



Provincia de Santa Fe  
Ministerio de Asuntos Hídricos

## **Control de Crecidas del Sistema Hídrico Arroyo Ludueña**

### **EJECUCIÓN DE LA EMOCADURA DEL A° LUDUEÑA Y OBRAS DE ARTE SOBRE EL A° LUDUEÑA, IBARLUCEA Y SALVAT, Y EJECUCION DE CANALIZACIONES PARCIALES**

#### **Introducción**

El presente informe está destinado a detallar obras complementarias correspondientes al *Sistema Hídrico del Arroyo Ludueña*, que se prevé ejecutar en esta etapa. Estas obras tienen como beneficiarios a las zonas rurales y urbanas comprendidas en el Área Metropolitana del Gran Rosario.

El área total de la cuenca es de aproximadamente 720 km<sup>2</sup>. El sistema se compone de tres subcuencas principales Arroyo Ludueña, Canal Ibarlucea y Canal Salvat.

#### **Marco de Referencia**

El estudio del Control de Crecidas del Sistema Hídrico Arroyo Ludueña, llevado a cabo en el período 1985 –1987, definió un conjunto de *Medidas Estructurales* y otras *No Estructurales* para controlar los problemas de inundaciones. En relación a las primeras; la solución seleccionada (entre seis (6) alternativas evaluadas), incorporó las obras de la Presa de Retención de Crecidas, el Conducto Aliviador II y las canalizaciones del Arroyo Ludueña, el Canal Ibarlucea y el Canal Salvat así como varias obras de arte.

Las obras de la Presa de Retención de Crecidas y del Conducto Aliviador II fueron ejecutadas oportunamente. Las obras restantes se ejecutaron parcialmente, como sigue:

*Arroyo Ludueña*: Tramo Embocadura Entubamientos (excluida) – Av. J. Newbery (excluida su protección); incluyendo canalizaciones y demás puentes.

*Canal Ibarlucea*: Tramo descarga al A° Ludueña – calle Baigorria (parcial, con 25 m de base de fondo excluido el puente).

#### **Objetivos**

Por lo expuesto, son objetivos del presente Informe, presentar las necesidades para la ejecución de las siguientes obras:

#### **Arroyo Ludueña**

- Embocadura de los Entubamientos. Esta obra comprende la vinculación entre el inicio (aguas arriba) de la Transición Asimétrica (Progresiva 11696.68 m del Arroyo Ludueña) y el ingreso a



*Provincia de Santa Fe*  
**Ministerio de Asuntos Hídricos**

los entubamientos con traza por calle J. B. Justo y el Aliviador II. En este tramo, se localiza la descarga del Emisario 10 y la embocadura del conducto Aliviador I; además de la descarga de otros conductos menores. Se realiza un conducto de sección rectangular.

- Tramo Av. J. Newbery – Av. Eva Perón. Consta de 1,9 Km. de adecuación de la canalización, la protección de los 14 puentes y pasarelas existentes y uno peatonal a construir.

### **Canal Ibarlucea**

- Obras de canalización parciales (Tramo Arroyo Ludueña – Calle Baigorria): Ensanche de la base de fondo del canal desde los 25,00m. a 35,00m. en una longitud de 1.000 metros; y ejecución de obras de arte. No está previsto en esta etapa la excavación completa del Canal Ibarlucea debido a la necesidad de erradicación de viviendas precarias. Una vez realizada la misma se procederá a finalizar la obra (en un contrato diferente)
- Tramo Calle Baigorria - Camino Límite y Camino Límite - Pueblo Ibarlucea: Ejecución de obras de arte.

### **Canal Salvat**

Tramo total de 12 kilómetros, ejecución de obras de arte. También se prevee la excavación del canal en otro contrato.

En el Plano FH01 pueden observarse, las obras ejecutadas y las obras cuya ejecución se solicita, en el marco de las Medidas Estructurales definidas en el Estudio del Control de Crecidas del Arroyo Ludueña.

## **Memoria Descriptiva**

### **Ubicación geográfica**

La cuenca del Arroyo Ludueña se ubica en el sur de la Provincia de Santa Fe y pertenece casi en su totalidad al Departamento Rosario, incluyendo a los Distritos de Rosario, Pérez, Funes, Ibarlucea, Zavalla, Ricardone, Pujato, Roldán, Granadero Baigorria, Capitán Bermúdez, Fray Luis Beltrán y Luis Palacios.

### **Descripción del área**

La subcuenca mayor es la del Arroyo Ludueña propiamente dicho con una superficie de 484 km<sup>2</sup>, la misma ha sido regulada mediante la construcción de una presa de retención de crecidas la cual



*Provincia de Santa Fe*  
**Ministerio de Asuntos Hídricos**

debe ser complementada con el reacondicionamiento de varias canalizaciones asociadas. Las otras dos subcuencas son Ibarlucea y Salvat las cuales también poseen canales que requieren ser reacondicionados de modo de compatibilizar las condiciones hidráulicas de funcionamiento del sistema.

La mayoría de las conducciones del sistema están canalizadas o son canales artificiales cuyas trazas no escurren necesariamente por las zonas bajas sino que efectúan trasvases entre subcuencas con el objetivo de desviar los escurrimientos lejos de las poblaciones.

## **Memoria técnica**

### **Subcuenca Canal Ibarlucea**

El área de aporte es de 163 km<sup>2</sup> abarcando zonas urbanas y rurales de los Distritos Ibarlucea, Ricardone, Granadero Baigorria y Capitán Bermúdez.

Las obras proyectadas y a proyectar se dividieron en cuatro tramos de canalizaciones, las que se irán ejecutando por etapas.

En el tramo Desembocadura en el Arroyo Ludueña – Calle Baigorria se ha ejecutado el proyecto de reacondicionamiento del canal para una recurrencia próxima a los 25 años por lo que resta la ampliación de la misma obra hasta alcanzar la recurrencia 100 años para lo cual se debe ampliar la base de fondo de 25 metros a 35 metros. No está previsto en esta etapa la excavación completa del Canal Ibarlucea debido a la necesidad de erradicación de viviendas precarias. Una vez realizada la misma se procederá a finalizar la obra (en un contrato diferente).

En el tramo Calle Baigorria – Camino Límite se requiere la realización de las obras de arte proyectadas. En el tramo hay 2 puentes en calles urbanas, un puente ferroviario, un puente sobre la Ruta Nacional N° 34 y un puente sobre un camino comunal límite de municipio. El nivel de avance es de Proyecto Ejecutivo. Corresponden a una recurrencia de 100 años.

El tramo rural comienza en el camino límite del Municipio de Rosario. Dado que el canal debe desaguar áreas urbanas se adoptó como recurrencia de diseño 10 años arrojando el estudio hidrológico un caudal de 51 m<sup>3</sup>/seg. En el tramo hay 6 obras de arte de 14 metros de luz sobre caminos comunales y una correspondiente a la ruta provincial 34 S que comunica las ciudades de Granadero Baigorria y Pérez.

El siguiente tramo desagua el área urbana de la localidad de Ibarlucea y desemboca en el Canal Ibarlucea. El nivel de avance es de Proyecto Ejecutivo. El área de la subcuenca es de 18,5 km<sup>2</sup>. El proyecto considera 9 metros de luz para las 4 obras de arte. Corresponden a una recurrencia de 10 años.



*Provincia de Santa Fe*  
**Ministerio de Asuntos Hídricos**

En el tramo Calle Baigorria – Camino Límite se requiere la realización de las obras de arte proyectadas. En el tramo hay 2 puentes en calles urbanas, un puente ferroviario, un puente sobre la Ruta Nacional N° 34 y un puente sobre un camino comunal límite de municipio. El nivel de avance es de Proyecto Ejecutivo. Corresponden a una recurrencia de 100 años.

El tramo rural comienza en el camino límite del Municipio de Rosario. Dado que el canal debe desaguar áreas urbanas se adoptó como recurrencia de diseño 10 años arrojando el estudio hidrológico un caudal de 51 m<sup>3</sup>/seg. En el tramo hay 6 obras de arte de 14 metros de luz sobre caminos comunales y una correspondiente a la ruta provincial 34 S que comunica las ciudades de Granadero Baigorria y Pérez.

El siguiente tramo desagua el área urbana de la localidad de Ibarlucea y desemboca en el Canal Ibarlucea. El nivel de avance es de Proyecto Ejecutivo. El área de la subcuenca es de 18,5 km<sup>2</sup>. El proyecto considera 9 metros de luz para las 4 obras de arte. Corresponden a una recurrencia de 10 años.

Los puentes y alcantarillas se licitan con un Proyecto Ejecutivo avanzado. Se prevé que la contratista presente los respectivos Proyectos Constructivos de las obras.

### **Subcuenca Arroyo Ludueña**

Esta subcuenca se encuentra regulada por la presa de retención de crecidas. Desde la desembocadura del Canal Ibarlucea hasta la Avenida Jorge Newbery hacia aguas arriba ya se ha ejecutado el proyecto de reacondicionamiento. A partir de ese punto existe Proyecto Ejecutivo del próximo tramo de 2.600 metros hasta la Ruta Nacional N° 9, de los cuales 700 metros ya han sido ejecutados. El mismo considera un canal de 18 metros de base de fondo con 2,5 metros de profundidad media y taludes 1:1. Hay un total de 14 obras de arte que deben ser protegidas contra la erosión de sus fundaciones y/o submuran. Corresponden a una recurrencia de 100 años.

### **Embocadura Entubamientos Arroyo Ludueña**

Esta obra comprende la vinculación entre el inicio (aguas arriba) de la Transición Asimétrica y el ingreso a los entubamientos con traza por calle J. B. Justo y el Aliviador II. En este tramo, se localiza la descarga del Emisario 10 y la embocadura del conducto Aliviador I; además de la descarga de otros conductos menores.

El diseño de la obra fue ajustado mediante la realización de un modelo físico a escala reducida, se han preparado además las Especificaciones Técnicas necesarias para la ejecución de las obras.

#### ***Detalles del Diseño***

Estará constituida por una transición de 70.00 m de longitud de sección variable entre la



*Provincia de Santa Fe*  
**Ministerio de Asuntos Hídricos**

acometida del canal de tierra (cauce del A° canalizado) de sección trapezoidal y un tramo recto de sección rectangular de 12.50 m de ancho y altura libre variable entre 7.00 m y 7.50 m. La longitud de este último será de 195.00 m – desde el comienzo de la embocadura hasta la entrada al Aliviador II. Incluirá asimismo elementos optimizadores del sistema tales como un direccionador del flujo y narices de abocinamiento de las embocaduras.

El máximo caudal admisible para la configuración de embocaduras, conductos y condición hidráulica del Río Paraná rodea los 300 m<sup>3</sup>/s.

El conducto Olivé debe abocinarse superior e inferiormente con un cuarto de caña de 4 m de diámetro.

Los conductos Juan B. Justo deben abocinarse superior e inferiormente con un cuarto de caña de 2,40 m de diámetro.

Los conductos del Aliviador II deben abocinarse superiormente con un cuarto de caña de 2,40 m de diámetro.

Se debe construir un único direccionador de 16 m de largo entre los conductos de Juan B. Justo y los del Aliviador II.

Se debe dar una única pendiente de 0,00134 al tramo del conducto rectangular nuevo desde aguas abajo del Conducto Olivé hasta aguas arriba del Conducto Juan B. Justo.

El techo del sector justo antes de las embocaduras debe elevarse una altura aproximada de 0,50 m en una longitud mayor al ancho de los conductos para tener en cuenta la elevación localizada del pelo de agua motivada por la turbulencia del ahogamiento de los mismos.

Dado el aumento de altura que se debe dar al conducto a construir, el extradós del mismo alcanzará el terreno natural en las proximidades de calle Olivé.

El tirante de agua en el canal natural en las proximidades de la transición se encuentra muy próximo al terreno natural para el caudal de 300 m<sup>3</sup>/s.

Se evidencia una distribución levemente asimétrica del flujo sobre la mitad derecha de la sección tanto en la entrada como en el canal rectangular de llegada a las embocaduras del Aliviador II y Entubamientos debido a la transición asimétrica; y debido a la ubicación de la embocadura del Aliviador



*Provincia de Santa Fe*  
**Ministerio de Asuntos Hídricos**

II que permite una mayor velocidad sobre el lateral derecho, influencia que se propaga hacia aguas arriba; sin embargo, la asimetría observada no presenta problema.

El perfil de velocidades en planta es del tipo pistón con una gran uniformidad en la mayoría del ancho de la sección.

### **Canal Salvat**

Se ejecutarán las obras de arte en un total de once las cuales corresponden a una recurrencia de 100 años para los primeros mil metros de canal y a una recurrencia de 10 años para el resto de las obras de arte.