



MINISTERIO DE AGUAS, SERVICIOS PÚBLICOS Y
MEDIO AMBIENTE

SUBSECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN

OBRA: PROTECCIÓN URBANA CONTRA INUNDACIONES PLUVIALES LOCALIDAD DE NELSON.

Departamento La Capital



CONTENIDO

I. MEMORIA DESCRIPTIVA	3
I.1. UBICACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA	3
I.2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS.....	5
I.2.1. DELIMITACIÓN DE LAS CUENCAS Y DETERMINACIÓN DE SUS PARÁMETROS GEOMÉTRICOS	5
I.2.2. DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN	6
I.2.3. TORMENTA DE DISEÑO. INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA.	7
I.2.4. PARÁMETROS DE PÉRDIDAS DE ESCURRIMIENTO.....	8
I.3. MODELACIÓN HIDROLÓGICA. ESTIMACIÓN DE CAUDALES.....	9
I.4. ESTUDIOS HIDRÁULICOS.....	9
I.5. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE.	10
I.6. DISEÑOS DEL TERRAPLÉN Y CANAL PERIMETRAL.....	11
II. MEMORIA TÉCNICA	13
II.1. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	13
II.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	14
II.2.1. REACONDICIONAMIENTO DEL CANAL Y TERRAPLÉN PERIMETRAL	14
II.2.1.1 CONFORMACIÓN DE BANQUINAS	14
II.2.1.2 DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DE LA SECCIÓN DEL CANAL	14
II.2.1.3 REACONDICIONAMIENTO DEL CANAL PERIMETRAL	15
II.2.1.4 TERRAPLÉN PERIMETRAL	16
II.2.2. REACONDICIONAMIENTO DEL CANAL NORTE DE CALLE CATAMARCA	17
II.2.2.1 CONFORMACIÓN DE BANQUINAS	17
II.2.2.2 REACONDICIONAMIENTO DEL CANAL NORTE DE CALLE CATAMARCA	17
II.3. PROYECTO ESTRUCTURAL DE LAS OBRAS DE ARTE:	18
II.3.1. MEMORIA DESCRIPTIVA	18
II.3.2. METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA PROPUESTA PARA LAS OBRAS DE ARTE:	19
II.3.2.1 REACONDICIONAMIENTO DEL CANAL PERIMETRAL	19
II.3.3. REACONDICIONAMIENTO DEL CANAL NORTE DE CALLE CATAMARCA	25



I. MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente proyecto contempla, el reacondicionamiento de 2,650 km. de terraplén; 3,430 km. de canal perimetral; 0,800 km del canal norte de calle Catamarca con la readecuación de 9 y 5 alcantarillas respectivamente.

I.1. UBICACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA

El área de estudio comprende la localidad de Nelson y su zona aledaña. Situada en el centro oeste de la provincia de Santa Fe, a unos 44 km al norte de su ciudad capital, sobre la Ruta Nacional N° 11 y en su intersección con la Ruta Provincial N° 4; a 31° 15' de latitud sur y 60° 43' de longitud oeste (Figura 1).

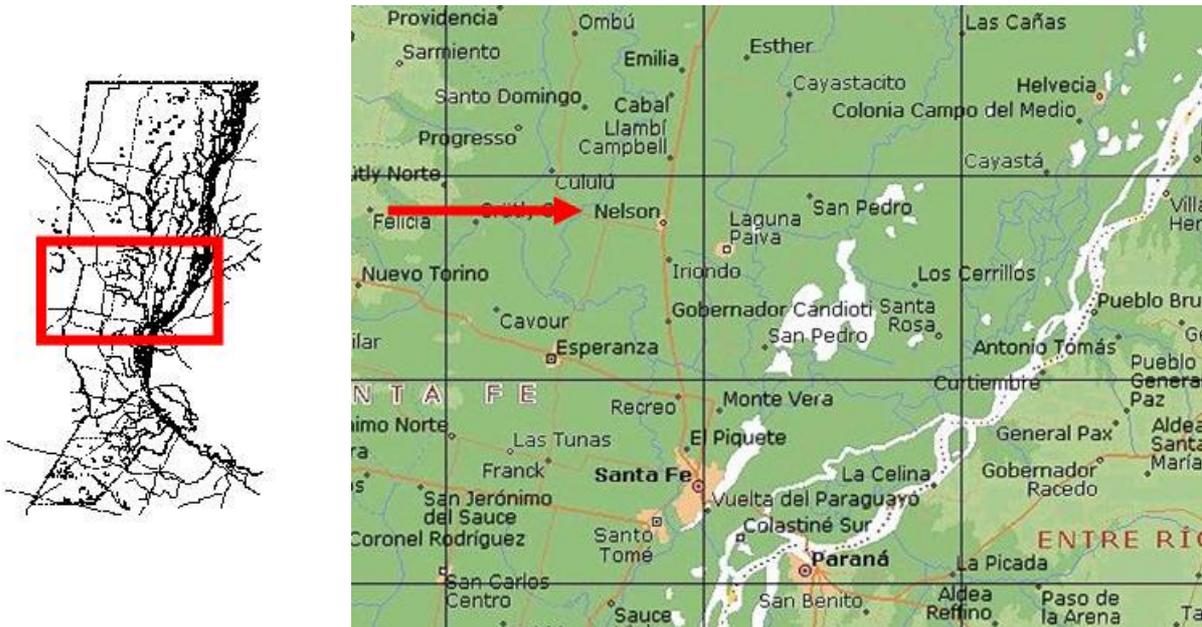


Figura 1: Ubicación de la Localidad de Nelson.

La localidad de Nelson sufre periódicos anegamientos, aún para lluvias de moderada intensidad, principalmente originados por aportes superficiales provenientes del área rural ubicada al oeste, subcuenca Manucho; y en menor medida, por aportes recibidos desde el norte, subcuenca Llambi Campbell.

El agua proveniente de la subcuenca Manucho es colectada por un canal ubicado en el perímetro oeste de la planta urbana, conduciéndola hacia el sur y luego hacia el este, cruzando por el sur del pueblo la Ruta Nacional N° 11 y el FCGB; desaguando en el canal terciario Laguna Paiva, y de ahí al canal Colombetti hasta desembocar en el Arroyo Aguilar.

Los aportes de agua de la subcuenca Llambi Campbell son colectados por las cunetas del camino comunal de tierra que comunican las zonas rurales de Llambi Campbell y Nelson, siendo conducidos por el canal emplazado en la zona rural al norte de Nelson y cruza la Ruta Nacional N° 11 y el FCGB, para desaguar finalmente en una serie de bajos que aportan al Canal San Ignacio y al canal N° 2 de Laguna Paiva.



El estado de los canales existentes, no colabora en la atenuación de los efectos de las inundaciones que se presentan en la localidad, observándose los siguientes problemas de anegamiento (Figura 2):

- desde el inicio del canal perimetral existente y por los cortes que presenta el bordo existente, se produce un importante ingreso de agua que afecta un plan de viviendas del Banco Hipotecario (zona N° 2);
- desde el camino comunal que comunica con la zona rural de Manucho, se produce un ingreso de excedentes hídricos importante anegando las calles 9 de Julio y Rivadavia, hasta interceptar la Ruta Nacional N° 11, donde se almacena (zona N° 1);
- además, por efecto de la insuficiente capacidad de conducción de la alcantarilla transversal a la Ruta Nacional N° 11 (4 caños de $\Phi = 0.80$ m) sobre el canal perimetral, inmediatamente aguas arriba de la misma, se produce un efecto de endicamiento anegando el área circundante (zona N° 3).

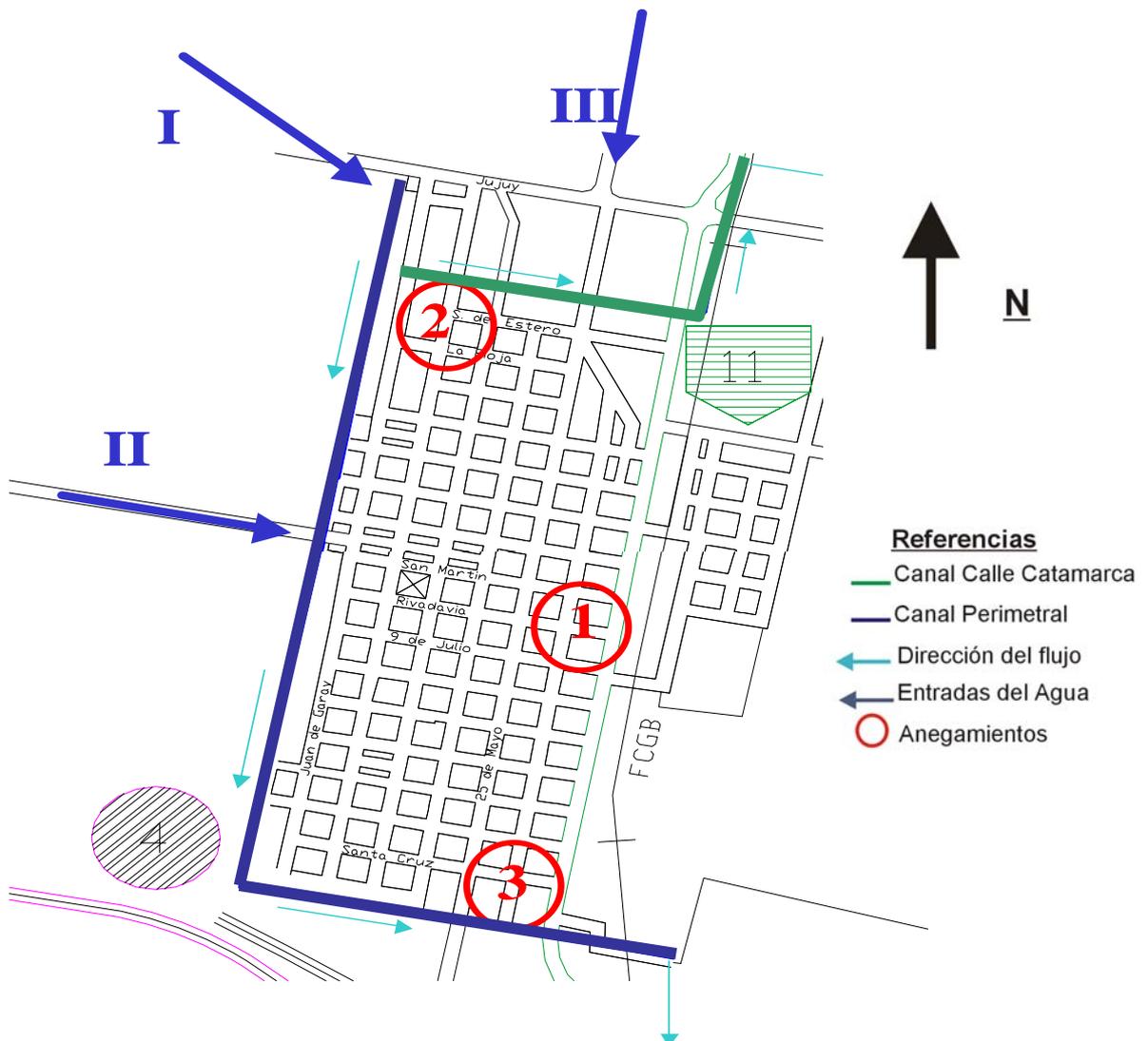


Figura 2: Localidad de Nelson. Entradas de agua y puntos críticos de anegamientos.



I.2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS.

I.2.1. DELIMITACIÓN DE LAS CUENCAS Y DETERMINACIÓN DE SUS PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

En el trazado de las divisorias de las cuencas Manucho y Llambi Campbell se trabajó en base a una carta planialtimétrica del Instituto Geográfico Militar (IGM - Año 1959), escala 1:50.000 y equidistancia entre curvas de nivel de 2,50 m, actualizando la información de infraestructura existente que pueden influir en este trazado (caminos, ferrocarriles, canales y alcantarillas); por interpretación de imágenes satelitales y reconocimiento en el campo.

Las áreas de aporte se caracterizan por la presencia de bajos naturales de fuertes pendientes, que ante la ocurrencia de precipitaciones, aportan los excedentes hídricos hacia la localidad de Nelson. Este análisis, sumado a la interpretación de las curvas de nivel permiten : a) identificar distintas líneas de flujo, que dan una idea de la dinámica hídrica del área de aportes; b) la delimitación de las cuencas Llambi Campbell y Manucho, y c) la subdivisión de la cuenca Manucho en dos subcuencas, norte y sur. Detallando lo antedicho en la (Figura 3):

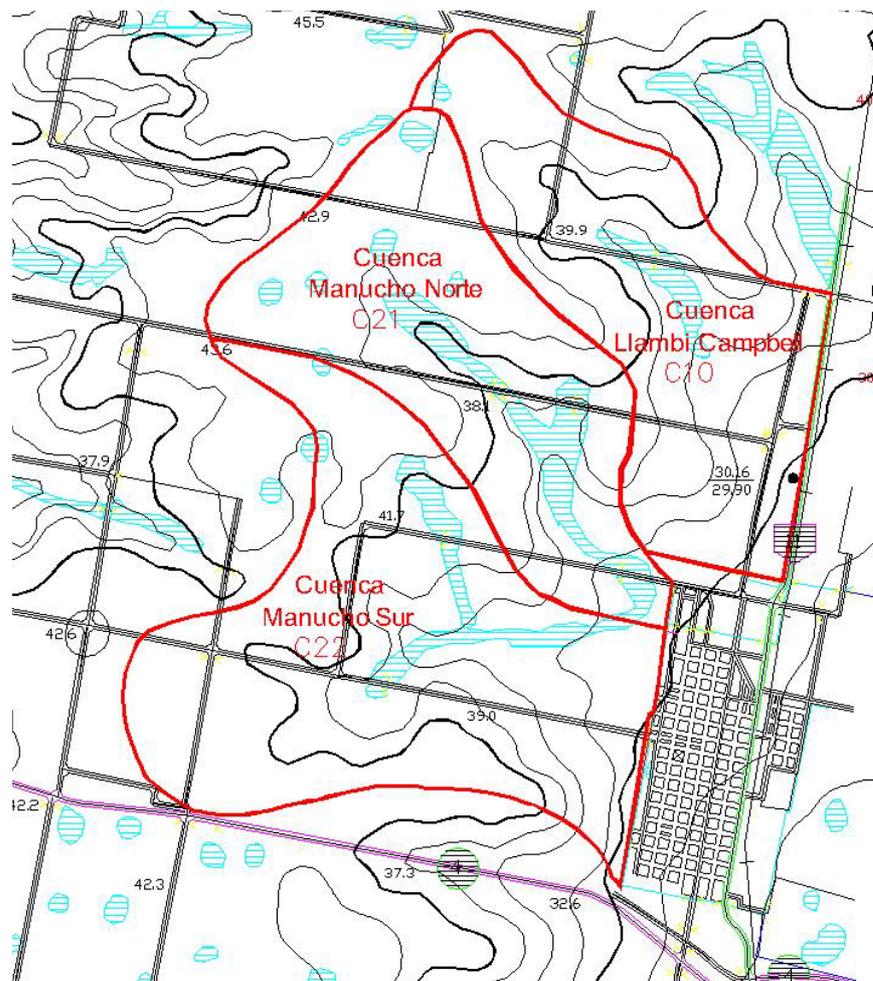


Figura 3: Delimitación de la cuencas Llambi Campbell, Manucho Norte y Manucho Sur.



Los parámetros geométricos determinados en las cuencas identificadas son los necesarios para la implementación de la modelación de transformación lluvia-caudal. Un detalle de los mismos se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros geométricos.

Parámetros Geométricos			CUENCAS		
Descripción	Unid		LLAMBI CAMPBELL	MANUCHO NORTE	MANUCHO SUR
Relacionados con las Cuencas					
Superficie	(A)	Km ²	6.23	6.26	9.01
Perímetro	(P)	Km	12.39	12.16	15.70
Largo de cuenca	(Lc)	Km	5.23	4.32	4.24
Ancho promedio	(W)	Km	1.26	1.51	2.07
Pendiente media cuenca	(Ic)	m/m	0.0083 (0.83 %)	0.0047 (0.47 %)	0.0058 (0.58 %)
Relacionados con las Líneas de Flujo					
Altura media	(Hm)	m	37.80	42.10	40.10
Desnivel	(Dh)	m	14.60	12.48	13.08
Longitud LF	(Lf)	km	5.55	4.745	4.611
Pendiente media LF	(lf)	m/m	0.0026 (0.26 %)	0.0026 (0.26 %)	0.0028 (0.28 %)

I.2.2. DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN

Se realizó una estimación del tiempo que demora en contribuir el total de cada cuenca de aporte a su sección de interés, para lo cual se aplicaron distintas fórmulas que estiman los tiempos de concentración sobre la longitud total de las líneas de flujo representativas de cada cuenca.

En la Tabla 2 los distintos tiempos de concentración obtenidos al aplicar: Kirpich, California, Hathaway, Federal Aviation, Racional Generalizado, Dooge, Branshy Williams y Pilgrim.

Tabla 2. Determinación de los Tiempos de Concentración.

Líneas de Flujo -Cuencas			Llambi Campbell	Manucho Norte	Manucho Sur
DATOS GENERALES	Longitud LF	[m]	5550	5089	4745
	Diferencia de nivel	[m]	14.60	12.48	13.28
	Pendiente media LF	[m/m]	0.0026	0.0025	0.0028
	Área de la cuenca	[Km ²]	6.23	5.81	8.87
FORMULAS TIEMPO DE CONCENTRACIÓN [min]	KIRPICH	[min]	147	141	127
	CALIFORNIA	[min]	147	141	127
	FEDERAL AVIATION	[min]	152	149	138
	CINEMATICO	[min]	206	188	176
	RETARDO DE SCS	[min]	733	708	627
	HATHAWAY	[min]	72	71	66
	RACIONAL GENERAL.	[min]	149	143	131
	DOOGE	[min]	127	125	145
	BRANSHY WILLIAMS	[min]	221	207	180
PILGRIM	[min]	91	89	105	
Promedio Completo			205	196	182



Los tiempos de concentración son relativamente homogéneos, adoptándose un tiempo de concentración igual para todas las cuencas de 200 minutos (3,30 hs).

Teniendo en cuenta el tiempo de concentración adoptado se calculó el coeficiente de almacenamiento de cada subcuenca como un 80 % del Tc. Este valor es utilizado en el modelo hidrológico (parámetros de la cuenca).

I.2.3. TORMENTA DE DISEÑO. INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA.

La tormenta de diseño se obtiene sintéticamente utilizando las curvas I-D-F de la ciudad de Paraná (serie 1965-2000), y se consideran distintas recurrencias seleccionadas de acuerdo a la evaluación a realizar (Tabla 3). Por otro lado, la duración de la tormenta se adopta en 220 minutos, siendo un 10% de aumento respecto del tiempo de concentración adoptado. Con un intervalo de lluvia de 10 minutos, y obteniendo finalmente los distintos hietrogramas de diseño para cada recurrencia de interés (Tabla 4).

Tabla3. Periodo de Retorno o Recurrencias

Recurrencias	Evaluación a realizar
2 - 5 años	Diseño y Verificación de canales de desagüe rural.
2 - 5 años	Diseño y Verificación de alcantarillas en caminos comunales y particulares.
10 - 25 años	Diseño y Verificación de obras de defensa urbana.
25 - 50 años	Diseño y Verificación de Alcantarillas y puentes en rutas provinciales y nacionales.



Tabla 4. Hietogramas de las tormentas de diseño.

TIEMPO [Min]	Tr = 2 años	Tr = 5 años	Tr = 10 años	Tr = 25 años	Tr = 50 años
	Prec Acum [mm]				
0	0	0	0	0	0
10	1.06	1.59	1.98	2.37	2.74
20	2.20	3.31	4.08	4.88	5.66
30	3.46	5.16	6.35	7.59	8.77
40	4.87	7.19	8.82	10.52	12.13
50	6.45	9.44	11.53	13.73	15.80
60	8.29	11.99	14.57	17.31	19.86
70	10.50	14.95	18.06	21.40	24.46
80	13.28	18.56	22.22	26.26	29.85
90	17.11	23.30	27.56	32.40	36.58
100	23.50	30.71	35.58	41.49	46.25
110	43.06	54.95	62.82	72.50	79.95
120	52.73	65.91	74.42	85.47	93.40
130	57.51	71.65	80.76	92.72	101.24
140	60.73	75.73	85.42	98.12	107.21
150	63.19	78.97	89.20	102.55	112.16
160	65.19	81.71	92.45	106.36	116.47
170	66.89	84.10	95.31	109.75	120.32
180	68.38	86.24	97.89	112.81	123.82
190	69.71	88.17	100.25	115.62	127.05
200	70.91	89.95	102.44	118.23	130.06
210	72.01	91.60	104.48	120.67	132.89
220	73.03	93.14	106.40	122.97	255.85

I.2.4. PARÁMETROS DE PÉRDIDAS DE ESCURRIMIENTO

La precipitación efectiva a escurrir por las cuencas, se obtienen descontando las pérdidas de escurrimiento a la precipitación total. Las pérdidas netas se modelan en forma concentrada por medio del método del U.S. Soil Conservation Service (S.C.S., 1986), conocido con el nombre de **Número de Curva del SCS**.

El método CN caracteriza la cuenca con un parámetro llamado "Número de Curva" (CN), obtenido como una función del tipo de suelo, uso y tratamiento de la tierra, y condiciones iniciales de humedad. Las tablas completas para la determinación del CN se pueden obtener a partir del NRCS (ex SCS) de los Estados Unidos, de la publicación Urban Hydrology for small watersheds (TR-55), o de sus traducciones realizadas por el INCYTH, o en forma resumida en Chow (1993).

La elección del valor de CN tuvo en consideración las siguientes características físicas de la cuenca:

- suelo del tipo argiudol típico o acuico, presentando una moderada capacidad de infiltración fc o grupo B (potencial de escurrimiento medio),
- humedad promedio de los suelos (condición de humedad antecedente II), y



- usos básicamente agrícolas - ganaderas, con producciones de soja y áreas de pastoreo.

De acuerdo a estos elementos, los altos valores de pendiente en esta zona y considerando otros proyectos en la provincia de Santa Fe, con características similares al área de estudio, se adopto un CN de 63.

I.3. MODELACIÓN HIDROLÓGICA. ESTIMACIÓN DE CAUDALES

La simulación de la cuenca se realizó a través del modelo HEC-HMS desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (1999). El modelo ofrece una gran variedad de opciones para simular procesos de precipitación-escurrimiento.

Un proyecto de HMS esta constituido por tres componentes:

- *Modelo de cuenca*, que contiene los parámetros de los distintos elementos hidrológicos (características geométricas de las cuencas).
- *Modelo meteorológico*, que reúne los datos de las distintas tormentas de diseño, y la información necesaria para procesarlas (CN).
- *Especificaciones de Control*, que identifican el inicio y fin de la simulación y el intervalo de tiempo para los cálculos.

Los parámetros de la cuenca descriptos anteriormente se aplicaron en la simulación hidrológica, donde se obtuvo los siguientes resultados. Ver tabla N° 5.

Tabla 5. Resultados de la Modelación Hidrológica

Cuencas	ID	Tr = 2 años Qmáx [m ³ /s]	Tr = 5 años Qmáx [m ³ /s]	Tr = 10 años Qmáx [m ³ /s]	Tr = 25 años Qmáx [m ³ /s]	Tr = 50 años Qmáx [m ³ /s]
Llambi Campbell	C10	3.20	6.30	8.70	12.00	14.70
Manucho Norte	C21	3.30	6.30	8.70	12.00	14.70
Manucho Sur	C22	4.70	9.10	12.50	17.30	21.20

I.4. ESTUDIOS HIDRÁULICOS.

Los estudios hidráulicos realizados incluyen un diagnóstico del sistema existente y el diseño de las modificaciones y obras necesarias para mitigar los inconvenientes de anegamiento que se presentan en la localidad de Nelson ante la ocurrencia de precipitaciones en las zonas de aportes.

La herramienta utilizada es el modelo matemático unidimensional HEC-RAS. El modelo se aplica a escurrimientos permanentes gradualmente variados y a escurrimientos rápidamente variados; utiliza la ecuación de conservación de energía y la ecuación de conservación de cantidad de movimiento.



El presente desarrollo simula flujo estacionario. Los procesos de cálculo se fundamentan en la ecuación de energía, evaluando las pérdidas con la ecuación de Manning. Además, se simula flujo no estacionario para evaluar el funcionamiento de las estructuras propuestas.

I.5. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE.

Los diagnósticos consistieron en la evaluación del funcionamiento actual del sistema que recibe los aportes pluviales de las áreas rurales, utilizando caudales con distintas recurrencias asociadas.

Los aportes recibidos desde el norte (Cuenca Llambi Campbell – Figura 3) en su gran mayoría son derivados por un canal rural ubicado al norte de la planta urbana de Nelson. El canal cruza la Ruta Nacional N° 11 con una alcantarilla de hormigón armado rectangular, de 4 tramos de Luz = 1,20 m y Altura = 1,50 m; y continua su recorrido por la zona rural hasta llegar a un sistema de bajos interconectados que aportan al canal N° 2 de Laguna Paiva, y luego al canal Colombetti.

Al sur de la localidad existe un canal a cielo abierto, que continua hacia oeste del área urbana con un sistema combinado de terraplén y canal perimetral, que intercepta los excedentes hídricos provenientes de la zona rural oeste a la localidad de Nelson (Cuenca Manucho Norte y Sur – Figura 3). El terraplén actualmente se encuentra con brechas en distintos lugares y disminuido en su altura por el acceso a caminos comunales y entradas particulares, en estos sectores se producen ingresos de caudales al área urbana (Figura 2).

El canal perimetral se encuentra vegetado y con una sección irregular. En su recorrido se identifican distintos tramos según las condiciones circundantes, las cuales se definen a continuación:

- Progresiva Km 0.181(ruta nacional N° 11) a 0.427 (calle 25 de mayo): el ancho de obra del canal se encuentra limitado entre ambas márgenes por las construcciones privadas.
- Progresiva Km 0.427a 0.850 (calle 1ro de mayo): al norte del canal se emplazan algunas viviendas, mientras que al sur limita con la zona rural, existiendo árboles en este tramo.
- Progresiva Km 0.850 a 1.075 (calle Santa Cruz): en este tramo la sección del canal no se encuentra conformada, estando conectado a una cava existente (en el sector urbano) que funciona como canal, captando el escurrimiento del mismo y conduciéndolos agua abajo hasta el canal. También se puede decir que existen árboles en ambas márgenes.
- Progresiva Km 1.075 a 1.300 (calle S. Vicentín): en la margen este del canal están emplazadas una serie de viviendas familiares, las cuales no interfieren en el ancho de ocupación de la obra. En su margen oeste existe vegetación cerrada.



- Progresiva Km 1.300 a 1.900 (calle Rivarola): en la margen este del canal hay una serie de cavas de gran profundidad, encontrándose separados de éste por un camino angosto. La margen oeste que limita con la zona rural presenta vegetación cerrada.
- Progresiva Km 1.900 a 2.000 (calle San Martín): en este tramo el material producto de la excavación del canal conforma un montículo que funciona como terraplén sobre su margen este, además están construidas viviendas que ocupan parte del ancho de obra.
- Progresiva Km 2.000 a 2.300 (camino a Manucho o pasaje Moreno): sobre la margen este del canal continua la sección del terraplén, hallándose una calle entre este y las viviendas existentes. La altura del terraplén se ve modificada por el camino a Manucho, el cual es muy importante para la zona.
- Progresiva Km 2.300 a 2.388 (calle J. M. Aragón): la margen este del terraplén de defensa y su canal limitan con terrenos baldíos de la planta urbana, la margen oeste limita con la zona rural, donde a 60 metros al norte del camino a Manucho hay una vivienda.
- Progresiva Km 2.388 a 3.350 (calle cerrada – límite cementerio): sobre la margen este del terraplén de defensa en muchos sectores de este tramo han avanzado las construcciones de viviendas particulares ocupando parte del mismo o en otros hasta se ha eliminado totalmente (Ejemplo Progresiva Km 2.650). La margen oeste de las obras de defensa limitan con zonas rurales.

Es de destacar que en la Progresiva Km 3.113 de este tramo el canal perimetral se conecta con el canal norte de calle Catamarca.

El canal norte de calle Catamarca es un canal urbano de dirección oeste – este, conectado con el canal perimetral por donde ingresan también los aportes de la zona rural. Esta conexión no está bien definida y es una causa de los anegamientos urbanos que ocurren en sectores cercanos (Figura 2). En la actualidad el canal norte se encuentra vegetado y con un sistema de alcantarillado muy deteriorado.

Los excedentes hídricos interceptados por el canal perimetral son transportados por un canal de desagüe que ocupa la cuneta norte de la Ruta Prov. Nº 4, hasta desaguar en el Canal Terciario Laguna Paiva.

I.6. DISEÑOS DEL TERRAPLÉN Y CANAL PERIMETRAL

Para el diseño del terraplén y canal perimetral se separó al mismo en dos tramos (Figura 4):

- Tramo Sur de Nelson (Progresiva Km 0.000 a 0.975): comienza en la alcantarilla de cruce ferroviario, hasta el punto donde el canal cambia de dirección en un ángulo de 90°.
- Tramo Oeste de Nelson (Progresiva Km 0.975 a 3.350): comienza en el punto anterior de cambio de dirección hasta las proximidades del cementerio.



En el Tramo Norte, a los 0.400 km aguas arriba de la alcantarilla ferroviaria, el canal se encuentra muy próximo a una serie de viviendas particulares, condicionando el diseño en este tramo. Por lo tanto, el caudal de diseño del tramo norte se adopta igual a 8 m³/seg, que corresponde a la capacidad máxima de la sección con el menor espacio disponible para su reacondicionamiento. Este tramo no cuenta con la construcción del terraplén.

El Tramo Oeste del canal perimetral se diseñó para una precipitación asociada a 2 años de recurrencia, sin tener en cuenta la disminución del caudal por la derivación hacia el canal norte de calle Catamarca, como una forma de adoptar un margen de seguridad en el diseño. Además, en este tramo se propuso reacondicionar el terraplén existente sobre la margen izquierda del canal perimetral, para proteger la planta urbana de los caudales que excedan la capacidad hidráulica del canal. En el diseño y verificación del terraplén se usaron precipitaciones asociadas a recurrencias de 10 y 25 años respectivamente.

El ancho de ocupación del diseño hidráulico propuesto (canal y terraplén perimetral) excede el espacio disponible existente, por lo tanto su traza se deberá desplazar unos metros hacia los campos linderos. El reacondicionamiento propuesto incluye la remoción y diseño de todas las secciones de paso existentes.

A la altura de la progresiva Km 3.125 del tramo oeste el canal perimetral se conecta con el canal norte de calle Catamarca. El caudal que el canal norte puede recibir está condicionado por su capacidad máxima de conducción y se calcula como el caudal que no produce desbordes para un reacondicionamiento mínimo del canal, siendo un valor de 3 m³/s. Esto se logra a través de una estructura reguladora lateral que controle el caudal que ingresa desde el canal perimetral. Siendo la misma un tubo de hormigón armado a una cota superior del fondo de ambos canales. Además, se propone reemplazar las alcantarillas en mal estado del canal norte.

El canal Perimetral descarga en el canal ubicado en la cuneta de la Ruta Prov. N° 4, el cual presenta una capacidad de conducción asociado a 2 años de recurrencia, siendo conveniente su reacondicionamiento, tarea que deberá estar combinada entre la Comuna de Nelson y el Comité de Cuenca Arroyo Aguiar.

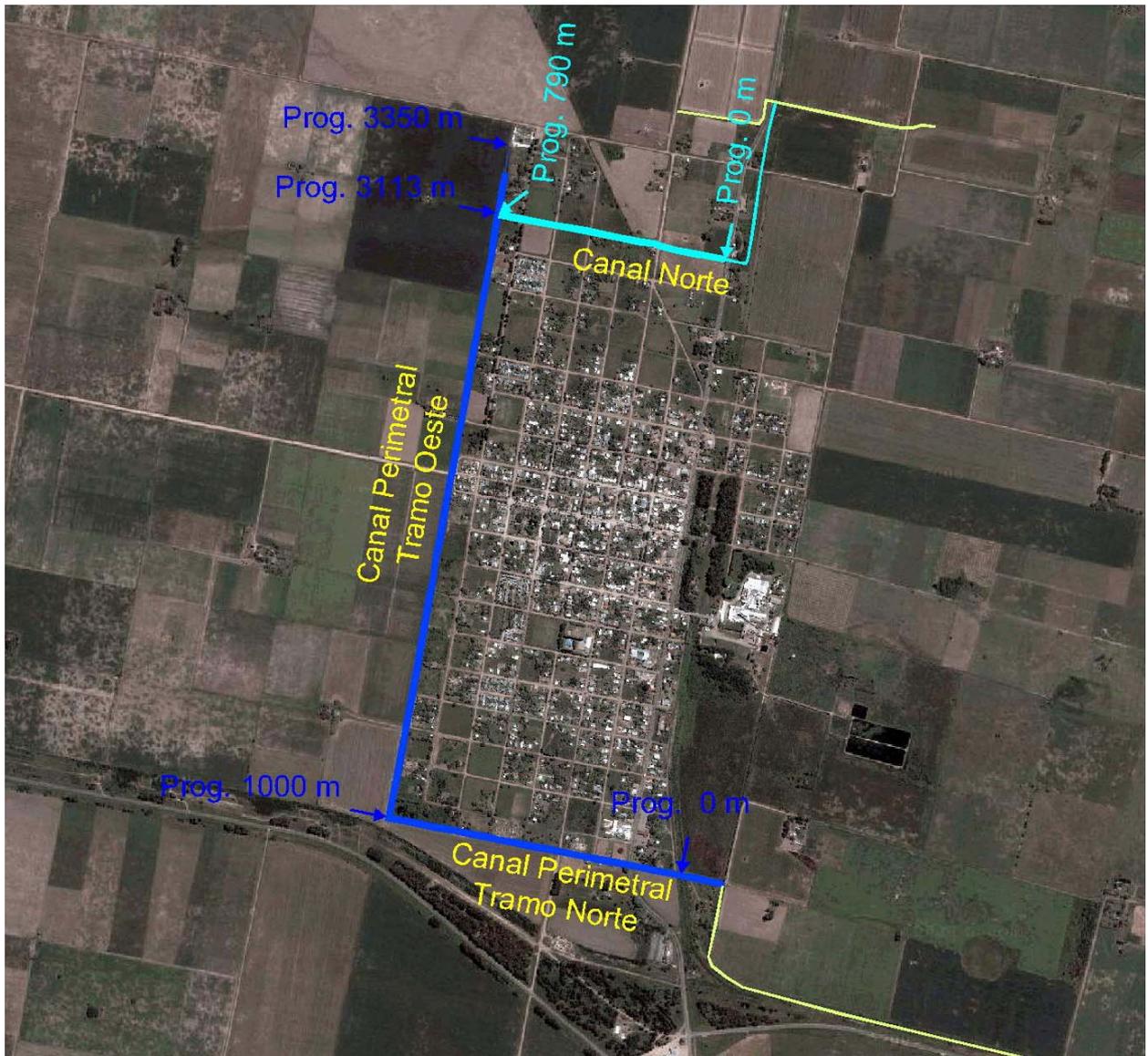


Figura 4. Identificación de Tramos del canal perimetral.

II. MEMORIA TÉCNICA

II.1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es atenuar los efectos de inundaciones que se presentan en la localidad de Nelson, para lo cual se propuso:

- el reacondicionamiento del canal y terraplén perimetral y obras de arte, y
- una limpieza del canal norte de calle Catamarca y readecuación de sus alcantarillas en mal estado.



II.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

II.2.1. REACONDICIONAMIENTO DEL CANAL Y TERRAPLÉN PERIMETRAL

Los trabajos a realizar contemplan la conformación de las banquetas, el reacondicionamiento del canal y terraplén perimetral; y la adecuación de las obras de arte.

Además de la limpieza del tramo inferior del canal existente desde la cuneta de la Ruta Prov. N° 4 hasta las vías del ferrocarril, en una longitud aproximada de 0,650 km.

En el Centro de Documentación se encuentra el estudio topográfico, y la planimetría de detalle del canal y terraplén perimetral.

II.2.1.1 CONFORMACIÓN DE BANQUINAS

En el tramo entre las progresiva Km 0.000 a 0.200 la banquina se conformará en la margen sur con un ancho de 5,0 m.

En el Tramo Sur de Nelson la calle pública se encuentra ocupada por la sección del canal, en la cual entre las progresiva Km 0.200 a 0.400 el ancho de la banquina de trabajo se prevé en 3.50 m en margen norte, con escasa posibilidad de ampliación por las presencia de construcciones privadas.

Entre las progresiva Km 0.400 a 0.975 la banquina se conformará en la margen sur con un ancho de 5,0 m.

El Tramo Oeste paralelo al canal perimetral, al este del mismo debería haber una calle comunal, ese espacio se ha visto reducido por el avance de viviendas particulares, excavación de cavas y la presencia de montículos de tierra producto de la excavación del canal. Estas interferencias dificultan el acceso desde la zona urbana al canal para ejecutar su reacondicionamiento.

La banquina de trabajo se conformara del lado oeste, paralelo al canal perimetral y ocupara una franja de los campos linderos, siendo necesario el corrimiento del alambrado, limpieza, desbosque, destronque y compactación de 4,50 m a 5,00 m de ancho que se requieren para realizar los trabajos de excavación del canal y su posterior mantenimiento.

Las banquetas deben quedar libres de obstáculos y limpias requiriéndose un desmalezamiento, donde el material producto de la limpieza se deberá cargar, transportar y depositar en los lugares indicados en el Plano N° 3 a una distancia hasta 3,0 km.

II.2.1.2 DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DE LA SECCIÓN DEL CANAL

Se deberá realizar el desbosque, destronque y limpieza de 3.430 Km lineales de la sección del canal y el material será cargado, transportado y depositado en los lugares indicados en el Plano N° 3, a una distancia hasta 3,0 km.



II.2.1.3 REACONDICIONAMIENTO DEL CANAL PERIMETRAL

Para las tareas de excavación del canal se ubicara la máquina excavadora sobre la banquina de trabajo previamente construida.

Se plantea la excavación de la base del canal y sus taludes, no debiendo intervenir el talud sur entre las progresivas Km 0.200 a 0.400, es de destacar que el canal se excavará a sección llena en la casi toda su traza. El material producto del movimiento de suelo será transportado para conformar el terraplén perimetral.

El material extraído en caso de sobrar será cargado, transportado y depositado en cavas según lo indicado en el Plano N° 3, con una distancia hasta 3,0 km. según lo disponga la Inspección.

Es de destacar que se deberá rellenar la conexión de entrada a la cava existente entre la prog. km 0,850 y km. 1,100, en una altura de 2,00 m desde el fondo existente, para que funcione como aliviadora del canal perimetral. Con respecto a la conexión de salida de la cava y el canal se deberá tapar la misma provisoriamente para poder ejecutar el alteo y canal perimetral, una vez culminado con los trabajos se abrirá la conexión quedando ésta en estado actual.

En la traza de la obra podrán encontrarse obstáculos que impidan las tareas de excavación como ser postes de luz, líneas de tendido eléctrico, pilares de la luz domiciliaria, etc. quedando a cargo de la Contratista, su traslado.

Los nuevos perfiles longitudinales del Canal Perimetral y la configuración de sus nuevas secciones transversales, se presentan en el Plano N° 4 al Planos N° 10. A manera de resumen, se indican las principales características técnicas del Canal Perimetral reacondicionado:

Longitud de Canalización: 3430,00 m

Sección Tipo: Trapezoidal

Taludes

Tramo Norte prog. Km 0.000 a 0.200	zmn = 1:1	zms = 1:1
Tramo Norte prog. Km 0.200 a 0.400	zmn = 1:1	zms = natural
Tramo Norte prog. Km 0.400 a 0.850	zmn = 1:1	zms = 1:1
Tramo Norte prog. Km 0.850 a 1.300	zmn = 1:1	zms = 1:1
Tramo Oeste prog. Km 1.300 a 3.430	zme = 1:2	zmo = 1:1

Bases de Fondo: 2.50 m

Pendiente de Fondo:

Tramo Norte prog. Km 0.000 a 1.000	i = 0.00360 m/m
Tramo Norte prog. Km 1.000 a 3.250	i = 0.00087 m/m
Tramo Norte prog. Km 3.250 a 3.430	i = 0.00700 m/m

Profundidad Máxima: 3.00 m

Volumen de Excavación: 25214,77 m³

El cálculo de este volumen se realiza en la Planilla N° 1.



II.2.1.4 TERRAPLÉN PERIMETRAL

Se altea la calle pública conformando un terraplén sobre la margen este del canal perimetral, con tramos de diferentes cotas de coronamiento identificados de la siguiente forma:

- Progresiva Km 0.850 a 1.100, se realiza un terraplén de igual cota del terreno natural circundante para separar el canal perimetral de la cava existente y que los caudales se conduzcan únicamente por el canal.
- Progresiva Km 1.100 a 1.200, no se necesita readecuar el terraplén ya que la cota del mismo coincide con el nivel del terreno natural, manteniéndose libre un ancho igual al coronamiento del terraplén.
- Progresivas Km 1.200 a 3.350, se diseña el reacondicionamiento del terraplén con alturas asociadas a precipitaciones de 10 años de recurrencia.

Previo a las tareas de conformación del terraplén, los montículos existentes deberán quedar libres de vegetación.

En su mayor parte el terraplén se conformara sobre el material de los montículos existentes, debiendo descrestar estos si es necesario. El material faltante será de la excavación del canal perimetral o se trasportará material de algún préstamo en caso de ser necesario.

En la construcción del terraplén el material se deberá compactar en capas de 0,20 m. Siendo el objetivo asegurar la transitabilidad de las máquinas durante su construcción y posterior mantenimiento, prohibiendo la circulación de vehículos particulares.

Las características técnicas se detallan a continuación:

Longitud del Terraplén: 2650,00 m (progresiva Km 0.850 a 3.350)

Sección Tipo: Trapezoidal

Ancho de Coronamiento:

Tramo Norte prog. Km 0.850 a 0.900	AC = 1.00 m
Tramo Oeste prog. Km 0.900 a 1.300	AC = 1.00 m
Tramo Oeste prog. Km 1.300 a 1.400	AC = 5.50 m
Tramo Oeste prog. Km 1.400 a 3.350	AC = 3.50 m

Taludes:

Tramo Oeste prog. Km 0.850 a 1.300	1 : 1
Tramo Oeste prog. Km 1.300 a 3.350	1 : 2

Cota de Coronamiento:

Tramo Norte prog. Km 0.850 a 1.200	CC = CTN
Tramo Oeste prog. Km 1.200 a 1.550	CC = Variable (29.70 m a 30.29 m)
Tramo Oeste prog. Km 1.550 a 2.100	CC = 30.40 m
Tramo Oeste prog. Km 2.100 a 2.600	CC = Variable (30.40 m a 31.20 m)
Tramo Oeste prog. Km 2.600 a 3.350	CC = 31.20 m

Volumen del terraplén compactado: 17463,75 m³. Según Planilla N° 3.



II.2.2. REACONDICIONAMIENTO DEL CANAL NORTE DE CALLE CATAMARCA

El tramo del canal norte de calle Catamarca a mejorar tiene una longitud de 0.800 km, desde la alcantarilla que cruza la Ruta Nacional N° 11 hasta su conexión con el canal perimetral.

Los trabajos a realizar contemplan la conformación de las banquetas de trabajo, la limpieza del canal norte y el cambio de sus alcantarillas en mal estado, incluyendo la estructura reguladora lateral que intercepta al canal perimetral.

II.2.2.1 CONFORMACIÓN DE BANQUINAS

Se deberá conformar una banquina provisoria al norte de todo el canal a limpiar, siendo necesario un desmalezamiento, para realizar una banquina de trabajo que permita ejecutar los trabajos de limpieza del canal desde ese lugar.

El material de la limpieza se deberá cargar, transportar y depositar en un basural según lo indica el Plano N° 3, emplazado a una distancia hasta 3,00 km.

II.2.2.2 REACONDICIONAMIENTO DEL CANAL NORTE DE CALLE CATAMARCA

Para las tareas de limpieza del canal se ubicara la máquina excavadora sobre la banquina de trabajo previamente construida.

Se plantea la excavación de la base del canal y sus taludes, el material extraído será cargado, transportado y depositado en un basural según lo indicado en el Plano N° 3, con una distancia hasta 3,00 km, según lo disponga la Inspección.

Los nuevos Perfiles Longitudinales del Canal Norte de Calle Catamarca y la configuración de sus nuevas secciones transversales, se presentan en el Plano N° 11. A manera de resumen, se indican las principales características técnicas del Canal reacondicionado:

Longitud de Canalización: 800,00 m

Sección Tipo: Trapezoidal

Taludes, z: 1:1.5

Bases de Fondo

Progresiva Km 0.000 a 0.600 Bf = 2.00 m

Progresiva Km 0.600 a 0.800 Bf = 2.00 m

Pendiente de Fondo:

Tramo Norte prog. Km 0.000 a 0.600 $i = 0.0014$ m/m

Tramo Norte prog. Km 0.600 a 0.800 $i = 0.0038$ m/m

Profundidad Máxima: 1.58 m

Volumen de Excavación: 1512,48 m³



El cálculo de este volumen se realiza en la Planilla N° 2.

II.2.3. Alambrado.

El proyecto contempla la construcción de alambrado nuevo, en los lugares donde la obra afecte el alambrado existente. Aclarando que actualmente los alambrados en algunos sectores del campo se cayeron o están inestables, los cuales no se reemplazaran. Y la provisión y colocación de tranqueras en el canal perimetral en cantidad de seis (6).

II.3. PROYECTO ESTRUCTURAL DE LAS OBRAS DE ARTE:

II.3.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Se realizó la verificación hidráulica de las obras de arte, con el relevamiento de las estructuras existentes y en función de los requerimientos del diseño hidráulico considerando distintos eventos asociados a las características particulares de cada proyecto, se realiza el proyecto ejecutivo de las obras a intervenir.

Dentro de las tareas para las obras proyectadas, se prevé la demolición de las alcantarillas existentes, remoción de caños y la ejecución de obras nuevas en su reemplazo, con protección de fondo en algunos casos

El detalle de las tareas necesarias para la correcta ejecución de las obras se describe a continuación y en el pliego de especificaciones técnicas particulares.

En el reacondicionamiento del Canal Perimetral, se diseñaron todas las obras de arte para un evento asociado a 10 años de recurrencia en coincidencia con la recurrencia del Terraplén Perimetral y la alcantarilla de la Ruta Nac. N° 11 con 50 años de recurrencia. Arrojando como resultado el reemplazo de: 1 (una) Ruta Nac. N° 11; 2 (dos) caminos comunales y 6 (seis) entradas particulares. Las características de la situación actual y futuras de las estructuras se resumen en la Planilla N° 4 y la Planilla N° 6 es el Resumen de los cálculos métricos de las Alcantarillas.

En el reacondicionamiento del Canal Norte de calle Catamarca, se diseñaron todas las obras de arte para la capacidad máxima del canal. Se prevé el reemplazo de: 4 (cuatro) calles públicas y la estructura de regulación. Las características de la situación actual y futuras de las estructuras se resumen en la Planilla N° 5 y la Planilla N° 7 Resumen de los cálculos métricos de las Alcantarillas.

Resumiendo el proyecto involucra la adecuación de 12 obras de arte según el siguiente detalle:

- 1 Ruta Nacional N° 11
- 6 Caminos comunales
- 6 Entradas particulares
- 1 Obra de estructura de regulación

Para ejecutar las obras nuevas proyectadas en el canal perimetral, se utilizan alcantarillas de Ho. Ao. del tipo A2 de luces simples y múltiples del M.A.H y D.N.V., plateas de protección de



fondo de suelo cemento, y para el canal norte de calle Catamarca la construcción de alcantarillas de módulos prefabricados de Ho. Ao. con los cabezales correspondientes.

II.3.2. METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA PROPUESTA PARA LAS OBRAS DE ARTE:

II.3.2.1 REACONDICIONAMIENTO DEL CANAL PERIMETRAL

A continuación se detallaran los trabajos a realizar para cada alcantarilla.

Obra de arte 1 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km - 0,2850 - Entrada Particular

En ésta progresiva se encuentra una alcantarilla, compuesta por una batería de 2 tubos de Ho. Ao. de 0,80 m de diámetro cada uno y una hilera de tubos de Ho. Ao. de 1,00 m de diámetro, ancho de calzada de 5,00 m con cabezales de durmientes. Su estado de conservación es regular.

En éste caso se procederá a la remoción de los tubos y retiro de los cabezales para readecuar la sección hidráulica a las nuevas condiciones de proyecto, en su reemplazo se construirá una alcantarilla de sección rectangular de Ho. Ao. tipo A2 M.A.H. recta con guardarruedas, cuyas características son las siguientes: 1 tramo de 5,00 m de luz, una altura total (H) de 3,00 m y un ancho de calzada de 7,50 m.

La nueva alcantarilla contempla la ejecución de una protección de fondo con suelo cemento.

Obra de arte 2 M.A.,S.P. y M.A. km 0,181 ; km. 509,50 aproximadamente D.N.V.- Ruta Nacional Nº 11 – Alcantarilla Tipo DNV Z- 2916 - I s/plano tipo D.N.V.:

Esta obra contempla el reemplazo de la alcantarilla de Ruta Nacional Nº 11 emplazada sobre el Canal Perimetral, a efectos de mejorar la capacidad de conducción actual de la misma, ubicada al sur de la planta urbana de Nelson.

La Empresa Contratista deberá prever dentro de su plan de trabajo, que las gestiones de aprobación ante Organismos Nacionales, Provinciales o Comunales deberán estar en el inicio del mismo, de tal modo que no se perturbe el ritmo de obra, por no efectuar las previsiones necesarias.

La misma se encuentra ubicada en la prog. Km. 0,181 M.A.,S.P. y M.A.; km. 509,50 DNV existiendo una estructuras conformada por una por una batería de 4 tubos de Ho. Ao. de 0,80 m de diámetro cada uno con cabezales y alas de mampostería y hormigón armado, y platea de fondo, cuyas características son las siguientes:

Estructuras existentes: Alcantarilla cabezales de mampostería y tubos de hormigón armado
Batería de Tubos de hormigón armado: 4 (cuatro) hileras de 0,80 m de diámetro

AC = 11,00 m

Cota de Terreno Natural = 25,86 m

Cota de Calzada = 26,06 m

Cota de Fondo Canal = 24,25 m



Se prevé para este cruce la siguiente obra a realizar:

Se procederá al retiro de las alcantarillas existentes y se ejecutará una alcantarilla nueva en reemplazo de las dos mencionadas. La alcantarilla nueva a construir será de Ho Ao Tipo Z-2916-I DNV Recta s/plano tipo D.N.V., cuyas características son las siguientes:

Alcantarilla con borde de calzada tipo C

AC = 14,50 m

Luz = 2 Luces de 5,00 m

H = 4,0 m

H libre = 2,03 m

Cota calzada = 26,06 m

Cota desagüe = 24,03 m

Cota de terreno natural = 25,86 m

Cota fundación = 22,50 m

L ala = 3,00 m

K ala = 0,60 m

El valor de K de las alas podrá ser modificado en obra se a la configuración del terreno exige una mayor retención de suelo por parte de dichas alas.

Está previsto efectuar una protección de fondo con suelo cemento al 14%, en toda la longitud de alas de la alcantarilla prevista ejecutar. El espesor será de 0.15 m.

Es de destacar que antes de ejecutar la misma se deberá tener conocimiento de las interferencias ocultas que existen en las cunetas de la ruta, como ser fibra óptica, telefónica, telecom, gas, etc. estando a cargo de la Contratista su traslado.

La alcantarilla nueva estará ubicada de manera de que su eje coincida con el eje del canal de proyecto. Para esto se procederá a la demolición de la alcantarilla existente.

Los trabajos deberán ser ejecutados sin interrumpir el tránsito sobre la ruta, para lo cual deberá preverse la construcción de un desvío provisorio acorde a las exigencias y directivas de la D.N.V., estando a cargo de la Empresa Contratista las correspondientes gestiones de autorización.

La alcantarilla emplazada en la Ruta Nac. N° 11, está ubicada cerca de una curva. Debido a esto el sector resulta dificultoso para la realización del desvío, ya que los espacios no son lo suficientemente holgados y además hay interferencias como ser árboles al costado de los caminos, postes de iluminación, postes de líneas telefónicas, etc, los que deberán ser tenidos en cuenta al momento de elaborar el presupuesto de la obra.

Se propone realizar el desvío provisorio del tránsito según se indica en forma orientada en el plano de desvío. El replanteo y adecuación del desvío deberá cumplir con las condiciones de seguridad requeridas por la DNV y que involucra lo mínimo posible la ocupación de terrenos privados y el corrimiento de elementos existentes.

El desvío propuesto estará sujeto a la aprobación de la DNV, será del tipo media calzada. La calzada estará formada por una base granular y un tratamiento bituminoso tipo riego asfáltico. La Empresa Contratista deberá encargarse del mantenimiento del desvío, de manera de que sea siempre transitable con las condiciones de seguridad necesarias.



La diferencia existente entre la cota de terreno natural y la cota de calzada de la ruta, en la zona del desvío no es muy grande, estando en el orden de los 0,30 m a 0,40 m. La cota de calzada del desvío se adecuará a la cota actual de la ruta, incluido el espesor de la base granular.

Para materializar este desvío se requiere de volúmenes de terraplenamiento poco importantes, la mayor parte para rellenar las cunetas, pero si requerirá el corrimiento de postes de líneas existentes, de alambrados, etc.

Para permitir el normal escurrimiento de las aguas transportadas por las cunetas, se deberán colocar cañerías que atraviesen el terraplén del desvío. De igual manera habrá que colocar una estructura provisoria de caños bajo el desvío para permitir el escurrimiento de las aguas del canal.

Habrá que tener en cuenta que se deberá ingresar a propiedades privadas para realizar el desvío. Los sectores afectados para el desvío están libres de construcciones. Se deberán gestionar los permisos correspondientes de paso provisorio en dichas propiedades.

Una vez finalizada la construcción de la alcantarilla se procederá a retirar el desvío provisorio y a restituir a su condición inicial, las secciones de cunetas, alambrados y postes que se hayan retirado o desplazado.

Respecto a las estructuras de seguridad vial, se colocarán todas las que sean necesarias para garantizar la seguridad durante la construcción de la alcantarilla.

Luego de culminadas las obras de construcción de la alcantarilla y realizado el relleno de suelo para la restitución de la sección del terraplén de la ruta, se procederá a construir el pavimento en las zonas en donde fuera retirado y sobre la alcantarilla. Dicho pavimento se construirá según plano tipo adjunto.

Las características de la alcantarilla a construir se pueden apreciar en los planos adjuntos.

Descripción y secuencias propuestas para las tareas a realizar

Los trabajos se iniciarán con la señalización correspondiente de obra, previo a la ejecución del desvío provisorio. En el plano de desvío se indica un esquema de señalización, el cual deberá ser aprobado o bien modificado según así lo exija la D.N.V..

1. Preparación del desvío provisorio: incluye las tareas de colocación de cañerías provisorias para el escurrimiento de cunetas y canal bajo el desvío, terraplenamiento de suelo compactado en los sectores en que sea necesario hasta llegar a la cota de calzada de ruta, ejecución base granular con tratamiento superficial bituminoso y señalización de la obra según Plano de señalización o bien según las normas exigidas por la D.N.V. para obras en rutas sin interrupción del tránsito con desvío provisorio.
2. Terminado el desvío, y previa aprobación del mismo por la inspección y por la D.N.V., adecuación del tránsito al mismo.



3. Desvío provisorio de las aguas del canal que pasan por la sección en que se construirá la alcantarilla. Para ello se deberá determinar en obra la ubicación y forma más conveniente para realizar este desvío de las aguas.
4. Inicio de las tareas de obra para ejecución de la alcantarilla: Dando comienzo en primer lugar con la demolición de la carpeta de rodamiento, demolición y extracción de las estructuras de las alcantarillas existentes, y excavación mecánica y a pala manual de la sección donde se construirá la nueva alcantarilla.
5. Ejecución de la alcantarilla de Ho. Ao.: zapatas, estribos y pila, losas y muros de alas.
6. Ejecución de protección de fondo con suelo-cemento al 14%.
7. Relleno y compactación por capas de 0,20 m como máximo hasta la cota correspondiente en zonas aledañas a estribos.
8. Reencauzamiento del canal hacia la alcantarilla nueva. Relleno y compactación del sector utilizado como desvío provisorio del canal. Reconstrucción del paquete estructural.
9. Reconstrucción de la carpeta de rodamiento del sector de ruta considerado.
10. Retiro y desvío provisorio: Retiro de cañerías provisionarias. Reconstrucción de alambrados retirados, restitución a su estado original de postes removidos o corridos. Reacondicionamiento y limpieza general de la zona de obra.

Mientras se realicen los trabajos de construcción de la alcantarilla, no se deberá afectar el tránsito normal de vehículos, requiriendo las medidas precautorias de seguridad vial mediante señalizaciones aprobada por la DNV durante el transcurso de la obra y hasta la finalización de la misma.

CONSIDERACION: La Contratista deberá tener en cuenta en el momento de la autorización para llevar a cabo la ejecución de la alcantarilla en Ruta Nac. N° 11 ante la DNV, la construcción de cuatro (4) cámaras de enlace para cruce de servicios futuros (dos a cada lado de la ruta).

Este pedido deberá ser tenido en cuenta al momento de presupuestar la obra de cruce de ruta. Ya que los costos para dar cumplimiento a lo solicitado por la D.N.V. corren por cuenta de la Contratista.

Se aclara que se deberán realizar a ambos lados de la alcantarilla, cruces con cañerías de servicios, por debajo de cota de desagüe de la misma. Estas cañerías contarán con tres (3) caños de PVC de 4 pulgadas y dos (2) caños de PVC de 6 pulgadas que culminan en las cámaras (debidamente identificadas) a cada lado de la ruta.

NOTA: Cabe aclarar que se solicitaron por nota a la Comuna de Nelson, los estudios correspondientes de suelo y de agresividad de las aguas que conduce el canal en cuestión. Al no contar aún con los resultados de los mismos al momento de realizar este proyecto, se realizó el diseño de la obra de arte considerando como apta fundación directa con una tensión mínima del terreno en el plano de fundación de 2 kg/cm²; y la utilización de hormigones con



cemento normal. Las estructuras proyectadas serán apropiadas solamente si se cumplen estas condiciones.

Antes de comenzar con los trabajos, se deberán realizar dichos estudios para verificar si las características adoptadas son correctas, caso contrario será necesario fundar a una mayor profundidad a la supuesta, realizar otro tipo de fundación y/o utilizar cemento ARS en el hormigón de las estructuras.

Obra de arte 3 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km 0,309 - Entrada Particular

En ésta progresiva se encuentra una alcantarilla, compuesta por 3 tubos de Ho. Ao. de 0,80 m de diámetro cada uno, con cabezales y alas de mampostería, y baranda de madera. Su estado de conservación es muy bueno.

En éste caso se procederá a la remoción de los tubos y demolición de los cabezales y alas para readecuar la sección hidráulica a las nuevas condiciones de proyecto, en su reemplazo se construirá una alcantarilla de sección rectangular de Ho. Ao. tipo A2 M.A.H. recta, cuyas características son las siguientes: 1 tramo de 5,00 m de luz, una altura total (H) de 3,00 m y un ancho de calzada de 6,50 m con baranda y vereda.

La nueva alcantarilla contempla la ejecución de una protección de fondo con suelo cemento.

Obra de arte 4 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km 0,427 - Comino Comunal

En ésta progresiva se encuentra una alcantarilla, compuesta por 2 tubos de Ho. Ao. de 0,80 m de diámetro cada uno, sin cabezales, ancho de calzada de 7,00 m. Su estado de conservación es bueno.

En éste caso se procederá a la remoción de los tubos para readecuar la sección hidráulica a las nuevas condiciones de proyecto, en su reemplazo se construirá una alcantarilla de sección rectangular de Ho. Ao. tipo A2 M.A.H. recta, cuyas características son las siguientes: 1 tramo de 5,00 m de luz, una altura total (H) de 3,00 m y un ancho de calzada de 8,00 m con baranda y vereda.

La nueva alcantarilla contempla la ejecución de una protección de fondo con suelo cemento.

Obra de arte 5 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km 1,298 - Entrada Particular

En ésta progresiva se encuentra una alcantarilla, compuesta por 2 tubos de Ho. Ao. de 0,80 m de diámetro cada uno y una hilera de 1,00 m, con cabezales y alas de mampostería, con platea. Su estado de conservación es bueno.

En éste caso se procederá a la remoción de los tubos y demolición de los cabezales, alas y platea, para readecuar la sección hidráulica a las nuevas condiciones de proyecto, en su reemplazo se construirá una alcantarilla de sección rectangular de Ho. Ao. tipo A2 M.A.H. recta, cuyas características son las siguientes: 1 tramo de 5,00 m de luz, una altura total (H) de 4,00 m y un ancho de calzada de 6,50 m con guardaruedas.

La nueva alcantarilla contempla la ejecución de una protección de fondo con suelo cemento.



Obra de arte 6 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km 1,780 - Entrada Particular

En ésta progresiva se encuentra una alcantarilla, compuesta por 2 tubos de Ho. Ao. de 0,80 m de diámetro cada uno y una hilera de 1,00 m, sin cabezales, ancho de calzada de 4,00 m. Su estado de conservación es bueno.

En éste caso se procederá a la remoción de los tubos para readecuar la sección hidráulica a las nuevas condiciones de proyecto, en su reemplazo se construirá una alcantarilla de sección rectangular de Ho. Ao. tipo A2 M.A.H. recta, cuyas características son las siguientes: 1 tramo de 5,00 m de luz, una altura total (H) de 4,00 m y un ancho de calzada de 6,50 m con guardaruedas.

La nueva alcantarilla contempla la ejecución de una protección de fondo con suelo cemento.

Obra de arte 7 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km 2,198 - Camino Comunal

En ésta progresiva se encuentra una alcantarilla, compuesta por 2 tubos de Ho. Ao. de 0,70 m de diámetro cada uno y una hilera de 1,00 m, sin cabezales, ancho de calzada de 10,00 m. Su estado de conservación es regular.

En éste caso se procederá a la remoción de los tubos para readecuar la sección hidráulica a las nuevas condiciones de proyecto, en su reemplazo se construirá una alcantarilla de sección rectangular de Ho. Ao. tipo A2 M.A.H. recta, cuyas características son las siguientes: 1 tramo de 5,00 m de luz, una altura total (H) de 4,00 m y un ancho de calzada de 10,00 m con baranda y vereda.

La nueva alcantarilla contempla la ejecución de una protección de fondo con suelo cemento

Obra de arte 8 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km 2,391 - Entrada Particular

En ésta progresiva se encuentra una alcantarilla, compuesta por 3 tubos de Ho. Ao. de 0,80 m de diámetro cada uno, sin cabezales, ancho de calzada de 6,00 m. Su estado de conservación es bueno.

En éste caso se procederá a la remoción de los tubos para readecuar la sección hidráulica a las nuevas condiciones de proyecto, en su reemplazo se construirá una alcantarilla de sección rectangular de Ho. Ao. tipo A2 M.A.H. recta, cuyas características son las siguientes: 1 tramo de 5,00 m de luz, una altura total (H) de 4,00 m y un ancho de calzada de 6,50 m con guardaruedas.

La nueva alcantarilla contempla la ejecución de una protección de fondo con suelo cemento.

Obra de arte 9 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km 3,120 - Entrada Particular

En ésta progresiva se encuentra una alcantarilla, compuesta por 2 tubos de Ho. Ao. de 0,80 m de diámetro cada uno, sin cabezales, ancho de calzada de 3,50 m. Su estado de conservación es bueno.

En éste caso se procederá a la remoción de los tubos para readecuar la sección hidráulica a las nuevas condiciones de proyecto, en su reemplazo se construirá una alcantarilla de sección rectangular de Ho. Ao. tipo A2 M.A.H. recta, cuyas características son las siguientes:



1 tramo de 5,00 m de luz, una altura total (H) de 4,00 m y un ancho de calzada de 6,50 m con guardaruedas.

La nueva alcantarilla contempla la ejecución de una protección de fondo con suelo cemento.

II.3.3. REACONDICIONAMIENTO DEL CANAL NORTE DE CALLE CATAMARCA

A continuación se detallaran los trabajos a realizar para cada alcantarilla.

Obra de arte 10 M.A.,S.P. y M.A. km 0,000 - Ruta Nacional N° 11

Esta obra contempla que no se modifique la alcantarilla de Ruta Nacional N° 11 emplazada sobre el Canal Norte de Calle Catamarca.

La misma se encuentra ubicada en la prog. Km. 0,000 M.A.,S.P. y M.A existiendo una estructuras de hormigón armado con cabezales y alas, conformada por una luz = 4 Tr. de 1,80 m, altura total (H) = 1,10 m y ancho de calzada = 11,0 m. Su estado de conservación es bueno.

Obra de arte 11 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km 0,095 - Calle Pública

En ésta progresiva se encuentra una alcantarilla, compuesta por una hilera tubos de Ho. Ao. de 0,90 m de diámetro, sin cabezales, ancho de calzada de 8,00 m. Su estado de conservación es regular.

En éste caso se procederá a la remoción de los tubos para readecuar la sección hidráulica a las nuevas condiciones de proyecto, en su reemplazo se construirá una alcantarilla de módulo prefabricado de Ho. Ao., cuyas características son las siguientes: 1 tramo de 2,00 m de luz, una altura de 1,00 m, una altura total de 1,43 m y un ancho de calzada de 8,00 m.

Obra de arte 12 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km 0,480 - Calle Pública

En ésta progresiva se encuentra una alcantarilla, compuesta por 2 tubos de Ho. Ao. de 0,80 m de diámetro cada uno, sin cabezales, ancho de calzada de 6,00 m. Su estado de conservación es regular.

En éste caso se procederá a la remoción de los tubos para readecuar la sección hidráulica a las nuevas condiciones de proyecto, en su reemplazo se construirá una alcantarilla de de módulo prefabricado de Ho. Ao., cuyas características son las siguientes: 1 tramo de 2,00 m de luz, una altura de 1,00 m, una altura total de 1,83 m y un ancho de calzada de 8,00 m.

Obra de arte 13 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km 0,600 - Calle Pública

En ésta progresiva se encuentra una alcantarilla de hormigón armado, con cabezales y alas de mampostería y losa de hormigón armado, de 0,90 m de luz y 1,10 m de altura y una hilera de tubos de Ho. Ao. de 0,80 m de diámetro sin cabezal, con un ancho de calzada de 8,0 m y 6,0 m respectivamente. Su estado de conservación es regular.



En éste caso se procederá a la remoción de los tubos y demolición de los cabezales, alas y alcantarilla para readecuar la sección hidráulica a las nuevas condiciones de proyecto, en su reemplazo se construirá una alcantarilla de módulo prefabricado de Ho. Ao., cuyas características son las siguientes: 1 tramo de 2,00 m de luz, una altura de 1,00 m, una altura total de 1,58 m y un ancho de calzada de 8,00 m.

Obra de arte 14 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km 0,720 - Calle Pública

En ésta progresiva se encuentra una alcantarilla, compuesta por 1 tubos de Ho. Ao. de 0,60 m de diámetro, sin cabezales, ancho de calzada de 6,00 m. Su estado de conservación es regular.

En éste caso se procederá a la remoción de los tubos para readecuar la sección hidráulica a las nuevas condiciones de proyecto, en su reemplazo se construirá una alcantarilla de módulo prefabricado de Ho. Ao., cuyas características son las siguientes: 1 tramo de 2,00 m de luz, una altura de 1,00 m, una altura total de 1,56 m y un ancho de calzada de 8,00 m.

Obra de arte 15 Prog. M.A.,S.P. y M.A. km 0,805 – Estructura Reguladora

En éste caso se procederá a la construcción de una estructura reguladora, la que controlará el caudal hacia el denominado Canal de calle Catamarca a valores de proyecto. Se ejecutará una alcantarilla de hormigón armado, cuyo cabezal es la continuación del ala de la alcantarilla N ° 9 de Prog. km 3,120 del canal perimetral emplazado en una entrada particular. Las características técnicas es una alcantarilla rectangular de Ho. Ao. de Luz=1,00 m, H=1,00 m, cuya cota de fondo está 0,40 m por encima de la cota de fondo del canal existente. Presentando una protección de hormigón armado a la entrada y salida de la estructura, con dientes disipadores de energía a la salida de la misma continuando con una protección de suelo cemento al 14 %.