

**PLAN INTEGRAL HÍDRICO SOCIAL Y AMBIENTAL  
CUENCA DE LOS ARROYOS SAN FRANCISCO Y LAS PIEDRAS**

**PARTIDOS DE ALTE. BROWN – AVELLANEDA – FLORENCIO  
VARELA Y QUILMES**

Provincia de Buenos Aires  
ARGENTINA

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA Y SU PROBLEMÁTICA .....</b>	<b>4</b>
2.3.1 <i>Readecuación de Canales Existentes .....</i>	14
2.3.2 <i>Obras de Alivio en el Arroyo Las Piedras: .....</i>	15
2.3.3 <i>Presa de Regulación en Cuenca Alta del Arroyo Las Piedras – Florencio Varela y Almirante Brown.....</i>	16
2.3.4 <i>Alternativas accesorias a estudiar.....</i>	17
<i>Alternativas adicionales: .....</i>	20
<b>3. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>21</b>
<b>4. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>	<b>24</b>
<b>5. PROPÓSITO .....</b>	<b>26</b>
<b>6. PRODUCTOS.....</b>	<b>27</b>
<b>7. DESARROLLO DEL PROYECTO DE DESAGÜES PLUVIALES .....</b>	<b>28</b>
7.8.1 <i>No estructurales.....</i>	31
7.8.2 <i>Estructurales .....</i>	31
<b>8. ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>33</b>
8.6.1 <i>Planteo .....</i>	40
8.6.2 <i>Selección de Alternativa.....</i>	41
8.10.1 <i>Concernientes al Proyecto.....</i>	46
8.10.2 <i>Memorias de Cálculo.....</i>	47
8.10.3 <i>Planos .....</i>	47
8.10.4 <i>Computo Métrico y Presupuesto .....</i>	49
8.10.5 <i>Interferencias de Servicios.....</i>	50
8.10.6 <i>Documentos del Proyecto .....</i>	50
<b>9. CRONOGRAMA DE ENTREGAS DE INFORMES.....</b>	<b>52</b>
<b>10. EXPERIENCIA DE LA FIRMA CONSULTORA.....</b>	<b>55</b>
<b>11. PERSONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA .....</b>	<b>56</b>
11.2.1 <i>Director De Proyecto.....</i>	57
11.2.2 <i>Especialista en Hidráulica e Hidrología .....</i>	57
11.2.3 <i>Equipo Especialista en Medio Ambiente y Social.....</i>	58
11.2.4 <i>Especialista en Obras y Estructuras.....</i>	59
11.2.5 <i>Especialista en Presupuestos.....</i>	59
11.2.6 <i>Especialista en Economía .....</i>	60

<b>12.</b>	<b>LUGAR DE TRABAJO Y LOGÍSTICA .....</b>	<b>61</b>
<b>13.</b>	<b>PLAZO PARA LA REALIZACIÓN DE LA CONSULTORÍA.....</b>	<b>62</b>
<b>14.</b>	<b>SUPERVISIÓN Y COORDINACIÓN.....</b>	<b>63</b>
<b>15.</b>	<b>PRESUPUESTO DE LA CONSULTORÍA Y FORMA DE PAGO.....</b>	<b>64</b>
<b>16.</b>	<b>MODALIDAD DE CONTRATACIÓN .....</b>	<b>65</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

La formulación de un “Estudio Integral Hídrico, Social y Ambiental de los partidos de Alte.Brown, Avellaneda, Florencio Varela y Quilmes” aborda la problemática vinculada con las consecuencias de los eventos hidrometeorológicos de magnitud significativa. Para ello, se identificará la probable saturación del sistema de drenaje existente y se formularán recomendaciones para la toma de decisión referida a las medidas de mitigación para enfrentar este tipo de eventos.

Para ello se deberá recopilar, investigar y generar la información necesaria que permita consolidar la base de conocimiento de la cuenca de los Arroyos San Francisco – Las Piedras – Santo Domingo, de manera que las decisiones tomadas sobre la misma tengan su sustento en claros lineamientos técnicos. De esta manera podrá avanzarse en la implementación de medidas estructurales y no estructurales, con el fin último de lograr un desarrollo sustentable que cumpla con las factibilidades técnicas, jurídicas, económicas, sociales y ambientales.

Los presentes Términos de Referencia (en adelante TDR) describen y precisan los objetivos, alcance, resultados esperados, supervisión y demás temas inherentes para realizar los trabajos de consultoría.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA Y SU PROBLEMÁTICA**

### **2.1. GENERALIDADES Y DESCRIPCIÓN DE OBRAS EXISTENTES**

Los Arroyos San Francisco, Las Piedras y Santo Domingo conforman el drenaje natural de un área de aproximadamente 178 Km<sup>2</sup> en los partidos de Alte.Brown, Avellaneda, Florencio Varela, Quilmes y Santo Domingo. La población total

involucrada en los partidos mencionados es cercana al millón de habitantes, según datos obtenidos del Censo 2010.

La cuenca en estudio pertenece a la Cuenca Hídrica Vertiente Río de La Plata Superior, delimitada al Noroeste por la cuenca de los Arroyos Sarandí y Las Perdices, al Este por las cuencas de los Arroyos Jiménez y Las Conchitas conjuntamente con un área de bañados, y al sur por la cuenca del Río Samborombón.

El Río de La Plata está fuertemente condicionado por la onda de marea oceánica, combinación de la acción astronómica y meteorológica.



**Ilustración 1. Cuenca Hidrográfica Arroyos San Francisco - Las Piedras - Santo Domingo.**

El paisaje presenta un relieve de llanura con suave pendiente hacia el Nor-Noreste.

Según la clasificación de W.P.Köppen, el área a estudiar se enmarca dentro de la zona Templado Oceánico (templado y húmedo). La temperatura media anual se encuentra en el entorno de 17°, con inviernos suaves y veranos cálidos.

Las precipitaciones son abundantes y de distribución bastante regular, con una media anual de 1030 mm.

En su aspecto social, económico y residencial, la cuenca se inserta en la región sur del conurbano bonaerense, que presenta mayor marginalidad y exclusión social, donde se polarizan los extremos, es decir, se incrementan los sectores de muy bajos y muy altos ingresos, disminuyendo los sectores medios.

En cuanto a la red fluvial principal, los Arroyos San Francisco y Las Piedras se unen para formar el Santo Domingo, en el partido de Avellaneda.

El Arroyo Santo Domingo corre entubado por la calle Cruz Varela entre calles Coronel Lynch y De la Peña, continúa por esta última hasta Av. Mitre, calle por la cual llega hasta el Parque de Villa Domínico, atravesándolo por debajo hasta alcanzar el Canal Santo Domingo a la altura de calles Baradero y Coronel Olmos, para finalmente desembocar en el Río de la Plata. Este entubamiento data del año 1964 y cuenta con una capacidad de erogación de  $42 \text{ m}^3/\text{s}$  aproximadamente.

A partir del año 1991, la Dirección Provincial de Hidráulica (DPH) comenzó con la elaboración de la Etapa I del Proyecto denominado Saneamiento de la Cuenca de los Arroyos San Francisco y Las Piedras, debido a la insuficiencia de los entubamientos del Arroyo Santo Domingo mencionados anteriormente, para la evacuación de los excedentes superficiales generados por una cuenca tan amplia y en constante crecimiento urbanístico.

En el año 1995 comenzó la ejecución de esta Etapa con el Aliviador del Arroyo Santo Domingo, materializado en forma de conducto rectangular por la calle Bermejo hasta Av. Mitre, y por esta última hasta el Parque Villa Domínico, debajo del cual continúa paralelo al entubamiento existente. Aguas arriba se realizó la canalización del Arroyo Santo Domingo en tramos denominados Confluencia (entre calles Los Andes y Bermejo), Cordero (entre calle Bermejo y Lynch) y Bermejo (hasta calle Victorica), con perfiles trapeciales de anchos de fondo 20.0 m, 2.50 m y 8.0 m, respectivamente. También se realizó la canalización de los Arroyos San Francisco y Las Piedras, desde Av. Zapiola hacia la confluencia, con perfiles trapeciales de anchos de fondo 13.0 m y 18.0 m respectivamente, y taludes 1V:1.5H. Se revistieron los taludes de las canalizaciones de los tres Arroyos hasta la calle Zapiola, con una protección flexible compuesta por bloques rectangulares de hormigón adheridos a una manta de geotextil. El coronamiento de los taludes se materializó con muros auto-portantes de 1.15 m de altura, alcanzando la cota máxima de +4.15 m I.G.N., sobre los cuales se colocaron barandas de protección de hormigón. Con esta cota de coronamiento, las calles y zonas internas de la cuenca quedaron en un nivel inferior, hecho que imposibilitaba la descarga a gravedad de los excedentes superficiales, motivo por el cual se colocaron clapetas automáticas en la desembocadura de los desagües pluviales, con el fin de evitar el ingreso de agua desde los Arroyos hacia la zona urbanizada en caso de tener niveles altos en los mismos, producto de las sudestadas.

Esto también generó la necesidad de construcción de estaciones de bombeo para la evacuación de los desagües pluviales en dichas circunstancias.

En el año 2006, la DPH realizó la Etapa II del Proyecto Saneamiento de la Cuenca de los Arroyos San Francisco y Las Piedras, a partir de la cual se ejecutó la canalización del Arroyo Las Piedras entre Av. Zapiola y calle Mendelevich, con sección trapezoidal de anchos de fondo 13.0 m y 18.0 m, taludes 1V:1.5H y coronamiento de taludes con muros auto-portantes de 1.15 m de altura, sobre los cuales se colocaron barandas de protección de hormigón. Al igual que en el tramo de aguas abajo, se colocaron clapetas en la desembocadura de los desagües pluviales y se construyeron estaciones de bombeo necesarias para la evacuación de los excedentes superficiales.

El Arroyo Las Piedras cuenta entonces con las siguientes estaciones de bombeo ya ejecutadas:

- **LP-EB1** – A la altura de la calle Boedo y Arroyo Las Piedras, sobre margen derecha (vista hacia aguas abajo).
- **LP-EB2** – A la altura de la calle Jujuy y Arroyo Las Piedras, sobre margen derecha (vista hacia aguas abajo).
- **LP-EB3** – A la altura de la Av. Rep. del. Líbano y Arroyo Las Piedras, sobre margen izquierda (vista hacia aguas abajo).
- **LP-EB4** – A la altura de la Av. Rep. del. Líbano y Arroyo Las Piedras, sobre margen derecha (vista hacia aguas abajo).

IF-2020-17636430-GDEBA-DPHMIYSPGP



- 

Actualmente las obras y revestimientos, ejecutados en las etapas descritas, se encuentran en condiciones críticas, con alto grado de deterioro por fallas estructurales (roturas y deslizamientos) y falta de mantenimiento en general (desechos sólidos, sedimentación y vegetación), que se traduce en una disminución de la capacidad de



erogación del sistema. Asimismo, los escurrimientos contienen alto grado de contaminación.



**Ilustración 3. Confluencia Arroyo Las Piedras con Arroyo San Francisco (Vista hacia aguas arriba). Año 2018.**



**Ilustración 4. Canal Cordero (desde calle Lynch, vista hacia aguas arriba). Año 2017.**



**Ilustración 5. Canal Bermejo de Aducción al Aliviador Mitre (calles Bermejo y Victorica, vista hacia aguas arriba). Año 2017.**



**Ilustración 6. Descarga Conducto Pluvial con Clapeta** D5-2020-17636463-000D  
D5-2020-17636463-000D





**Ilustración 7. Canalización Arroyo Las Piedras, en intersección con la calle De Pinedo (vista hacia aguas arriba desde margen derecha). Año 2018.**



**Ilustración 8. Descarga Conducto Pluvial. Año 2018.**

## **2.2. MEDIDAS ESTRUCTURALES ANTE-PROYECTADAS Y SIN EJECUTAR**

En el año 2008, la DPH realizó el anteproyecto de la Etapa III-a de Saneamiento de la Cuenca de los Arroyos San Francisco y Las Piedras, que comprende la adecuación de la sección del Arroyo San Francisco entre Av. Zapiola y Av. Donato Álvarez, mediante una sección trapezoidal con bases de fondo de 10.0 m y 6.0 m, y con taludes 1V:1.5H. y la colocación de un revestimiento de las mismas características al utilizado en las etapas anteriores, con la construcción del muro auto-portante en el coronamiento de los taludes.

En esta etapa se realizó también el anteproyecto de un sistema de desagües pluviales en la zona comprendida entre el Arroyo San Francisco y la Av. Donato Álvarez, que consiste en un sistema de desagües pluviales materializado por dos sistemas concebidos con criterios diferentes: un sistema de colectores con descarga directa al arroyo, que no se ve influenciado por los niveles en el cauce, y otro sistema que, debido a su influencia, necesita de sistemas de bombeo para evacuar los excedentes hídricos. Las estaciones de bombeo ante-proyectadas son las siguientes:

- **SF-EB1**– A la altura de calle Boedo y Arroyo San Francisco, margen izquierda (vista hacia aguas abajo).
- **SF-EB2**– A la altura de calle 807 y Costanera Oeste, sobre margen izquierda (vista hacia aguas abajo).

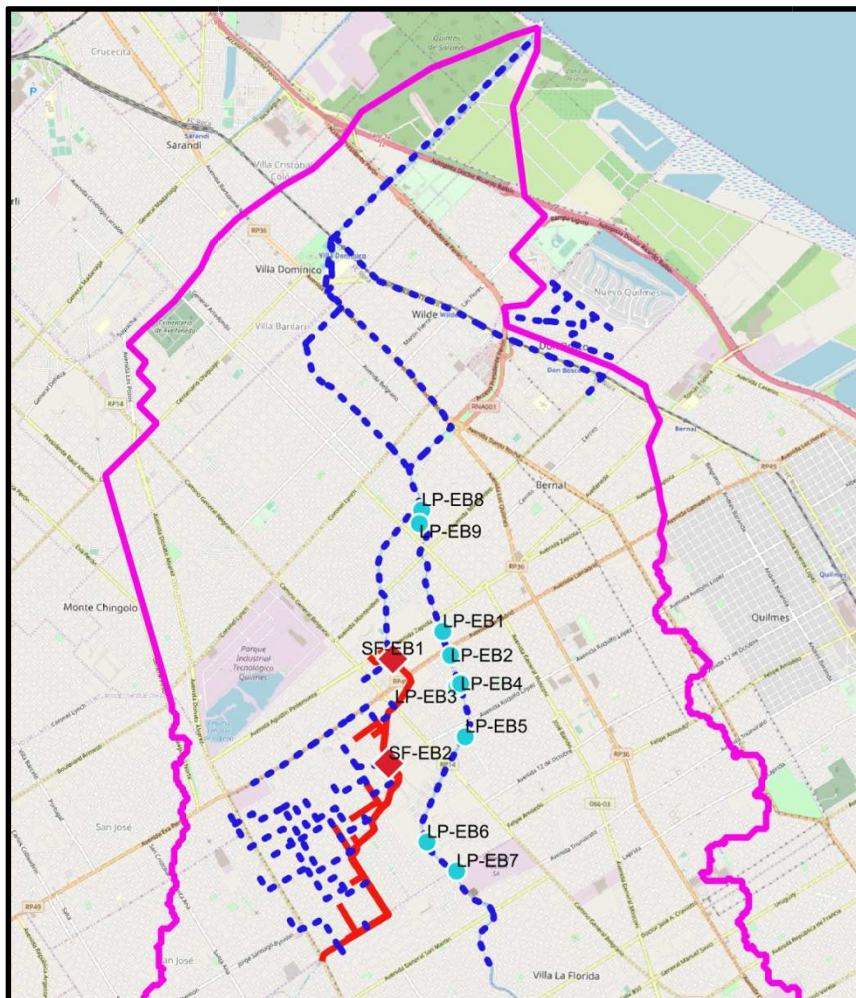
Tanto las estaciones de bombeo como el sistema de colectores, a la fecha no se encuentran ejecutados.

Otras obras que no se llevaron a cabo y que fueron pensadas en el marco del Proyecto Saneamiento de la Cuenca de los Arroyos San Francisco y Las Piedras, incluyen:

- Adecuación de la sección del Arroyo Las Piedras entre calle Mendelevich y Av. Monteverde.
- Adecuación de la sección del Arroyo San Francisco entre Av. Donato Álvarez y Av. República Argentina.

### 2.3. POSIBLES MEDIDAS ESTRUCTURALES A DESARROLLAR EN LA CUENCA

La Dirección Provincial de Hidráulica, a través del Departamento Proyectos, está llevando a cabo estudios en la cuenca tendientes a la resolución y mejoramiento de la situación de los pobladores frente a las inundaciones producidas por desbordes de los arroyos involucrados.



**Ilustración 9. Obras existentes (trazo azul punteado y LP-EB) y Anteproyectos no ejecutados de Etapa III-a (trazo rojo y SF-EB).**

En el marco de este estudio se realizó la propuesta de las siguientes medidas estructurales posibles de ejecutar en la cuenca:

### **2.3.1 Readequación de Canales Existentes**

#### **2.3.1.a Entubamiento del Canal Cordero**

Esta obra comprende el entubamiento del canal existente en una longitud de 315 m, en calle Cordero entre calles Bermejo y Lynch, hasta empalmar con el entubado existente aguas abajo de esta última, con un conducto doble celda de 5.30 m de luz libre cada una, y altura 2.60 m, que replica las dimensiones del conducto pavimento mencionado, que continúa aguas abajo. Dicho conducto pavimento, de acuerdo a la documentación obrante en esta Repartición, comienza en la calle Lynch con cota de fondo en 1.36 m IGN., por lo que esta obra debería ejecutarse a contrapendiente debido a que, los canales aguas arriba, tanto el del San Francisco como el de Las Piedras, son horizontales con cota de fondo 0.75 m IGN.

#### **2.3.1.b Readequación del Canal Bermejo:**

Esta obra comprende la reconstrucción del canal existente sobre calle Bermejo, aguas abajo de la bifurcación del Arroyo Santo Domingo hasta la calle Victorica, donde inicia el Aliviador Mitre, mediante un canal rectangular de 12.0 m de ancho de fondo, con base triangular, revestido.

#### **2.3.1.c Readequación del Canal Confluencia:**

Esta obra comprende la reconstrucción del Canal Santo Domingo entre las calles Los Andes y Bermejo, mediante un canal rectangular de 25.0 m de ancho de fondo, con base triangular, revestido.





Ilustración 10: Ubicación de obras de readecuación de canales existentes propuestas.

### 2.3.2 Obras de Alivio en el Arroyo Las Piedras:

Estas obras comprenden la construcción de dos conductos aliviadores, que disminuyan los caudales a transitar en el tramo restringido del canal Santo Domingo, Canal Confluencia, entre calles Los Andes y Bermejo.

De este modo desde el Arroyo Las Piedras, que presenta la mayor subcuenca del sistema, se propone la construcción de conducciones en correspondencia con las calles De Pinedo y Formosa. La solución estructural factible se reduce a conductos de 5.0 m de ancho, de acuerdo al ancho disponible de las calles, y 2.0 m de altura, que confluyen en el Acceso Sudeste, para dirigirse como un conducto doble celda hacia el Canal Santo Domingo en Avellaneda. Cada uno de estos aliviadores reduciría aproximadamente en  $15 \text{ m}^3/\text{s}$  el caudal a evacuar por el Canal Confluencia. La longitud del Aliviador De Pinedo resultaría de 1920 m, la del Formosa de 1150 m y aguas abajo de su unión hasta el Canal Santo Domingo, de 4125 m.



Ilustración 11: Ubicación de obras de alivio propuestas.

### 2.3.3 Presa de Regulación en Cuenca Alta del Arroyo Las Piedras – Florencio Varela y Almirante Brown.

Se realizó el análisis, a nivel de anteproyecto, de los efectos que generaría la incorporación de una presa de regulación en la cuenca alta del Arroyo Las Piedras. Dicha presa, cuya posible implantación se muestra en la Ilustración 12, con una longitud aproximada de 2225.0 m, captaría el escurrimiento superficial de un área de aproximadamente 55.0 Km<sup>2</sup>, generando un lago temporal con una superficie máxima de 6.0 Km<sup>2</sup>. La presa evaluada, con cota de coronamiento de +17.0 m IGN, que posee un vertedero de 100.0 m de longitud con cota umbral de +15.90 m IGN, y 4 orificios de 1.00 m de diámetro como descargadores de fondo a cota +7.75 m IGN, podría generar una reducción aproximada del 30% en el caudal erogado aguas abajo de la misma, para eventos de 25 años de Recurrencia.



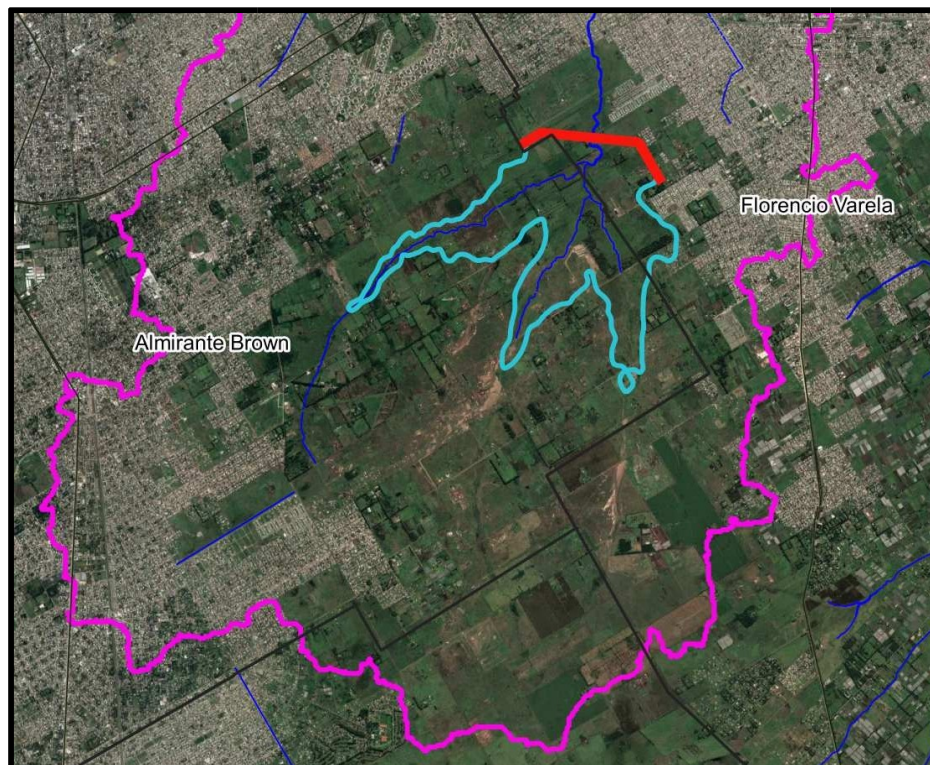


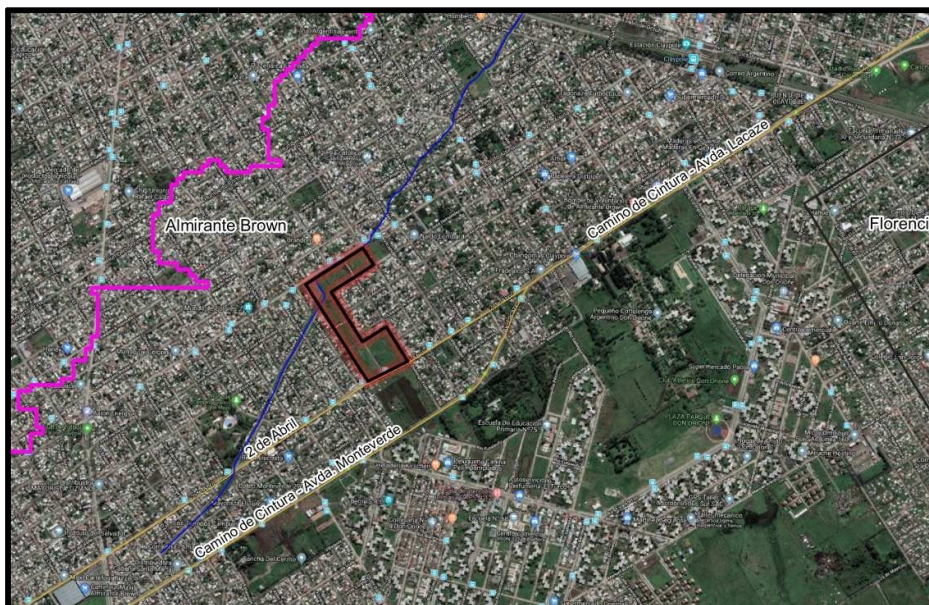
Ilustración 12: Obra de retención A° Las Piedras (Rojo) y Lago temporal máximo (Celeste).

#### 2.3.4 Alternativas accesorias a estudiar

Se proponen, como alternativas a evaluar, las siguientes Áreas de Retención Temporal de Excedentes Hídricos (A.R.T.E.H.):

##### 2.3.4.a A.R.T.E.H. en cuenca alta del Arroyo San Francisco:

Se propone evaluar la posibilidad de construir obras de retención temporal en el predio perteneciente al Instituto de la Vivienda, que abarca las parcelas 411F, 411N y parcela con N° de Partida 574.



**Ilustración 13: Ubicación del Predio para evaluación de A.R.T.E.H. en cuenca alta del A° San Francisco.**

2.3.4.b A.R.T.E.H. en cuenca media del Arroyo San Francisco + Aliviador:

Se propone evaluar la construcción de una obra de retención temporal en las cavas del Parque Industrial de Quilmes, que reciba las aguas provenientes del Arroyo San Francisco a través de un aliviador que corra por Av. Donato Álvarez desde dicho Arroyo hasta las cavas, para luego volver al Arroyo San Francisco mediante un conducto paralelo a Calle Sessa, que luego se transforma en Montevideo. De esta manera se reduciría el caudal en el tramo del Arroyo comprendido entre Av. Donato Álvarez y Montevideo.



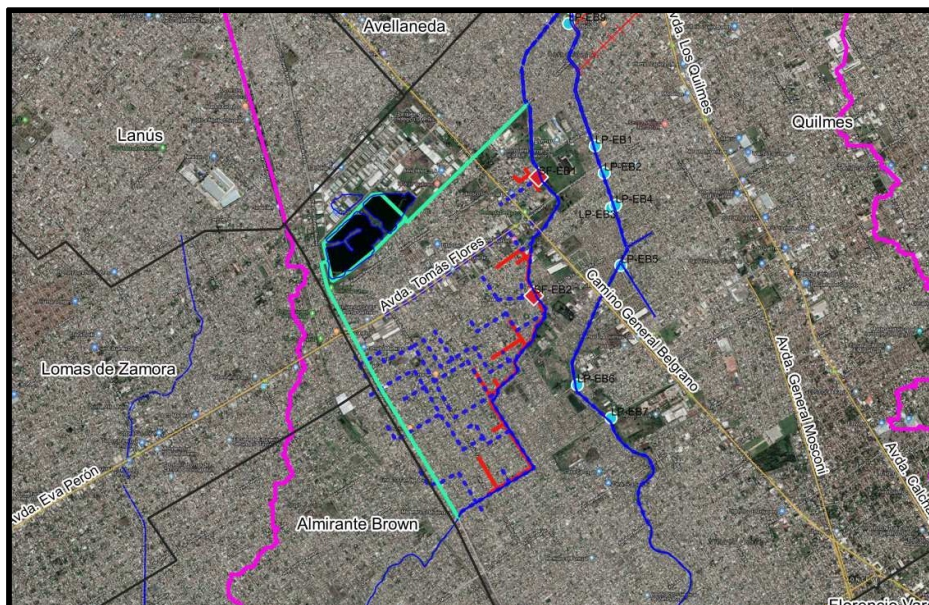


Ilustración 14: Ubicación de alternativa para A.R.T.E.H. en A° San Francisco.

#### 2.3.4.c A.R.T.E.H. en traza ferroviaria en Quilmes:

Se propone evaluar la posibilidad de construir una obra de retención temporal en un predio de la ex traza ferroviaria en Quilmes, en las cercanías del límite con el Partido de Florencio Varela, cuenca media del Arroyo Las Piedras.



Ilustración 15: Ubicación de posible A.R.T.E.H. en Arroyo Las Piedras.

2.3.4.d A.R.T.E.H. bajo calles en cuencas altas:

Se propone evaluar la construcción de áreas de retención temporal bajo calles en la cuenca alta de los Arroyos San Francisco y Las Piedras, con la finalidad de resolver posibles problemas de anegamiento ante eventos de precipitación recurrentes.

**Alternativas adicionales:**

Se propone la evaluación de otras alternativas a lo largo de toda la cuenca, que ayuden a mejorar los problemas existentes de anegamiento y falta de capacidad de evacuación en las zonas densamente pobladas.



### 3. OBJETIVO GENERAL

El objetivo del presente servicio de Consultoría, es elaborar toda la documentación necesaria para la concreción de Pliegos y Legajos Licitatorios, sustentable ante los organismos multilaterales de crédito, a fin de impulsar la ejecución de las obras correspondientes al Saneamiento Hidráulico de la cuenca de los Arroyos San Francisco y Las Piedras, dentro de los Partidos de Alte. Brown, Avellaneda, Florencio Varela y Quilmes, a fin de contribuir de manera concreta en la disminución de la vulnerabilidad de los sectores recurrentemente afectados por las inundaciones provocadas por eventos pluviales.

Esta reducción de la vulnerabilidad y la consecuente adaptación de la ciudad a los eventos hidrometeorológicos, aportará positivamente al objetivo de reducir los daños a las personas, sus bienes, la infraestructura urbana y de servicios, mediante la adopción y diseño de medidas estructurales y no estructurales que cumplan con el concepto de **desagüe urbano sustentable y sostenible**.

El desarrollo sostenible supone adoptar soluciones de compromiso que aún en avance económico con conservación medioambiental, pensando en el futuro a la hora de mejorar las condiciones actuales. Esto supone centrar las inversiones en salud, calidad y medio ambiente con la intención de asegurar la obtención de beneficios a largo plazo (Castro et al., 2005; Arenas Cabello, 2007).

Este TDR además de centrarse en los problemas asociados a la gestión de cantidad de aguas pluviales y al servicio ofrecido por los sistemas de drenaje empleados, no puede dejar de lado los problemas referidos a la calidad de las aguas.

En los últimos años debido al desarrollo urbano, las redes de drenaje que forman parte del saneamiento de cualquier ciudad se ven desbordadas en tiempo de lluvias de cada vez menor intensidad. Las aguas pluviales procedentes de zonas urbanizadas cada vez más impermeables llegan a sobrepasar la capacidad de los colectores. Así los problemas económicos

más importantes causados por el agua de lluvia están asociados a los daños que producen las inundaciones.

La precipitación en las ciudades, donde cada vez es menor la cobertura vegetal para interceptar las lluvias, con superficies impermeables cada vez mayores se transforma, en su mayor parte, en escorrentía superficial que se concentra rápidamente originando grandes caudales pico con escasa infiltración, escorrentía subsuperficial, almacenamiento superficial y subterráneo y, evapotranspiración.

A estos inconvenientes es necesario añadir la contaminación del agua de escorrentía. El agua de lluvia arrastra los contaminantes suspendidos en el aire y al encontrarse con un suelo impermeable discurre por las superficies que a menudo están contaminadas por aceites y combustibles, restos de actividades industriales y todo tipo de sustancias, llegando hasta el punto de vertido con gran carga contaminante, lo cual dificulta el proceso de depuración.

Es sustancial analizar el crecimiento demográfico en su vínculo con la disponibilidad de los recursos naturales y con los requerimientos, no solo de alimentación y vivienda, sino con los recursos energéticos, agua, infraestructura técnica y espacio físico. Para ello es necesario disponer de una población instruida y sana. Para el Desarrollo Sostenible se requiere considerar necesidades humanas tales como salud, educación, aire y aguas limpias, protección de bellezas naturales y atención a los grupos más desfavorecidos que pueden presionar el medio natural. El incremento en los gastos en salud y educación puede contribuir a elevar el PBI y la productividad (Informe Brundtland, 1987).

Los sistemas urbanos de Drenaje Sostenible tienen como objetivo resolver tanto los problemas de cantidad como los de calidad de las aguas, minimizando los impactos del desarrollo urbanístico y maximizando la integración paisajística y los valores sociales y ambientales. Es decir que den una respuesta hidrológica lo más parecida posible a la que tenía en su estado original, antes de la urbanización, de manera que sea posible minimizar los impactos negativos.

Por ello se deberán diseñar elementos de drenaje que permitan recoger, transportar, descontaminar, retener, infiltrar y evacuar el agua de lluvia de una manera sostenible.

Quedan entonces establecidos los tres objetivos principales, a saber:

- Disminuir la cantidad de escorrentía de lluvia en términos de volumen y caudal, solucionando la insuficiencia de capacidad hidráulica de la red de drenaje pluvial debida al crecimiento urbano no previsto en las fases de planificación de la misma. De esta forma se puede disminuir el costo de una obra que aumente la capacidad del sistema o el hecho de tener que asumir mayores inundaciones y con más frecuencia.
- Mejorar la calidad de agua que circula por escorrentía, lo cual provocará una menor contaminación del punto de vertido.
- Generar beneficios al entorno en términos de calidad ambiental y mejora del paisaje.

El resultado esperado de este estudio es la elaboración de un Plan Integral Hídrico que permita controlar la calidad y cantidad de agua pluvial y las afectaciones de origen fluvial, de modo de mejorar las condiciones de vida de la población, mediante la implementación de planes de obras y acciones no estructurales compatibles con un desarrollo urbano ambientalmente sustentable y consistente con la planificación urbana y regional, respondiendo a los valores y expectativas de la comunidad. De esta forma, el Proyecto tiene como objetivo resolver los problemas de inundaciones en forma integrada y en armonía con el ambiente.

#### **4. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Como objetivos específicos se pueden considerar los siguientes:

A. Tomando en consideración los estudios de antecedente desarrollados por la Dirección Provincial de Hidráulica y los municipios de la cuenca, se deberá desarrollar una modelación hidrológica – hidráulica de la cuenca formulando un esquema de obras de desagüe, que permita evaluar las obras en estudio y nuevas alternativas que mejoren en funcionamiento de la cuenca definiendo:

- Sistema Hídrico Provincial: Arroyos San Francisco – Las Piedras – Santo Domingo.
- Colectores Principales - Troncales: Conducciones que desembocan al Sistema Hídrico Provincial.
- Colectores Secundarios: Conducciones que desembocan a los Troncales o Principales.
- Colectores Terciarios: Conducciones que desembocan a los Secundarios,

Deberá efectuarse el diseño con una recurrencia de 2 años para ramales secundarios y terciarios, 10 años para colectores principales y 25 años para el sistema hídrico provincial, el cual deberá verificarse para 50 años de recurrencia. A su vez, deberá verificarse el comportamiento de todo el sistema para eventos de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años de recurrencia, determinando las afectaciones mediante manchas de inundación y riesgo hídrico (combinación de altura de las aguas y velocidad de las mismas) las cuales serán utilizadas a la hora de confeccionar el plan de contingencias.

- B. Posibilidad de estudiar la relocalización de vecinos.
- C. Desarrollo de un Modelo Digital del Terreno.
- D. Efectuar un completo y documentado análisis de interferencias de las obras formuladas con redes de servicios públicos y en general todo tipo de intersección a la obra que deba ser salvada con un cruce particular, proponiendo en tal caso la obra, metodología y costo necesario para ello.

IF-2020-17636430-GDEBA-DPH

- E. Análisis en laboratorio de las aguas.
- F. Desarrollar los estudios de ingeniería especificados y requeridos con sus correspondientes evaluaciones de campo, laboratorio y gabinete.
- G. Análisis, diseño y cálculo de todas las estructuras y obras hidráulicas de los proyectos identificados.
- H. Planos requeridos para la implementación del Pliego.
- I. Presupuestos para la implementación del Proyecto, los mismos estarán debidamente respaldados por documentos de soporte como son los cómputos métricos, cantidades de obra, análisis de precios unitarios, especificaciones técnicas y otros relacionados.
- J. Evaluaciones ambientales y sociales, socioeconómicas y financieras del Proyecto.
- K. Plan de Inversiones para la implementación del Proyecto, el mismo estará debidamente enmarcado en el horizonte establecido.
- L. Documentos ambientales y sociales elaborados conforme a la normativa ambiental vigente y debidamente aprobados por las autoridades competentes.
- M. Cronograma de implementación y ejecución del Proyecto.
- N. Documentación fehaciente que muestre la realización de la Socialización del Proyecto ante instancias de instituciones públicas y privadas y ante la sociedad civil.
- O. Evaluación del uso del suelo y normativas vigentes proponiendo alternativas que contribuyan a reducir el riesgo hídrico.
- P. Realización de un estudio de Servicios de Agua Potable, Red de Cloacas y Recolección de Residuos Sólidos Urbanos, en virtud del cual se establecerá el déficit de dichos servicios esenciales en la cuenca. En tal caso, se deberá proponer un sistema de mejoras.

## **5. PROPÓSITO**

El propósito del estudio es elaborar un Plan Integral Hídrico, Social y Ambiental, conformado por los estudios y proyectos ejecutivos con los correspondientes Pliegos Licitatorios de las Obras resultantes del Plan, en la Cuenca de los Arroyos San Francisco y Las Piedras, en los partidos de Alte. Brown, Avellaneda, Florencio Varela y Quilmes, donde los excedentes de origen pluvial puedan afectar a los sectores urbanizados.

En los Proyectos se deberá contemplar el tratamiento a darle a aquellos sectores que ya cuentan con obras y proyectos y, en caso de que no cuenten con ellos, se deberá resolver el tratamiento de los excedentes del área.

En la Etapa de Estudio de Alternativas las obras se deberán desarrollar a nivel de Anteproyecto.

Todas las obras determinadas e identificadas en los estudios antecedentes y/o aquellas que surjan del presente estudio, y que sean seleccionadas entre las distintas Alternativas analizadas, se deberán llevar a nivel proyecto licitatorio.

Asimismo, contemplando los nuevos planes de expansión y cambios de usos aprobados o en trámites de resolución, se evaluarán sus efectos sobre los sistemas actuales de desagües o bien se propondrá la nueva infraestructura necesaria.

Se establecerán las medidas no estructurales necesarias para consolidar el modelo de desagüe propuesto en el Plan integral de Obras.

El estudio finalizará con la elaboración de los Pliegos licitatorios de los proyectos de las obras seleccionadas y las medidas no estructurales para las cuencas involucradas.



## **6. PRODUCTOS**

Los productos a entregar son los siguientes:

1. Anteproyecto de Obras.
2. Evaluación de Alternativas de Obras.
3. Proyecto Ejecutivo.
4. Pliego licitatorio para la obra de desagüe seleccionada.
5. Estudio de Impacto Ambiental de la obra a construir.
6. Propuesta de medidas no estructurales.
7. Evaluación del uso del suelo y normativas vigentes proponiendo alternativas que contribuyan a reducir el riesgo hídrico.
8. Sistema de Información Geográfica integrado de todos los productos.

## **7. DESARROLLO DEL PROYECTO DE DESAGÜES PLUVIALES**

Se sintetizan a continuación los aspectos que el Oferente deberá desarrollar en su propuesta, una vez caracterizados todos los aspectos relevantes en el sistema actual y en los proyectos finalizados o en ejecución que sean identificados o indicados por los Municipios y la Dirección Provincial de Hidráulica.

A continuación se describe al Consultor, en forma sucinta, cada uno de los aspectos que deberán conformar el trabajo para realizar el desarrollo del Proyecto:

### **7.1. EL HORIZONTE DE DISEÑO**

Deberá estimar los cambios previsibles hacia el futuro inmediato y mediano como dato básico para proponer luego medidas no estructurales y estructurales en materia de mejora del sistema de desagüe pluvial de la zona de influencia del Estudio.

Los procesos de planeamiento de infraestructura de desagües urbanos se encuentran relacionados fuertemente con los planes de desarrollo urbano de las ciudades, de los cambios de zonificaciones y usos del suelo, los cuales impactan directamente en las tasas de escorrentía. En tal sentido, deberán evaluarse estas pautas de crecimiento a fin de ser contempladas en los escenarios futuros de desarrollos.

En este contexto, el horizonte de diseño debería ser establecido considerando el horizonte de las políticas regionales y locales de las localidades involucradas con el mayor detalle posible. De tal manera en este caso se ha fijado, a modo indicativo, un horizonte al año 2070 contemplando el año 2021 para la ejecución del Plan y a partir del 2022 el inicio de su implementación.

### **7.2. LA PLANIFICACIÓN REGIONAL Y URBANA:**

El Consultor tendrá como tema esencial plantear el Proyecto en base al análisis de la planificación regional y de la planificación urbana municipal y

deberá utilizar los conceptos de uso del suelo y ambientales establecidos en ellos.

En la elaboración podrán surgir propuestas para modificar la planificación existente las cuales deberán ser consensuadas con los planificadores municipales y ellos con la comunidad, en particular para todas aquellas acciones que no se encuentren contenidas con Ordenanzas aprobadas.

El horizonte de análisis y proyecto deberá extenderse por lo menos hasta el año 2070.

### **7.3. ASPECTOS AMBIENTALES**

El Consultor deberá desarrollar el componente ambiental y plantear las líneas a seguir en cuanto a las medidas estructurales y no estructurales, en forma integrada con el resto de los componentes, necesarias para mitigar y/o controlar la cantidad y calidad de las aguas pluviales y fluviales, la erosión en aquellos sectores de barrancas a fin de obtener un ambiente urbano sustentable, considerando explícitamente este aspecto en la evaluación y ordenamiento jerárquico de las alternativas de solución.

### **7.4. ASPECTOS SOCIALES**

Comprende la caracterización social de la población, la determinación de las tendencias de crecimiento urbano, la identificación de poblaciones vulnerables, la caracterización, concepto y prácticas frente a las emergencias, formas de organización de la sociedad civil y percepción social del riesgo y la identificación del grado de riesgo aceptado por la población, así como la definición de medidas no estructurales compatibles con su temática.

### **7.5. LA GESTIÓN PARTICIPATIVA**

El Consultor abordará debidamente esta práctica actual para el manejo de la problemática urbana y en particular de las inundaciones.

Analizará un escenario donde se desarrolle un proceso de involucramiento y articulación de actores sociales, sectores del Estado (Municipio, Provincia, Nación, etc.), diferentes disciplinas del saber académico y

representantes de los componentes que se encuentran elaborando el Plan así como del sector privado. De esta forma, en este trabajo se deberá promover un involucramiento y compromiso de todos estos actores en la resolución de las diferentes cuestiones.

Para garantizar la participación de los distintos actores de la cuenca desde un comienzo, lograr consensos y conocer aún más las relaciones sociales que se desarrollan en el ámbito de la misma, se realizarán 2 (dos) talleres de participación ciudadana.

El primer taller deberían llevarse adelante durante el comienzo del desarrollo del Plan de modo tal de dar lugar a propuestas e inquietudes de los diversos actores y contemplar éstas para el armado del Plan.

El segundo taller hacia el final y a modo de presentación de resultados.

La metodología de talleres deberá ser presentada y aprobada por el Comitente previo al inicio de los mismos. Esta propuesta deberá estar desarrollada en la metodología del Oferente.

#### **7.6. VISIÓN COMÚN Y PLANTEO PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS**

Es importante que en su trabajo el Consultor desarrolle una visión común entre los componentes que integran el Proyecto de forma tal que tomen activa participación en el desarrollo de la visión común.

Una visión clara de la problemática indicará que cumple con los objetivos específicos para cada una de las componentes y con esta visión se deberán plantear alternativas de intervención.

#### **7.7. ASPECTOS NORMATIVOS Y LEGALES**

Luego de planteadas las alternativas, el Consultor determinará los condicionantes para la inserción de las propuestas de los componentes en la normativa jurídica regulatoria del área en estudio, en base al relevamiento y análisis del marco normativo vigente y de una eventual modificación y modernización.

## **7.8. PLANTEO DE ALTERNATIVAS**

El Consultor considerará Alternativas dentro de los dos tipos de medidas a analizar:

### **7.8.1 No estructurales**

Tales como las medidas de regulación del uso del suelo, la definición de zonas de riesgo hídrico, aquellos sistemas de alerta hidrológica temprana, los nuevos programas de información pública y educación, medidas y acciones tendientes al control de erosión, planes de contingencia, pautas para los planes de desarrollo, atenuación de la escorrentía y almacenamiento temporario en forma predial o comunal, y programas ambientales, etc.

### **7.8.2 Estructurales**

Consisten básicamente en obras de construcción para proteger las áreas de las zonas inundables y proteger a las ciudades mediante obras que impidan los perjuicios del agua por las inundaciones provocadas en ocasión de las precipitaciones excepcionales, particularmente en las zonas bajas de las diferentes subcuencas.

## **7.9. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y SELECCIÓN**

Para la elaboración del Proyecto, el Consultor deberá seleccionar las alternativas a desarrollar y evaluar las más convenientes.

Aplicará los conceptos tradicionales de evaluación técnico económico, ambiental y social, con una visión estratégica hacia el año 2070 como horizonte mínimo sustentable.

Por ello deberá desarrollar una Evaluación Multicriterio, metodología que permite evaluar explícitamente aspectos difícilmente cuantificables siendo importante que en la ponderación de los distintos aspectos de las alternativas viables, se le otorgue especial dimensión a los resultados de los procesos de consulta con las jurisdicciones y actores claves.

Está especialmente orientada para la toma de decisiones cuando es importante elegir la solución más conveniente para una Ciudad,

considerando la totalidad de los aspectos de decisión aparte del exclusivamente técnico y económico.

La selección de criterios para el modelo de análisis se compone de Criterios Estratégicos, que son los más globales; los Subcriterios, que están a un nivel intermedio, y los Criterios Terminales que corresponden a los que están en la parte inferior de la jerarquía.

Dentro de los Criterios Estratégicos encontramos:

- Económicos (familias beneficiadas por aportes del Estado al proyecto);
- Complejidad de desarrollo en el ciclo de vida del proyecto (elementos que podrían afectar el ciclo de avance, calidad de estudios, actualización de datos, etc.);
- Complejidad Legal (expropiaciones, imposibilidad de concreción por motivos ambientales como áreas protegidas, etc.);
- Social (atributos que tienen en cuenta la calidad de vida de las personas, su compromiso con el mantenimiento y operación de las obras, organizaciones, costo político, potenciamiento con otros sectores de la economía como el sector eléctrico y su empleo en el caso de estaciones de bombeo, generación de empleos en la etapa constructiva, pobreza, etc.).



## **8. ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

El Consultor deberá cumplimentar como mínimo el conjunto de Componentes con sus respectivas Actividades que contemplen los temas prioritarios que deben considerarse para alcanzar adecuadamente los Objetivos Específicos precedentemente citados en estos términos de referencia.

El estudio de factibilidad técnica deberá estar organizado en dos escenarios de obras para evaluar los impactos que cada grupo genera. Cada escenario se planteará para tiempos de recurrencia de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años, para definir las manchas de inundación que generan en el área urbana; información que se utilizará para el estudio de la evaluación económica de los daños evitados que complementará este estudio hidráulico.

Es decir que, si bien cada elemento se dimensiona en función de la categorización de los diferentes elementos que componen un sistema de desagües, todo el sistema se verifica para todas las recurrencias. La recurrencia de diseño de las obras de retención y regulación se consensuarán con la DPH.

Se requiere evaluar los siguientes escenarios:

- Situación actual, con las obras identificadas por la DPH y los Municipios que ya fueron ejecutadas;
- Situación con Obras, considerando la incorporación de las obras que propone ejecutar la DPH y Municipios, complementadas con las que surjan durante el transcurso del estudio.

Los Componentes con sus respectivas Actividades permitirán cumplir con el Alcance de los Trabajos que se enumeran a continuación:

#### **8.1. COMPONENTE 1 - RECOPIACIÓN DE DATOS, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN.**

La primera componente del Plan tiene por objeto la recopilación de datos, análisis y sistematización de información de la documentación de base existente.

El Consultor deberá entonces recopilar exhaustivamente, analizar y evaluar críticamente y sistematizar la información de base sobre los sistemas físicos, el de desagüe natural y redes principales, las obras de evacuación actuales, y todos aquellos aspectos concernientes al mejor planteo del Proyecto.

A continuación se detallan las actividades inherentes a este componente, la cual no es limitativa o excluyente de otros que el Consultor considere necesario.

Las actividades principales de este componente son:

- 1) Recopilación de datos climáticos e hidrometeorológicos.
- 2) Recopilación de datos socio económicos de la población en la zona de estudio.
- 3) Recopilación de datos de aspectos socio-ambientales.
- 4) Recopilación de datos ambientales y ecológicos.
- 5) Recopilación de datos topográficos y cartográficos.
- 6) Recopilación de datos Geotécnicos.
- 7) Infraestructura de transporte, agua y saneamiento, y de recolección y disposición de residuos sólidos.
- 8) Mapas con especificaciones de usos de la tierra urbana y rural.
- 9) Sedimentos y Calidad de agua.
- 10) Información existente sobre amenaza de cambio climático.
- 11) Estudio de DPH con Anteproyecto de las obras propuestas.
- 12) Estudio y Proyectos existentes.

Se evaluarán todos los estudios y/o proyectos disponibles sobre el área de estudio realizado por entes nacionales, provinciales, municipales y

otros, en materia de infraestructura de desagües e infraestructura que condicione a los mismos.

La información obtenida en esta actividad deberá ser procesada en una base de datos que permita un rápido acceso a la información. (SIG)

13) Descripción del sistema de desagüe existente, determinándose las características, capacidad, suficiencia, estado de conservación y funcionamiento del sistema actual pluvial de la cuenca. Será indispensable identificar puntos que necesitan ser mejorados, rehabilitados o ampliados hidráulicamente.

En conclusión, será necesario contar con un diagnóstico actualizado, pormenorizado y preciso del actual sistema pluvial en sus diferentes aspectos, que sirva de base principal para la conceptualización del Proyecto. En esta actividad se deberá realizar un análisis amplio de la estructura existente del actual sistema de pluviales (los emisarios, colectores principales y secundarios, sumideros, bocas de tormenta, estaciones de bombeo, instalaciones y equipos), evaluando y determinando carencias y necesidades.

#### 14) Diagnóstico de los Sistemas Actuales

En la etapa de Diagnóstico el Consultor deberá completar exhaustivamente y relevar en detalle todos los aspectos esenciales del sistema pluvial y fluvial existente, la caracterización de la dinámica hídrica actual, la identificación de la problemática hídrica, hidráulica, geotécnica, la caracterización socio-económica del área de estudio, identificación del ambiente natural y antrópico.

El Consultor deberá definir y estandarizar la forma de cómo se caracterizará el medio físico donde se desarrollará el Plan, definiéndose los estándares a utilizar en los proyectos de manejo y control de inundaciones pluviales y fluviales.

Todas las tareas de este Diagnóstico deberán ser desarrolladas por el Consultor con un alcance y grado de detalle que permita encarar un Plan Hidráulico para la cuenca y su entorno físico y socio urbano.

Esta agrupación es meramente orientativa pero bajo ningún concepto limitativa, pudiéndose ampliar o reformular de acuerdo a las situaciones particulares de la ciudad y su entorno.

Está claro que las tareas topográficas y geotécnicas tendrán una profundidad acordes a aplicar cuando se diseñen a nivel de proyecto ejecutivo de la obra seleccionada y a nivel anteproyecto del resto de las medidas estructurales para cada una de las cuencas.

## **8.2. COMPONENTE 2 - TRABAJOS TOPOGRÁFICOS**

Los alcances de estos estudios resultan esenciales para la realización satisfactoria de toda la tarea encomendada, debiendo ser completo y de detalle pormenorizado en toda la cuenca.

En primer lugar se utilizará como documento para contrastar y validar los relevamientos topográficos, las cartas Topográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) - escala 1:50.000 y 1:25.000, así como los MDE de la misma fuente. Podrán emplearse otros modelos como el SRTM para esta zona efectuando los debidos contrastes con las cartas del IGN.

Las cartas en escala 1:50.000 y 1:25.000 del IGN, serán empleadas para los estudios de las cuencas periurbanas que sean áreas tributarias del drenaje primario.

En el área urbana, se dispondrá de una planialtimetría en escala 1:5.000, con curvas de nivel cada 0.5 m (áreas llanas). Para definir esta planimetría se compilará la información existente (sobre planchetas catastrales, digitalizaciones del ejido municipal, catastro municipal, relevamiento topográficos previos, etc.), se incorporarán los resultados del MDT con tecnología LIDAR con resolución mínima de 5 m x 5 m, y se realizarán relevamientos topográficos complementarios.

A su vez, se efectuarán los levantamientos complementarios y de detalle planialtimétricos y batimétricos de los cauces, que permitan mejorar y optimizar la calidad de la información de proyecto.

El relevamiento topográfico de la trama urbana incluirá como mínimo un punto por esquina y se determinarán los badenes, cunetas, lomos de burro y todo otro elemento que pueda afectar la circulación del agua.

Ello incluye la actualización del uso del suelo, pavimentaciones, estado de sumideros y obras hidráulicas existentes (conducciones, obras accesorias, embocaduras, desembocaduras, cámaras, puentes, alcantarillas, etc).

Este relevamiento estará orientado a definir el sentido de escurrimiento del agua con el fin de modelar la circulación en las calles y, en conductos, de ubicar el ingreso del flujo a los sumideros, cuerpos receptores etc.

Para aquellos lugares donde se planteen reservorios para el almacenamiento y control de crecidas será necesaria la definición de las curvas cota – volumen – área.

El consultor deberá indicar para todas las tareas a desarrollar, el tipo de relevamiento que efectuará, el equipamiento y la superficie de cobertura; como así también la oportunidad de ejecución de los trabajos. Podrá incorporar mejoras en la metodología que serán tenidas en cuenta por la comisión de evaluación.

### **8.3. COMPONENTE 3 - ESTUDIOS DE SUELOS**

El Consultor deberá definir los estudios requeridos a fin de caracterizar los suelos de las localidades afectadas por la obra.

La caracterización de los suelos tendrá dos objetivos, siendo el primero de ellos la determinación del uso actual y futuro del suelo, y el segundo para determinar sus propiedades mecánicas con fines de diseño estructural.

Para el primer objetivo el Consultor propondrá metodologías que se basen en la información obtenida de eventuales estudios efectuados en la ciudad, relacionada con el uso del suelo para condiciones actuales y futuras, de manera de poder evaluar el coeficiente de escorrentía y el potencial de infiltración para toda el área de estudio.

Para el segundo objetivo, deberán desarrollarse los estudios suficientes para la definición de los parámetros de diseño geotécnicos de las obras a ejecutar el proyecto ejecutivo. El consultor deberá indicar todas las tareas a desarrollar: el tipo de estudios que efectuará, la cantidad de muestras y ensayos, y todo otro dato que permita definir acabadamente la tarea ofertada como así también la oportunidad de ejecución de los trabajos.

#### **8.4. COMPONENTE 4 - ESTUDIOS HIDROLÓGICOS**

La finalidad principal de los estudios hidrológicos es la de respaldar los cálculos hidráulicos a realizar para el dimensionamiento de obras para todas las cuencas de análisis. El consultor deberá explicitar los métodos o modelos de cálculo que utilizará para el desarrollo de estas tareas, los cuales deberán ser de conocida y amplia utilización para estudios de hidrología urbana.

El Consultor deberá explicar la modelación y simulación hidrológica que desarrollará con el mayor detalle posible a fin de evaluar los modos y escalas de trabajo, para la transformación de los fenómenos de precipitación en escorrentías.

En esta actividad, el Consultor deberá tener en cuenta los estudios hidrológicos evaluados en la fase de documentación recopilada, desarrollar la metodología que permita definir los mecanismos de generación de la escorrentía para distintas magnitudes de eventos hidrológicos.

El consultor deberá presentar en su propuesta técnica, todos los pasos metodológicos a seguir para las simulaciones de diagnóstico, verificación y diseño de obras; como así también los criterios de diseño, escalas de análisis espacial y temporal que adoptará.

#### **8.5. COMPONENTE 5 - ESTUDIOS HIDRÁULICOS**

Se deberá realizar el diseño hidráulico, la evaluación de las obras planteadas, y la determinación del nivel de mejora que las mismas

generan, básicamente en relación a la disminución de los niveles líquidos en la cuenca.

Para ello deberá implementarse un modelo matemático que permita representar la respuesta de la cuenca y del cauce ante diferentes condiciones de caudal ( $T_r = 2, 5, 10, 25, 50$  y  $100$  años) en las condiciones actuales y luego, para las obras construidas en cada etapa.

La modelación matemática deberá permitir, para cada situación de caudal, la representación de:

- Los niveles líquidos en toda la longitud de las obras y el entorno urbano (niveles en cauce, conductos y en calles).
- Las manchas de inundación asociadas a estos niveles líquidos.
- Manchas de riesgo hídrico (altura de niveles líquidos, velocidades de escurrimiento).
- La altura de inundación en cada sector, que permita evaluar el daño mediante una curva económica altura-daño.
- Evaluación de los efectos por cambio climático. Se evaluará la intensificación de los eventos climáticos extremos. Al analizar los aspectos hidrometeorológicos el Consultor deberá considerar los cambios ocurridos y previsibles en razón del Cambio Climático, considerando las previsiones en la meteorología y los recursos hídricos en la zona del entorno de la ciudad efectuadas por los organismos especializados, con horizonte al 2070.

Para alcanzar estos objetivos se deberá tomar como principal antecedente la información del plan de estudios realizada por DPH, y las obras planteadas por la DPH a nivel de anteproyecto.

El consultor explicitará los modelos hidráulicos a emplear para el diagnóstico, la verificación del funcionamiento de las obras existentes y el dimensionado de las nuevas.

En tal sentido podrá emplear Métodos de Cálculos o Modelos individuales o bien en Modelos Integrados, que en su programación posean todas las capacidades en forma integrada.



El consultor deberá explicitar los estudios a ejecutar en las distintas fases del Plan, definiendo claramente la instancia de análisis y herramientas en cada una de ellas.

Mediante el diagnóstico a ejecutar en todas aquellas secciones de interés, se estará en condiciones de identificar los problemas y sus causas. A continuación, el profesional especializado en el diseño de Sistemas de Desagües, deberá plantear alternativas de medidas no estructurales que tengan origen en su especialidad, e integrarlas con el resto de las especialidades, con el objetivo de actuar sobre la causa y no sobre el efecto, en todos aquellos casos posibles.

Luego de evaluado el impacto de las medidas no estructurales, se estará en condiciones de proponer las conducciones y estructuras de protección y/o control.

Los proyectos que se propongan, tendrán como objetivo resolver los problemas detectados en los estudios hidrológicos, y su diseño debe prever su integración al ambiente urbano y el control de la contaminación en caso de ser necesario.

En una primera formulación, el trazado de los sistemas pluviales coincidirá con la traza propuesta en el anteproyecto de DPH. No obstante, pueden presentarse restricciones originadas por las interferencias de redes existentes, o por condiciones de contorno de otras obras de servicio público, en particular las vías de transporte, o por evaluaciones que surjan del análisis hidráulico de afectaciones con y sin las obras, que sugieran ajustes de traza. Deberá maximizarse la eficiencia de los sistemas actuales a fin de detectar capacidades residuales de los mismos y complementación, de modo de evitar perjuicios e interrupciones en los sistemas de servicios actuales con la ejecución de nuevas obras.

## **8.6. COMPONENTE 6 – PLANTEO Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

### **8.6.1 Planteo**

De acuerdo a los estudios hidrológicos – hidráulicos, el consultor efectuará el diseño de las obras que se requieren para efectuar las mejoras en el

saneamiento de la cuenca según lo previsto en párrafos anteriores. A tal fin procederá al desarrollo de alternativas posibles de solución.

El consultor considerará las alternativas posibles de acuerdo a:

- ❖ Localización o relocalización de componentes del proyecto.
- ❖ Dimensionamiento, redimensionamiento de componentes del proyecto existente.
- ❖ Selección o cambios en la tecnología.
- ❖ Ejecución progresiva (etapas).
- ❖ Posibles mejoras del sistema sin contar con el proyecto.

Las alternativas podrán combinar dos o más de los factores anotados, en función de las investigaciones previamente efectuadas.

Se plantearán las alternativas que surjan como más convenientes a través de medidas estructurales y no estructurales, y se seleccionará la mejor en base al análisis técnico, económico y ambiental.

Cada alternativa se evaluará en forma global desarrollándose a nivel de anteproyecto.

Cada alternativa contendrá independientemente de lo anterior, los siguientes componentes:

- ❖ Diseños preliminares
- ❖ Presupuesto estimativo
- ❖ Estimación de los costos operativos anuales

#### **8.6.2 Selección de Alternativa**

Antes de desarrollar el proyecto ejecutivo, el consultor efectuará un análisis comparativo de alternativas que posibiliten la selección de la más conveniente, (al menor costo o con iguales beneficios) desde el punto de vista técnico-económico, siendo por lo tanto necesario que cada alternativa disponga de un anteproyecto con el correspondiente presupuesto estimativo.

La selección deberá contener una descripción sucinta de las alternativas consideradas, un resumen de las metodologías de cálculo aplicadas y los datos más relevantes considerados.

La evaluación y selección de las alternativas se efectuará bajo un análisis multicriterio, que permita evaluar aspectos difícilmente cuantificables siendo importante que en la ponderación de los distintos aspectos de las alternativas viables, se le otorgue especial dimensión a los resultados de los procesos de consulta con las jurisdicciones y actores claves.

La alternativa seleccionada debe ser descripta especificando claramente las medidas no estructurales y las medidas estructurales, junto con un programa, presentado como mínimo a través de un diagrama de Gantt, donde se identifique claramente el orden de prelación de las tareas que lo integran.

La alternativa seleccionada será desarrollada a nivel de Proyecto Ejecutivo. Se proyectarán todas las obras necesarias de la cuenca seleccionada como por ejemplo: emisarios, colectores principales y secundarios, canalizaciones abiertas y/o cerradas, redes pluviales, sumideros, bocas de tormenta, rejillas, obras de disipación, reservorios, obras de control, obras para la retención y control de sedimentos, etc. y los planos estarán debidamente referenciados. Se deberá presentar todos los cálculos hidráulicos de las soluciones adoptadas y su justificación.

Como integrantes del informe de Alternativas deberán incluirse a:

- ❖ Resumen Ejecutivo
- ❖ Croquis general y esquema de obras planteadas en las alternativas.
- ❖ Memoria descriptiva del conjunto de alternativas evaluadas.
- ❖ Planteo y descripción de cada una de las alternativas.
- ❖ Evaluación técnica, ambiental, social, económica, y financiera de las alternativas.
- ❖ Descripción detallada de la alternativa seleccionada y su justificación.
- ❖ Cómputo y presupuesto.

- ❖ Operación y mantenimiento de las obras y sus costos.
- ❖ Beneficios y criterios particulares utilizados en la selección de alternativas.

#### **8.7. COMPONENTE 7- MODELACIÓN MATEMÁTICA HIDROLÓGICA - HIDRÁULICA**

El Consultor debe estar familiarizado con el uso de una modelación computacional para indicar lo solicitado.

En el presente componente, el Consultor deberá especificar los modelos a utilizar, si son de libre disponibilidad, o si son licencias comerciales, teniendo en cuenta que una vez finalizado el trabajo, dichos modelos deben quedar operativos en la DPH.

Describirá el modo de empleo de cada uno de ellos, para las distintas etapas del Plan, explicitando:

- ❖ Escalas de análisis
- ❖ Numero de nodos.
- ❖ Calibración

#### **8.8. COMPONENTE 8- ESTUDIO ECONÓMICO**

El Consultor complementará los estudios de gabinete y los proyectos de las Alternativas con los costos y presupuestos base para el análisis económico y financiero de las alternativas en estudio. Para ello se determinarán los costos de inversión de las obras con un error menor al 20%. Los costos se evaluarán en base a precios económicos y precios de mercado.

El Consultor deberá formular un plan de inversiones en obras y medidas no estructurales.

Para la determinación de costos del ítem, se podrán utilizar datos de obras similares recientemente terminadas o en ejecución, en la ciudad o la región.

Una vez completado por el Consultor el desarrollo, el análisis, evaluación y ordenamiento de prioridades de todas las soluciones estructurales y no estructurales, se formulará un Plan de Inversiones.



El Horizonte del Plan de Inversiones será no inferior a 30 años, con un desglose anual de los montos correspondientes a cada una de las obras y medidas (no estructurales). Deberá definir intervenciones a ser realizadas en el corto, mediano y largo plazo.

En principio, se deberá dejar recomendaciones de las inversiones a efectuar, con una secuencia del orden de cada 5 años.

El Plan de Inversiones deberá tener no menos de tres filas base, correspondientes cada una a:

- i. Medidas No Estructurales (sistemas de alerta, regulación de los valles y definición de zonas de riesgo, planes de contingencia, construcciones para ubicación transitoria de afectados, etc.).
- ii. Obras o Medidas Estructurales (obviamente comenzando con la primera determinada como prioritaria).
- iii. Gastos de Operación y Mantenimiento que deberá enfrentar el Municipio y la Provincia.

El Consultor deberá realizar la estimación de los beneficios asociados al proyecto.

El Consultor deberá estimar los daños directos de orden económico provocados por inundaciones en el área en estudio. Los daños a evaluar considerarán: la altura de inundación, la época del año en que esta se produce y la permanencia del fenómeno; y en la proximidad de los cursos fluviales, la velocidad de las aguas. El Consultor además estimará los daños indirectos de las pérdidas económicas causadas por la interrupción y disrupción de la actividad económica y social, como consecuencia de las pérdidas directas.

También se estimarán los daños intangibles, que se asocian a las pérdidas económicas motivadas por la pérdida de vidas y los daños a la salud de la población, las secuelas del estrés y la preocupación permanente de los sectores de la población frecuentemente afectados por las inundaciones pluviales en sus viviendas.

El Consultor efectuará los análisis específicos que permitirán determinar el Daño Total (daños tangibles, tanto directos como indirectos y los daños intangibles) para eventos de diferentes recurrencias, tentativamente para 2, 5, 10, 25 y 50 años.

El consultor deberá presentar un análisis de sensibilidad que tome en cuenta posibles variaciones en los valores estimados de las categorías más importantes de costos y de beneficios y en la tasa de descuento, mostrando en cada caso el impacto en la TIR y en el VAN.

#### **8.9. COMPONENTE 9 - ESTUDIO AMBIENTAL**

El Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental deberá enmarcarse dentro de las leyes ambientales nacionales, de la provincia de Buenos Aires, y ordenanzas de los municipios de Avellaneda, Quilmes, Alte. Brown y Florencio Varela. Deberá seguir los lineamientos para los análisis ambientales y sociales establecidos por la DPH y los Organismos Provinciales para este tipo de trabajos.

Analizará los impactos esperados para cada obra resultante en la alternativa recomendada e incluirá las acciones a adoptar para minimizar los impactos negativos en el medio ambiente y en el medio social.

En esta tarea el Consultor deberá presentar:

- ❖ Un diagnóstico de la relación daño-beneficio de inundaciones para los ecosistemas actuales y,
- ❖ Un pronóstico del cambio en esta relación por la introducción de las obras propuestas.

El EIA será el procedimiento técnico administrativo a seguir, a efectos de preparar y obtenerlos documentos ambientales correspondientes para cada caso.

Las principales actividades serán:

- ❖ Línea de Base Ambiental. Contendrá la descripción socioambiental actual de la zona de estudio y el diagnóstico inicial del medioambiente,

- ❖ Análisis ambiental con y sin proyecto. Se estudiarán las condiciones ambientales actuales y las devenidas con la realización de las obras de Desagües. Se describirán los impactos sin proyecto. Todos los resultados deberán ser mapeados en formato GIS, obteniendo un mapa de riesgo que superponga los aspectos de peligro y vulnerabilidad.
- ❖ Análisis de riesgos ambientales. Se estudiarán los riesgos ambientales, efectuando el análisis de riesgos y proponiendo los planes de contingencia.
- ❖ Soporte ambiental a la Evaluación Multicriterio de las Alternativas.
- ❖ Plan de Gestión Ambiental de las etapas constructivas y operativas. El mismo contendrá las medidas de mitigación, los programas de prevención y mitigación de las fases constructiva y operativa del proyecto ejecutivo así como los costos ambientales que deberán considerarse en el estudio económico.
- ❖ Plan de Participación Ciudadana.

#### **8.10. COMPONENTE 10 - PROYECTO EJECUTIVO DE LA OBRA SELECCIONADA.**

Sobre la base de las Normas de Presentación de Proyectos de Desagües Pluviales vigentes de la DPH se efectuará el proyecto ejecutivo de las obras seleccionadas y priorizadas.

En particular la propuesta del Consultor deberá incluir aquellos desarrollos inherentes a:

##### **8.10.1 Concernientes al Proyecto**

- ❖ Descripción de los Modelos Hidrológico e Hidráulico adoptados para el diseño de la obra a ejecutar. Definición de los Parámetros Hidrológicos valores de: Precipitación-Intensidad-Recurrencia, impermeabilidad, pendiente de las subcuenca, tiempo de concentración, infiltración, etc. e Hidráulicos que intervienen, coeficientes de rugosidad, escorrentías de la Cuenca y/o Sub-cuencas en la cuales se encuentra el emplazamiento de la Obra.

- ❖ Proyecto Hidráulico y estructural de las obras.

#### **8.10.2 Memorias de Cálculo**

Se realizará un registro de las sucesivas etapas de cálculo, detallando hipótesis y condiciones consideradas, con la incorporación y explicación detallada de todos los parámetros de entrada que intervienen en la descripción de los modelos hidrológicos, hidráulicos y de estructuras adoptados en la obra a ejecutar. Se entregarán las modelaciones completas conjuntamente con los resultados, que se explicarán mediante esquemas, planillas, gráficos, etc.

Los cálculos hidráulicos se realizarán en base a los caudales determinados en la modelación hidrológica o en el caso de contar con aforos realizados en ocasiones específicas en correspondencia con eventos de crecidas con la finalidad de proceder a la calibración del mismo. Asimismo, se entregará el Cálculo Hidráulico de Obras Complementarias y de Obras de Captación Superficiales.

#### **8.10.3 Planos**

- ❖ Plano General: Descripción de la Obra en su conjunto.
- ❖ Planos de Obra Hidráulica.
- ❖ Planos de Obra Vial.
- ❖ Planos de Obras Complementarias.
- ❖ Detalle de los Diferentes Tramos de Obra.
- ❖ Planos de representación de las interferencias y obstáculos producidos por las prestadoras de servicios públicos.
- ❖ Planos de Detalle: Representación detallada de cada sección, cambio de sección, encuentro de secciones, dimensiones, armaduras, etc.

Los planos de proyecto comprenderán, entre otros: plano tipo, plano de ubicación, plano de cuencas, perfiles tipo: perfiles longitudinales y



transversales; detalles de esquina; cámaras de empalme, embocaduras y desembocaduras.

Se listan a continuación las principales características de estos planos:

- i. **Planos Tipo:** de conductos premoldeados, sumideros, cámaras de inspección, etc.
- ii. **Plano de ubicación:** el plano de ubicación de la zona donde se desarrollará la obra, indicará: poblaciones, rutas, puentes, vías férreas y todos aquellos accidentes geográficos que ayuden a la identificación del lugar de emplazamiento de la misma. Las escalas a emplear podrán ser 1:20.000; 1:25.000; 1:50.000 según convenga para la mejor visualización.
- iii. **Planimetrías:** Se marcará en todas las esquinas la cota de terreno natural y la cota de centro de calle, las cuales serán referidas al cero IGN. (Instituto Geográfico Nacional). Se deberá indicar la ubicación de las alcantarillas, puentes, zanjas u otras obras que afecten a los escurrimientos con su correspondiente identificación.
- iv. **Plano de cuencas:** se deberá confeccionar un plano cuya escala podrá ser de 1:1.000 como mínimo y 1:10.000 como máximo, pudiendo adoptarse cualquier escala intermedia según las conveniencias del caso. Se hará constar, las cuencas totales, las subcuencas, las cunetas a construir o modificar, sentidos de escurrimientos de las calles, etc. En todas las subcuencas se indicarán los coeficientes de escorrentía adoptados como así también el tiempo de retardo y el área. Se indicarán, además, trazas de los canales, conductos, etc.
- v. **Perfiles tipo:** para los canales o terraplenes que respondan a secciones tipos, se confeccionarán planos con escalas de 1:100 a 1:25 según las dimensiones de los mismos o el grado de detalle que se requiera. Se demarcarán todas las características geométricas con sus respectivas dimensiones, inclinación de los taludes, materiales componentes, tipos de revestimientos, niveles de agua y perfil de suelos, como todo otro elemento que ayude a la correcta

Interpretación del perfil tipo (niveles para indicar en qué cota empieza el terraplén hasta donde se excava en caso de canal).

- vi. **Perfiles longitudinales:** se indicará la cota del terreno natural, la cota de proyecto, la diferencia entre una y otra, la cota de fondo de zanja (si la hubiese), la distancia parcial entre puntos y la progresiva. Se marcarán las distintas cotas (TN, proyecto, etc.), las pendientes y longitudes y se esquematizará la sección con sus dimensiones. Las escalas a emplear serán de 1:100; 1:50 para verticales y de 1:1000 y 1:5000 para las horizontales.
- vii. **Perfiles transversales:** se indicará nombre o número de perfil, progresiva y estaca que corresponde en la poligonal, cotas de proyecto, cota de coronamiento terraplenes, cota de solera para canales, alambrados o defensas, inclinación de los taludes, niveles de agua, etc.
- viii. **Plano de ubicación de detalles de esquina:** con ubicación de sumideros, cámaras de inspección y empalme, caños de empalme de sumideros
- ix. **Planos de cámara de empalme, embocaduras y desembocaduras:** se indicarán todos los anchos, longitudes, altos y espesores en metros, parciales y totales; se marcará la cota de la solera.

Los planos se presentarán en escala conveniente para una clara lectura y visualización, en forma gráfica y con soporte magnético.

#### 8.10.4 **Computo Métrico y Presupuesto**

La descripción de los materiales y trabajos necesarios para la ejecución de las obras, se detallará de acuerdo a lo estipulado en la Normativa para la presentación de costos y Planes de Trabajo.

Igualmente se procederá con el Presupuesto Oficial y el Cronograma de Ejecución de las obras.

Análisis de precios: para determinar los costos unitarios se definirán: jornales básicos, cargas sociales, seguros y jornales resultantes por

categorías; costos horarios de los equipos a utilizar; costos de los materiales en origen, transporte, carga, descarga y acopio y los costos resultantes, etc. El presupuesto total deberá ser confeccionado en planillas detallándose unidad de medida, cantidades computadas, precios unitarios y precio total.

#### **8.10.5 Interferencias de Servicios**

Se presentará información detallada de los distintos tipos de Interferencias que se desarrollen en la traza de la Obra Hidráulica, ya sean obstáculos de superficie como subterráneos, producidos por las prestadoras de Servicios Públicos, así como la modalidad de resolución adoptada en el proyecto para la resolución del cruce.

Se deberán presentar las notas de solicitud de los planos conforme a obra a las diferentes empresas / operadoras / distribuidoras de las infraestructuras de servicios públicos y privados en el área de influencia de las obras.

#### **8.10.6 Documentos del Proyecto**

El Proyecto Ejecutivo de las obras, deberá contemplar los siguientes aspectos:

- ❖ Memoria Descriptiva.
- ❖ Memoria de Cálculo.
- ❖ Cálculo Estructural de obras.
- ❖ Recomendaciones constructivas.
- ❖ Planos generales.
- ❖ Planta, cortes y perfiles longitudinales.
- ❖ Planos de detalles de esquinas, empalmes, estructuras y todo otro detalle que amerite su indicación en Planos.

- ❖ Planilla de cotización.
- ❖ Cronograma de obra e inversiones.
- ❖ Especificaciones técnicas.
- ❖ Evaluación de impacto ambiental y social y contenidos del Plan de Gestión Ambiental de la obra.
- ❖ Listado de interferencias y planteo de soluciones, con planos, presupuestos y toda documentación necesaria.
- ❖ Plan de Trabajos
- ❖ Cómputos
- ❖ Análisis de Precios y Presupuesto.
- ❖ Operación y mantenimiento de las obras y sus costos.
- ❖ Evaluación económica de la alternativa seleccionada.

#### **8.11. COMPONENTE 11 – DEFINICIÓN DE MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**

Para los eventos que no hayan sido mitigados con la construcción de las obras y en base a la información provista por el Estudio de Riesgo Ambiental, se definirán medidas no estructurales. Se deberá desarrollar cada medida, definir los recursos necesarios para su implementación y la secuencia estratégica en la cual se deben integrar todas las medidas seleccionadas.

Estas medidas se orientan a favorecer la gestión del riesgo a partir de la implementación de planes de contingencia, de información y comunicación, de gestión ciudadana y de ordenamiento del territorio.

Como parte del proceso de definición de medidas no estructurales será necesario analizar los recursos y protocolos de gestión con los que cuentan las Autoridades territoriales y las organizaciones de la Sociedad Civil. Asimismo, será necesario llevar adelante a lo largo de todo el proceso, acciones de información, comunicación y participación que permitan diseñar medidas de implementación eficientes en el territorio.



## **9. CRONOGRAMA DE ENTREGAS DE INFORMES**

La consultoría deberá presentarse y evaluarse en los siguientes informes:

### **9.1. Informe 1 – ANTICIPO FINANCIERO PLAN DE TRABAJO DEFINITIVO**

Etapas 1- Antes de los Quince días del inicio de las tareas.

Antes de los quince días del inicio de las tareas deberá presentarse un informe de “Plan de Trabajo Definitivo” con su respectivo Cronograma o Diagrama de Gantt, donde se puedan ver todas las fases de la redacción del estudio y que respeten el cronograma de entrega especificado en este TDR y descrito en estos términos de referencia.

Deberán en el documento presentarse en detalle el ajuste de los contenidos de las Componentes, Actividades y Tareas, conforme a un proceso de ajuste metodológico que explicita las interdependencias de las mismas, y que contemple las condiciones climáticas, contingencias, y demás condicionantes de acuerdo a la fecha de inicio y desarrollo de los trabajos.

### **9.2. INFORME 2 – ESTUDIOS BÁSICOS Y DIAGNOSTICO**

Etapas 1 - Al final del Mes 2.

Como mínimo deberán presentarse las siguientes tareas desarrolladas:

- ❖ Actividades preparatorias para inicio consultoría
- ❖ Recolección información existente
- ❖ Revisión, análisis y sistematización de la información existente
- ❖ Visitas de campo
- ❖ Planteo de los lineamientos
- ❖ Estudios topográficos
- ❖ Recolección información hidrometeorológica
- ❖ Análisis y evaluación información hidrometeorológica
- ❖ Eventos críticos y daños relevados o estimados

### **9.3. INFORME 3 – DIAGNOSTICO**

Etapas 2 - Al final del Mes 4.

- ❖ Diagnóstico de la situación actual del sistema de desagüe de las cuencas.
- ❖ Elaboración de estudios de cuencas y determinación de sub-cuencas vulnerables
- ❖ Diagnóstico de las inundaciones pluviales/fluviales.

#### **9.4. INFORME 4 – EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

Etapa 3 - Al final del Mes 6.

Como mínimo deberán presentarse las siguientes tareas desarrolladas:

- ❖ Estudios Hidrológicos
- ❖ Estudios Geotécnicos
- ❖ Estudios Hidráulicos
- ❖ Estudio de interferencias
- ❖ Alternativas de obras en las zonas vulnerables (manchas de inundación)
- ❖ Costo de cada una de las alternativas de obras
- ❖ Costos de Operación y Mantenimiento

#### **9.5. INFORME 5 – PROYECTO EJECUTIVO**

Etapa 4 - Al final del Mes 10.

Como mínimo deberán presentarse las siguientes tareas desarrolladas:

- ❖ Desarrollo a nivel ejecutivo de la obra identificada como prioritaria, conteniendo toda la documentación técnica del Proyecto, así como de cálculo estructural, respaldada en informes, cálculos y planos.
- ❖ Redacción memoria descriptiva y de cálculo
- ❖ Cómputos métricos
- ❖ Análisis precios unitarios
- ❖ Especificaciones técnicas
- ❖ Elaboración de presupuestos
- ❖ Elaboración documentos finales de estudios de impacto ambiental

#### **9.6. INFORME 6 – INFORME FINAL Y PROPUESTA DE MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**

Etapa 5 - Al final del Mes 12.

Se deberá desarrollar cada medida propuesta, identificando los recursos necesarios para su implementación y la secuencia estratégica en la cual se deben integrar todas las medidas seleccionadas.

- ❖ Planes de contingencia, de información y comunicación
- ❖ Planes de gestión ciudadana
- ❖ Planes de Ordenamiento Urbano
- ❖ Identificación de recursos y protocolos de gestión locales y de las organizaciones de la Sociedad Civil.
- ❖ Propuesta de acciones de información, comunicación y participación.

**9.7. INFORMES ESPECIALES**

En caso de que sean requeridos informes especiales, circunstanciales u ocasionales, la firma Consultora deberá presentar los informes especiales requeridos, en un plazo razonable, que será fijado por el Contratante.

**9.8. FORMAS DE PRESENTACIÓN**

Los Informes 1 a 4, los Informes Especiales y el Informe Final del Proyecto, se presentarán en dos (2) ejemplares impresos y en documentos editables.

## **10. EXPERIENCIA DE LA FIRMA CONSULTORA**

A los efectos de acreditar su experiencia, de acuerdo a los parámetros que a continuación se indican, los licitantes deberán adjuntar documentación completa e indubitable (originales o copias autenticadas) de la que surjan claramente los tipos de estudios y las características técnicas sobresalientes, los plazos insumidos, los montos efectivamente ejecutados y sus fechas de terminación y comienzo (contrato, facturas de los informes presentados, certificado de satisfacción del cliente, u otros)

La firma contratada será una firma Consultora (o consorcio de firmas nacionales) especializada en temas relacionados con la planificación, gestión del manejo integral de aguas pluviales y desagües en centros urbanos. En suma, deberá tener experiencia amplia y suficiente para asumir tal responsabilidad.

A continuación se detallan los requisitos mínimos requeridos:

Experiencia general en la elaboración de proyectos de ingeniería civil no menor a quince (10) años de trabajo previos a la fecha de apertura de las ofertas.

Experiencia específica en la elaboración de proyectos de ingeniería hidráulica, no menor a diez (10) años de trabajo a la fecha de apertura de las ofertas.

Haber realizado al como mínimo un (1) Plan Director o Estudios Integrales de Desagües Pluviales de magnitud equivalente (superficie de la cuenca, complejidades sociales, meses hombres de consultores para su ejecución, etc), u otro relacionado con la prestación de servicios básicos.

## **11. PERSONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA**

### **11.1. PERSONAL MÍNIMO**

El equipo de la firma Consultora incluirá especialistas calificados, competentes y con la experiencia debida para realizar los trabajos detallados en estos TDR.

El Consultor deberá ofrecer para la ejecución de los Servicios al siguiente Personal profesional clave

1. Director del Proyecto
2. Especialista en Hidráulica e Hidrología
3. Especialista en Medio Ambiente y Social
4. Especialista en Obras y Estructuras
5. Especialista en Presupuestos
6. Especialista en Economía

Personal profesional, técnico y Administrativo de apoyo en

- Hidrología
- Hidráulica
- Dibujo de planos
- SIG
- Asistente Administrativos
- Especialista en Planeamiento urbano
- Especialista en Meteorología
- Especialista Institucional con conocimiento de la normativa vigente
- Otros



## **11.2. REQUISITOS Y EXPERIENCIA PROFESIONAL PERSONAL CLAVE**

### **11.2.1 Director De Proyecto**

Ingeniero Civil, Ingeniero Hidráulico o Ingeniero en Recursos Hídricos

- Especialista en Hidráulica, Obras Hidráulicas o Riego y Desagüe.
- Experiencia profesional general mínima de 20 años.
- Experiencia específica en Planes Maestros de desagüe pluvial mínima de 15 años.
- Amplia experiencia en trabajos de diseño, evaluación y seguimiento de proyectos hidráulicos.
- Amplia experiencia en planificación, programación, gestión, desarrollo, seguimiento y control de programas de desarrollo.
- Experiencia de trabajo con organismos internacionales de Financiamiento.
- Amplio manejo de software relacionado y vigente con el trabajo a realizar.

### **11.2.2 Especialista en Hidráulica e Hidrología**

Ingeniero Civil, Ingeniero Hidráulico o Ingeniero en Recursos Hídricos

- Especialista en Hidráulica u Obras Hidráulicas.
- Experiencia profesional general mínima de 15 años.
- Experiencia específica mínima en hidráulica de 10 años.
- Experiencia específica mínima en hidrología de 10 años.
- Amplia experiencia en trabajos de diseño y modelaje hidráulico, cálculo y dimensionamiento de estructuras hidráulicas orientadas al desagüe urbano pluvial, canalizaciones, redes de alcantarillado pluvial, presas.
- Amplio manejo de software relacionado y vigente con el trabajo a realizar.
- Amplia experiencia en trabajos de diseño y modelaje hidrológico, Determinación de escurrimientos pluviales, modelos de

Transformación, Precipitación – Esguerrimiento, Coeficientes de  
Esguerrencia, Tiempos de Concentración, curvas I-D-F.

- Antecedentes en estudios de hidrología y cambio climático
- Amplio manejo de software relacionado y vigente con el trabajo a realizar.
- Otros relacionados (precios unitarios, especificaciones técnicas, presupuestos).

### **11.2.3 Equipo Especialista en Medio Ambiente y Social**

Ingeniero Ambiental o Ingeniero Civil, Biólogo, Geólogo, Ing. Químico, Ecólogo.

- Maestría en Medio Ambiente (preferentemente)
- Experiencia profesional general mínima de 15 años.
- Experiencia específica mínima en medio ambiente de 10 años.
- Experiencia y conocimiento de la normativa ambiental vigente en Argentina así como las políticas del salvaguardas de organismos financiadores como el BID.
- Amplia experiencia en trabajos medio ambientales, ficha ambiental, categorización ambiental, licencia ambiental, matriz de impacto ambiental, medidas de mitigación, Plan de Prevención y Mitigación (PPM), Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA).
- Análisis de Riesgos y Plan de Contingencias y Plan de Seguridad e Higiene Industrial y Ocupacional.
- Amplio manejo de software relacionado y vigente con el trabajo a realizar.
- Otros relacionados
- Experiencia en campañas sostenidas de capacitación a la sociedad civil, organización y ejecución de talleres, elaboración de proyectos de capacitación, relacionados con la prestación de servicios básicos.

#### **11.2.4 Especialista en Obras y Estructuras**

Ingeniero Civil, Ingeniero en Construcciones

- Maestría en Estructuras (no indispensable)
- Experiencia profesional general mínima de 15 años
- Experiencia específica mínima en estructuras de drenaje pluvial de 10 años
- Amplia experiencia en trabajos de diseño estructural, cálculo y dimensionamiento estructural de obras hidráulicas orientadas al desagüe urbano pluvial, canalizaciones, embovedados, redes de alcantarillado pluvial.
- Experiencia y conocimiento de la normativa vigente en Argentina.
- Amplio manejo de software relacionado y vigente con el trabajo a realizar.
- Otros relacionados (precios unitarios, especificaciones técnicas, presupuestos).

#### **11.2.5 Especialista en Presupuestos**

Ingeniero Civil, Ingeniero en Construcciones, Ingeniero Industrial

- Experiencia profesional general mínima de 15 años
- Experiencia específica mínima en presupuestos de 10 años.
- Amplia experiencia en cálculo y dimensionamiento de equipos, materiales y necesidades para la ejecución de obras hidráulicas orientadas al desagüe urbano pluvial, canalizaciones, embovedados, redes de alcantarillado pluvial.
- Experiencia y conocimiento de la normativa vigente en Argentina.
- Amplia experiencia en cálculos métricos, precios unitarios, presupuestos y especificaciones técnicas, preferentemente en obras hidráulicas.
- Amplio manejo de software relacionado y vigente con el trabajo a realizar.

#### **11.2.6 Especialista en Economía**

Economista, Contador Público o Especialista en Evaluación de Proyecto

- Maestría o Especializaciones en Evaluación de Proyectos (no indispensable).
- Experiencia profesional general mínima de 10 años.
- Experiencia específica mínima en evaluación de proyectos de 5 años.
- Experiencia y conocimiento de la normativa vigente en Argentina.
- Amplia experiencia en evaluación de proyectos de ingeniería civil, planillas parametrizadas VIPFE u otro instrumento reconocido, VANP, TIRP, B/C privado, VANS, TIRS, B/C social y demás indicadores de evaluación financiera y socioeconómica.
- Amplio manejo de software relacionado y vigente con el trabajo a realizar.

## **12. LUGAR DE TRABAJO Y LOGÍSTICA**

La firma Consultora desarrollará las actividades de campo en la cuenca San Francisco – Las Piedras, las de gabinete en sus oficinas, utilizando sus equipos, vehículos, depósitos, herramientas y demás logística de su propiedad, y las reuniones se realizarán en la DPH.



**13. PLAZO PARA LA REALIZACIÓN DE LA CONSULTORÍA**

La totalidad del trabajo de consultoría, la cual deberá dar cumplimiento cabal a los objetivos, estudios a realizar, alcance del trabajo, resultados esperados, entrega de la documentación correspondiente, elaboración y presentación de los informes requeridos en estos TDR, será realizado en Doce (12) meses, contabilizados a partir de la orden de inicio.

#### **14. SUPERVISIÓN Y COORDINACIÓN**

La supervisión de la elaboración del Plan Integral Hídrico, Social y Ambiental de la cuenca de los Arroyos San Francisco – Las Piedras será desarrollada por el personal de la DPH.

## **15. PRESUPUESTO DE LA CONSULTORÍA Y FORMA DE PAGO**

El presupuesto oficial de la presente consultoría es de:

Pesos Ciento Dos millones, Cuatrocientos Cuarenta mil (102.440.000,00);  
con todos los impuestos, gastos y honorarios incluidos en el monto citado.

Los pagos a la firma Consultora serán efectuados contra presentación de los productos requeridos en estos TDR, los mismos que deberán contar con la aprobación de la Supervisión.

El detalle de pagos será el siguiente:

- Aprobación del Informe 1 - 10% (ANTICIPO FINANCIERO)
- Aprobación del Informe 2 - 15%
- Aprobación del Informe 3 - 15%
- Aprobación del Informe 4 - 20%
- Aprobación del Informe 5 - 20%
- Aprobación del Informe 6 - 20%

**16. MODALIDAD DE CONTRATACIÓN**

El Estudio será realizado por una Consultora seleccionada de acuerdo al criterio de Calidad y Costo, estableciéndose porcentajes para la selección de la consultora de acuerdo al criterio siguiente: 70% Calidad y 30% Costo, respectivamente.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
2021 - Año de la Salud y del Personal Sanitario

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Pliego**

**Número:**

**Referencia:** EX 2021-4872118-GDEBA-DPTLMIYSPGP - Plan Integral Hídrico de la Cuenca de los  
Arroyos San Francisco  
Las Piedras - Partidos de Alte Brown, Avellaneda, Florencio Varela y Quilmes

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 65 pagina/s.