

0/ H. 1112
C26 F02E

Nota 00103
6/11/96

46895



CONVENIO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE SANTA FE

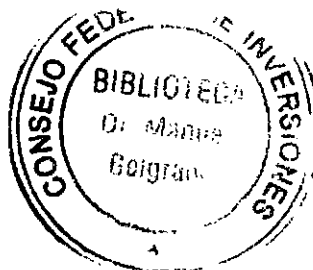
COMITÉ HIDROVIAL DE TOSTADO

REACONDICIONAMIENTO CUNETA RUTA 98

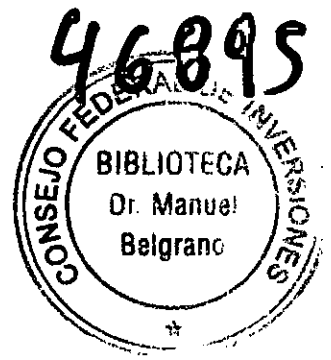
CANAL ALIVIADOR - SALADILLO - SALADO - CANAL 4

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE OBRA

INFORME DE AVANCE



Octubre 1996



CONSIDERACIONES GENERALES

El presente informe contiene una identificación preliminar de alternativas de un canal aliviador con desagüe en el sistema del A° Golondrinas y otro en el complejo Río Salado - Canal del Saladillo a la altura de la Ruta Provincial N° 13.

Dicha obra ha sido solicitada por la Asamblea del Comité Hidroviál de Tostado y tiene el objetivo de producir una salida hacia afuera del sistema de los canales 2, 3 y 4 y el Río Salado.

El compromiso inicial asumido en la Asamblea del Comité Hidroviál de Tostado era el de analizar las posibles conexiones del Canal 4 próximo a su desembocadura, con el Sistema Salado - Saladillo.

Sin embargo, considerando los resultados de esta primera aproximación resultó conveniente evaluar también una conducción por la cuneta de la Ruta Nacional N° 98. Esto es debido a que los montos de inversión resultantes de ambas obras son en cierta forma comparables, por lo que habría que analizar otros aspectos como ser:

- los beneficios de cada una en relación al impacto hidrológico,
- el grado de conflictividad inherente al cuerpo receptor del canal,
- posibilidades de ampliación futura,
- áreas de beneficio secundario,
- relación con otros comités de cuenca o camineros, etc.

El trabajo se desarrolló en base a la información disponible, pudiéndose determinar pendientes medias y una aproximación de la excavación existente. La necesidad de alcantarillado se determinó en base al relevamiento de campo de la infraestructura existente. Por lo tanto, los volúmenes de obra resultantes deben ser tomados como una primera aproximación global, sobre todo el cálculo de volumen de excavación, siendo necesario el estudio topográfico correspondiente a los fines de precisarlo.

En base a los cálculos estimados se realizó un presupuesto tentativo considerando los costos promedios por Administración del Comité Hidroviál de Tostado.

Es preciso aclarar que estos resultados sirven principalmente para comparar entre distintas alternativas de obra. El orden de inversión de cada una sumado a los beneficios esperados son los elementos necesarios para la toma de decisiones. Estas determinarán, en primer lugar la realización de los estudios básicos correspondientes.

ADECUAMIENTO CUNETAS RUTA NACIONAL 98.

De acuerdo al estudio topográfico realizado en oportunidad de su construcción (contrato D.N.V.), se observa una buena pendiente general continua hacia el A° Golondrinas. En los planos de dinámica hídrica superficial regional puede verse que la ruta es paralela a las líneas principales de escurrimiento. (Ver Plano 1)

Se realizó un reconocimiento de ambas cunetas, observándose su amplitud y su profundidad respecto del terreno natural. Esto fue cuantificado además con el relevamiento de algunos perfiles transversales.

El criterio de proyecto considera la realización de una conducción continua y coherente, que introduzca un aumento de la capacidad de escurrimiento de la cuneta de la ruta. Esta implica provocar también una capacidad de paso del mismo orden o mayor en cada cruce de caminos o entradas particulares sobre la cuneta.

Las características de pendiente y profundidad de la cuneta respecto al terreno natural (del orden de 0,80 a 1,20 m) permiten establecer una conducción adicional con un área mínima a excavar. Esto determina que el volumen de suelo a mover no sea de gran envergadura (del orden de los 150.000 m³) frente a la longitud del canal (82 Km) y el caudal a transportar (aproximadamente 2 m³/seg).

El ítem más importante lo constituye la cantidad de alcantarillas de cruce necesarias a construir.

En la Planilla 1 adjunta se detalla la cantidad existentes por tramos y para las cunetas Norte y Sur.

El emplazamiento ideal del canal lo constituye la cuneta Sur, ya que por la dirección del escurrimiento es la receptora final, sin que se produzcan trasvasamientos indeseables. El cómputo de la cuneta Norte se adjunta a los fines comparativos, agregándose como costo adicional el tramo Canal 4 - Canal 3. Esto es así ya que de elegirse la cuneta Sur, el costo de las alcantarillas se suma a la obra Conexión Canal 4 - Canal 3, común a cualquiera de las cunetas elegidas.

Con respecto al alcantarillado, se adoptan en el proyecto las de mampostería, y perfiles y durmientes, ampliamente utilizados por el Comité Hidrovial de Tostado; de H= 2 m y AC = 4, 6 y 8 m, según se trate de entradas particulares, caminos vecinales o rutas provinciales respectivamente.

Se proponen dos luces alternativas de 2,5 o 5 m (Alternativas A y B). La primera permite el paso del caudal a transportar definido como primera etapa, de 2 m³/seg. La segunda alternativa permite una ampliación futura de la obra del canal. Ambas posibilitan una salida mayor a la calculada en el canal en periodos de grandes excesos, por el solo traslado que ejerce la amplia cuneta de la ruta actualmente, duplicando la Alternativa B, obviamente esa posibilidad.

La restricción que determinará la elección de alternativas es sólo inherente a los recursos disponibles.

PLANILLA 1

RESUMEN DE CANTIDAD DE ALCANTARILLAS

TRAMO	LONGITUD (Km)	CUNETAS NORTE			CUNETAS SUR			ALT. A Costo \$	ALT. B Costo \$	ALT. A Costo \$	ALT. B Costo \$
		Ent. Partic.	Cam. Vecin.	Rutas	Ent. Partic.	Cam. Vecin.	Rutas				
Golondrina-Cam.Com.1	24.6	7	-	-	11	-	-	17 500	26 600	27 500	41 800
Cam.Com.1- Ruta13	18.6	4	-	1	9	-	1	15 000	22 800	27 500	41 800
R. 13 - Canal 4	35.8	11	5	2	17	1	1	56 500	85 500	51 300	77 900
Canal 4-Canal 3	12.2	5	3	-	-	-	-	23 900	36 100	0	0
TOTAL ALCANTARILLAS		27	8	3	37	1	2				
COSTOS								112 900	171 000	106 300	161 500

Los costos adoptados son: Alt. A alcantarilla de luz 2,50 m. ,Alt. B luz 5 m. Ambas alt. H=2 m. y AC=4 , 6 y 8 m. según se trate de entradas a predio, caminos vecinales o Rutas respectivamente. Corresponden a los costos por administración del Comité Hidrovia de Tostado.

	ALT. A	ALT. B
Entradas Particulares:	\$2 500	\$3 800
Caminos Vecinales:	\$3 800	\$5 700
Rutas:	\$5 000	\$7 600

Volumen a excavar (150.000 m3, a 0,50\$ el m3): \$75 000

COSTO TOTAL ALTERNATIVA A CUNETAS SUR \$180 000
COSTO TOTAL ALTERNATIVA B CUNETAS SUR \$240 000

CANAL ALIVIADOR SALADILLO - SALADO - CANAL 4

Se analizaron tres trazas alternativas posibles, considerando una conducción para derivar un caudal del orden de 1 - 1,5 m³/seg (Ver Plano 1).

Todas parten del mismo punto del Canal 4, próximo al Río Salado, y tienen como receptor final el Canal del Saladillo.

Las restricciones del cuerpo receptor son muy fuertes, ya que si bien el canal del Saladillo es una gran excavación, con una capacidad de conducción muy grande, tiene una inmensa cuenca de aportes con una nutrida red de canales. Este caudal, que significa menos del 3 % de la capacidad del Saladillo, es del mismo orden del propuesto para la conexión Canal 3 - Canal 4. De esta manera, este canal aliviador Saladillo - Salado - Canal 4 propuesto, compensaría dicha conexión.

ALTERNATIVA 1: consiste en la utilización de un canal existente en la mayor parte del recorrido entre la Ruta 13 y el Canal 4; y la cuneta de la Ruta 13 entre el Canal del Saladillo y el punto de llegada de dicho canal. (Ver Plano 1)

El tramo Ruta 13 - Canal 4 sigue la pendiente general del terreno, sin bien atravesando el sector más alto de la región. Observando las líneas de escurrimiento en sucesivas inundaciones y el funcionamiento del canal, se comprueba su factibilidad técnica. En el tramo Canal del Saladillo - Km 25+700 (progresiva donde llega el tramo Ruta 13 - Canal 4) se cuenta con un estudio topográfico de detalle base para el proyecto ejecutivo de readecuamiento hidráulico de la Ruta Provincial N° 13 realizado recientemente por esta Unidad Técnica. Allí pudo verificarse que la pendiente disponible en este tramo es suficiente, a pesar de que la traza tiene dirección perpendicular al sentido de máximo escurrimiento.

Por otra parte pudo estimarse con mayor aproximación el movimiento de suelos necesario y el alcantarillado, y analizar además la resolución de una situación compleja cual es la derivación al Canal del Saladillo, a través del cruce con el Salado.

La mayor ventaja de esta traza es que involucra más superficie de impacto secundario o remanente, por su situación geográfica. El área involucrada entre la Ruta 13 y el Canal 4 es la de mayor uso productivo actual, observándose cierto desarrollo de infraestructura (caminos, alambrados, viviendas, etc.), debido a que es un sector relativamente más alto. Por otra parte, el movimiento de suelos puede aprovecharse para altear el camino, que constituye la vía principal de penetración de esta zona.

ALTERNATIVA 2: Se alcanza la Ruta 13 siguiendo la línea de las zonas más bajas. Si bien el recorrido es algo menor a la Alternativa 1, es necesario excavar un canal nuevo y se tropieza con el inconveniente de que hay que cruzar cuatro propiedades particulares dividiendo los potreros (Plano 2), lo cual constituye en sí mismo una restricción importante. De lo contrario, el canal presentará varias curvas a 90°, aumentando su longitud y perdiendo eficiencia.

De todas maneras, en la mayor parte de su traza requerirá la cesión de los propietarios ya que no son espacios públicos (caminos) según el registro catastral.

Esta traza atraviesa la faja correspondiente a los bañados del Salado, cuya capacidad productiva es menor a la zona de impacto de la Alternativa 1. Esto se ve claramente reflejado en imágenes satelitales recientes, en donde se observa que por lo menos el 70 % del área se halla vacía de cualquier tipo de infraestructura: sin caminos, ni alambrados, ni ningún tipo de apotreramientos.

Dado que esta zona es muy inundable, la posibilidad de establecer un camino transitable a la vera del canal es muy costosa, por cuanto requiere una cierta altura del terraplén y un gran número de alcantarillas bajo el mismo. Este hecho afecta a las posibilidades futuras de mantenimiento del canal.

ALTERNATIVA 3: Difiere de la Alternativa 2 en que su punto de conexión hacia el canal del Saladillo lo constituiría un camino (denominado " de los Olivares "). El mismo atraviesa el distrito de Las Avispas, perteneciente al Comité de Cuenca Saladillo Amargo Tramo Inferior.

Este camino cuenta con un pequeño canal-cuneta en algunos tramos, y está proyectado por el Comité de Cuenca respectivo, el readecuamiento del mismo entre el Río Salado y el Canal del Saladillo, para saneamiento del sector.

Por lo tanto, si se eligiera esta alternativa, deberá convenirse una ampliación de capacidad proyectada a fin de que pudiera recibir el canal aliviador del Canal 4. Por ello, a los fines del cómputo, se considera este tramo como canal nuevo.

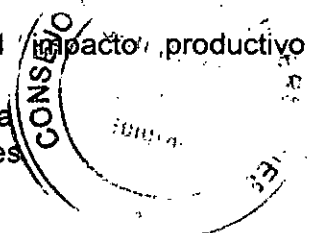
La ventaja de esta alternativa es que tiene el recorrido más corto, un 25 % menor a la Alternativa 1. Sin embargo se incrementa la complejidad respecto de compartir con otras áreas la recepción de excedentes de inundación.

En la Planilla 2 se observa un cómputo estimativo (primera aproximación) de los diferentes ítems para cada una de las alternativas. Se utilizaron los mismos costos por ítems descriptos en la Planilla 1, agregándose \$ 0,15 el m³ para el desparramo de suelo en el camino y \$ 250 por cada alcantarilla tubo de diámetro 0,80 bajo terraplén de camino.

Allí puede verse que no hay diferencias sensibles de inversión entre las alternativas.

Si bien la Alternativa 1 es levemente superior a las restantes, las siguientes ventajas la califican como la más conveniente:

- aprovechamiento del movimiento de suelos para mejoramiento del camino
- mayor área de beneficio secundario
- área de beneficio secundario con mejor recepción del impacto productivo al saneamiento y al mejoramiento del camino
- facilidad constructiva por presencia del camino en toda su traza
- mínima necesidad de cesión de tierras por parte de particulares



- solución del problema actual que presenta el canal existente en su desembocadura en la cuneta de la Ruta 13 (tramo III)
- mayores facilidades en el mantenimiento futuro del canal por la presencia del camino.

NOTA: otra alternativa que podría evaluarse es la salida por el camino-canal que une a la Lag. El Palmar con la Ruta 13 (Plano 1), de 34 Km de longitud.

Si bien esto involucrará mayor volumen de obra que la salida hacia el Saladillo, el cuerpo receptor es el Sistema Golondrinas - Calchaquí, presentando menores restricciones, considerando su capacidad de conducción.

Además, se han realizado sobre este sistema una serie de obras aliviadoras y de compensación hidrológica (Aliviador Ruta 39 - La Penca, Aliviador Lag. Las Aves, Aliviador Lag. El Palmar, Canal La Loca Principal y Secundario) que lo habilitan como cuerpo receptor de estos pequeños canales. Por otra parte, habría que considerar como beneficio adicional de una amplia zona, al aterraplenamiento del camino. Esta es condición indispensable para ser utilizado como vía de comunicación segura en áreas con inundaciones frecuentes.

PLANILLA 2

Alternativa	Tramo	Longitud (km.)	Volumen a Excavar	Desparr. de suelo	Alcantarillas s/canal		Alc. bajo terr. de cam.	COSTO TOTAL APROXIMADO
					a Predio	Camino		
1 Por Ruta 13 y Canal Existente	I. Saladillo - Salado (Cuneta Oeste- Ruta 13)	2.70	-	-	-	1	-	\$3 800
	II. Salado - km.25,730 Cuneta Oeste - Ruta 13	23.00	45 000	45 000	6	1	-	\$48 050
	III. Ruta13 - fin canal existi	21.30	30 000	30 000	6	1	8	\$40 300
	IV. Fin Canal existente Canal 4	13.00	50 000	50 000	4	1	7	\$48 050
	TOTAL	60.00	125 000	125 000	16	4	15	\$140 200
2 Por R.13 y Canal Nuevo por el Bajo	I. Saladillo - Salado (Cuneta Oeste -Ruta 13)	5.00	-	-	-	1	-	\$3 800
	II. Salado - km.17,290	12.29	37 000	37 000	2	1	-	\$32 850
	III. R.13 - Canal 4	34.50	105 000	-	9	2	-	\$82 600
	TOTAL	51.79	142 000	37 000	11	4	0	\$119 250
3 Camino de los Olivares Por el Bajo	I. Saladillo - Salado (Por el camino de los Olivares.)	16.00	64 000	64 000	6	2	16	\$68 200
	II. Salado - Canal 4	28.00	84 000	-	8	2	-	\$69 600
	TOTAL	44.00	148 000	64 000	14	4	16	\$137 800

CONCLUSIONES

Por las razones expuestas se considera a la Alternativa 1 como la más conveniente de las analizadas para el canal aliviador Saladillo - Salado - Canal 4.

Comparando esta alternativa de traza con el Readecuamiento Hidráulico de la Cuneta de la Ruta Nacional N° 98 se observa que :

- El costo total de la Alternativa A Cuneta Ruta 98 es del mismo orden de magnitud, siendo sólo un 20 % mayor.
- El caudal mínimo de diseño duplica al que puede erogarse por el aliviador Saladillo - Canal 4. En situaciones de máximos excesos este valor puede crecer aún más , dependiendo de la carga en la cuneta.
- Ambas obras incorporan un área de beneficio secundario o remanente en sectores del distrito Tostado fuera del área del Comité Hidrovial, y en el Departamento Vera en el caso de la cuneta Ruta 98.
- El readecuamiento de la cuneta Ruta 98 tiene una amplia capacidad de recepción en el Sistema Golondrinas- Calchaquí que, a sus condiciones naturales se le suman distintas obras realizadas recientemente por parte de la Provincia de Santa Fe. Estos tuvieron precisamente el objetivo de compensar los excedentes a transportar desde el área denominada "Noroeste Santafesino" del Proyecto Bajos Submeridionales al que pertenece el "Subproyecto Tostado" que nos ocupa.
- Contrariamente a lo expuesto en el punto anterior, el sistema del Saladillo, receptor de la otra propuesta de obra, presentará con seguridad una mayor resistencia por parte de los pobladores aguas abajo, aún en los valores mínimos propuestos. Por ello, sería necesario considerar la posibilidad de variar la salida reacondicionando el camino-canal hacia la Lag. El Palmar.

En síntesis ambas obras no deberían considerarse como "alternativas" entre sí. Esto es así ya que si bien las dos cumplen con el objetivo de permitir una salida fuera del sistema del Salado , presentan un alcance distinto en las áreas de beneficio secundario que incorporan, como es la conformación de un camino con seguridad de tránsito en inundaciones. Esto último adquiere mayor relevancia si se concretara la variante del camino - canal al Palmar.

Por lo tanto, sólo debería analizarse la prioridad en el tiempo para su ejecución y/o la incorporación de nuevas áreas de aporte para obtener los recursos necesarios.

Por todo lo expuesto, se recomienda la ejecución en primer lugar del Readecuamiento de la Cuneta de la Ruta Nacional N° 98.

Por la diferencia de costos resultantes entre las Alternativas A y B, sería conveniente adoptar la segunda, que involucra mayor luz de alcantarillado, para aprovechar la capacidad actual de la cuneta de la ruta.

ESTUDIO	HDTA H.VICINO	DIBUJO:	TEC. A. VERDUN
PROYECTO	ING. E. VINZON	DIRECTORA	ING. N. LOZANO
FECHA: OCT '96	PLANO	Nº	1

DESCRIPCION: Ubicación general de la traza.

OBRA: REACONDICIONAMIENTO CUNETA RUTA NAC. Nº98
Trazas alternativas Canal aliviador Saladillo -
Salado-Canal 4 -

CONVENIO C. F. I. SANTA FE
Unidad Técnica Provincial



PLANO Nº 2

RIO SALADO

Alternativa 3

Alternativa 2

Alternativa 1

CANAL Nº 4

RUTA PROVINCIAL Nº 3

RTA. N.º 98

RTA. PR. Nº 40

