

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje Los Corderos

Diciembre de 2023

ÍNDICE

1.	Descripción integral del proyecto de drenaje	3
2.	Macro drenaje.....	4
2.1.	Hidrología	4
2.1.1.	Coeficiente de escurrimiento actual	4
2.1.2.	Coeficiente de escurrimiento teniendo en cuenta el proyecto NA – LR.....	6
2.1.3.	Hidrograma resultante	7
2.2.	Modelo hidráulico.....	8
2.3.	Delimitación de subcuencas y distribución de caudales en el modelo SWMM	9
2.4.	Modelado en SWMM	11
3.	Micro drenaje.....	13
3.1.	Caudal de escorrentía	13
3.1.1.	Período de retorno de diseño	13
3.1.2.	Intensidad de lluvia	14
3.1.3.	Coeficiente de escurrimiento	14
3.2.	Cordón-cuneta	15
3.2.1.	Tipología de secciones.....	15
3.2.2.	Verificación de cordón cuenta	17
3.3.	Colectores	19
3.3.1.	Diseño de colectores	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Cuenca y zonas de proyecto	4
Figura 2 - Valores de coeficiente de escorrentía (Chow et al., 1994).....	5
Figura 3 – Áreas permeables en la cuenca de estudio	6
Figura 4 - Áreas permeables en la cuenca de estudio y área de Los Corderos a ajustar	7
Figura 5 – Subcuencas consideradas para los puntos de ingreso de caudal	10
Figura 6 – Puntos de ingreso de caudal.....	11
Figura 7 – Esquema de la red en SWMM	12
Figura 3-1 – Esquema cordón cuneta sección compuesta	16

Figura 3-2 – Detalle cordón cuneta	17
--	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 – Parámetros de la cuenca.....	8
Tabla 2.2 – Factores de escala a ingresar en puntos de cierre.....	11
Tabla 3.1 – Coeficientes de la ley Montana.....	14
Tabla 3.2 – Secciones de calzada Asentamiento Los reyes.....	15
Tabla 3.3 – parámetros cordón.....	17
Tabla 3.4 – Datos – colector Calle 2.....	20
Tabla 3.5 – Cálculo de caudal – colector Calle 2.....	20
Tabla 3.6 – Cálculo diámetro – colector calle 2.....	20
Tabla 3.7 – Datos – colector Calle 1.....	20
Tabla 3.8 – Cálculo de caudal – colector Calle 1.....	21
Tabla 3.9 – Cálculo diámetro – colector calle 1.....	21
Tabla 3.7 – Datos – acera de Mendoza.....	21
Tabla 3.8 – Cálculo de caudal – colector Calle 1.....	22
Tabla 3.9 – Cálculo diámetro – colector calle 1.....	22

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje – Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.

1. Descripción integral del proyecto de drenaje

El diseño del sistema de drenaje pluvial tiene por objetivo conducir el agua de lluvia que escurre superficialmente hacia los puntos de captación.

El área bajo estudio está ubicada en la cuenca media de la Cañada Matilde, la cual forma parte del sistema de saneamiento de la zona norte de Montevideo. Esta cuenca se encuentra delimitada por la Avenida General San Martín al oeste, Mendoza al este, Rinaldi al sur y Camino Capitán Tula al norte.

De acuerdo a las características del área en estudio, la situación del drenaje pluvial existente en la zona tiene dos componentes que se pueden clasificar en sistemas de macrodrenaje y microdrenaje.

El sistema de macrodrenaje está asociado al funcionamiento hidráulico de la cañada, que atraviesa a los asentamientos Nuevo Amanecer y Los Reyes en dirección sureste – noroeste hasta el cruce de Colman y Matilde Pacheco. Luego la cañada sigue por la acera al sur de Matilde Pacheco hasta San Martín.

La cuenca de interés tiene punto de cierre por la calle Matilde Pacheco a metros de la calle Colman, esta cuenca incluye todo el proyecto de Nuevo Amanecer – Los Reyes.

Posteriormente, en el capítulo "Obra complementaria al proyecto de drenaje", se realiza un análisis de la segunda cuenca, la cual tiene un punto de cierre ubicado en la intersección de las calles Matilde Pacheco y San Martín. Se incorpora esta segunda cuenca con el fin de evaluar los posibles impactos que las obras tendrán en el área situada abajo del punto de cierre del proyecto.

En la presente memoria se realizará además una descripción y se mostrarán los cálculos correspondientes para el subsistema de microdrenaje. El mismo está conformado por escurrimiento pluvial de conducción, como, calzadas, cunetas, canales y tuberías pertenecientes al sistema urbano.

Como lineamiento de proyecto, se previó intervenir en la zona realizando un sistema de infraestructura pluvial que sea adecuado para la propuesta vial realizada. La captación y conducción de pluviales de este sector se realizará a través de cordón cuneta, las cuales se conectan al sistema de macrodrenaje existente mediante bocas de tormentas.

2. Macrodrenaje

Como ya fue mencionado, el área de los asentamientos Nuevo Amanecer y Los Reyes es atravesada por la Cañada, la cual nace próxima a la calle Rinaldi y escurre en sentido sureste-noroeste, y continúa luego de los límites del proyecto hasta desembocar en el Arroyo Miguelete.

El sistema de drenaje pluvial en Los Corderos consta de cordones de cuneta. Cuando la capacidad de estos elementos resulta insuficiente, es necesario incorporar colectores pluviales junto con sus correspondientes bocas de tormenta. Los colectores pluviales en esta área dirigen finalmente su flujo hacia el sistema de drenaje pluvial proyectado por la Intendencia de Montevideo, identificado como proyecto N° 4739. Este colector comienza en la esquina de la Avenida Mendoza y el Camino Teniente Rinaldi y tiene un diámetro de 1000 mm.

2.1. Hidrología

En el proceso de determinar los caudales de escurrimiento para el proyecto, se realizó el trazado del cauce principal y se delimitó la cuenca asociada. Para obtener información precisa sobre esta cuenca, se utilizaron planimetrías que contenían curvas de nivel cada un metro, así como fotografías aéreas. Estas herramientas permitieron obtener los parámetros clave relacionados con la morfología y la cobertura de las cuencas.

Figura 1 – Cuenca y zonas de proyecto



2.1.1. Coeficiente de escurrimiento actual

Para el cálculo del coeficiente de escurrimiento, se realizó un geoproceso de las imágenes del IDE Uy para identificar las áreas verdes de la cuenca y separarlas de las áreas impermeables de techos y calles. Después de este proceso, se llevó a cabo una revisión visual general para asegurarse de que se haya incluido efectivamente las áreas verdes y se eliminaron las áreas muy pequeñas.

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.

El coeficiente de escurrimiento se obtiene finalmente ponderando las áreas obtenidas, adoptando un valor de 0,35 para las áreas permeables y 0,83 para las áreas impermeables. Estos valores están establecidos en la bibliografía de Ven Te Chow (ver figura) y fueron definidos junto a intercambios con el SEPS.

Figura 2 - Valores de coeficiente de escorrentía (Chow et al., 1994)

5.2.1.1.1 Características de la superficie	Periodo de Retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
Áreas desarrolladas							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición promedio (cubierta de pasto del 50 al 75% del área)							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75 % del área)							
Plano, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Áreas no desarrolladas							
Áreas de cultivos							
Plano, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques							
Plano, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

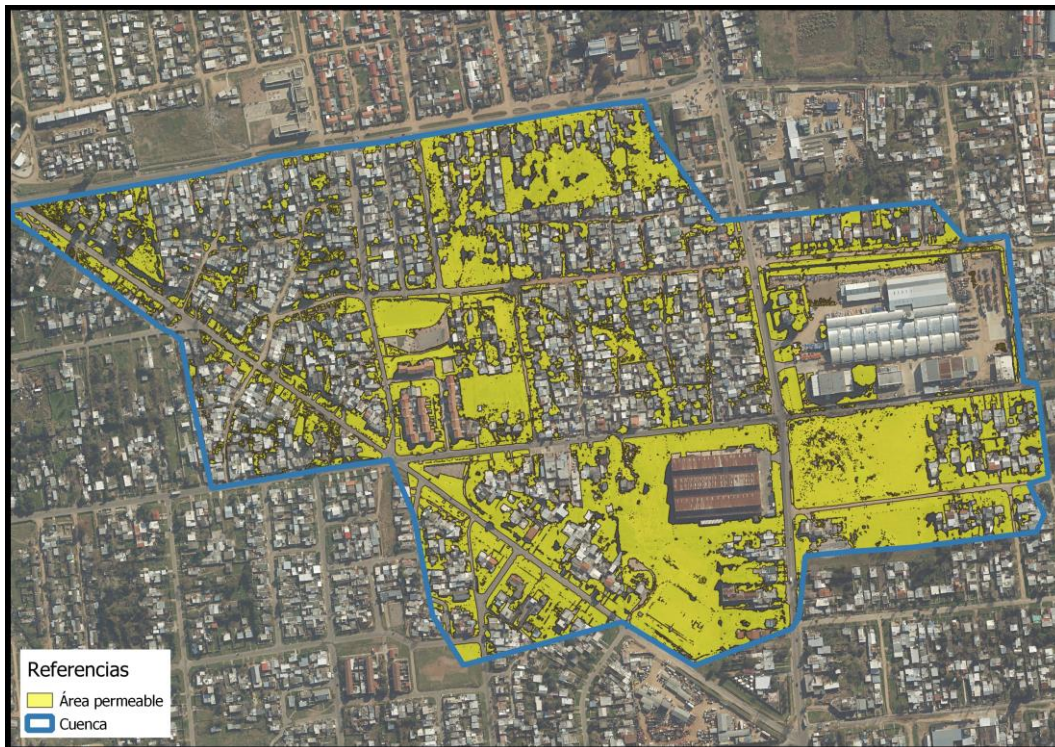
Resultado de áreas verdes a partir del geoproceso en la cuenca de estudio:

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.

Figura 3 – Áreas permeables en la cuenca de estudio



Siendo el área total de 49,75 ha y considerando el área impermeable como la resta del área total menos el área permeable, los valores obtenidos son:

	C	Área(ha)	(%)
Área permeable	0,35	18,8	37,7
Área impermeable	0,83	31,0	62,3

El resultante coeficiente de escorrentía actual es de:

Coeficiente de escorrentía actual	0,65
-----------------------------------	------

2.1.2. Coeficiente de escurrimiento teniendo en cuenta el proyecto NA – LR

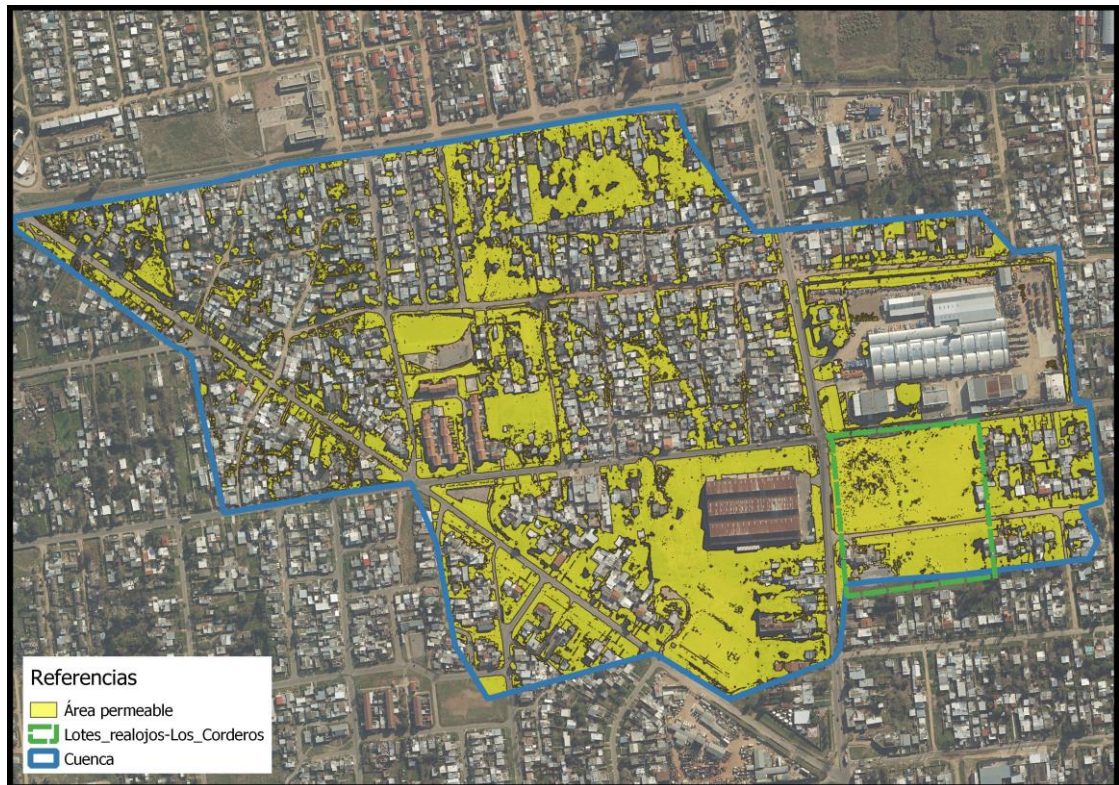
Al realizar el realojo de viviendas en Los Corderos (rectángulo punteado verde en la imagen debajo) se perderá esa área verde, por lo que se calcula la nueva área verde en esa zona específica y se ajustan los cálculos.

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.

Figura 4 - Áreas permeables en la cuenca de estudio y área de Los Corderos a ajustar



Se estima que esa zona pasará de tener un área verde de 2,39 ha a 0,26 ha, resultando:

	C	Área(ha)	(%)
Área permeable	0,35	16,6	33,5
Área impermeable	0,83	33,1	66,5

Se obtiene como resultado para un Tr de 10 años:

Coef. de escorrentía – con proyecto NA - LR	0,67
---	------

2.1.3. Hidrograma resultante

El cálculo del caudal se realizó siguiendo las pautas establecidas en la "Guía para la presentación de Medidas de Control de Esguimiento" de la Intendencia de Montevideo. Para ello, se requiere determinar los valores del coeficiente de escorrentía (calculado previamente), la pendiente y el área de la cuenca. Los parámetros de la cuenca obtenidos se presentan en la Tabla 2.1.

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

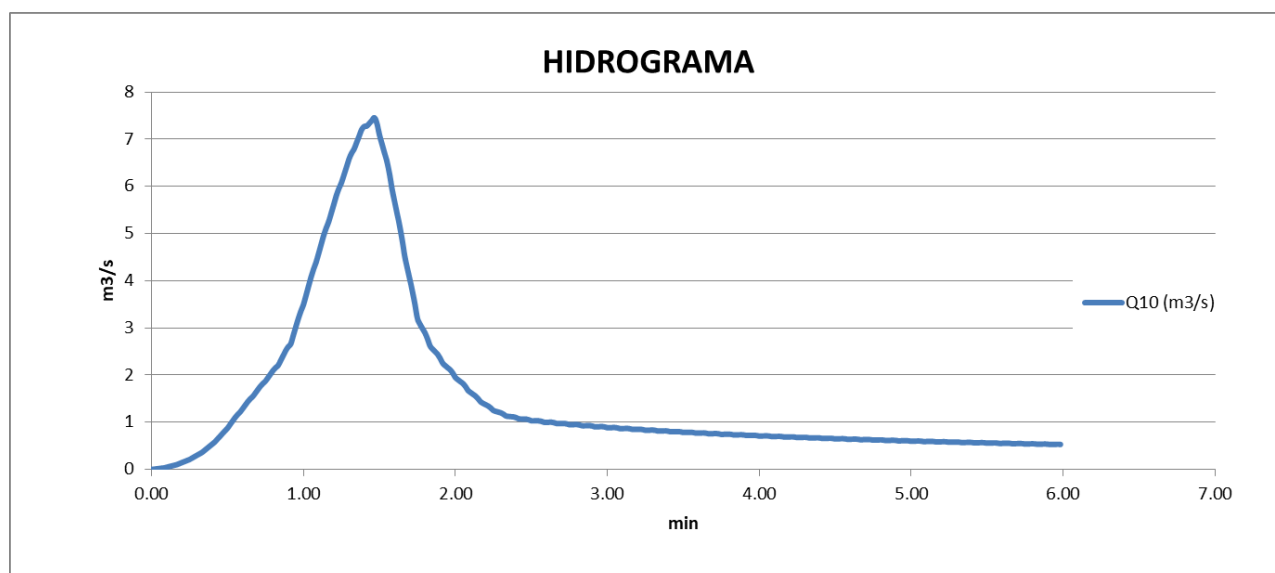
Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.

Tabla 2.1 – Parámetros de la cuenca

Parámetros de la cuenca	L (m)	dZ(m)	S (%)	C	Área (ha)	Tc (hr)
	969	17	1.8	0.67	49	0.34

A partir de estos parámetros se obtiene el siguiente hidrograma para un Tr de 10 años.



2.2. Modelo hidráulico

Utilizando el software SWMM (StromWater Management Model), desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), se ha creado un modelo del sistema de macrodrenaje descrito. El objetivo de este modelo es obtener la infraestructura necesaria para asegurar un buen funcionamiento hidráulico del proyecto futuro.

En este modelo, se ha tomado como punto de partida el colector que ya se encuentra en proceso de ejecución por parte de la Intendencia de Montevideo. Este colector se encarga de recoger las aguas pluviales desde la intersección de las calles Mendoza y Rinaldi, siguiendo por Mendoza y girando en la calle Matilde Pacheco hacia la izquierda, hasta descargar a la cañada aproximadamente 380 metros más adelante. La construcción de este colector tiene como objetivo prevenir inundaciones en la zona de inicio de la cañada, en Los Reyes.

La información planialtimétrica utilizada se obtuvo a partir de un relevamiento topográfico coherente con el sistema cartográfico utilizado por la institución correspondiente, que en particular hace referencia a los valores altimétricos respecto al cero Wharton.

Se tendrán canales trapezoidales a cielo abierto, alcantarillas rectangulares y circulares.

Para los canales a cielo abierto las secciones utilizadas son trapezoidales, con una relación H:V de talud lateral de 2:1.

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.

Criterios de diseño adoptados de la red (extraídos de las Guías de SEPS):

- Diámetro mínimo de la red: 300 mm
- Tapada mínima sin protección 1 m. Se presentará la verificación estructural de la tubería.
- El tirante máximo en las tuberías será del 85%.
- Velocidades máximas:
 - Canales naturales: 1.2 m/s.
 - Canales revestidos: dependiendo del material de recubrimiento.
 - Tubos de PRFV (con doble recubrimiento): hasta 3 m/s para el período de retorno de 2 años, 4.5 m/s para período de retorno de 10 años.
 - Tubos de hormigón o PVC: hasta 5 m/s.
- Materiales: se admitirán tuberías de PVC hasta 400 mm de diámetro y de hormigón de 500 en adelante, con junta elástica.
- Cámaras de inspección: cada 120 metros como máximo.
- Cálculo mediante número de Manning 0.013.
- Pozos de bajada, saltos, tramos escalonados y otros elementos, ajustados a los Planos Generales del Saneamiento de Montevideo. En caso que por tratarse de colectores de mayor diámetro que el previsto por los planos generales, de ser necesario realizar cámaras especiales, se presentarán planos conteniendo todos los detalles necesarios.

2.3. Delimitación de subcuencas y distribución de caudales en el modelo SWMM

Con el propósito de determinar los valores a introducir en los diferentes puntos de entrada de caudal, se procedió a delimitar las subcuencas. Esta delimitación permitió la distribución adecuada de los caudales en los mencionados puntos de ingreso. Se aplicó un factor de escala al hidrograma obtenido en la sección 2.1.3 para su posterior ingreso en los puntos correspondientes.

A continuación, se presentan las subcuencas y el esquema donde se visualizan de manera gráfica los puntos de entrada del caudal.

Figura 5 – Subcuencas consideradas para los puntos de ingreso de caudal



Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.
Diciembre de 2023.

Figura 6 – Puntos de ingreso de caudal



Tabla 2.2 – Factores de escala a ingresar en puntos de cierre

Puntos de ingreso	Cuencas	Factor de escala
9	9	0.144
7	7	0.015
6	5 y 6	0.150
5	4	0.135
2	3	0.074
14	14	0.004
3	13	0.070
10	11 y 12	0.173
8	8	0.016
18	10	0.083
1	1 y 2	0.135

2.4. Modelado en SWMM

Se utilizó el software SWMM para desarrollar el modelo correspondiente. En primer lugar, se ingresaron los elementos gráficos que representan los diferentes tramos de conducción, así como los nodos que

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.

representan singularidades como puntos de entrada de caudal, cambios de dirección, cambios de pendiente, saltos, descargas, entre otros.

Para cada tramo se ingresaron los datos físicos relevantes, como la sección transversal, dimensiones y rugosidad. Respecto a los nodos se ingresó la cota y profundidad. El cálculo se basó en el modelo de onda dinámica.

En la Figura 7 se presenta el esquema final que ha sido ingresado en EPA-SWMM. Este esquema incluye todos los datos mencionados anteriormente que fueron ingresados en el software.

Se adoptaron los siguientes números de Manning para el diseño de las captaciones:

Tipo de superficie	n
Canal trapezoidal	0.04
Tubería	0.013

La condición de borde en el punto de cierre del proyecto se establece mediante la obra complementaria descrita en el capítulo 2. En los casos que se supera las velocidades permisibles de 1.2 m/s para canales naturales, se consideró una sección compuesta con la base en hormigón (n=0.018) y los taludes en pasto (n=0.04).

En el modelo se incorpora la laminación de Nuestros Hijos que existe actualmente.

Para los zampeados y longitudes del colector por Mendoza, se considera como infraestructura existente y se utilizan los valores proporcionados por la Intendencia de Montevideo (proyecto N° 4739).

La el caudal pluvial generado que escurre por la zona de estudio de realojo de viviendas “Los Corderos”, ingresará al principio del Pluvial Mendoza en las intersecciones de la calle Av. Mendoza y Rinaldi.

Figura 7 – Esquema de la red en SWMM



Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

3. Microdrenaje

Como ya se mencionó como lineamiento de proyecto, se previó intervenir en la zona realizando un sistema de infraestructura pluvial que sea adecuado para la propuesta vial realizada.

Se asume que se llevará a cabo la nivelación del terreno necesario dentro de las manzanas para permitir que todos los lotes drenen hacia la calle frentista.

De acuerdo a esto último, en la lámina DP01-1 y DP02-3 se presenta la planialtimetría de intervención propuesta referente a drenaje pluvial, en donde se distinguen las siguientes tipologías de obras a ejecutar:

- Construcción de cordones cuneta y badenes.
- Construcción de captaciones de cunetas.
- Construcción de colectores pluviales (incluye cámaras de inspección).

La captación y conducción de pluviales se realizará principalmente a través de cordón-cuneta, los cuales se conectan al sistema de macrodrenaje proyectado.

Cuando la capacidad de los cordones cunetas no sea suficiente, se realizarán captaciones mediante bocas de tormenta hacia colectores pluviales, que finalmente desagotan hacia el colector principal por la Av Mendoza, proyectado por la IM. Para algunos cruces de calles se prevé la realización de badenes para direccionar el flujo de agua pluvial.

3.1. Caudal de escorrentía

Se calculan los caudales para cada lado de las calzadas en los puntos de cierres definidos con el método racional.

Para la determinación de caudales se utiliza el método racional, que interrelaciona el establecimiento de éstos en función del tiempo de concentración, área a drenar, coeficiente de escorrentía e intensidad de la tormenta.

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

Siendo:

- C = coeficiente de escorrentía [m³/s],
- I = intensidad de lluvia [mm/h],
- A = área total de la cuenca de aporte [ha],

3.1.1. Período de retorno de diseño

A continuación, se resumen los períodos de retorno de diseño utilizados para microdrenaje:

- Cordón cuneta en asentamientos Los Reyes y Nuevo Amanecer: Período de retorno de diseño de 20 años. Para estas calles, se verificará que el escurrimiento superficial no supere el cordón de la vereda durante eventos extremos con un período de retorno de 20 años.

- Cordón cuneta para realojo Los Corderos: Son calles nuevas por lo que el período de retorno de diseño es de 2 años. Para estas calles, se deberá dejar una faja de calle libre de por lo menos 2 enfrenar eventos extremos con un período de retorno de 2 años. Además, se verifica que el escurrimiento superficial no supere el cordón de la vereda durante eventos extremos con un período de retorno de 20 años.
- Colectores resultantes a proyectar: Período de retorno de diseño de 10 años.
- Cunetas resultantes a proyectar: Período de retorno de diseño de 10 años.

3.1.2. Intensidad de lluvia

A efectos del cálculo de la intensidad de lluvia a adoptarse en la ecuación del método racional, se emplea la Ley de Montana:

$$I = a \times t^b$$

Dónde:

- I es la intensidad [mm/min],
- t es la duración [minutos],
- a , b son los coeficientes característicos en función de la duración y del periodo de retorno de la tormenta (Tr) que se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 3.1 – Coeficientes de la ley Montana

Tr (años)	Duración <60 min		Duración >60 min	
	a	b	a	b
2	4,76	-0,52	9,52	-0,68
5	6,62	-0,52	13,23	-0,68
10	7,84	-0,52	15,69	-0,68
20	9,02	-0,52	18,05	-0,68

Fuente: Plan Director de Saneamiento de Montevideo (1993)

3.1.3. Coeficiente de escurrimiento

El coeficiente de escurrimiento representa la relación entre la precipitación neta o escurrimiento superficial y la precipitación total. Este parámetro varía entre 0 y 1 y depende de la pendiente de la cuenca, condiciones de la superficie y de la cubierta vegetal, el tipo de suelo y tiempo de recurrencia de la tormenta.

Siguiendo el mismo procedimiento que la Sección 2.1.1 para Tr de 2 años y Tr de 20 años los coeficientes de escurrimiento que surgen del análisis son:

Tr = 2 años	C	Área(ha)	(%)
Área permeable	0,29	16,6	33,5
Área impermeable	0,75	33,1	66,5

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.
Diciembre de 2023.

Tr = 20 años	C	Área(ha)	(%)
Área permeable	0,38	16,6	33,5
Área impermeable	0,87	33,1	66,5

Resultando en:

Tr 2 años:

Coef. de escorrentía – con proyecto NA - LR	0,60
--	-------------

Tr 20 años:

Coef. de escorrentía – con proyecto NA - LR	0,71
--	-------------

En resumen, para los cálculos que se presentan a continuación, se adopta un coeficiente de escorrentía de 0,6 para TR 2 años y de 0,71 para TR 20 años.

3.2. Cordón-cuneta

3.2.1. Tipología de secciones

a) Secciones de calzada

Para la verificación de los metros de faja libre y niveles de inundación se consideraron las secciones tipo definidas en el Proyecto vial según los planos “V02-01” y “V02-02”, que se resumen en las siguientes tablas.

Tabla 3.2 – Secciones de calzada Asentamiento Los reyes

Asentamiento Los Corderos	Sección	L(m)	Sx
Perfil transversal Tipo1	Cordón-cuneta	6	0,02
Perfil transversal Tipo2	Cordón-cuneta	7	0,02
Perfil transversal Tipo 3	Perfil portuguesa	6	0,02

b) Cordón cuneta

Para determinar el caudal $Q(m^3/s)$ que puede transportar el cordón cuneta de sección compuesta con ancho igual a W (m) y pendiente transversal igual a Sw (m/m), cuando el ancho de inundación adopta un valor T (m), se descompone en:

- flujo frontal Q_w : caudal que circula por la sección en depresión del cordón cuneta en m^3/s .
- flujo lateral Q_s : caudal que circula por la calle en m^3/s .

El caudal de flujo lateral se determina con fórmula de Manning para flujo uniforme y estacionario, considerando un ancho de inundación igual a $T-W$.

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.
Diciembre de 2023.

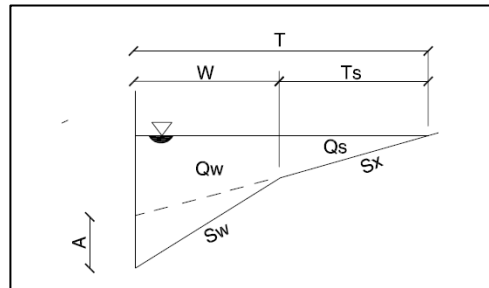
$$Q_s = \frac{0.367}{n} S_x^{1.67} S_o^{0.5} (T - W)^{2.67}$$

Siendo:

- Q_s = caudal de flujo lateral [m/s]
- n = coeficiente de rugosidad de Manning, para cordones cuneta se adopta un valor de 0,018
- T = ancho de inundación correspondiente al caudal Q [m]
- W = ancho de cordón cuenta [m]
- S_x y S_o = pendiente transversal y longitudinal de la calle respectivamente [m/m]

Por otro lado, la relación entre el flujo frontal y el flujo total por el cordón cuneta se determina empleando la siguiente ecuación.

Figura 3-1 – Esquema cordón cuneta sección compuesta



La relación entre el flujo frontal y el flujo total por el cordón cuneta es:

$$\frac{Q_w}{Q} = \frac{1}{1 + \frac{S_w/S_x}{\left\{ \left(\frac{S_w/S_x}{1 + T/W^{-1}} \right)^{2.67} - 1 \right\}}}$$

Donde:

- S_w es la pendiente transversal del cordón cuneta y
- W el ancho del cordón cuneta

El caudal transportado por la sección de cordón cuneta compuesta será:

$$Q = \frac{Q_s}{1 - Q_w/Q}$$

La velocidad del flujo en dicha conducción se estima como:

$$v = \frac{Q}{0,5x T^2 x S_x + 0,5x (S_w - S_x) x W^2}$$

El tirante máximo en el cordón cuneta se calcula como:

$$d = (T - W) x S_x + W x S_w$$

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.

A continuación se presenta una tabla con los parámetros del cordón cuneta utilizados para el cálculo.

Figura 3-2 – Detalle cordón cuneta

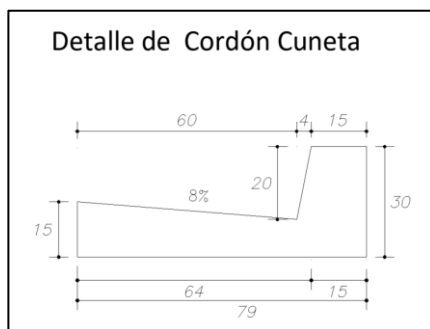


Tabla 3.3 – parámetros cordón

v	Sw	n
0,6	0,08	0,018
0,6	0,08	0,018

3.2.2. Verificación de cordón cuenta

En primer lugar se procede al trazado de las microcuencas de cada uno de los sectores, para lo cual se tiene en cuenta en escurrimiento de cada uno de los lotes que forman las manzanas y luego los escurrimientos en calzada considerando los niveles topográficos de esquinas.

Para cada lado de la calzada se establecen los parámetros a considerar de niveles topográficos de esquinas, longitud del tramo considerado y pendiente longitudinal de la calle. A cada tramo se le asigna la cuenca de aporte considerada y a medida que se van recorriendo los tramos de calles se le adiciona el área acumulada hasta el punto de cierre de cuenca considerado.

Posteriormente se considera el tiempo de concentración de la cuenca más alejada en llegar al punto de cierre considerado la suma de:

- tiempo de entrada de la cuenca se considera de 5 minutos
- tiempo de viaje por la conducción, en este caso la calle, en función de la longitud y la velocidad

Luego se calcula el caudal de aporte de la microcuenca que escurre por la calzada, mediante el método racional con los criterios indicados anteriormente.

Una vez obtenidos los caudales de aporte de a cada lado de la calzada, se procede a verificar la capacidad de conducción del cordón cuneta en ese tramo cumpliendo con los criterios definidos previamente para cada período e retorno.

Con los parámetros definidos para el cordón cuneta se calcula un caudal Q^* , que es capaz de transportar, suponiendo un ancho de inundación T inicial el cual se iterará hasta que el caudal de la cuenca de aporte sea igual al caudal que puede transportar del cordón cuenta. Dicho ancho de inundación se compara con el admisible definido para cada una de las calles según el ancho de calzada previsto.

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.
Diciembre de 2023.

Una vez obtenido el ancho de calzada se calcula el tirante máximo d y se verifica que no supere la altura de cordón prevista.

$$d = (T - W) \times S_x + W \times S_w$$

Los cálculos se realizaron para cada uno de los lados de la calzada de la calle. Si el caudal de aporte es superior al diseño por este método de verificación, se procede a realizar la verificación de calzada completa. En caso de que este segundo método no verifique se deben implementarse estructuras de captación para evitar que escurran caudales mayores al admisible.

A continuación se presentan las tablas con los cálculos mencionados.

- Como se mencionó anteriormente son calles nuevas por lo que el período de retorno de diseño es de 2 años. Para estas calles, se deberá dejar una faja de calle libre de por lo menos 2 enfrentar eventos extremos con un período de retorno de 2 años.

CUENCA LOS CORDEROS															
Contenido:	IDENTIFICACIÓN CONDUCCIÓN						CUENCA DE APORTE			TIEMPO DE VIAJE		Tc	TR	I	Q diseño
	Extremo AA	Extremo aa	hi	hf	So	L	A parcial	A acumulada	C ponderado	hasta Extremo AA	por conducción				
Unidades:	-	-	m	m	m/m	m	há	há		min	min	hs	años	mm/h	m3/s
CALLE 2 - IZQ	CALLE 5	CALLE 4	54.10	53.03	2.64%	40.6	0.11	0.11	0.60	5.0	0.7	0.10	2	115	0.020
CALLE 2 - IZQ	CALLE 4	MENDOZA	53.03	52.12	0.81%	112.8	0.20	0.31	0.60	5.0	3.1	0.13	2	96	0.049
CALLE 2 - DER	CALLE 5	CALLE 4	-	-	1.02%	40.6	0.08	0.08	0.60	5.0	1.1	0.10	2	111	0.015
CALLE 2 - DER	CALLE 4	MENDOZA	-	-	0.95%	112.8	0.16	0.24	0.60	5.0	3.0	0.13	2	96	0.039
CALLE 1 - IZQ	ENTRADA	CALLE 4	54.49	53.83	3.10%	21.3	0.43	0.43	0.60	5.0	0.3	0.09	2	120	0.085
CALLE 1 - IZQ	CALLE 5	CALLE 4	53.83	52.33	3.06%	48.9	0.11	0.54	0.60	5.0	0.7	0.09	2	116	0.103
CALLE 1 - IZQ	CALLE 4	CALLE 3	52.33	51.57	1.55%	48.9	0.10	0.73	0.60	5.0	0.8	0.10	2	114	0.138
CALLE 1 - IZQ	CALLE 3	MENDOZA	-	-	0.60%	60.4	0.10	0.83	0.60	5.0	1.5	0.11	2	108	0.149
CALLE 1 - DER	ENTRADA	CALLE 4	54.49	53.83	3.10%	21.3	0.43	0.43	0.60	5.0	0.3	0.09	2	120	0.085
CALLE 1 - DER	CALLE 5	CALLE 4	53.83	52.33	3.06%	48.9	0.12	0.55	0.60	5.0	0.7	0.09	2	115	0.105
CALLE 1 - DER	CALLE 4	CALLE 3	52.33	51.57	1.55%	48.9	0.11	0.66	0.60	5.7	0.9	0.11	2	107	0.117
CALLE 1 - DER	CALLE 3	MENDOZA	-	-	0.60%	60.4	0.13	0.79	0.60	6.6	1.6	0.14	2	95	0.124
CALLE 5 - IZQ	CALLE 2	CALLE 1	54.10	53.83	0.57%	47.4	0.00	0.00	0.60	0.0	1.9	0.03	2	210	0.000
CALLE 5 - IZQ	CALLE 1	RINALDI	53.83	52.06	1.61%	110.3	0.17	0.17	0.60	5.0	2.4	0.12	2	100	0.028
CALLE 5 - DER	CALLE 2	CALLE 1	54.10	53.83	0.57%	47.4	0.00	0.00	0.60	0.0	1.9	0.03	2	210	0.000
CALLE 5 - DER	CALLE 1	RINALDI	53.83	52.06	1.61%	110.3	0.10	0.10	0.60	5.0	2.4	0.12	2	100	0.016
CALLE 4 - IZQ	CALLE 2	CALLE 1	53.03	52.33	1.45%	48.3	0.07	0.07	0.60	5.0	1.2	0.10	2	111	0.013
CALLE 4 - IZQ	CALLE 1	RINALDI	52.33	50.89	1.31%	110.3	0.17	0.17	0.60	5.0	2.6	0.13	2	98	0.029
CALLE 4 - DER	CALLE 2	CALLE 1	53.03	52.33	1.45%	48.3	0.02	0.02	0.60	5.0	1.2	0.10	2	110	0.004
CALLE 4 - DER	CALLE 1	RINALDI	52.24	50.88	1.39%	97.6	0.16	0.16	0.60	5.0	2.3	0.12	2	101	0.028
CALLE 3 - IZQ	CALLE 1	RINALDI	51.57	49.97	1.45%	110.4	0.17	0.17	0.60	5.0	2.5	0.13	2	99	0.029
CALLE 3 - DER	CALLE 1	RINALDI	51.57	49.97	1.45%	110.4	0.17	0.17	0.60	5.0	2.5	0.13	2	99	0.029

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.
Diciembre de 2023.

CUENCA LOS CORDEROS														
IDENTIFICACIÓN			CORDÓN CUNETA											
Contenido:	Extremo AA	Extremo aa	W	Sw	Sx	n	T	Q*	v*	T adm.	Verificación Criterio de diseño	d	h cordón	Verificación Criterio de diseño
Unidades:	-	-	m	m/m	m/m		m	m3/s	m/s	m	-	m	m	-
CALLE 2 - IZQ	CALLE 5	CALLE 4	0.6	0.08	0.019	0.018	1.06	0.020	0.942	2.0	verifica $T < T_{adm}$	0.057	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 2 - IZQ	CALLE 4	MENDOZA	0.6	0.08	0.019	0.018	2.71	0.050	0.616	2.0	no verifica ($T > T_{adm}$)	0.088	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 2 - DER	CALLE 5	CALLE 4	0.6	0.08	0.019	0.018	1.28	0.016	0.596	2.0	verifica $T < T_{adm}$	0.061	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 2 - DER	CALLE 4	MENDOZA	0.6	0.08	0.019	0.018	2.30	0.039	0.634	2.0	no verifica ($T > T_{adm}$)	0.080	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 1 - IZQ	ENTRADA	CALLE 4	0.6	0.08	0.019	0.018	2.54	0.085	1.181	2.5	no verifica ($T > T_{adm}$)	0.085	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 1 - IZQ	CALLE 5	CALLE 4	0.6	0.08	0.019	0.018	2.80	0.103	1.215	2.5	no verifica ($T > T_{adm}$)	0.090	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 1 - IZQ	CALLE 4	CALLE 3	0.6	0.08	0.019	0.018	3.72	0.139	0.978	2.5	no verifica ($T > T_{adm}$)	0.107	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 1 - IZQ	CALLE 3	MENDOZA	0.6	0.08	0.019	0.018	4.67	0.149	0.683	2.5	no verifica ($T > T_{adm}$)	0.125	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 1 - DER	ENTRADA	CALLE 4	0.6	0.08	0.019	0.018	2.34	0.072	1.15	2.5	verifica $T < T_{adm}$	0.081	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 1 - DER	CALLE 5	CALLE 4	0.6	0.08	0.019	0.018	2.58	0.088	1.181	2.5	no verifica ($T > T_{adm}$)	0.086	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 1 - DER	CALLE 4	CALLE 3	0.6	0.08	0.019	0.018	3.21	0.100	0.915	2.5	no verifica ($T > T_{adm}$)	0.098	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 1 - DER	CALLE 3	MENDOZA	0.6	0.08	0.019	0.018	4.10	0.109	0.637	2.5	no verifica ($T > T_{adm}$)	0.114	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 5 - IZQ	CALLE 2	CALLE 1	0.6	0.08	0.019	0.018	0.61	0.006	0.413	2.0	verifica $T < T_{adm}$	0.048	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 5 - IZQ	CALLE 1	RINALDI	0.6	0.08	0.019	0.018	1.81	0.033	0.779	2.0	verifica $T < T_{adm}$	0.071	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 5 - DER	CALLE 2	CALLE 1	0.6	0.08	0.019	0.018	0.61	0.006	0.413	2.0	verifica $T < T_{adm}$	0.048	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 5 - DER	CALLE 1	RINALDI	0.6	0.08	0.019	0.018	1.42	0.023	0.753	2.0	verifica $T < T_{adm}$	0.064	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 4 - IZQ	CALLE 2	CALLE 1	0.6	0.08	0.019	0.018	0.92	0.013	0.691	2.0	verifica $T < T_{adm}$	0.054	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 4 - IZQ	CALLE 1	RINALDI	0.6	0.08	0.019	0.018	1.77	0.029	0.7	2.0	verifica $T < T_{adm}$	0.070	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 4 - DER	CALLE 2	CALLE 1	0.6	0.08	0.019	0.018	0.61	0.010	0.659	2.0	verifica $T < T_{adm}$	0.048	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 4 - DER	CALLE 1	RINALDI	0.6	0.08	0.019	0.018	1.71	0.028	0.719	2.0	verifica $T < T_{adm}$	0.069	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 3 - IZQ	CALLE 1	RINALDI	0.6	0.08	0.019	0.018	1.72	0.029	0.734	2.0	verifica $T < T_{adm}$	0.069	0.180	verifica $d < h$ cordón
CALLE 3 - DER	CALLE 1	RINALDI	0.6	0.08	0.019	0.018	1.73	0.029	0.735	2.0	verifica $T < T_{adm}$	0.070	0.180	verifica $d < h$ cordón

3.3. Colectores

Para el diseño de los colectores necesarios en Calle 1 y Calle 2, se calcula su capacidad máxima de acuerdo con la fórmula de Manning, asumiendo que el flujo es uniforme.

Se proyectan colectores de Hormigón cuyo dimensionado se basa en los siguientes criterios:

- Coeficiente de rugosidad de Manning: $n=0.013$.
- Tirante máximo admitido: 80 % del diámetro.
- Diámetro mínimo: 300 mm.
- Tapada mínima sin protección: 1 m.
- Velocidad máxima: 5.0 m/s.
- Cámaras de inspección: a menos de 100 m y en cambios de dirección, pendiente y sección.

3.3.1. Diseño de colectores

- **Diseño colector de Los Corderos por calle 2**

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.

Tabla 3.4 – Datos – colector Calle 2

	Extremo AA	Extremo aa	So (m/m)	L (m)
COLECTOR CALLE 2	CALLE 4	MENDOZA	0.009	112.79
COLECTOR MENDOZA - Tramo 1	CALLE 2	CALLE 1	0.010	48.48

Tabla 3.5 – Cálculo de caudal – colector Calle 2

	Tviaje por tuberías hasta AA (hs)	Tc (hs)	Area acumulada (ha)	C ponderado	TR (años)	I (mm/h)	Q diseño (m ³ /s)
COLECTOR CALLE 2	0.13	0.13	0.55	0.67	10	143.70	0.15
COLECTOR MENDOZA - Tramo 1	0.13	0.13	0.55	0.67	10	143.70	0.15

Tabla 3.6 – Cálculo diámetro – colector calle 2

	D(y=0.8D)	D commercial (mm)	v (m/s)	vadm (m/s)
COLECTOR CALLE 2	0.36	400	1.18	5
COLECTOR MENDOZA - Tramo 1	0.35	400	1.18	6

■ **Diseño colector de Los Corderos por calle 1**

Tabla 3.7 – Datos – colector Calle 1

	Extremo AA	Extremo aa	So (m/m)	L (m)
COLECTOR CALLE 1 - Tramo 1	Entrada	CALLE 4	0.020	69.73
COLECTOR CALLE 1 – Tramo 2	CALLE 4	CALLE 3	0.020	57.24
COLECTOR CALLE 1 – Tramo 3	CALLE 3	MENDOZA	0.010	41.52

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.

Tabla 3.8 – Cálculo de caudal – colector Calle 1

	Tviaje por tuberías hasta AA (hs)	Tc (hs)	Area acumulada (ha)	C ponderado	TR (años)	I (mm/h)	Q diseño (m ³ /s)
COLECTOR CALLE 1 – Tramo 1	0.13	0.13	1.08	0.67	10.00	143.36	0.29
COLECTOR CALLE 1 – Tramo 2	0.15	0.15	1.39	0.67	10.00	135.32	0.35
COLECTOR CALLE 1 – Tramo 3	0.17	0.17	1.62	0.67	10.00	123.74	0.37

Tabla 3.9 – Cálculo diámetro – colector calle 1

	D($\gamma=0.8D$)	D commercial (mm)	v (m/s)	vadm (m/s)
COLECTOR CALLE 1 – Tramo 1	0.40	400	2.30	5.0
COLECTOR CALLE 1 – Tramo 2	0.43	500	1.78	5.0
COLECTOR CALLE 1 – Tramo 3	0.50	500	1.90	5.0

■ **Diseño colector de Los Corderos por acera de Mendoza**

El siguiente colector es el tramo que conducirá los caudales de los dos tramos anteriores hasta conectarse con el colector por la calle Av. Mendoza que está actualmente en construcción y se prevé esté funcionando cuando esta obra se realice.

Tabla 3.10 – Datos – acera de Mendoza

	Extremo AA	Extremo aa	So (m/m)	L (m)
COLECTOR MENDOZA - Tramo 2	CALLE 1	Rinaldi	0.02	97.57
COLECTOR MENDOZA - Tramo 3	Conexión con colector Matilde Pacheco		0.01	13.50

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.

Tabla 3.11 – Cálculo de caudal – colector Calle 1

	Tviaje por tuberías hasta AA (hs)	Tc (hs)	Area acumulada (ha)	C ponderado	TR (años)	I (mm/h)	Q diseño (m³/s)
COLECTOR CALLE 1	0.17	0.17	2.17	0.67	10.00	125.52	0.51
COLECTOR CALLE 1	0.17	0.17	2.17	0.67	10.00	125.52	0.51

Tabla 3.12 – Cálculo diámetro – colector calle 1

	D(y=0.8D)	D comercial (mm)	v (m/s)	vadm (m/s)
COLECTOR CALLE 1	0.52	600	1.79	5.0
COLECTOR CALLE 1	0.59	600	1.79	5.0

3.4. Verificación para Tr 20 años

Como se mencionó anteriormente, se verifica que el escurrimiento superficial no supere el cordón de la vereda durante eventos extremos con un período de retorno de 20 años.

CUENCA LOS CORDEROS														
Contenido:					CUENCA DE APORTE			TIEMPO DE VIAJE		Tc	TR	I	Q	Q diseño
	Extremo AA	Extremo aa	So	L	A parcial	A acumulada	C ponderado	hasta Extremo AA	por conducción					
Unidades:	-	-	m/m	m	há	há		min	min	hs	años	mm/h	m3/s	m3/s
CALLE 2 - IZQ	CALLE 5	CALLE 4	0.03	40.59	0.11	0.11	0.71	5.00	0.72	0.10	20	196.85	0.04	0.04
CALLE 2 - IZQ	CALLE 4	MENDOZA	0.01	112.79	0.20	0.31	0.71	5.00	2.66	0.13	20	167.79	0.10	0.10
CALLE 2 - DER	CALLE 5	CALLE 4	0.01	40.59	0.08	0.08	0.71	5.00	1.14	0.10	20	189.41	0.03	0.03
CALLE 2 - DER	CALLE 4	MENDOZA	0.01	112.79	0.16	0.24	0.71	5.00	2.97	0.13	20	164.21	0.08	0.08
CALLE 1 - IZQ	ENTRADA	CALLE 4	0.03	21.32	0.43	0.43	0.71	5.00	0.27	0.09	20	205.76	0.17	0.17
CALLE 1 - IZQ	CALLE 5	CALLE 4	0.03	48.95	0.11	0.54	0.71	5.00	0.61	0.09	20	198.95	0.21	0.17
CALLE 1 - IZQ	CALLE 4	CALLE 3	0.02	48.88	0.10	0.73	0.71	5.00	0.74	0.10	20	196.46	0.28	0.24
CALLE 1 - IZQ	CALLE 3	MENDOZA	0.01	60.39	0.10	0.83	0.71	5.00	1.31	0.11	20	186.55	0.31	0.25
CALLE 1 - DER	ENTRADA	CALLE 4	0.03	21.32	0.43	0.43	0.71	7.00	0.28	0.12	20	172.45	0.15	0.15
CALLE 1 - DER	CALLE 5	CALLE 4	0.03	48.95	0.12	0.55	0.71	7.28	0.63	0.13	20	164.79	0.18	0.14
CALLE 1 - DER	CALLE 4	CALLE 3	0.02	48.88	0.11	0.66	0.71	7.91	0.80	0.15	20	156.32	0.20	0.17
CALLE 1 - DER	CALLE 3	MENDOZA	0.01	60.39	0.13	0.79	0.71	8.72	1.41	0.17	20	143.97	0.22	0.18
CALLE 5 - IZQ	CALLE 2	CALLE 1	0.01	47.40	0.00	0.00	0.71	0.00	1.91	0.03	20	358.48	0.00	0.00
CALLE 5 - IZQ	CALLE 1	RINALDI	0.02	110.28	0.17	0.17	0.71	5.00	2.36	0.12	20	171.49	0.06	0.06
CALLE 5 -DER	CALLE 2	CALLE 1	0.01	47.40	0.00	0.00	0.71	5.00	1.91	0.12	20	177.46	0.00	0.00
CALLE 5 - DER	CALLE 1	RINALDI	0.02	110.28	0.10	0.10	0.71	5.00	2.44	0.12	20	170.44	0.03	0.03
CALLE 4 - IZQ	CALLE 2	CALLE 1	0.01	48.28	0.07	0.07	0.71	5.00	1.16	0.10	20	188.91	0.03	0.03
CALLE 4 - IZQ	CALLE 1	RINALDI	0.01	110.32	0.17	0.17	0.71	5.00	2.63	0.13	20	168.16	0.06	0.06
CALLE 4 - DER	CALLE 2	CALLE 1	0.01	48.28	0.02	0.02	0.71	5.00	1.22	0.10	20	187.99	0.01	0.01
CALLE 4 - DER	CALLE 1	RINALDI	0.01	97.63	0.16	0.16	0.71	5.00	2.26	0.12	20	172.71	0.06	0.06
CALLE 3 - IZQ	CALLE 1	RINALDI	0.01	110.44	0.17	0.17	0.71	5.00	2.51	0.13	20	169.62	0.06	0.06
CALLE 3 - DER	CALLE 1	RINALDI	0.01	110.44	0.17	0.17	0.71	5.00	2.51	0.13	20	169.64	0.06	0.06
RINALDI - IZQ	CALLE 5	CALLE 4	0.02	54.89	-	0.26	0.71	5.00	0.84	0.10	20	194.57	0.10	0.10
RINALDI - IZQ	CALLE 4	CALLE 3	0.02	49.95	-	0.60	0.71	5.00	0.70	0.09	20	197.27	0.23	0.23
RINALDI - IZQ	CALLE 3	MENDOZA	0.01	50.62	-	0.95	0.71	5.00	0.83	0.10	20	194.84	0.36	0.36
RINALDI - DER	CALLE 5	MENDOZA	0.02	155.46	-	1.47	0.71	5.00	1.89	0.11	20	177.72	0.51	0.51

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.

CUENCA: LOS CORDEROS														CAPTACIÓN
IDENTIFICACIÓN			CORDÓN CUNETA											
Contenido:	Extremo AA	Extremo aa	W	Sw	Sx	n	T	Q*	v*	T adm.	Verificación	d	h cordón	
Unidades:	-	-	m	m/m	m/m		m	m³/s	m/s	m	-	m	m	
CALLE 2 - IZQ	CALLE 5	CALLE 4	0.6	0.08	0.02	0.02	1.06	0.02	0.94	2.00	verifica T<Tadm	0.06	0.18	
CALLE 2 - IZQ	CALLE 4	MENDOZA	0.6	0.08	0.02	0.02	3.75	0.10	0.71	2.00	no verifica (T>Tadm)	0.11	0.18	A-0
CALLE 2 - DER	CALLE 5	CALLE 4	0.6	0.08	0.02	0.02	1.28	0.02	0.60	2.00	verifica T<Tadm	0.06	0.18	
CALLE 2 - DER	CALLE 4	MENDOZA	0.6	0.08	0.02	0.02	2.30	0.04	0.63	2.00	no verifica (T>Tadm)	0.08	0.18	A-1
CALLE 1 - IZQ	ENTRADA	CALLE 4	0.6	0.08	0.02	0.02	3.26	0.15	1.30	2.50	no verifica (T>Tadm)	0.10	0.18	A-2
CALLE 1 - IZQ	CALLE 5	CALLE 4	0.6	0.08	0.02	0.02	3.54	0.17	1.34	2.50	no verifica (T>Tadm)	0.10	0.18	A-3
CALLE 1 - IZQ	CALLE 4	CALLE 3	0.6	0.08	0.02	0.02	4.70	0.24	1.10	2.50	no verifica (T>Tadm)	0.13	0.18	A-4
CALLE 1 - IZQ	CALLE 3	MENDOZA	0.6	0.08	0.02	0.02	5.78	0.25	0.77	2.50	no verifica (T>Tadm)	0.15	0.18	A-5
CALLE 1 - DER	ENTRADA	CALLE 4	0.6	0.08	0.02	0.02	3.01	0.12	1.26	2.50	no verifica (T>Tadm)	0.09	0.18	A-6
CALLE 1 - DER	CALLE 5	CALLE 4	0.6	0.08	0.02	0.02	3.26	0.14	1.29	2.50	no verifica (T>Tadm)	0.10	0.18	A-7
CALLE 1 - DER	CALLE 4	CALLE 3	0.6	0.08	0.02	0.02	4.02	0.17	1.02	2.50	no verifica (T>Tadm)	0.11	0.18	A-8
CALLE 1 - DER	CALLE 3	MENDOZA	0.6	0.08	0.02	0.02	5.04	0.18	0.71	2.50	no verifica (T>Tadm)	0.13	0.18	A-9
CALLE 5 - IZQ	CALLE 2	CALLE 1	0.6	0.08	0.02	0.02	0.61	0.01	0.41	2.00	verifica T<Tadm	0.05	0.18	
CALLE 5 - IZQ	CALLE 1	RINALDI	0.6	0.08	0.02	0.02	1.81	0.03	0.78	2.00	verifica T<Tadm	0.07	0.18	
CALLE 5 - DER	CALLE 2	CALLE 1	0.6	0.08	0.02	0.02	0.61	0.01	0.41	2.00	verifica T<Tadm	0.05	0.18	
CALLE 5 - DER	CALLE 1	RINALDI	0.6	0.08	0.02	0.02	1.42	0.02	0.75	2.00	verifica T<Tadm	0.06	0.18	
CALLE 4 - IZQ	CALLE 2	CALLE 1	0.6	0.08	0.02	0.02	0.92	0.01	0.69	2.00	verifica T<Tadm	0.05	0.18	
CALLE 4 - IZQ	CALLE 1	RINALDI	0.6	0.08	0.02	0.02	1.77	0.03	0.70	2.00	verifica T<Tadm	0.07	0.18	
CALLE 4 - DER	CALLE 2	CALLE 1	0.6	0.08	0.02	0.02	0.61	0.01	0.66	2.00	verifica T<Tadm	0.05	0.18	
CALLE 4 - DER	CALLE 1	RINALDI	0.6	0.08	0.02	0.02	1.71	0.03	0.72	2.00	verifica T<Tadm	0.07	0.18	
CALLE 3 - IZQ	CALLE 1	RINALDI	0.6	0.08	0.02	0.02	1.72	0.03	0.73	2.00	verifica T<Tadm	0.07	0.18	
CALLE 3 - DER	CALLE 1	RINALDI	0.6	0.08	0.02	0.02	1.73	0.03	0.73	2.00	verifica T<Tadm	0.07	0.18	
RINALDI - IZQ	CALLE 5	CALLE 4	0.6	0.08	0.02	0.02	2.96	0.10	1.09	2.50	no verifica (T>Tadm)	0.09	0.18	
RINALDI - IZQ	CALLE 4	CALLE 3	0.6	0.08	0.02	0.02	4.45	0.24	1.20	2.50	no verifica (T>Tadm)	0.12	0.18	
RINALDI - IZQ	CALLE 3	MENDOZA	0.6	0.08	0.02	0.02	6.12	0.37	1.02	2.50	no verifica (T>Tadm)	0.15	0.18	
RINALDI - DER	CALLE 5	MENDOZA	0.6	0.08	0.02	0.02	6.12	0.50	1.37	2.50	no verifica (T>Tadm)	0.15	1.18	

Resultado de las captaciones:

CAPTACIÓN			
Extremo captación	Tipo de Captación	Q interc.	Q no interceptado
-	-	m ³ /s	m ³ /s
A-0	2	0.04	0.06
A-1	2	0.02	0.02
A-2	2	0.04	0.11
A-3	2	0.04	0.14
A-4	2	0.05	0.19
A-5	2	0.07	0.19
A-6	2	0.03	0.09
A-7	2	0.04	0.11
A-8	2	0.04	0.12
A-9	2	0.06	0.12

Para las secciones que el ancho de la mitad de calzada, supera el admisible (correspondiente a la mitad de la calle) se procedió a la verificación de la calzada completa considerando los aportes de ambas calzadas en el caso que corresponda. Además de los caudales no interceptados por las bocas de tormenta. A continuación, se presentan las tablas con los cálculos.

CALLE	Extremo AA	Extremo aa	Pendiente (m/m)	Q (m ³ /s)	Ancho (m)	Altura (m)	Depth (m)	Verificación Criterios de diseño	Porcentaje respecto a la altura
CALLE 1 - IZQ	ENTRADA	CALLE 4	0.031	0.146	5	0.18	0.085	Verifica d<h	47
CALLE 1 - IZQ	CALLE 5	CALLE 4	0.031	0.175	5	0.18	0.088	Verifica d<h	49
CALLE 1 - IZQ	CALLE 4	CALLE 3	0.016	0.243	5	0.18	0.105	Verifica d<h	58
CALLE 1 - IZQ	CALLE 3	MENDOZA	0.006	0.252	5	0.18	0.125	Verifica d<h	69
CALLE 1 - DER	ENTRADA	CALLE 4	0.031	0.122	5	0.18	0.081	Verifica d<h	45
CALLE 1 - DER	CALLE 5	CALLE 4	0.031	0.145	5	0.18	0.085	Verifica d<h	47
CALLE 1 - DER	CALLE 4	CALLE 3	0.016	0.168	5	0.18	0.095	Verifica d<h	53
CALLE 1 - DER	CALLE 3	MENDOZA	0.006	0.179	5	0.18	0.111	Verifica d<h	62
RINALDI	CALLE 5	MENDOZA	0.018	0.515	5.5	0.14	0.132	Verifica d<h	94

Como se puede ver, la calle más comprometida es la calle Rinaldi, por lo que se agrega una captación que descarguen en el pluvial Mendoza.

Anexo 2 Memoria de cálculo de Drenaje - Los Corderos.

Proyecto de Mejoramiento Integral de los Asentamientos Nuevo Amanecer-Los Reyes. MVOTMA- DINISU / PMB.

Diciembre de 2023.