

PARCELACIÓN RIO ONDA

**UBICACIÓN
VÍA SANTA FÉ,**

VERAGUAS

CALCULOS HIDRÁULICOS

**PROPIEDAD DE:
ONDA RED S.A.**

**REPRESENTANTE LEGAL:
BRETT ROBERT RAGHIANTI**

PROFESIONAL RESPONSABLE:

ING. BRÍSPULO HERNÁNDEZ

PARCELACIÓN RÍO ONDA – CALCULO HIDRÁULICOS

SUPOSICIONES PARA EL DISEÑO PLUVIAL

SON ESTAS LAS CONSIDERACIONES:

- ❖ El proyecto colinda con la Quebrada Sin Nombre, y el Río Santa María, que es hacia donde van a drenar todas las aguas del proyecto en estación lluviosa.
- ❖ Cada lote recoge, en la totalidad de su área, el agua lluvia que cae sobre él; constituyéndose en un área de captación.
- ❖ Cada lote drenará hacia la parte de atrás del mismo, hacia la Quebrada Sin Nombre y hacia el Río Santa María o canales de drenajes, el agua lluvia que logre recoger y la descargará sobre las cunetas y canales y estas las conducirán fuera del proyecto.
- ❖ El proyecto cuenta con una sola calle con derecho de vía de 15.0 m, a dicha calle se le construirá cunetas abiertas pavimentadas.
- ❖ En cuanto a la geometría del proyecto la misma está diseñada para vehículos livianos (DE-335), con velocidad máxima de 40 km/hr. El radio de giro mínimo en la curva más desfavorable, la del hombro, serán de 7.50m entre vías.
- ❖ En el diseño de las curvas horizontales no se tomo en cuenta el concepto de visibilidad al ser dichas curvas muy pequeñas. En cuanto a la pendiente se tomara como valores máximo 8%. Además, se aplicará el concepto que cuando la diferencia, en valor absoluto, de dos pendientes sea menor a 0.50% no se necesitará el diseño de una curva vertical.
- ❖ En el diseño de las cunetas se utilizará el caudal crítico.
- ❖ Se tomará como velocidad mínima de flujo 3 p/s y máxima 15 p/s.

PARCELACIÓN RÍO ONDA – CALCULO HIDRÁULICOS

1. Diseño de las Tuberías.

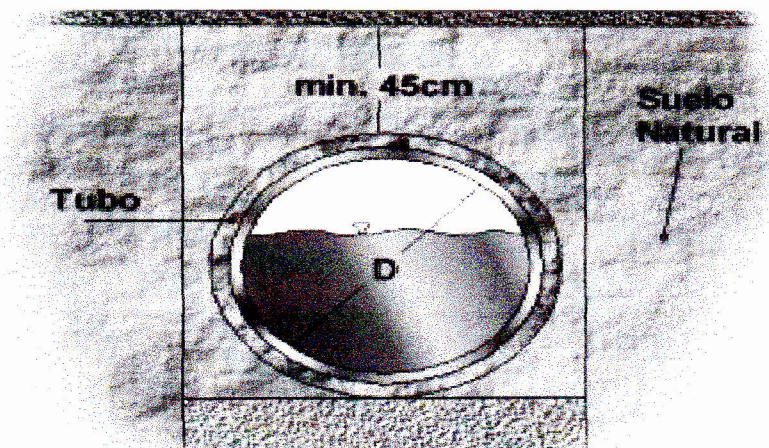


Figura N°1.

El cálculo de los caudales de diseño de las tuberías se realizó en una hoja programada de Microsoft Excel. Las variables a introducir son: el diámetro D , la pendiente $S\%$, el coeficiente de rugosidad $n=0.013$, el número de líneas a utilizar, la longitud y la cota de rasante. Dichos cálculos se realizan con las siguientes formulas:

- El tiempo de concentración a utilizar es de 5 min como mínimo
- Radio Hidráulico

$$R = D / 4$$

- Caudal

$$Q = C * I * A$$

Q : Caudal máximo en m^3/s

C : Coeficiente de escorrentía

I : intensidad de lluvia en m/s

En donde,

$$D = \left[\frac{10.08 Q d n}{\pi k \sqrt{S_0}} \right]^{3/8} \text{ para una } k = 1.0$$

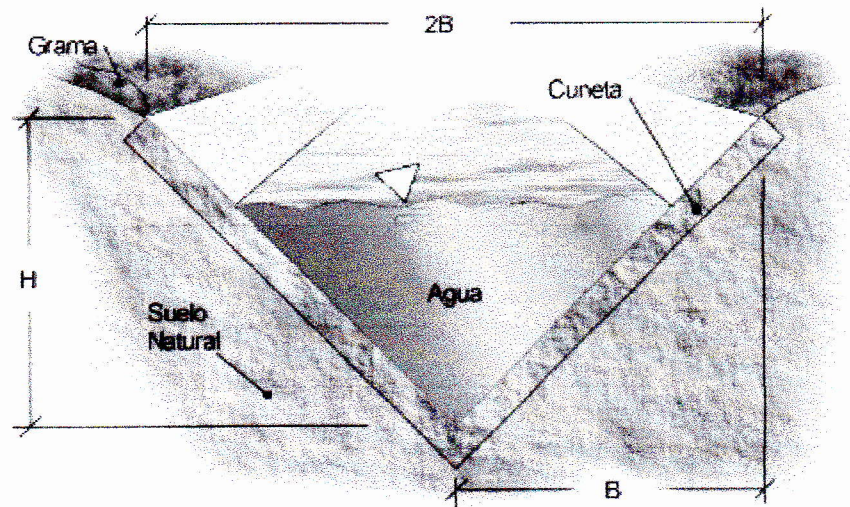
Se debe garantizar que el caudal de diseño no supere el 80% de la capacidad de las tuberías, por lo que el caudal de diseño se debe reducir igualmente en un 80 %

$$Q_{\text{DISEÑO}} = Q / 0.80 Q_d$$

PARCELACIÓN RÍO ONDA – CALCULO HIDRÁULICOS

3. Diseño de las Cunetas.

Figura N°2. Sección Hidráulica Propuesta.



El cálculo de los caudales de diseño de las cunetas se realizó en una hoja programada de Microsoft Excel. Las variables a introducir son: el ancho B, la profundidad H, la pendiente S% y el coeficiente de rugosidad $n=0.013$, dichos cálculos se realizan con las siguientes formulas:

- Perímetro mojado

$$P = 2 * (H^2 + B^2)^{1/2}$$

- Área

$$A = B * H$$

- Radio Hidráulico

$$R = A / P$$

- Velocidad

$$V = (1 / n) * R^{2/3} * S^{1/2}$$

- Caudal

$$Q = V * A$$

PARCELACIÓN RÍO ONDA – CALCULO HIDRÁULICOS

FÓRMULAS DE DISEÑO A EMPLEAR

1. Ecuación de intensidad de precipitación.

Se utilizará la ecuación recomendada para la intensidad de lluvia, con períodos de retorno de 1 a 50 años.

$$i = 370 / (tc + 33)$$

donde; i = en pulgadas/hora.

tc = tiempo de concentración en minutos.

2. Ecuación Racional.

$$Q = c * i * A$$

donde; Q = caudal en p^3/s .

$c = 0.90$, para área urbana.

$c = 0.85$, para áreas sub-urbanas,

$c = 1.00$, para áreas completamente pavimentadas

i = intensidad de precipitación en m/s .

A = área de drenaje en Acres.

3. Ecuación de Manning.

$$V = (1/n) * R^{2/3} * S^{1/2}$$

donde; V = velocidad en m/s .

R = radio hidráulico en metros = A/P .

A = área de la sección del canal en metros.

P = perímetro mojado en metros.

$n = 0.020$, para canales de matabacán liso y fondo de tierra.

$n = 0.012$, para canales de matabacán repellido.

$n = 0.013$, para tubos de concreto; también será utilizado para cunetas de concreto.

4. Ecuación de flujo.

$$Q = V * A$$

donde; Q = capacidad del canal, en m^3/s

V = velocidad de flujo de escorrentía en m/s .

A = área de la sección transversal en m^2 .

PARCELACIÓN RÍO ONDA – CALCULO HIDRÁULICOS

2. Diseño de Canales.

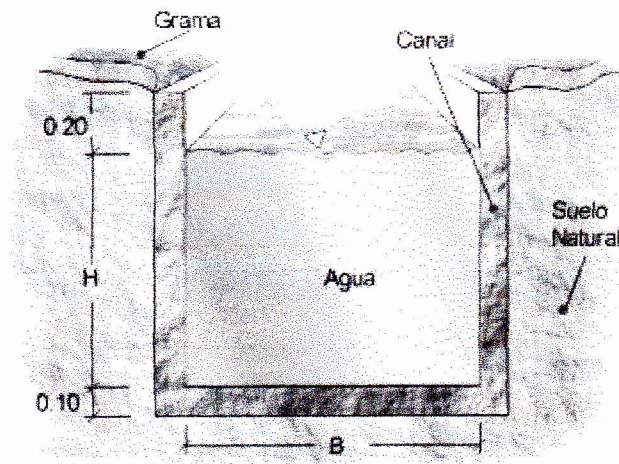


Fig. 2. Sección Hidráulica Propuesta.

El cálculo de los caudales de diseño de los canales se realizó en una hoja programada de Microsoft Excel. Las variables a introducir son: el ancho B, la profundidad H, la pendiente S% y el coeficiente de rugosidad $n=0.013$, dichos cálculos se realizan con las siguientes formulas:

Los caudales acumulados que pasan por cada sección del canal se muestran en el plano pluvial

- Perímetro mojado

$$P = B + 2 * H$$

- Área

$$A = B * H$$

- Radio Hidráulico

$$R = A / P$$

- Velocidad

$$V = (1 / n) * R^{2/3} * S^{1/2}$$

- Caudal

$$Q = V * A$$

PARCELACIÓN RÍO ONDA – CALCULO HIDRÁULICOS

4. Diseños de Canales Trapezoídales

El análisis hidráulico para el canal lo realizaremos utilizando el método de Manning. En base al caudal real, proveniente de las cunetas y área de uso público, ya calculados.

Ecuación de Manning.

$$Q = (C / n) * R^{2/3} * S^{1/2} A$$

donde; Q = caudal en m^3/s .

C = Coeficiente (depende del sistema de unidades)

R = radio hidráulico en metros = A / P .

A = área de la sección del canal en metros.

P = perímetro mojado en metros.

$n = 0.020$, para canales de matabacán liso y fondo de tierra.

$n = 0.012$, para canales de matabacán repellido.

$n = 0.013$, para tubos de concreto; también será

Utilizado para cunetas de concreto.

A = área de drenaje en hectáreas.

$C = 1.00$ (sistema métrico)

$Q = 3.72 m^3/s$

$S_o = 0.1929 m/m$

$n = 0.035$ (taludes y fondo sin revestir del cauce)

Área del Flujo = metros cuadrados

Perímetro mojado = metros

Entonces tenemos que el Radio Hidráulico:

PARCELACIÓN RÍO ONDA – CALCULO HIDRÁULICOS

$RH = A/P$ metros

Como puede verse esta ecuación, cuya solución requiere de un programa de computadora para resolverlo. En este caso utilizaremos una hoja electrónica en Excel **$I=f(y)$**

En donde:

I = representa la ecuación igualada a cero

$f(Y)$ = la ecuación en función de la incógnita (Y)

Introduciendo la ecuación en el programa, obtenemos que para una $B = 1.0$ metros un valor de **$Y=0.40m$**

Nota:

- ❖ El caudal de retorno para un período de 50 años es $Q = 3.72 \text{ m}^3/\text{s}$
- ❖ El nivel alcanzado sobre el fondo de la quebrada para un caudal de un período de retorno de 1: 50 años es de 0.40 m

El desnivel existente entre el fondo del drenaje natural (respetando la servidumbre de 3 metros) y los niveles de terracería del proyecto muestran diferencias importantes entre el nivel máximo alcanzado por las aguas pluviales en tiempos de lluvia en el drenaje natural, para un período de retorno de 50 años, y los niveles de terracería concluyendo que el proyecto tiene muy poco nivel de riesgo a inundaciones; sin tomar en cuenta que el aporte de basura al curso hídrico puede cambiar sensiblemente el comportamiento de las variables hídricas en la sección analizada

CALCULOS

TABLA N° II
CALCULO DE DIÁMETROS DE TUBERÍAS

DATOS DE ENTRADA

C= 0.9

n= 0.013

K= 1.00

Tuberías	Calle	Estación	Tiempo de Concentración	Intensidad de Lluvia	Área	Área	Caudal Real	Caudal Real	Caudal de Diseño	Pendiente	Diámetro a Utilizar	Líneas	Longitud	Razante	Elevación de Entrada	Elevación de Salida
			Tc	i	A	Ad	Qreal	Qreal	Q diseño	So	Ø	#	L		E.E.	E.S.
				$I=370/(Tc+33)$			Q=CIAd	Q=CIAd	Qdiseño=Q/0.80							
			min.	plg/Hora	Has	Acres	p3/s	m3/s	m3/s	m/m	mts		mts	mts	mts	mts
N°1	Ave Onda	0k+067.00	5.00	9.74	0.532	1.317	11.545	0.427	0.534	0.02	0.60	1	15.00	289.69	288.770	288.470
N°2	Ave Onda	0k+137.00	5.00	9.74	0.657	1.627	14.262	0.527	0.659	0.02	0.60	1	15.00	285.05	284.060	284.400

AVENIDA ONDA

[illegible]

VERIFICACION DE CAUDALES DE DISEÑO DEL DRENAJE NATURAL

CALLE AVENIDA ONDA

ESTACIÓN	PEND.	Qr.	B	H	PER. MOJADO	AREA	RAD. HID.	n	Qd	Qd>Qr
0k+067.00	24.79%	0.056m ³ /s	1.00	0.50	2.00	0.50	0.250	0.035	0.282m ³ /s	OK
0k+137.00	19.29%	0.200m ³ /s	1.00	0.80	2.60	0.80	0.308	0.035	0.458m ³ /s	OK

NOTA: SE CALCULÓ LA SECCIONES TRAPEZOIDAL DEL DRENAJE EXISTENTE, PARA VERIFICAR LA CAPACIDAD DEL MISMO. LA SECCIÓN DE LOS DRENAJES NATURALES CUMPLEN CON EL CAUDAL DE DISEÑO