





GOBIERNO DE CORDOBA
MINISTERIO DE AGUA AMBIENTE Y ENERGIA
SECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Obra: ESTUDIO HIDROLOGICO CREMATORIO "MARIA DEL ROSARIO DE SAN NICOLAS"
Localidad: Cintra-Pedanía Litín
Departamento: Unión

PROYECTISTA: Ing. Civil Oscar Patoco- Mp: 2167
COMITENTE: ALADIO

MARZO 2023

VISADO COLEGIO DIGITAL	
Expediente Técnico N° 01136129 Fecha de Visado: 14/06/2023	
Código Único de Validación CIC00105312CUVG	
	
	<small>Este visado se realiza en el marco de la Resolución N° 887/18 de Junta de Gobierno - Ley 7674 -, y tiene validez en el entorno digital. Si fuera necesario presentarlo en formato papel, el profesional interviniente deberá insertar su firma hológrafa sobre la copia impresa para certificar su responsabilidad. Para validar la autenticidad del presente documento ingresar el Código Único de Validación en www.civiles.org.ar o escanear el código QR</small>

INDICE

1. Memoria Descriptiva	3
2. Ubicación	3
3. Objeto del estudio	4
4. Estudio de Desagües	5
4.1 Información y documentación disponibles	5
4.2 Cuencas de Aporte –Entorno.	5
4.3 Cuencas propias del sistema:	10
4.4 Calculo de aportes	10
5. Calculo de estructuras	13
6. Conclusiones:.....	15
7. Cómputo Métrico y Presupuesto-	16
8. Pliego de Especificaciones Técnicas	17
9. PLANOS	18

1. Memoria Descriptiva

El emprendimiento destinado a la cremación se desarrollará en una fracción del campo ubicado en cercanías de la localidad de Cintra, pedanía Litín, Departamento Unión, de esta provincia de Córdoba.

El predio en estudio presenta una superficie total de 177,7 Ha de las cuales 1.14 Has aproximadamente serán destinadas a las instalaciones necesarias para la práctica del servicio de cremación.

El presente estudio contempla el análisis de los aportes pluviales que afectan al sitio de implantación de las mencionadas instalaciones crematorias, accesos, parquizados, etc.

El sistema de desagües existente en el entorno de la parcela se corresponde con las cunetas y alcantarillas de la ruta prov. Nº 2, camino vecinal y ferrocarril Mitre.

2. Ubicación

El crematorio "MARIA DEL ROSARIO DE SAN NICOLAS" se desarrolla en una fracción de campo ubicada en el Departamento Unión, pedanía Litín, localidad Cintra, de esta provincia de Córdoba, coordenadas geodésicas Latitud 32°19'06.8"S, Longitud 62°36'06.4"W.

La localidad de se encuentra situada en el cruce de las rutas provinciales RP 2 y RP 3 a 37 km de la ciudad de Bell Ville y a 200 km de la Ciudad de Córdoba.

Nomenclatura catastral: 3601003120407900

a ubicación se puede ver en la Fig.1



Figura Nº 1 – Plano de Ubicación

3. Objeto del estudio

La realización del estudio de escurrimientos pretende lograr un instrumento de referencia en la cuantificación de los caudales que afectan y produce el lote y a partir de estos resultados elaborar una propuesta a nivel ejecutiva de un sistema de desagües que cumpla como requisitos, de no producir anegamientos dentro de las instalaciones como consecuencias de precipitaciones intensas.

El objeto de este estudio es la determinación del sistema de desagües que incluye: magnitud de los escurrimientos, puntos de vertido, obras de infraestructura de ser necesarias.



Figura Nº 2 – Vista zona en estudio

4. Estudio de Desagües

4.1 Información y documentación disponibles

- Carta topográfica IGM escala 1: 50.000 Cintra -3363-04 Provincia de Córdoba.
- Carta topográfica IGM escala 1: 50.000 Chilibroste -3363-10- Provincia de Córdoba.
- Información hidrológica e hidrometeorológica. Curvas I-D-F. "Regionalización de precipitaciones máximas para la Provincia de Córdoba" C.I.H.R.S.A.-I.N.A, 1994.
- Imagen satelital de GOOGLE EARTH.
- Plano catastro-

4.2 Cuencas de Aporte –Entorno.

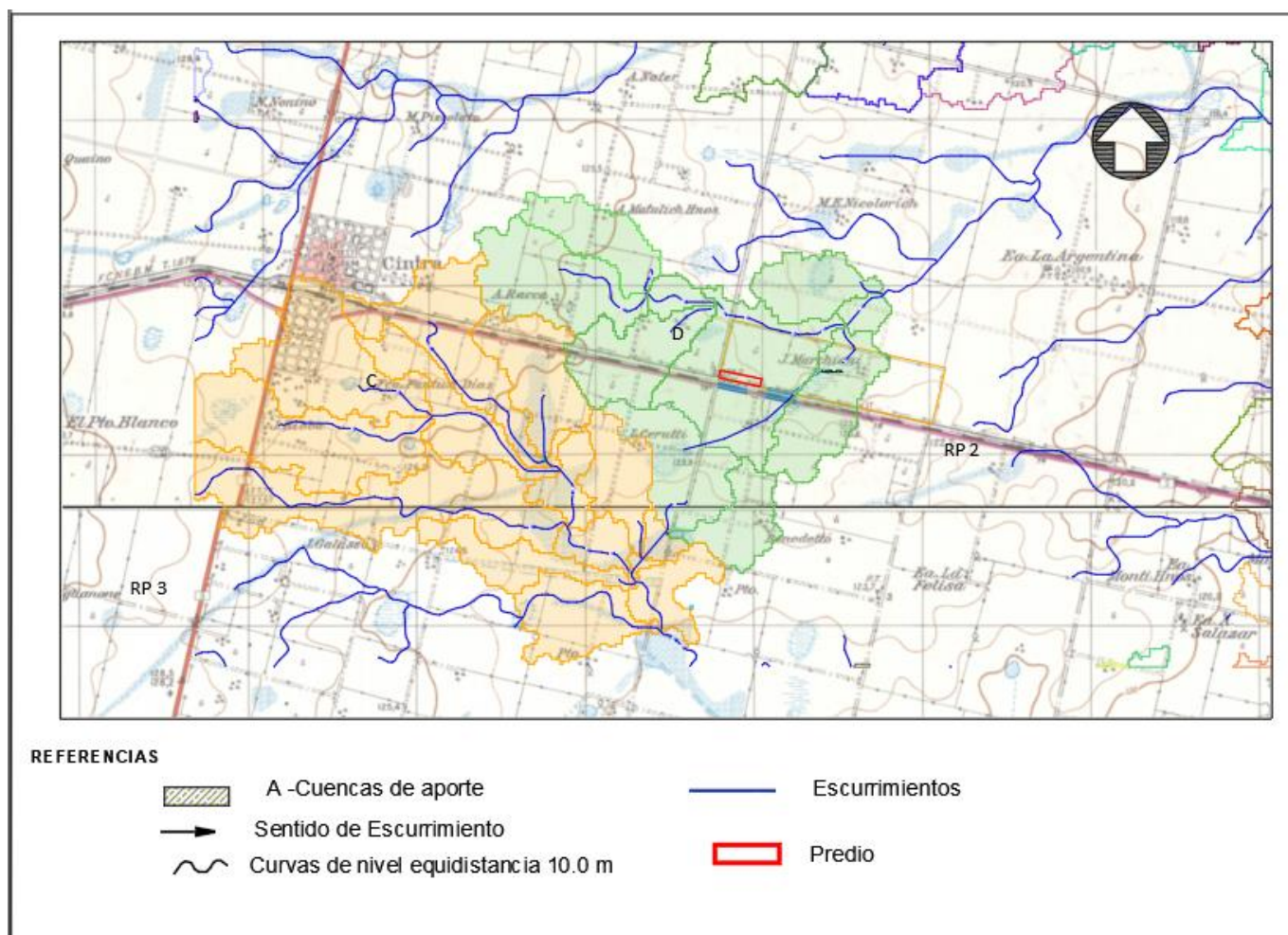


Figura N°4- Planos de curvas de Nivel- IGM – Cuenca externas. Entorno

La delimitación de las cuencas correspondiente al entorno y su red de escurrimiento ha sido analizada en una primera instancia sobre curvas de nivel obtenidas de Google Earth, junto con los datos de las cartas topográficas IGM escala 1:50000 de la provincia de Córdoba.

La carta topográfica representa las condiciones de escurrimiento del sector.

Se delimitaron las macrocuencas C y D de las cuales la Macrocuenca D, influye sobre el terreno en estudio. En inmediaciones del mismo se analizan los escurrimientos.

Los posibles aportes provenientes del sur, son interrumpidos por la presencia de las cunetas de la Ruta N° 2 y su sistema de alcantarillados. Se delimita el recinto- cuenca C, superficie destinada a las instalaciones del crematorio. La fig.N°5 indica esta situación.

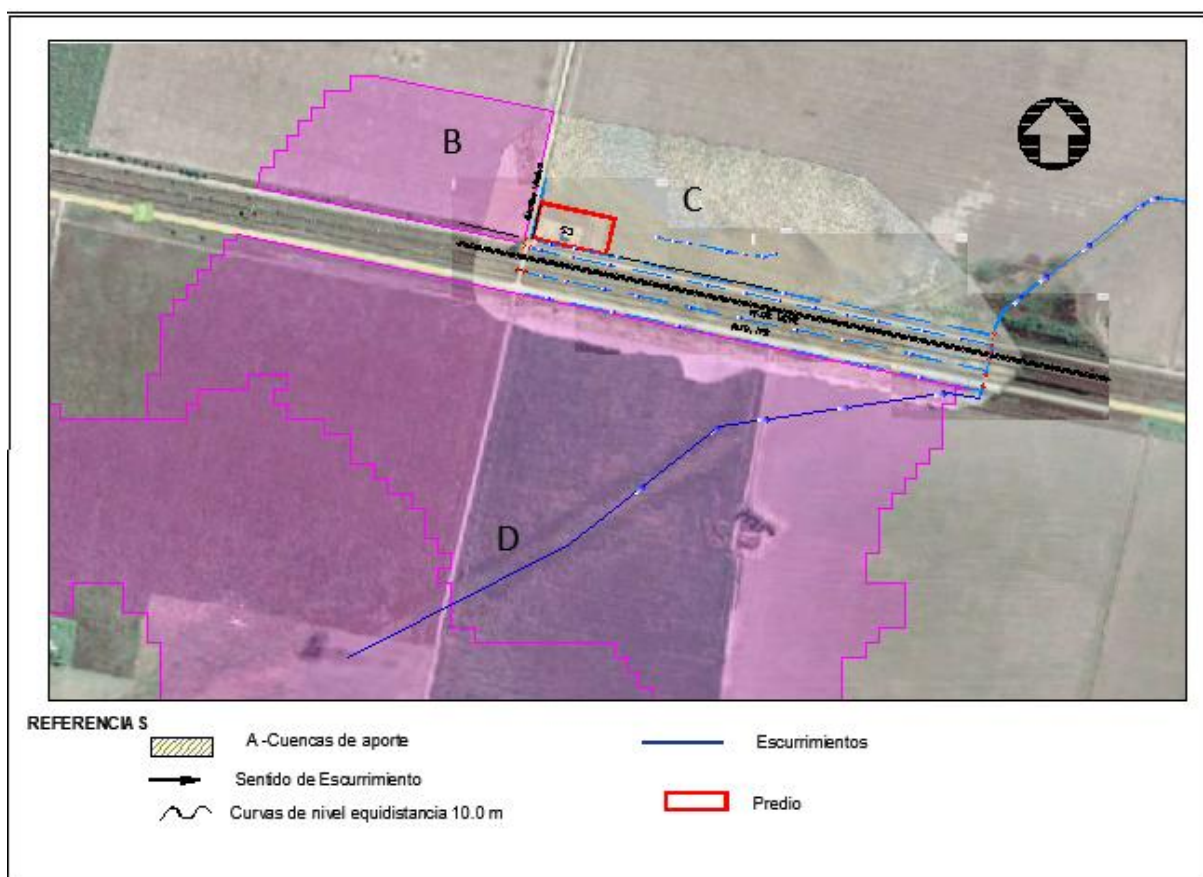


Figura N°5-Cuencas externas y propia C

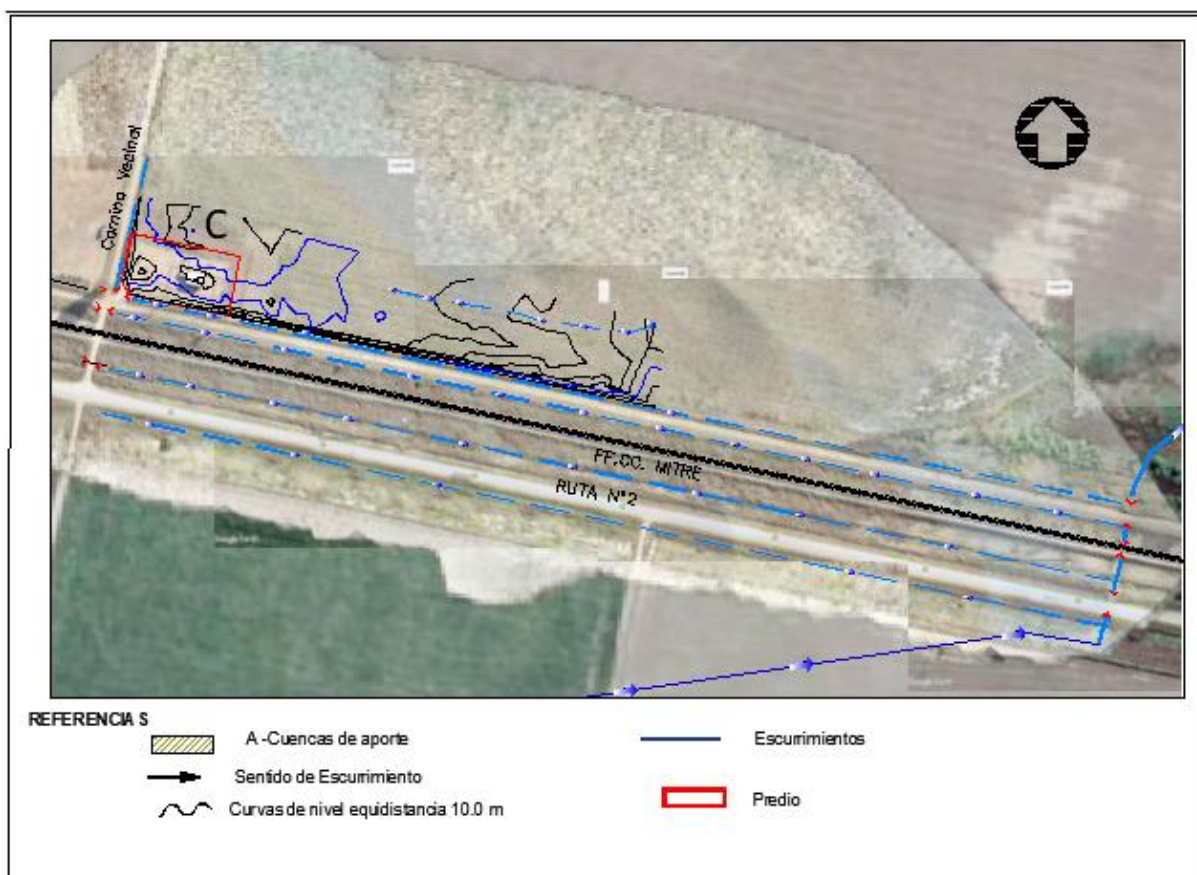


Figura N°6 – Cuenca en estudio

La cuenca C queda definida por las pendientes existentes y la conformación del entorno, rodeada del sistema de cunetas y alcantarillas de las vías que la circundan.

Canal Desagüe entre Ruta Prov 2 y FFCC:

Existe un canal de drenaje, entre la Ruta Prov. N°2 y el FFCC de sección de solera de 3,40 m, talud vertical empastado y con vegetación. Sección de alcantarilla en el paso sobre el camino Público T-65-03 de 1,20x1,00, con sedimento en un 20%.

Cunetas en Camino Público T-65-03

El camino Público lindero sur del predio presenta cunetas, sur y norte, con alcantarillas de paso de 800 mm de diámetro.

La pendiente general es hacia el Este, con dirección al bajo natural que se observa, sobre el cual la ruta cuenta con una alcantarilla de 2 bocas de 1,00 x 1,00; el FFCC con alcantarilla tipo puente de solera de 2,00 m y en el camino que se encuentra paralelo al FFCC y al Sur del predio con una alcantarilla de losa de 0.80x0.80 m.



ALCANTARILLA FCC



ALCANTARILLA RUTA 2



ALCANTARILLA CAMINO RURAL PARALELO A FFCC



ALC. T-65-3

ALC INGRESO

4.3 Cuencas propias del sistema:

Existe una superficie terraplenada aproximadamente 40 cm por sobre el terreno natural que localmente drena hacia el Sur y hacia el Norte.

El resto del predio cuenta con una pendiente general hacia el Este, del orden de 0.0018m/m.

A partir del relevamiento altimétrico y de las instalaciones se estudiaron las áreas de aporte general del predio en estudio, tal como se muestra en la fig. N°6.

Se trazaron cunetas, canales internos y lagunas de retardo o sedimentación.

4.4 Calculo de aportes

Para el cálculo de caudales máximos se utilizó el Método Racional, que se adapta a este tipo de cuencas semiurbanas y de pequeñas dimensiones.

El cálculo del caudal se realiza con la fórmula:

$$Q(\text{ m}^3/\text{s})= (C \times I \times A) /360$$

Donde,

C= coeficiente de escorrentía.

I = Intensidad de lluvia en mm/hr

A = Área de la Cuenca en Ha.

Tiempo de Concentración:

El tiempo de concentración T_c de una determinada cuenca es el tiempo necesario para que el caudal saliente se estabilice, es decir, que una partícula de agua llegue del punto más alejado de la cuenca al punto de estudio. Para el T_c , la ocurrencia de una precipitación se supone de una intensidad constante sobre toda la cuenca y uniformemente distribuida.

Existen diferentes fórmulas empíricas que se adaptan a distintos casos para determinar el T_c , en nuestro caso Se utilizó la fórmula de KIRPICH, ya que al estar basada en resultados empíricos obtenidos por el método del Soil Conservation Service, tiene en cuenta las pérdidas debidas a abstracciones, depresiones e infiltración.

La fórmula ha sido desarrollada para cuencas urbanas. Esta es originada en pequeñas de EEUU (Sup < 80ha), con pendientes empinadas (3 a 10%). Para flujo superficial en superficies de concreto o asfalto se debe multiplicar T_c por 0.4, para canales de concreto se debe multiplicar por 0.2, no se debe hacer ningún ajuste para flujo superficial en suelo descubierto o para flujo en cunetas.

$$T_c = 0,0195 \cdot \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Donde:

T_c = tiempo de concentración en minutos.

L = Longitud del emisario principal en m.

H= desnivel en m.

Caracterización Cuencas							
CUENCA	Área [m ²]	Área [ha]	Long. Emisario [m]	ΔH [m]	Pend. Cauce [m/m]	Tc [min] Kirpich	Tc ADOP. [min]
C	11404.185	1.14	150	0.2	0.0013	11.82	30
TOTAL	11404.185						

Tabla Nº 1 -

Periodo de Retorno (Tr)

La magnitud de los eventos extremos se encuentra íntimamente relacionada con su probabilidad de ocurrencia. Como resultado de esta relación se inserta el concepto de tiempo de retorno, el cual se define como el tiempo durante el cual se espera que la magnitud analizada sea igualada o superada, al menos, una vez.

En el presente estudio se adoptó el periodo de retorno: Tr 10 años para determinar el aporte del predio y diseño de capacidad de las cunetas y TR 100 años para verificar el funcionamiento de las estructuras.

Duración (d)

La duración de la tormenta de diseño en cuencas pequeñas es obtenida a partir de igualar o superar levemente el tiempo de concentración. Este criterio permite que el caudal máximo se origine por la contribución de toda el área de aporte.

Para estimar la duración de la precipitación que genera mayores escorrentías en la cuenca, se realizó la modelación hidrológica del sistema para distintas duraciones de tormenta manteniendo fijos los demás parámetros.

Lámina Precipitada – Curvas i-d-f

Para la determinación de las lluvias se emplean las curvas de Intensidad, Duración y Tiempo de Retorno (IDT) correspondientes a la Provincia de Córdoba, presentadas en el libro "Lluvias de Diseño: Conceptos, Técnicas y Experiencias" para la Provincia de Córdoba (Caamaño Nelli, G y Dasso C.; 2003).

De acuerdo a la regionalización sugerida por los citados autores, la zona en estudio se corresponde con la ZONA CENTRO, con estación base Córdoba Observatorio

En la tabla siguiente se muestran los valores de Intensidad – Duración - Período de Retorno para la Estación Córdoba Observatorio. Los valores de intensidad están en [mm/h].

RELACIONES INTENSIDAD (MM/H) DURACIÓN - RECURRENCIA											
Por ajuste de la distribución lognormal mediante ecuación empírica											
Estación Córdoba Observatorio											
P.Retorno	D U R A C I O N E S (M I N U T O S)										
	5	10	15	30	60	120	180	360	720	1440	
2	124.23	101.62	86.23	59.86	37.79	22.26	15.99	8.87	4.84	2.62	
5	148.73	121.66	103.24	71.66	45.24	26.65	19.14	10.62	5.8	3.13	
10	170.43	139.41	118.3	82.12	51.84	30.54	21.93	12.17	6.64	3.59	
25	204.04	166.9	141.63	98.32	62.07	36.56	26.26	14.57	7.95	4.3	
50	233.81	191.25	162.3	112.66	71.12	41.9	30.09	16.7	9.11	4.93	
100	257.1	186	147.1	92.4	54.76	31.34	22.4	12.49	6.915	3.815	

Tabla N° 2 -

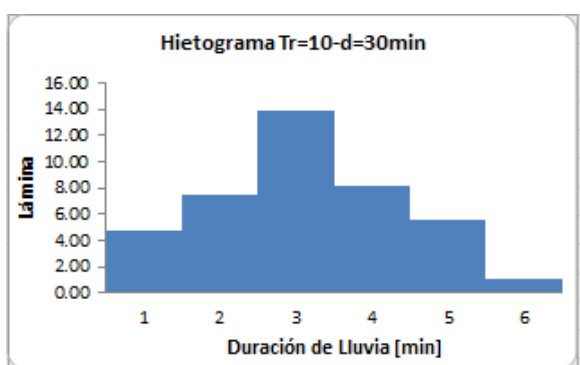


Tabla N° 3- Hietograma TR 10 AÑOS 30 Min.

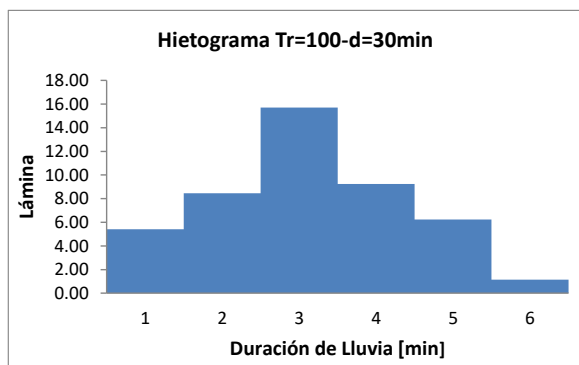


Tabla N° 4 Hietograma TR 100 años 30 Min.

Coeficiente de escorrentía C

Dado que el coeficiente de escorrentía, depende de varios factores entre ellos la cobertura vegetal, uso y tipo de suelo, grado de compactación del suelo, porosidad, pendiente, entre otros; se realizaron una ponderación sobre las superficies que intervienen.

Si bien no se cuenta con el plano de arquitectura definitivo de las instalaciones se adoptó un valor de para el coeficiente de escorrentía de 0.40.

La siguiente planilla muestra el resultado de los caudales que producen las distintas subcuencas y la cuenca total para Tr 10 y 100 años, de acuerdo a los parámetros considerados.

MÉTODO RACIONAL								
CUENCA	Área de la cuenca [Ha]	Tiempo Concentración	d lluvia (min)	Intensidad I [mm/h] TR 10	Intensidad I [mm/h] TR 100	Coeficiente de	Q [m³/s] TR 10 AÑOS	Q [m³/s] TR 100 AÑOS
C	1.14	30.00	30	82.12	129.09	0.4	0.10	0.16

Tabla Nº 5

5. Calculo de estructuras

Calculo de cuneta:

Se calcula la capacidad de las cunetas colectoras para estimar el impacto de los caudales provenientes de la parcela.

El caudal para TR 10 años, resultó Q= 0.10 m3/seg.

Se proyectó un canal de sección en V, taludes 1:2. de 0.50m de profundidad de 0.0018m/m de pendiente longitudinal, revestido en hormigón simple.

Para el cálculo fue adoptada la ecuación de Manning para canales en régimen permanente, asumiendo el valor del coeficiente de rugosidad según las recomendaciones de la bibliografía específica (Chow) y de antecedentes de obras similares.

La expresión de Manning se detalla a continuación:

$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

Donde:

Q: caudal en m³/s.

A: área en m².

R: radio hidráulico (igual a la relación A/P) en m.

P: perímetro mojado en m.

S: pendiente longitudinal en m/m.

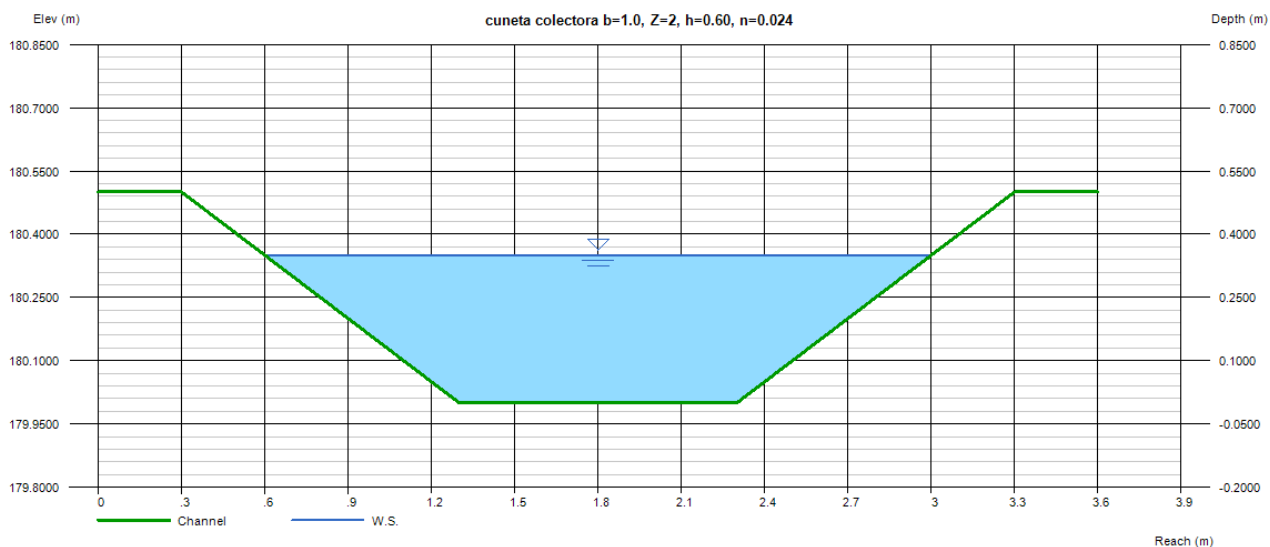
n: coeficiente de rugosidad de Manning.

Canaletas colectoras

El caudal para TR 10 años, TC 30 min, resultó Q= 0.10 m3/seg.

El caudal para TR 100 años, TC 30 min, resultó Q= 0.16 m3/seg.

Se proyectó una cuneta de sección trapecial excavada, en pasto, de h=0.60m, con pendiente longitudinal de 0.0018m/m, en caso que sea necesario de acuerdo a la disposición de las instalaciones



Depth (m)	Q (cms)	Area (sqm)	Veloc (m/s)	Wp (m)	Yc (m)	TopWidth (m)	Energy (m)
0.2500	0.209	0.375	0.5573	2.1180	0.1494	2.0000	0.2658
0.3000	0.295	0.480	0.6145	2.3416	0.1829	2.2000	0.3193
0.3500	0.397	0.595	0.6673	2.5652	0.2195	2.4000	0.3727
0.4000	0.516	0.720	0.7167	2.7889	0.2530	2.6000	0.4262
0.4500	0.653	0.855	0.7635	3.0125	0.2896	2.8000	0.4797
0.5000	0.808	1.000	0.8081	3.2361	0.3261	3.0000	0.5333

Para Q=0.20m3/seg resulta h=0.20m.

6. Conclusiones:

- De acuerdo a los resultados del estudio, dada la actividad a realizar los caudales producidos en el predio producen caudales máximos del orden de los producidos por el conjunto previo a la intervención.
- Las aguas pluviales generadas en el establecimiento no son de magnitud y serán derivadas respetando las pendientes naturales y de acuerdo a los desniveles existentes a los bajos naturales.
- De acuerdo a los resultados del estudio, la parcela produce caudales del orden de $Q=0.10 \text{ m}^3/\text{seg}$. Para TR 10años.

7. Cómputo Métrico y Presupuesto-

La ejecución del sistema pluvial se espera realizar en 180 días.

OBRA: Crematorio "Los Lirios					
UBICACIÓN: Cintra- Depto: Unión					
ago-22					
RUBRO: Desagües Pluviales-					
Computo Métrico					
Item	DESIGNACIÓN	Un.	Cant.Orig	Prec.Unit.	Prec.Total.
I	Excavación de Canaletas	m3	615.00	450.00	\$ 276,750.00
	TOTAL				\$ 276,750.00
Son pesos Doscientos Setenta y Seis Mil, Setecientos Cincuenta					

8. Pliego de Especificaciones Técnicas

Ítem I: Excavación de canaletas

La excavación comprende la ejecución de los siguientes trabajos, la excavación del suelo en cualquier clase de terreno a las profundidades que indiquen los planos; la colocación de entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que requiera la zanja para mantenerla estable; el mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen; el acondicionamiento o traslado a los lugares de acopio transitorio de los materiales excavados.

No se impondrán restricciones en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno, y a las demás circunstancias locales. Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación

Perfil longitudinal de las excavaciones

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las tuberías y cámara, de acuerdo con los planos respectivos del proyecto.

No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa mínima de 0,10 m de espesor que sólo se recortará a mano como perfilado de canal.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren suelos no aptos de bajo peso específico que requieran compactación, se realizará la compactación especial de los 0.20 m superiores del suelo del fondo de la excavación y se completará hasta el nivel de fundación con suelo seleccionado.

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo adoptarse todas las precauciones y ejecutar los trabajos concurrentes a ese fin.

CÓMPUTO Y CERTIFICACION

Las excavaciones necesarias, se pagarán por metro cúbico, de acuerdo a los ítems correspondientes de la Planilla de Cotización y Cómputo, incluyéndose en el precio de los ítems, todo lo necesario para dejar los trabajos correctamente terminados y de acuerdo a lo especificado.

Ing. Oscar Alfredo	2023.06.0
Patoco	6 07:49:03
Ing. Civil	
MP. 2167	-03'00'

9. PLANOS