

PROYECTO EJECUTIVO DE LAS OBRAS DEL SISTEMA RESERVORIO - ESTACIÓN DE BOMBEO 0

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA GENERAL

Las obras a construir se ubican en el Barrio Centenario, al Sur de la ciudad de Santa Fe, Provincia de Santa Fe, República Argentina (Figura N° 1).

Figura N° 1: Ubicación general de las obras.



2. ÁREA DE EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

El sistema Reservorio – Estación de Bombeo 0 se compondrá de las siguientes obras: a) Estación de bombeo 0 (EB0), que incluye un conducto de descarga hacia el Riacho Santa Fe, b) Reservorio (RES 0), ubicado al Este de la EB0, c) reacondicionamiento del Canal Taca en el tramo comprendido entre la Ruta Nac. N° 11 y la EB0 y d) terraplén de cierre provisorio.

La EB 0 se ubicará entre la traza actual del canal Taca y la Av. Mar Argentino, aproximadamente en la proyección de la calle Tarragona. El conducto de descarga por gravedad se ubicará entre la EB0 y el Riacho Santa Fe, por debajo de la Av. Mar Argentino (Plano N° P.1.0.2).

El RES 0 se ubicará en el área de enlace de la Obra de Interconexión Vial Santa Fe – Santo Tomé con la Av. Mar Argentino proyectada (Plano N° P.1.0.2). Dicha ubicación se definió en acuerdo con el Comitente, teniendo en cuenta aspectos hidráulicos y la disponibilidad de espacio en función de la traza de la futura obra de interconexión.

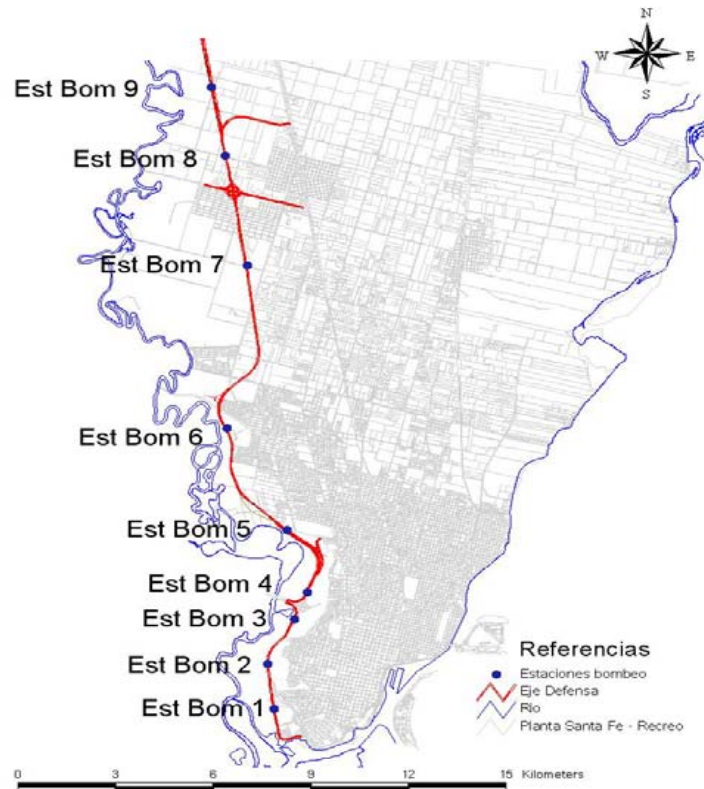
El tramo del canal Taca a reacondicionar se ubica entre la Ruta Nac. N° 11 y la EB 0.

El terraplén de cierre provisorio se ubica sobre el valle del Riacho Santa Fe, según se muestra en el Plano N° P.6.0.1.

3. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

El terraplén de defensa Oeste contra inundaciones del río Salado (Tramos I, II y III), así como el terraplén de la Av. Mar Argentino, interfieren el drenaje pluvial de la vertiente oeste de las ciudades de Santa Fe y Recreo hacia dicho río y al Riacho Santa Fe. Por tal motivo, se han construido hasta la fecha 9 estaciones de bombeo (EB N° 1 a EB N° 9) (Figura N° 2).

Figura N° 2: Ubicación de las estaciones de bombeo sobre la vertiente oeste de las



Las estaciones EB N° 1 a EB N° 4 no disponen de conducto de descarga, por lo que el agua pluvial que proviene del área defendida debe ser evacuada íntegramente por bombeo. Las estaciones EB N° 5 a EB N° 9, en cambio, disponen de conducto de descarga, por lo que el agua pluvial puede ser evacuada por gravedad y/o por bombeo, según el nivel del río.

La inundación de origen pluvial de la zona oeste ocurrida en marzo de 2007 puso nuevamente de manifiesto la necesidad de adoptar medidas estructurales y no estructurales para reducir la vulnerabilidad hídrica de dicho sector. Una de las medidas adoptadas por las autoridades municipales y provinciales consistió en revisar las capacidades de almacenamiento de los reservorios y de bombeo instalada de las estaciones existentes y adecuar dichas capacidades a las recientes solicitudes hídricas, caracterizadas por un aumento de la frecuencia e intensidad de las lluvias intensas.

4. PLAN GENERAL DE MEDIDAS

El presente proyecto se desarrolló en el marco del “Proyecto ejecutivo de las obras del sistema de reservorios y estaciones de bombeo de la vertiente oeste de las ciudades de Santa Fe y Recreo (Prov. de Santa Fe)”, cuyo objetivo es mitigar los efectos de las inundaciones de origen pluvial en la zona Oeste de ambas ciudades. Este proyecto general contempla, básicamente, la construcción del sistema RES-EB0 y del RES 1, la ampliación de los reservorios RES 2 a RES 9 existentes, excepto el RES 5 y la ampliación de la capacidad de bombeo instalada de las estaciones EB 1 a EB 6, incluyendo la construcción de conductos de descarga en las EB 1 a EB 4.

Los parámetros de diseño del proyecto general se adoptaron en base a una simulación hidrológico-hidráulica de los sistemas y sus cuencas de aporte, considerando un escenario de urbanización proyectado a 25 años, con los conductos troncales proyectados en el Plan Director de la Ciudad de Santa Fe en funcionamiento y una tormenta de diseño de 100 años de recurrencia y 5 días de duración. La superficie total simulada fue de 6148 ha.

En acuerdo con el Comitente, se adoptaron los niveles máximos admisibles en los reservorios. Para el diseño final de la capacidad de bombeo y volumen de almacenamiento requeridos en los reservorios, se consideraron los sistemas en forma independiente, no conectados entre sí. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla Nº 1: Capacidades de bombeo y volúmenes de almacenamiento requeridos.

EB	Sup. de aporte	Cota fondo (mIGN)	Nivel máx. adm. (mIGN)	Volumen almac. requerido (hm ³)	Caudal bombeo requerido (m ³ /s)
EB9	937 (*)	15.50	17.50	1.456	1.2
EB8	504	15.50	18.00	0.935	1.8
EB7	705	15.00	17.50	1.316	1.8
EB6	1500	12.50	15.50	1.787	15.2
EB5	970	10.50	13.50	2.017	11.6
EB4	613				17.4
EB3	230	10.50	13.00	1.073	6.0
EB2	372	10.50	12.50	1.087	6.17
EB1	190	10.50	12.50	0.274	6.5
EB0	127	11.00	12.50	0.030	9.0

(*) Corresponde al área de aporte directo a la EB 9 adoptada en este estudio sobre la base de considerar que el Comitente encarará obras para la derivación de los excedentes hídricos pluviales de la mayor parte de la cuenca del Canal Aguiar hacia la Laguna Setúbal. La superficie total de esta cuenca es de 10.000 has aproximadamente.

Para el diseño final de los conductos de descarga de las EB se consideraron los sistemas en forma independiente, no conectados entre sí, descargando por gravedad hacia el río el agua pluvial de sus correspondientes cuencas de aporte, a través de los respectivos conductos de descarga, estando inactivo el bombeo, para distintos niveles del río. Las características geométricas finales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla Nº 2: Conductos de descarga.

EB	Sección (m)		Cota de fondo (m)	Nro. vanos	Nivel río máx (*)
	B	H			
EB9 Canal Aº Aguiar	1.5	1.80	16.15	1	17.00
	2.5	2.50	15.50	2	
EB8	2.5	2.80	16.15	1	17.00
EB7	2.5	1.80	15.30	2	16.50
EB6	2.5	1.80	13.20	3	15.15
EB5	2.5	1.80	11.00	3	13.00
EB4	2.5	1.80	10.50	6	13.00
EB3	2.5	1.80	10.50	3	12.70
EB2	2.5	1.80	10.50	3	12.20
EB1	2.5	1.80	10.50	3	12.20
EB0	2.5	1.80	10.50	3	12.20

(*): Nivel del río máximo para el cual se puede evacuar por gravedad la crecida de diseño sin superar la cota máxima admisible en el reservorio.

El diseño final se adoptó teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Los conductos adoptados permiten evacuar por gravedad la crecida de diseño sin superar los respectivos niveles máximos admisibles para niveles del río con permanencias que varían entre el 58% del tiempo para la EB0 al 75 % del tiempo para la EB9.

b) Las velocidades de flujo máximas a la salida permiten el uso de protecciones contra erosión del tipo adoptado.

Para el diseño de las obras de control, canales y alcantarillas de vinculación entre reservorios se consideraron los sistemas proyectados interconectados entre sí de norte a sur, desde la EB 6 a la EB 0.

En acuerdo con el Comitente, se adoptó independizar el funcionamiento de los sistemas 7, 8 y 9 de los sistemas 6 al 0.

Se ingresaron al modelo los datos de perfiles transversales representativos de cada tramo y de todas las alcantarillas de vinculación existentes, con excepción de una alcantarilla proyectada sobre el terraplén del FGMB (desactivado), que no existe en la actualidad y de 2 alcantarillas existentes en el acceso de calle Mendoza a la Av. Circunvalación, de capacidad insuficiente, que fueron ampliadas.

En la Tabla Nº 3 se presentan los niveles máximos alcanzados en los reservorios para los escenarios de reservorios conectados.

Tabla N° 3: Niveles de agua máximos admisibles y simulados.

RES- EB	Nivel máx. adm. (m IGN)	Nivel máx. simulado (m IGN)
6	15.50	15.25
4/5	13.50	13.33
3	13.00	12.43
2	12.50	11.95
1	12.50	11.95
0	12.50	12.22

En función de los resultados obtenidos, se encontró que:

- los niveles de agua máximos en los canales de vinculación son menores a las cotas de desborde de los mismos.
- Existe flujo y reflujo entre reservorios a través de las alcantarillas y canales de vinculación. Este efecto hidrodinámico es originado por diferencias de nivel variables en el tiempo en los reservorios.
- Los caudales pico en todos los canales de vinculación son inferiores a ± 5 m³/s y no se producen desbordes. En consecuencia, no es necesario reacondicionar los mismos.

Las capacidades instaladas y las ampliaciones proyectadas en cada EB se muestran en la Tabla N° 4.

Tabla N° 4

CAUDALES DE SALIDA DE CADA RESERVORIO Y CAPACIDADES DE BOMBEO INSTALADAS

Elec. Bomb. N°	EB0 (m ³ /s)	EB1 (m ³ /s)	EB2 (m ³ /s)	EB3 (m ³ /s)	EB4 (m ³ /s)	EB5 (m ³ /s)	EB6 (m ³ /s)	EB7	EB8	EB9
1	0,00	1,08	1,44	0,54	0,54	0,54	0,54			
2	0,00	0,36	1,44	0,54	0,54	0,54	0,54			
3	0,00	0,36	0,17	0,17	0,17	0,54	0,54			
4	0,00	0,13	0,17	0,54	0,54	0,54	0,54			
5	0,00	0,17	0,17	0,54	0,54	0,54	0,54			
6	0,00									
INSTALADO ACTUAL	0,00	2,10	3,39	2,33	2,33	2,70	2,70	4,80	2,88	2,88
MOTOBOMBAS	0,00	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78			
TOTAL ACTUAL	0,00	4,88	6,17	5,11	5,11	5,48	5,48			
PICO BOMBEO TR100	9,00	6,50	4,00	6,00	11,60	17,40	15,20	1,8	1,8	1,2
PICO BOMBEO TR50	7,50	4,50	2,50	6,00	8,80	13,20	11,50			
PICO BOMBEO TR25	6,00	3,20	1,50	6,00	6,40	9,60	8,20			
AMPL. BOMBEO TR100	9,00	1,63	-2,17	0,89	6,49	11,92	9,72	0	0	0
CANT. BOMB. ADIC. Tr100	4x0,54+2x3,4	3x0,54	0,00	2x0,54	6x0,54+1x3,3	4x0,54+3x3,3	3x3,3	0	0	0
AMPL. BOMBEO TR50	7,50	-0,38	-3,67	0,89	3,69	7,72	6,02	0	0	0
CANT. BOMB. ADIC. Tr50	2x0,54+2x3,4	0,00	0,00	2x0,54	7x0,54	2x0,54+2x3,3	2x3,3	0	0	0
AMPL. BOMBEO TR25	6,00	-1,68	-4,67	0,89	1,29	4,12	2,72	0	0	0
CANT. BOMB. ADIC. TR25	5x0,54+1x3,3	0	0	2x0,54	3x0,54	2x0,54+1x3,3	1x3,3	0	0	0

Respecto a los sistemas EB-RES 1 y 0, se destaca que el Canal Taca recibe los aportes de la cuenca Centenario (127 ha) y los conduce hacia el Norte, a través de una alcantarilla de la Ruta Nac. N° 11, hasta la EB1, ubicada entre la Av. de Circunvalación Oeste-Tramo I y el terraplén Irigoyen, a la altura del B° Chalet.

La EB1 recibe además los aportes directos de la cuenca Entre Ríos y eventualmente del sistema RES-EB2, ubicado inmediatamente al Norte. Debido a la insuficiente capacidad de bombeo de la EB1, se producen frecuentes anegamientos en las cuencas Entre Ríos y Centenario.

Dentro de este marco, se plantea evacuar el agua pluvial generada en la cuenca Centenario a través del nuevo sistema RES-EB 0, minimizando los aportes hacia el sistema RES-EB 1. De este modo, se logrará mitigar sensiblemente los efectos de las inundaciones en el B° Centenario, B° Chalet , B° San Lorenzo, B° San Jerónimo, que corresponden a las cuencas Centenario y Entre Ríos. En el mismo sentido y para profundizar la mitigación de los efectos de las inundaciones en la cuenca del B° Centenario, también será necesario, por las particulares características planialtimétricas de la misma, redimensionar los conductos pluviales troncales en las inmediaciones del sistema EB-RES 0, para la lluvia de diseño adoptada para el presente proyecto, tal como se indica en la Memoria Técnica.

Con el sistema RES-EB 0 se beneficiará directamente a los barrios Centenario, Chalet, San Lorenzo y San Jerónimo, en donde residen aproximadamente 60.000 personas e indirectamente a los barrios 12 de Octubre, Roque Sáenz Peña, Santa Rosa de Lima y barrio Roma Sur, que corresponden a la cuenca de aporte al sistema RES-EB 2, en donde habitan aproximadamente 30.000 personas.-

EL EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO SERÁ PROVISTO POR LA MUNICIPALIDAD DE SANTA FE
