



CANALIZACIÓN DE LAS AGUAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA PARROQUIA EL CHORRO, CANTÓN CHINCHIPE, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE

1. Información preliminar existente

La información existente para el desarrollo del presente estudio es la siguiente:

- Hidrología de la quebrada en estudio
- Topografía a detalle de la zona de estudio
- Planificación arquitectónica de la parroquia

2. Hidrología

Del estudio hidrológico se obtuvo los siguientes resultados:

CUADRO DE RESULTADOS CRECIDAS

METODO	INTENSIDAD TR = 25 años	CAUDAL DE DISEÑO
V.T.CHOW	81.7	1.18
SCS HEC-HMS	81.7	4.67
SNYDER	81.7	4.14
RACIONAL	81.7	7.71
CAUDAL DE DISEÑO	Se Promedia los caudales obtenidos con el método SNYDER y SCS HEC-HMS	4.40

METODO	INTENSIDAD TR = 50 años	CAUDAL DE DISEÑO
V.T.CHOW	89.9	1.51
SCS HEC-HMS	89.9	5.52
SNYDER	89.9	4.55
RACIONAL	89.9	9.06
CAUDAL DE DISEÑO	Se Promedia los caudales obtenidos con el método SNYDER y SCS HEC-HMS	5.04

METODO	INTENSIDAD TR = 100 años	CAUDAL DE DISEÑO
V.T.CHOW	98.1	1.86
SCS HEC-HMS	98.1	6.37
SNYDER	98.1	4.97
RACIONAL	98.1	10.44
CAUDAL DE DISEÑO	Se Promedia los caudales obtenidos con el método SNYDER y SCS HEC-HMS	5.67

Al ser una obra de evacuación de aguas lluvia y protección de la infraestructura para la parroquia y considerando los efectos del cambio climático a nivel mundial hemos considerado que para el presente diseño se tome el caudal para un periodo de retorno de 100 años y con ello garantizar la vida útil del proyecto.



3. Sedimentología

Previo al estudio hidráulico a desarrollar se inicia con la estimación sedimentológica de la quebrada que también descargará las aguas al sistema de canalización de aguas lluvia; en este estudio para determinar de forma estimativa el caudal transportado tanto caudal líquido (determinado hidrológicamente) como el volumen de sedimentos, partimos de los datos hidrológicos realizados en la cuenca hidrográfica de la quebrada:

Caudales de máxima crecida líquidos generados de la quebrada:

Periodo de retorno	Caudal m ³ /s
25	4.40
50	5.04
100	5.67

Con este valor hacemos un análisis sedimentológico para determinar el caudal total transportado que equivale a la suma del caudal líquido y el caudal de sedimentos.

El caudal de sedimentos se calcula con la siguiente expresión:

$$Q_s = \left(\frac{C^*}{C_d} - C_d \right) * Q_p$$

C_d: Densidad volumétrica del flujo de lodos y piedras

C*: Densidad volumétrica máxima del flujo de lodos y piedras (0.60)

Q_p: Caudal líquido en m³/s

$$C_d = \frac{\rho * \tan \theta}{\{(\sigma - \rho) * (\tan \varphi - \tan \theta)\}}$$

ρ: Densidad del flujo en dentritos (t/m³): 1.4

θ: Pendiente de fondo del río: 5.08°

σ: Densidad de los lodos y piedras (t/m³): 2.6

φ: Angulo de fricción interna del material compuesto por lodo y piedras: 30°

Los datos de densidad de flujo, densidad de los lodos y piedras y ángulo de fricción se han obtenido de tablas.

Caudal máximo de material fino:	$Q_f = \{(\rho - 1)/(\sigma - \rho)\} * Q_p$
Caudal Total	$Q_t = Q_s + Q_f$

PERIODO DE RETORNO	GASTO LÍQUIDO	C _d	(C*/C* - Cd)	Q _s	Q _f	Q _T	FACTOR DE INCREMENTO
--------------------	---------------	----------------	--------------	----------------	----------------	----------------	----------------------

25	4.4	0.206	1.523	6.70	1.47	8.17	1.86
50	5.04	0.206	1.523	7.68	1.68	9.36	1.86
100	5.67	0.206	1.523	8.64	1.89	10.53	1.86

Planificación hidráulica de los trabajos:

Con la topografía existente se planifica todas las obras que permitan encauzar de forma correcta la quebrada hacia un sitio que no afecte a la población previniendo daños en la infraestructura existente

Hemos diseñado para el caudal total generado para un periodo de retorno de 100 años: 10.53 m³/s.

Las obras dimensionadas son las siguientes:

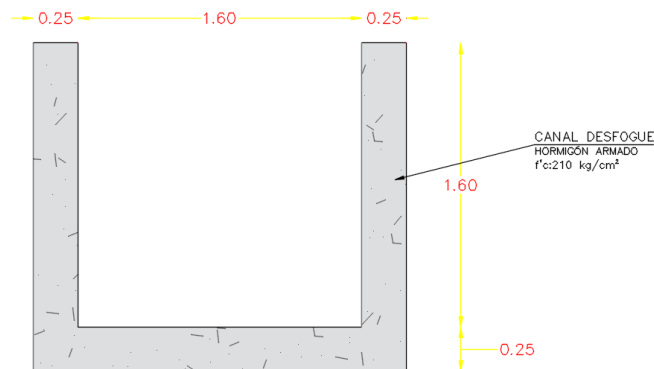
- Canal de embaulado

3.1. Canal de evacuación de aguas lluvia

Determinado el caudal a transportar realizamos la evaluación hidráulica del canal.

TRAMO	DATOS INGRESADOS						RESULTADO DE CALCULOS						
	LONG.	s	Q	n	b	Y	h	BL	F	V	E	TIPO DE FLUJO	
	(m)	(%)	(l/s)		(m)	(m)	(m)	(m)		(m/s)	(m-kg/kg)		
0+000.00 - 0+138.42	138.42	3.535	10530.00	0.014	1.60	0.876	1.60	0.72	2.56	7.51	3.75	Supercrítico	
0+138.42 - 0+245.89	107.47	1.512	10530.00	0.014	1.60	1.218	1.60	0.38	1.56	5.41	2.71	Supercrítico	
0+245.89 - 0+319.73	73.84	4.786	10530.00	0.014	1.60	0.782	1.60	0.82	3.04	8.42	4.39	Supercrítico	
0+319.73 - 0+361.78	42.05	3.386	10530.00	0.014	1.60	0.891	1.60	0.71	2.5	7.39	3.67	Supercrítico	
0+361.78 - 0+416.31	54.53	6.648	10530.00	0.014	1.60	0.692	1.60	0.91	3.65	9.51	5.3	Supercrítico	
0+416.31 - 0+492.57	76.26	3.53	10530.00	0.014	1.60	0.877	1.60	0.72	2.56	7.51	3.75	Supercrítico	
0+492.57 - 0+538.52	45.95	6.826	10530.00	0.014	1.60	0.685	1.60	0.92	3.7	9.6	5.38	Supercrítico	
0+538.52 - 0+604.35	65.83	1.5	10530.00	0.014	1.60	1.222	1.60	0.38	1.56	5.39	2.7	Supercrítico	

El canal tiene una sección de 1.60x1.60 metros



CANAL EMBAULADO
 Esc: 1:50

3.2. Zona natural de descarga.



En la zona de no afectación de la quebrada, se realizará un enrocado con piedra de diámetro mayor a 70cm para evitar la erosión del piso y que la quebrada siga fluyendo de forma natural.

4. DISEÑO HIDRAULICO

4.1. Canal de evacuación de aguas lluvia

Evaluación con el caudal máxima crecida y el caudal de sedimento:

TRAMO			DATOS INGRESADOS					RESULTADO DE CALCULOS						
			LONG.	s	Q	n	b	Y	h	BL	F	V	E	TIPO DE FLUJO
			(m)	(%)	(l/s)		(m)	(m)	(m)	(m)		(m/s)	(m-kg/kg)	
0+000.00	-	0+138.42	138.42	3.535	10530.00	0.014	1.60	0.876	1.60	0.72	2.56	7.51	3.75	Supercrítico
0+138.42	-	0+245.89	107.47	1.512	10530.00	0.014	1.60	1.218	1.60	0.38	1.56	5.41	2.71	Supercrítico
0+245.89	-	0+319.73	73.84	4.786	10530.00	0.014	1.60	0.782	1.60	0.82	3.04	8.42	4.39	Supercrítico
0+319.73	-	0+361.78	42.05	3.386	10530.00	0.014	1.60	0.891	1.60	0.71	2.5	7.39	3.67	Supercrítico
0+361.78	-	0+416.31	54.53	6.648	10530.00	0.014	1.60	0.692	1.60	0.91	3.65	9.51	5.3	Supercrítico
0+416.31	-	0+492.57	76.26	3.53	10530.00	0.014	1.60	0.877	1.60	0.72	2.56	7.51	3.75	Supercrítico
0+492.57	-	0+538.52	45.95	6.826	10530.00	0.014	1.60	0.685	1.60	0.92	3.7	9.6	5.38	Supercrítico
0+538.52	-	0+604.35	65.83	1.5	10530.00	0.014	1.60	1.222	1.60	0.38	1.56	5.39	2.7	Supercrítico

Evaluación con el Caudal de máxima crecida:

TRAMO			DATOS INGRESADOS					RESULTADO DE CALCULOS						
			LONG.	s	Q	n	b	Y	h	BL	F	V	E	TIPO DE FLUJO
			(m)	(%)	(l/s)		(m)	(m)	(m)	(m)		(m/s)	(m-kg/kg)	
0+000.00	-	0+138.42	138.42	3.535	5670.00	0.014	1.60	0.555	1.60	1.05	2.73	6.38	2.63	Supercrítico
0+138.42	-	0+245.89	107.47	1.512	5670.00	0.014	1.60	0.757	1.60	0.84	1.72	4.68	1.87	Supercrítico
0+245.89	-	0+319.73	73.84	4.786	5670.00	0.014	1.60	0.498	1.60	1.10	3.22	7.11	3.08	Supercrítico
0+319.73	-	0+361.78	42.05	3.386	5670.00	0.014	1.60	0.564	1.60	1.04	2.67	6.29	2.58	Supercrítico
0+361.78	-	0+416.31	54.53	6.648	5670.00	0.014	1.60	0.444	1.60	1.16	3.83	7.98	3.69	Supercrítico
0+416.31	-	0+492.57	76.26	3.53	5670.00	0.014	1.60	0.556	1.60	1.04	2.73	6.38	2.63	Supercrítico
0+492.57	-	0+538.52	45.95	6.826	5670.00	0.014	1.60	0.440	1.60	1.16	3.88	8.06	3.75	Supercrítico
0+538.52	-	0+604.35	65.83	1.5	5670.00	0.014	1.60	0.760	1.60	0.84	1.71	4.67	1.87	Supercrítico

Ing. Fernando David García Castillo

Técnico del GAD Parroquial Rural El Chorro