

01X.12
R 26 r
I

41043

CONVENIO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE

RUTA PROVINCIAL N° 91
Tramo
VILLA ELOISA - SAN ESTANISLAO

INFORME PARCIAL



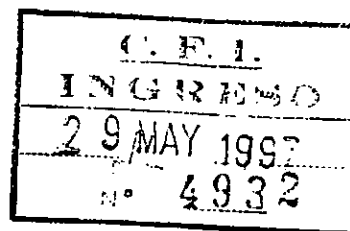
Autor: Ing. Eduardo A. Roude

Mayo de 1997

112
H 1112
H. 32
H 35

Santa Fe, 28 de Mayo de 1997

Señor Representante de
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
Lic. Francisco del Carril
SU DESPACHO



Ref.: Elevación de informe Parcial 01

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. con el objeto de elevar a su consideración la siguientes documentación:

*.- Informe parcial de la tarea 01

La presentación corresponde a lo previsto en el plan de trabajo del Contrato de Obra que actualmente se tramita ante el Consejo Federal de Inversiones.

El mismo, han sido desarrollados según los requerimientos e instrucciones recibidas de la Unidad Técnica del Convenio celebrado entre el Consejo Federal de Inversiones y la Provincia de Santa Fe.

Saludo a Ud. atentamente.

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of a large loop and several vertical strokes.

Ing. Eduardo A. Roude

RECONSTRUCCIÓN RUTA PROVINCIAL N° 91

TRAMO VILLA ELOISA - SAN ESTANISLAO

1. LOCALIZACIÓN

2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

3.1 Destrucción de la ruta Provincial N° 91:

3.2 Inundaciones Urbanas en Villa Eloisa.

4. OBJETIVOS

5. METODOLOGÍA UTILIZADA

5.1 Información Básica Existente.

5.2 Información básica generada. - Relevamientos de Campo

5.3 Hidrología de proyecto.

5.4 Proyecto hidráulico

RECONSTRUCCIÓN RUTA PROVINCIAL N° 91

TRAMO VILLA ELOISA - SAN ESTANISLAO

1. LOCALIZACIÓN

La ruta Provincial N° 91 está ubicada en el Departamento Iriondo, al sur de la Provincia de Santa Fe.

Vincula los principales centros urbanos del Departamento, entre los que puede mencionarse a Serodino, Totoras, Bustinza, Cañada de Gómez, Villa Eloisa y Arteaga.

La mayor actividad económica de su zona de influencia es la agricultura, motivo por el cual resulta de gran importancia en el proceso productivo.

La localidad de Villa Eloisa, cabecera del tramo en estudio, tiene coordenadas geográficas 32° 57' de latitud Sur y 61° 33' de long. Oeste. El paraje San Estanislao, final del tramo, se ubica en la intersección con la ruta Nacional N° 178.

En el plano N° 1 se indica la ubicación general del tramo proyectado.

2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA

El tramo en estudio se ubica en la Pampa Ondulada, una franja paralela al curso del río Paraná que ha sufrido un movimiento epirogénico positivo, es decir de levantamiento, posterior al depósito de los sedimentos que componen la formación pampeana.

La traza es coincidente con el eje de una importante cañada, donde se concentran la totalidad de los aportes pluviales de una cuenca de 3260 Ha.

La característica física sobresaliente, es la elevada pendiente en comparación con los valores observados en el resto de la Pampa Ondulada.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

3.1 Destrucción de la ruta Provincial N° 91:

Los escurrimientos pluviales, que originalmente se conducían en forma laminar por la cañada, fueron modificados cuando se construyó la ruta. Las cunetas laterales sumadas a un canal construido por la ex Dirección General de Hidráulica y el espacio comprendido entre el terraplén de la ruta y el de la vía férrea paralela transformaron el escurrimiento laminar en un escurrimiento encauzado modificando sustancialmente sus características.

La acción erosiva del agua, incrementada por la construcción de la ruta, provocó la destrucción total del terraplén.

Al problema de incomunicación ocasionado por la intransitabilidad, se suma la imposibilidad del mantenimiento y reparación de la línea de abastecimiento eléctrico de la localidad que se desarrolla paralela a la ruta. Por tal motivo, la reconstrucción de la obra resulta de gran importancia para la población de Villa Eloisa.

3.2 Inundaciones Urbanas en Villa Eloisa.

El escurrimiento canalizado de los aportes pluviales en las cunetas de la ruta, provoca una importante disminución en los tiempos de traslado del agua en superficie y por consiguiente una gran concentración de caudales. El resultado apreciable es el aumento de la magnitud y frecuencia de inundaciones en la población de Villa Eloisa, situada inmediatamente aguas abajo.

El Plano N° 2 presenta un esquema general de la cuenca de aporte.

4. OBJETIVOS

En función de la problemática descrita en el punto precedente, se plantea lograr los siguientes objetivos:

- * Reconstruir de la ruta Prov. N° 91 - Tramo Villa Eloisa - San Estanislao para recuperar su transitabilidad.
- * Adecuar el diseño hidráulico a fin de prevenir procesos erosivos y permitir la amortiguación de los caudales escurridos, disminuyendo la magnitud y frecuencia de inundaciones en el área urbana de Villa Eloisa.

5. METODOLOGÍA UTILIZADA

5.1 Información Básica Existente.

Se utilizó la información básica existente que se detalla a continuación:

- * Estudio topográfico del tramo, con perfiles transversales cada 100 m, realizado por la Dirección Provincial de Vialidad - Octubre 1994.
- * Cartas Topográficas escala 1: 50.000 confeccionadas por el I.G.M. - Año 1958.
- * Atenuación de Crecidas y Control de Erosión Hídrica en Villa Eloisa. Convenio Consejo Federal de Inversiones - Provincia de Santa Fe - Diciembre 1996.
- * Antecedentes de obra "Canal Aliviador Villa Eloisa y Reacondicionamiento Canal Carcaraña - Villa Eloisa - San Estanislao " - Dirección Provincial de Obras Hidráulicas - Año 1974
- * Planos catastrales del distrito. - Dirección Provincial de Catastro.

5.2 Información básica generada. - Relevamientos de Campo

Las tareas de campo realizadas consistieron en lo siguiente:

- * Reconocimiento del estado actual del tramo a reconstruir.
- * Relevamiento de alcantarillas y vinculación topográfica con la red de puntos fijos existentes.

5.3 Hidrología de proyecto.

Se tomó como base el estudio hidrológico desarrollado en el trabajo *Atenuación de Crecidas y Control de Erosión Hídrica en Villa Eloisa* realizado por el Convenio Consejo Federal de Inversiones - Provincia de Santa Fe.

En el mismo, se aplicó el modelo ARHYMO (actualización del modelo HYMO U.S.D.A) que se utiliza en estudios hidrológicos en Argentina desde 1975 a través de los programas HYMO 10, HYMO 10 (versión 1984 de INCYTH) y OTTHYMO (Universidad de Ottawa, Canadá, 1983). Es un modelo de diseño, orientado a obtener las máximas solicitaciones esperables frente a un determinado fenómeno por lo que resulta recomendable para el proyecto de obras.

En base a las recomendaciones de ese estudio, para el diseño de la obras se utilizaron los caudales resultantes de una lluvia de duración 330 minutos e intensidad de recurrencia 10 años debido a que la obra impacta sobre el sector urbano.

Se adoptó el criterio de incorporar al diseño la totalidad de las estructuras de alcantarillas existentes que presentan buen estado de conservación.

En base al relevamiento realizado, se recalculó el modelo matemático hidrológico teniendo en cuenta la capacidad de las estructuras existentes y determinando las obras complementarias necesarias por métodos convencionales de cálculo para alcantarillas de sección rectangular.

El gráfico N° 1 presenta la esquematización del sector de cuenca modelado a los fines de determinar el caudal a escurrir por las cunetas laterales de la ruta. Los valores de caudal resultantes de la modelación matemática se presentan en la Tabla I. En la misma se destacan los valores correspondientes a tres situaciones particulares utilizadas para el diseño:

Situación 1: Caudal máximo ingresando a retardador de progresiva 0+200

Situación 2: Caudal máximo ingresando a retardador de progresiva 2+600

Situación 3: Nivel de máxima acumulación del retardador de progresiva 2+600

Los Gráficos 2 y 3 presentan los hidrogramas de ingreso y egreso a los retardadores, demostrando el impacto de las obras propuestas en la atenuación de caudales que escurren hacia el casco urbano.

Del análisis de los mismos se deduce que el mayor efecto de amortiguación de caudales es el producido por la obra planteada en la progresiva 2+600 mientras que la de progresiva 0+200 actúa como distribuidora de caudales hacia las distintas salidas según la magnitud del volumen acumulado.

Para situaciones de caudales medios y bajos, el escurrimiento se resuelve por medio del conducto pluvial urbano y el canal aliviador. El canal principal urbano captará únicamente la parte de los caudales altos que no pueda ser conducida por los anteriores, por lo cual su funcionamiento será poco frecuente minimizando los inconvenientes para la población.

5.4 Proyecto hidráulico

Para el diseño hidráulico de las cunetas laterales de la ruta, se calculó el perfil hidráulico de escurrimiento de las tres situaciones indicadas modificando el diseño hasta verificar condiciones aceptables para los tres casos.

Las situaciones analizadas permitieron verificar que las velocidades de escurrimiento sean inferiores a aquellos valores recomendados por la bibliografía para prevenir la ocurrencia de procesos erosivos. Para establecer las máximas cotas que podrá alcanzar el agua en las cunetas, valor a utilizar en el diseño para definir la cota de calzada, se compararon los resultados adoptándose el mayor en cada tramo.

Para el cálculo del perfil hidráulico, se utilizó el método standard por etapas, definiendo la sección hidráulica de escurrimiento cada 100 m..

El coeficiente de rugosidad de Manning se calculó de acuerdo a la teoría de “Canales con hierba”, desarrollada por Ven Te Chow en su obra “Hidráulica de Canales Abiertos” capítulo 7.

De acuerdo a esta teoría, deducida de la observación sistemática del comportamiento de canales con vegetación de distintas características, el coeficiente de retardo está asociado mediante relaciones empíricas al tipo de vegetación existente y a las características hidráulicas y geométricas de la sección analizada.

La presencia de hierbas y vegetación arbustiva, provoca una mayor turbulencia del flujo asociado a una mayor disipación de energía disminuyendo la velocidad del escurrimiento. La protección otorgada por las raíces al suelo, mejora la capacidad de resistir la acción erosiva del agua. Según esta misma teoría, con una vegetación del tipo de la observada en la zona es aceptable una velocidad de hasta 5 ó 6 pies/seg (1.5 a 1.8 m/seg).

Las alcantarillas existentes se incorporaron al diseño. En base a los caudales calculados, se determinaron las secciones de alcantarillado complementario a colocar para asegurar que el escurrimiento se produzca en condiciones hidraulicamente aceptables.

Para considerar el efecto de las alcantarillas se efectuó un cálculo asociado a los resultados parciales del cálculo del perfil de escurrimiento. El valor de tirante obtenido en el cálculo del perfil para la progresiva donde se ubica la alcantarilla, se utilizó como condición de aguas abajo o de salida en la determinación del desnivel hidráulico provocado por la obra; con este desnivel se calculó el nuevo valor de tirante inmediatamente aguas arriba de la alcantarilla. El valor así determinado se utilizó como nueva condición de borde de la sección de aguas abajo para el análisis del tramo siguiente. En los casos de los retardadores de progresivas 0+200 y 2+600 se utilizaron las curvas altura - caudal que se incluyen en las tablas II y III.

En la tabla IV se presenta la serie de caudales utilizada en el cálculo de cada perfil hidráulico analizado. Las mismas fueron obtenidas de los resultados del modelo hidrológico a la salida de cada subcuenca. El modelo demuestra la ocurrencia de un flujo de carácter impermanente. Por tal motivo, el análisis hidráulico representa el perfil de escurrimiento en los instantes considerados como críticos para el diseño.

Los valores intermedios fueron interpolados linealmente asumiendo una incorporación gradual y continua del caudal en cada cuneta. La diferencia existente entre las secciones “aguas arriba” y “aguas abajo” de los dispositivos retardadores se debe al efecto de acumulación o retardo que se produce en los mismos. Por tal motivo, el caudal saliente depende directamente del nivel de acumulación y no del caudal entrante al embalse.

En la etapa de diseño, se ajustaron las características geométricas de la sección y se dimensionó el alcantarillado hasta obtener condiciones de escurrimiento satisfactorias en cuanto a la velocidad máxima permisible. Los perfiles hidráulicos permitieron establecer la cota mínima de rasante que deberá tener la ruta para no ser sobrepasada por el agua.

El detalle del alcantarillado existente y a colocar, se presenta en la tabla V.

Los perfiles hidráulicos de escurrimiento resultantes pueden verse los gráficos 10, 13, 14, 17, 18 y 21.

En las tablas se presenta un resumen de las dimensiones que deberán tenerse en cuenta al momento de realizar el proyecto de movimiento de suelo necesario para la obra. Las mismas podrán ser modificadas teniendo en cuenta las siguientes restricciones

- *El ancho de la base de fondo de cuneta recomendada podrá aumentarse pero no disminuirse.
- *La cota de calzada constituye el valor mínimo necesario a fin de evitar la invasión del agua sobre la calzada. A este valor corresponde adicionarle la revancha de seguridad necesaria.
- *La cota de solera de cuneta y cota de fondo de alcantarillas a colocar indicadas deberán mantenerse sin modificaciones.

Finalmente, debe aclararse que en el proyecto de rehabilitación del camino rural que intercepta a la ruta en la progresiva 2+600, se ha previsto la utilización de las alcantarillas existentes en la actualidad manteniendo sus dimensiones. La cota del mismo deberá adecuarse a la cota resultante de la ruta lo que requerirá un movimiento de suelo adicional. Este camino, junto con el alcantarillado indicado, constituye el principal elemento destinado a adecuar el funcionamiento hidráulico de las cunetas a la capacidad del sistema receptor de aguas abajo.

El efecto de retención indicado, está asociado a la existencia de un área que se verá afectada por un anegamiento temporario. Para el evento utilizado para el diseño, de recurrencia 10 años, la superficie afectada es de 35 Has con un tiempo no mayor a 6 Hs.

Deberán realizarse estimaciones de la magnitud del daño económico que esta condición de proyecto puede generar y decidir sobre la necesidad de solicitar autorización o eventualmente de otorgar la compensación que pudiera corresponder al propietario de los terrenos afectados.

RECONSTRUCCIÓN RUTA PROVINCIAL N° 91

TRAMO VILLA ELOISA - SAN ESTANISLAO

ÍNDICE DE TABLAS

- * Tabla I .- Caudales resultantes de la modelación matemática
- * Tabla II . - Relaciones Cota-Volumen y Cota-descarga retardador progresiva 0 + 200.
- * Tabla III .- Relaciones Cota-Volumen y Cota-descarga retardador progresiva 2 + 600.
- * Tabla IV.- Series de caudales utilizadas en los cálculos de perfiles hidráulicos.
- * Tabla V.- Planillas de alcantarillas existentes y a colocar.
- * Tabla VI. - Determinación de cota de rasante mínima.
- * Tabla VII .- Verificación de velocidades máximas de escurrimiento.
- * Tabla VIII- Valores de para diseño de la obra.

CAUDALES DE DISEÑO

Tiempo	SALIDA DE SUBCUENCAS					IMPACTO DE RETARDADORES			
	C HID=303	D HID=304	E1 HID=355	E2 HID=357	E3 HID=360	2600.A.Ariba HID=187	2600A.Abajo HID=510	0200.A.Ariba HID=197	0200A.Abajo HID=515
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.204	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.409	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.613	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.818	0.008	0	0.016	0.011	0.013	0.014	0.004	0.013	0.013
1.022	0.107	0.045	0.189	0.137	0.158	0.173	0.056	0.208	0.207
1.227	0.814	0.73	1.4	1.031	1.181	1.305	0.428	1.972	1.966
1.431	3.416	3.845	3.307	3.67	3.668	4.529	1.874	9.135	9.111
1.636	7.294	9.191	5.475	7.33	6.908	9.615	4.176	20.66	19.336
1.84	11.712	14.687	7.712	11.393	10.424	16.323	6.632	33.031	25.952
2.044	15.909	18.539	9.884	15.274	13.798	24.291	8.804	43.252	32.9
2.249	19.246	20.136	11.9	18.506	16.713	33.071	10.914	50.296	38.514
2.453	21.074	19.794	13.64	20.578	18.801	40.892	12.64	53.507	43.168
2.658	21.803	18.236	15.142	21.755	20.221	47.019	14.395	54.43	46.611
2.862	21.63	16.311	16.405	22.148	21.028	51.481	16.137	54.078	49.105
3.067	20.776	14.428	17.434	21.889	21.292	54.396	17.842	53.046	50.759
3.271	19.484	12.725	18.241	21.128	21.099	55.95	19.487	51.697	51.357
3.475	18.053	11.239	18.81	20.009	20.508	56.23	21.005	50.296	51.223
3.68	16.655	9.962	19.173	18.801	19.668	55.625	22.321	48.938	50.627
3.884	15.307	8.859	19.332	17.564	18.699	54.481	23.529	47.695	49.77
4.089	13.975	7.846	19.29	16.285	17.623	52.881	24.633	46.455	48.77
4.293	12.623	6.911	19.062	14.951	16.453	50.882	25.628	45.163	47.816
4.498	11.236	5.95	18.669	13.564	15.209	48.538	26.514	43.7	46.737
4.702	9.85	5.005	18.115	12.163	13.927	45.897	27.233	42.088	45.512
4.907	8.52	4.149	17.467	10.798	12.655	43.133	27.836	40.506	44.169
5.111	7.282	3.431	16.75	9.499	11.42	40.312	28.325	39.038	42.767
5.315	6.176	2.861	15.992	8.289	10.241	37.461	28.703	37.74	41.37
5.52	5.244	2.42	15.214	7.184	9.134	34.587	28.971	36.635	39.829
5.724	4.533	2.076	14.433	6.212	8.125	31.77	29.118	35.728	38.485
5.929	3.967	1.807	13.663	5.372	7.216	29.194	29.16	34.933	37.323
6.133	3.5	1.594	12.91	4.684	6.397	26.881	29.117	34.211	36.309
6.338	3.111	1.423	12.179	4.134	5.663	24.821	29.004	33.538	35.412
6.542	2.788	1.284	11.474	3.692	5.009	22.976	28.828	32.9	34.468
6.746	2.517	1.169	10.797	3.327	4.43	21.273	28.596	32.283	33.566
6.951	2.298	1.068	10.159	3.031	3.949	19.713	28.306	31.672	32.803
7.155	2.111	0.975	9.552	2.776	3.569	18.364	27.977	31.063	32.113
7.36	1.95	0.891	8.976	2.558	3.259	17.196	27.618	30.458	31.463
7.564	1.811	0.814	8.432	2.369	2.998	16.165	27.233	29.858	30.836
7.769	1.691	0.743	7.919	2.205	2.774	15.23	26.827	29.261	30.222
7.973	1.588	0.679	7.44	2.065	2.585	14.379	26.397	28.664	29.617
8.178	1.496	0.605	6.992	1.944	2.422	13.597	25.947	28.048	28.893
8.382	1.41	0.413	6.57	1.837	2.277	12.872	25.485	27.309	28.022
8.586	1.328	0.307	6.171	1.741	2.15	12.192	25.016	26.651	27.274
8.791	1.251	0.239	5.796	1.655	2.037	11.545	24.539	26.03	26.604
8.995	1.179	0.19	5.443	1.575	1.936	10.93	24.057	25.426	25.975
9.2	1.111	0.152	5.116	1.5	1.848	10.372	23.569	24.832	25.368

T=2.658 : 'Situacion de máximo caudal ingresando a obra de prog 0+200

T=3.475 : 'Situacion de máximo caudal ingresando a obra de prog 2+600

T=5.929 : 'Situacion de máxima descarga de obra de prog 2+600

Tabla I: Caudales resultantes de la modelación matemática.

CURVA COTA - VOLUMEN - DESCARGA PROG 0+200

COTA	VOLUMEN ACUMULADO (M3 X 10E6)	SUPERFICIE AFECTADA (HA)	CAUDAL (M3/SEG)			
			SALIDA A CONDUCTO	SALIDA A ALIVIADOR	SALIDA A P.URBANO	CAUDAL TOTAL
91.80	26.00	0	5.45	10.70	0.00	16.15
92.00	513.00	1	6.35	12.70	0.03	19.08
92.20	2162.00	1	7.26	14.50	2.00	23.76
92.40	5772.00	3	8.25	16.50	4.50	29.25
92.60	12519.00	4	9.25	18.50	7.30	35.05
92.80	22834.00	6	10.28	20.50	10.60	41.38
93.00	37041.00	8	11.40	22.80	14.50	48.70
93.20	56109.00	11	12.50	25.00	18.50	56.00
93.40	80844.00	14	13.50	27.00	23.00	63.50
93.60	111046.00	16	14.75	29.50	28.00	72.25

Cota máxima de embalse prevista: 93.08

Caudal máximo erogado previsto: 51.36 m3/seg

Superficie afectada máxima para la recurrencia 10 años: 9.2 Has.

Tabla II: Relaciones Cota - Volumen y Cota - Descarga retardador progresiva 0+200

RECONSTRUCCIÓN R. PROVINCIAL N° 91- TRAMO VILLA ELOISA - SAN ESTANISLAO

CURVA COTA - VOLUMEN - DESCARGA PROG 2+600

COTA	VOLUMEN ACUMULADO (M3 X 10E6)	SUPERFICIE AFECTADA (HA)	CAUDAL (M3/SEG)		
			ALCANTARILLA ESTE	ALCANTARILLA OESTE	CAUDAL TOTAL
99.30	99.30	2373	1.20	1.20	2.40
99.50	99.50	4261	2.00	1.90	3.90
99.70	99.70	7503	3.20	2.70	5.90
99.90	99.90	15310	4.60	3.50	8.10
100.10	100.10	29535	6.30	4.30	10.60
100.30	100.30	51904	8.00	4.70	12.70
100.50	100.50	83774	10.00	5.10	15.10
100.70	100.70	123091	12.10	5.60	17.70
100.90	100.90	170872	14.40	6.20	20.60
101.10	101.10	226924	16.80	6.70	23.50
101.30	101.30	288667	19.20	7.10	26.30
101.50	101.50	356301	22.20	7.60	29.80

Cota máxima de embalse prevista: 101.45

Caudal máximo erogado previsto: 29.17 m3/seg

Superficie afectada máxima para la recurrencia 10 años: 34.6 Has.

Tabla III: Relaciones Cota - Volumen y Cota - Descarga retardador progresiva 2+600

CAUDALES DE DISEÑO UTILIZADOS

PROGRESIVA	CAUDAL (M3/SEG)									CUENCA CAPTADA	OBSERVACIONES
	T=2.7			T=3.5			T=5.9				
	ESTE	OESTE	TOTAL	ESTE	OESTE	TOTAL	ESTE	OESTE	TOTAL		
0+000	23.30	23.30	46.60	25.40	25.40	50.80	18.65	18.65	37.30	C+D+E	Aguas Abajo Retardador
0+200	23.30	23.30	46.60	25.40	25.40	50.80	18.65	18.65	37.30		
0+200	27.20	27.20	54.40	26.50	26.50	53.00	17.45	17.45	34.90		
1+070										C+D+E	Aguas Arriba Retardador
1+303											
2+015											
2+600	9.80	4.60	14.40	12.10	5.70	17.80	19.80	9.40	29.20	E1+E2+E3	Aguas Abajo Retardador
2+600	23.50	23.50	47.00	27.20	27.20	54.40	14.60	14.60	29.20		
3+650	18.40	18.40	36.80	19.60	19.60	39.20	9.50	9.50	19.00		
4+370										E1	Acceso a propiedad (este)
5+235	7.50	7.50	15.00	8.70	8.70	17.40	6.80	6.80	13.60		
5+735											
6+234	3.70	3.70	7.40	4.40	4.40	8.80	3.40	3.40	6.80		Acceso a propiedad (este)

T=2.7 : Situacion de máximo caudal ingresando a obra de prog 0+200

T=3.5 : Situacion de máximo caudal ingresando a obra de prog 2+600

T=5.9 : Situacion de máxima descarga de obra de prog 2+600

NOTA: En progresiva 2+600 los caudales fueron distribuidos en función de la capacidad de las alcantarillas existentes
Los valores intermedios fueron interpolados linealmente suponiendo el ingreso lateral continuo de caudal a las cunetas.

Tabla IV: Series de caudales utilizadas en los cálculos de perfiles hidráulicos.

RECONSTRUCCIÓN R. PROVINCIAL N° 91- TRAMO VILLA ELOISA - SAN ESTANISLAO

PLANILLA DE ALCANTARILLAS EXISTENTES Y A COLOCAR

PROGRESIVA	ALCANTARILLAS DE PROYECTO						OBSERVACIONES
	EXISTENTE			A COLOCAR			
	ESTE	OESTE	C.F.	ESTE	OESTE	C.F.	
0+000				N=1 - L=1.5 - H=3.5		89.90	Salida a conducto pluvial
0+200				N=6 - L=1.5 - H=1.5		91.90	Salida a principal urbano
0+200					N=2 - L=1.5 - H=3.5	89.90	Salida a Aliviador
0+250		N=2 - L=1.75 - H=2.0	89.72				Cruce FF.CC.
1+070		Destruida					Reemplazo innecesario
1+303	N=1 - L=3.00 - H=1.7		93.96	N=1 - L=3.00 - H=2.0		93.96	Acceso a propiedad (este)
2+015	N=1 - L=3.00 - H=1.7		95.20	N=1 - L=3.00 - H=2.0		95.20	Acceso a propiedad (este)
2+615	N=1 - L=4.00 - H=2.5		98.86				Camino rural a rehabilitar
2+615	N=1 - L=3.00 - H=1.8		97.90				Camino rural a rehabilitar
5+235	N=1 - L=3.00 - H=1.8		104.79				Acceso a propiedad (este)
5+735	N=1 - L=3.00 - H=1.8		105.38				Acceso a propiedad (este)
6+234	N=1 - L= 2.00 - H=1.6		107.64				Acceso a propiedad (este)

NOTA: En progresiva 0+230 existe una alcantarilla transversal colmatada por sedimentos.

La misma será rehabilitada para actuar como niveladora.

En progresiva 2+650 se deberá colocar una alcantarilla transversal tipo E de 2 luces 1.5 m y H= 1.5 m.

La misma actuará como niveladora.

Tabla V: Planilla de alcantarillas existentes y a colocar

DETERMINACIÓN DE COTA DE RASANTE MINIMA

PROG	Situación 1-E	Situación 1-W	Situación 2-E	Situación 2-W	Situación 3-E	Situación 3-W	MAXIMO
0	91.40	91.40	91.40	91.40	91.40	91.40	91.40
100	91.41	91.41	91.41	91.42	91.41	91.41	91.42
200	91.48	91.48	91.48	91.50	91.46	91.46	91.50
210	92.94	92.94	93.03	93.03	92.67	92.67	93.03
300	92.95	92.98	93.08	93.08	92.70	92.70	93.08
400	92.98	93.00	93.10	93.10	92.72	92.72	93.10
500	93.04	93.05	93.14	93.14	92.75	92.75	93.14
600	93.13	93.13	93.20	93.20	92.82	92.81	93.20
700	93.27	93.25	93.31	93.30	92.96	92.93	93.31
800	93.49	93.46	93.49	93.46	93.20	93.14	93.49
900	93.78	93.74	93.75	93.70	93.55	93.45	93.78
1000	94.10	94.08	94.08	94.02	93.94	93.82	94.10
1100	94.43	94.43	94.43	94.36	94.32	94.19	94.43
1200	94.77	94.77	94.78	94.70	94.68	94.54	94.78
1300	94.99	95.11	95.12	95.03	94.92	94.88	95.12
1330	95.83	95.21	95.91	95.13	95.85	94.98	95.91
1400	95.85	95.44	95.99	95.35	95.89	95.22	95.99
1500	95.95	95.70	96.03	95.61	95.95	95.49	96.03
1600	96.05	95.90	96.09	95.79	96.05	95.69	96.09
1700	96.16	96.06	96.20	95.95	96.18	95.88	96.20
1800	96.28	96.22	96.32	96.11	96.32	96.04	96.32
1900	96.41	96.37	96.46	96.26	96.49	96.21	96.49
2000	96.50	96.52	96.59	96.40	96.61	96.37	96.61
2010	96.78	96.53	96.89	96.42	97.05	96.39	97.05
2100	96.82	96.67	96.98	96.55	97.09	96.55	97.09
2200	97.01	96.90	97.11	96.77	97.22	96.81	97.22
2300	97.30	97.23	97.32	97.09	97.48	97.17	97.48
2400	97.64	97.62	97.65	97.44	97.87	97.56	97.87
2500	97.98	98.00	98.03	97.78	98.28	97.94	98.28
2600	98.32	98.34	98.41	98.10	98.68	98.29	98.68
2615	100.46	100.46	100.73	100.72	101.49	101.49	101.49
2700	100.47	100.56	100.84	100.82	101.60	101.59	101.60
2800	100.51	100.59	100.87	100.84	101.60	101.60	101.60
2900	100.57	100.63	100.90	100.88	101.61	101.60	101.61
3000	100.64	100.69	100.95	100.93	101.61	101.61	101.61
3100	100.74	100.78	101.02	101.00	101.62	101.61	101.62
3200	100.89	100.90	101.12	101.11	101.62	101.61	101.62
3300	100.97	101.00	101.20	101.19	101.63	101.63	101.63
3400	101.22	101.18	101.35	101.34	101.65	101.65	101.65
3500	101.48	101.45	101.56	101.56	101.69	101.68	101.69
3600	101.74	101.73	101.80	101.80	101.74	101.73	101.80
3650	101.90	101.89	101.95	101.95	101.78	101.77	101.95
3660	101.93	101.92	101.98	101.98	101.79	101.78	101.98
3700	102.05	102.04	102.10	102.10	101.84	101.83	102.10
3800	102.33	102.33	102.38	102.38	101.99	101.99	102.38
3900	102.59	102.59	102.64	102.64	102.18	102.18	102.64
4000	102.83	102.84	102.89	102.89	102.43	102.43	102.89
4100	103.08	103.08	103.14	103.14	102.70	102.70	103.14
4200	103.32	103.33	103.38	103.38	102.97	102.97	103.38
4300	103.57	103.57	103.62	103.62	103.24	103.24	103.62
4370	103.73	103.74	103.79	103.79	103.42	103.42	103.79
4380	103.75	103.75	103.81	103.81	103.44	103.44	103.81
4400	103.81	103.80	103.86	103.86	103.50	103.50	103.86
4500	104.08	104.08	104.14	104.14	103.81	103.81	104.14
4600	104.33	104.34	104.40	104.40	104.08	104.08	104.40
4700	104.57	104.58	104.65	104.65	104.35	104.35	104.65
4800	104.81	104.81	104.88	104.88	104.60	104.60	104.88
4900	105.05	105.05	105.12	105.12	104.87	104.87	105.12
5000	105.31	105.30	105.35	105.35	105.13	105.13	105.35

Tabla N° VI-a

DETERMINACIÓN DE COTA DE RASANTE MINIMA

PROG	Situacion 1-E	Situacion 1-W	Situacion 2-E	Situacion 2-W	Situacion 3-E	Situacion 3-W	MAXIMO
5100	105.56	105.56	105.59	105.59	105.41	105.41	105.59
5200	105.85	105.83	105.88	105.88	105.72	105.72	105.88
5235	105.94	105.93	105.99	105.99	105.83	105.83	105.99
5245	105.96	105.95	106.02	106.02	105.86	105.86	106.02
5300	106.09	106.09	106.16	106.16	106.01	106.01	106.16
5400	106.27	106.29	106.38	106.38	106.22	106.22	106.38
5500	106.40	106.43	106.53	106.53	106.37	106.37	106.53
5600	106.52	106.55	106.65	106.65	106.49	106.49	106.65
5700	106.63	106.65	106.75	106.75	106.58	106.58	106.75
5735	106.66	106.68	106.79	106.79	106.62	106.62	106.79
5745	106.67	106.69	106.80	106.80	106.63	106.63	106.80
5800	106.72	106.74	106.85	106.85	106.68	106.68	106.85
5900	106.89	106.88	106.98	106.98	106.82	106.82	106.98
6000	107.12	107.09	107.18	107.18	107.04	107.04	107.18
6100	107.38	107.36	107.44	107.44	107.31	107.31	107.44
6200	107.64	107.64	107.72	107.72	107.60	107.60	107.72
6264	107.82	107.82	107.90	107.90	107.79	107.79	107.90
6300	107.91	107.91	108.00	108.00	107.89	107.89	108.00
6400	108.15	108.16	108.24	108.24	108.15	108.15	108.24
6500	108.36	108.38	108.46	108.46	108.37	108.37	108.46
6600	108.57	108.60	108.66	108.66	108.57	108.57	108.66
6700	108.78	108.81	108.87	108.87	108.77	108.77	108.87
6748	108.88	108.91	108.96	108.96	108.87	108.87	108.96

Tabla N° VI-b

VERIFICACION DE VELOCIDAD MAXIMA

PROG	Situacion 1-E	Situacion 1-W	Situacion 2-E	Situacion 2-W	Situacion 3-E	Situacion 3-W	MAXIMO
0	0.68	0.68	0.68	0.74	0.55	0.55	0.74
100	0.81	0.81	0.81	0.88	0.65	0.65	0.88
200	0.95	0.95	1.04	1.03	0.78	0.78	1.04
210	0.50	0.50	0.46	0.46	0.36	0.36	0.50
300	0.67	0.66	0.62	0.61	0.51	0.50	0.67
400	0.78	0.77	0.72	0.70	0.62	0.60	0.78
500	0.91	0.91	0.85	0.82	0.78	0.73	0.91
600	1.07	1.07	1.00	0.96	0.98	0.89	1.07
700	1.21	1.23	1.17	1.12	1.21	1.10	1.23
800	1.33	1.36	1.33	1.27	1.37	1.26	1.37
900	1.38	1.42	1.42	1.36	1.40	1.30	1.42
1000	1.37	1.40	1.42	1.36	1.36	1.26	1.42
1100	1.37	1.37	1.39	1.33	1.35	1.23	1.39
1200	1.35	1.35	1.37	1.29	1.35	1.21	1.37
1300	1.50	1.34	1.35	1.27	1.56	1.22	1.56
1330	0.80	1.32	0.79	1.27	0.77	1.22	1.32
1400	0.84	1.17	0.79	1.10	0.82	1.05	1.17
1500	0.86	1.05	0.85	0.98	0.90	0.94	1.05
1600	0.88	0.99	0.90	0.92	0.96	0.90	0.99
1700	0.89	0.97	0.92	0.88	1.01	0.87	1.01
1800	0.89	0.94	0.93	0.85	1.05	0.86	1.05
1900	0.89	0.93	0.94	0.81	1.07	0.86	1.07
2000	0.92	0.91	0.94	0.78	1.14	0.84	1.14
2010	0.74	0.91	0.75	0.77	0.81	0.84	0.91
2100	0.91	1.05	0.88	0.91	1.03	1.00	1.05
2200	1.04	1.19	1.08	1.01	1.29	1.11	1.29
2300	1.10	1.19	1.23	1.00	1.45	1.12	1.45
2400	1.09	1.11	1.26	0.93	1.46	1.07	1.46
2500	1.05	1.03	1.20	0.88	1.41	1.03	1.41
2600	1.03	1.02	1.14	0.84	1.40	1.04	1.40
2615	0.54	0.54	0.55	0.55	0.22	0.22	0.55
2700	0.68	0.66	0.65	0.66	0.25	0.25	0.68
2800	0.76	0.73	0.71	0.72	0.27	0.27	0.76
2900	0.85	0.81	0.79	0.79	0.29	0.29	0.85
3000	0.94	0.91	0.87	0.88	0.32	0.32	0.94
3100	1.04	1.01	0.96	0.97	0.35	0.35	1.04
3200	0.77	0.77	0.81	0.82	0.39	0.39	0.82
3300	1.27	1.25	1.16	1.17	0.44	0.44	1.27
3400	1.27	1.31	1.23	1.24	0.49	0.50	1.31
3500	1.26	1.29	1.26	1.26	0.56	0.57	1.29
3600	1.38	1.40	1.39	1.40	0.72	0.72	1.40
3650	1.33	1.35	1.36	1.36	0.77	0.77	1.36
3660	1.32	1.34	1.35	1.35	0.78	0.78	1.35
3700	1.30	1.31	1.32	1.32	0.82	0.82	1.32
3800	1.25	1.25	1.27	1.27	0.91	0.91	1.27
3900	1.22	1.21	1.23	1.23	0.98	0.99	1.23
4000	1.20	1.19	1.21	1.21	1.00	1.00	1.21
4100	1.18	1.17	1.20	1.20	0.99	0.99	1.20
4200	1.16	1.16	1.18	1.18	0.98	0.98	1.18
4300	1.14	1.14	1.17	1.17	0.97	0.97	1.17
4370	1.13	1.13	1.16	1.16	0.97	0.97	1.16
4380	1.20	1.20	1.24	1.24	1.04	1.04	1.24
4400	1.19	1.19	1.22	1.22	1.02	1.02	1.22
4500	1.13	1.13	1.17	1.17	0.98	0.98	1.17
4600	1.10	1.09	1.13	1.13	0.95	0.95	1.13
4700	1.07	1.07	1.10	1.10	0.94	0.94	1.10
4800	1.05	1.04	1.08	1.08	0.94	0.94	1.08
4900	1.01	1.01	1.06	1.06	0.95	0.95	1.06
5000	0.96	0.97	1.04	1.04	0.94	0.94	1.04
Máximo absoluto:							1.56

Tabla N° VII-a

VERIFICACION DE VELOCIDAD MAXIMA

PROG	Situacion 1-E	Situacion 1-W	Situacion 2-E	Situacion 2-W	Situacion 3-E	Situacion 3-W	MAXIMO
5100	1.05	1.05	1.15	1.15	1.04	1.04	1.15
5200	0.95	0.96	1.05	1.05	0.99	0.99	1.05
5235	0.93	0.94	1.02	1.02	0.96	0.96	1.02
5245	0.94	0.94	1.02	1.02	0.96	0.96	1.02
5300	0.85	0.85	0.90	0.90	0.84	0.84	0.90
5400	0.75	0.74	0.78	0.78	0.72	0.72	0.78
5500	0.69	0.67	0.71	0.71	0.65	0.65	0.71
5600	0.66	0.65	0.68	0.68	0.62	0.62	0.68
5700	0.63	0.61	0.65	0.65	0.60	0.60	0.65
5735	0.62	0.61	0.63	0.63	0.58	0.58	0.63
5745	0.61	0.60	0.63	0.63	0.58	0.58	0.63
5800	0.73	0.71	0.74	0.74	0.70	0.70	0.74
5900	0.82	0.83	0.84	0.84	0.81	0.81	0.84
6000	0.85	0.88	0.91	0.91	0.87	0.87	0.91
6100	0.84	0.86	0.91	0.91	0.84	0.84	0.91
6200	0.81	0.81	0.87	0.87	0.80	0.80	0.87
6264	0.81	0.80	0.84	0.84	0.78	0.78	0.84
6300	0.78	0.78	0.81	0.81	0.74	0.74	0.81
6400	0.74	0.73	0.78	0.78	0.68	0.68	0.78
6500	0.74	0.71	0.76	0.76	0.67	0.67	0.76
6600	0.73	0.71	0.77	0.77	0.67	0.67	0.77
6700	0.73	0.70	0.77	0.77	0.68	0.68	0.77
6748	0.73	0.70	0.77	0.77	0.68	0.68	0.77
Máximo absoluto:							1.15

Tabla N° VII-b

VALORES PARA EL DISEÑO DE LA OBRA

PROG	Rasante Mínima	Lado Este		Lado Oeste	
		Cota Cuneta	Ancho Cuneta	Cota Cuneta	Ancho Cuneta
0					
100	91.42	89.58	12.00	89.58	12.00
200	91.50	89.87	12.00	89.87	12.00
210	93.03	89.90	12.00	89.90	12.00
300	93.08	90.23	9.00	90.23	9.00
400	93.10	90.59	9.00	90.59	9.00
500	93.14	90.95	9.00	90.95	9.00
600	93.20	91.31	9.00	91.31	9.00
700	93.31	91.68	9.00	91.68	9.00
800	93.49	92.04	9.00	92.04	9.00
900	93.78	92.40	9.00	92.40	9.00
1000	94.10	92.76	9.00	92.76	9.00
1100	94.43	93.13	9.00	93.13	9.00
1200	94.78	93.49	9.00	93.49	9.00
1300	95.12	93.85	9.00	93.85	9.00
1330	95.91	93.96	9.00	93.96	9.00
1400	95.99	94.09	9.00	94.09	9.00
1500	96.03	94.27	9.00	94.27	9.00
1600	96.09	94.45	9.00	94.45	9.00
1700	96.20	94.63	9.00	94.63	9.00
1800	96.32	94.82	9.00	94.82	9.00
1900	96.49	95.00	9.00	95.00	9.00
2000	96.61	95.18	9.00	95.18	9.00
2010	97.05	95.20	9.00	95.20	9.00
2100	97.09	95.54	9.00	95.54	9.00
2200	97.22	95.92	9.00	95.92	9.00
2300	97.48	96.30	9.00	96.30	9.00
2400	97.87	96.68	9.00	96.68	9.00
2500	98.28	97.06	9.00	97.06	9.00
2600	98.68	97.44	9.00	97.44	9.00
2615	101.49	97.50	9.00	97.50	9.00
2700	101.60	97.74	7.00	97.74	7.00
2800	101.60	98.01	7.00	98.01	7.00
2900	101.61	98.29	7.00	98.29	7.00
3000	101.61	98.57	7.00	98.57	7.00
3100	101.62	98.84	7.00	98.84	7.00
3200	101.62	99.12	7.00	99.12	7.00
3300	101.63	99.40	7.00	99.40	7.00
3400	101.65	99.68	7.00	99.68	7.00

Tabla VIII - a

VALORES PARA EL DISEÑO DE LA OBRA

PROG	Rasante Mínima	Lado Este		Lado Oeste	
		Cota Cuneta	Ancho Cuneta	Cota Cuneta	Ancho Cuneta
3500	101.69	99.95	7.00	99.95	7.00
3600	101.80	100.23	6.00	100.23	6.00
3650	101.95	100.37	6.00	100.37	6.00
3660	101.98	100.40	6.00	100.40	6.00
3700	102.10	100.51	6.00	100.51	6.00
3800	102.38	100.78	6.00	100.78	6.00
3900	102.64	101.06	6.00	101.06	6.00
4000	102.89	101.34	6.00	101.34	6.00
4100	103.14	101.62	6.00	101.62	6.00
4200	103.38	101.89	6.00	101.89	6.00
4300	103.62	102.17	6.00	102.17	6.00
4370	103.79	102.36	6.00	102.36	6.00
4380	103.81	102.39	5.50	102.39	5.50
4400	103.86	102.45	5.50	102.45	5.50
4500	104.14	102.72	5.50	102.72	5.50
4600	104.40	103.00	5.50	103.00	5.50
4700	104.65	103.28	5.50	103.28	5.50
4800	104.88	103.56	5.50	103.56	5.50
4900	105.12	103.83	5.50	103.83	5.50
5000	105.35	104.11	5.50	104.11	5.50
5100	105.59	104.39	4.50	104.39	4.50
5200	105.88	104.67	4.50	104.67	4.50
5235	105.99	104.76	4.50	104.76	4.50
5245	106.02	104.79	4.50	104.79	4.50
5300	106.16	104.85	4.50	104.85	4.50
5400	106.38	104.97	4.50	104.97	4.50
5500	106.53	105.09	4.50	105.09	4.50
5600	106.65	105.21	4.50	105.21	4.50
5700	106.75	105.33	4.50	105.33	4.50
5735	106.79	105.37	4.50	105.37	4.50
5745	106.80	105.38	4.50	105.38	4.50
5800	106.85	105.55	4.00	105.55	4.00
5900	106.98	105.86	4.00	105.86	4.00
6000	107.18	106.18	4.00	106.18	4.00
6100	107.44	106.49	4.00	106.49	4.00
6200	107.72	106.80	4.00	106.80	4.00
6264	107.90	107.00	4.00	107.00	4.00
6300	108.00	107.07	4.00	107.07	4.00
6400	108.24	107.28	4.00	107.28	4.00
6500	108.46	107.49	4.00	107.49	4.00
6600	108.66	107.69	4.00	107.69	4.00
6700	108.87	107.90	4.00	107.90	4.00
6748	108.96	108.00	4.00	108.00	4.00

Tabla VIII - b

RECONSTRUCCIÓN RUTA PROVINCIAL N° 91

TRAMO VILLA ELOISA - SAN ESTANISLAO

ÍNDICE DE GRÁFICOS

- * Gráfico 1.- Esquematización del sector de cuenca modelado.
- * Gráfico 2.- Impacto en los caudales por efecto del retardador de progresiva 0+200
- * Gráfico 3.- Impacto en los caudales por efecto del retardador de progresiva 2+600
- * Gráfico 4.- Situación de caudal máximo ingresando a conducto pluvial.
- * Gráfico 5.- Situación de caudal máximo para alcantarilla de salida a conducto pluvial.
- * Gráfico 6.- Situación de caudal máximo para alcantarilla de salida a canal Principal Urbano.
- * Gráfico 7.- Situación de caudal máximo para alcantarilla de salida a canal Aliviador.
- * Gráfico 8.- Situación de caudal máximo para alcantarilla prog 2+612. Lado Este.
- * Gráfico 9.- Situación de caudal máximo para alcantarilla prog 2+612. Lado Oeste.
- * Gráfico 10.- Perfil hidráulico de escurrimiento por cuneta Situación 1 - Lado este.
- * Gráfico 11.- Alcantarilla Prog 1+300. Funcionamiento en Situación 1
- * Gráfico 12.- Alcantarilla Prog 2+000. Funcionamiento en Situación 1
- * Gráfico 13.- Perfil hidráulico de escurrimiento por cuneta Situación 1 - Lado oeste.
- * Gráfico 14.- Perfil hidráulico de escurrimiento por cuneta Situación 2 - Lado este.
- * Gráfico 15.- Alcantarilla Prog 1+300. Funcionamiento en Situación 2
- * Gráfico 16.- Alcantarilla Prog 2+000. Funcionamiento en Situación 2
- * Gráfico 17.- Perfil hidráulico de escurrimiento por cuneta Situación 2 - Lado oeste.
- * Gráfico 18.- Perfil hidráulico de escurrimiento por cuneta Situación 3 - Lado este.
- * Gráfico 19.- Alcantarilla Prog 1+300. Funcionamiento en Situación 3
- * Gráfico 20.- Alcantarilla Prog 2+000. Funcionamiento en Situación 3
- * Gráfico 21.- Perfil hidráulico de escurrimiento por cuneta Situación 3 - Lado oeste.

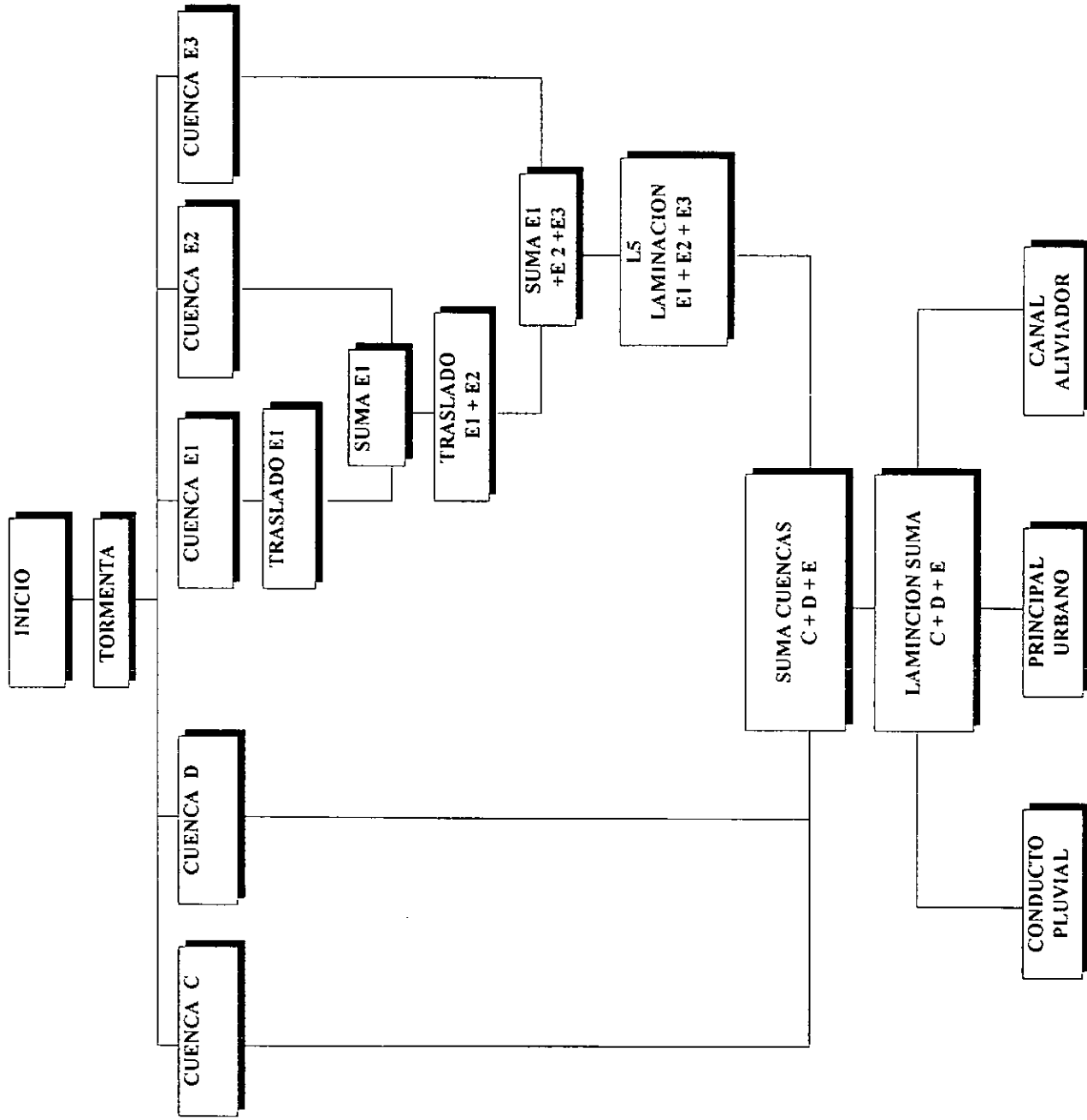


GRAFICO N° 1 : ESQUEMA DE MODELACION PARA EL SISTEMA PROYECTADO

RUTA PROVINCIAL 91

IMPACTO DE RETARDADOR PROG 0+200

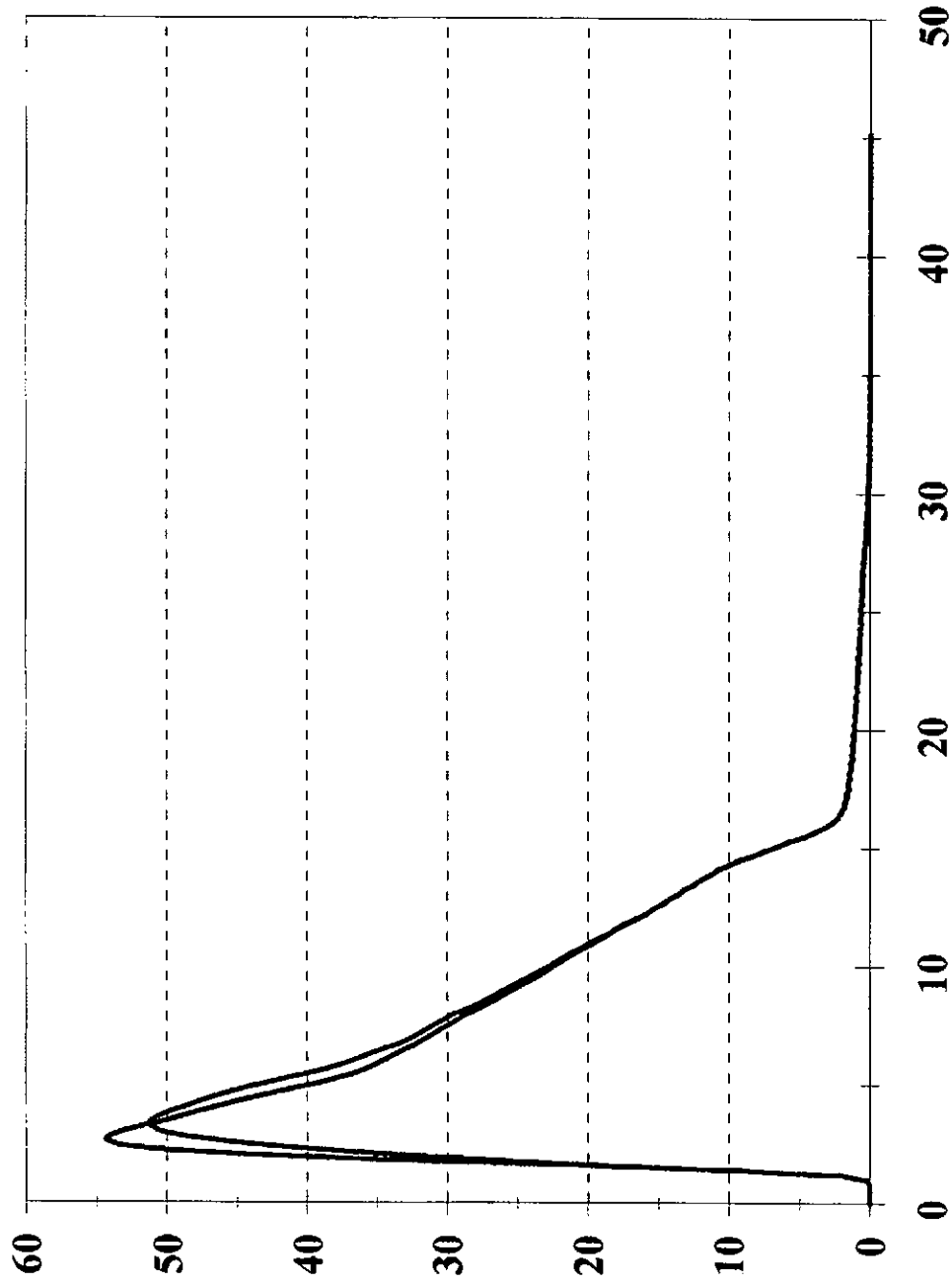


Grafico 2

RUTA PROVINCIAL 91
IMPACTO DE LAMINADOR PROG 2+600

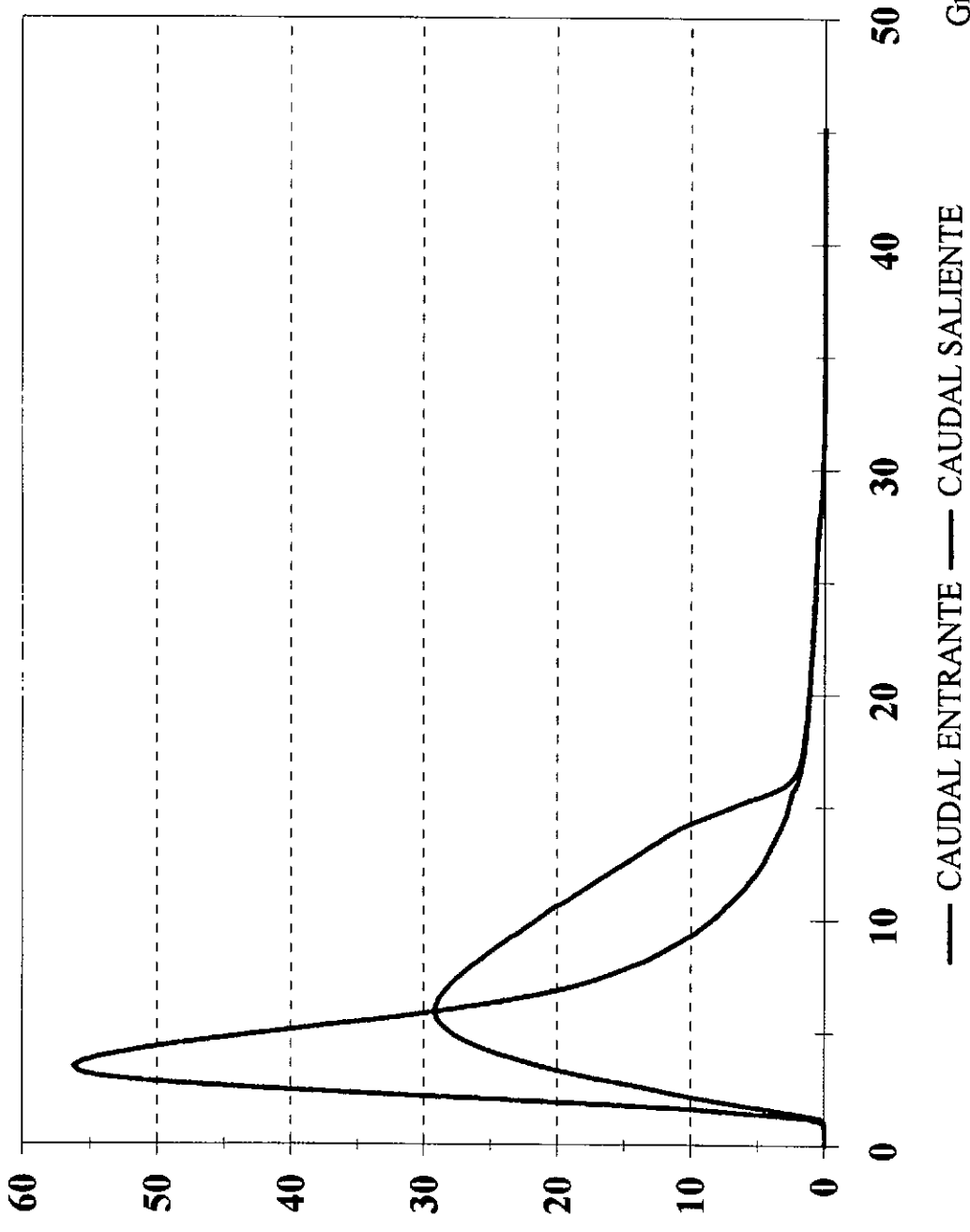
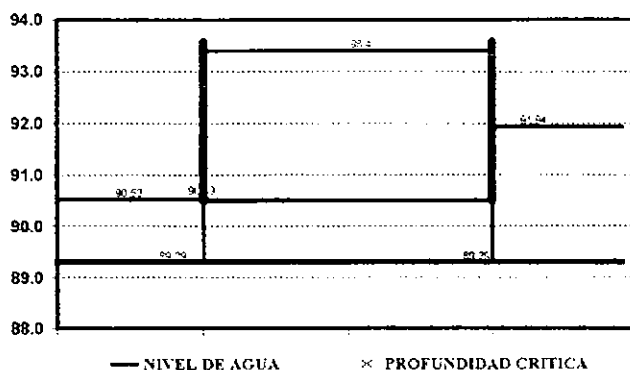


Grafico 3

RUTA PROVINCIAL 91 **Conducto Pluvial Progresiva 0+200**

ALCANTARILLA RECTANGULAR

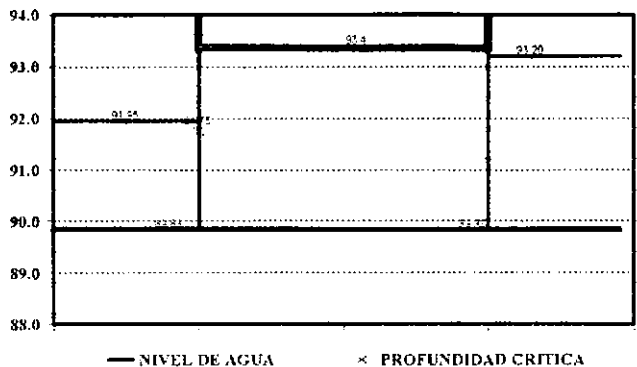


DATOS DE DISEÑO:		CONDICION ANALIZADA:	
DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:			
CANTIDAD DE SECCIONES:	2	CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	12.50
COTA INTRADOS ENTRADA:	89.29	COTA AGUA EN LA SALIDA:	90.52
COTA INTRADOS SALIDA:	89.29		
COTA DE CALZADA:	93.40		
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:		RESULTADOS:	
ANCHO LIBRE POR SECCION:	1.40	CAUDAL POR SECCION:	6.25
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	1.20	TIRANTE A LA SALIDA:	1.23
MATERIAL:	HORMIGON	CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
FACTOR DE MANNING "n" :	0.014	<i>CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA AHOGADA</i>	
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k" :	0.50	DESNIVEL HIDRAULICO:	1.42
ANCHO DE CALZADA:	10.00	TIRANTE EN LA ENTRADA:	2.65
		COTA A LA ENTRADA:	91.94
DETERMINACION DEL TIRANTE DE AGUAS ABAJO			
DESCRIPCION DEL CANAL		RESULTADOS:	
CAUDAL DE CALCULO:	12.5	SECCION MOJADA:	3.46
COTA DE FONDO	89.29	PERIMETRO MOJADO	5.27
BASE DE FONDO:	2.8	RADIO HIDRAULICO	0.66
TALUD Z:	0.0	VELOCIDAD :	3.62
FACTOR n DE MANNING:	0.014	TIRANTE:	1.23
PENDIENTE DEL CANAL:	4.50E-03	COTA PELO DE AGUA:	90.52

Gráfico 4

ruta provincial 91
Salida hacia Conducto Pluvial

ALCANTARILLA RECTANGULAR

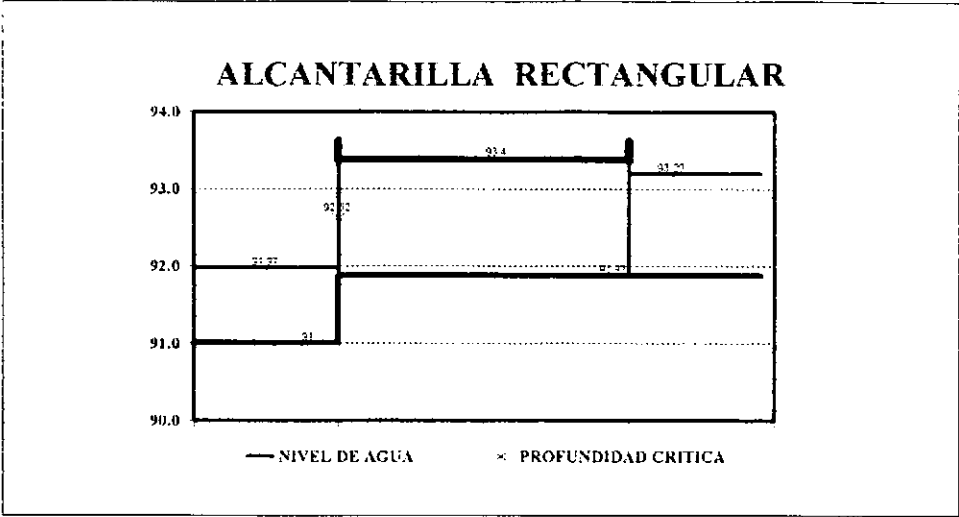


DATOS DE DISEÑO:		CONDICION ANALIZADA:	
DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:			
CANTIDAD DE SECCIONES:	1	CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	12.50
COTA INTRADOS ENTRADA:	89.83	COTA AGUA EN LA SALIDA:	91.95
COTA INTRADOS SALIDA:	89.83		
COTA DE CALZADA:	93.40	RESULTADOS:	
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:		CAUDAL POR SECCION:	12.50
ANCHO LIBRE POR SECCION:	1.50	TIRANTE A LA SALIDA:	2.12
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	3.50	CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
MATERIAL:	HORMIGON	<i>CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA LIBRE</i>	
FACTOR DE MANNING "n" :	0.014	DESNIVEL HIDRAULICO:	1.25
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k" :	0.50	TIRANTE EN LA ENTRADA:	3.37
ANCHO DE CALZADA:	8.00	COTA A LA ENTRADA:	93.20
DETERMINACION DEL TIRANTE DE AGUAS ABAJO			
Condiciones impuestas por la el tirante a la entrada del conducto pluvial			

Gráfico 5



ruta provincial 91 **Salida a Canal Principal Urbano**

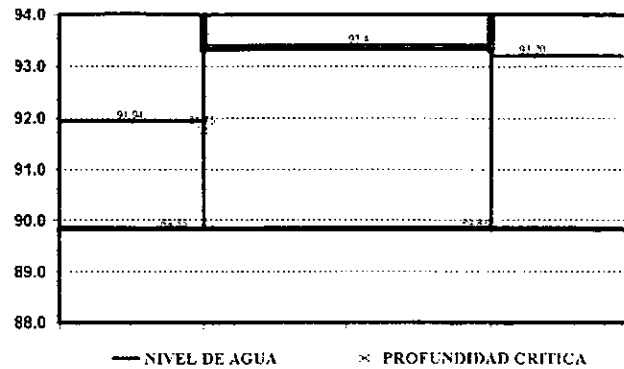


DATOS DE DISEÑO:		CONDICION ANALIZADA:	
DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:			
CANTIDAD DE SECCIONES:	6	CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	18.50
COTA INTRADOS ENTRADA:	91.87	COTA AGUA EN LA SALIDA:	91.97
COTA INTRADOS SALIDA:	91.87		
COTA DE CALZADA:	93.40	RESULTADOS:	
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:		CAUDAL POR SECCION:	3.08
ANCHO LIBRE POR SECCION:	1.50	TIRANTE A LA SALIDA:	0.97
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	1.50	CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
MATERIAL:	MAMPOSTERIA	<i>CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA LIBRE</i>	
FACTOR DE MANNING "n" :	0.016	DESNIVEL HIDRAULICO:	1.23
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k" :	0.50	TIRANTE EN LA ENTRADA:	1.33
ANCHO DE CALZADA:	6.00	COTA A LA ENTRADA:	93.20
DETERMINACION DEL TIRANTE DE AGUAS ABAJO			
DESCRIPCION DEL CANAL		RESULTADOS:	
CAUDAL DE CALCULO:	18.5	SECCION MOJADA:	9.65
COTA DE FONDO	91	PERIMETRO MOJADO	12.34
BASE DE FONDO:	8	RADIO HIDRAULICO	0.78
TALUD Z:	2	VELOCIDAD :	1.92
FACTOR n DE MANNING:	0.028	TIRANTE:	0.97
PENDIENTE DEL CANAL:	4.00E-03	COTA PELO DE AGUA:	91.97

Gráfico 6

RUTA PROVINCIAL 91 Salida a Canal Aliviador

ALCANTARILLA RECTANGULAR

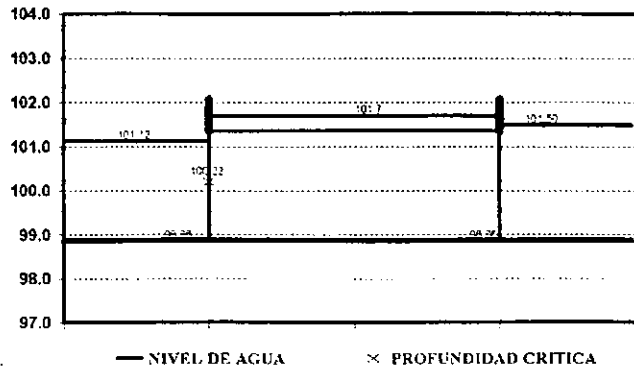


DATOS DE DISEÑO:		CONDICION ANALIZADA:	
DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:			
CANTIDAD DE SECCIONES:	2	CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	25.00
COTA INTRADOS ENTRADA:	89.83	COTA AGUA EN LA SALIDA:	91.94
COTA INTRADOS SALIDA:	89.83		
COTA DE CALZADA:	93.40		
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:		RESULTADOS:	
ANCHO LIBRE POR SECCION:	1.50	CAUDAL POR SECCION:	12.50
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	3.50	TIRANTE A LA SALIDA:	2.11
MATERIAL:	HORMIGON	CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
FACTOR DE MANNING "n" :	0.014	<i>CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA LIBRE</i>	
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k" :	0.50	DESNIVEL HIDRAULICO:	1.26
ANCHO DE CALZADA:	8.00	TIRANTE EN LA ENTRADA:	3.37
		COTA A LA ENTRADA:	93.20
DETERMINACION DEL TIRANTE DE AGUAS ABAJO			
DESCRIPCION DEL CANAL		RESULTADOS:	
CAUDAL DE CALCULO:	25		
		Condiciones determinadas por curva H/Q de canal exist	
		TIRANTE:	2.11
		COTA PELO DE AGUA:	91.94

ruta provincial 91

Progresiva 2+612 - Cuneta Este

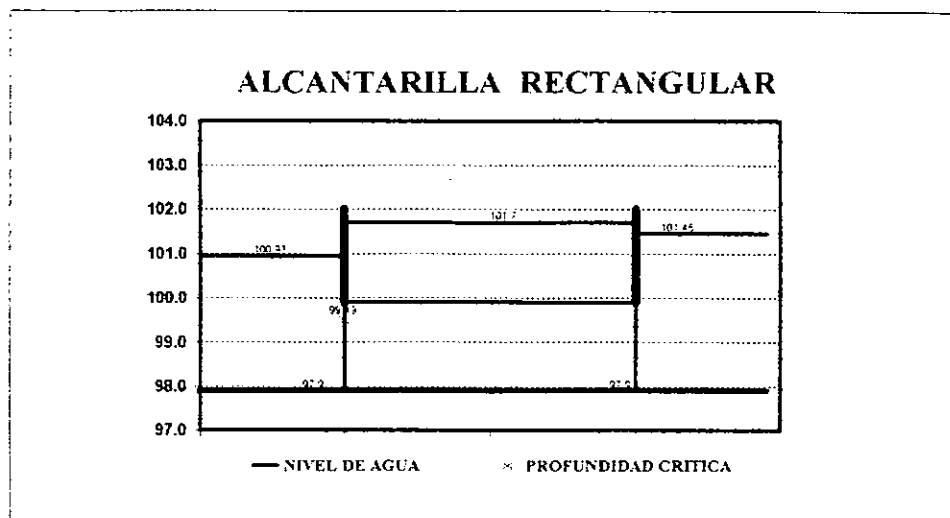
alcantarilla rectangular



DATOS DE DISEÑO:		CONDICION ANALIZADA:	
DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:		CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	29.20
CANTIDAD DE SECCIONES:	1	CAUDAL ALC ANALIZADA:	19.80
COTA INTRADOS ENTRADA:	98.86	COTA AGUA EN LA SALIDA:	101.18
COTA INTRADOS SALIDA:	98.86		
COTA DE CALZADA:	101.70	RESULTADOS:	
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:		CAUDAL POR SECCION:	19.80
ANCHO LIBRE POR SECCION:	4.00	TIRANTE A LA SALIDA:	2.26
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	2.50	CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
MATERIAL:	HORMIGON	CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA AHOGADA	
	0.016	DESNIVEL HIDRAULICO:	0.31
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k" :	0.50	TIRANTE EN LA ENTRADA:	2.64
ANCHO DE CALZADA:	6.00	COTA A LA ENTRADA:	101.50
DETERMINACION DEL TIRANTE DE AGUAS ABAJO			
DESCRIPCION DE SALIDA AL CANAL:		RESULTADOS:	
(Revestimiento de taludes con enrocado)		SECCION MOJADA:	18.34
CAUDAL DE CALCULO:	19.8	PERIMETRO MOJADO	11.50
COTA DE FONDO	98.5	RADIO HIDRAULICO	1.60
BASE DE FONDO:	5.5	VELOCIDAD :	1.08
TALUD Z:	0.5	TIRANTE:	2.68
FACTOR n DE MANNING:	0.04	COTA PELO DE AGUA:	101.18
PENDIENTE DEL CANAL:	1.00E-03		

Gráfico 8

Progresiva 2+612 - Cuneta Oeste



DATOS DE DISEÑO:		CONDICION ANALIZADA:	
DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:		CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	29.20
CANTIDAD DE SECCIONES:	1	CAUDAL ALC ANALIZADA:	9.40
COTA ENTRADOS ENTRADA:	97.90	COTA AGUA EN LA SALIDA:	100.93
COTA ENTRADOS SALIDA:	97.90		
COTA DE CALZADA:	101.70	RESULTADOS:	
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:		CAUDAL POR SECCION:	9.40
ANCHO LIBRE POR SECCION:	1.50	TIRANTE A LA SALIDA:	3.03
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	2.00	CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
MATERIAL:	HORMIGON	<i>CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA AHOGADA</i>	
FACTOR DE MANNING "n" :	0.014	DESNIVEL HIDRAULICO:	0.51
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k" :	0.50	TIRANTE EN LA ENTRADA:	3.55
ANCHO DE CALZADA:	14.00	COTA A LA ENTRADA:	101.45
DETERMINACION DEL TIRANTE DE AGUAS ABAJO			
DESCRIPCION DE SALIDA AL CANAL:		RESULTADOS:	
(Revestimiento de taludes con enrocado)			
CAUDAL DE CALCULO:	9.4	SECCION MOJADA:	10.54
COTA DE FONDO	97.8	PERIMETRO MOJADO	8.80
BASE DE FONDO:	1.8	RADIO HIDRAULICO	1.20
TALUD Z:	0.5	VELOCIDAD :	0.89
FACTOR n DE MANNING:	0.04	TIRANTE:	3.13
PENDIENTE DEL CANAL:	1.00E-03	COTA PELO DE AGUA:	100.93

Gráfico 9

RUTA PROVINCIAL 91 **SITUACION 1 - LADO ESTE**

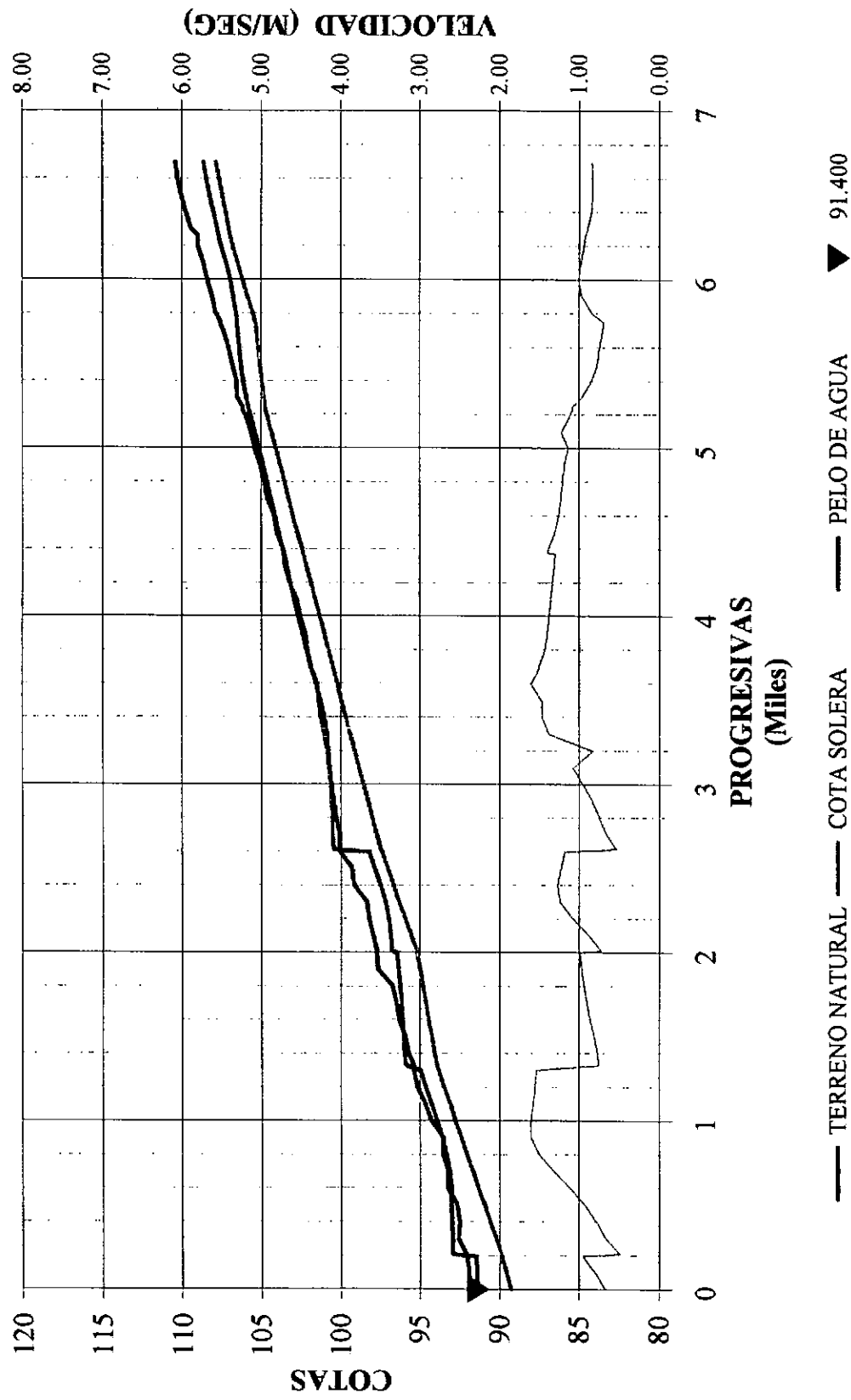
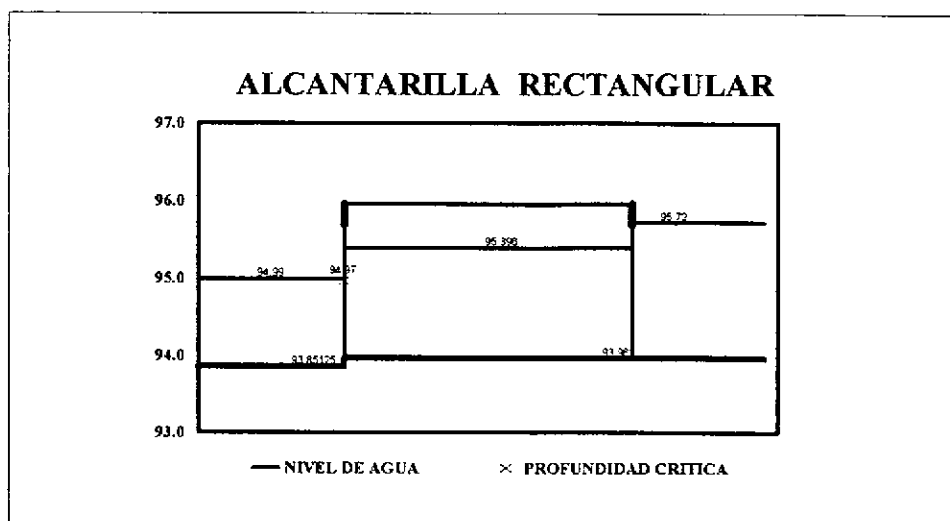


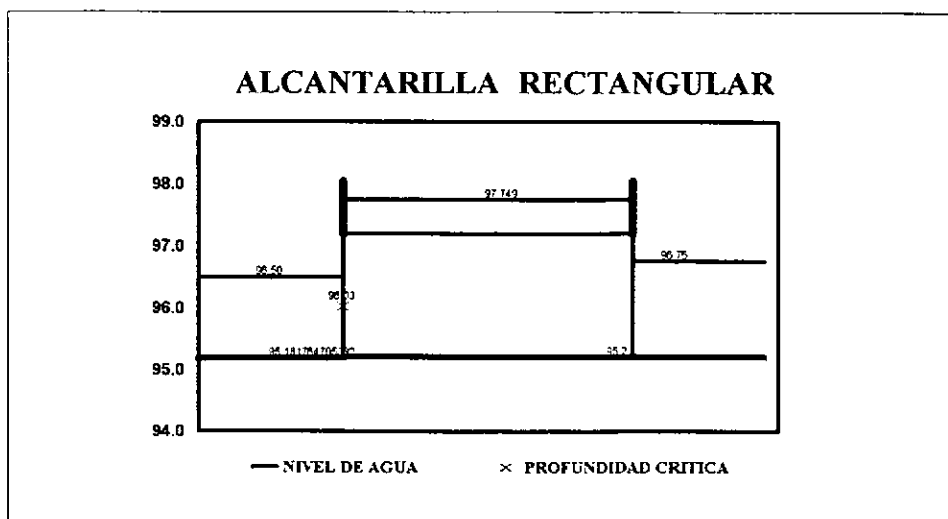
GRAFICO N° 10

Ruta Provincial 91
Progresiva 1300 - Situacion 1



DATOS DE DISEÑO:		CONDICION ANALIZADA:	
DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:			
CANTIDAD DE SECCIONES:	2	CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	19.00
COTA INTRADOS ENTRADA:	93.96	COTA AGUA EN LA SALIDA:	94.99
COTA INTRADOS SALIDA:	93.96		
COTA DE CALZADA:	95.40		
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:		RESULTADOS:	
ANCHO LIBRE POR SECCION:	3.00	CAUDAL POR SECCION:	9.50
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	2.00	TIRANTE A LA SALIDA:	94.99
MATERIAL:	MAMPOSTERIA	CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
FACTOR DE MANNING "n " :	0.016	<i>CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA LIBRE</i>	
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k" :	0.50	DESNIVEL HIDRAULICO:	0.73
ANCHO DE CALZADA:	6.00	TIRANTE EN LA ENTRADA:	1.76
		COTA A LA ENTRADA:	95.72
DETERMINACION DEL TIRANTE DE AGUAS ABAJO			
Según condiciones impuestas por el perfil hidráulico			
Cota solera aguas abajo:	93.85		

Ruta Provincial 91
Progresiva 2000 - Situacion 1



DATOS DE DISEÑO:		CONDICION ANALIZADA:	
DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:			
CANTIDAD DE SECCIONES:	2	CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	14.10
COTA INTRADOS ENTRADA:	95.20	COTA AGUA EN LA SALIDA:	96.50
COTA INTRADOS SALIDA:	95.20		
COTA DE CALZADA:	97.75		
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:		RESULTADOS:	
ANCHO LIBRE POR SECCION:	3.00	CAUDAL POR SECCION:	7.05
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	2.00	TIRANTE A LA SALIDA:	1.32
MATERIAL:	MAMPOSTERIA	CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
FACTOR DE MANNING "n" :	0.016	<i>CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA AHOGADA</i>	
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k" :	0.50	DESNIVEL HIDRAULICO:	0.26
ANCHO DE CALZADA:	6.00	TIRANTE EN LA ENTRADA:	1.56
		COTA A LA ENTRADA:	96.76

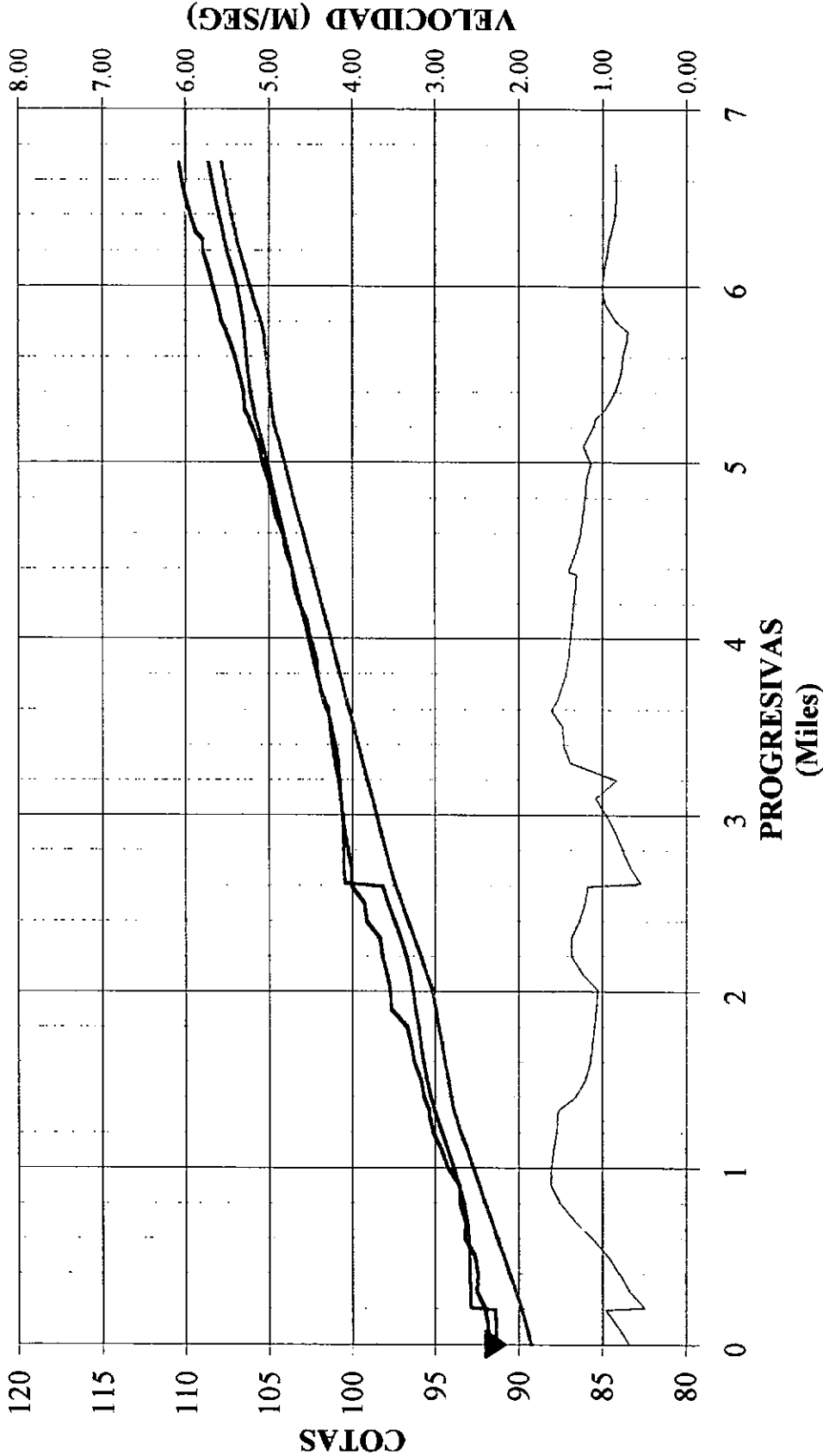
DETERMINACION DEL TIRANTE DE AGUAS ABAJO

Según condiciones impuestas por el perfil hidráulico

Cota solera aguas abajo 95.18

RUTA PROVINCIAL 91

SITUACION 1 - LADO OESTE



— TERRENO NATURAL — COTA SOLERA — PELO DE AGUA ▼ 91.400
GRAFICO N° 13

RUTA PROVINCIAL 91

SITUACION 2 - LADO ESTE

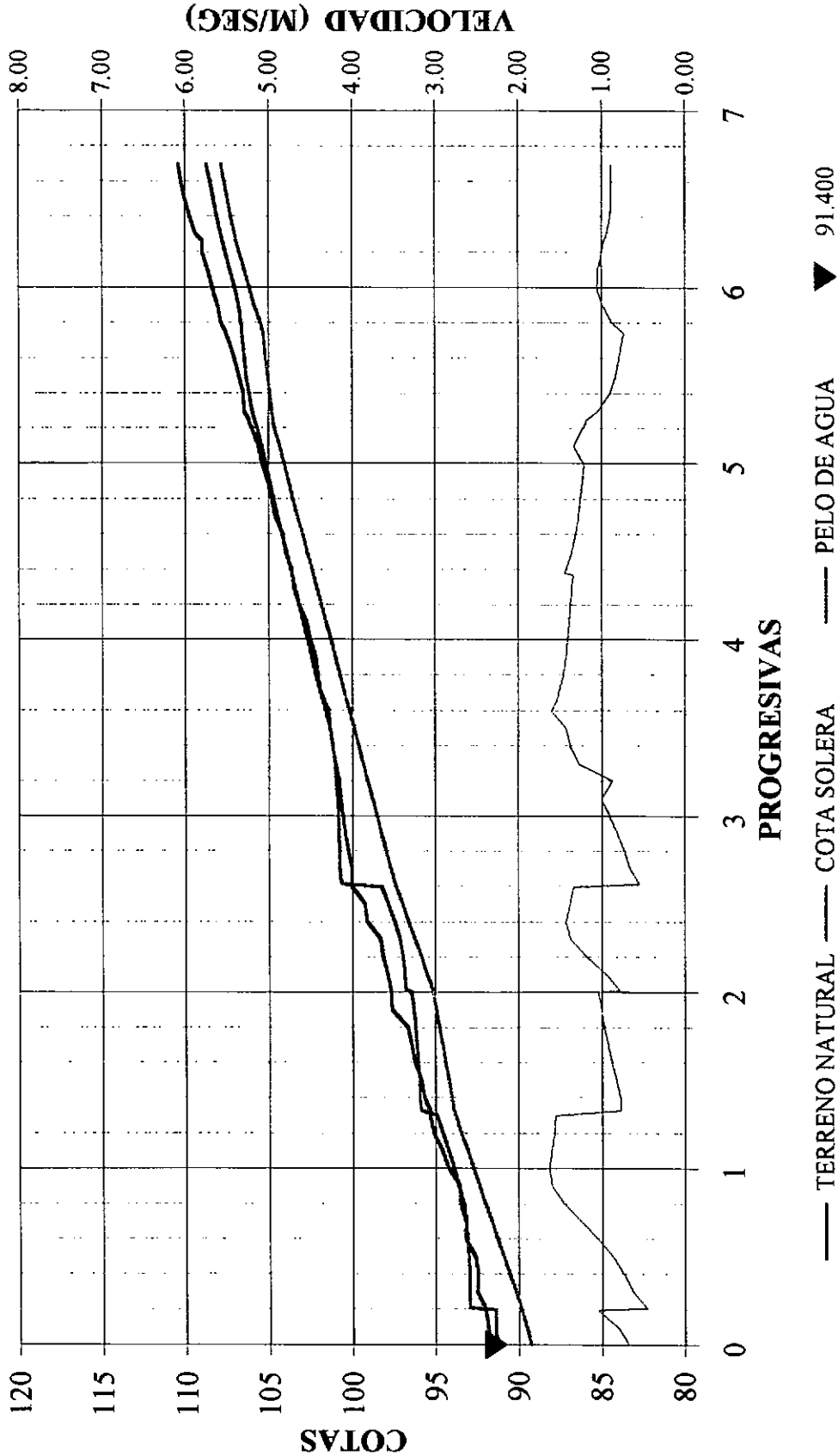
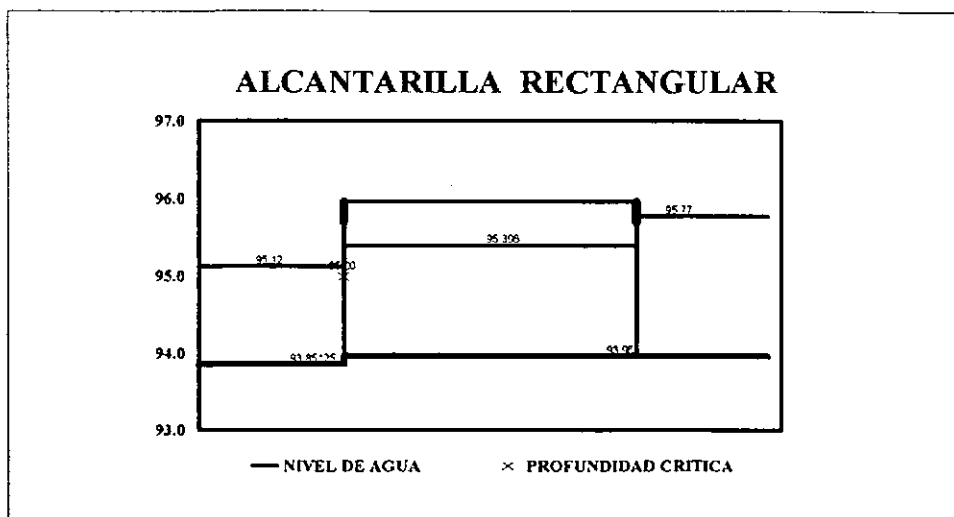


GRAFICO N° 14

Ruta Provincial 91
Progresiva 1300 - Situacion 2



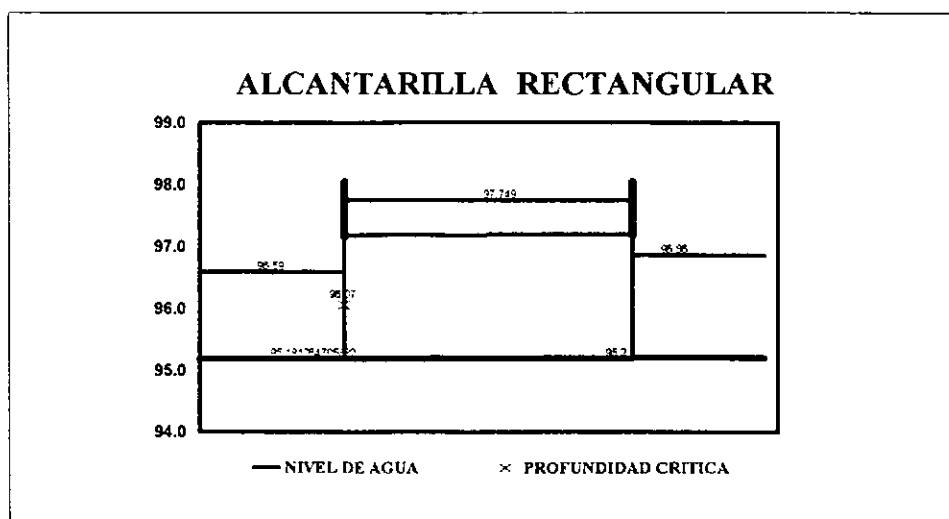
DATOS DE DISEÑO:		CONDICION ANALIZADA:	
DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:			
CANTIDAD DE SECCIONES:	2	CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	19.80
COTA INTRADOS ENTRADA:	93.96	COTA AGUA EN LA SALIDA:	95.12
COTA INTRADOS SALIDA:	93.96		
COTA DE CALZADA:	95.40		
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:		RESULTADOS:	
ANCHO LIBRE POR SECCION:	3.00	CAUDAL POR SECCION:	9.90
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	2.00	TIRANTE A LA SALIDA:	1.27
MATERIAL:	MAMPOSTERIA	CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
FACTOR DE MANNING "n" :	0.016	CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA LIBRE	
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k" :	0.50	DESNIVEL HIDRAULICO:	0.65
ANCHO DE CALZADA:	6.00	TIRANTE EN LA ENTRADA:	1.81
		COTA A LA ENTRADA:	95.77

DETERMINACIÓN DEL TIRANTE DE AGUAS ABAJO

Según condiciones impuestas por el perfil hidráulico

Cota de solera aguas abajo: 93.85

Ruta Provincial 91
Progresiva 2000 - Situacion 2



DATOS DE DISEÑO		CONDICION ANALIZADA:	
DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:			
CANTIDAD DE SECCIONES:	2	CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	15.70
COTA INTRADOS ENTRADA:	95.20	COTA AGUA EN LA SALIDA:	96.59
COTA INTRADOS SALIDA:	95.18	RESULTADOS:	
COTA DE CALZADA:	97.75		
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:		CAUDAL POR SECCION:	7.85
ANCHO LIBRE POR SECCION:	3.00	TIRANTE A LA SALIDA:	96.59
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	2.00	CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
MATERIAL:	MAMPOSTERIA	<i>CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA AHOGADA</i>	
FACTOR DE MANNING "n" :	0.016	DESNIVEL HIDRAULICO:	0.27
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k" :	0.50	TIRANTE EN LA ENTRADA:	1.66
ANCHO DE CALZADA:	6.00	COTA A LA ENTRADA:	96.86
DETERMINACION DEL TIRANTE DE AGUAS ABAJO			

Según condiciones impuestas por el perfil hidráulico

Cota de solera aguas abajo: 95.18

RUTA PROVINCIAL 91

SITUACION 2 - LADO OESTE

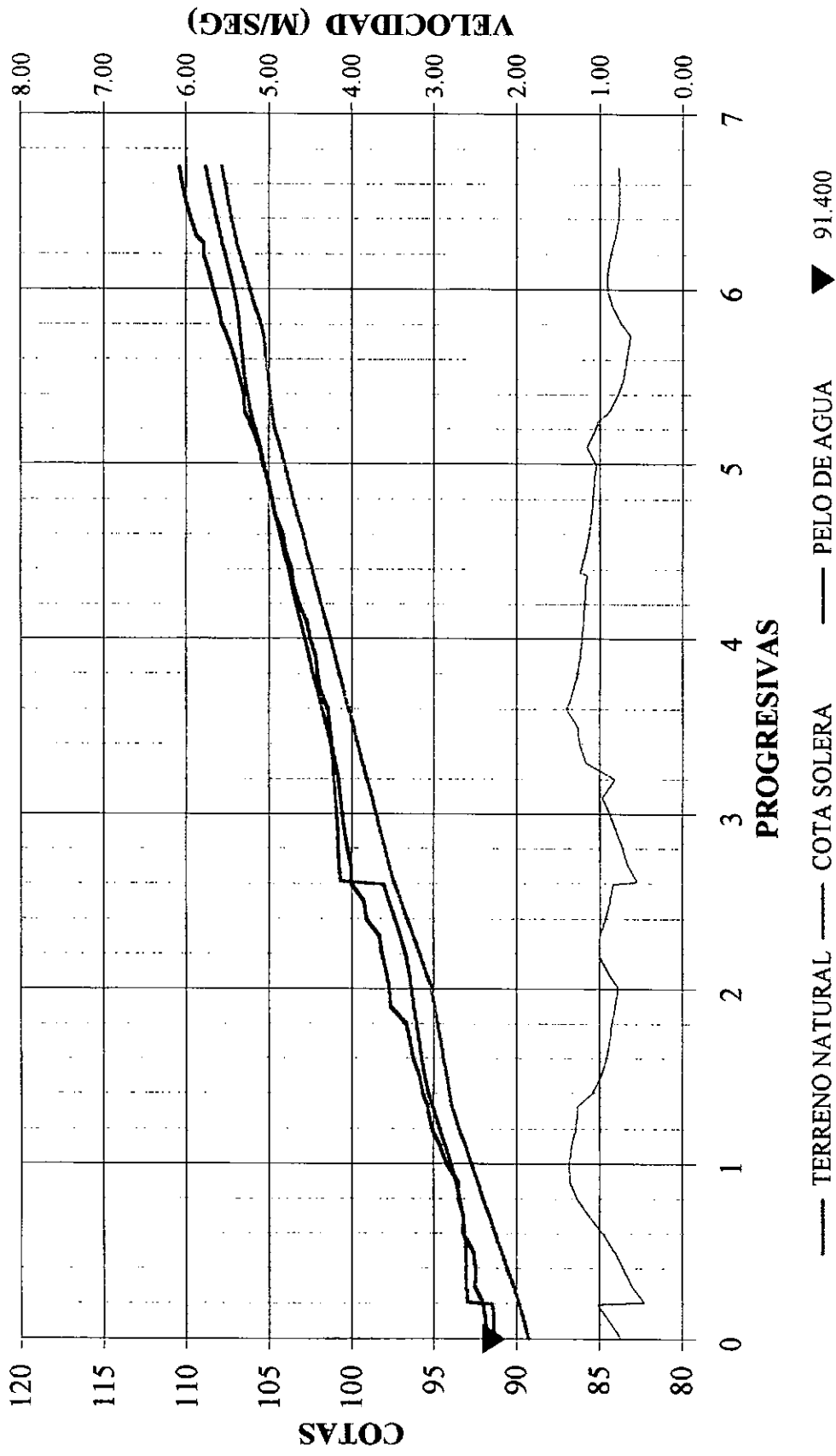


GRAFICO N° 17

RUTA PROVINCIAL 91

SITUACION 3 - LADO ESTE

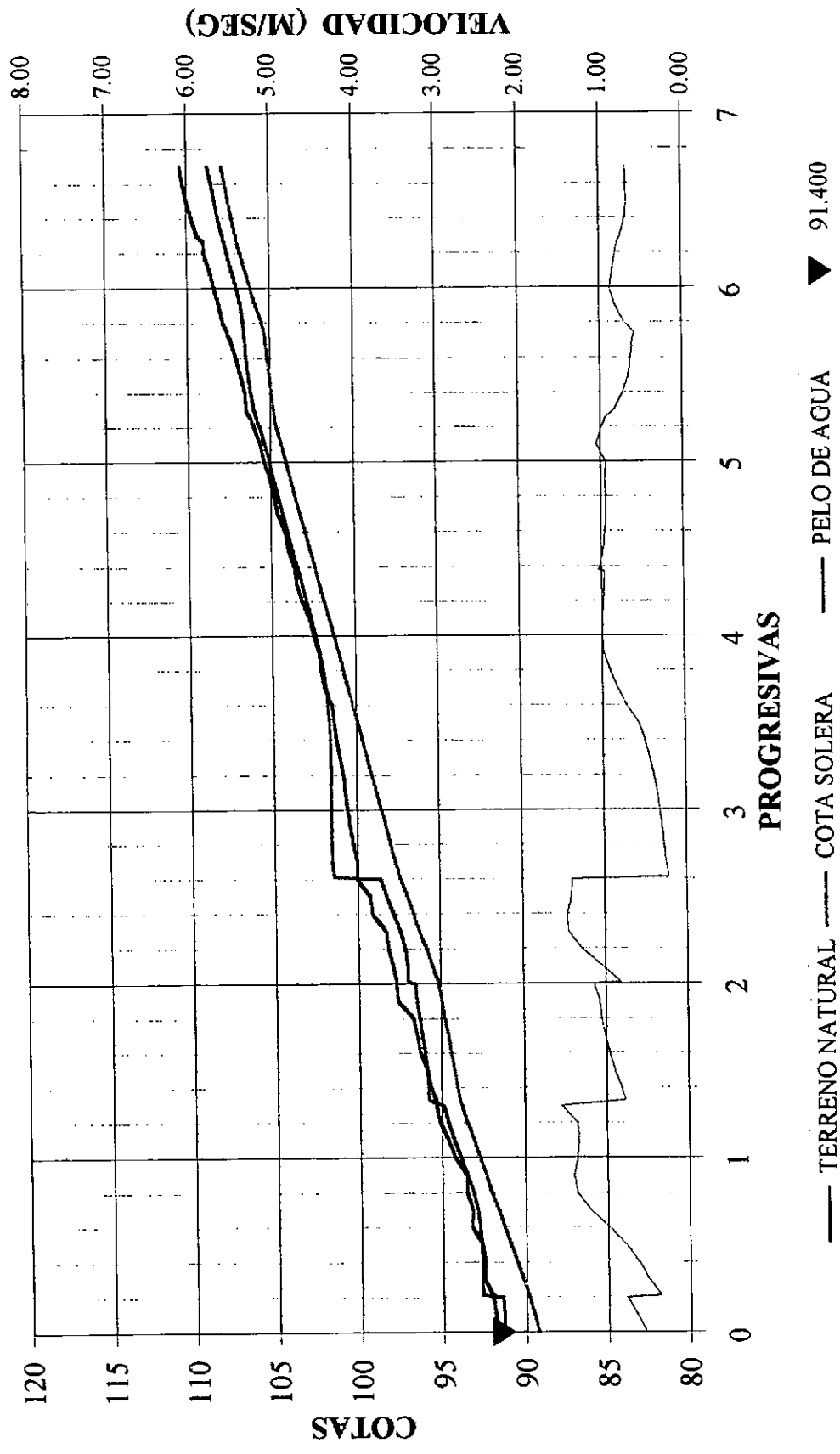
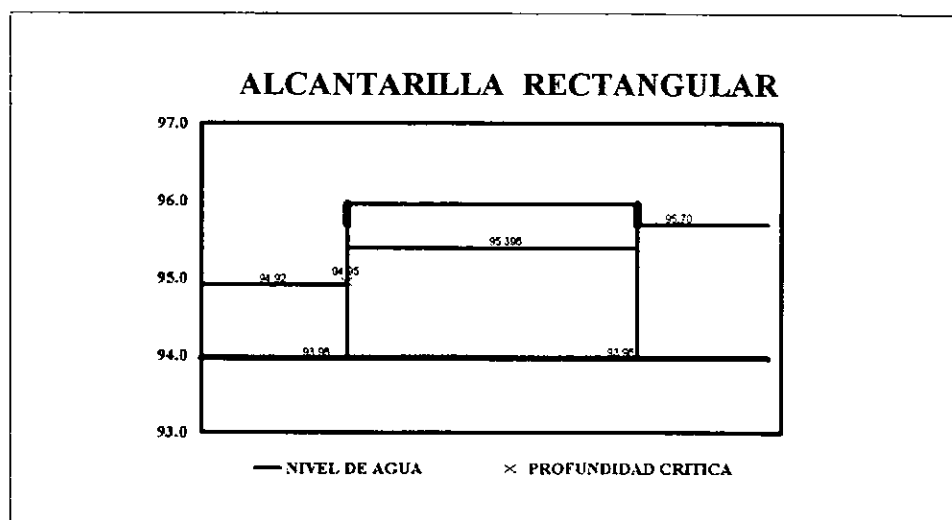


GRAFICO N° 18

Ruta Provincial 91
Progresiva 1300- Situacion 3

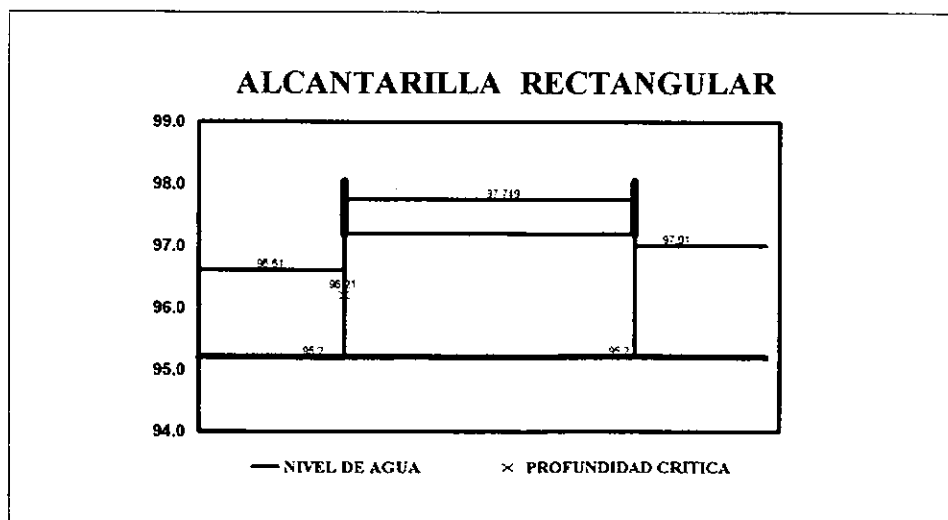


DATOS DE DISEÑO:		CONDICION ANALIZADA:	
DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:			
CANTIDAD DE SECCIONES:	2	CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	18.60
COTA INTRADOS ENTRADA:	93.96	COTA AGUA EN LA SALIDA:	94.92
COTA INTRADOS SALIDA:	93.96	RESULTADOS:	
COTA DE CALZADA:	95.40	CAUDAL POR SECCION:	9.30
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:		TIRANTE A LA SALIDA:	94.92
ANCHO LIBRE POR SECCION:	3.00	CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	2.00	CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA LIBRE	
MATERIAL:	MAMPOSTERIA	DESNIVEL HIDRAULICO:	0.78
FACTOR DE MANNING "n" :	0.016	TIRANTE EN LA ENTRADA:	1.74
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k" :	0.50	COTA A LA ENTRADA:	95.70
ANCHO DE CALZADA:	6.00	DETERMINACION DEL TIRANTE DE AGUAS ABAJO	

Según condiciones impuestas por el perfil hidráulico

Cota de solera aguas abajo: 93.96

Ruta Provincial 91
Progresiva 2000 - Situacion 3



DATOS DE DISEÑO:		CONDICION ANALIZADA:	
DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:			
CANTIDAD DE SECCIONES:	2	CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	19.20
COTA INTRADOS ENTRADA:	95.20	COTA AGUA EN LA SALIDA:	96.61
COTA INTRADOS SALIDA:	95.20		
COTA DE CALZADA:	97.75		
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:		RESULTADOS:	
ANCHO LIBRE POR SECCION:	3.00	CAUDAL POR SECCION:	9.60
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	2.00	TIRANTE A LA SALIDA:	96.61
MATERIAL:	MANPOSTERIA	CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
FACTOR DE MANNING "n ":	0.016	<i>CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA AHOGADA</i>	
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k" :	0.50	DESNIVEL HIDRAULICO:	0.41
ANCHO DE CALZADA:	6.00	TIRANTE EN LA ENTRADA:	1.81
		COTA A LA ENTRADA:	97.01
DETERMINACION DEL TIRANTE DE AGUAS ABAJO			
Según condiciones impuestas por el perfil hidráulico			
Cota de solera aguas abajo:		95.20	

RUTA PROVINCIAL 91

SITUACION 3 - LADO OESTE

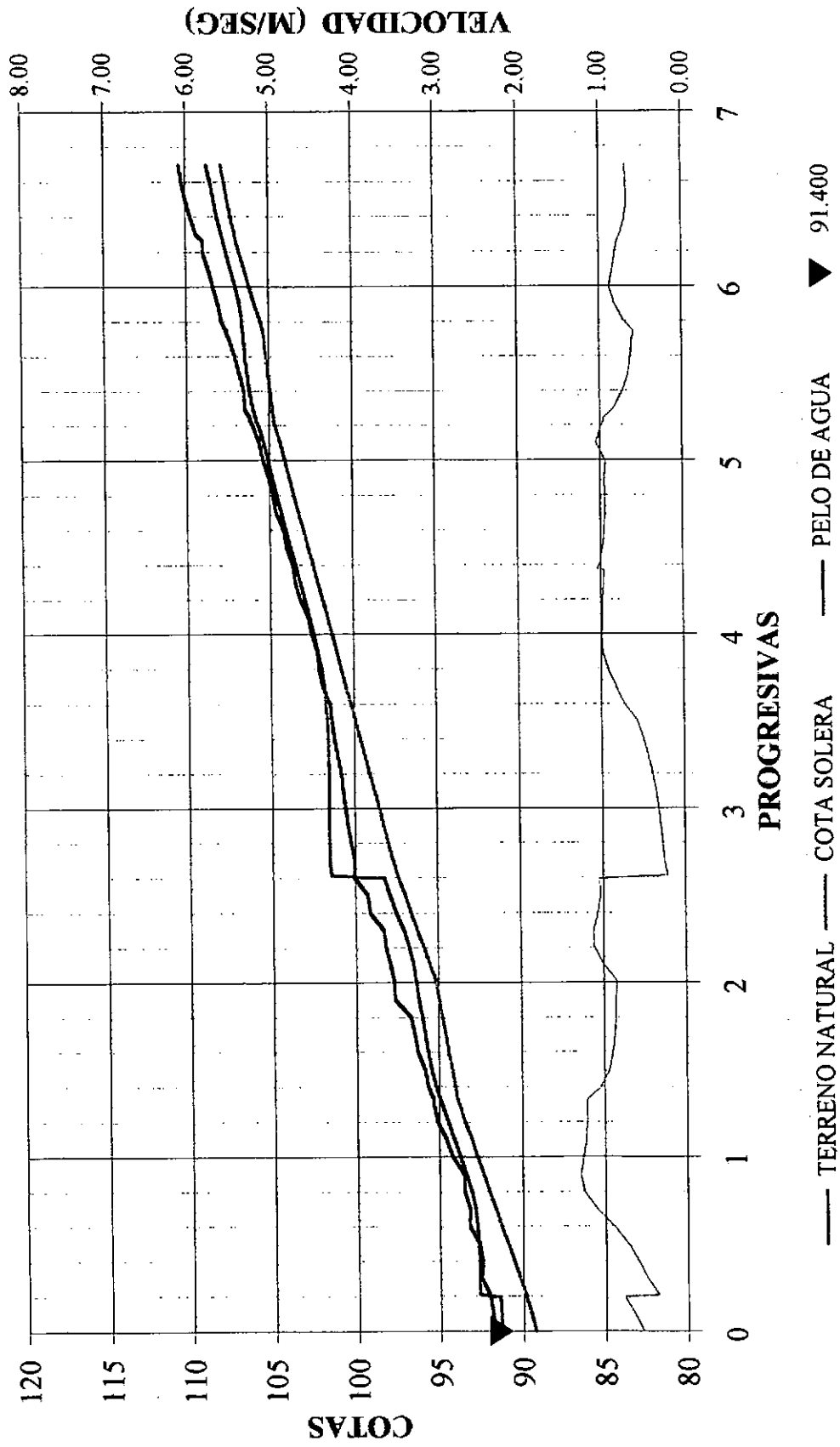
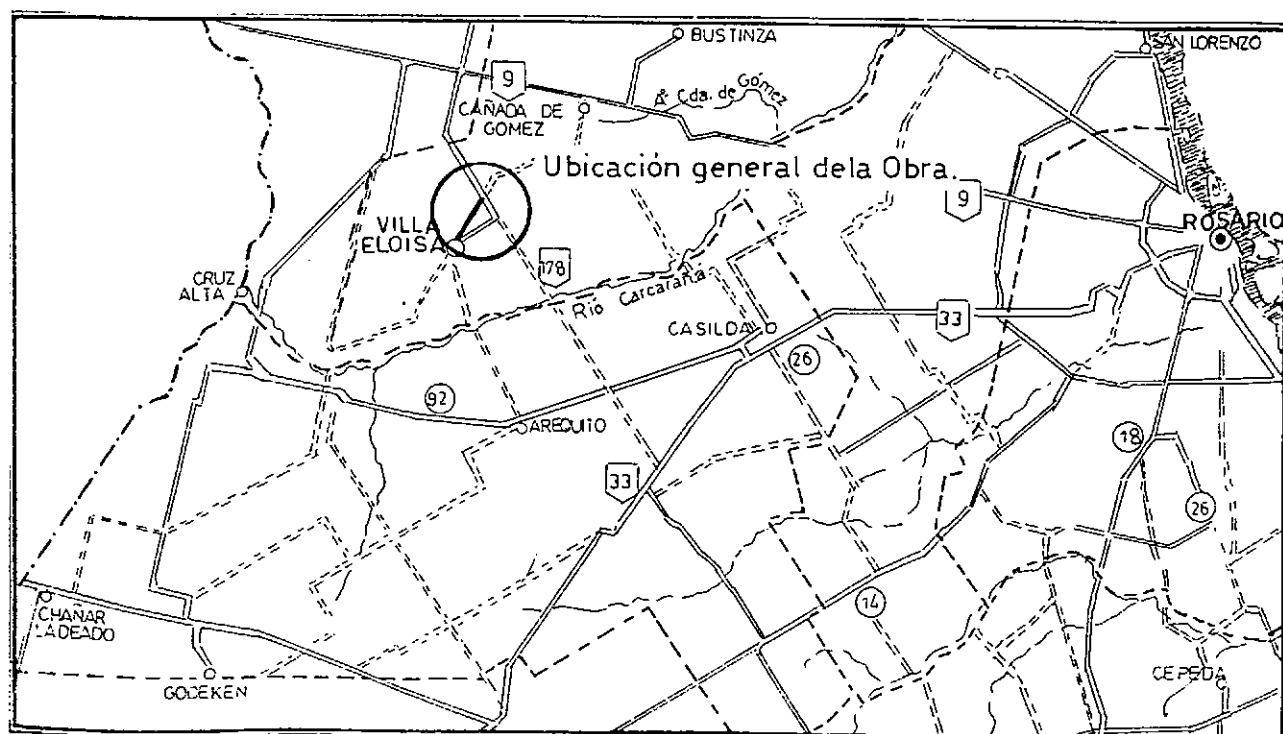
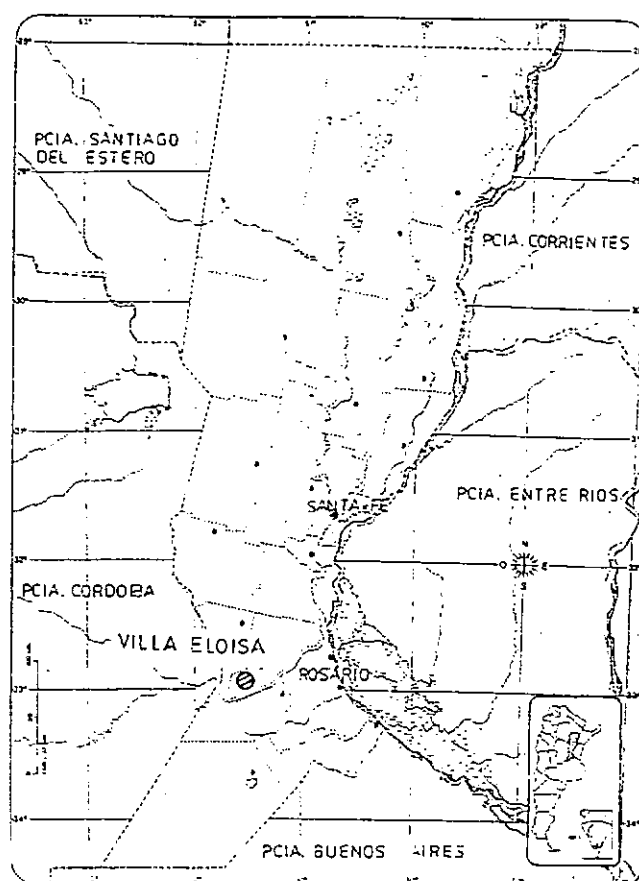


GRAFICO N° 21

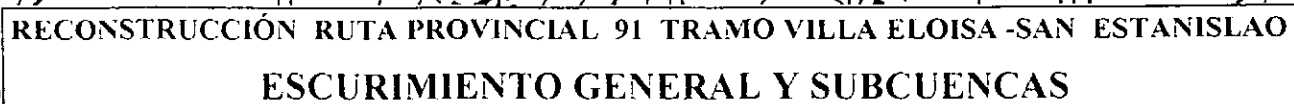
RECONSTRUCCIÓN RUTA PROVINCIAL Nº 91
TRAMO VILLA ELOISA - SAN ESTANISLAO

ÍNDICE DE PLANOS

- * Plano Nº 1.- Ubicación general del area
- * Plano Nº 2.- Escurrimiento superficial y Subcuencas.



RECONSTRUCCIÓN RUTA PROVINCIAL 91 TRAMO VILLA ELOISA -SAN ESTANISLAO
UBICACION GENERAL DEL AREA



ANEXO

RESULTADO DEL MODELO MATEMATICO

C APLICACION DEL MODELO ARHYMO
C VILLA ELOISA - CUENCA TOTAL
INICIA INICIO=0 HR COD=0

C CALCULO DE LLUVIA ESTACION MARCOS JUAREZ - TR 10 D=220
TORMENTA TD= 220 TP/TD=0.33 DT=15 MIN A=-1
DUR (MIN) INT (MM/HR)

10	169.4
20	117.5
30	91.8
50	65.3
80	47.3
120	35.3
240	21.2
360	15.6
720	9.2
1440	5.4 *

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	1.00	31.35	2.00	15.37	3.00	7.41		
.25	6.94	1.25	137.66	2.25	11.95	3.25	6.63		
.50	9.05	1.50	41.08	2.50	9.86	3.50	6.01		
.75	13.51	1.75	22.03	2.75	8.44	3.75	5.51		

C CUENCA C
RURHIDRO HID=303 DT=15 AREA=5.50km CN=85 Ia=-1 HT=29m L=5.0km P=-1 *
Escorrentja = 46.3 MM .255 HM3
Caudal pico = 21.986 M3/S
Tiempo al pico = 2.75 horas

C CUENCA D
RURHIDRO HID=304 DT=15 AREA=3.80km CN=85 Ia=-1 HT=30m L=2.7km P=-1 *
Escorrentja = 46.3 MM .176 HM3
Caudal pico = 20.136 M3/S
Tiempo al pico = 2.25 horas

C CUENCA E
C CUENCA E1
RURHIDRO HID=355 DT=15 AREA=10.0km CN=85 Ia=-1 HT=12 L= 6.5km P=-1 *
Escorrentja = 46.3 MM .463 HM3
Caudal pico = 19.370 M3/S
Tiempo al pico = 4.00 horas

C TRASLADO CUENCA E1 (DATOS RELEVAMIENTO DPV 94)
Escorrentja = 46.3 MM .463 HM3
Caudal pico = 18.682 M3/S
Tiempo al pico = 4.50 horas

C CUENCA E2
RURHIDRO HID=357 DT=15 AREA=6.3km CN=85 Ia=-1 HT=22m L=4.0km P=-1 *
Escorrentja = 46.3 MM .292 HM3
Caudal pico = 22.168 M3/S
Tiempo al pico = 2.75 horas

C SUMA E1 TRASLADADA + E2
 SUMHIDRO HID=177 056 357 *
 Escorrentja = 46.3 MM .754 HM3
 Caudal pico = 36.191 M3/S
 Tiempo al pico = 3.50 horas

C TRASLADO CUENCA E1+E2 (DATOS RELEVAMIENTO DPV 94)
 Escorrentja = 46.3 MM .754 HM3
 Caudal pico = 36.009 M3/S
 Tiempo al pico = 3.75 horas

C CUENCA E3
 RURHIDRO HID=360 DT=15 AREA=6.9km CN=85 Ia=-1 HT=18m L=4.0km P=-1 *
 Escorrentja = 46.3 MM .319 HM3
 Caudal pico = 21.339 M3/S
 Tiempo al pico = 3.00 horas

C SUMA DE CAUDALES DE LLEGADA A CAMINO RURAL 2600
 SUMHIDRO HID=187 057 360 *
 Escorrentja = 46.3 MM 1.074 HM3
 Caudal pico = 56.258 M3/S
 Tiempo al pico = 3.50 horas

LAMINADOR 5 : PROG 2+600
 Escorrentja = 46.2 MM 1.071 HM3
 Caudal pico = 29.168 M3/S
 Tiempo al pico = 6.00 horas

C SUMA DE CUENCA E LAMINADA + D + C
 SUMHIDRO HID=197 510 304 303 *
 Escorrentja = 46.2 MM 1.502 HM3
 Caudal pico = 54.433 M3/S
 Tiempo al pico = 2.66 horas

C LAMINADOR 6 - PROG 09833 = 0+200
 TRANSEMB HID=515 HID=197 VI=0

C	Q(m3/seg)	V(Hm3)
	0.0	0.0
	16.5	0.000026
	19.35	0.000513
	23.76	0.002162
	29.25	0.005772
	35.05	0.012519
	41.38	0.022834
	48.70	0.037041
	60.50	0.056109
	63.50	0.080844
	72.25	0.111046
	100.0	0.112000 *

Escorrentja = 46.2 MM 1.502 HM3
 Caudal pico = 51.357 M3/S
 Tiempo al pico = 3.27 horas

FIN