

REPÚBLICA ARGENTINA

PROYECTO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL PARA LA INVERSIÓN.  
UTF/ARG/017/ARG

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y  
LA ALIMENTACIÓN

(FAO)



MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA y PESCA



PROGRAMA DE SERVICIOS AGRÍCOLAS PROVINCIALES



PROYECTO:

MODERNIZACION DEL SISTEMA DE RIEGO DE SAN CARLOS  
PROVINCIA DE SALTA

DOCUMENTO DE FACTIBILIDAD

ANEXO 1: INFRAESTRUCTURA  
APÉNDICE 5: Red de canales existentes

ABRIL 2013

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>II.</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>III.</b>	<b>INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....</b>	<b>4</b>
<b>IV.</b>	<b>SISTEMA DE RIEGO EXISTENTE .....</b>	<b>5</b>
	<b>A. MARCO DEL SISTEMA .....</b>	<b>5</b>
	<b>B. DESCRIPCIÓN GENERAL .....</b>	<b>6</b>
	1. Infraestructura de Riego.....	6
	2. Infraestructura de desagües.....	7
	<b>C. OBRAS DE TOMA Y DESARENO .....</b>	<b>8</b>
	<b>D. DIQUE LA DARSENA .....</b>	<b>11</b>
	<b>E. RED PRIMARIA – CANALES MATRICES .....</b>	<b>12</b>
	1. Consorcio Payogastilla – La Merced .....	12
	2. Consorcio San Carlos–La Dársena–El Barreal.....	13
	<b>F. RED SECUNDARIA y TERCIARIA .....</b>	<b>18</b>
	<b>G. SISTEMA DE DESAGÜES PLUVIALES .....</b>	<b>20</b>
<b>V.</b>	<b>RELEVAMIENTO DE CANALES DE RIEGO .....</b>	<b>20</b>
	<b>A. Canal Matriz San Carlos – La Dársena – El Barreal .....</b>	<b>20</b>
	<b>B. Canal Matriz Payogastilla – La Merced.....</b>	<b>25</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1.	Longitudes de la red secundaria de riego.....	19
Cuadro N°2.	Resumen .....	27
Cuadro N°3.	Tramos relevados del canal matriz de Payogastilla – La Merced .....	31
Cuadro N°4.	Tramo relevado del canal matriz de San Carlos .....	32
Cuadro N°5.	Tramo relevado del canal matriz de San Carlos .....	33

**Error! Reference source not found.Error! Reference source not found.Error!**  
**Reference source not found.Error! Reference source not found.**

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1.	Infraestructura de riego existente .....	7
Figura N°2.	Azud Los Sauces .....	9
Figura N°3.	Canal de aducción a la salida del azud.....	9
Figura N°4.	Cámara de salida. Sifón cruce Río Calchaquí. Canal proveniente toma Palo Pintado. ....	10
Figura N°5.	Estado actual del desarenador Los Sauces.....	10

Figura N°6.	Dique La Dársena .....	11
Figura N°7.	Canales de salida y cámara aquietadora en dique La Dársena .....	12
Figura N°8.	Canal Principal de Payogastilla – La Merced.....	13
Figura N°9.	Estado actual del canal Payogastilla – La Merced.....	13
Figura N°10.	Esquema de Localización.....	14
Figura N°11.	Estado actual del primer tramo del canal antes del cruce del río Calchaquí.....	15
Figura N°12.	Desarenador.....	15
Figura N°13.	Estado actual del canal y cámara de ingreso al sifón de cruce a margen izquierda.....	16
Figura N°14.	Estado del canal sobre margen izquierda del río Calchaquí.....	16
Figura N°15.	Desarenador y cámara de ingreso al sifón de cruce sobre margen izquierda. ....	17
Figura N°16.	Canal matriz San Carlos antes del dique La Dársena .....	17
Figura N°17.	Canal de aducción al dique La Dársena. ....	18
Figura N°18.	Estado actual del canal matriz.....	18
Figura N°19.	Compartos y estado actual de canales secundarios.....	19
Figura N°20.	Redes Principales y Secundarias de Riego. ....	20
Figura N°21.	Estado general del canal en Palo Pintado .....	21
Figura N°22.	Estado general del canal en Payogastilla .....	21
Figura N°23.	Cruce aluvional Río Sta. Teresa.....	22
Figura N°24.	Cruce aluvional Río Vicha. ....	22
Figura N°25.	Estado general del canal en La Merced .....	23
Figura N°26.	Estado general del canal en San Felipe – Margen Izquierda.....	23
Figura N°27.	Estado del desarenador Los Sauces .....	24
Figura N°28.	Estado del canal San Rafael .....	24
Figura N°29.	Estado del canal en San Rafael .....	25
Figura N°30.	Estado del canal en La Dársena – San Carlos.....	25
Figura N°31.	Rotura sobre el canal de Payogastilla – La Merced. Desbordes. ....	26
Figura N°32.	Estado general canal de Payogastilla – La Merced .....	26
Figura N°33.	Área Relevada.....	27
Figura N°34.	Canal Payogastilla – La Merced .....	28
Figura N°35.	Canal San Carlos .....	29
Figura N°36.	Canal San Carlos .....	30

## I. INTRODUCCIÓN

1. La zona de proyecto está ubicada al sur de la provincia de Salta, en los Valles Calchaquíes, es un sistema de riego gravitacional el cual presenta inconvenientes tanto en las obras de cabecera, como en los canales matrices de conducción.
2. El proyecto abarca el estudio de la zona de riego de dos consorcios, el consorcio de Payogastilla – La Merced y el consorcio de Los Sauces – La Dársena – El Barrial, de San Carlos.
3. En ambos consorcios, los canales presentan pérdidas importantes de infiltración, pérdidas en la capacidad de conducción debido a importantes embanques localizados en el fondo de los canales, y problemas en la captación.
4. Es importante destacar la cantidad de roturas que ha sufrido el sistema por el escurrimiento desordenado de caudales aluvionales y por acción del Río Calchaquí en épocas de crecidas.

## II. OBJETIVO

5. A través de este documento, en el marco del proyecto “Modernización del Sistema de Riego de San Carlos” se expresan las diferentes particularidades que se fueron detectando durante el estudio y relevamiento en campo para la formulación del proyecto.
6. Concretamente los objetivos definidos son:
  - ✓ Indicar el estado actual del sistema de riego de San Carlos.
  - ✓ Describir la infraestructura existente y su relación con el sistema de riego.
  - ✓ Identificar claramente todos los componentes que conforman el sistema de riego.
  - ✓ Destacar particularidades de las obras hidráulicas existentes.
7. Con las cuales, se expresa una descripción acabada de los sistemas actuales de riego de los consorcios de Payogastilla–La Merced y San Carlos.
8. El consorcio de Payogastilla–La Merced consiste en un sistema de riego gravitacional que abastece una superficie de 148,4 ha, con de 24 usuarios. El consorcio de riego San Carlos–La Dársena–El Barrial, consiste en un sistema de riego gravitacional que abastece una superficie de 1.987,8 ha, con 217 usuarios.

## III. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

9. En general, la región está conectada por un eje troncal constituido por la Ruta Nacional N°40, que la recorre íntegramente de Norte a Sur y a la que confluyen las restantes rutas provinciales y la Ruta Nacional N°68, que en la mayor parte de su recorrido se trata de una calzada mejorada, con sectores pavimentados.
10. Desde la Provincia de Tucumán, se accede a través de la Ruta Nacional N°40, con tramos pavimentados y otros consolidados, se ingresa al sur de los Valles Calchaquíes (Salta), por la localidad de Tolombón.

11. A la ciudad de San Carlos se accede por Ruta Nacional N°40, ubicada a una distancia de 24 km de la ciudad de Cafayate. Desde la ciudad de Salta a Cafayate, se accede por Ruta Nacional N°68 (190 km). Se encuentra sobre la llamada “Ruta del Vino”, circuito de gran importancia turística que comienza en la Capital de Salta, el Valle de Lerma y culmina en Cafayate.

## **IV. SISTEMA DE RIEGO EXISTENTE**

### **A. MARCO DEL SISTEMA**

12. Los sistemas de riego en el área de estudio se remontan a la década de 1910. La evolución del mismo ha estado supeditado a los cambios institucionales ocurridos en el orden provincial. Así, durante la primera mitad del siglo XX el control de irrigación estuvo a cargo de los municipios, a partir de 1946 el control lo asuma la Administración General de Aguas de Salta (AGAS), hacia 1998 tras el desmantelamiento de AGAS, se transfiere la gestión del recurso a ex empleados por un período de 4 años, luego de esta etapa de transición, en el año 2002 se transfirió la administración del agua a los usuarios, organizados obligatoriamente en consorcios.

13. La captación de las aguas del Río Calchaquí, se logran mediante tomas laterales precarias, móviles, estando estas constituidas por obras de tierra que se recuperan anualmente pasada la época de crecidas.

14. Una de las obras de mayor importancia en el sistema de riego del consorcio de Los Sauces – La Dársena – El Barrial, es el azud dique nivelador “Los Sauces” construido en la localidad homónima por Agua y Energía Eléctrica (AyEE) en la década de 1930.

15. Otra obra emblemática del sistema de riego es el dique “La Dársena”, construido durante entre los años 1970 y 80 por la Administración General de Aguas de Salta, fue proyectado como compensador y regulador de agua durante el período estival. Actualmente el embalse presenta una disminución de capacidad de reserva de agua, debida a una colmatación sistemática aún no resuelta del mismo. Esta obra está emplazada sobre la margen de la ruta nacional N°40 a 5km de la ciudad de San Carlos.

16. El régimen de oferta pluvial no coincide con el período de mayor demanda de agosto hasta noviembre, produciendo un déficit de agua en la época de siembra y desarrollo de cultivo. Por otra parte, la abundancia de precipitaciones en ciertos períodos determina la ocurrencia de crecidas lo suficientemente grandes como para provocar el deterioro de la infraestructura existente.

17. La red de canales de riego, presentan diversos inconvenientes lo que se pueden resumir en: daños en las obras de revestimientos, embanques totales o parciales a lo largo del sistema, interferencia de aguas aluvionales, escaso mantenimiento y falta de obras (compartos, aforadores y revestimientos) en la red, y la deficiencia en la red de drenajes.

18. La abundancia de precipitaciones en ciertos períodos determina la ocurrencia de crecientes lo suficientemente grandes como para provocar la ruptura de las obras de captación, de canales de riego, daños en fincas y afectación en zonas urbanas.

19. Por lo expuesto, se ha desarrollado a lo largo del tiempo canalizaciones de características aluvionales, en las localidades de San Rafael, El Barrial y la ciudad de San Carlos.

20. El escurrimiento desordenado de las aguas de lluvia, como la falta de obras de protección, generan un escenario comprometido y altamente vulnerable a los daños y perjuicios de la red existente como de las localidades situadas en el valle.

## B. DESCRIPCIÓN GENERAL

### 1. Infraestructura de Riego

21. La captación de las aguas para riego de ambos consorcios, está ubicada aguas arriba del Puente Palo Pintado (Ruta Nac. N°40), sobre el lecho del río Calchaquí, y se logra mediante tomas laterales precarias, estando estas constituidas por obras de tierra que se reconstruyen anualmente pasada la época de crecidas.

#### SISTEMA DE RIEGO PAYOGASTILLA-LA MERCED

22. El consorcio de Payogastilla–La Merced capta sus aguas 450 m al este del puente de Palo Pintado y conduce la misma a través de un canal matriz no revestido de 8,4 km de longitud, dotando de agua para riego a las localidades de Payogastilla y La Merced.

#### SISTEMA DE RIEGO SAN CARLOS

23. El Consorcio de Los Sauces–La Dársena–El Barrial, capta sus aguas en época de estiaje, 150 m hacia el este del puente de Palo Pintado, el resto del año cuenta con la posibilidad de tomar agua mediante el Azud dique nivelador Los Sauces situado en la localidad de San Rafael, conduce el agua a través de un canal matriz revestido, con serios problemas debido al deterioro de su revestimiento, rupturas, como así también embanques parciales o totales a lo largo de su traza. El empalme del canal matriz que deriva de la toma de Palo Pintado y el canal que deriva del azud se produce en la localidad de Los Sauces, al llegar a la localidad de San Rafael existe un comparto sobre el canal matriz para dotar de agua a la mencionada localidad, el resto del caudal continúa su recorrido hasta la cámara partidora situada en las cercanías del dique La Dársena, a partir de allí el agua ingresa al Dique La Dársena, o bien continúa en forma directa al sistema de riego por un canal bypass.

24. Sobre el canal principal, aguas abajo del Dique La Dársena, existen una serie de compartos, a partir de las cuales se inician 6 canales secundarios que posteriormente conducen los caudales hacia canales terciarios de distribución. La red de canales de distribución, es precaria y sin revestimiento.

25. La captación sobre el río Calchaquí en las inmediaciones del puente de Palo Pintado y el canal matriz hasta la localidad de La Merced se encuentran revestidos en piedra con junta tomada, similar revestimiento se encuentra en los tramos de canal visibles o en buen estado sobre margen izquierda del río, siempre con sección rectangular. En la localidad de San Rafael pueden observarse tramos de sección trapecial revestidos en hormigón y también tramos revestidos en piedra con junta tomada. Sobre la ciudad de San Carlos y la localidad de El Barrial el canal se encuentra revestido en piedra, no presenta juntas de ningún tipo. La longitud total de conducción es de aproximadamente 30 km y tiene una capacidad de 1800 l/s.

26. En la siguiente imagen se presenta un esquema de la red de riego existente de ambos consorcios.

Figura N°1. Infraestructura de riego existente



27. La distribución terciaria se realiza a través de numerosas acequias sin revestimiento.

28. La red de canales de riego de Payogastilla–La Merced presenta diversos inconvenientes relacionados con las pérdidas por infiltración del agua en canales sin revestir y con la interferencia de aguas aluvionales.

29. La red de canales de riego de San Carlos–La Dársena–El Barrial, presenta problemas relacionados con: daños en revestimientos, interferencia de aguas aluvionales, escaso mantenimiento y falta de obras de medición (compartos, aforadores), además de deficiencia en la red de drenajes.

## 2. Infraestructura de desagües

30. La abundancia de precipitaciones en ciertos períodos determina la ocurrencia de crecientes lo suficientemente grandes como para provocar el deterioro de la obra de captación, de los canales de riego y de las zonas urbanas.

31. No existe un plan adecuado de manejo ni una red coherente de desagües en el sector analizado.
32. En el consorcio de Payogastilla-La Merced las obras son totalmente precarias e insuficientes para contener las crecidas del río Calchaquí.
33. En el consorcio de San Carlos-La Dársena-El Barrial, solamente se aprecia la existencia de canales de desagüe (en su mayoría de material) en las proximidades de áreas urbanas, no pudiendo los mismos cumplir adecuadamente con su función.
34. La falta de un sistema para la evacuación de los excedentes superficiales, la infraestructura vial ineficiente para permitir el paso del agua sin interferencias, la orientación de flujos hacia sectores incapaces de evacuar los caudales que reciben (en tiempo y forma) compatible con el uso del suelo (áreas urbanas y áreas rurales), son aspectos recurrentes en la zona bajo estudio.
35. Las deficiencias en el sistema de drenaje son unas de las principales causas de problemas sobre la infraestructura de riego y sobre áreas de cultivo y zonas urbanas.
36. La totalidad de las redes de conducción y distribución es a lámina libre, mediante canales revestidos y en tierra.

### C. OBRAS DE TOMA Y DESARENO

37. La captación de agua para riego de ambos consorcios, está ubicada aguas arriba del Puente Palo Pintado (Ruta Nac. N°40), sobre el lecho del río Calchaquí, y se logra mediante tomas laterales precarias, estando estas constituidas por obras de tierra que se recuperan anualmente pasada la época de crecidas.
38. El consorcio de Payogastilla-La Merced posee la toma 450m aguas arriba del puente de Palo Pintado, sobre la margen derecha del río Calchaquí. No posee obras de desarenado.
39. La toma del consorcio de Los Sauces-La Dársena-El Barrial, se ubica 150m aguas arriba del puente de Palo Pintado, sobre margen derecha del río Calchaquí. Esta toma es utilizada por el consorcio en época de estiaje.
40. El consorcio también cuenta sobre el río Calchaquí con un azud dique nivelador “Los Sauces”, situado en la localidad del mismo nombre. La obra data de la década de 1930, luego de ingresar por una galería, el agua es conducida a través de un canal hacia un desarenador, que se encuentra actualmente colmatado y prácticamente fuera de servicio.

Figura N°2. Azud Los Sauces



41. La presa posee sección llena, construida en piedra con juntas de hormigón, tiene una longitud de coronamiento de 160 m. Luego de la captación el agua es conducida por un canal de aducción sin revestir, hacia el desarenador.

Figura N°3. Canal de aducción a la salida del azud.



42. En época de estiaje, el consorcio de Los Sauces-La Dársena-El Barrial toma sus aguas desde la zona del puente en Palo Pintado, y se conecta al sistema en el canal de aducción hacia el desarenador de Los Sauces.

Figura N°4. Cámara de salida. Sifón cruce Río Calchaquí. Canal proveniente toma Palo Pintado.



43. El problema del desarenador actual radica en su diseño inadecuado (subdimensionado) y en la gran cantidad de sólidos en suspensión que aportan las aguas del río Calchaquí, esto genera el gran inconveniente de cargar de sedimentos al dique La Dársena, que en la actualidad se encuentra con su capacidad reducida.

Figura N°5. Estado actual del desarenador Los Sauces



44. Desde el azud nivelador, se conducen los caudales hacia el dique La Dársena, que sirve de apoyo a los caudales disponibles en estiaje proveniente de los destomes aguas arriba del puente Palo Pintado sobre el río Calchaquí, que son realizados durante el período crítico de riego (agosto-noviembre).

#### **D. DIQUE LA DARSENA**

45. El embalse “La Dársena”, está emplazado sobre la margen de la ruta Nacional N°40, a 6 km en dirección Norte a la ciudad de San Carlos, y a 212 km de la ciudad de Salta.

46. La finalidad de esta obra es poder almacenar los caudales excedentes en los periodos de punta, donde la oferta en los ríos supera la demanda de cultivos para disponer de ellos en aquellas épocas de estiaje permitiendo mantener el área de cultivo de la zona de San Carlos y El Barrial.

Figura N°6. Dique La Dársena



47. La capacidad del embalse original era de aproximadamente 2 hm<sup>3</sup>, con una superficie aproximada de 28 has. En la actualidad presenta un importante grado de sedimentación, solo entre los años 1982 y 1997 la capacidad del embalse se redujo en unos 70.000 m<sup>3</sup>.

48. Este proceso se debió fundamentalmente a la gran cantidad de sólidos en suspensión que transporta el agua proveniente del río Calchaquí y el mal funcionamiento que presenta el desarenador, debido principalmente a falencias en su diseño y falta de mantenimiento.

49. A su vez, el dique cuenta con un descargador de fondo, materializado en hormigón armado. Sobre la salida, dos válvulas permiten la salida agua y la conducen hacia una cámara arietadora, para luego derivar el caudal hacia el canal de riego.

50. El Dique no presenta un sistema de auscultación y no se ha obtenido información del estado de seguridad estructural del mismo. A su vez, se observa falta de mantenimiento en general.

Figura N°7. Canales de salida y cámara aquietadora en dique La Dársena



## E. RED PRIMARIA – CANALES MATRICES

### 1. Consorcio Payogastilla – La Merced

51. El consorcio de Payogastilla–La Merced conduce el agua a través de un canal precario construido en tierra, y mantenido por los mismos usuarios.

52. La longitud del canal principal o matriz de Payogastilla–La Merced es de 8,8 km, el ancho y la altura del canal son variables en todo su recorrido.

53. La red de canales de riego presenta diversos inconvenientes relacionados con pérdidas por infiltración en canales sin revestir y embanque y roturas en la interferencia con cauces aluvionales, al no existir obras de cruce (sifones), que provocan pérdidas de capacidad de conducción de los mismos, y la necesidad, en épocas de lluvia, de un mantenimiento continuo del canal.

Figura N°8. Canal Principal de Payogastilla – La Merced



Figura N°9. Estado actual del canal Payogastilla – La Merced



## 2. Consorcio San Carlos–La Dársena–El Barreal

54. Desde la captación sobre el río Calchaquí en las inmediaciones del puente de Palo Pintado hasta la localidad de La Merced, el canal matriz se encuentra revestido en piedra con junta tomada, similar revestimiento se observa en los tramos de canal visibles o en buen estado sobre margen izquierda del río, siempre con sección rectangular. A la altura de la localidad de San Rafael, pueden observarse tramos de sección trapecial revestidos en hormigón y también tramos revestidos en piedra con junta tomada. En la ciudad de San

Carlos y la localidad de El Barrial, el canal se encuentra revestido en piedra sin juntas de ningún tipo.

55. El canal matriz posee sección variable, rectangular hasta el azud Los Sauces y trapecial aguas abajo del mismo, hasta conectar con el dique La Dársena.

56. A lo largo de su extensa longitud, el canal presenta secciones variables. Sin embargo, conociendo algunas de sus medidas y pendientes, tras el relevamiento en la zona, estas secciones son adecuadas para conducir un caudal de hasta 1,8 m<sup>3</sup>/s.

57. La longitud total de conducción es de aproximadamente 30 km, abarcando esta longitud el tramo comprendido entre la toma de Palo Pintado hasta la sexta sección de riego ubicada en la localidad de El Barrial.

Figura N°10. Esquema de Localización



58. El primer tramo del canal comprendido entre la toma aguas arriba del puente de Palo Pintado y antes del cruce del canal a la margen izquierda sobre el río Calchaquí en la localidad de La Merced, se encuentra en un estado general bueno, aunque presenta algunos deterioros en las juntas y tramos con presencia de embanques.

Figura N°11. Estado actual del primer tramo del canal antes del cruce del río Calchaquí.



59. Tras el cruce del canal bajo el río Payogastilla, existe un desarenador de dimensiones reducidas, cuya estructura se encuentra en buen estado, pero con presencia de importantes embanques producto de la falta de mantenimiento.

Figura N°12. Desarenador



60. Al llegar a la localidad de La Merced, el canal matriz de San Carlos cruza el río Calchaquí hacia la margen izquierda a través de un sifón de 301 m de longitud.

Actualmente se encuentra fuera de servicio debido a la ruptura del canal de aproximación a la cámara de ingreso al sifón, producido por las crecidas del río Calchaquí.

Figura N°13. Estado actual del canal y cámara de ingreso al sifón de cruce a margen izquierda.



61. Sobre margen izquierda, el canal tiene sección rectangular y se encuentra revestido con piedra. Presenta el embanque total de su sección en algunos tramos mientras que en otros, roturas producidas por crecidas del río Calchaquí.

Figura N°14. Estado del canal sobre margen izquierda del río Calchaquí



62. Antes del ingreso al sifón de cruce del Río Clachaquí, en Los Sauces, el sistema cuenta con un desarenador de pequeñas dimensiones. La longitud aproximada del canal sobre margen izquierdo es de 5.113 m y cruza nuevamente hacia la margen derecha del río Calchaquí a través de otro sifón de 206 m de longitud, conectándose al desarenador ubicado próximo al azud Los Sauces.

Figura N°15. Desarenador y cámara de ingreso al sifón de cruce sobre margen izquierda.



63. En la localidad de Los Sauces, el canal se vincula al sistema de captación del azud Los Sauces, en el canal de ingreso al desarenador, y continúa hasta el Dique La Dársena, revestido en sección trapecial.

64. Se observa un estado de deterioro superficial del revestimiento importante en este último tramo y falta de mantenimiento en general.

Figura N°16. Canal matriz San Carlos antes del dique La Dársena



65. Al aproximarse a la cámara partidora del dique La Dársena, el canal se encuentra revestido en piedra con junta tomada. A partir de la cámara se derivan dos canales de sección trapecial revestidos con piedra, uno alimenta a la red secundaria de riego de San Carlos y El Barrial, y el otro es el canal de aducción al Dique La Dársena.

Figura N°17.

Canal de aducción al dique La Dársena.



Figura N°18.

Estado actual del canal matriz



## F. RED SECUNDARIA y TERCIARIA

66. La red secundaria de canales del Sistema San Carlos, nace en compartos que se ubican a lo largo del canal principal o matriz.

67. Esta red se utiliza para el riego de las zonas de San Rafael, San Carlos y El Barrial. El área se encuentra a su vez dividida en seis secciones de riego, cada una de las cuales cuenta con una compuerta para derivar agua a partir del canal principal.

Figura N°19.

Compartos y estado actual de canales secundarios.



68. Los Canales pertenecientes a esta red no se encuentran revestidos. En conjunto alcanzan una longitud aproximada de 30 km.

69. La distribución terciaria se realiza a través de numerosas acequias sin revestimiento pero que cuentan con obras de arte para la distribución.

Cuadro N°1. Longitudes de la red secundaria de riego.

Sección	Localidad	Longitud [m]
Primera	San Rafael	3920,1
Primera	San Carlos	1750,54
Segunda	San Carlos	4603,52
Tercera	San Carlos	4582,72
Cuarta	El Barrial	4985,43
Quinta	El Barrial	5132,77
Sexta	El Barrial	4985,43
<b>Total</b>		<b>29.960,51</b>

70. La red de canales terciaria, tiene características similares a los canales de la red secundaria, ya que los mismos no se encuentran revestidos.

71. Los problemas asociados a la red de canales secundarios referidos a falta de mantenimiento e inconvenientes por la infiltración de una parte del agua también se encuentran presentes en la red terciaria.

Figura N°20. Redes Principales y Secundarias de Riego.



## G. SISTEMA DE DESAGÜES PLUVIALES

72. El sistema de riego y de desagües de riego, funcionan como sistema de desagües pluviales y aluvionales, es así que los canales del sistema secundario y terciario de riego se encuentran, por no estar revestidos, deteriorados por la acción de los grandes escurreimientos durante la época de crecidas.

73. La abundancia de precipitaciones en ciertos períodos determina la ocurrencia de crecientes lo suficientemente grandes como para provocar el deterioro de la obra de captación, en canales de riego, en fincas y afectación en zonas urbanas.

74. En la actualidad el sistema cuenta con una serie de canalizaciones de características aluvionales, sobre todo en la región con mayor población urbana como lo es el sector de San Carlos.

75. Este sistema de canales y colectores aluvionales no se encuentran en estado óptimo, por falta de obras y de mantenimiento.

## V. RELEVAMIENTO DE CANALES DE RIEGO

76. Se realizó un relevamiento cuyo objetivo fue describir el estado actual en el que se encuentra la infraestructura de conducción de agua para riego en los consorcios de Payogastilla – La Merced, y del consorcio de La Dársena - San Carlos - El Barrial.

77. Se consideró la información brindada por el personal de ambos consorcios, como así también la aportada por los usuarios.

78. Se recorrieron por completo los canales principales de ambos consorcios. El instrumental utilizado fue un navegador satelital de mano (GPS), y cinta métrica para la medición de cruces vehiculares y tramos cortos de canal, tomándose fotografías de las distintas obras relevadas.

### A. Canal Matriz San Carlos – La Dársena – El Barreal

79. El trabajo se inició en del puente de Palo Pintado, recorriendo el canal del consorcio hacia el sur.

80. El estado del canal matriz, desde la localidad de Palo Pintado hasta el río Payogastilla, presenta un estado general bueno, aunque a lo largo de su recorrido se puede observar un importante embanque en ciertos tramos, debido a la falta de desarenado luego de la captación de las aguas para riego.

Figura N°21.

Estado general del canal en Palo Pintado



Figura N°22.

Estado general del canal en Payogastilla



81. En los cruces del canal con los cauces aluvionales se presentan problemas de sedimentación, la estructura de estos se encuentra en un estado general regular, aunque algunos de ellos presenta un grado de deterioro importante, como se observa en las siguientes figuras.

Figura N°23.

Cruce aluvional Río Sta. Teresa.



Figura N°24.

Cruce aluvional Río Vicha.



82. Pasando el río Payogastilla, el canal presenta características similares. En este segundo tramo se presentan problemas por embanque e impermeabilización, esto puede observarse sobre la localidad de La Merced, donde la traza atraviesa una ciénaga y el ingreso de agua de la misma al canal es notable como puede observarse en la fotografía a continuación.

Figura N°25. Estado general del canal en La Merced



83. Este tramo del canal finaliza sobre la cámara de ingreso al sifón bajo el río Calchaquí. Actualmente la infraestructura mencionada se encuentra fuera de servicio por encontrarse en sifón fuera de operación.

84. La traza del canal continúa por margen izquierda, donde el estado general del canal es malo, presentando embanques parciales y totales en su cauce debido al ingreso de agua cargada de sólidos durante las crecidas del río Calchaquí, producido en parte por la cercanía y las bajas cotas que presenta el canal sobre dicha margen. Presenta también roturas a lo largo de su trayecto originadas también por las mencionadas crecidas del río.

Figura N°26. Estado general del canal en San Felipe – Margen Izquierda



85. El Canal sigue su recorrido por margen derecha tras atravesar nuevamente el río Calchaquí por medio del sifón situado en la localidad de Los Sauces.

86. Tras abandonar el sifón, el agua es conducida hasta el empalme con el canal que deriva del azud nivelador, aguas abajo se encuentra con un desarenador colmatado y que actualmente no cumple con la función para la cual fue diseñado.

Figura N°27.

Estado del desarenador Los Sauces



87. El tramo que abarca el recorrido desde Los Sauces hasta el dique La Dársena se diferencia de los otros por tener sección trapecial. En algunos tramos el canal se encuentra semi revestido.

88. El estado del canal es variable reconociéndose un primer tramo en mal estado, y un segundo que inicia en el punto en que el canal se hace paralelo a la ruta Nacional N°40 y que llega en buen estado, a la cámara partidora que se encuentra hacia el norte del dique La Dársena.

Figura N°28.

Estado del canal San Rafael



Figura N°29.

Estado del canal en San Rafael



89. El estado del canal de aducción al dique se encuentra en buen estado, el canal que alimenta en forma directa al sistema de riego de San Carlos y El Barrial también se encuentra en buen estado, observándose en algunas partes deterioro de las juntas de su revestimiento en piedra.

Figura N°30.

Estado del canal en La Dársena – San Carlos



### B. Canal Matriz Payogastilla – La Merced

90. El recorrido y relevamiento de este canal fue similar al de San Carlos. El relevamiento se inició en el puente de Palo Pintado.

91. El canal de este consorcio no se encuentra revestido en ninguno de sus 7 km de recorrido.

92. Actualmente presenta en general buen estado, salvo en algunos lugares donde, por acción del paso de animales, el canal está deteriorado. Estos inconvenientes son rápidamente salvados con la reconstrucción del mismo por parte de los usuarios del sistema de riego.

Figura N°31.

Rotura sobre el canal de Payogastilla – La Merced. Desbordes.



Figura N°32.

Estado general canal de Payogastilla – La Merced



93. A continuación se muestran imágenes del área relevada.

Figura N°33. Área Relevada



## Cuadro N°2. Resumen

<b>Longitudes mts</b>	<b>San Carlos</b>	<b>Payogastilla</b>
<b>EMBANCADO</b>	6,685.5	
<b>CRUCE</b>	729.5	441.1
<b>TRAMO EN BUEN ESTADO</b>	2,408.7	6,727.1
<b>RECONSTRUIR</b>	2,798.9	
<b>REPARACION</b>	8,504.9	
	<b>21,127.6</b>	<b>7,168.2</b>

Figura N°34. Canal Payogastilla – La Merced

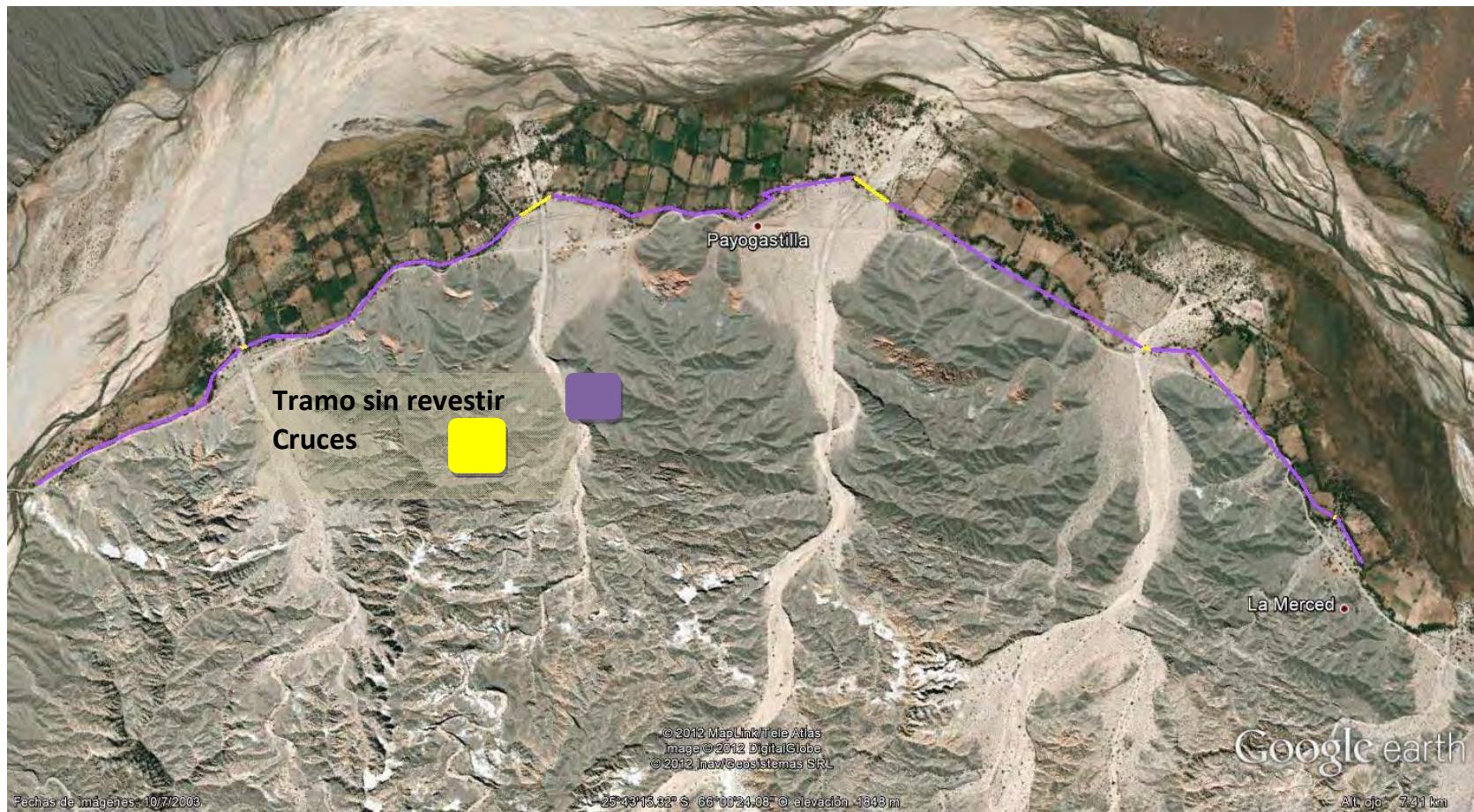


Figura N°35.

Canal San Carlos

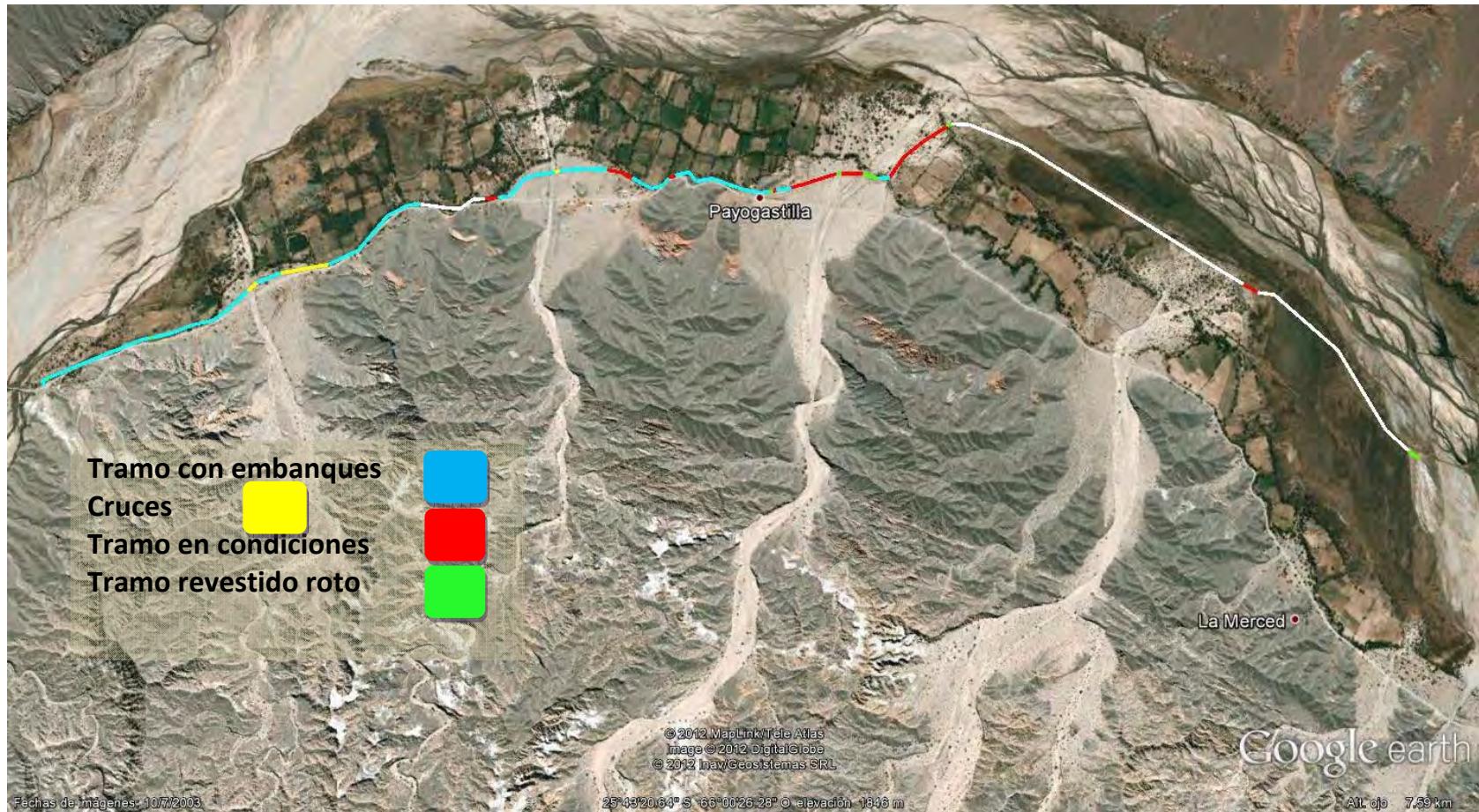
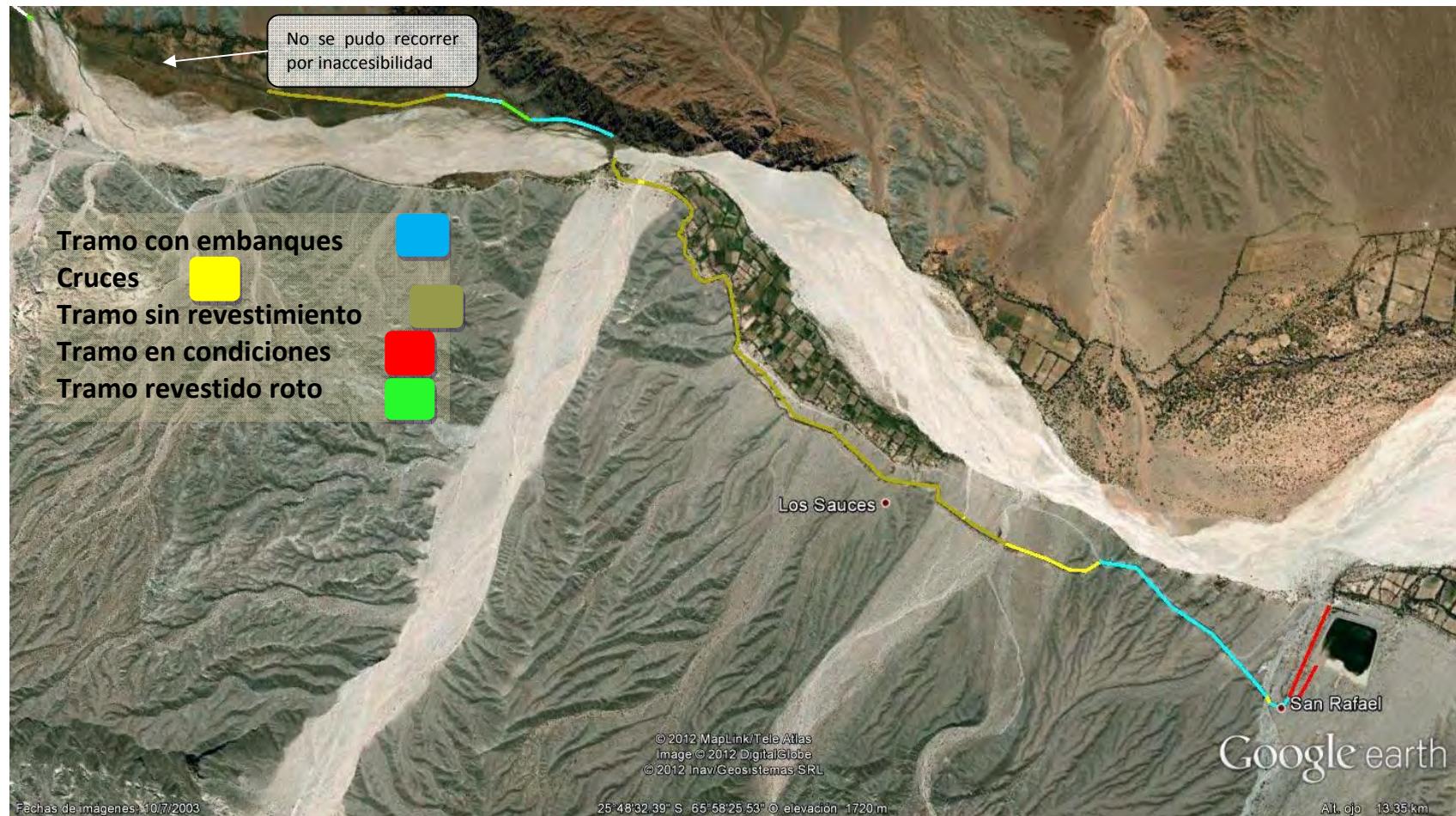


Figura N°36.

Canal San Carlos



Cuadro N°3. Tramos relevados del canal matriz de Payogastilla – La Merced

TRAMO	PTO. GPS	LONGITUD	OBSERVACIONES
1	P01-02	255	OK
2	P02-03	250	OK
3	P03-04	145	OK
4	P04-05	478	OK
5	P05-05	28.6	CRUCE a nivel
6	P05-08	118	OK
7	P08-09	360	OK
8	P09-10	374	OK
9	P10-11	141	OK
10	P11-12	67.4	OK
11	P12-13	84.2	OK
12	P13-15	101	OK
13	P15-16	104	OK
14	P16-17	62.9	OK
15	P17-18	144	CRUCE
16	P18-19	22.9	CRUCE
17	P19-20	175	OK
18	P20-21	113	OK
19	P21-22	77.1	OK
20	P22-23	173	OK
21	P23-24	108	OK
22	P24-25	157	OK
23	P25-26	69.8	OK
24	P26-27	164	OK
25	P27-28	49.8	OK
26	P28-29	32.2	OK
27	P29-30	38.7	OK
28	P30-31	343	OK
29	P31-32	191	CRUCE
30	P32-34	246	OK
31	P34-35	300	OK
32	P35-36	748	OK
33	P36-37	38.1	CRUCE
34	P37-38	191	OK
35	P38-39	742	OK
36	P39-40	117	OK
37	P40-41	108	OK
38	P41-41	16.5	CRUCE
39	P41-42	234	OK

Cuadro N°4. Tramo relevado del canal matriz de San Carlos

TRAMO	PTO GPS	LONGITUD	OBSERVACIONES
1	S01-02	21.07	EMBANCADO
2	S02-02	0	COMPARTO-CRUCE SC/PAY
3	S02-03	26.59	EMBANCADO
4	S03-04	5.54	RECONSTRUIR
5	S04-05	457.75	EMBANCADO
6	S05-06	40.41	EMBANCADO
7	S06-06	10.71	RECONSTRUIR
8	S06-07	91.6	EMBANCADO
9	S07-08	114.07	EMBANCADO
10	S08-09	39.97	EMBANCADO
11	s09-09	0	CRUCE SC-PAY
12	S09-10	41.36	EMBANCADO
13	S10-11	46.81	EMBANCADO
14	S11-12	32.77	EMBANCADO
15	S12-13	130.51	EMBANCADO
16	S13-14	57.54	CRUCE
17	S14-15	114.08	EMBANCADO
18	S15-16	69.21	CRUCE
19	S16-17	150.67	CRUCE
20	S17-18	149.72	EMBANCADO
21	S18-19	309.91	EMBANCADO
22	S19-20	55.6	EMBANCADO
23	S20-22	118.82	REPARACION
24	S22-23	66.54	REPARACION
25	S23-24	72.91	REPARACION
26	S24-25	55.44	REPARACION
27	S25-26	59.13	OK
28	S26-27	90.51	EMBANCADO
29	S27-28	109.35	EMBANCADO
30	S28-29	95.56	EMBANCADO
31	S29-30	26.35	CRUCE
32	S30-31	99	EMBANCADO
33	S31-32	112.06	EMBANCADO
34	S32-33	67.55	OK
35	S33-34	58.66	OK
36	S34-35	49.61	EMBANCADO
37	S35-36	51.56	EMBANCADO
38	S36-37	58.79	EMBANCADO
39	S37-37	9.36	RECONSTRUIR
40	S37-38	27.19	EMBANCADO
41	S38-39	34.31	OK
42	S39-40	62.25	EMBANCADO
43	S40-41	53.01	EMBANCADO
44	S41-42	222.61	EMBANCADO
45	S42-43	77.79	EMBANCADO
46	S43-44	43.67	EMBANCADO
47	S44-44	15.46	RECONSTRUIR
48	S44-45	18.82	OK
49	S45-46	68.5	EMBANCADO
50	S46-47	215.52	OK
51	S47-48	23.65	RECONSTRUIR Pared
52	S48-49	97.03	OK
53	S49-50	71.78	CRUCE A RECONSTRUIR

Cuadro N°5. Tramo relevado del canal matriz de San Carlos

TRAMO	PTO GPS	LONGITUD	OBSERVACIONES
54	S50-51	52.99	EMBANCADO
55	S51-52	364.17	OK
56	S52-53	21.48	RECONSTRUIR
57	S53-54	81.48	REPARACION
58	S54-54	0	DESARENADOR
59	S54-55	259.13	REPARACION
60	S55-56	862.8	REPARACION
61	S56-57	157.17	CRUCE
62	S57-58	169.89	EMBANCADO
63	S58-59	76.36	OK
64	S59-60	77.04	OK
65	S60-61	386.1	REPARACION
66	S61-62	427.04	REPARACION
67	S62-63	139.26	REPARACION
68	S63-63	0	REPARACION
69	S63-64	70.54	RECONSTRUIR
70	SMI01-01	246.08	RECONSTRUIR
71	SMI01-02	989.25	RECONSTRUIR
72	SMI02-03	442.51	RECONSTRUIR
73	SMI03-04	69.37	EMBANCADO
74	SMI04-05	450.79	EMBANCADO
75	SMI05-06	312.17	RECONSTRUIR
76	SMI06-07	329.42	EMBANCADO
77	SMI07-08	167.34	EMBANCADO
78	SMI08-09	110.09	EMBANCADO
79	SMI09-10	162.89	EMBANCADO
80	SMI10-10	0	DESARENADOR
81	SMI10-11	27.73	EMBANCADO
82	S65-66	383.82	RECONSTRUIR
83	S66-67	59.6	CRUCE
84	S67-68	268.29	RECONSTRUIR
85	S68-68	5.2	CRUCE
86	S68-69	56.34	REPARACION
87	S69-70	1314.52	REPARACION
88	S70-71	238.69	REPARACION
89	S71-72	719.18	REPARACION
90	S72-73	469.3	REPARACION
91	S73-74	590.66	REPARACION
92	S74-75	262.42	REPARACION
93	S75-76	196.05	REPARACION
94	S76-77	865.04	REPARACION
95	S77-77	20.38	CRUCE
96	S77-78	436.8	REPARACION
97	S78-78	43.5	CRUCE
98	S78-79	886.41	REPARACION
99	S79-80	1928.83	EMBANCADO
100	S80-80	5	CRUCE
101	S80-81	105.14	EMBANCADO
102	S81-81	63.13	CRUCE
103	S81-82	217.33	EMBANCADO
104	S82-82	913.35	OK
105	S82-83	426.8	OK