida.

Para ello, las fuentes de información consultadas fueron:

Datos de Encuesta Continua de Hogares (ECH) del Instituto Nacional de Estadística (INE) para los años 2012, 2013 y 2014.

Datos del Censo de Población, Vivienda y Hogares 2011 del INE (en adelante Censo 2011).

Datos del Sistema de Información Geográfica (SIG) de Montevideo (<http://sig.montevideo.gub.uy/>).

INE. “Atlas sociodemográfico y de la desigualdad del Uruguay. Fascículo 1: Las Necesidades Básicas Insatisfechas a partir de los Censos 2011.” 2013<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Plan Director de Saneamiento y Drenaje Pluvial, Diagnóstico 2007. SEPS

<sup>11</sup> [http://www.ine.gub.uy/documents/10181/34017/Atlas\\_fasciculo\\_1\\_NBI\\_versionrevisada.pdf/57ea17f9-3fd9-4306-b9ca-948abc7fab73](http://www.ine.gub.uy/documents/10181/34017/Atlas_fasciculo_1_NBI_versionrevisada.pdf/57ea17f9-3fd9-4306-b9ca-948abc7fab73)

## 1.2. Indicadores sociodemográficos

Conforme a los datos del Censo de 2011 realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), a ese año las ocho zonas potenciales de expansión presentaban el nivel poblacional mostrado en la

Tabla 1. Allí se presenta la población a ser saneada en cada zona (definida como la población que no se encuentra conectada a la red general de saneamiento), la población de las zonas ampliadas<sup>12</sup> y la proporción que la población a ser saneada representa en el total de la zona.

**Tabla 1 Población de las zonas potenciales de expansión al año 2011**

Zona	Población a ser saneada	Población zonas ampliadas	% Población a ser saneada
<b>MANGA</b>	79.331	109.867	72,2%
<b>2</b>	37.226	45.490	81,8%
<b>Zona OESTE</b>	23.541	25.952	90,7%
<b>4</b>	11.533	20.309	56,8%
<b>5</b>	23.704	26.185	90,5%
<b>6</b>	2.141	6.229	34,4%
<b>7</b>	8.497	8.700	97,7%
<b>8</b>	3.216	8.967	35,9%
<b>0</b>	124.945	1.067.056	11,7%

*Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2011*

Según los datos de 2011, la población a ser saneada en las próximas etapas de ampliación de la red de saneamiento, equivale aproximadamente al 8,6% de la población total del departamento. Si se comparan los datos de porcentaje de viviendas a sanear con los de densidad de población de las zonas (ver Tabla 2), se observa que las de mayor porcentaje son también las de mayor densidad.

En la Tabla 3 se muestra la cantidad de viviendas a ser saneadas en cada zona, la población total de los segmentos censales que componen dichas zonas y la proporción que la población a ser saneada representa en el total, siendo este ratio similar al que se calculara en la Tabla 2.

<sup>12</sup> Las zonas ampliadas se definen aquí como la suma del conjunto de segmentos censales que integran en forma total o parcial las zonas potenciales de expansión del servicio de saneamiento.

**Tabla 2 Viviendas de las zonas potenciales de expansión al año 2011**

Zona de expansión	Viviendas a ser saneadas	Viviendas totales de los segmentos	% Viviendas a ser saneada
<b>MANGA</b>	22.762	152.210	15,0%
<b>2</b>	3.142	23.607	13,3%
<b>Zona OESTE</b>	501	8.792	5,7%
<b>4</b>	2.910	6.435	45,2%
<b>5</b>	1.519	16.385	9,3%
<b>6</b>	1.426	2.020	70,6%
<b>7</b>	161	3.081	5,2%
<b>8</b>	2.854	5.191	55,0%
<b>0</b>	56.794	302.817	18,76%

*Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2011*

En relación al tamaño promedio de los hogares de las distintas zonas, se observa que en las ocho zonas el indicador resulta superior al promedio para el resto de Montevideo según los datos del Censo 2011 del INE (2,60 habitantes/hogar), tal como se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 3 Tamaño promedio de los hogares por sector (año 2011)**

	<b>MANGA</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Zona OESTE</b>	<b>Zona 4</b>	<b>Zona 5</b>	<b>Zona 6</b>	<b>Zona 7</b>	<b>Zona 8</b>	<b>Resto de Mdeo</b>
<b>Habitantes/hogar</b>	3,33	3,19	3,33	3,28	3,39	3,48	3,04	2,90	2,6

*Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2011*

En la

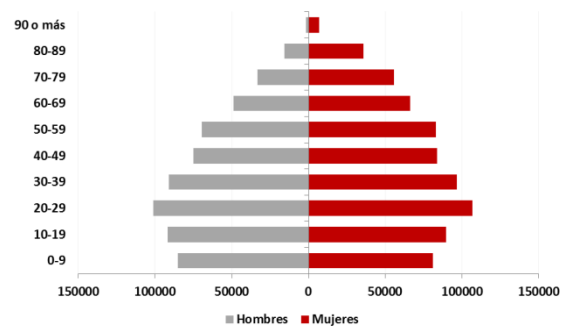
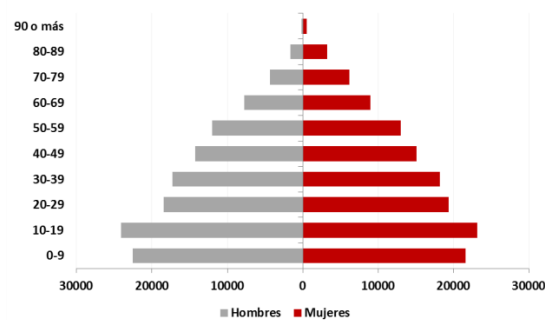
Tabla 4 se presenta la cantidad de población femenina y masculina para cada una de las zonas potenciales de expansión definidas anteriormente, así como para el resto del departamento, y la participación de la población femenina en el total de la población por área. Siendo que para el resto del departamento (Zona 0) la participación de la población femenina es de 54,0%, se aprecia que las áreas bajo estudio presentan una participación levemente menor, siendo la Zona 6 la que muestra un indicador más cercano al del resto del departamento.

**Tabla 4 Población masculina y femenina (año 2011)**

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
<b>Hombres</b>	53.454	22.139	12.824	9.741	13.017	2.928	4.236	4.227	491.190
<b>Mujeres</b>	56.413	23.351	13.128	10.568	13.168	3.301	4.464	4.740	575.866
<b>% Población femenina</b>	51,3%	51,3%	50,6%	52,0%	50,3%	53,0%	51,3%	52,9%	54,0%

Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2011

Otro elemento de interés en relación a la población es la composición etaria de la misma. La Figura 1 presenta la pirámide poblacional para el departamento de Montevideo, mientras la Figura 2 presenta la pirámide poblacional para el agregado de las Zonas ampliadas 1 a 8 antes definidas. Como allí se aprecia, la estructura etaria de ambos conglomerados es diferente, con un mayor peso de las generaciones jóvenes (menores de 20 años) de lo que se aprecia para el total del departamento.

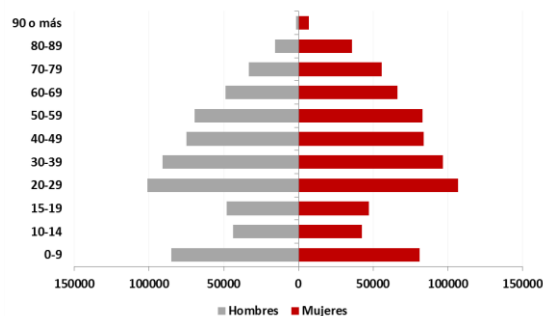
**Figura 1 Pirámide poblacional de Montevideo****Figura 2 Pirámide poblacional de zonas potenciales de expansión**

Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2011

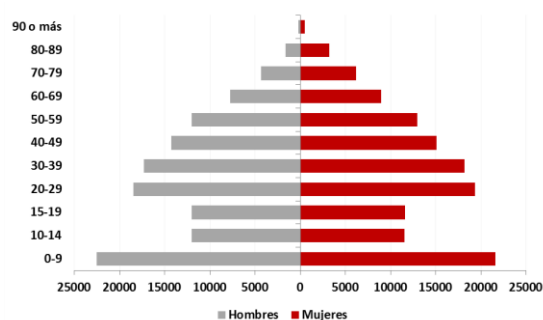
La explicación para esta forma de la pirámide poblacional radica en los elementos que conforman la dinámica demográfica de la población que son la fecundidad, mortalidad y migración. Los dos primeros refieren a los nacimientos y muertes registrados en la población, constituyendo así el crecimiento vegetativo de la misma. La migración está asociada a la movilidad de la población hacia y desde Montevideo y otras localidades de Uruguay, siendo trabajo y estudio las principales razones para tal movilidad.

Es importante señalar que dentro del segundo grupo etario aquí definido (10 a 19 años), el mismo puede subdividirse en dos grupos más: uno con la población de entre 10 y 14 años, y otro con la población de entre 15 y 19 años. Analizando los datos, se observa que ambos subgrupos tienen una participación igualitaria dentro del grupo que componen. Es decir, ambos cuentan con una participación cercana al 50% dentro del grupo mayor de población de entre 10 y 19 años. Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2011

**Figura 3 Pirámide poblacional de Montevideo**



**Figura 1-4 Pirámide poblacional de zonas potenciales de expansión**

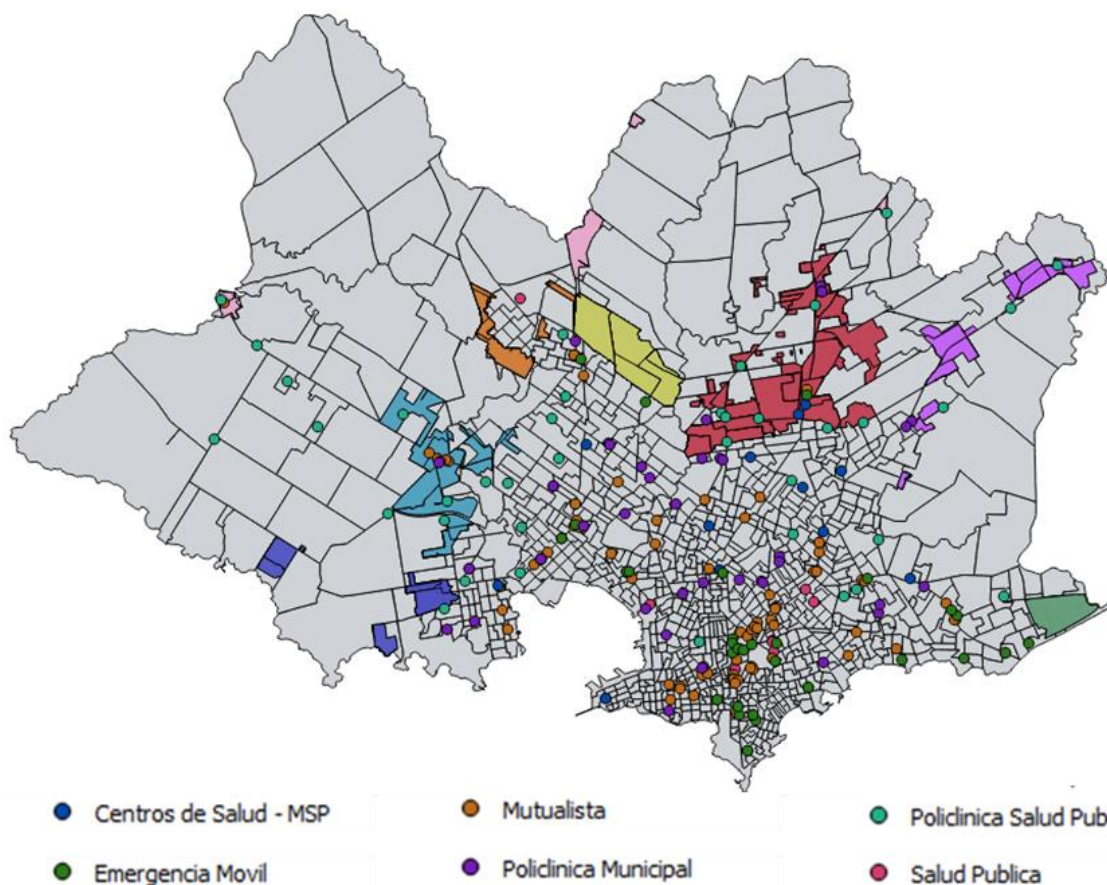


### **1.3. Indicadores de infraestructura de servicios y calidad de vida**

#### **Atención a la salud**

Uno de los principales servicios que hacen a la calidad de vida de los habitantes, son los de atención a la salud. En este sentido, si bien la mayor parte de los servicios sanitarios del departamento se concentran en el centro del mismo, tal como se observa en la Figura 1-6, también pueden encontrarse centros de atención a la salud en algunas de las zonas potenciales de expansión o en las cercanías a éstas.

**Figura 5 Distribución de los centros de atención a la salud**



*Fuente: Elaboración propia en base a datos GIS Montevideo*

En la Tabla 6 se presenta un resumen de los centros de asistencia a la salud existentes en cada zona, a modo de resumen de los datos presentados en la Figura adyacente. Como se observa en la misma, las Zonas 3, 4, 6 y 8 no cuentan con centros de atención a la salud propios de ningún tipo, por lo que la población debe desplazarse a centros cercanos.

Asimismo, la MANGA, siendo la de mayor superficie y población a ser saneada (en términos absolutos), es la que presenta mayor cantidad de centros de atención a la salud, en su mayoría de carácter público. En cambio, la Zona 2 es la que presenta mayor cantidad de centros de atención a la salud privados (mutualistas).

**Tabla 5 Resumen de centros asistenciales por tipo y zona de expansión**

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Mdeo
Centros de salud MSP	2	-	-	-	-	-	-	-	12
Mutualistas	1	4	-	-	-	-	1	-	83
Policlínicos municipales	2	2	-	-	-	-	-	-	30
Policlínicos Salud Pública	8	3	-	-	1	-	1	-	38
Salud Pública	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Emergencia móvil	1	-	-	-	-	-	-	-	33

Fuente: Elaboración propia en base a GIS Montevideo

Por otra parte, en la Tabla 7 se muestra el porcentaje de población de cada zona según sus derechos de asistencia a la salud al año 2014. De los datos allí presentados se desprende que la Zona 6 muestra un patrón de comportamiento diferente al de las demás zonas. Respecto a los derechos de atención en la Administración de los Servicios de Salud del Estado (ASSE), las zonas bajo análisis (excepto la Zona 6) presentan un mayor porcentaje de población con derecho de acceso a tales servicios que el resto del departamento. Esto es contrarrestado por una menor cantidad de gente con derecho de asistencia en las Instituciones de Asistencia Médica Colectiva (IAMC) que en el resto del departamento.

La particularidad de la Zona 6 corresponde a los bajos niveles de población con atención a la salud mediante servicios de ASSE e IAMC, y el elevado porcentaje de población con acceso a Seguros Privados, el cual supera el valor de referencia para el total del departamento.

Con excepción de las Zonas 6 y 8, se observa una mayor participación de personas con derecho a la atención en el Hospital Policial y en el Hospital Militar que en el resto del departamento. Por otra parte, la proporción de personas con derecho a atenderse en los servicios de salud brindados por el BPS, no se aprecian diferencias significativas entre las zonas de estudio y el resto del departamento, exceptuando la Zona 8 que duplica la participación de esta población en relación a la Zona 0. En el caso de la atención a través de policlínicos municipales, las Zonas 3 y 7 son las únicas que presentan una proporción de población con acceso, significativamente mayor que el resto del departamento.



**Tabla 6 Población derecho de asistencia según tipo de asistencia a la salud (año 2014)**

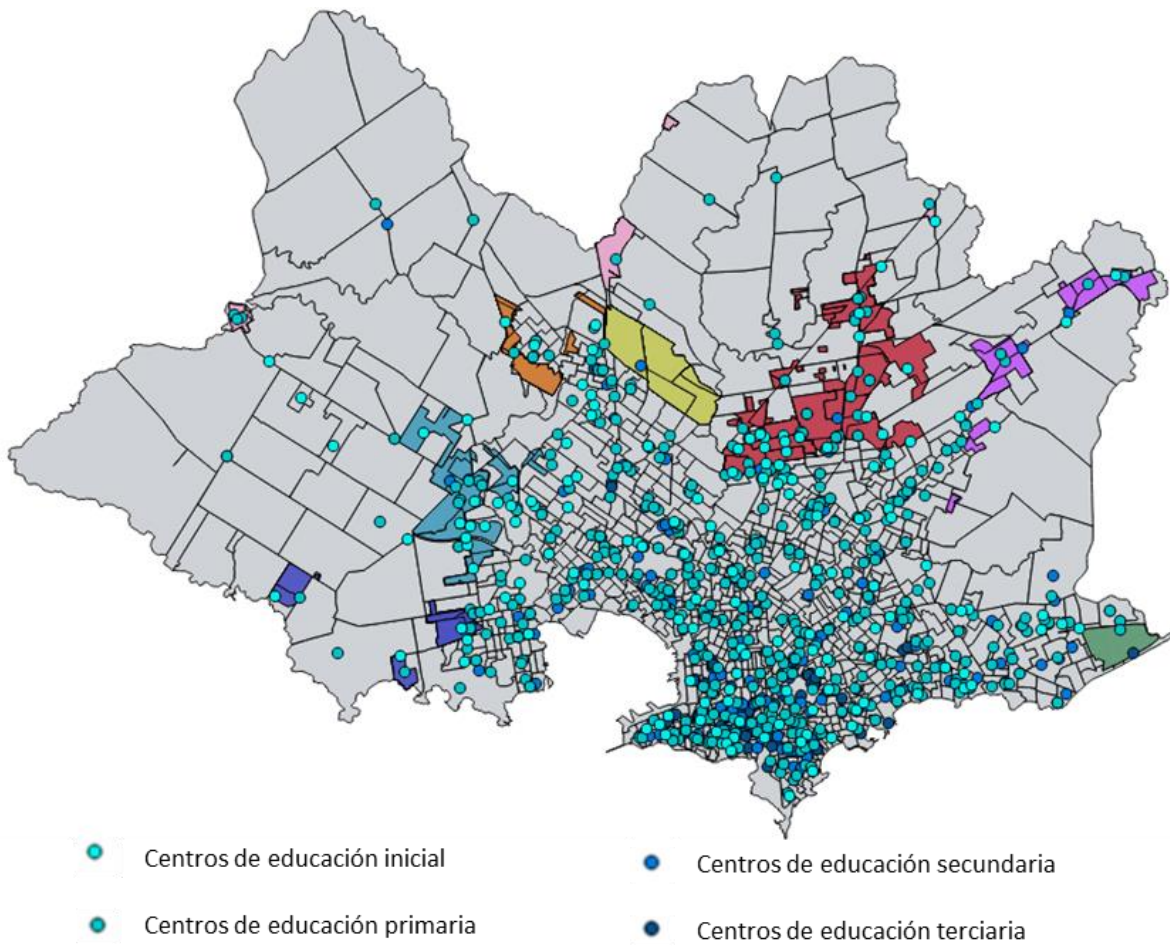
	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
ASSE	35,6%	33,7%	38,5%	38,8%	34,7%	1,1%	31,2%	28,5%	15,0%
IAMC	52,2%	58,6%	52,0%	53,5%	54,7%	33,2%	63,2%	65,5%	74,2%
Seguros Privados	0,1%	0,1%	0,1%	1,1%	0,0%	65,4%	0,3%	0,0%	5,5%
Hospital Policial y Hospital Militar	12,6%	6,7%	8,0%	7,1%	13,0%	1,0%	8,1%	3,8%	6,0%
BPS	0,3%	0,5%	0,7%	0,2%	0,4%	0,0%	0,4%	0,5%	0,2%
Policlínica municipal	1,8%	1,9%	4,8%	0,8%	0,7%	0,0%	3,4%	1,2%	1,0%
Otros	1,0%	1,6%	1,8%	1,6%	1,0%	0,0%	0,3%	2,8%	1,6%

Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014

De un análisis cruzado entre las Tabla 6 y Tabla 7, no se observa una relación entre la cantidad de centros asistenciales de cada tipo en una zona y el porcentaje de población con acceso a ese tipo de servicio. Por tanto, es de esperar que la decisión de acceso a los servicios de atención a la salud dependa en mayor medida de los ingresos y no tanto de la presencia de centros en la zona.

## Educación

Otro elemento social importante en la caracterización de las zonas, es el nivel educativo de su población y el acceso a los servicios educativos. En la Figura 7 y la Tabla 8 se muestran los centros educativos que se encuentran en cada una de las zonas bajo estudio. Como se observa en los datos, no existe una gran concentración de centros educativos en las zonas potenciales de expansión, siendo la MANGA la que cuenta con mayor nivel de centros educativos a nivel de educación inicial, primaria y secundaria, seguido por la Zona 2. Particularmente, el único centro de educación terciaria que se registra, corresponde a la Escuela Naval localizada en la Zona 6.

**Figura 6 Localización de los centros educativos de Montevideo**

Fuente: Elaboración propia en base a GIS Montevideo

**Tabla 7 Resumen de centros educativos por nivel y zona de expansión**

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Mdeo
Educación inicial	16	7	3	1	1	-	-	-	156
Educación primaria	29	8	2	1	6	1	4	-	548
Educación secundaria	7	2	-	-	2	-	-	1	215
Educación terciaria	-	-	1	-	-	-	-	-	99

Fuente: Elaboración propia en base a GIS Montevideo

Por otra parte, la tasa de analfabetismo constituye un primer indicador a ser contemplado. Como se muestra en la Tabla -9, siete de las ocho zonas bajo estudio

presentan una tasa de analfabetismo en mayores de 8 años, superior a la del resto del departamento. En este sentido, la Zona 6 nuevamente constituye la única excepción, presentando un indicador mejor al del resto del departamento.

**Tabla 8 Tasa de analfabetismo en mayores de 8 años (año 2014)**

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
Analfabetismo	2,1%	1,8%	2,5%	1,1%	2,8%	0,5%	1,5%	0,9%	0,7%

*Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014*

Otro indicador importante en el aspecto educativo es el máximo nivel de educación completado por la población, para lo cual se considera sólo a los habitantes mayores de 25 años de edad, información que se presenta en la Tabla 10. Como allí se aprecia, siete de las ocho zonas bajo análisis presentan una mayor proporción de personas cuyo último nivel educativo completado es Primaria en relación al resto del departamento. La excepción es nuevamente la Zona 6, donde la proporción de personas con educación primaria como máximo nivel educativo es significativamente menor al del resto del departamento.

Algo similar sucede con educación media básica como máximo nivel educativo completado, donde la Zona 6 es la única con una proporción de población en estas condiciones menor a la del resto del departamento. Sin embargo, a diferencia de lo que sucedía con educación primaria como máximo logro educativo, la distancia entre la proporción presentada por cada zona y el resto del departamento es menor.

En lo que refiere a enseñanza técnica y formación profesional, sólo las Zonas 4 y 8 muestran una participación de población superior a la del resto del departamento. Para el resto de las categorías, es la Zona 6 la única que presenta niveles superiores a los del resto del departamento, en tanto el resto de las zonas muestran niveles sensiblemente inferiores.

**Tabla 9 Máximo nivel educativo alcanzado en la población de más de 25 años**  
(al año 2014, en porcentaje)

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
Primaria	47,5%	43,0%	47,0%	36,7%	45,3%	5,5%	38,4%	34,8%	22,7%
Educación media básica	20,9%	24,3%	24,3%	19,1%	21,3%	8,8%	23,3%	25,4%	17,8%
Educación media superior	5,9%	6,6%	7,2%	10,6%	7,0%	21,4%	8,1%	12,8%	19,6%
Enseñanza técnica/formación profesional	9,1%	12,0%	7,2%	18,2%	11,0%	6,3%	9,9%	14,0%	13,2%
Magisterio o profesorado	0,5%	1,2%	1,4%	2,5%	0,3%	3,2%	2,4%	2,3%	3,1%
Terciario no universitario	0,3%	0,6%	0,8%	1,0%	0,3%	4,1%	1,0%	1,6%	2,8%
Universidad o instituto universitario	0,9%	0,4%	1,0%	2,0%	0,3%	37,9%	3,7%	1,8%	11,2%
Posgrado	0,1%	0,0%	0,0%	1,1%	0,4%	12,3%	0,0%	0,0%	3,6%
No responde	14,8%	12,0%	11,2%	8,8%	14,0%	0,7%	13,2%	7,3%	6,0%

Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014

## 1.4. Indicadores económicos

### Empleo

La Tabla 10 presenta los datos relativos a condición de actividad para la población de cada una de las zonas ampliadas y del resto del departamento. Por un lado, se observa que, a excepción de la Zona 7, las zonas bajo análisis presentan una mayor proporción de menores de 14 años que el total del departamento.

La proporción de población perteneciente a la categoría de ocupados es en todas las zonas levemente inferior que en el resto del departamento. En este aspecto, las Zonas 6 y 7 son las que presentan menores diferencias con la totalidad del departamento. Por otra parte, las Zonas 5 y 6 son las únicas que presentan una menor proporción de desocupados que el resto del departamento, mientras el resto de las zonas cuentan con una participación sensiblemente mayor de población en esta categoría de ocupación.

Finalmente, la categoría de inactivos presenta una participación similar a la observada para el resto de Montevideo en todas las zonas, con excepción de la Zona 8. Sin embargo, es importante señalar que al interior de esta categoría sí se registran diferencias con el resto del departamento (Zona 0). En este sentido, se observa una mayor participación de inactivos estudiantes, pensionistas y rentistas, así como de

otros. Además, la categoría de inactivos por jubilación muestra un peso sensiblemente menor en las zonas bajo estudio que para el resto del departamento.

A partir de este análisis, puede observarse que la composición de las categorías de ocupación guarda relación con la composición etaria presentada en la Figura 2 para el conjunto de las zonas bajo análisis. En este sentido, se destaca la mayor participación de menores de 14 años y estudiantes en la población de las zonas bajo estudio que en relación al resto del departamento, así como una menor participación de jubilados para igual comparación.

**Tabla 10 Condición de actividad económica de la población (año 2014)**

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
Menores de 14 años	25,4%	23,1%	23,7%	22,6%	24,9%	16,6%	14,9%	22,6%	16,4%
Ocupados	45,0%	44,1%	44,7%	46,7%	45,4%	49,2%	47,6%	44,8%	52,3%
Desocupados	4,8%	4,8%	5,6%	5,1%	3,2%	0,7%	5,6%	4,0%	3,4%
Inactivos Estudiantes	6,4%	6,3%	5,9%	8,0%	7,8%	8,0%	14,3%	6,0%	6,4%
Inactivos Pensionistas rentistas	3,6%	3,5%	3,8%	3,9%	3,8%	4,4%	2,4%	5,9%	3,6%
Inactivos – Jubilados	12,4%	6,0%	7,5%	5,6%	6,4%	4,8%	7,6%	10,0%	12,4%
Inactivos – Otros	5,5%	9,0%	10,8%	8,5%	7,6%	9,3%	9,2%	10,1%	5,5%
Total inactivos	27,9%	24,7%	28,0%	26,0%	25,6%	26,4%	33,6%	31,9%	27,9%

Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014

En la Tabla 12 se puede observar que las tasas de actividad y empleo de cada zona de ampliación, no presentan diferencias sustanciales con las del resto del departamento. La excepción es la tasa de desempleo, exceptuando la Zona 6 es la única que al año 2014 mostraba una tasa de desempleo significativamente menor que la del resto del departamento.

Por otra parte, resulta interesante observar la tasa de informalidad, medida como la proporción de personas ocupadas que no realizan aportes a ninguna caja de jubilaciones. En este aspecto, se observa que a excepción de la Zona 6, las zonas bajo análisis presentan una proporción significativamente mayor de ocupados en condiciones de informalidad que el resto del departamento.

**Tabla 11 Tasas del mercado laboral a 2014**

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
Tasa de Actividad	66,8%	63,6%	65,9%	67,0%	64,8%	59,8%	62,5%	63,1%	66,6%
Tasa de Empleo	60,3%	57,4%	58,5%	60,4%	60,5%	58,9%	55,9%	57,9%	62,6%
Tasa de Desempleo	9,7%	9,8%	11,2%	9,9%	6,7%	1,4%	10,5%	8,2%	6,1%
Informalidad	30,1%	30,0%	27,3%	29,7%	27,8%	5,5%	23,9%	31,4%	15,3%

Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014

Los datos contenidos en la Tabla 13 refieren a la categoría de ocupación de los habitantes de cada zona y del departamento, para el año 2014. Como allí se observa, la participación de asalariados, particularmente de tipo público, es menor en las zonas bajo estudio que en el resto del departamento, ocurriendo lo mismo con la categoría de patrones, donde la excepción es la Zona 6 con una importante participación de población en esta categoría ocupacional (casi ocho veces más que en el resto del departamento). En cambio, con excepción de la Zona 6, en todas las zonas se observa una similar o mayor participación de trabajadores por cuenta propia, principalmente aquellos sin local ni inversión.

**Tabla 12 Categoría de ocupación de los trabajadores (año 2014)**

Categoría	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
Asalariado privado	30,1%	29,4%	29,2%	30,0%	31,3%	21,6%	28,7%	26,2%	31,8%
Asalariado público	4,3%	4,5%	5,6%	6,1%	4,3%	1,6%	5,9%	6,4%	8,9%
Miembro de cooperativa	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
Patrón	0,8%	0,6%	0,8%	1,3%	1,1%	18,0%	1,7%	0,6%	2,4%
Cuenta propia sin local ni inversión	1,5%	1,3%	1,2%	1,4%	1,7%	0,0%	1,1%	1,5%	0,9%
Cuenta propia con local o inversión	7,5%	7,6%	7,2%	6,6%	6,6%	7,7%	9,9%	9,5%	7,9%
Miembro del hogar no remunerado	0,6%	0,6%	0,7%	1,1%	0,4%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%
Programa social de empleo	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%

Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014

## Ingresos económicos de los Hogares

En la Tabla 14 se presenta el valor medio de los ingresos mensuales de los hogares (sin valor locativo) para cada una de las zonas bajo estudio y del resto del departamento. Como allí puede observarse, la única zona que supera los ingresos promedios para el resto de Montevideo es la número 6, que prácticamente triplica su valor de referencia.

**Tabla 13 Ingreso medio mensual de los hogares, sin valor locativo (año 2014)**

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
Ingreso medio mensual	33.934	36.103	34.971	42.538	36.155	150.004	42.202	41.460	55.238
Desvío estándar	20.259	24.058	22.655	29.346	22.335	75.950	28.003	25.124	45.030
Mediana	29.882	31.039	29.686	34.870	31.864	145.800	39.851	37.011	43.836
Cantidad de observaciones <sup>13</sup>	1.247	557	301	230	314	62	111	111	15.719

Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014

Finalmente, en la Tabla 14 se presenta el porcentaje de población por debajo de las líneas de pobreza e indigencia según cálculos del INE conforme a la metodología 2006, elementos que conviene analizar por separado. En el caso de la población en condiciones de pobreza, se observa que las Zonas 1 a 5, 7 y 8 presentan una proporción de población en esta condición significativamente mayor al resto del departamento. En cambio, la zona 6 no tiene registros en este indicador. Por su parte, la población en condiciones de indigencia muestra una participación superior al total del departamento en las zonas 1, 2, 3 y 5, mientras las restantes zonas presentan un registro nulo en este indicador.

**Tabla 14 Población por debajo de las líneas de pobreza e indigencia según metodología 2006 (año 2014)**

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
% población bajo la línea de pobreza	25,1%	22,0%	23,6%	17,9%	23,1%	0,0%	12,7%	7,9%	5,9%
% población bajo la línea de indigencia	0,6%	0,8%	1,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%

Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014

<sup>13</sup> Corresponde a la cantidad de observaciones relevadas por el INE en el marco de la ECH 2014 que quedan incluidas en la zona de expansión definida para este estudio.



## 1.5. Indicadores de calidad de vida

### Tenencia de la vivienda y confort del hogar

En relación a la propiedad de la vivienda (Tabla 16), se observa que todas las zonas presentan un mayor porcentaje de viviendas ocupadas por sus propietarios que el resto del departamento. Esta situación se repite para la condición de usufructuario u ocupante, exceptuando en este caso la Zona 6. Por tanto, se registra un menor nivel de viviendas habitadas por inquilinos o arrendatarios que en el resto de Montevideo.

**Tabla 15 Propiedad de la vivienda (al año 2014)**

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
Propietario	62,5%	68,5%	77,7%	70,3%	66,2%	71,3%	74,2%	67,9%	56,6%
Inquilino o arrendatario	13,0%	7,8%	3,2%	10,3%	9,5%	16,4%	6,5%	11,3%	26,8%
Usufructuario u ocupante	24,5%	23,7%	19,1%	19,5%	24,3%	12,3%	19,3%	20,8%	16,6%

*Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014*

Resulta interesante considerar las viviendas que dentro de las zonas potenciales de expansión y el resto del departamento, se encuentran ubicadas en asentamientos irregulares, lo cual se muestra en la Tabla 16. Como allí se observa, a excepción de la Zona 6, todas las zonas presentan una mayor proporción de viviendas ubicadas en asentamientos irregulares que el resto del departamento. Esta situación es particularmente llamativa en la Zona 3, donde aproximadamente la mitad de las viviendas se ubican en asentamientos irregulares.

Asimismo, resulta interesante contrastar estos datos con los de tenencia de las viviendas ubicadas en asentamientos irregulares. Como se observa en la Tabla 16 la mayor parte de la población ubicada en estos lugares se define como propietario de la vivienda que habita, mientras que solo una proporción menor se define como usufructuario u ocupante de la vivienda.

**Tabla 16 Viviendas ubicadas en asentamientos irregulares y tenencia de la vivienda (al año 2014)**

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
Porcentaje de viviendas ubicadas en asentamientos irregulares	26,1%	21,6%	52,8%	22,1%	36,7%	-	14,5%	4,4%	3,1%
<b>Tenencia de las viviendas ubicadas en asentamientos irregulares</b>									
Propietario	83,4%	91,4%	82,9%	87,9%	85,2%	-	82,0%	74,2%	77,6%
Inquilino o arrendatario	3,2%	2,4%	1,5%	1,5%	1,8%	-	0%	0%	3,8%
Usufructuario u ocupante	8,5%	4,0%	13,6%	10,6%	12,2%	-	18,0%	25,8%	15,2%

*Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014*



La Tabla 18 presenta datos relativos al confort de los hogares, como la proporción de hogares dentro de la zona ampliada que cuenta con un determinado bien, por ejemplo: calefón, calentador instantáneo de agua, refrigerador, PC o laptop, etc. Como allí se puede observar, en términos generales todas las zonas presentan un nivel de confort similar al resto del departamento en lo que refiere a contar con agua caliente, ya sea por uso de calefón, termofón, caldereta o calentador instantáneo de agua. Algo similar ocurre con la tenencia de refrigerador o *freezer*, donde no se observan diferencias significativas entre las zonas y la totalidad del departamento.

Asimismo, el uso de lavarropas se encuentra extendido en todas las zonas bajo análisis. En este sentido, las zonas potenciales de expansión consideradas muestran niveles levemente inferiores al del resto del departamento en cuanto a tenencia de lavarropas (excepto la Zona 6 que presenta un nivel superior). Una situación similar se registra en relación a la tenencia de lavavajilla, aunque con una diferencia a la baja proporcionalmente mayor que la registrada en relación a lavarropas. Estos indicadores apuntan a que en las zonas potenciales de expansión aquí definidas, el uso del agua potable no tiene en cuenta la falta de saneamiento en la zona, es decir el medio de disposición final del agua servida.

En lo referente a la tenencia de PC o laptop, excluyendo los equipos del Plan Ceibal, comienzan a observarse diferencias entre las distintas zonas, y entre éstas y el resto del departamento. De esta forma, se observa que la Zona 6 es la única que presenta un nivel de tenencia de estos equipos superior a los del resto de Montevideo. Asimismo, las Zonas 7 y 8 son las únicas que, si bien presentan un nivel de posesión de PC y laptops menor al del departamento, la diferencia no los sitúa significativamente debajo de éste. Sin embargo, las Zonas 1 a 5, presentan niveles de tenencia de equipos propios de este tipo significativamente menores a los de la Zona 0. Por otra parte, los datos de tenencia de equipos informáticos guardan relación con los de acceso a internet, donde se observa un patrón muy similar al de los primeros.

Finalmente, se analiza la tenencia de vehículo, por un lado ciclomotor (o motocicletas) y por otro de automóviles y camionetas. En el caso de la primera categoría, se observa que sólo la Zona 6 presenta un nivel levemente inferior al del resto del departamento, en tanto el resto de las zonas duplican la proporción de hogares que poseen estos vehículos en relación a la totalidad de hogares de Montevideo. Por su parte, la tenencia de automóviles y camionetas muestra un patrón inverso al de motocicletas; la Zona 6 es la única con un nivel de tenencia superior al del resto del departamento, en tanto las Zonas 4, 7 y 8 se encuentran cercanas a los niveles del resto del departamento, y las restantes cuatro zonas presentan un nivel de posesión de estos vehículos significativamente menor al de la denominada Zona 0.

Tabla 17 Confort de los hogares (año 2014)

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
Calefón, termofón o caldereta	78,1%	80,9%	77,5%	82,7%	76,3%	87,6%	85,4%	88,1%	92,4%
Calentador instantáneo de agua	9,9%	7,6%	10,3%	9,6%	8,0%	10,0%	5,2%	8,9%	4,5%
Refrigerador o freezer	97,4%	96,8%	95,8%	97,0%	96,9%	100,0%	99,2%	100,0%	98,9%
Lavarropas	77,0%	78,3%	79,6%	82,6%	72,8%	96,5%	87,5%	80,7%	84,4%
Lavavajilla	0,8%	2,4%	0,9%	3,3%	0,6%	50,0%	4,4%	1,9%	6,2%
PC – laptop <sup>14</sup>	45,7%	50,3%	50,0%	56,9%	44,9%	95,2%	62,6%	61,6%	70,0%
Acceso a internet	45,4%	49,7%	51,0%	59,2%	47,5%	94,7%	57,8%	60,5%	70,7%
Ciclomotores o motocicletas	28,0%	29,2%	29,4%	24,7%	31,3%	10,5%	28,3%	22,5%	9,8%
Automóviles o camionetas	23,8%	30,1%	25,8%	37,5%	25,0%	91,1%	35,7%	39,5%	39,0%

Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014

## Necesidades Básicas Insatisfechas

A partir de la información recabada mediante el Censo de 2011, el INE ha calculado las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la población de Uruguay. Las NBI se miden como un índice, para el cual se establecen umbrales por debajo de los que se entiende que la privación de un bien o servicio es crítica. El objetivo de este cálculo es contar con una herramienta que permita identificar la población potencialmente beneficiaria de políticas públicas, fijación de prioridades de intervención por parte del Estado y el seguimiento de tales intervenciones (INE, 2013).

Conceptualmente, las NBI se definen como el conjunto de requerimientos psicofísicos y culturales cuya satisfacción constituye una condición mínima necesaria para el funcionamiento y desarrollo de los seres humanos en una sociedad específica (INE, 2013). En tanto, los umbrales son relativos pues se fijan conforme a lo que una sociedad en particular considera como condiciones de vida dignas.

Una de las seis NBI medidas por INE refiere a las condiciones del servicio sanitario, medida que resulta de gran relevancia para el presente análisis. Para la medición de la misma, se utiliza un único indicador que mide conjuntamente la disponibilidad de baño, sus características de uso (exclusivo del hogar o compartido) y el método de

<sup>14</sup> No incluye equipos pertenecientes al Plan Ceibal.

evacuación del mismo. De esta forma, se entiende que el hogar tiene una NBI si cumple con al menos una de las siguientes condiciones:

No cuenta con baño de uso exclusivo;

La evacuación del servicio sanitario no es a través de la red general de saneamiento, fosa séptica o pozo negro.

En la Tabla 19 se presentan los resultados de la medición de NBI de servicio sanitario por zona de expansión definida previamente y para el resto de Montevideo.

**Tabla 18 NBI de servicio sanitario por zona de expansión**

	<b>MANGA</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Zona OESTE</b>	<b>Zona 4</b>	<b>Zona 5</b>	<b>Zona 6</b>	<b>Zona 7</b>	<b>Zona 8</b>	<b>Resto de Mdeo</b>
Hogares con NBI de saneamiento	2.600	1.050	453	459	430	3	158	146	21.357
Total hogares relevados	27.911	12.466	5.430	5.773	5.650	1.689	2.550	2.864	397.054
% Hogares con NBI de saneamiento	9,3%	8,4%	8,3%	8,0%	7,6%	0,2%	6,2%	5,1%	5,4%
Personas con NBI de saneamiento	8.359	3.184	1.349	1.447	1.340	9	439	390	42.264
Total personas relevadas	92.600	39.833	17.542	18.357	18.934	5.832	7.798	8.423	1.013.537
% Personas con NBI de saneamiento	9,0%	8,0%	7,7%	7,9%	7,1%	0,2%	5,6%	4,6%	4,2%

Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2011 (INE)

Como se observa en la Tabla 19, las Zonas 1 a 5 son las que presentan mayor incidencia de NBI para esta variable, con una incidencia sensiblemente superior a la registrada para la zona definida como Resto de Montevideo. Por su parte, la Zona 6 es nuevamente la que menor incidencia presenta en este indicador, en tanto las Zonas 7 y 8 muestran una incidencia similar a la del Resto de Montevideo.

Si bien puede resultar llamativo que en todos los casos la incidencia de NBI en las zonas definidas sea inferior al 10%, debe tenerse en cuenta que para que se constate una NBI en este rubro, el hogar no debe tener acceso a un baño de uso exclusivo o no contar con ningún medio de evacuación de aguas servidas. Esto significa que aquellos hogares con acceso a baño propio y con evacuación a pozo negro o fosa séptica, sin importar la frecuencia de limpieza o el estado de la misma, no son considerados con NBI. Bajo esta luz, es razonable que la Zona 6 sea la de menor incidencia en este aspecto.

En la Tabla 20 se muestra la cantidad de NBI por hogar que presenta NBI de servicios sanitarios, incluyendo la NBI de servicios sanitarios. Como allí se observa, los hogares de la Zona 6 sólo presentan una NBI que es precisamente la de servicios sanitarios, por lo que serán excluidos del resto del análisis, siendo este resultado consistente con los hallados previamente. Por otra parte, en términos generales se observa que la mayor participación de hogares con tres o más NBI es en las zonas potenciales de expansión (excluyendo la Zona 6) significativamente superior a la registrada para el resto del departamento, fenómeno que adquiere mayor relevancia en las Zonas 1 a 5.

**Tabla 19 Cantidad de NBI por hogar que presenta NBI de servicios sanitarios**

	<b>MANGA</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Zona OESTE</b>	<b>Zona 4</b>	<b>Zona 5</b>	<b>Zona 6</b>	<b>Zona 7</b>	<b>Zona 8</b>	<b>Resto Mdeo</b>
Con 1 NBI	578	240	144	135	87	3	49	62	9.431
% de los hogares con NBI de saneamiento	22,2%	22,9%	31,8%	29,4%	20,2%	100,0%	31,0%	42,5%	44,2%
Con 2 NBI	661	267	119	126	110	0	46	38	7.481
% de los hogares con NBI de saneamiento	25,4%	25,4%	26,3%	27,5%	25,6%	0,0%	29,1%	26,0%	35,0%
Con 3 o más NBI	1.361	543	190	198	233	0	63	46	4.445
% de los hogares con NBI de saneamiento	52,3%	51,7%	41,9%	43,1%	54,2%	0,0%	39,9%	31,5%	20,8%

*Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2011 (INE)*

A fin de completar el análisis, en la

Tabla 20 se presentan algunas de las NBI que releva el Censo 2011, para los hogares con NBI de servicio sanitario. En este sentido, se eligieron aquellas NBI que tienen mayor relación con el tema bajo análisis. Como allí se observa, exceptuando la Zona 6 y las zonas 7 y 8 en ciertos indicadores, las zonas potenciales de expansión bajo análisis muestran una mayor proporción de hogares afectados por estas NBI que el resto de Montevideo. Esto resulta coherente con la información presentada en apartados anteriores.

En primer lugar, cabe analizar la incidencia de NBI de agua potable entre los hogares con NBI de servicio sanitario, siendo que se trata de dos elementos estrechamente relacionados. Conforme a la definición adoptada por el INE, un hogar presenta NBI de abastecimiento de agua potable cuando la misma no llega por una cañería al interior de la vivienda, o cuando lo hace pero la fuente del agua no es ni la red general ni pozo surgente protegido. Dada la amplia cobertura de OSE en el abastecimiento de agua potable en Montevideo (superior al 99%), cabe esperar que la NBI en este rubro sea causada por la llegada del agua por cañería al interior de la vivienda, más que por el origen de la misma.

Partiendo de estas consideraciones, se observa que las Zonas 2, 5 y 1 son las que presentan mayor proporción de hogares con NBI tanto en servicios sanitarios como en abastecimiento de agua potable. De éstas, la MANGA es la que presenta mayor cantidad de hogares en estas condiciones cuando se consideran términos absolutos.

Por su parte, el NBI de energía eléctrica se verifica cuando un hogar no cuenta con servicio de energía eléctrica, ya sea por UTE, cargador de batería, grupo electrógeno propio o cualquier otra fuente. Como se puede verificar en la

Tabla 20 la incidencia de este NBI es baja entre los hogares que tienen NBI de servicios sanitarios, siendo la Zona 2 la que presenta mayor impacto del mismo, en el 1,9% de los hogares con NBI de servicios sanitarios.

El NBI de materialidad es uno de los indicadores relativos a la calidad de la vivienda en tanto refiere a los materiales de techo, paredes y pisos. De esta forma, un hogar registra un NBI en materialidad cuando los materiales predominantes en techo y paredes son de desecho y de tierra sin contrapiso en el piso. Las zonas que mayor incidencia presentan de esta NBI son las número 4, 2 y 1 con ,85%, 8,3% y 7,7% respectivamente.

La NBI de espacio por habitante consiste en una medida de hacinamiento, la misma se verifica cuando la cantidad de personas en el hogar más que duplica la cantidad de habitaciones en el hogar, sin considerar baño y cocina. Como se observa, la proporción de hogares con NBI en este aspecto es sustancialmente mayor que la de materialidad en todas las Zonas potenciales de expansión exceptuando la número 6.

El tercer indicador referido a la vivienda refiere a la existencia de un espacio adecuado para cocinar, entendido como un espacio para cocinar con pileta y canilla, ya sea propio o compartido con otro hogar. De los datos relevados por el Censo 2011, se observa que la incidencia de este indicador es mayor que la de los otros indicadores referidos a la vivienda en todas las zonas.

La conjunción de estos últimos tres indicadores da lugar a la medición de NBI de vivienda decorosa, constituyendo una NBI cuando se verifica la existencia de una NBI en al menos uno de los tres componentes. De este modo, se observa que la falta de un espacio adecuado para cocinar es la mayor explicación para la existencia de NBI en el decoro de la vivienda en todas las zonas relevadas. Este es el mismo patrón presentado por los datos para el resto del departamento, pero con niveles mayores en las zonas potenciales de expansión definidas.

**Tabla 20 Necesidades Básicas Insatisfechas de los hogares con NBI de servicio sanitario**

	MANGA	Zona 2	Zona OESTE	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Resto de Mdeo
Hogares con NBI de agua potable	575	274	81	92	99	0	33	18	1.840
% dentro de los hogares con NBI de saneamiento	22,1%	26,1%	17,9%	20,0%	23,0%	0,0%	20,9%	12,3%	8,6%
Hogares con NBI de energía eléctrica	25	20	6	2	6	0	5	2	201
% dentro de los hogares con NBI de saneamiento	1,0%	1,9%	1,3%	0,4%	1,4%	0,0%	3,2%	1,4%	0,9%
Hogares con NBI de Materialidad	200	87	20	39	25	0	2	1	518
% dentro de los hogares con NBI de saneamiento	7,7%	8,3%	4,4%	8,5%	5,8%	0,0%	1,3%	0,7%	2,4%
Hogares con NBI de espacio por habitante	737	265	112	108	134	0	31	22	2.271
% dentro de los hogares con NBI de saneamiento	28,3%	25,2%	24,7%	23,5%	31,2%	0,0%	19,6%	15,1%	10,6%
Hogares con NBI de espacio apropiado para cocinar	1.011	443	144	158	172	0	52	32	3.220
% dentro de los hogares con NBI de saneamiento	38,9%	42,2%	31,8%	34,4%	40,0%	0,0%	32,9%	21,9%	15,1%
Hogares con NBI de vivienda decorosa	1.403	567	210	213	238	0	67	50	4.660
% dentro de los hogares con NBI de saneamiento	54,0%	54,0%	46,4%	46,4%	55,3%	0,0%	42,4%	34,2%	21,8%

Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2011 (INE)

### 1.6. Principales características socio-económicas de Manga, la Zona Oeste y el resto de las Áreas de Expansión de la Red de Saneamiento en Montevideo

En general, Manga y el resto de las zonas potenciales de expansión y las zonas ampliadas en que éstas se inscriben presentan una estructura poblacional más joven, en promedio, que la totalidad del departamento. Esto se observa claramente en la pirámide poblacional de uno y otro agregado, y en la composición de las condiciones ocupacionales de cada zona y el departamento, donde se encuentra mayor proporción de menores de 14 años y menor proporción de jubilados.

Como se observa a lo largo del análisis, las zonas bajo estudio en general presentan indicadores socio-económicos que señalan niveles de pobreza y de carencias significativas a nivel de calidad de vida y de servicios en relación que los de la globalidad del departamento. ***En este sentido cabe mencionar un nivel de Pobreza de 25.1% en la Zona de MANGA, 23.6% en la Zona OESTE y niveles superiores a 20% en las otras Zonas de expansión que contrastan con el nivel promedio de 5.9% a nivel del Departamento.*** Detrás de este nivel de pobreza figura un menor nivel de ingresos económicos de las familias, un menor nivel educativo y mayor informalidad en el empleo.

Una situación especial se presenta en la Zona 6, que corresponde la Zona residencial Este de Montevideo de ingresos medios-altos y altos de Punta Carretas hasta Carrasco, la cual presenta los mejores indicadores socio-económicos de Montevideo.

***En relación a los Ingresos económicos, en Manga y en la Zona Oeste el promedio del ingreso de una familia está en el entorno de \$ 34.000 mensuales (aprox. US\$ 1.1750 por mes y por familia). Este resultado contrasta con el nivel promedio del Departamento que se sitúa en \$55.238 (US\$ 1900) o los ingresos promedios de la Zona RESIDENCIAL –ESTE Zona 6 \$150.004 o US\$5175.***

***En relación al nivel de Educación Formal se observa que tanto en Manga como en la Zona OESTE el % de personas que alcanzó un nivel de Educación media Básica representa en el entorno del 70% contra el 40% en promedio para todo el Departamento o del 14% en la Zona Residencial-ESTE.***

***En relación a las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) a nivel de la población residente en la zona de MANGA se observa un 52.3% de hogares y en la Zona Oeste el 41.9% con 3 o más NBI (principalmente relacionados con Vivienda Decorosa, Hacinamiento, Agua-Saneamiento). Esto contrasta significativamente con la Zona Residencial-ESTE (Zona 6) donde se observa 0% y en promedio en Montevideo el 20.8% de los Hogares presentan 3 o más NBI.***



## **2. CAPACIDAD DE PAGO DE LA TARIFA DE SANEAMIENTO**

### **2.1. La Tarifa de Saneamiento de la Intendencia Municipal de Montevideo**

La Tarifa de saneamiento de la IMM es bi-nómica para todas las categorías de usuarios, con un cargo fijo por unidad servida que pretende cubrir los costos de administración y comercialización y un cargo variable para atender costos de inversiones, funcionamiento y financieros. En el anexo 1 se presenta información más detallada.

Está basada en el uso medido de consumos de agua potable y se cobra desde julio de 2001. El cargo variable se calcula tomando como base el 85% del consumo de agua de la vivienda.

Según el Decreto (artículos 90 y 91) se consagran dos tipos de bonificación:

La primera es para los usuarios domiciliarios que habitan en inmuebles con valores impositivos inferiores a un valor determinado de acuerdo a las zonas en que se divide la ciudad a efectos del cobro de la Contribución Inmobiliaria.

La segunda bonificación afecta el cargo variable para grandes usuarios (actividades industriales, comerciales privadas o instituciones culturales, deportivas y de atención a la salud): 35 % en la franja de 1000 a 3000 m<sup>3</sup> de agua consumida y 50 % para consumos excedentes a 3000 m<sup>3</sup>.

La bonificación social se estableció en el artículo 90 del Decreto y tiene como fundamento razones de equidad social. Era de un 74% del cargo variable para consumos de hasta 12 m<sup>3</sup> de consumo y para usuarios domiciliarios que habitan viviendas cuyo valor imponible es inferior a \$ 87.031 en zonas catastrales 1 y 2 e inferior a \$ 315.487 en zona catastral 3 (valores vigentes a enero 2006). La zona catastral y el valor imponible de las viviendas se utilizaron como indicador de la capacidad de pago de la población. La bonificación pasó a ser de 35% del cargo variable y el límite de 10m<sup>3</sup> a partir de julio de 2006.

En el artículo 91 del Decreto se estableció la bonificación a grandes consumidores: 35% del cargo variable para los consumos excedentes a 1.000 y hasta 3.000 m<sup>3</sup> y 50% para mayores a 3.000 m<sup>3</sup>.

En el ejercicio 2014 la bonificación social representó un 14.32% de la facturación total y la bonificación a grandes consumidores representó un 2.09%.

El consumo promedio de agua de las unidades ocupacionales domiciliarias es de 10,89 metros cúbicos. El consumo promedio de las unidades ocupacionales comerciales e industriales que consumen menos de 3.000 metros cúbicos mensuales es de 16 metros cúbicos.

El valor actual de la tarifa es \$ 39,32 para el cargo fijo y \$ 22,05 para el cargo variable.

### **2.2. Ingresos Promedio de los Beneficiarios**

A continuación se presentan los ingresos promedio por mes de los hogares beneficiarios, así como la distribución por quintiles de ingreso.

**Tabla 22. MUESTRA DE HOGARES EN EL AREA DE MANGA residentes en Viviendas sin Saneamiento según ENCUESTA De HOGARES-INE e INGRESOS DEL HOGAR PROMEDIO POR MES**  
( \$/mes y p/Hogar)

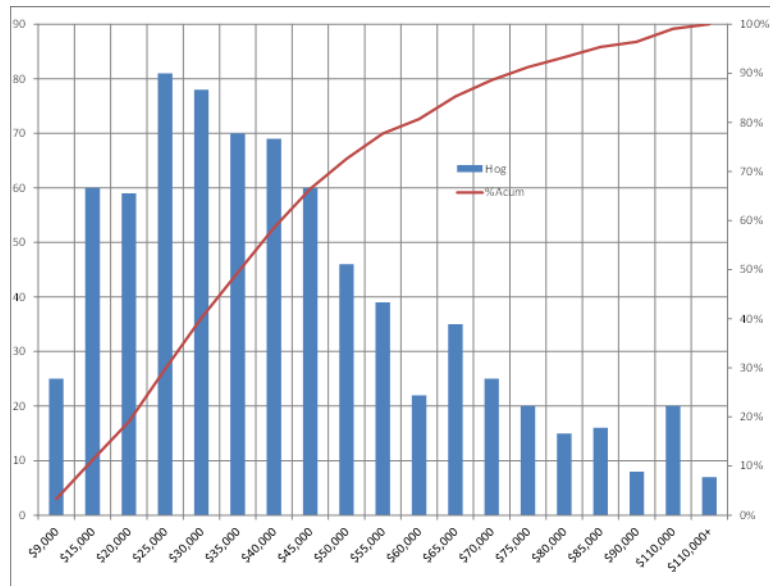
YSVL \$ 2016	CCZ 9	CCZ 10	CCZ 11	TOTAL
Manga	\$41,845	\$40,434	\$33,235	\$39,644
Manga, Toledo Chico	\$33,931	\$38,941	\$32,255	\$38,643
Piedras Blancas	\$39,793	\$44,668	\$0	\$41,860
<b>TOTAL</b>	<b>\$40,115</b>	<b>\$40,422</b>	<b>\$33,126</b>	<b>\$39,909</b>
Manga, Toledo Chico	59	160	40	259
Piedras Blancas	10	265	5	280
Villa García, Manga Rur.	125	92		217
<b>TOTAL Hogares</b>	<b>194</b>	<b>517</b>	<b>45</b>	<b>756</b>

**Tabla 23. PORCENTAJE DE POBRES de ACUERDO A LA METODOLOGIA INE-2006 MANGA residentes en VIVIENDAS sin SANEAMIENTO**

POBRES	CCZ 9	CCZ 10	CCZ 11	TOTAL
Manga	10	26	16	52
Manga, Toledo Chico	6	61	3	70
Piedras Blancas	25	11		36
<b>TOTAL Pobres</b>	<b>41</b>	<b>98</b>	<b>19</b>	<b>158</b>
Manga	17%	16%	40%	20%
Manga, Toledo Chico	60%	23%	60%	25%
Piedras Blancas	20%	12%		17%
<b>% Pobres</b>	<b>21%</b>	<b>19%</b>	<b>42%</b>	<b>21%</b>

**Tabla 24. DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS DE LOS HOGARES**  
**MANGA residentes en VIVIENDAS sin SANEAMIENTO**

Nivel de Ingresos \$/mes p/Hog		Hog.	% Acum
hasta \$9000		25	3%
\$9,000	- \$15,000	60	11%
\$15,000	- \$20,000	59	19%
\$20,000	- \$25,000	81	30%
\$25,000	- \$30,000	78	40%
\$30,000	- \$35,000	70	49%
\$35,000	- \$40,000	69	59%
\$40,000	- \$45,000	60	66%
\$45,000	- \$50,000	46	73%
\$50,000	- \$55,000	39	78%
\$55,000	- \$60,000	22	81%
\$60,000	- \$65,000	35	85%
\$65,000	- \$70,000	25	89%
\$70,000	- \$75,000	20	91%
\$75,000	- \$80,000	15	93%
\$80,000	- \$85,000	16	95%
\$85,000	- \$90,000	8	96%
\$90,000	- \$110,000	20	99%
\$110,000 o mas		7	100%



**Tabla 25. DISTRIBUCION DE INGRESOS DE LOS HOGARES en QUINTILES  
MANGA residentes en VIVIENDAS sin SANEAMIENTO**

	Ingreso Total Hogaf (YVSL \$/mes)			HOGARES
	Min	Prom	Max	
1Q	\$2,354	\$13,956	\$20,552	151
2Q	\$20,559	\$25,284	\$29,987	151
3Q	\$29,990	\$35,347	\$40,473	151
4Q	\$40,547	\$48,070	\$57,963	151
5Q	\$58,023	\$77,153	\$183,533	151
<b>TOTAL</b>	<b>\$2,354</b>	<b>\$39,962</b>	<b>\$183,533</b>	<b>755</b>

### 2.3. Valor de la Cuenta Mensual del Servicio de Saneamiento

El valor de pago medio básico de saneamiento, de acuerdo con la DS, y asumiendo un consumo residencial de agua mensual medio de 10 m<sup>3</sup> es de US\$7,79. De acuerdo con la información sobre la distribución de ingreso en las áreas de influencia del programa y para la población total de Montevideo, este valor representa menos del 2% del ingreso mensual medio de las familias de bajos ingresos.

**Tabla 26. TARIFA DE SANEAMIENTO IM-Sin Bonificación y TARIFA DE AGUA OSE (2016)**

<b>IM-DS Saneamiento</b>	
% uso	85%
IMM-Cargo Fijo	39.32
IMM-Cargo Var	22.05

<b>OSE Agua</b>		<b>\$/mes</b>
Cargo Fijo		\$122
	m3/mes	\$/m3 p/mes
Cargo Variable	0-5	\$91
	5-10	\$182
	10-15	\$18
	15-20	\$52
	20-25	\$69

<b>TARIFAS 2016</b>		
m3/mes	Saneamiento	Agua
10	\$226.7	304.19
11	\$245.5	322.38
12	\$264.2	340.57
13	\$283.0	358.76
14	\$301.7	376.95
15	\$320.5	899.89
16	\$339.2	951.73
17	\$357.9	1003.57
18	\$376.7	1055.41
19	\$395.4	1107.25
20	\$414.2	1498.69

**Tabla 27. CAPACIDAD DE PAGO DE LA TARIFA DE SANEAMIENTO Y LA DE SANEAMIENTO + AGUA**  
**Según QUINTIL DE INGRESOS y según NIVEL DE CONSUMO DE AGUA**

<b>% Ingresos destinados a Tarifa Saneamiento IM-DS 2016</b>					
m3/mes	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q
	\$13,956	\$25,284	\$35,347	\$48,070	\$77,153
10	1.6%	0.9%	0.6%	0.5%	0.3%
11	1.8%	1.0%	0.7%	0.5%	0.3%
12	1.9%	1.0%	0.7%	0.5%	0.3%
13	2.0%	1.1%	0.8%	0.6%	0.4%
14	2.2%	1.2%	0.9%	0.6%	0.4%
15	2.3%	1.3%	0.9%	0.7%	0.4%
16	2.4%	1.3%	1.0%	0.7%	0.4%
17	2.6%	1.4%	1.0%	0.7%	0.5%
18	2.7%	1.5%	1.1%	0.8%	0.5%
19	2.8%	1.6%	1.1%	0.8%	0.5%
20	3.0%	1.6%	1.2%	0.9%	0.5%

<b>%Ingresos destinado a Tarifa Saneamiento IM-DS + AGUA-OSE-2016</b>					
m3/mes	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q
	\$13,956	\$25,284	\$35,347	\$48,070	\$77,153
10	3.8%	2.1%	1.5%	1.1%	0.7%
11	4.1%	2.2%	1.6%	1.2%	0.7%
12	4.3%	2.4%	1.7%	1.3%	0.8%
13	4.6%	2.5%	1.8%	1.3%	0.8%
14	4.9%	2.7%	1.9%	1.4%	0.9%
15	8.7%	4.8%	3.5%	2.5%	1.6%
16	9.2%	5.1%	3.7%	2.7%	1.7%
17	9.8%	5.4%	3.9%	2.8%	1.8%
18	10.3%	5.7%	4.1%	3.0%	1.9%
19	10.8%	5.9%	4.3%	3.1%	1.9%
20	13.7%	7.6%	5.4%	4.0%	2.5%

La IM tiene un sistema de bonificaciones sociales (subsidios) aplicable al cargo variable para los primeros 10 m3 consumidos, según la ubicación del inmueble en las zonas en que se divide el departamento. El valor del pago con tarifa bonificada es, en promedio, US\$3,58/mes y representa menos del 1,2% de los ingresos medios de las familias de bajos ingresos.

Tabla 28. Tarifas Sociales de Saneamiento 2016

TARIFAS BONIFICADAS 2016	
m3/mes	Saneamiento
10	\$104.9
11	\$123.7
12	\$142.4
13	\$161.1
14	\$179.9
15	\$198.6
16	\$217.4
17	\$236.1
18	\$254.9
19	\$273.6
20	\$292.3

Tabla 27. CAPACIDAD DE PAGO DE LA TARIFA DE SANEAMIENTO Y LA DE SANEAMIENTO + AGUA  
Según QUINTIL DE INGRESOS y según NIVEL DE CONSUMO DE AGUA

% Ingresos destinados a Tarifa Saneamiento IM-DS 2016					
m3/mes	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q
	\$13,956	\$25,284	\$35,347	\$48,070	\$77,153
10	0.8%	0.4%	0.3%	0.2%	0.1%
11	0.9%	0.5%	0.3%	0.3%	0.2%
12	1.0%	0.6%	0.4%	0.3%	0.2%
13	1.2%	0.6%	0.5%	0.3%	0.2%
14	1.3%	0.7%	0.5%	0.4%	0.2%
15	1.4%	0.8%	0.6%	0.4%	0.3%
16	1.6%	0.9%	0.6%	0.5%	0.3%
17	1.7%	0.9%	0.7%	0.5%	0.3%
18	1.8%	1.0%	0.7%	0.5%	0.3%
19	2.0%	1.1%	0.8%	0.6%	0.4%
20	2.1%	1.2%	0.8%	0.6%	0.4%
%Ingresos destinado a Tarifa Saneamiento IM-DS + AGUA-OSE-2016					
m3/mes	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q
	\$13,956	\$25,284	\$35,347	\$48,070	\$77,153
10	2.9%	1.6%	1.2%	0.9%	0.5%
11	3.2%	1.8%	1.3%	0.9%	0.6%
12	3.5%	1.9%	1.4%	1.0%	0.6%
13	3.7%	2.1%	1.5%	1.1%	0.7%
14	4.0%	2.2%	1.6%	1.2%	0.7%
15	7.9%	4.3%	3.1%	2.3%	1.4%
16	8.4%	4.6%	3.3%	2.4%	1.5%
17	8.9%	4.9%	3.5%	2.6%	1.6%
18	9.4%	5.2%	3.7%	2.7%	1.7%
19	9.9%	5.5%	3.9%	2.9%	1.8%
20	12.8%	7.1%	5.1%	3.7%	2.3%

## **D. A N E X O S**

# 1. ANEXO 1 Costos de Inversión Global del Proyecto de Saneamiento y Drenaje Barrio MANGA

Tabla A1-1 Costos de Inversión (en US\$ a precio de mercado)

Saneamiento y drenaje pluvial para la cuenca Manga					Presupuesto de Oficina (julio 2016)						
Rubro	Descripción	Metraje	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)	Monto Imponible Unit (\$)	Monto Imponible (\$)	Leyes Sociales	Imprevistos	SubTotal	SubTotal incluye calles	
0	RUBROS GENERALES			13,770,558		2,912,535	2,062,075	2,374,895	18,207,529	18,207,529	18,207,529
1	REDES SUBCUENCA 1						70.8%	15%			
Rubro	Descripción	Metraje	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)	Monto Imponible Unit (\$)	Monto Imponible (\$)	Leyes Sociales	Imprevistos	SubTotal	SubTotal incluye calles	
2	RED DE SANEAMIENTO	10,310		52,251,834		13,276,397	9,399,689	9,247,728	70,899,252	78,468,757	242,310,257
3	RED DE DRENAJE PLUVIAL	1,955		112,921,524		22,324,663	15,805,862	19,309,108	148,036,493	163,841,500	
4	REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS			3,345,346		709,586	602,387	577,160	4,424,893		
5	CAMBIO DE PERFIL DE CALLE			9,524,064		2,154,433	1,525,338	1,657,410	12,706,813		
7	APERTURA DE CALLES			4,755,192		951,038	673,335	814,279	6,242,807		
	Sistema de saneamiento			\$ 52,251,834							
	Sistema de drenaje pluvial			\$ 112,921,524							
	Apertura de calles y acondicionamiento urbano			\$ 17,624,602							
2	REDES SUBCUENCA 2						70.8%	15%			
Rubro	Descripción	Metraje	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)	Monto Imponible Unit (\$)	Monto Imponible (\$)	Leyes Sociales	Imprevistos	SubTotal	SubTotal incluye calles	
2	RED DE SANEAMIENTO	7,777		43,255,227		10,355,036	7,331,365	7,587,989	58,174,581	92,714,093	129,646,483
3	RED DE DRENAJE PLUVIAL	1,275		17,337,155		3,974,389	2,813,867	3,022,653	23,173,675	36,932,390	
4	REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS			10,509,338		2,614,449	1,851,030	1,854,055	14,214,423		
5	CAMBIO DE PERFIL DE CALLE			20,403,626		4,595,220	3,253,416	3,548,556	27,205,598		
7	APERTURA DE CALLES			5,239,180		1,047,836	741,868	897,157	6,878,206		
	Sistema de saneamiento			\$ 43,255,227							
	Sistema de drenaje pluvial			\$ 17,337,155							
	Apertura de calles y acondicionamiento urbano			\$ 36,152,144							
3	REDES SUBCUENCA 3						70.8%	15%			
Rubro	Descripción	Metraje	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)	Monto Imponible Unit (\$)	Monto Imponible (\$)	Leyes Sociales	Imprevistos	SubTotal	SubTotal incluye calles	
2	RED DE SANEAMIENTO	18,025		114,972,556		28,084,357	19,883,725	20,228,442	155,084,723	180,258,495	258,419,853
3	RED DE DRENAJE PLUVIAL	2,153		51,594,647		9,717,500	6,879,990	8,771,196	67,245,633	78,161,358	
4	REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS			16,490,725		3,467,026	2,454,654	2,841,807	21,787,187		
5	CAMBIO DE PERFIL DE CALLE			698,000		217,514	154,000	127,800	979,800		
6	ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS PÚBLICOS			1,731,000		348,200	245,110	296,416	2,272,526		
7	APERTURA DE CALLES			8,416,703		1,603,341	1,191,805	1,441,276	11,049,765		
	Sistema de saneamiento			\$ 114,972,556		\$ 28,084,356.96					
	Sistema de drenaje pluvial			\$ 51,594,647		\$ 9,717,500.093					
	Apertura de calles y acondicionamiento urbano			\$ 27,336,428		\$ 5,714,080.679					
4	REDES SUBCUENCA 4						70.8%	15%			
Rubro	Descripción	Metraje	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)	Monto Imponible Unit (\$)	Monto Imponible (\$)	Leyes Sociales	Imprevistos	SubTotal	SubTotal incluye calles	
2	RED DE SANEAMIENTO	5,901		41,755,213		10,384,869	7,352,487	7,366,155	56,473,855	83,519,852	135,089,381
3	RED DE DRENAJE PLUVIAL	1,157		27,280,821		4,294,977	3,040,844	4,548,250	34,869,914	51,569,528	
4	REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS			2,392,386				358,858	2,751,244		
5	CAMBIO DE PERFIL DE CALLE			6,568,320				985,248	7,553,568		
6	ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS PÚBLICOS			24,868,718		5,946,665	4,210,239	4,361,844	33,440,800		
	Sistema de saneamiento			\$ 41,755,213		\$ 10,384,869					
	Sistema de drenaje pluvial			\$ 27,280,821		\$ 4,294,977					
	Acondicionamiento espacios públicos			\$ 33,829,424		\$ 5,946,665					
5	REDES SUBCUENCA 5Y6						70.8%	15%			
Rubro	Descripción	Metraje	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)	Monto Imponible Unit (\$)	Monto Imponible (\$)	Leyes Sociales	Imprevistos	SubTotal	SubTotal incluye calles	
2	RED DE SANEAMIENTO	2,650		12,713,872		3,312,277	2,345,092	2,258,845	17,317,808	17,317,808	17,317,808
	Sistema de saneamiento			\$ 12,713,872		\$ 3,312,277					
10	Estacion de Bombe MANGA + EB Repetto										
Rubro	Descripción		Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)	Monto Imponible Unit (\$)	Monto Imponible (\$)	Leyes Sociales	Imprevistos	SubTotal	SubTotal incluye calles	
	RUBROS GENERALES			10,273,527		2,245,520	1,589,828	1,779,503	13,642,859		
	ESTACIÓN DE BOMBEO Y CONDUCCIÓN PRINCIPAL MANGA										
	Pozo de bombeo			55,890,212		7,958,361	5,634,520	9,228,710	70,753,441		
	Línea de impulsión			33,526,920		4,856,888	3,438,677	5,544,839	42,510,436		
	Reacondicionamiento de estación de bombeo Repetto			10,413,640		1,633,563	1,156,562	1,735,530	13,305,732		



## **2. ANEXO 2. Demanda de Saneamiento y de Servicios de Barométrica en Áreas sin Saneamiento Convencional y con Alta Densidad de Viviendas en el Departamento de Montevideo**

### **ENCUESTA A HOGARES RESIDENTES EN ÁREAS PERIFÉRICAS DE MONTEVIDEO (Muestra de 800 hogares en Áreas Urbanas y Semiurbanas sin Saneamiento convencional)**

#### **INTRODUCCIÓN**

La ENCUESTA SOCIO-ECONOMICA sobre Demanda de Saneamiento se realizó durante los meses de Marzo-abril 2016 en 4 Áreas seleccionadas a partir del Marco Muestral definido en el estudio socio-económico<sup>15</sup>. En Anexo I se describe los límites de estas 4 Áreas.

La Muestra de la Encuesta representa un conjunto de 800 Hogares seleccionados aleatoriamente a partir del Marco muestral de las Áreas sin saneamiento convencional del Departamento de Montevideo y con una densidad de población mínima.

#### **DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE EN LA VIVIENDA CON CONEXIÓN A OSE( 99% )**

A nivel de la Muestra encuestada los Hogares con la disponibilidad de Agua potable en la vivienda con conexión a la red de OSE representa el 99% de Hogares.

La Calidad del Servicio de Agua Potable es buena en términos generales pero cuando se analiza las particularidades: (1) en términos de continuidad del servicio las 24hs, la realidad es que los hogares con el servicio sin interrupción representa el 92%; con buena presión 86%; y con buen aspecto físico (Olor, color, gusto) 68%.

En términos del Costo mensual del servicio de agua potable las facturas promedio ( valor mediano) representa \$/mes 420. Esta información se obtuvo a partir de 214 hogares del total de 800 encuestados.

---

<sup>15</sup> Ver INFORME Socio-Económico (Artelia-Halcrow-Rhama-CSI, Junio 2016)

## DISPONIBILIDAD DE SANITARIO O BAÑO EN LA VIVIENDA (98% EN LA VIVIENDA)

A nivel de la Muestra encuestada los Hogares con la disponibilidad de Sanitario o Baño privado en la vivienda representa el 98% de Hogares.

El vertimiento de las Aguas Grises se realiza principalmente hacia el Pozo/Fosa (60%) o hacia la calle mediante canal o tubería (34%). Se observa una diferencia a nivel de los Hogares en el área de manga/Piedras Blancas, donde se registró que el 77% de los hogares encuestados vierten sus aguas grises hacia el Pozo/Fosa propio, y solamente un 23% hacia la calle o al terreno.

hacia donde vierte Aguas Grises	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
pozo negro	72%	43%	42%	56%
fosa o cámara séptica	5%	2%	4%	4%
tubería o canal abierto hacia la calle/zanja	19%	49%	43%	34%
al terreno propio	4%	4%	9%	5%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

El vertimiento de Aguas Negras es vertido principalmente hacia el Pozo/Fosa en un 94% y 5% hacia el terreno o hacia la calle.

hacia donde vierte Aguas Negras	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
pozo negro	87%	93%	90%	90%
fosa o cámara séptica	6%	2%	4%	4%
tubería o canal abierto hacia la calle/zanja (rot)	6%	2%	4%	4%
al terreno propio	1%	1%	1%	1%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

En el caso del escurrimiento de las Aguas de Lluvia escurre principalmente hacia la calle (68%) y en menor medida hacia el fondo del terreno (26%) o hacia el terreno de al lado (4%). Se observa una diferencia en el caso de los Hogares del área de Manga/Piedras Blancas donde el vertimiento hacia la calle alcanza al 75% de los Hogares y contrariamente en el caso de Villa Garcia el 41% vierte las aguas pluviales hacia el terreno del fondo o hacia al terreno de al lado.

hacia donde escurre Aguas de Lluvia	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
hacia la calle/ducto	75%	65%	55%	68%
hacia el fondo del terreno	18%	32%	36%	26%
hacia el terreno contiguo	5%	2%	5%	4%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

## DISPONIBILIDAD DE POZO/FOSA SÉPTICO

A nivel de la Muestra el 95% de Hogares responde que dispone de Pozo o Fosa séptica ( Pozo=90% / Fosa=5%).

En relación a la localización del Pozo/Fosa, el 43% se sitúa al Frente del terreno; el 33% al Fondo y en un 24% en el Lateral.

En cuanto al Costo de construcción Pozo el promedio es de \$7500, pero solamente se dispone de información a nivel de 53 Hogares del total de 763 hogares que indicaron disponer de pozo/fosa.

## FRECUENCIA DE DESAGOTE DEL POZO/FOSA

El 70% de los Hogares con pozo/fosa responde que demanda el servicio para desagotar el pozo/fosa más de una vez por año. El 21% de los Hogares responde que nunca desagotó el Pozo/Fosa. La frecuencia de desagote es menor en Manga/Piedras Blancas y mayor al promedio den Paso de la Arena/Lezica sur.

Han Desagotado Pozo Negro	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
Si, una vez	7%	9%	11%	8%
Si, varios veces	63%	78%	70%	70%
Nunca	30%	11%	19%	21%
Total general	100%	100%	100%	100%

En promedio el 14% de los hogares solicitan servicio Barométrica Publica del Total que solicitaron servicio de desagote del pozo/fosa. De estos el 9% solamente han solicitado el servicio municipal

Solicitado Barometrica Municipal	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
no	67%	74%	76%	71%
si	9%	19%	6%	12%
Total general	100%	100%	100%	100%

En promedio Solicitan servicio Barométrica Privada/Total Solicitan ( 86% ) solamente Servicio privado (79%)

Solicitado Barometrica Privada	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
no	11%	9%	13%	11%
si	57%	74%	65%	65%
Total general	100%	100%	100%	100%

El Costo del Servicio Barométrico en promedio es de \$1012. Este dato se obtiene a partir de la información brindada por 524 hogares encuestados.

## CONFORMIDAD CON EL SERVICIO BAROMÉTRICO MUNICIPAL

En promedio general existe conformidad a nivel de los Hogares que solicitan el servicio del servicio barométrico público o municipal. El 70% de los Hogares encuestados responde que el servicio es Bueno (BUENO 55% /MUY BUENO 15%)

En cuantos la Ventaja principal del Servicio Municipal es su gratuidad (Gratis 72%) y el Buen trato de los empleados (6%).

En relación a la Desventaja principal del Servicio Municipal es la Demora en venir (39%); pero un 37% de los hogares encuestados no encuentran ninguna desventaja 37%.

Desventajas Barometrica Municipal	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
demoran mucho en venir/ demoran de 30 a 60 días	31%	45%	33%	39%
falta de camiones	0%	5%	0%	3%
los trámites que hay que hacer	3%	0%	33%	4%
ninguno	41%	36%	33%	37%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

## CONFORMIDAD CON EL SERVICIO BAROMÉTRICO PRIVADO

El 95% de los Hogares que solicitan el servicio de Barométrica privado están conformes con el servicio. (12% BUENO / 83% MUY BUENO).

La Ventaja principal está relacionada con la puntualidad (50%) y el 12% el Buen Servicio.

Barometrica Privada Ventajas	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
buen servicio	3%	5%	4%	4%
limpian profundamente/desagotan bien	2%	11%	18%	8%
ninguna	4%	13%	17%	10%
puntual/vienen rápido/agil/respuesta inmediata	48%	53%	44%	50%
ns/nc	42%	18%	18%	28%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

La Desventaja principal del Servicio Privado está referido al costo (es caro 21%) pero 31% no tienen ningún comentario negativo 31% y el 41% no sabe o no contesta.

Barometrica Privada Desventajas	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
es caro/precio	15%	26%	25%	21%
ninguna	15%	46%	35%	31%
ns/nc	66%	20%	32%	41%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

En general los hogares encuestados no señalan que hayan tenido problemas con el pozo/fosa, solamente el 9% señala haber tenido algún problema de mantenimiento.

Los que han realizado mantenimiento del Pozo/Fosa en promedio indican un costo de \$5925 en total (responden 28 Hogares).

### TEMAS PRIORITARIOS A MEJORAR EN EL BARRIO

A la pregunta sobre cuáles son los temas de servicio públicos prioritarios para mejorar en el Barrio se obtuvieron las siguientes respuestas (pregunta abierta) entre las que el saneamiento público es prioritario (69% de los Hogares lo citan entre las 3 primeras prioridades):

Saneamiento	(69%)
Arreglo de Calles y Veredas	(45%)
Alumbrado Público	(30%)
Basura/Contenedores/Cunetas	(24%)
Inseguridad	(15%)

Citado en 1re + 2da + 3ra Prioridad	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
1. Saneamiento	77.2%	63.5%	56.1%	68.6%
2. Arreglo de calles y veredas	45.8%	38.5%	58.3%	45.4%
3. Alumbrado	29.0%	30.9%	30.2%	29.9%
4. Suciedad/contenedores desbordados/limpieza de cunetas	37.5%	30.6%	45.3%	36.4%
5. Inseguridad	9.9%	10.1%	15.8%	11.0%

La prioridad del saneamiento es señalado en un 77% en Manga/Piedras Blancas y en menor medida en Villa García/Villa Don Bosco (56%).

### CONSECUENCIAS DE AUSENCIA SISTEMA DE SANEAMIENTO ADECUADO

A la pregunta sobre cuáles serían las consecuencias por la ausencia de un Sistema de Saneamiento adecuado (pregunta Abierta) las respuestas fueron las siguientes :

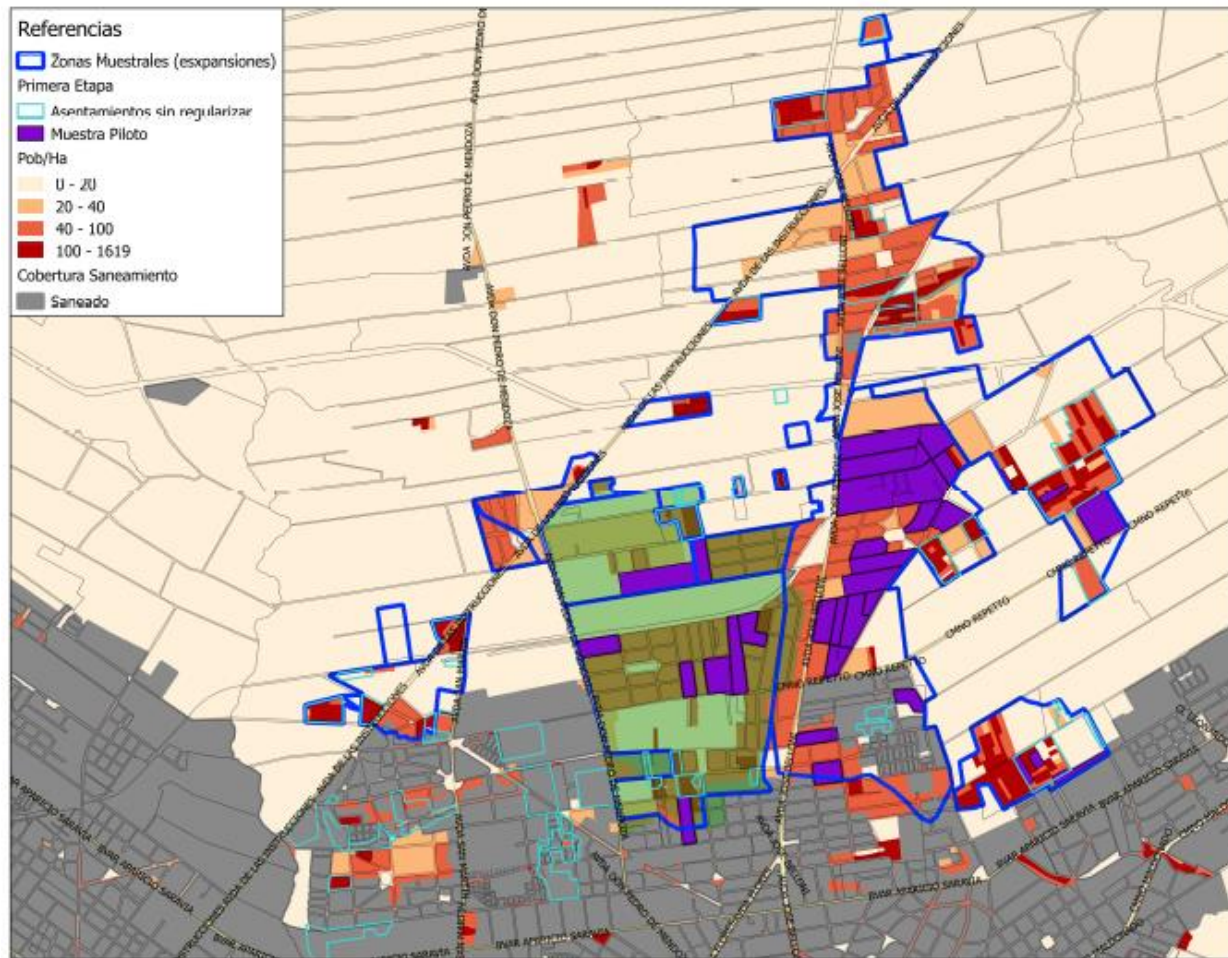
Mal Olor	(16%)
Desagüe/Aguas servidas en la calle	(15%)
Contaminación	(12%)
Se inunda en días de lluvia	(11%)
Gastos en Barométrica	(11%)

<b>Consecuencias de la Ausencia Sistema adecuado de Saneamiento</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
1. Mal olor/pozos con olor	18.1%	13.6%	13.8%	15.7%
2. Desague/aguas servidas hacia las calles	10.8%	17.9%	18.1%	14.6%
3. Contaminación	15.3%	8.5%	12.8%	12.4%
4. Se inunda en los días de lluvia	12.3%	9.7%	12.2%	11.4%
5. Gasto alto en barométricas	11.5%	12.5%	8.0%	11.3%

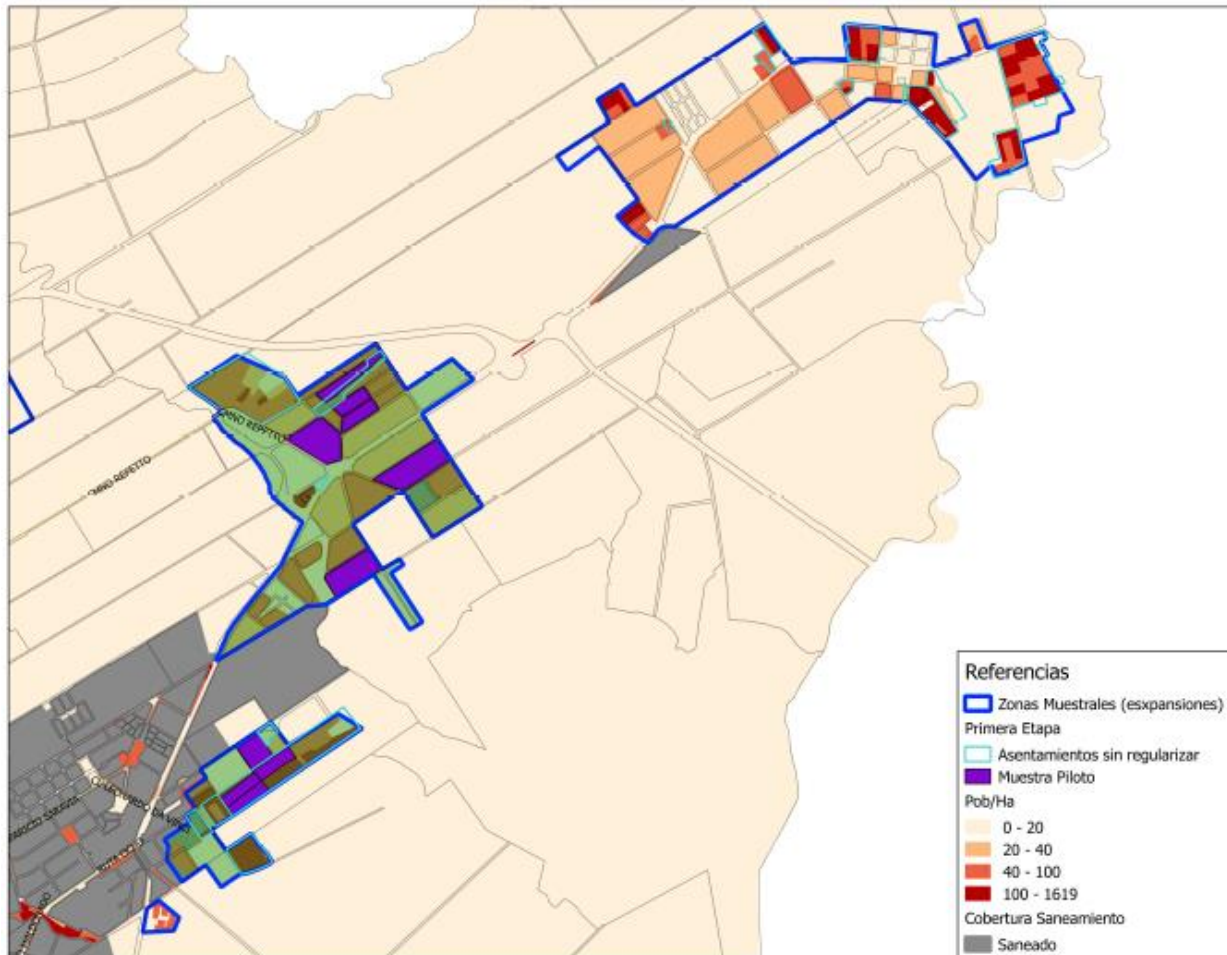
# Apéndice

## Apéndice 1 : MARCO MUESTRAL

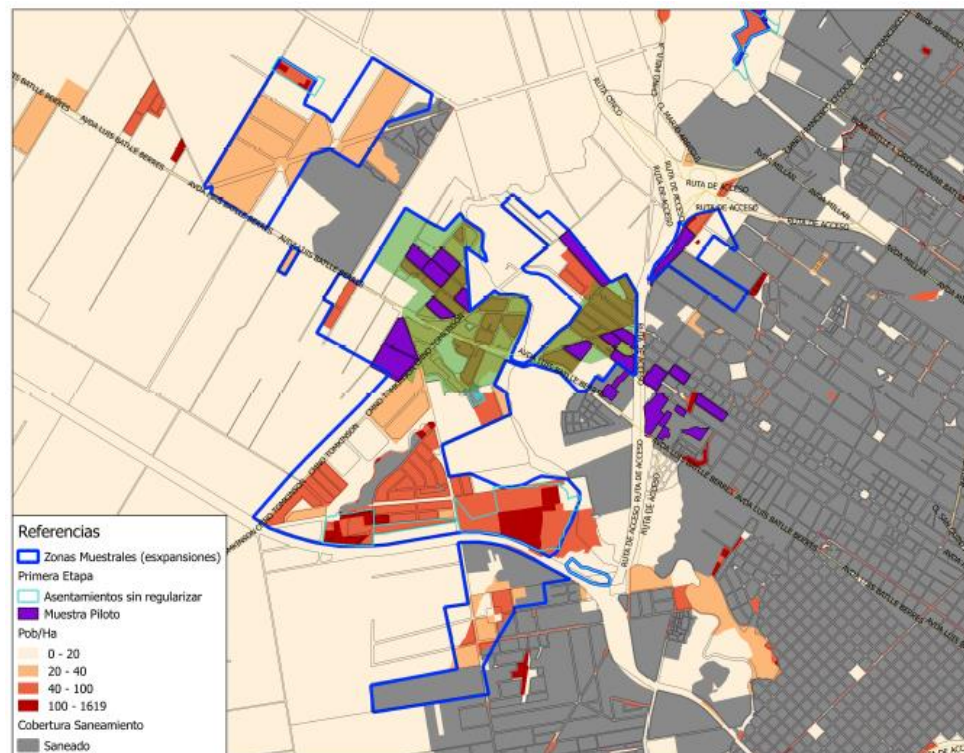
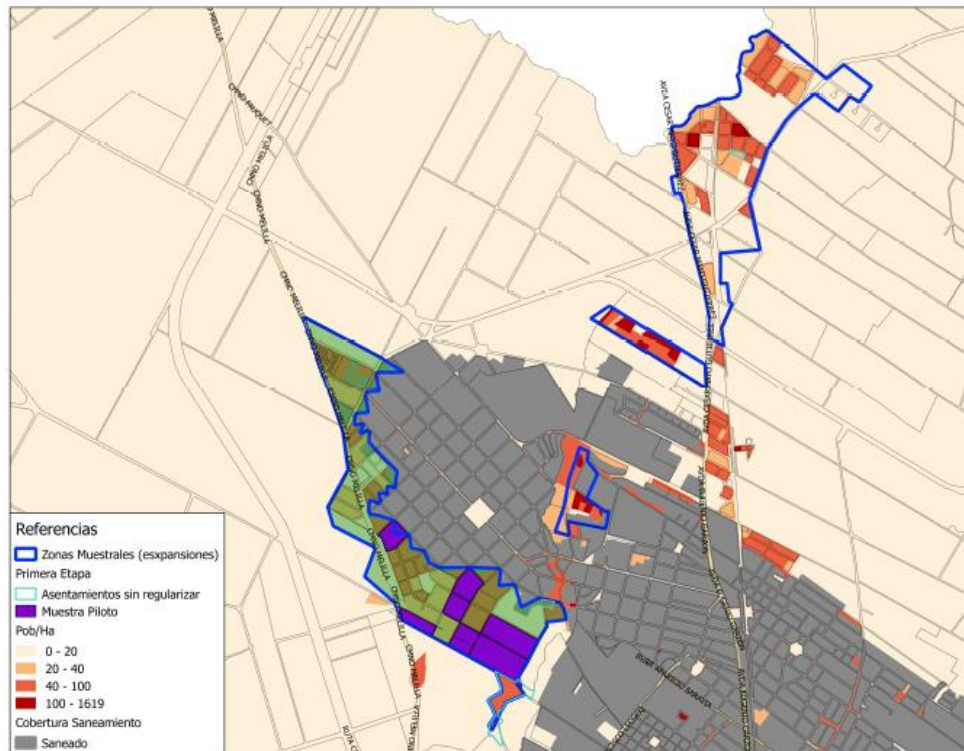
## AREA 1: MANGA – PIEDRAS BLANCAS





**AREA 2 VILLA GARCIA Y VILLA DON BOSCO**

### AREA 3 LEZICA SUR – PASO DE LA ARENA



## Apéndice 2 – CUESTIONARIO

### CUESTIONARIO FINAL Red de Saneamiento

Encuestador preguntar antes si existe saneamiento (red de alcantarillado en esa subzona<sup>9</sup>)

#### Datos a Llenar por Observación

##### 1.a Tipo de Calle

1. • Con Bitumen/Asfaltada hormigón
2. • de tosca (o de pedregullo)
3. • de tierra (estrictamente) \_\_\_\_
4. • Otro

1.b La calle tiene Cordón o cuneta

Señalar en cada caso el estado

Bueno

Regular

Malo

##### 2. Aspecto de la Vivienda

1. • Confortable
2. • Mediana \_\_\_\_
3. • Modesta
4. • Precaria

##### 3. Tipología de la Vivienda

1. • Casa al frente con terreno (frente, fondo, lateral)
2. • Casa al frente sin terreno
3. • Casa o apto. al fondo \_\_\_\_
4. • Casa en complejo habitacional
5. • Apartamento en edificio de 1 planta
6. • Apartamento en edificio de 2 o más plantas
7. • Otro.....

##### 4. Estado de Conservación de la vivienda

1. • Bueno
2. • Regular
3. • Malo
4. • Muy malo \_\_\_\_
5. • Sin Terminar
6. • en construcción (c/presencia de materiales)

##### 5. Otros datos de la vivienda y el predio (1. Si; 2.No)

1. • con fondo \_\_\_\_
2. • con terreno (o retiro) al frente \_\_\_\_
3. • con retiro lateral \_\_\_\_
4. • terreno por debajo del nivel de la calle \_\_\_\_

#### PRESENTACIÓN:

**Buenos días/tardes, mi nombre es....., somos de XXX Ingeniería y estamos realizando una encuesta en distintos barrios de la ciudad con la finalidad de conocer mejor las necesidades y prioridades que tienen los vecinos, así como las propuestas de posibles mejoras. La encuesta será breve y anónima.**

La entrevista debe realizarse en el seno del hogar, con uno de los jefes del hogar (que maneja la economía del hogar y los criterios para gastar el presupuesto del hogar).

+ CHEQUEAR QUE LA PERSONA ENTREVISTADA SEA EL/LA JEFA DE HOGAR

+ CHEQUEAR QUE LA VIVIENDA NO TENGA ACTUALMENTE SERVICIO DE ALCANTARILLADO

+ EN CASO DE COMPLEJOS HABITACIONALES o EDIFICIOS : CHEQUEAR SI TIENEN RED DE SANEAMIENTO INTERNA Y DÓNDE DESCARGA (): Fosa Séptica en el terreno del Complejo/Edificio; por bombeo a la red colectiva al Terreno; Otra

#### **Sección 1: Composición del núcleo familiar**

**P.1.1. En esta casa, ¿cuántas personas viven?.....**

\_\_\_\_\_

**P.1.2: ¿Todas las personas que habitan en esta vivienda comparten un mismo presupuesto o fondo de alimentación?**

1. Un hogar
2. Más de un hogar, ¿cuántos grupos comparten esta vivienda?..... \_\_\_\_\_

**P.1.3. ¿Cuántas personas componen su núcleo familiar?..... \_\_\_\_\_**

## ***Sección 2: Características de la vivienda***

**P.2.1. ¿Esta vivienda es propia o alquilada?**

1. Propia en terreno propio
2. Propia en terreno ajeno
3. Alquilada
4. Prestada
5. ocupada
6. Promitente comprador (cooperativa) \_\_\_\_\_
7. Otra..... \_\_\_\_\_

**P.2.2. Si respondió 2, 3 o 4: ¿Cuánto paga mensualmente?**

\$..... \_\_\_\_\_

**P.2.3. Consultar sobre**

**Metros cuadrados del terreno (incluye construcción)..... \_\_\_\_\_**

**Metros cuadrados de construcción ..... \_\_\_\_\_**

### Sección 3: Servicios Públicos en el Barrio

**P.3.1. ¿Cuánto tiempo hace que Uds. viven en este barrio? .....** \_\_\_\_\_

**P.3.2. Con relación al barrio actual donde Uds. viven: ¿Qué cosas Ud. cree que habría que mejorar?**

..... \_\_\_\_\_  
 ..... \_\_\_\_\_  
 ..... \_\_\_\_\_

**P.3.3. De los siguientes servicios públicos que tienen aquí en su Barrio/Manzana (Mostrar Tarjeta 1):**

**¿cómo los ordenarían según la importancia que para Uds. tienen?**

**(1 al más importante; 2 al segundo en importancia; y así sucesivamente)**

Arreglo de las calles (bitumen, bacheo...) \_\_\_\_\_

Mejora en el drenaje de agua de lluvia (cuneta, alcantarilla, cordón cuneta, boca de tormentas) \_\_\_\_\_

Descontaminación de cañada o arroyo \_\_\_\_\_

Servicio de Barométrica (Saneamiento, o para aguas servidas) \_\_\_\_\_

Alumbrado público \_\_\_\_\_

Recolección de basura y erradicación de basureros \_\_\_\_\_

### Sección 4: Servicios de Agua y Saneamiento de Aguas Servidas

**P.4.1. ¿Cómo le llega el agua potable a la vivienda?**

Red de OSE

En lo de un vecino

Canilla pública

otro

**P.4.2. ¿Cómo es la calidad del servicio de agua potable en cuanto a.... (1. Muy buena, 2. Buena, 3. Más o menos, 4. Malo; 5. Muy malo)**

- continuidad del servicio 24hs/24hs \_\_\_\_\_

- presión del agua \_\_\_\_\_

- apariencia: color/olor/sabor \_\_\_\_\_

**P.4.3. (Hogares con agua por cañería de OSE) ¿Cuánto pagó el último mes por el consumo de agua? ¿podría ver la factura del último mes?**

Pago que declara..... \_\_\_\_\_

Factura paga el último mes : \$.\_\_\_\_\_

Factura paga el último mes : Total de m3..... \_\_\_\_\_

**P.4.4. Esta vivienda cuenta con servicio sanitario (baño con WC)...**

1. Si, individual (uso exclusivo del hogar)

2. Si, colectivo (uso compartido entre varios hogares) \_\_\_\_\_
3. No

**P.4.5. ¿Hacia dónde se vierten el agua de la cocina/lavatorio/ducha/ lavadero (las aguas grises)?**

1. Pozo negro
2. Fosa (cámara séptica) \_\_\_\_\_
3. Tubería o canal abierto hacia la calle/zanja (robador)
4. Al terreno propio
5. Red interna de un conjunto habitacional
6. Otro (especificar) .....

**P.4.6.a Vamos a hablar ahora del sistema de desagües que tienen en esta vivienda**

**¿Hacia dónde se realiza la evacuación del servicio sanitario? (Water Closet, inodoro)**

1. Pozo negro
2. Fosa (cámara séptica) \_\_\_\_\_
3. Tubería o canal abierto hacia la calle/zanja (robador) \_\_\_\_\_
4. Directamente al terreno propio
5. Red interna de un conjunto habitacional
6. Otro (especificar) .....

**P.4.6.b En el caso de Agua de Lluvia ¿hacia dónde escurre (se va) el agua?**

1. hacia la calle
2. hacia el terreno contiguo
3. hacia el fondo del terreno
4. otro

SI RESPONDIO (1) O (2) EN LA PREGUNTA P.4.6.a SINO PASAR DIRECTAMENTE A LA P.4.25
---

**P.4.7. ¿Dónde está ubicado el pozo? (LEER) (Si hay más de uno considerar el principal)**

- al fondo del terreno
- en lateral a la vivienda
- al frente
- otro

.....

**P.4.8 ¿Qué costos de construcción tuvo con el pozo o fosa (señalar año en que lo realizó)?**

.....

**P.4.9. ¿Han tenido necesidad de desagotar el pozo negro o fosa de la vivienda alguna vez (señalar año-mes de la última vez) ?**

1. Si, varias veces
2. Si, una vez
3. Nunca \_\_\_\_\_

SI RESPONDE (3) EN P.4.11 PASA A P.4.15
---

**P.4.10. ¿Cada cuánto tiempo lo desagotan? \_\_\_\_\_**

**P.4.11. Ud. ha solicitado el servicio municipal de barométrica?**

1. Si \_\_\_\_\_
2. No

### En caso de Respuesta Negativa PASA A P.4.15

.....  
 \_\_\_\_\_

.....  
 \_\_\_\_\_

**P.4.20. ¿Alguna vez ha tenido inconvenientes de funcionamiento del pozo o fosa?**

1. Nunca
2. Alguna vez
3. Muy seguido

\_\_\_\_\_

**P.4.21. Qué tipo de inconvenientes tuvo?**

.....  
 \_\_\_\_\_

.....  
 \_\_\_\_\_

**P.4.22. ¿Ha tenido que realizarle algún tipo de mantenimiento?**

1. Si,
2. No

**P.4.23. Si respondió 1: ¿Qué costos tuvo?**

.....  
 \_\_\_\_\_

**P .4.24. Teniendo en cuenta todo, ¿cuál es el grado de conformidad con su actual sistema de saneamiento (pozo negro o fosa)?**

- Muy conforme
2. Conforme
3. Más o menos
4. Disconforme
5. Muy disconforme

\_\_\_\_\_



**P.4.25 Pensando en su barrio, ¿Qué grado de importancia le adjudica a los siguientes temas ambientales? (tarjeta 2)**

	Muy importante	Importante	Más o menos importante	Poco importante	Nada importante
Contaminación del Aire					
Contaminación de cunetas/calles por aguas servidas (negras/grises)					
Contaminación de cañadas					
Presencia de Basureros informales					
Otros  Contaminación por plomo  Quema de materiales, cables, residuos, otros  Inundación en eventos de lluvia					

**P.4.26. ¿Qué consecuencias trae a nivel de la cuadra o del barrio la no existencia *de un sistema adecuado de saneamiento* en el Barrio? (Espontánea- hasta tres menciones)**

.....  
 \_\_\_\_\_

.....  
 \_\_\_\_\_

.....  
 \_\_\_\_\_

### Sección 5: DAP (Conexión a la Red de Saneamiento)

#### ENCUESTADOR LEER:

la IMM está considerando un nuevo Programa de inversiones públicas que consiste en la realización de obras en la calle frente a su domicilio, con el objetivo de ampliar la Red de alcantarillado de Saneamiento público a nivel de éste barrio.

#### FOTOS-IMÁGENES : Red de Alcantarillado de Saneamiento

**5.1. ¿Qué importancia tendría para Uds. y su familia la realización de este proyecto de ampliación de la Red de Alcantarillado Saneamiento en su Barrio y específicamente frente a su vivienda?**

1. Muy importante
2. Importante
3. relativamente importante
4. No importante

\_\_\_\_\_

**P.5.2.a** Como Uds. sabrán, además de las obras de inversión pública a realizarse a nivel de la calle, se requiere que cada vecino realice sus propias obras dentro de su vivienda que permitan conectar la cañería de su vivienda al colector de la calle (red de alcantarillado) y eventualmente acondicionar el baño.

#### FOTOS-IMÁGENES : Baño – Cámara sanitaria dentro del predio

**P.5.2.b. ¿Tienen alguna idea de las obras que tendrían que hacer en su Baño y para adaptar su cañería (y cámara) de desagüe de aguas servidas para conectarse a la Red de Alcantarillado de Saneamiento?**

1. No
2. Más o menos
3. Si

\_\_\_\_\_

**P.5.2.c. ¿Y del Costo (señalar Monto estimado en caso afirmativo) ? .....**

\_\_\_\_\_

Las obras podrán realizarse próximamente en su barrio (y a nivel de esta manzana) y Ud. beneficiarse de la posibilidad de conectar su vivienda a la futura Red de alcantarillado de Saneamiento, si una mayoría de vecinos esté a favor de la realización de las obras, y con el compromiso de contribuir al financiamiento de los costos de inversión, de operación y mantenimiento de dicha Red de Saneamiento.

De llevarse a cabo la ampliación de la Red de Saneamiento, sería necesario que, una vez que el Proyecto y las obras de Redes estén realizadas y funcionando, los vecinos paguen un adicional para conectarse y por el uso de la Red

**En el caso de no pago, durante tres facturas seguidos, Ud. no podría realizar trámites municipales hasta regularizar su situación con la Intendencia.**

#### ¿TIENE ALGUNA DUDA?

no

Si (explicar nuevamente)

**P.5.3. De acuerdo a sus preferencias y tomado en cuenta sus ingresos y gastos familiares ¿Cuál de las alternativas siguientes votaría Ud.?**

**(Mostrar tarjeta con ESQUEMA-Dibujos Con Proyecto y Sin Proyecto)**

A favor de instalar la Red de alcantarillado de Saneamiento en su cuadra y frente a su vivienda , pagando una Factura Adicional de la IMM específica para Saneamiento de \$..... (tarjetas con UN SOLO valor de factura adicional equivalente \$/mes)

Votaría en contra de la realización de las obras y no pagar ningún adicional.

**En caso de Respuesta Negativa PASA A P.5.4**

**En caso de Respuesta Positiva PASA A P.5.5**

**P.5.4. ¿Por qué razón Ud me dice que votaría en contra?**

.....

.....

**PASA SECCION 6**

**P.5.5. En caso afirmativo, y una vez terminada las obras de la Red de Saneamiento  
¿Cuándo realizaría las obras requeridas en su vivienda o terreno y se conectarían a la red?**

1. Inmediatamente
2. Más adelante (al año siguiente
3. tendría que pensarlo (
4. No sabe
5. Otra.....

**PASA SECCION 6**

<b>SECCIÓN 6: INFORMACION SOCIO-ECONÓMICA E INGRESOS DE LA FAMILIA</b>
--

**¿Cuántas personas viven en el hogar?**

*Seleccione sólo una opción*

**¿Cuántas personas perciben (tienen) ingresos en su hogar?**

*Seleccione sólo una opción*

**¿Cuál es el ingreso total por mes que perciben en su núcleo familiar por concepto de salarios Y OTROS INGRESOS? (Mostrar tarjeta 4)**

**INSISTIR QUE SE PREGUNTA POR EL INGRESO TOTAL DE LA FAMILIA**

\$..... \_ \_ \_ \_

**¿Qué tipo de servicio de salud dispone el principal sosten del hogar?**

*Seleccione sólo una opción*

**¿Cuál es el último año de estudios que cursó el principal sostén del hogar?**

*Seleccione sólo una opción*

**¿Tiene servicio doméstico en su hogar (con o sin cama)?**

*Seleccione sólo una opción*

**¿El hogar tiene Heladera con Freezer?**

**¿El hogar tiene Lavadora automática?**

**¿El Hogar tiene TV Color LED? Si SI cuantos?**

**¿El hogar cuenta con Moto? Si SI cuantos?**

**¿El hogar cuenta con Automóvil/Camioneta?**

**Me puede decir su edad? .....**

**¿Cuál es la principal ocupación del entrevistado? (Detallar)**

..... \_ \_

**¿Cuál es la ocupación principal del principal sostén del hogar (en caso de no ser el entrevistado)**

**Anotar sexo del Entrevistado (1.Femenino; 2. Masculino).....**

**Encuestador anotar, según su criterio, que característica tuvo la entrevista (ESTA ANOTACION DEL ENCUESTADOR DEBE REFERIRSE SOLAMENTE A LA PREGUNTA DAP)**

1. Muy confiable
2. Confiable
3. Más o menos
4. Poco confiable
5. Nada confiable

\_\_\_\_\_

## **Apéndice 3**

### **TABLAS CON RESUMEN DE LAS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO**

**(SECCIONES 1, 2, 3 y 4)**

#### **INDICE TEMATICO**

<p>INDICADORES EXTERNOS DE LA CALLE Y LA VIVIENDA COMPOSICION del NUCLEO FAMILIAR CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA SERVICIO PUBLICOS en el BARRIO SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO</p>
---

**Tabla O.1 TIPO de CALLE**

TIPO de CALLE	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
con bitumen/asfaltada	86%	85%	57%	81%	322	245	79	646
de tierra	6%	1%	5%	4%	23	4	7	34
de tosca (o de pedregullo)	7%	14%	38%	15%	25	39	53	117
otro	1%	0%	0%	0%	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>

**Tabla O.2 ASPECTO de la VIVIENDA**

ASPECTO de la VIVIENDA	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
confortable	32%	40%	22%	33%	119	114	31	264
mediana	41%	30%	35%	36%	153	86	48	287
modesta	22%	25%	35%	25%	82	71	49	202
precaria	5%	6%	8%	6%	19	17	11	47
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>

**Tabla O.3 TIPOLOGIA de la VIVIENDA**

TIPOLOGIA de la VIVIENDA	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
casa al frente con terreno (frente, fondo, lateral)	83%	90%	81%	85%	309	258	112	679
casa al frente sin terreno	8%	4%	11%	7%	31	12	15	58
casa en complejo habitacional	1%	0%	0%	1%	3	1		4
casa o apto al fondo	8%	6%	9%	7%	30	17	12	59
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>

**Tabla O.4 ESTADO de CONSERVACION de la VIVIENDA**

ESTADO de CONSERVACION de la VIVIENDA	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
bueno	50%	51%	34%	48%	188	148	47	383
en construcción (c/presencia de materiales)	0%	2%	0%	1%		5		5
malo	9%	8%	12%	9%	34	22	16	72
muy malo	2%	2%	2%	2%	9	5	3	17
regular	37%	37%	53%	40%	138	106	73	317
sin terminar	1%	1%	0%	1%	4	2		6
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>

**Tabla O.5 PREDIO con FONDO**

PREDIO con FONDO	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
No	36%	25%	27%	31%	136	73	38	247
SI	64%	75%	73%	69%	237	215	101	553
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>

**Tabla O.6 PREDIO con TERRENO al FRENTE**

PREDIO con TERRENO al FRENTE	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
No	29%	11%	19%	21%	109	33	26	168
SI	71%	89%	81%	79%	264	255	113	632
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>

**Tabla O.7 PREDIO con retiro LATERAL**

PREDIO co RETIRO LATERAL	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
No	58%	34%	42%	47%	216	98	58	372
SI	42%	66%	58%	54%	157	190	81	428
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>

**Tabla O.8 TERRENO por debajo de NIVEL de la CALLE**

TERRENO por debajo de NIVEL de la CALLE	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
No	85%	88%	84%	86%	318	254	117	689
SI	15%	11%	16%	14%	55	34	22	111
<b>TOTAL</b>	<b>15%</b>	<b>11%</b>	<b>16%</b>	<b>14%</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>



**Tabla 1.1 TOTAL DE PERSONAS por VIVIENDA y por HOGAR**

	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
Personas p/Vivienda	3.94	3.82	3.93	3.90
Personas p/Hogar	3.43	3.48	3.72	3.50

**Tabla1.2 TOTAL de HOGARES por VIVIENDA**

<b>HOGARES p/VIVIENDA Comparten mismo Presupuesto</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
+1 Hogar/Vivienda	9%	6%	5%	7%
1 Hogar/Vivienda	91%	94%	95%	93%
TOTAL	373	288	139	800

**Tabla 1.3 TOTAL de HOGARES por VIVIENDA (cuando mas de 1 Hogar por Vivienda)**

	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
Promedio Hog/Viv +1 Hogar/Vivienda	2.3	2.5	2.1	<b>2.4</b>
Total Viviendas con +1Hogar/Vivienda	<b>33</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>58</b>
Total de Viviendas con 1 Hogar / Vivienda	<b>340</b>	<b>270</b>	<b>132</b>	<b>742</b>

Tabla 2.1 SITUACION DE LA VIVIENDA

SITUACION de la VIVIENDA	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
alquilada	49	30	20	99
ocupada	10	2	22	34
prestada	24	18	10	52
promitente comprador (cooperativa)	6	4	4	14
propia en terreno ajeno	11	2	6	19
propia en terreno propio	273	230	77	580
sucesión		2		2
<b>Total general</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>
alquilada	13%	10%	14%	12%
ocupada	3%	1%	16%	4%
prestada	6%	6%	7%	7%
promitente comprador (cooperativa)	2%	1%	3%	2%
propia en terreno ajeno	3%	1%	4%	2%
propia en terreno propio	73%	80%	55%	73%
sucesión	0%	1%	0%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabla 2.2 MONTO de ALQUILER pagado

ALQUILER \$/mes	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
Media \$/mes	\$8,533	\$8,514	\$7,237	\$8,265
<b>Mediana \$/mes</b>	<b>\$8,000</b>	<b>\$9,000</b>	<b>\$6,500</b>	<b>\$8,000</b>
Max \$/mes	\$35,000	\$15,000	\$12,900	\$35,000
Min \$/mes	\$1,000	\$800	\$500	\$500
<b>TOTAL de HOGARES</b>	<b>46</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	<b>94</b>
	13%	10%	14%	12%

**Tabla 2.3 AREA del TERRENO**

<b>AREA del TERRENO</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Promedio m2</b>	<b>477</b>	<b>555</b>	<b>542</b>	<b>526</b>
Max m2	2,600	3,300	2,100	3,300
Min m2	23	10	30	10
Nro. Observaciones	<b>136</b>	<b>180</b>	<b>89</b>	<b>405</b>

**Tabla 2.4 AREA CONSTRUIDA**

<b>AREA CONSTRUIDA</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Promedio m2</b>	<b>115</b>	<b>96</b>	<b>86</b>	<b>100</b>
Max m2	900	2,700	1,000	2,700
Min m2	10	10	10	10
Nro. Observaciones	<b>133</b>	<b>173</b>	<b>80</b>	<b>386</b>

**Tabla 3.1 AÑOS que vive en este BARRIO**

<b>AÑOS que vive en el BARRIO</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
Promedio	26.2	28.8	24.8	26.9
Máximo	70.0	80.0	76.0	80.0
Mínimo	1.0	1.0	1.0	1.0

**Tabla 3.2 TEMAS a MEJORAR en el BARRIO : Prioridad General, total de citaciones del tema**

<b>citado en 1re + 2da + 3ra Prioridad</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
saneamiento	77.2%	63.5%	56.1%	68.6%
arreglo de calles y veredas	45.8%	38.5%	58.3%	45.4%
alumbrado	29.0%	30.9%	30.2%	29.9%
inseguridad	14.5%	16.3%	13.7%	15.0%
suciedad/contenedores desbordados/limpieza de cunetas	27.6%	16.0%	29.5%	23.8%
se inundan bocas de tormenta/ agua en las calles	4.6%	4.5%	5.8%	4.8%
más locomoción	3.8%	8.7%	3.6%	5.5%
semáforos	5.1%	2.8%	2.2%	3.8%

**Tabla 3.2.a TEMAS a MEJORAR en el BARRIO: 1ra PRIORIDAD**

1ra Prioridad	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
saneamiento	59.8%	49.7%	40.3%	52.8%
arreglo de calles y veredas	15.8%	18.4%	22.3%	17.9%
alumbrado	7.0%	14.9%	11.5%	10.6%
inseguridad	5.6%	6.9%	7.2%	6.4%
suciedad/contenedores desbordados/limpieza de cunetas	5.9%	3.5%	12.9%	6.3%
se inundan bocas de tormenta/ agua en las calles	1.3%	0.7%	4.3%	1.6%
más locomoción	1.1%	1.7%	0.0%	1.1%
semáforos	1.6%	0.3%	0.0%	0.9%
<b>Total general</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

**Tabla 3.2.b TEMAS a MEJORAR en el BARRIO: 2da PRIORIDAD**

2da Prioridad	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
arreglo de calles y veredas	25.5%	17.4%	26.6%	22.8%
suciedad/contenedores desbordados/limpieza de cunetas	13.7%	9.4%	13.7%	12.1%
alumbrado	15.5%	9.7%	7.2%	12.0%
saneamiento	12.3%	11.1%	12.2%	11.9%
inseguridad	5.6%	6.6%	5.8%	6.0%
se inundan bocas de tormenta/ agua en las calles	3.2%	3.8%	1.4%	3.1%
más locomoción	1.9%	4.2%	2.2%	2.8%
pastos altos	1.3%	1.7%	0.7%	1.4%
semáforos	1.1%	1.7%	1.4%	1.4%
área comercial	1.6%	0.0%	0.7%	0.9%
tala de árboles	0.3%	0.0%	2.2%	0.5%
más escuelas	0.0%	0.0%	1.4%	0.3%
<b>Total general</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

**Tabla 3.2.c TEMAS a MEJORAR en el BARRIO: 3ra PRIORIDAD**

<b>3ra Prioridad</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
alumbrado	6.4%	6.3%	11.5%	7.3%
suciedad/contenedores desbordados/limpieza de cunetas	8.0%	3.1%	2.9%	5.4%
arreglo de calles y veredas	4.6%	2.8%	9.4%	4.8%
saneamiento	5.1%	2.8%	3.6%	4.0%
inseguridad	3.2%	2.8%	0.7%	2.6%
más locomoción	0.8%	2.8%	1.4%	1.6%
semáforos	2.4%	0.7%	0.7%	1.5%
tala de árboles	0.5%	0.3%	2.2%	0.8%
ns/nc	67.0%	76.4%	66.9%	70.4%
<b>Total general</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

**Tabla 3.3 IMPORTANCIA de SERVICIOS PUBLICOS disponibles actualmente en el BARRIO**

<b>ARREGLO de las CALLES</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
Importante	54%	51%	72%	56%
Medianamente Importante	13%	10%	9%	11%
Poco o Nada Importante	34%	39%	19%	33%
<b>DRENAJE de AGUA de LLUVIA</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
Importante	73%	72%	69%	72%
Medianamente Importante	13%	12%	15%	13%
Poco o Nada Importante	14%	16%	16%	15%
<b>DESCONTAMINACION de CAÑADA o ARROYO</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
Importante	52%	45%	37%	47%
Medianamente Importante	17%	18%	20%	18%
Poco o Nada Importante	31%	37%	43%	35%
<b>SERVICIO de BAROMETRICA</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
Importante	42%	32%	24%	35%
Medianamente Importante	19%	15%	13%	17%
Poco o Nada Importante	38%	53%	63%	48%
<b>ALUMBRADO PUBLICO</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
Importante	39%	51%	37%	43%
Medianamente Importante	22%	19%	21%	21%
Poco o Nada Importante	39%	30%	42%	36%
<b>RECOLECCION DE BASURA</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
Importante	37%	40%	50%	40%
Medianamente Importante	16%	24%	21%	20%
Poco o Nada Importante	47%	36%	28%	40%

**Tabla 4.1 COMO LLEGA AGUA POTABLE a su VIVIENDA**

<b>como llega AGUA POTABLE a la vivienda</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
ose	98.7%	99.0%	97.8%	98.6%
en lo de un vecino	0.5%	1.0%	1.4%	0.9%
canilla pública	0.0%	0.0%	0.7%	0.1%
enganchado	0.8%	0.0%	0.0%	0.4%
<b>TOTAL</b>	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 4.2.a COMO es la CALIDAD del SERVICIO de AGUA POTABLE: CONTINUIDAD**

<b>AGUA POTABLE continuidad del servicio 24h/24h</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
muy buena	11.8%	14.6%	12.2%	12.9%
buena	79.9%	81.3%	75.5%	79.6%
más o menos	5.1%	3.5%	8.6%	5.1%
malo	1.9%	0.7%	1.4%	1.4%
muy malo	0.3%	0.0%	0.7%	0.3%
ns/nc	1.1%	0.0%	1.4%	0.8%
<b>TOTAL</b>	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



**Tabla 4.2.b COMO es la CALIDAD del SERVICIO de AGUA POTABLE: PRESION**

<b>AGUA POTABLE presión del agua</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
muy buena	6.7%	10.1%	9.4%	8.4%
buena	78.0%	76.7%	77.0%	77.4%
más o menos	9.9%	9.4%	11.5%	10.0%
malo	3.5%	2.8%	0.7%	2.8%
muy malo	0.8%	0.7%	0.0%	0.6%
ns/nc	1.1%	0.3%	1.4%	0.9%
<b>TOTAL</b>	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 4.2. c COMO es la CALIDAD del SERVICIO de AGUA POTABLE: COLOR/OLOR/SABOR**

<b>AGUA POTABLE color/olor/sabr</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
muy buena	2.7%	3.1%	2.2%	2.8%
buena	72.9%	60.1%	55.4%	65.3%
más o menos	19.0%	22.2%	21.6%	20.6%
malo	3.5%	8.7%	12.9%	7.0%
muy malo	0.8%	3.8%	5.8%	2.8%
ns/nc	1.1%	2.1%	2.2%	1.6%
<b>TOTAL</b>	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 4.3.a CUANTO PAGO por el CONSUMO de AGUA**

<b>Factura de AGUA</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
promedio \$U/mes	\$775	\$584	\$546	\$653
maximo \$U/mes	\$6,800	\$3,983	\$4,176	\$6,800
minimo \$U/mes	\$8	\$18	\$45	\$8
<b>mediana \$u/mes</b>	<b>\$490</b>	<b>\$400</b>	<b>\$358</b>	<b>\$420</b>
Total Observaciones	83	93	38	214

**Tabla 4.3.b CUANTO CONSUME de AGUA**

<b>Consumo de AGUA</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
promedio m3/mes	14.1	17.7	21.5	16.5
maximo m3/mes	77.0	350.0	90.0	350.0
minimo m3/mes	1.0	1.0	3.0	1.0
<b>mediana m3/mes</b>	<b>13.0</b>	<b>13.0</b>	<b>15.0</b>	<b>13.0</b>
Total Observaciones	82	75	22	179

**Tabla 4.4 DISPONIBILIDAD de SANITARIO en la VIVIENDA**

Servicio Sanitario	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
Individual	367	283	135	785
Colectivo	4	3	3	10
No tiene	2	2		4
<b>Total Observaciones</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>138</b>	<b>799</b>
Individual	98%	98%	98%	98%
Colectivo	1%	1%	2%	1%
No tiene	1%	1%	0%	1%
<b>Total Observaciones</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.5 HACIA DONDE VIERTEN LAS AGUAS GRISES de su VIVIENDA**

hacia donde vierte Aguas Grises	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
pozo negro	268	124	58	450
fosa o cámara séptica	18	5	6	29
red interna de CH		1		1
al terreno propio	15	12	13	40
tubería o canal abierto hacia la calle/zanja (robador)	72	142	60	274
otro		4	2	6
<b>Total general</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>
pozo negro	72%	43%	42%	56%
fosa o cámara séptica	5%	2%	4%	4%
red interna de CH	0%	0%	0%	0%
al terreno propio	4%	4%	9%	5%
tubería o canal abierto hacia la calle/zanja (robador)	19%	49%	43%	34%
otro	0%	1%	1%	1%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.6.a HACIA DONDE VIERTEN LAS AGUAS NEGRAS de su VIVIENDA**

hacia donde vierte Aguas Negras	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
pozo negro	324	269	125	718
fosa o cámara séptica	22	7	6	35
red interna de un conjunto habitacional			1	1
al terreno propio	4	2	2	8
tubería o canal abierto hacia la calle/zanja (robador)	22	7	5	34
ns/nc		2		2
otro	1	1		2
<b>Total general</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>
pozo negro	87%	93%	90%	90%
fosa o cámara séptica	6%	2%	4%	4%
red interna de un conjunto habitacional	0%	0%	1%	0%
al terreno propio	1%	1%	1%	1%
tubería o canal abierto hacia la calle/zanja (robador)	6%	2%	4%	4%
ns/nc	0%	1%	0%	0%
otro	0%	0%	0%	0%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.6.b HACIA DONDE ESCURRE las AGUAS de LLUVIA**

<b>hacia donde escurre Aguas de Lluvia</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
hacia la calle/ducto	280	187	76	541
hacia el fondo del terreno	68	91	50	209
zanja/cuneta	2	1	1	2
hacia el terreno contiguo	18	5	7	30
aljibe	2		1	3
pozo negro	1	1	1	3
queda tipo piscina	2	3	3	8
<b>Total general</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>
hacia la calle/ducto	75%	65%	55%	68%
hacia el fondo del terreno	18%	32%	36%	26%
zanja/cuneta	1%	0%	1%	0%
hacia el terreno contiguo	5%	2%	5%	4%
aljibe	1%	0%	1%	0%
pozo negro	0%	0%	1%	0%
queda tipo piscina	1%	1%	2%	1%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.7 DONDE ESTA UBICADO el POZO/FOSA**

<b>donde está ubicado Pozo Negro</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
al frente	145	134	48	327
en lateral a la vivienda	79	69	32	180
fondo del terreno	122	81	52	255
no hay	21	2	5	28
otro	6	2	2	10
<b>Total general</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>
al frente	39%	47%	35%	41%
en lateral a la vivienda	21%	24%	23%	23%
fondo del terreno	33%	28%	37%	32%
no hay	6%	1%	4%	4%
otro	2%	1%	1%	1%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.8 COSTO de CONSTRUCCION de su POZO/FOSA actual**

<b>costo de construcción Pozo Negro</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Mediana</b>	<b>\$6,000</b>	<b>\$4,750</b>	<b>\$2,500</b>	<b>\$5,000</b>
Promedio	\$10,005	\$7,795	\$4,188	\$7,538
Max	\$40,000	\$30,000	\$20,000	\$40,000
<b>Nro. Observaciones</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>53</b>

Tabla 4.9 DESAGOTAN el POZO/FOSA

Han Desagotado Pozo Negro	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
Si, una vez	25	27	15	67
<b>SI, varios veces</b>	<b>236</b>	<b>226</b>	<b>97</b>	<b>559</b>
<b>Nunca</b>	<b>111</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>171</b>
ns/nc	1	2		3
<b>Total general</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>
Si, una vez	7%	9%	11%	8%
SI, varios veces	63%	78%	70%	70%
Nunca	30%	11%	19%	21%
ns/nc	0%	1%	0%	0%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.11 SOLICITAN BAROMETRICA Municipal o Privada

	Barometrica Privada		Total
Barometrica Municipal	SI	No	
SI	47	30	77
No	500	52	552
<b>Total</b>	<b>547</b>	<b>82</b>	<b>629</b>
Tienen Pozo/Fosa pero No solicitaron Servicio			109
<b>TOTAL con Pozo/Fosa</b>			<b>753</b>
629	Barometrica Privada		Total
Barometrica Municipal	SI	No	
SI	7%	5%	12%
No	79%	8%	88%
<b>Total</b>	<b>87%</b>	<b>13%</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.11.b SOLICITADO BAROMETRICA MUNICIPAL

Solicitado Barométrica Municipal	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
no	250	213	106	569
no corresponde	91	19	24	134
si	32	56	9	97
<b>Total general</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>
no	67%	74%	76%	71%
no corresponde	24%	7%	17%	17%
si	9%	19%	6%	12%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.12 CALIFIQUE el SERVICIO de BAROMETRICA MUNICIPAL

Califique Barométrica Municipal	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
Muy bueno	3	12		15
Bueno	20	25	8	53
Regular		12	1	13
Malo	3	1		4
Muy malo	4	3		7
nunca vino	2	3		5
<b>Total general</b>	<b>32</b>	<b>56</b>	<b>9</b>	<b>97</b>
Muy bueno	9%	21%	0%	15%
Bueno	63%	45%	89%	55%
Regular	0%	21%	11%	13%
Malo	9%	2%	0%	4%
Muy malo	13%	5%	0%	7%
nunca vino	6%	5%	0%	5%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



**Tabla 4.13 PRINCIPALES VENTAJAS de BAROMETRICA MUNICIPAL**

<b>Ventajas Barometrica Municipal</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
buen trato		6		6
es barato	1		1	2
es gratis	25	38	7	70
limpian bien		1	1	2
puntualidad	1			1
ninguna	3	7		10
<b>Total general</b>	<b>32</b>	<b>56</b>	<b>9</b>	<b>97</b>
buen trato	0%	11%	0%	6%
es barato	3%	0%	11%	2%
es gratis	78%	68%	78%	72%
limpian bien	0%	2%	11%	2%
puntualidad	3%	0%	0%	1%
ninguna	9%	13%	0%	10%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.14 PRINCIPALES DESVENTAJAS de BAROMETRICA MUNICIPAL**

<b>Desventajas Barometrica Municipal</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
ahora no te lo dan sin carnet MIDES		1		1
demoran mucho en venir/ demoran de 30 a 60 días despues de pedirlo	10	25	3	38
falta de camiones		3		3
los trámites que hay que hacer	1		3	4
si uno trabaja no le brindan servicio	2			2
ninguno	13	20	3	36
<b>Total general</b>	<b>32</b>	<b>56</b>	<b>9</b>	<b>97</b>
ahora no te lo dan sin carnet MIDES	0%	2%	0%	1%
demoran mucho en venir/ demoran de 30 a 60 días despues de pedirlo	31%	45%	33%	39%
falta de camiones	0%	5%	0%	3%
los trámites que hay que hacer	3%	0%	33%	4%
si uno trabaja no le brindan servicio	6%	0%	0%	2%
ninguno	41%	36%	33%	37%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.15 HA SOLICITDOSERVICIO de BAROMETRICA PRIVADA**

<b>Solicitado Barométrica Privada</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
no	41	27	18	86
no corresponde	120	47	30	134
si	212	214	91	517
<b>Total general</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>
no	11%	9%	13%	11%
no corresponde	32%	16%	22%	17%
si	57%	74%	65%	65%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.16 COSTO del SERVICIO DE BAROMETRICA PRIVADO**

<b>Barométrica Privada Precio</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Mediana</b>	<b>\$1,000</b>	<b>\$1,000</b>	<b>\$1,000</b>	<b>\$1,000</b>
<b>Promedio</b>	\$1,036	\$1,001	\$984	\$1,012
<b>Maximo</b>	\$2,500	\$2,200	\$3,000	\$3,000
<b>Total de Observaciones</b>	<b>209</b>	<b>218</b>	<b>97</b>	<b>524</b>

**Tabla 4.17 CALIFIQUE el SERVICIO DE BAROMETRICA PRIVADO**

<b>Califique Barometrica Privada</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
muy bueno	19	27	19	65
bueno	193	184	77	454
regular	10	11	7	28
malo	1	1		2
<b>Total general</b>	<b>223</b>	<b>223</b>	<b>103</b>	<b>549</b>
muy bueno	9%	12%	18%	12%
bueno	87%	83%	75%	83%
regular	4%	5%	7%	5%
malo	0%	0%	0%	0%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.18 PRINCIPALES VENTAJAS SERVICIO DE BAROMETRICA PRIVADO**

<b>Barometrica Privada Ventajas</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
buen servicio	8	12	4	24
limpian profundamente/desagotan bien	6	25	19	50
limpian todas las cámaras		2		2
ninguna	10	30	18	58
ns/nc	105	44	19	168
puntual/vienen rápido/agil/respuesta inmediata	115	124	47	286
se puede coordinar la hora	6	3		9
<b>Total general</b>	<b>250</b>	<b>240</b>	<b>107</b>	<b>597</b>
buen servicio	3%	5%	4%	4%
limpian profundamente/desagotan bien	2%	10%	18%	8%
limpian todas las cámaras	0%	1%	0%	0%
ninguna	4%	13%	17%	10%
ns/nc	42%	18%	18%	28%
puntual/vienen rápido/agil/respuesta inmediata	46%	52%	44%	48%
se puede coordinar la hora	2%	1%	0%	2%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.19 PRINCIPALES DESVENTAJAS SERVICIO DE BAROMETRICA PRIVADO**

<b>Barometrica Privada Desventajas</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
demoras / demoran dos días		2		2
es caro/precio	35	58	26	119
los tubos no tienen suficiente alcance		1	1	2
mal olor que queda	3	4	2	9
mucha demanda/hay que llamar con tiempo	2	5	4	11
ninguna	36	104	37	177
no limpian bien		5	1	6
ns/nc	156	45	34	235
rompen las tapas sanitarias	1			1
viene con tanque lleno y no vacían del todo	2	1		3
vienen con mangueras rotas y sucias		2		2
<b>Total general</b>	<b>235</b>	<b>227</b>	<b>105</b>	<b>567</b>
demoras / demoran dos días	0%	1%	0%	0%
es caro/precio	15%	26%	25%	21%
los tubos no tienen suficiente alcance	0%	0%	1%	0%
mal olor que queda	1%	2%	2%	2%
mucha demanda/hay que llamar con tiempo	1%	2%	4%	2%
ninguna	15%	46%	35%	31%
no limpian bien	0%	2%	1%	1%
ns/nc	66%	20%	32%	41%
rompen las tapas sanitarias	0%	0%	0%	0%
viene con tanque lleno y no vacían del todo	1%	0%	0%	1%
vienen con mangueras rotas y sucias	0%	1%	0%	0%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.20 HA TENIDO INCONVENIENTES CON SU POZO/FOSA ?**

<b>Inconvenientes Funcionamiento del Pozo/Fosa</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
alguna vez	26	30	9	65
muy seguido	4	6	1	11
nunca	340	248	128	716
<b>Total general</b>	<b>370</b>	<b>284</b>	<b>138</b>	<b>792</b>
alguna vez	7%	11%	7%	8%
muy seguido	1%	2%	1%	1%
nunca	92%	87%	93%	90%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.21 TIPO DE INCONVENIENTES CON SU POZO/FOSA**

<b>Inconvenientes Funcionamiento del Pozo/Fosa</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
despide olor	1			1
filtra agua en el patio/ se desborda/ inunda	19	18	7	44
ns/nc	1	1		2
obstrucción en los caños/ se tapó	2	7	1	10
reparar la tapa	2	6	1	9
se le hundió	3	3	1	7
<b>Total general</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>10</b>	<b>73</b>
despide olor	4%	0%	0%	1%
filtra agua en el patio/ se desborda/ inunda	68%	51%	70%	60%
ns/nc	4%	3%	0%	3%
obstrucción en los caños/ se tapó	7%	20%	10%	14%
reparar la tapa	7%	17%	10%	12%
se le hundió	11%	9%	10%	10%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.22 REALIZA MANTENIMIENTO A SU POZO/FOSA

Realiza Mantenimiento del Pozo/Fosa	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
Mediana	\$4,000	\$2,750	\$600	\$1,750
Promedio	\$5,191	\$8,733	\$800	\$5,925
Maximo	\$20,000	\$30,000	\$2,000	\$30,000
<b>Total de Observaciones</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>28</b>

Tabla 4.24 GRADO de CONFORMIDAD con el ACTUAL SISTEMA DE SANEAMIENTO INDEPENDIENTE (POZO/FOSA)

Grado de Conformidad Con el Sistema actual Pozo/Fosa	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
muy conforme	9	8	5	22
conforme	88	81	39	208
más o menos	102	50	37	189
disconforme	99	108	49	256
muy disconforme	57	39	5	101
<b>Total de Observaciones</b>	<b>355</b>	<b>286</b>	<b>135</b>	<b>776</b>
muy conforme	3%	3%	4%	3%
conforme	25%	28%	29%	27%
más o menos	29%	17%	27%	24%
disconforme	28%	38%	36%	33%
muy disconforme	16%	14%	4%	13%
<b>Total de Observaciones</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.25.a IMPORTANCIA TEMAS AMBIENTALES: CONTAMINACION del AIRE**

<b>Importancia Temas Ambientales Contaminación del Aire</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
muy importante	230	75	65	370
importante	116	111	42	269
más o menos importante	11	17	16	44
poco importante	11	85	16	112
nada importante	4			4
<b>Total de Observaciones</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>
muy importante	62%	26%	47%	46%
importante	31%	39%	30%	34%
más o menos importante	3%	6%	12%	6%
poco importante	3%	30%	12%	14%
nada importante	1%	0%	0%	1%
<b>Total de Observaciones</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.25.b IMPORTANCIA TEMAS AMBIENTALES: AGUAS SERVIDAS en CALLE/CUNETAS**

<b>Importancia Temas Ambientales Aguas Servidas en cunetas/Calles</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
muy importante	272	151	75	498
importante	94	108	50	252
más o menos importante	4	22	11	37
poco importante	2	7	3	12
<b>Total de Observaciones</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>
muy importante	73%	52%	54%	62%
importante	25%	38%	36%	32%
más o menos importante	1%	8%	8%	5%
poco importante	1%	2%	2%	2%
<b>Total de Observaciones</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.25.c IMPORTANCIA TEMAS AMBIENTALES: CONTAMINACION de CAÑADAS**

<b>Importancia Temas Ambientales Contaminación de Cañadas</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
muy importante	252	104	56	412
importante	100	95	48	243
más o menos importante	6	46	21	73
poco importante	13	40	8	61
<b>Total de Observaciones</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>
muy importante	68%	36%	40%	52%
importante	27%	33%	35%	30%
más o menos importante	2%	16%	15%	9%
poco importante	3%	14%	6%	8%
<b>Total de Observaciones</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



Tabla 4.25.d IMPORTANCIA TEMAS AMBIENTALES: BASUREROS INFORMALES

Importancia Temas Ambientales presencia de Basureros informales	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
muy importante	258	104	51	413
importante	99	83	47	229
más o menos importante	11	46	19	76
poco importante	4	55	17	76
<b>Total de Observaciones</b>	<b>373</b>	<b>288</b>	<b>139</b>	<b>800</b>
muy importante	69%	36%	37%	52%
importante	27%	29%	34%	29%
más o menos importante	3%	16%	14%	10%
poco importante	1%	19%	12%	10%
<b>Total de Observaciones</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.25.e IMPORTANCIA TEMAS AMBIENTALES: CONTAMINACION p/PLOMO; p/QUEMA

Importancia Temas Ambientales Contaminación p/plomo; quema materiales	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
muy importante	228	62	38	328
importante	99	68	30	197
más o menos importante	7	19	27	53
poco importante	29	118	40	187
nada importante	3	6	2	11
<b>Total de Observaciones</b>	<b>368</b>	<b>278</b>	<b>137</b>	<b>783</b>
muy importante	62%	22%	28%	42%
importante	27%	24%	22%	25%
más o menos importante	2%	7%	20%	7%
poco importante	8%	42%	29%	24%
nada importante	1%	2%	1%	1%
<b>Total de Observaciones</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.25.d IMPORTANCIA TEMAS AMBIENTALES: INUNDACIONES por AGUA de LLUVIA**

<b>Importancia Temas Ambientales Inundación por eventos de lluvia</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
muy importante	223	81	54	358
importante	96	58	30	184
más o menos importante	6	26	29	61
poco importante	27	95	25	147
nada importante	5	3	1	9
<b>Total de Observaciones</b>	<b>371</b>	<b>286</b>	<b>139</b>	<b>796</b>
muy importante	60%	28%	39%	45%
importante	26%	20%	22%	23%
más o menos importante	2%	9%	21%	8%
poco importante	7%	33%	18%	18%
nada importante	1%	1%	1%	1%
<b>Total de Observaciones</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.26 CONSECUENCIA de la AUSENCIA SISTEMA adecuado de SANEAMIENTO**

Consecuencias de la Ausencia Sistema adecuado de Saneamiento	Prioridad			
	Primera	Segunda	Tercera	GLOBAL (1+2+3)
mal olor/pozos con olor	17.8%	14.4%	3.8%	15.7%
desague/aguas servidas hacia las calles/ contaminan las calles/materias fecales	20.0%	7.6%	1.5%	14.6%
contaminación	15.3%	9.4%	2.5%	12.4%
se inunda en los días de lluvia	14.8%	7.1%	1.9%	11.4%
gasto alto en barométricas	2.3%	13.5%	81.1%	11.3%
suciedad/falta de higiene	4.9%	6.3%	1.3%	5.1%
mosquitos/moscas	3.5%	5.4%	3.9%	4.2%
ratas	2.8%	5.8%	3.8%	3.8%
enfermedades	2.4%	1.9%	0.1%	2.1%
otras	1.5%	1.6%	0.2%	1.5%
Total	100%	100%	100%	100.0%

**Tabla 4.26.a CONSECUENCIA de la AUSENCIA SISTEMA adecuado de SANEAMIENTO: 1ra MENCION**

Consecuencias de la Ausencia Sistema adecuado de Saneamiento 1ra Mención	Manga Piedras Blancas	Paso de la Arena Lezica Sur-LZ	Villa Garcia Villa Don Bosco	TOTAL
desague/aguas servidas hacia las calles/ contaminan las calles/materias fecales	14.2%	25.0%	25.2%	20.0%
mal olor/pozos con olor	20.1%	15.3%	16.5%	17.8%
contaminación	19.0%	10.4%	15.1%	15.3%
se inunda en los días de lluvia	15.8%	12.8%	15.8%	14.8%
suciedad/falta de higiene	4.8%	2.4%	10.1%	4.9%
mosquitos/moscas	3.8%	3.8%	2.2%	3.5%
ninguna	2.4%	4.5%	1.4%	3.0%
ratas	2.7%	2.8%	2.9%	2.8%
enfermedades	1.3%	3.8%	2.2%	2.4%
gasto alto en barométricas	2.9%	2.1%	0.7%	2.3%
accidentes de tránsito por inundaciones/ calles roras	0.5%	0.3%	0.0%	0.4%
discusiones entre vecinos	0.5%	0.0%	0.0%	0.3%
la gente se acostumbró a pozo negro	0.3%	0.0%	0.7%	0.3%
inseguridad	0.0%	0.0%	0.7%	0.1%
ns/nc	11.5%	15.3%	6.5%	12.0%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.26.b CONSECUENCIA de la AUSENCIA SISTEMA adecuado de SANEAMIENTO: 2da MENCIÓN**

<b>Consecuencias de la Ausencia Sistema adecuado de Saneamiento 2nda Mención</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
mal olor/pozos con olor	17.2%	12.5%	10.8%	14.4%
gasto alto en barométricas	13.9%	16.0%	7.2%	13.5%
contaminación	11.3%	6.6%	10.1%	9.4%
desague/aguas servidas hacia las calles/ contaminan las calles/materias fecales	6.4%	8.7%	8.6%	7.6%
se inunda en los días de lluvia	8.0%	5.6%	7.9%	7.1%
suciedad/falta de higiene	4.0%	4.9%	15.1%	6.3%
ratas	8.3%	1.4%	7.9%	5.8%
mosquitos/moscas	5.6%	4.9%	5.8%	5.4%
enfermedades	1.9%	2.4%	0.7%	1.9%
no tener veredas	0.8%	0.7%	0.0%	0.6%
accidentes de tránsito por inundaciones/ calles roras	0.5%	0.0%	0.7%	0.4%
inseguridad	0.0%	0.0%	1.4%	0.3%
alumbrado	0.3%	0.0%	0.0%	0.1%
la gente se acostumbró a pozo negro	0.3%	0.0%	0.0%	0.1%
ninguna	0.3%	0.0%	0.0%	0.1%
ns/nc	0.0%	0.3%	0.0%	0.1%
<b>Total general</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

**Tabla 4.26.C CONSECUENCIA de la AUSENCIA SISTEMA adecuado de SANEAMIENTO: 3ra MENCION**

<b>Consecuencias de la Ausencia Sistema adecuado de Saneamiento 3ra Mención</b>	<b>Manga Piedras Blancas</b>	<b>Paso de la Arena Lezica Sur-LZ</b>	<b>Villa Garcia Villa Don Bosco</b>	<b>TOTAL</b>
gasto alto en barométricas	76.9%	88.2%	77.7%	81.1%
mosquitos/moscas	5.9%	1.4%	3.6%	3.9%
mal olor/pozos con olor	4.0%	3.5%	3.6%	3.8%
ratas	5.6%	1.7%	2.9%	3.8%
contaminación	2.4%	1.4%	5.0%	2.5%
se inunda en los días de lluvia	2.1%	1.7%	1.4%	1.9%
desague/aguas servidas hacia las calles/ contaminan las calles/materias fecales	1.9%	0.7%	2.2%	1.5%
suciedad/falta de higiene	0.5%	1.4%	2.9%	1.3%
enfermedades	0.0%	0.0%	0.7%	0.1%
la gente se acostumbró a pozo negro	0.3%	0.0%	0.0%	0.1%
no tener veredas	0.3%	0.0%	0.0%	0.1%
<b>Total general</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

### 3. ANEXO 3 Cálculo de la DAP en Manga para Conectarse a la Red de Saneamiento.

La Disposición a Pagar en Manga por conectarse a la Red de Saneamiento del Sistema Montevideo se estimó a partir de los datos de la ENCUESTA SOCIO-ECONOMICA 16 sobre Demanda de Saneamiento realizada por las consultoras CSI\_INTERCONSULT durante los meses de Marzo-abril 2016.

Dicha Encuesta se implementó en 4 Áreas seleccionadas a partir del Marco Muestral de las Áreas sin saneamiento convencional del Departamento de Montevideo y con una alta densidad de población<sup>17</sup>.

En este Documento se describe los límites del Área Manga-Piedras Blancas y las otras 3 Áreas.

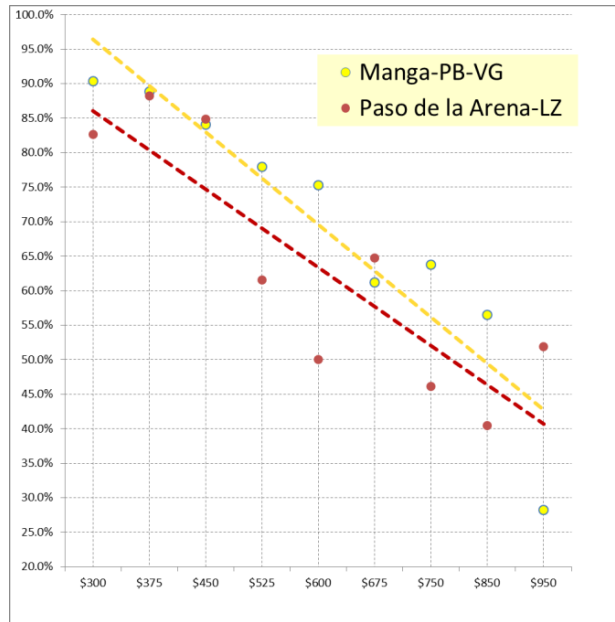
En la tabla 1 se resume el porcentaje de Aceptación por conectarse a la futura Red en función de una lista de 8 precios (\$/mes y por Vivienda).

**Tabla 1 % Aceptan pagar por el Proyecto de Saneamiento Convencional según Área :  
Manga-Piedras Blancas-Villa García Paso de la Arena – Lezica Sur**

	<b>Manga-PB-VG</b>	<b>Paso de la Arena-LZ</b>
\$300	90.3%	82.6%
\$375	88.9%	88.2%
\$450	84.1%	84.8%
\$525	77.9%	61.5%
\$600	75.3%	50.0%
\$675	61.2%	64.7%
\$750	63.8%	46.2%
\$850	56.5%	40.5%
\$950	28.3%	51.9%
<b>Total</b>	<b>71.1%</b>	<b>62.9%</b>

<sup>16</sup> Ver Informe sobre Encuesta DaP y Demanda de Saneamiento

<sup>17</sup> Ver INFORME Socio-Económico (Artelia-Halcrow-Rhama-CSI, Junio 2016)



En la Tabla 2 se resume el total de Hogares encuestados y que aportaron efectivamente información sobre Ingresos económicos en función del Precio solicitado y según Area de residencia.

**Tabla 2 Total de Hogares Encuestados según Area y por Nivel de Precio (\$/mes)**

	Manga-PB-VG	Paso de la Arena-LZ	TOTAL
\$300	31	23	54
\$375	63	34	97
\$450	69	33	102
\$525	68	39	107
\$600	81	28	109
\$675	67	34	101
\$750	58	26	84
\$850	23	42	65
\$950	46	27	73
<b>Total</b>	<b>506</b>	<b>286</b>	<b>792</b>

**MODELO ECONOMETRICO de Disposición a Pagar para Manga – Piedras Blancas – Villa Don Bosco – Vila García**

**Modelo Económico para Estimación de la Disposición a Pagar por Servicio Saneamiento Convencional**

Se emplea el Modelo Logit Binomial, el cual supone que la Probabilidad de Aceptar el Proyecto de Saneamiento Convencional ( $q=1$ ) depende del Precio ofertado ( $P$ ) y de los Ingresos Disponibles de la familia (Ingresos o  $Y$ ):

$$\text{Proba}(q = 1) = F(\Delta V) = \frac{1}{1 + \exp[-\Delta V]}$$

Donde:

$q = 1$ : Se Acepta el Proyecto

$\Delta V$ :  $\beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 \text{ Ingreso}$

$P$ : Pago adicional requerido en el caso de aceptación del Proyecto

Ingreso: Ingreso total por mes de la familia del encuestado

Este Modelo es no-lineal con respecto a sus parámetros, para la estimación de los parámetros del Modelo se ha empleado técnicas estándares como el algoritmo de Newton, disponible en la opción LOGIT del programa STATA ©.

El Modelo de Demanda y Disposición a Pagar por el Proyecto de Saneamiento Convencional que se estimó es el siguiente:

**Proba ( $q=1$ ) =  $F(\beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 \text{ Ingresos Económicos})$**

El Modelo puede escribirse de forma tradicional en econometría:

$$\text{Prob}(\text{Aceptar}) = F(c; P; Y/\beta),$$

donde:

$c$ = constante de regresión

$P$  = Precio ofrecido a los entrevistados

$Y$  = Ingreso económico de la familia

$F$  = función de distribución Logística

***Resultados de la Estimación Econométrica del Modelo d***

A continuación, la salida del Programa STATA de la estimación de los parámetros del Modelo Económico.

El total de observaciones es  $n=506$  hogares correspondiente a la Muestra de Hogares de Manga-Piedras Blancas-Villa Don Bosco-Villa García.

Los coeficientes estimados para la variable Precio y la variable Ingresos tienen el signo esperado a priori: a mayor Precio solicitado menor es la Probabilidad de



aceptar el proyecto; a mayor Ingreso económico de la familia<sup>18</sup> mayor probabilidad de aceptar el Proyecto.

En la segunda Tabla se indican los valores promedios para las variables Acepta (70%), Precio consultados (\$593/mes) e Ingreso económico de las familias (36,057 \$/mes).

***Estimación de la Disposición a Pagar promedio por la realización del Proyecto de Saneamiento Convencional***

La DISPOSICION A PAGAR promedio por proyecto de Saneamiento Convencional en estas Áreas representa 811\$/mes y por Hogar.

Este Resultado muestra que en términos del presupuesto familiar las familias en estas Áreas estarían dispuestas a pagar hasta un 2.25% de sus ingresos económicos mensuales.

---

<sup>18</sup> El nivel de significación estadístico de la Variable ingresos (en dicha muestra) presenta un p\_value de 30%, e decir una probabilidad de 30% para aceptar la Hipótesis Nula de que el coeficiente  $\beta_2=0$ . Se están realizando estudios econométricos complementarios en el marco del PDSDUM para identificar un modelo econométrico que incorpore otras variables clave y aislar el efecto de outsiders.

**FIGURA 1 SALIDA de @STATA**

```
.
. keep if (area_13 == 1)
(291 observations deleted)
```

```
.
. logit acepta precio ingresos
```

```
Iteration 0:  log likelihood = -304.02354
Iteration 1:  log likelihood = -271.26886
Iteration 2:  log likelihood = -270.48304
Iteration 3:  log likelihood = -270.4812
Iteration 4:  log likelihood = -270.4812
```

Logistic regression	Number of obs	=	506
	LR chi2(2)	=	67.08
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -270.4812	Pseudo R2	=	0.1103

accepta	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
precio	-.0047556	.0006283	-7.57	0.000	-.005987	-.0035241
ingresos	7.83e-06	7.55e-06	1.04	0.300	-6.97e-06	.0000226
_cons	3.576031	.4519297	7.91	0.000	2.690265	4.461797

```
.
. summarize acepta precio ingresos
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
accepta	512	.7050781	.4564536	0	1
precio	512	593.8965	182.2629	300	950
ingresos	506	36057.31	13956.04	15000	125000

#### 4. ANEXO 4 Cálculo del Impacto Económico del Proyecto de Drenaje Pluvial en Manga

##### MODELO HEDONICO – Datos Encuesta Hedonica IM-DS 2011

##### MODELO HEDONICO SEMI-LOGARÍTMICO

Para la estimación de beneficios económicos del Proyecto de Drenaje Pluvial se propone el empleo de un Modelo de Precios Hedónicos semilogarítmico, del tipo siguiente

$$\ln[P] = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i + \sum_{j=1}^l \lambda_j D_j + \varepsilon$$

donde,

P: Valor de la Vivienda asignado por los entrevistados en US\$

$X_i$ : Variables Continuas relacionadas con los atributos o características de la vivienda, el barrio o el entorno de la vivienda.

$D_j$ : Variables Discretas (Dummies) relacionada con un atributo o característica específica de la vivienda o del entorno de la vivienda

$\alpha$  Constante del Modelo/Ecuación

$\beta_i$  Coeficiente/Parámetro de la Variable explicativa  $X_i$

$\lambda_j$  Coeficiente de la variable explicativa  $D_j$

$\varepsilon$  Residuos estocásticos del Modelo econométrico

##### Selección de las variables que explican el valor económico de las propiedades inmobiliarias

Para la estimación de los parámetros del Modelo de Precios Hedónico se identificaron aquellas variables clave que cumplieran con un criterio de relevancia del punto de vista de las intervenciones previstas en el Barrio y su significación estadística en la muestra de datos válidos para la estimación del Modelo.

Los datos empleados corresponden a la Encuesta de 1481 hogares realizada durante los meses de Agosto y Setiembre 2011 en los Barrios de Montevideo correspondientes a las cuencas del: Arroyo Pocitos, Arroyo Seco, Mataperros, Quitacalzones, Cañada Peabody y Zona del Puerto. También se encuestaron hogares en Barrios o zonas que no se inundan y que puedan servir de Muestras de control en la comparación de la situación Con y Sin Proyecto.

Tres zonas han sido validadas para esta versión preliminar, y corresponden a las Cuencas de Pocitos, Mataperros y Zona Puerto. En estos tres Barrios y sus áreas de control, se revisó que se cumpliera con el criterio de coherencia y homogeneidad en la situación socio-urbana entre las viviendas en áreas inundables y las que no se inundan. Los otros tres Barrios están en proceso de análisis y revisión de la información aportada.

En la Tabla a continuación se resume la información de las variables clave seleccionadas para la estimación del Modelo Hedónico. Estas variables corresponden a >

Valor de venta de Vivienda estimado por los titulares o residentes actuales de la misma entrevistados por la encuesta (P31 o Valor> variable cuantitativa en US\$)

LValor: Log(Valor)

Vivienda y/o terreno que son afectados por problemas de inundaciones (P14 o Inund\_imp: Variable indicatriz)

Cantidad de Dormitorios en la Vivienda (P24b o Dorm: variable cuantitativa)

Vivienda cuyo Estado de Conservación es bueno o muy bueno (H<3 o Vivienda\_bien : Variable indicatriz.)

**Tabla 1 Relación estadística en Valor de la Vivienda en relación a Inundabilidad y Cantidad de Dormitorios**

Total de Dormitorios	INUNDACION AFECTA VALOR DEL TERRENO Y DE LA VIVIENDA (Inunda_imp)						TOTAL
	0	Nada	Algo	Bastante	Mucho	No corresponde	
-					1	4	5
1	8		3	1	1	21	34
2	2	6	11	5	6	34	64
3	7	5	5	3	2	32	54
4		1	1	2		21	25
5						3	3
7						2	2
10						2	2
sd		4				1	5
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>120</b>	<b>194</b>

Total de Dormitorios	INUNDACION AFECTA VALOR DEL TERRENO Y DE LA VIVIENDA (Inunda_imp)						TOTAL
	0	Nada	Algo	Bastante	Mucho	No corresponde	
-					\$ 55.000	\$ 40.000	<b>\$ 43.000</b>
1	\$ 23.750		\$ 28.333	\$ 40.000	\$ 45.000	\$ 68.095	<b>\$ 52.647</b>
2	\$ 22.000	\$ 58.333	\$ 82.273	\$ 58.000	\$ 52.667	\$ 75.441	<b>\$ 69.844</b>
3	\$ 135.714	\$ 92.000	\$ 100.000	\$ 49.333	\$ 75.000	\$ 123.438	<b>\$ 114.037</b>
4		\$ 120.000	\$ 150.000	\$ 45.000		\$ 115.714	<b>\$ 111.600</b>
5						\$ 93.333	<b>\$ 93.333</b>
7						\$ 80.000	<b>\$ 80.000</b>
10						\$ 17.000	<b>\$ 17.000</b>
sd		\$ 87.500				\$ 50.000	<b>\$ 80.000</b>
<b>Total general</b>	<b>\$ 69.647</b>	<b>\$ 80.000</b>	<b>\$ 82.000</b>	<b>\$ 51.636</b>	<b>\$ 56.600</b>	<b>\$ 92.158</b>	<b>\$ 84.005</b>

**Tabla 1b Relación estadística en Valor de la Vivienda en relación a su Inundabilidad y su Estado de Conservación**

Estado de conservación Vivienda	INUNDACION AFECTA VALOR DEL TERRENO Y DE LA VIVIENDA						
	0	Nada	Algo	Bastante	Mucho	No corresponde	TOTAL
Muy Bueno	5	6	4		1	13	29
Bueno	4	6	14	6	5	76	111
Regular	6	4	2	3	3	27	45
Malo	2			2			4
Muy Malo					1		1
s.d.						4	4
<b>TOTAL</b>	17	16	20	11	10	120	194

Estado de conservación Vivienda	INUNDACION AFECTA VALOR DEL TERRENO Y DE LA VIVIENDA						
	0	Nada	Algo	Bastante	Mucho	No corresponde	TOTAL
Muy Bueno	150.000	91.667	62.500		50.000	74.615	88.621
Bueno	30.500	73.333	95.000	56.333	47.200	99.684	90.468
Regular	48.000	72.500	30.000	63.333	89.333	83.074	74.200
Malo	12.000			20.000			16.000
Muy Malo					12.000		12.000
s.d.						67.500	67.500
<b>TOTAL</b>	69.647	80.000	82.000	51.636	56.600	92.158	84.005

El valor total de la propiedad (Predio + Vivienda) está correlacionado de manera significativa con estas características estructurales de la Vivienda: su dimensionamiento estimado por la cantidad de dormitorios declarados por el entrevistado y por el estado de conservación de la vivienda observado por el Encuestador.

El Modelo Hedónico explica el Valor de la Vivienda en función de sus características más significativas e incluye la variable Inunda\_imp para caracterizar a la vivienda en relación a su vulnerabilidad frente a las inundaciones, la cual será utilizada como variable de control para simular las acciones incluidas en el Programa de Mejora de Drenaje Pluvial

### Estimación del Modelo Hedónico Loglineal

El modelo inicial que se estimó por el método de LSE es el siguiente:

#### MHL - Función Estimada :

$L\_VALOR\_TOTAL = C + C(1)*Total \text{ de Dormitorios} + C(2)*Estado \text{ de Conservación de la Vivienda} + C(3)*Viviendas-Predios \text{ afectadas por Inundaciones}$

En la Tabla 2 siguiente se presentan los resultados de la estimación para la muestra de viviendas con datos válidos de las Cuencas de pocitos, Mataperros y Zona del Puerto.

**Tabla 2 Resultados estadísticos de la estimación de los parámetros del Modelo de Precio Hedónico**

Dependent Variable: LVALOR  
Method: Least Squares  
Date: 09/26/11 Time: 00:08  
Sample: 1 170 IF P31>0 AND E1<12  
Included observations: 79

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.17488	0.162662	62.55219	0.0000
I_INUNDABLE	-0.469240	0.096055	-4.885120	0.0000
P24B	0.111567	0.054985	2.029022	0.0461
(E1=9)+(E1=10)	0.702466	0.105266	6.673282	0.0000
H<3	0.269023	0.137766	1.952746	0.0546
R-squared	0.597697	Mean dependent var		10.78077
Adjusted R-squared	0.575951	S.D. dependent var		0.610758
S.E. of regression	0.397719	Akaike info criterion		1.055060
Sum squared resid	11.70538	Schwarz criterion		1.205025
Log likelihood	-36.67487	Hannan-Quinn criter.		1.115141
F-statistic	27.48529	Durbin-Watson stat		1.279959
Prob(F-statistic)	0.000000			

	P31	LVALOR	C	I_INUNDABLE	P24B	(E1=9)+(E1=10)	H<3
Mean	57387.50	10.77488	1.000000	0.525000	2.392405	0.525000	0.812500
Median	50000.00	10.81978	1.000000	1.000000	2.000000	1.000000	1.000000
Maximum	190000.0	12.15478	1.000000	1.000000	5.000000	1.000000	1.000000
Minimum	14000.00	9.546813	1.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000
Std. Dev.	36703.91	0.609168	0.000000	0.502525	0.853616	0.502525	0.392775
Skewness	1.483493	0.091946	NA	-0.100125	0.525208	-0.100125	-1.601282
Kurtosis	5.672211	2.268610	NA	1.010025	3.787673	1.010025	3.564103
Observations	80	80	80	80	79	80	80

## 2.1 Resultados del Impacto Económico de un Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Drenaje Pluvial

### Comparación del Escenario con y sin Proyecto de Mejora

A partir de los parámetros estimados del Modelo anterior se calcula el impacto global de un proyecto de Mejora de Drenaje Pluvial a nivel de un Barrio, mediante la comparación de dos Escenarios: un Escenario Con Proyecto y un Escenario de Base.

El Escenario de Base se construyó en base a considerar una situación en la que el conjunto de predios son afectados por las inundaciones. En el Escenario Con Proyecto se consideró que la situación de los afectados se mejora en un 100%.

La Tabla siguiente resume los datos empleados para la Predicción del Modelo Hedónico, y los supuestos considerados en el Escenario de la Línea de Base y en el Escenario de Proyecto de Mejoramiento de Barrio:

**Tabla 3 ANALISIS DEL IMPACTO ECONOMICO DE UN PROYECTO DE MEJORAMIENTO BARRIAL**  
 Modelo Hedónico para el Barrio Peabody (equivalente al Barrio MANGA)  
 Simulación de la Situación Con Proyecto (en US\$)

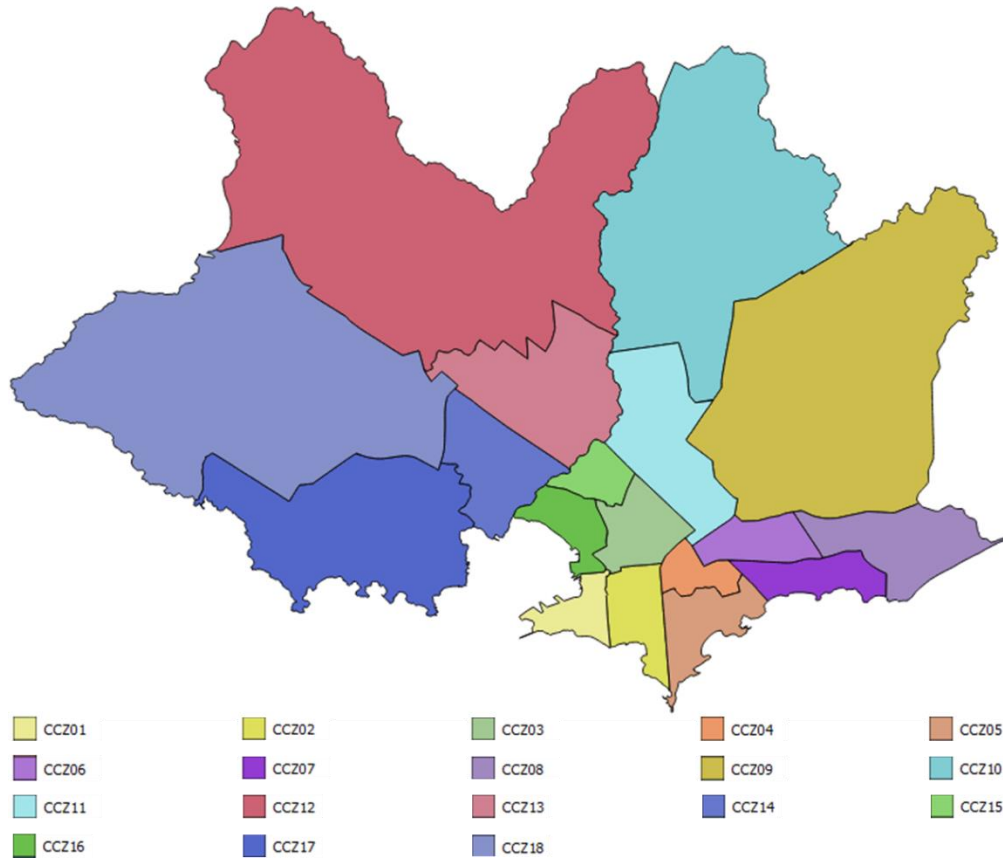
					SIMULACION DE ESCENARIOS		
					Sin Proyecto	Con Proyecto	
VARIABLES	MODELO		Valor Promedio		LINEA DE BASE	ESCENARIO C/P	
	Coefficientes	Err. Estand.	Muestra	Unidades			
Zona Inundable	-0.46924	0.096055	56%	Indicatríz	56%	0.0%	Variables de Control
Cantidad de Dormitorios	0.111567	0.054985	2.39245	Unidades	2.39245	2.39245	Parametros modelo Simulación
Tipo Confortable y Media	0.702466	0.105266	52.5%	Indicatríz	0.525	0.525	
Estado de Conservación Vivienda (MB+B)	0.269023	0.137766	81.3%		0.8125	0.8125	
Constante del Modelo	10.17488	0.162662	1	constante	1	1	
VALOR de la VIVIENDA (Estimación promedio Modelo LogLineal)					\$ 47,401.1	\$ 61,646.7	
Factor Sesgo Transformación Logarítmico (FSTL)					1.211	1.211	
VALOR de la VIVIENDA (Estimación promedio para la Muestra)					\$ 57,387.5	\$ 74,634.4	
ESTIMACION DEL IMPACTO ECONOMICO PROYECTO DE DRENAJE					\$ 17,247		INCREMENTO
							30%

Los resultados de la simulación del Escenario con Proyecto (ESC 1) permiten estimar **un beneficio económico global a precios de eficiencia de US\$ 17.247 por vivienda (incremento del 30% con respecto al Valor de Base en la Situación Sin Proyecto).**

Dicha estimación se obtuvo a partir de calcular el diferencial entre la esperanza matemática del Valor de la Vivienda, correspondiente a cada uno de los 2 Escenarios construidos<sup>19</sup>. Esto representa un valor de referencia del impacto económico global de un Proyecto de Mejora del Sistema de Drenaje Pluvial y depende de los supuestos asumidos para el Escenario de Línea de Base como para el Escenario asumido como Situación con Proyecto.

<sup>19</sup> El factor FSTL o cociente entre Media aritmética-media geométrica ((MA/MG) en este caso es del orden del 1,211 Se empleo este factor para ajustar los datos de la simulación con y sin proyecto.

5. **ANEXO 5. DETERMINANTES DE LA EQUIVALENCIA CON A NIVEL DEL CENTRO COMUNAL ZONAL DE MANGA CON EL CCZ10 (MANGA-PIEDRAS BLANCAS) CCZ9 (CURVA DE MAROÑAS, FLOR DE MAROÑAS, JARDINES DEL HIPODROMO) Y CCZ13 ( PEÑAROL, LAVALLEJA),**



Fuente: Elaboración Hugo Roche en base a INE y GIS Montevideo

**Tabla Definición geográfica de los CCZ**

Municipio	CCZ	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Barrios comprendidos	Densidad de población (habs/Ha)
<b>F</b>	9	849.794,6	Curva de Maroñas, Flor de Maroñas, Jardines del Hipódromo, Ideal, Bella Italia, Punta de Rieles, Km. 16 Cno. Maldonado y Villa García	19,87
<b>D</b>	10	673.246,2	Manga, Piedras Blancas, Bola de Nieve, Boizo Lanza, Toledo Chico,	6,82
<b>G</b>	13	226.551,3	Sayago, Conciliación, Peñarol, Millán y Lecocq, Barrio Lavalleja, Prado Chico y Prado Norte	41,19



**Tabla Población por debajo de las líneas de pobreza e indigencia año 2014 - metodología 2006**

CCZ	% población bajo la línea de pobreza	% población bajo la línea de indigencia
9	16,9%	0,6%
10	19,6%	0,0%
13	10,5%	0,3%
<b>Total Mdeo.</b>	8,5%	0,3%

Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014

**Tabla Ingreso medio mensual de los hogares, sin valor locativo (año 2014)**

CCZ	Ingreso medio mensual	Desvío estándar	Mediana	Cantidad de observaciones
9	37.789,0	24.214,9	33.242,0	2120
10	35.702,2	21.816,1	30.809,8	604
13	44.625,6	32.078,0	36.881,0	1245
<b>Total Mdeo.</b>	52.434,6	43.334,3	41.456,0	18652

Fuente: Elaboración propia en base a ECH 2014

**Tabla Total de Viviendas y Densidad Vivienda por Ha a nivel de los CCZ**

c	Urbana		
	Viviendas	Hectáreas	Densidad
CCZ09	50.572	2.513	20,1
CCZ10	12.056	637	18,9
CCZ13	32.506	1.635	19,9
Total	499.443	17.661	28,3

Fuente: Censo 2011 (INE)

**Tabla Tenencia de la Vivienda por CCZ**

CCZ	Frecuencias					Distribución				
	Propietario	Inquilino	Ocupante	Cooperativa	Total	Propietario	Inquilino	Ocupante	Cooperativa	Total
CCZ09	23.385	8.940	9.610	2.936	44.871	52,1	19,9	21,4	6,5	100,0
CCZ10	6.845	2.413	3.298	111	12.667	54,0	19,0	26,0	0,9	100,0
CCZ13	16.205	5.448	6.697	3.090	31.440	51,5	17,3	21,3	9,8	100,0
Total	255.530	122.954	66.063	16.842	461.389	55,4	26,6	14,3	3,7	100,0

Fuente: Censo 2011 (INE)

**Tabla Indicador de Adecuación de la Vivienda por CCZ**

CCZ	Frecuencias				Distribución			
	Adecuada	Medianamente adecuada	Inadecuada	Total	Adecuada	Medianamente adecuada	Inadecuada	Total
CCZ09	24.549	11.823	7.434	43.806	56,0	27,0	17,0	100,0
CCZ10	6.263	3.678	2.462	12.403	50,5	29,7	19,9	100,0
CCZ13	21.046	6.450	3.135	30.631	68,7	21,1	10,2	100,0
Total	347.508	63.179	34.737	445.424	78,0	14,2	7,8	100,0

Fuente: Censo 2011 (INE)

**Tabla Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas por CCZ**

CCZ	Frecuencias					Distribución				
	Sin NBI	Una NBI	Dos NBI	Tres o más NBI	Total	Sin NBI	Una NBI	Dos NBI	Tres o más NBI	Total
CCZ09	37.989	5.925	686	271	44.871	84,7	13,2	1,5	0,6	100,0
CCZ10	10.284	2.036	267	80	12.667	81,2	16,1	2,1	0,6	100,0
CCZ13	28.307	2.713	291	129	31.440	90,0	8,6	0,9	0,4	100,0
Total	419.259	36.749	3.902	1.479	461.389	90,9	8,0	0,8	0,3	100,0

**6. ANEXO 6. SUPUESTOS PARA EL MODELO DE RIESGO PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIONES DE BOMBEO DE MIGUELETE, LA TEJA Y BELVEDERE-VICTORIA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN FINAL OESTE DE MONTEVIDEO**

Informe de  
Crystal Ball:  
suposiciones

Sin datos de simulación

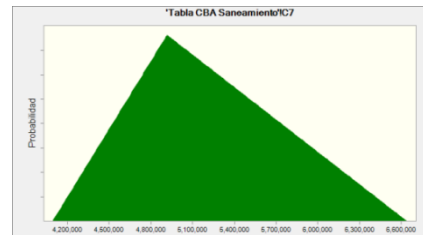
Suposiciones

Hoja de trabajo: [ACB Saneamiento-Sisteam Zona Oeste.xlsx]Tabla CBA Saneamiento

**Suposición: C7**

Triangular distribución con parámetros:

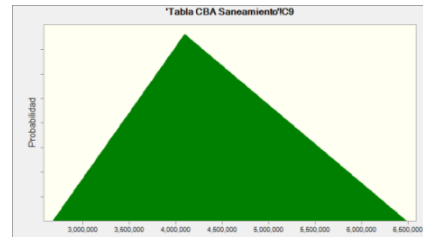
Mínimo	4,095,611	(=C7*0.833)
Más probable	4,916,700	
Máximo	6,637,545	(=C7*1.35)



**Suposición: C9**

Triangular distribución con parámetros:

10%	3,413,009	(=C9*0.833)
Más probable	4,097,250	
90%	5,531,287	(=C9*1.35)

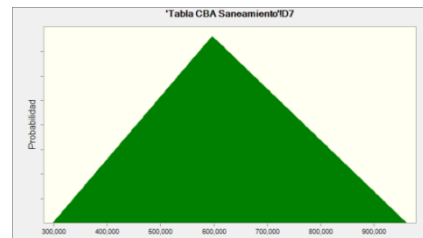


### Suposición: D7

Triangular distribución con parámetros:

10%	438,624	(=D7*0.735)
Más probable	596,767	
90%	805,635	(=D7*1.35)

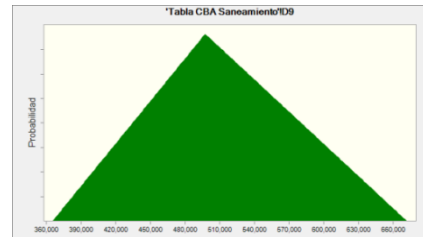
### Suposición: D7 (contin.)



**Suposición: D9**

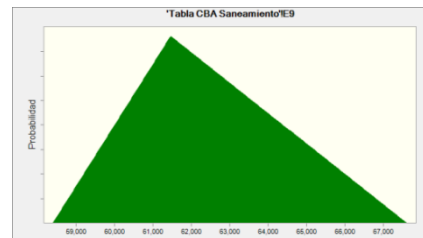
Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	365,520	(=D9*0.735)
Más probable	497,306	
Máximo	671,363	(=D9*1.35)

**Suposición: E9**

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	58,386	(=E9*0.95)
Más probable	61,459	
Máximo	67,605	

**Suposición: F9**

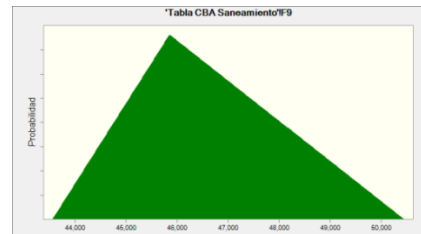
Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	43,564	(=F9*0.95)
--------	--------	------------

Más probable  
Máximo

45,857  
50,442

(=F9\*1.1)



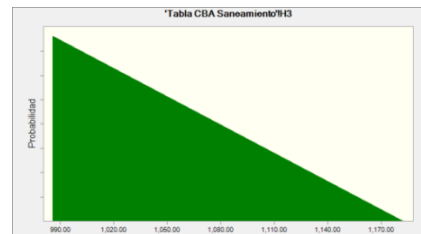
### Suposición: Costo Conexión intradomiciliaria

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo 985.50  
Más probable 985.50  
Máximo 1,182.60

(=985.5)

(=H3\*1.2)



### Suposición: Inversión Redes

Triangular distribución con parámetros:

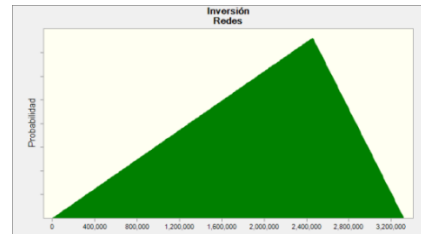
Mínimo 0

(=E6\*0.833)

Más probable  
Máximo

2,458,350  
3,318,772

(=C6\*1.35)



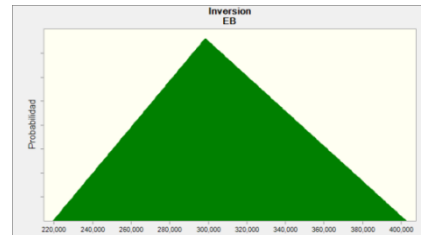
**Suposición:**  
**Inversion**  
**EB**

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo 219,312  
Más probable 298,383  
Máximo 402,818

(=D6\*0.735)

(=D6\*1.35)



**Suposición: TASA  
de CONEXIÓN AÑO  
4**

Triangular distribución con parámetros:

10%

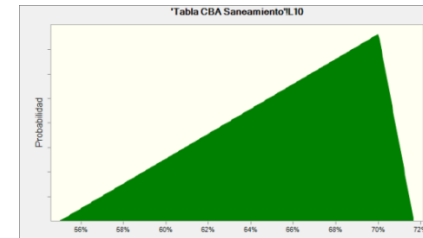
Más probable

90%

60%

70%

70%



**Suposición: TASA  
de CONEXIÓN AÑO  
5**

Triangular distribución con parámetros:

10%

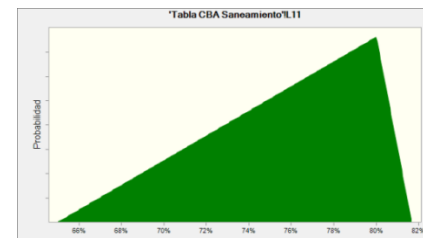
Más probable

90%

70%

80%

80%



Correlacionado con:

L12 (L12)

L9 (L9)

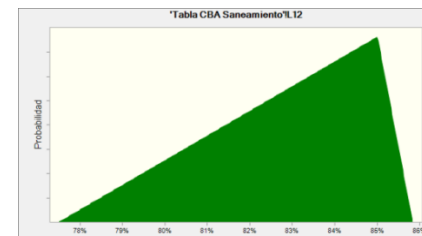
Coefficiente

0.90

0.90

**Suposición: TASA  
de CONEXIÓN AÑO  
6**

Triangular distribución con parámetros:





10%	80%
Más probable	85%
90%	85%

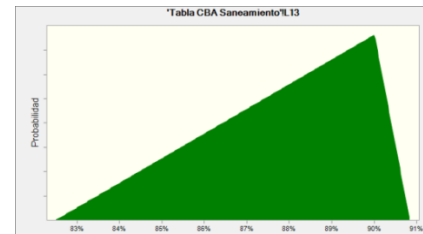
Correlacionado con:  
L11 (L11)  
L13 (L13)

Coefficiente  
0.90  
0.90

**Suposición: TASA  
de CONEXIÓN AÑO  
7-30**

Triangular distribución con parámetros:

10%	85%
Más probable	90%
90%	90%



Correlacionado con:  
L12 (L12)

Coefficiente  
0.90

**Suposición: TASA  
de CONEXIÓN AÑO  
3**

Triangular distribución con parámetros:

10%

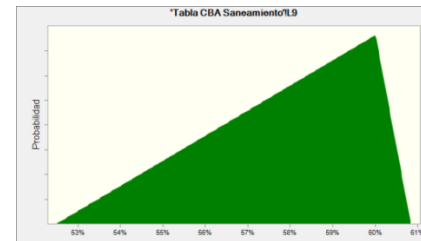
Más probable

90%

55%

60%

60%



Correlacionado con:  
L11 (L11)

Coficiente  
0.90

**Suposición: DAP  
SANEAMIENTO**

Triangular distribución con parámetros:

10%

Más probable

90%

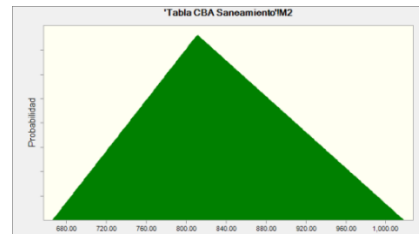
737.27

(=M2/1.1)

811.00

932.65

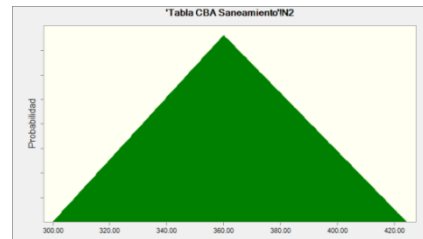
(=M2\*1.15)



**Suposición: DAP  
AMBIENTAL**

Triangular distribución con parámetros:

10%	327.27	(=N2/1.1)
Más probable	360.00	
90%	396.00	(=N2*1.1)



Fin de suposiciones

7. ANEXO 7. SUPUESTOS DEL MODELO DE RIESGO PARA EL PROYECTO DE SANEAMIENTO DE MANGA

Informe de Crystal Ball: suposiciones

Simulación iniciada el 10/3/2016 a las 6:05 PM

Simulación detenida el 10/3/2016 a las 6:05 PM

Prefs ejecución:

Número de pruebas ejecutadas	10,000
Velocidad extrema	
Monte Carlo	
Inicialización aleatoria	
Control de precisión activado	
Nivel de confianza	95.00%

Estadísticas de ejecución:

Tiempo de ejecución total (seg)	7.70
Pruebas/segundo (promedio)	1,298
Números aleatorios por segundo	22,065

Datos de Crystal Ball:

Suposiciones	17
Correlaciones	3
Matrices de correlación	1
Variables de decisión	0
Previsiones	2

Suposiciones

Suposición: C7

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo

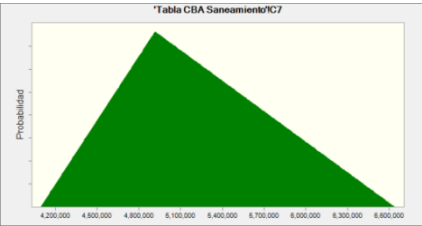
Más probable

Máximo

4,095,611

4,916,700

6,637,545



(=C7\*0.833)

(=C7\*1.35)

Suposición: C9

Triangular distribución con parámetros:

10%

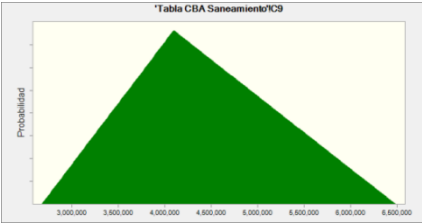
Más probable

90%

3,413,009

4,097,250

5,531,287



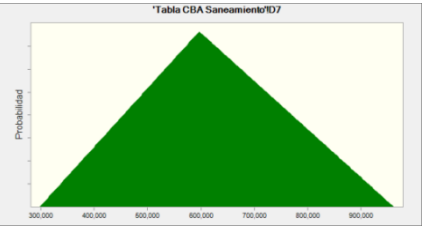
(=C9\*0.833)

(=C9\*1.35)

Suposición: D7

Triangular distribución con parámetros:  
10%  
Más probable  
90%

438,624  
596,767  
805,635



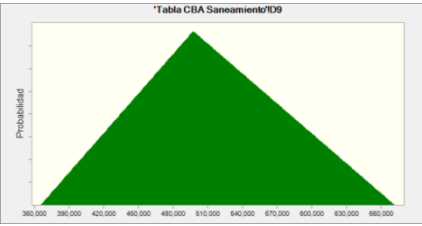
(=D7\*0.735)  
(=D7\*1.35)

Suposición: D7 (contin.)

Suposición: D9

Triangular distribución con parámetros:  
Mínimo  
Más probable  
Máximo

365,520  
497,306  
671,363

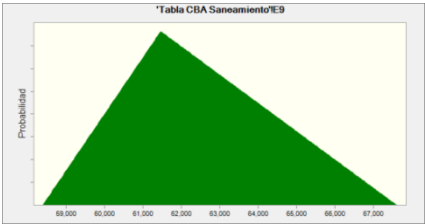


(=D9\*0.735)  
(=D9\*1.35)

Suposición: E9

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	58,386
Más probable	61,459
Máximo	67,605

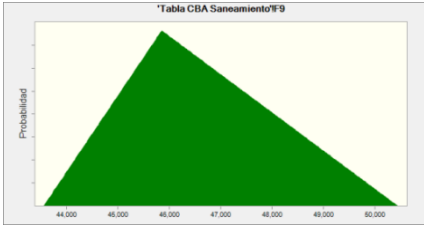


(=E9\*0.95)

Suposición: F9

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	43,564
Más probable	45,857
Máximo	50,442



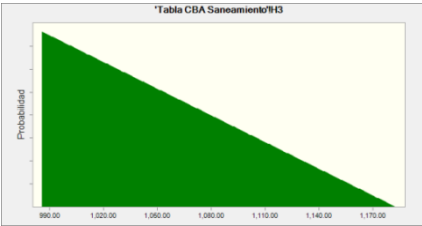
(=F9\*0.95)

(=F9\*1.1)

Suposición: H3

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	985.50
Más probable	985.50
Máximo	1,182.60



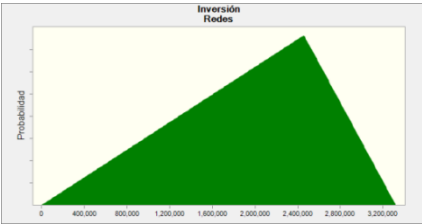
(=985.5)

(=H3\*1.2)

Suposición:  
Inversión  
Redes

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	0
Más probable	2,458,350
Máximo	3,318,772



(=E6\*0.833)

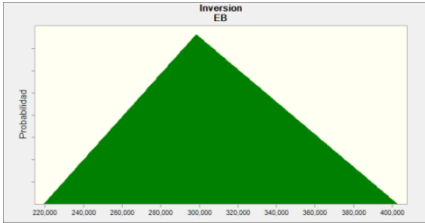
(=C6\*1.35)



Suposición:  
Inversion  
EB

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	219,312
Más probable	298,383
Máximo	402,818



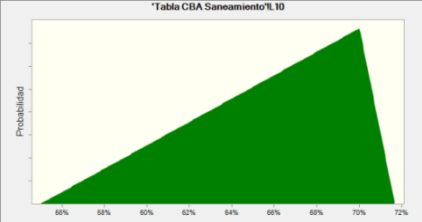
(=D6\*0.735)

(=D6\*1.35)

Suposición: L10

Triangular distribución con parámetros:

10%	60%
Más probable	70%
90%	70%

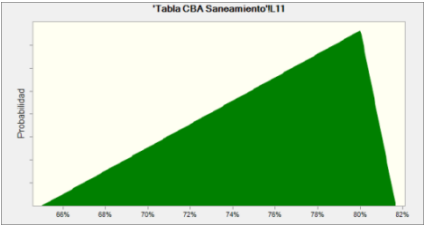


Suposición: L11

Triangular distribución con parámetros:

10%  
Más probable  
90%

70%  
80%  
80%



Correlacionado con:  
L9 (L9)  
L12 (L12)

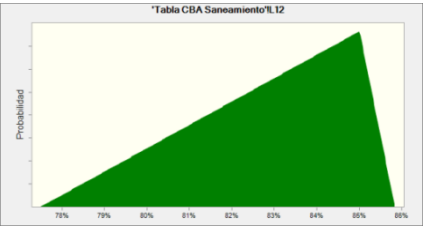
Coefficiente  
0.90  
0.90

Suposición: L12

Triangular distribución con parámetros:

10%  
Más probable  
90%

80%  
85%  
85%



Correlacionado con:  
L13 (L13)  
L11 (L11)

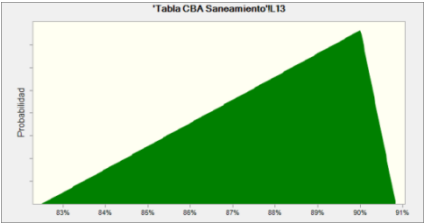
Coeficiente  
0.90  
0.90

Suposición: L13

Triangular distribución con parámetros:

10%  
Más probable  
90%

85%  
90%  
90%



Correlacionado con:  
L12 (L12)

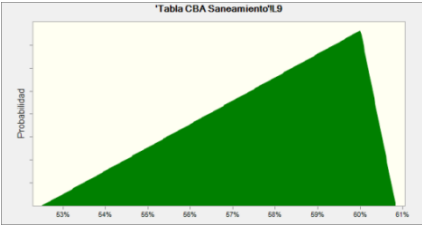
Coeficiente  
0.90

Suposición: L9

Triangular distribución con parámetros:

10%  
Más probable  
90%

55%  
60%  
60%



Correlacionado con:  
L11 (L11)

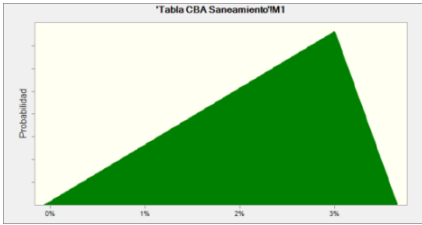
Coeficiente  
0.90

Suposición: M1

Triangular distribución con parámetros:

10%  
Más probable  
90%

1%  
3%  
3%



(=1%)

Suposición: M2

Triangular distribución con parámetros:

10%

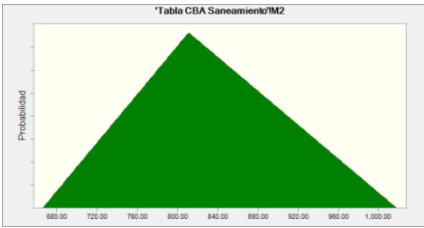
Más probable

90%

737.27

811.00

932.65



(=M2/1.1)

(=M2\*1.15)

Suposición: N2

Triangular distribución con parámetros:

10%

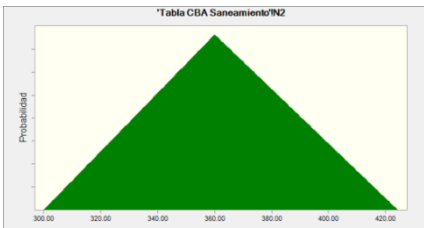
Más probable

90%

327.27

360.00

396.00

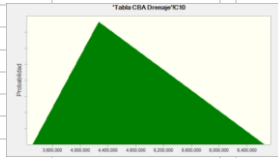
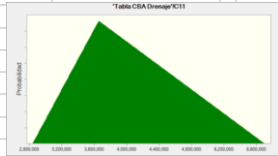



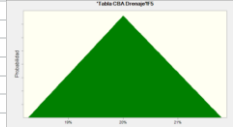
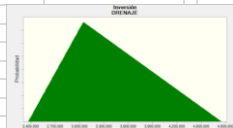
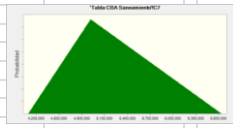
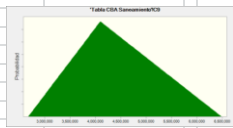
(=N2/1.1)

(=N2\*1.1)

Fin de suposiciones

## 8. ANEXO 8: SUPUESTOS DEL ANÁLISIS DE RIESGO ACB-DRENAJE

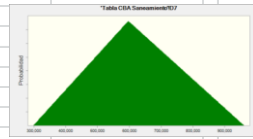
Informe de Crystal Ball: suposiciones	
Simulación iniciada el 10/10/2016 a las 10:14 AM	
Simulación detenida el 10/10/2016 a las 10:17 AM	
Prefs ejecución:	
Número de pruebas ejecutadas	10,000
Velocidad extrema	
Monte Carlo	
Inicialización aleatoria	
Control de precisión activado	
Nivel de confianza	95.00%
Estadísticas de ejecución:	
Tiempo de ejecución total (seg)	203.39
Pruebas/segundo (promedio)	49
Números aleatorios por segundo	1,082
Datos de Crystal Ball:	
Suposiciones	22
Correlaciones	5
Matrices de correlación	2
Variables de decisión	0
Previsiones	4
Suposiciones	
Hoja de trabajo: [ACB Drenaje_Riesgo.xlsx]Tabla CBA Drenaje	
Suposición: C10	Celda: C10
Triangular distribución con parámetros:	
10%	3,877,846 (=C10/1.1)
Más probable	4,265,631
90%	5,758,602 (=C10*1.35)
	
Correlacionado con:	Coeficiente
F3 (F3)	-0.90
Suposición: C11	Celda: C11
Triangular distribución con parámetros:	
10%	3,323,868 (=C11/1.1)
Más probable	3,656,255
90%	4,935,944 (=C11*1.35)
	

<b>Suposición: F3</b>			<b>Celda: F3</b>	
Triangular distribución con parámetros:				
10%	33%	( $=F3/1.05$ )		
Más probable	35%			
90%	37%	( $=F3*1.05$ )		
<b>Suposición: F3 (contin.)</b>			<b>Celda: F3</b>	
				
Correlacionado con:			Coeficiente	
C10 (C10)			-0.90	
Inversión				
DRENAJE (C9)			-0.90	
<b>Suposición: F5</b>			<b>Celda: F5</b>	
Triangular distribución con parámetros:				
10%	19%	( $=F5/1.05$ )		
Más probable	20%			
90%	21%	( $=F5*1.05$ )		
				
<b>Suposición: Inversión</b>			<b>Celda: C9</b>	
Triangular distribución con parámetros:				
10%	2,769,890	( $=C9/1.1$ )		
Más probable	3,046,879			
90%	4,113,287	( $=C9*1.35$ )		
				
Correlacionado con:			Coeficiente	
F3 (F3)			-0.90	
<b>Hoja de trabajo: [ACB Saneamiento-Drenaje_Riesgo.xlsx]Tabla CBA Saneamiento</b>				
<b>Suposición: C7</b>			<b>Celda: C7</b>	
Triangular distribución con parámetros:				
Mínimo	4,095,611	( $=C7*0.833$ )		
Más probable	4,916,700			
Máximo	6,637,545	( $=C7*1.35$ )		
				
<b>Suposición: C9</b>			<b>Celda: C9</b>	
Triangular distribución con parámetros:				
10%	3,413,009	( $=C9*0.833$ )		
Más probable	4,097,250			
90%	5,531,287	( $=C9*1.35$ )		
				

**Suposición: D7****Celda: D7**

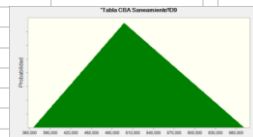
Triangular distribución con parámetros:

10%	438,624	(=D7*0.735)
Más probable	596,767	
90%	805,635	(=D7*1.35)

**Suposición: D9****Celda: D9**

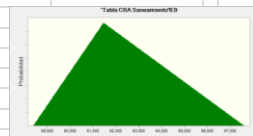
Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	365,520	(=D9*0.735)
Más probable	497,306	
Máximo	671,363	(=D9*1.35)

**Suposición: E9****Celda: E9**

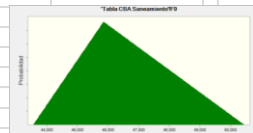
Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	58,386	(=E9*0.95)
Más probable	61,459	
Máximo	67,605	

**Suposición: F9****Celda: F9**

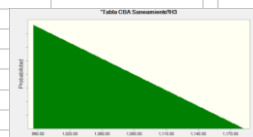
Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	43,564	(=F9*0.95)
Más probable	45,857	
Máximo	50,442	(=F9*1.1)

**Suposición: H3****Celda: H3**

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	985.50	(=985.5)
Más probable	985.50	
Máximo	1,182.60	(=H3*1.2)

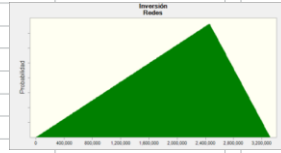




**Suposición: Inversión****Celda: C6**

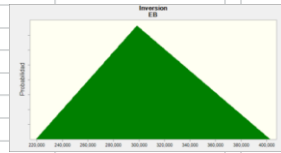
Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	0	(=E6*0.833)
Más probable	2,458,350	
Máximo	3,318,772	(=C6*1.35)

**Suposición: Inversion****Celda: D6**

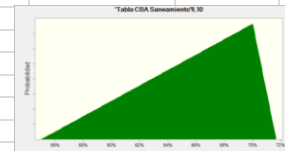
Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	219,312	(=D6*0.735)
Más probable	298,383	
Máximo	402,818	(=D6*1.35)

**Suposición: L10****Celda: L10**

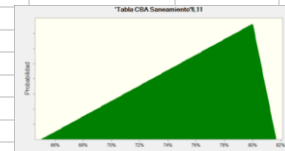
Triangular distribución con parámetros:

10%	60%
Más probable	70%
90%	70%

**Suposición: L11****Celda: L11**

Triangular distribución con parámetros:

10%	70%
Más probable	80%
90%	80%



Correlacionado con:

L9 (L9)  
L12 (L12)

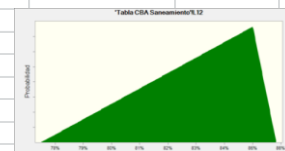
Coeficiente

0.90  
0.90

**Suposición: L12****Celda: L12**

Triangular distribución con parámetros:

10%	80%
Más probable	85%
90%	85%

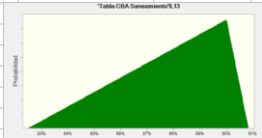
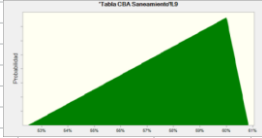
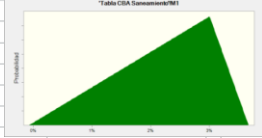
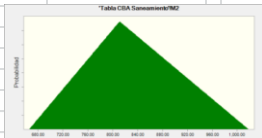
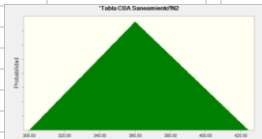


Correlacionado con:

L13 (L13)  
L11 (L11)

Coeficiente

0.90  
0.90

Suposición: L13			Celda: L13
Triangular distribución con parámetros:			
10%	85%		
Más probable	90%		
90%	90%		
Correlacionado con: L12 (L12)		Coeficiente 0.90	
Suposición: L9			Celda: L9
Triangular distribución con parámetros:			
10%	55%		
Más probable	60%		
90%	60%		
Correlacionado con: L11 (L11)		Coeficiente 0.90	
Suposición: M1			Celda: M1
Triangular distribución con parámetros:			
10%	1%	(=1%)	
Más probable	3%		
90%	3%		
Suposición: M2			Celda: M2
Triangular distribución con parámetros:			
10%	737.27	(=M2/1.1)	
Más probable	811.00		
90%	932.65	(=M2*1.15)	
Suposición: N2			Celda: N2
Triangular distribución con parámetros:			
10%	327.27	(=N2/1.1)	
Más probable	360.00		
90%	396.00	(=N2*1.1)	
Fin de suposiciones			