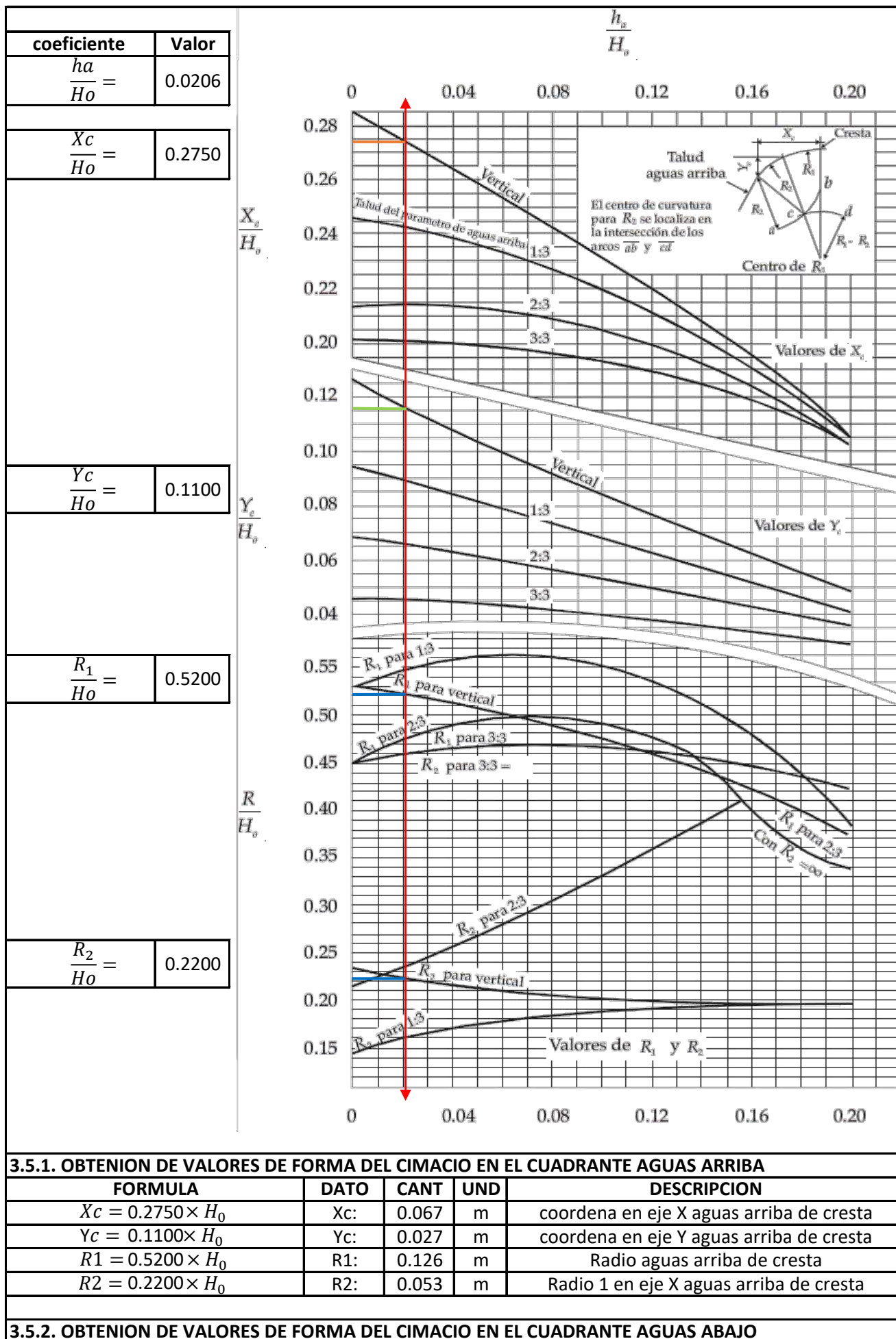


DISEÑO HIDRAULICO DE CAPTACION DE FUENTE SUPERFICIAL				QUEBRADA LAS PALMAS
UBICACIÓN :		QUEROCOTILLO-CUTERVO-CAJAMARCA		
1. DATOS DE DISEÑO DE QUEBRADA				
DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal de maximo diario	Qp:	77.364	l/s	Caudal maximo diaria a ser captado
Caudal maximo	Qmax:	116.05	l/s	Caudal máximo de avenida
Caudal minimo	Qmin:	100.57	l/s	Caudal mínimo de estiaje
Pendiente de qubrada	S:	0.1	%	Asumido según diseño y topografia de lugar
Base de canal	B:	0.5	m	Criterio de diseño
Paramento	P:	0.5	m	Paramento vertical del vertedero
2. ENCAUZAMIENTO DE QUEBRADA				
2.1. CALCULO DEL TIRANTE NORMAL				
FORMULA	DATO	CANT	UND	DESCRIPCION
$y_0 = \frac{\left[ \frac{Q * n * (B + 2y)^{\frac{2}{3}}}{S_0^{\frac{1}{2}}} \right]^{\frac{3}{5}}}{B}$	Q:	0.116	m3/s	Caudal de diseño
	S:	0.001	m/m	Pendiente de canal
	n:	0.013	-	Coeficiente de rugosidad CEPIS
	B:	0.50	m	Ancho del canal
	y:	0.34	m	Tirante asumido
	yo:	0.34	m	Tirante normal
2.2. CALCULO DE LA PARAMETROS DEL CANAL				
FORMULA	DATO	CANT	UND	DESCRIPCION
$A = B \times y_0$	A:	0.1721	m2	Area de la quebrada
$P = B + 2y_0$	P:	1.1886	m	Perimetro mojado
$Rh = A/P$	Rh:	0.1448	m	Radio hidraulico
$T = B$	T:	0.50	m	Espejo de agua
3. DIMENSIONAMIENTO DEL AZUD DEL VERTEDERO TIPO CIMACIO				
3.1. CALCULO DE CARGA DE DISEÑO SOBRE LA CRESTA DEL VERTEDERO				
FORMULA	DATO	CANT	UND	REFERENCIA
$H_o = \left( \frac{Q}{C \times L} \right)^{2/3}$	Q:	0.116	m3/s	Caudal máximo de avenida
	C:	1.95	-	Coeficiente de descarga del vertedero
	L:	0.5	m	Ancho del vertero
	Ho:	0.242	m	Carga de diseño sobre la cresta del vertedero
3.2. CALCULO DE CARGA DE VELOCIDAD DE APROXIMACION DE FLUJO				
FORMULA	DATO	CANT	UND	REFERENCIA
$H_a = \frac{\left( \frac{Q}{(P + H_o) \times L} \right)^2}{2 \times g}$	Q:	0.116	m3/s	Caudal máximo de avenida
	P:	0.5	m	Paramento vertical del vertedero
	Ho:	0.242	m	Carga de diseño sobre la cresta del vertedero
	L:	0.5	m	Ancho del vertero
	g:	9.81	m/s2	Aceleracion de la gravedad
	Ha:	0.00	m	Carga de velocidad de aproximacion de flujo
3.3. CALCULO DE CARGA PIEZOMETRICA SOBRE LA CRESTA DEL VERTEDERO				
FORMULA	DATO	CANT	UND	REFERENCIA
$ho = H_o - H_a$	Ho:	0.242	m3/s	Carga de diseño sobre la cresta del vertedero
	Ha:	0.00	m	Carga de velocidad de aproximacion de flujo
	ho:	0.24	m3/s	Carga piezometrica sobre vertedero
3.4. CONDICIONES PARA EL CEFICIENTE DE DESCARGA				
3.4.1. SEGÚN GEHY EL COEFICIENTE DE DESCARGA "C" SE OBTINE EN FUNCION DE LA RALACION P/Ho				
FORMULA		CONDICION		SI CUMPLE CALCULAR C
$C = -2.025 \left( \frac{P}{ho} \right)^2 + 1.8 \left( \frac{P}{ho} \right) + 1.704$		$0 \leq \frac{P}{Ho} < 0.6$		
$C = -0.034 \left( \frac{P}{ho} \right)^2 + 0.145 \left( \frac{P}{ho} \right) + 2.031$		$0.6 \leq \frac{P}{Ho} < 2.5$		1.95
$C = 2.18$		$\frac{P}{Ho} \geq 2.5$		
3.5. DETERMINACION DEL CIMACIO EN EL CUADRANTE AGUAS ARRIBA				

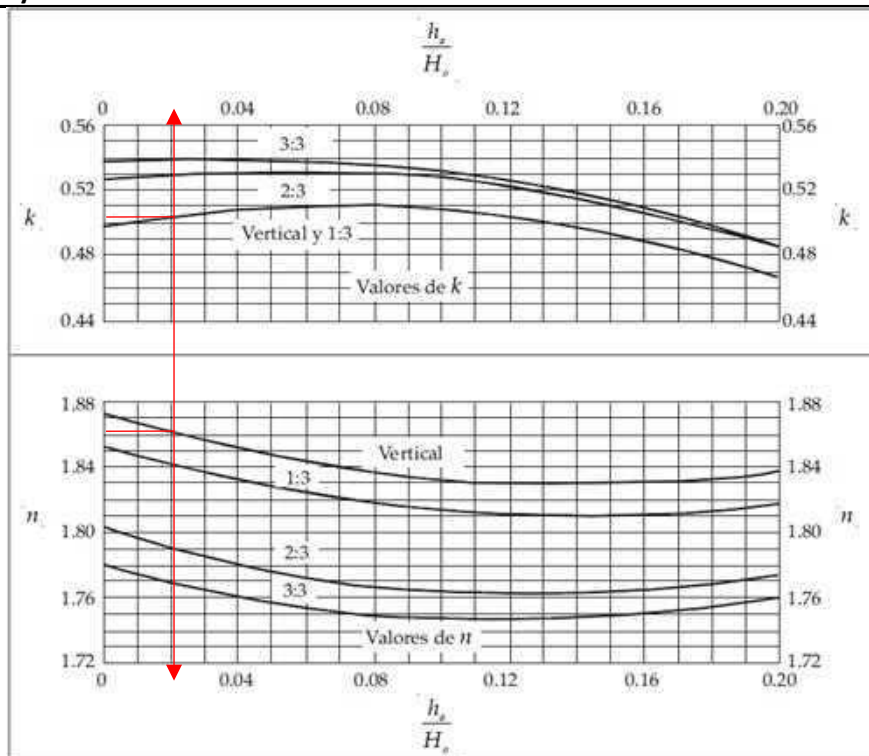


### 3.5.2.1 OBTENION DE VALORES K y n

$$\frac{ha}{H_o} = 0.0206$$

$$K = 0.504$$

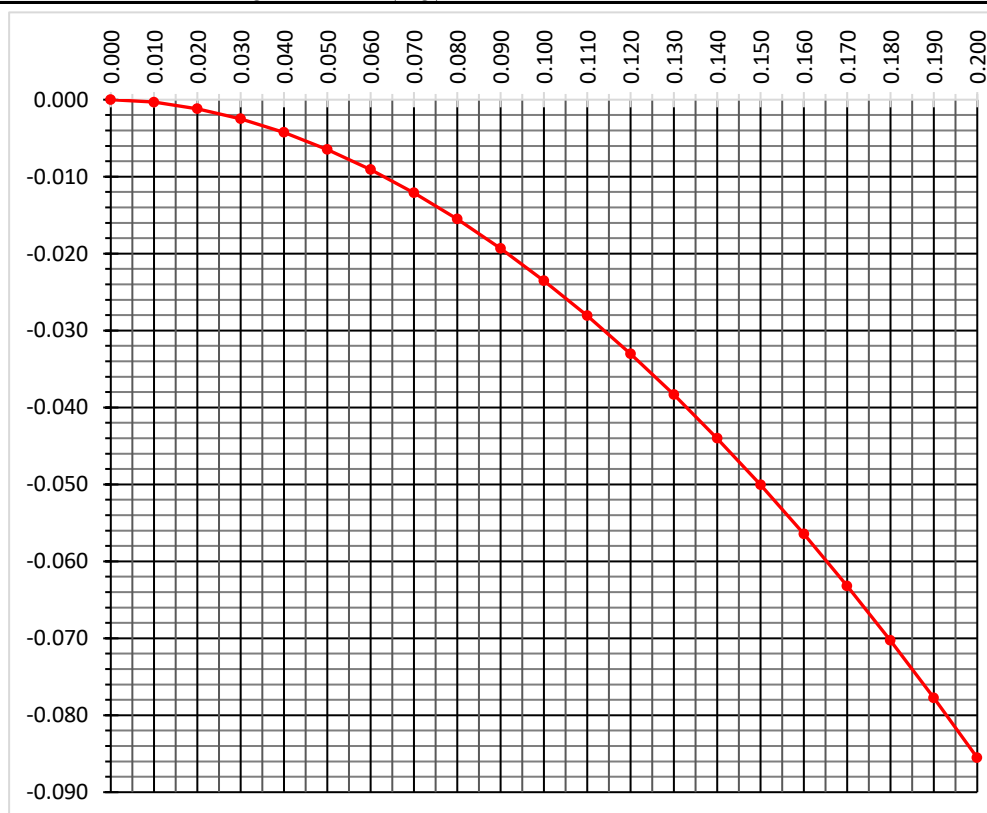
$$n = 1.862$$



### 3.5.2.2 ECUACION DE PERFIL EN CUADRANTE AGUAS ABAJO

$$\frac{y}{H_o} = -K \times \left( \frac{x}{H_o} \right)^n$$

x	y
0.000	0
0.010	-0.0003
0.020	-0.0012
0.030	-0.0025
0.040	-0.0043
0.050	-0.0065
0.060	-0.0091
0.070	-0.0121
0.080	-0.0155
0.090	-0.0193
0.100	-0.0235
0.110	-0.0281
0.120	-0.0330
0.130	-0.0383
0.140	-0.0440
0.150	-0.0501
0.160	-0.0564
0.170	-0.0632
0.180	-0.0703
0.190	-0.0777
0.200	-0.0855



### 3.5.2.3 UBICACIÓN DE PUNTO X DE TANGENCIA DEL CIMACIO E INICIO DE LA RAPIDA

FORMULA	DATO	CANT	UND	DESCRIPCION
---------	------	------	-----	-------------

$y' = n \times -K \times \frac{HO}{HO^n} \times X^{n-1}$	n:	1.862	-	Constante de ecuacion calculado según abaco	
	K:	0.504	-	Constante de ecuacion calculado según abaco	
	Ho:	0.242	m	Carga de diseño sobre la cresta del vertedero	
	y':	-0.67	m	Pendiente de la rapida asumida 1:1.5	
	X:	0.163	m	Coordenada de inicio en x de rapida	
3.5.2.3 UBICACIÓN DE PUNTO Y DE TANGENCIA DEL CIMACIO E INICIO DE LA RAPIDA					
FORMULA	DATO	CANT	UND	DESCRIPCION	
$\frac{y}{Ho} = -K \times \left(\frac{X}{Ho}\right)^n$	n:	1.862	-	Constante de ecuacion calculado según abaco	
	K:	0.504	-	Constante de ecuacion calculado según abaco	
	Ho:	0.242	m	Carga de diseño sobre la cresta del vertedero	
	X:	0.163	m	Coordenada de inicio en x de rapida	
	y:	-0.06	m	Coordenada de inicio en y de rapida	
3.5.2.4 CURVA DE TRANSICION ENTRE POZA DE DISIPACION Y CIMACIO					
CRITERIO	DATO	CANT	UND	DESCRIPCION	
$R = 0.5Ho$	R:	0.121	m	Radio de curva de transicion según Mansen	
$R = 2Ho$	R:	0.484	m	Radio de curva de transicion según Mansen	
T	B:	33.69	°	Angulo que forma la recta con la hrizontal	
	T:	0.147	m	tangente inicio de circunferencia	
3.6. DETERMIANACION DE TIRANTE EN POZA DE DISIPACION					
FORMULA					
$Yp^3 - \left( \frac{Q^2}{2g \times b^2 \times (P + Ho)^2} + z + P + Ho \right) Yp^2 + \frac{1.1 \times Q^2}{2g \times b^2}$					
ECUACION DE LA FORMA		DATO	CANT	UND	DESCRIPCION
$aYp^3 - bYp^2 + cYp + d = 0$		Q:	0.116	m3/s	Caudal máximo de avenida
		b:	0.500	m	Ancho del vertero
		P	0.500	m	Paramento vertical del vertedero
Valores de coeficientes		Ho:	0.24	m	Carga de diseño sobre la cresta del vertedero
a:	1.000	c:	0	g:	9.81 m/s2
b:	-0.783	d:	0.003	z:	0.036 m
3.6.1 CALCULAMOS LAS RAICES DE LA ECUACION MEDIANTE METODO DE NEWTON RAPSON					
$1 \ Yp^3 - 0.783 \ Yp^2 + \ 0 \ Yp + 0.003 = 0$		asumiento un	-0.059861	Reemplazando	0.0000000
$3 \ Yp^2 - 1.566 \ Yp^1 = 0$		valor Yp1		Reemplazando	0.1044857
3.6.2 APLICAMOS LA ECUACION DE RECURRENCIA DEL METODO DE NEWTON RAPSON CALCULAMOS					
$Yp_{i+1} = Yp_i - \frac{f(Yp_i)}{f'(Yp_i)}$			-0.059861	primera raiz encontrada para encontrar las demas vamos a tabular	
3.6.3 APLICAMOS DIVISION SINTETICA PARA ENCONTRAR LAS OTRAS RAICES					
f(y) f'(y)	1.00	-0.783	0.000	0.003	-0.0599
		-0.060	0.050451	-0.003	
	1.00 $Yp^2$	-0.843 $Yp^1$	0.050	= 0.000	
	2.00 $Yp^1$	-0.843		= 0.000	Yp2 0.7780 0.0000 0.7132 0.7780
	1.00	-0.843	0.050	0.7780	
		0.778	-0.050		
	1.00 $Yp^1$	-0.065	=0.000		
				Yp3	0.064851
3.6.4 RESUMEN DE RAICES ENCONTRADAS Y SELECCIÓN DE LA RAIZ					
	Yp1=	-0.0599			
	Yp2=	0.77800	Yp=	0.0649	Raiz elegida
	Yp3=	0.0649			
3.7. DETERMIANACION DE TIRANTE CONJUGADO					
3.7.2 DETERMINACION DE VELOCIDAD					
FORMULA	DATO	CANT	UND	DESCRIPCION	

$v = \frac{Q}{b \times Yp}$	Q:	0.116	m3/s	Caudal máximo de avenida
	b:	0.500	m	Ancho del vertero
	Yp:	0.065	m	tirante en pozo de disipacion
	v:	3.579	m/s	velocidad
3.7.1 NUMERO DE FROUD				
ECUACION DE LA FORMA	DATO	CANT	UND	DESCRIPCION
$F = \frac{v}{\sqrt{g \times Yp}}$	v:	3.579	m/s	velocidad
	Yp:	0.065	m	tirante en pozo de disipacion
	F:	4.487	m	numero de FROUD
3.7.2 TIRANTE CONJUGADO				
ECUACION DE LA FORMA	DATO	CANT	UND	DESCRIPCION
$Y2 = \frac{Yp}{2} \left( \sqrt{1 + 8F^2} - 1 \right)$	Yp:	0.065	m	tirante en pozo de disipacion
	F:	4.487	m	numero de FROUD
	Y2:	0.380	m	tirante despues del resalto hidraulico
3.7.3 DETERMINAMOS PROFUNDIDAD DE POZA				
ECUACION DE LA FORMA	DATO	CANT	UND	DESCRIPCION
$Z = Y2 - Yn$	Yn:	0.344	m	Tirante normal aguas arriba
	Y2:	0.380	m	tirante despues del resalto hidraulico
	Z:	0.036	m	Calculo de Z igual al asumido
3.7.3 DETERMINAMOS LONGITUD DE LA POZA				
ECUACION DE LA FORMA	DATO	CANT	UND	DESCRIPCION
$Lp = 5(Y2 - Yp)$	Lp:	1.64	m	Longitud de poza de acuerdo a recomendaciones planteadas por Mansen
$Lp = 2.5(1.9Y2 - Yp)$				
4. PARAMETROS DE DISEÑO DE VENTANA DE CAPTACION				
DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal maximo diario	Qmd:	6.25	l/s	Calculo de caudales
Coefieinte de descarga	Cd:	0.67	-	CEPIS 0.65 - 0.90
4.1. CALCULAMOS LA GEOMERTIA DE LA VENTANA DE CAPTACION				
FORMULA	DATO	CANT	UND	DESCRIPCION
$A = \frac{Q_{md}}{Cd \sqrt{2 \cdot g \cdot h_m}}$	Qmd:	6.25	l/s	Calculo de caudales
	Cd:	0.67	-	CEPIS 0.65 - 0.90
	g:	9.81	m/s2	Aceleracion de la gravedad
	hm:	0.24	m	Carga hidraulica sobre centro de orificio
	A:	0.0043	m2	Area de ventana de captacion
	Ancho:	0.100	m	Ancho de ventana de captacion
	Alto:	0.075	m	Alto de ventana de captacion
	A Varilla:	0.006	m	Ancho de cada varilla
	N° Varill:	4.000	-	Numero de varillas
	Separ:	0.025	m	Separacion de varillas
	Area A:	0.0057	m2	Area de paso de agua
4.2. RECALCULAMOS CAUDAL DE CAPTACION				
$Q_{md} = A \cdot Cd \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_m}$	A:	0.0057	m2	Alto de ventana de captacion
	Cd:	0.67	-	CEPIS 0.65 - 0.90
	g:	9.81	m/s2	Aceleracion de la gravedad
	hm:	0.24	m	Carga hidraulica sobre centro de orificio
	Qmd:	8.32	l/s	Caudal captado por la ventana de captacion
5. CALCULO DE ALTURA DE AGUA SOBRE MEDIDOR TRIANGULAR DE CAUDAL				
$H = \left( \frac{Q}{1.4} \right)^{0.4}$	Q:	6.25	l/s	Calculo de caudales
	H:	0.1148	m	Altura de agua sobre verteder triangular

6. CALCULO DE ALTURA DE AGUA EN POZA DE DISIPACION LUEGO DE PASO DE VERTEDERO				
$H = 1.56 \frac{Q^2}{2g * A^2}$	Qmd:	6.25	l/s	Calculo de caudales
	g:	9.81	m/s2	Separacion de varillas
	A:	0.0034	m/s2	Area de tuberia de $\Phi$ 2 1/2
	H:	0.27	m	Carga hidraulica sobre centro de orificio
7. DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA				
$D_c = 2D_s$	Ds:	2 1/2	Pulg	Diametro de tuberia de salida
	Dc:	4"	Pulg	Diametro de canastilla
$A_t = 2A_c$	Ac:	0.0034	m2	Area de tuberia salida de linea conduccion
	At:	0.0068	m2	Area total de Ranuras
$N^{\circ}r = \frac{A_t}{Area\ de\ ranuras} + 1$	At:	0.0068	m2	Area total de Ranuras
	Ar:	0.0050	m	Ancho de ranura
	Lr:	0.0070	m	Largo de ranura
	Area R:	0.0000	m2	Area de ranura
	N°r:	197.0	-	Numero de ranuras
$3D_s \leq L_c \leq 6D_s$	Ds:	2.5"	Pulg	Area de tuberia salida de linea conduccion
	Lc:	0.30	m	Area total de Ranuras