

**METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL U.S. BUREAU OF RECLAMATION.**

**PERIODO DE RETORNO DE 2 AÑOS**

**CUENCA 1**

**CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DE LA CUENCA EN ESTUDIO**

AREA DE CUENCA:	1.254 km2
TIEMPO DE CONCENTRACION (Tc)	0.488 h
N =	64.52 adim

**PERDIDAS MINIMAS SEGÚN EL TIPO DE SUELO**

SUELO TIPO A	2.50 mm
SUELO TIPO B Y C	1.30 mm
SUELO TIPO D	0.70 mm
TIPO DE SUELO ADOPTADO:	A
PERDIDA ADOPTADA:	2.50 mm

0	1	2	3	4	5	6	7	8
TIEMPO EN HRS.	LLUVIA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE LLUVIA (mm)	INCREMENTO ORDENADO (mm)	LLUVIA ACUMULADA (mm)	INCR. ESCURRIM. DIRECTO		INCREMENTO DE PERDIDA	
					ACUMULADO (mm)	INCREMENTO (mm)	TEORICA (mm)	REAL (mm)
0-1	38.65	38.65	1.65	1.65			2.50	1.65
1-2	43.61	4.97	2.41	4.06			2.50	2.41
2-3	46.80	3.18	3.18	7.25			2.50	3.18
3-4	49.20	2.41	38.65	45.89	2.05	2.05	2.50	36.60
4-5	51.16	1.95	4.97	50.86	3.23	1.19	2.50	3.78
5-6	52.81	1.65	1.95	52.81	3.76	0.53	2.50	1.42
6-12	59.58	6.77	6.77	59.58	5.85	2.09	15.00	4.69
12-24	132.00	72.42	72.42	132.00	44.43	42.42	30.00	30.00
		132.00	132.00			48.27		

**C A L C U L O S**

VOLUMEN AVENIDA= 60,545.19 m3

**TIEMPO**

	0-6 h	6-12 h	12-24 h
de=	0.50	3.00	6.00
Tp (hras.)=	0.54	1.79	3.29
Tb (hras.)=	1.45	4.79	8.79
qp (m3/s/mm)=	0.48	0.15	0.08

Tr= 0.29 h

0	9	10	11	12	13	14
TIEMPO EN HRS.	INCREMENTO DE LLUVIA Pe (mm)	qp (1mm) (m3/seg./mm)	Qi=Pe*qp (m3/seg.)	HIDROGRAMA UNITARIO DEL INCREMENTO		
				HORA DE INICIO	HORA DEL MAXIMO	HORA DEL FINAL
0-1	0.00	0.48	0.00	0.0	0.5	1.4
1-2	0.00	0.48	0.00	0.5	1.0	1.9
2-3	0.00	0.48	0.00	1.0	1.5	2.4
3-4	2.05	0.48	<b>0.98</b>	1.5	2.0	2.9
4-5	1.19	0.48	0.57	2.0	2.5	3.4
5-6	0.53	0.48	0.25	2.5	3.0	3.9
6-12	2.09	0.15	0.30	3.0	4.8	7.8
12-24	42.42	0.08	3.36	6.0	9.3	14.8

1.5      0  
2.0      0.98  
2.9      0

**FORMULAS EMPLEADAS**

TIEMPO DE RETARDO

$$Tr = 0.6Tc$$

TIEMPO DE PICO

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

TIEMPO BASE

$$Tb = 2.67Tp$$

GASTO DE PICO

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

**METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL U.S. BUREAU OF RECLAMATION.**

**PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS**

**CUENCA 1**

**CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DE LA CUENCA EN ESTUDIO**

AREA DE CUENCA:	1.254	km2
TIEMPO DE CONCENTRACION (Tc)	0.488	h
N =	64.52	adim

**PERDIDAS MINIMAS SEGÚN EL TIPO DE SUELO**

SUELO TIPO A	2.50	mm
SUELO TIPO B Y C	1.30	mm
SUELO TIPO D	0.70	mm
TIPO DE SUELO ADOPTADO:	A	
PERDIDA ADOPTADA:	2.50	mm

0	1	2	3	4	5	6	7	8
TIEMPO EN HRS.	LLUVIA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE LLUVIA (mm)	INCREMENTO ORDENADO (mm)	LLUVIA ACUMULADA (mm)	INCR. ESCURRIM. DIRECTO		INCREMENTO DE PERDIDA	
					ACUMULADO (mm)	INCREMENTO (mm)	TEORICA (mm)	REAL (mm)
0-1	44.10	44.10	1.89	1.89			2.50	1.89
1-2	49.76	5.66	2.75	4.64			2.50	2.75
2-3	53.40	3.64	3.64	8.27			2.50	3.64
3-4	56.14	2.75	44.10	52.37	3.64	3.64	2.50	40.46
4-5	58.37	2.22	5.66	58.03	5.34	1.70	2.50	3.96
5-6	60.26	1.89	2.22	60.26	6.07	0.74	2.50	1.49
6-12	67.98	7.72	7.72	67.98	8.92	2.85	15.00	4.87
12-24	76.70	8.72	8.72	76.70	12.62	3.70	30.00	5.02
		76.70	76.70			12.62		

**C A L C U L O S**

VOLUMEN AVENIDA= 15,830.05 m3

**TIEMPO**

	0-6 h	6-12 h	12-24 h
de=	0.50	3.00	6.00
Tp (hras.)=	0.54	1.79	3.29
Tb (hras.)=	1.45	4.79	8.79
qp (m3/s/mm)=	0.48	0.15	0.08

Tr= 0.29 h

0	9	10	11	12	13	14
TIEMPO EN HRS.	INCREMENTO DE LLUVIA Pe (mm)	qp (1mm) (m3/seg./mm)	Qi=Pe*qp (m3/seg.)	HIDROGRAMA UNITARIO DEL INCREMENTO		
				HORA DE INICIO	HORA DEL MAXIMO	HORA DEL FINAL
0-1	0.00	0.48	0.00	0.0	0.5	1.4
1-2	0.00	0.48	0.00	0.5	1.0	1.9
2-3	0.00	0.48	0.00	1.0	1.5	2.4
3-4	3.64	0.48	1.75	1.5	2.0	2.9
4-5	1.70	0.48	0.81	2.0	2.5	3.4
5-6	0.74	0.48	0.35	2.5	3.0	3.9
6-12	2.85	0.15	0.41	3.0	4.8	7.8
12-24	3.70	0.08	0.29	6.0	9.3	14.8

**FORMULAS EMPLEADAS**

TIEMPO DE RETARDO

$$Tr = 0.6Tc$$

$$Tr = 0.6Tc$$

TIEMPO DE PICO

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

TIEMPO BASE

$$Tb = 2.67Tp$$

$$Tb = 2.67Tp$$

GASTO DE PICO

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

**METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL U.S. BUREAU OF RECLAMATION.**

**PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS**

**CUENCA 1**

**CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DE LA CUENCA EN ESTUDIO**

AREA DE CUENCA:	1.254 km2
TIEMPO DE CONCENTRACION (Tc)	0.488 h
N =	64.52 adim

**PERDIDAS MINIMAS SEGÚN EL TIPO DE SUELO**

SUELO TIPO A	2.50 mm
SUELO TIPO B Y C	1.30 mm
SUELO TIPO D	0.70 mm
TIPO DE SUELO ADOPTADO:	A
PERDIDA ADOPTADA:	2.50 mm

0	1	2	3	4	5	6	7	8
TIEMPO EN HRS.	LLUVIA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE LLUVIA (mm)	INCREMENTO ORDENADO (mm)	LLUVIA ACUMULADA (mm)	INCR. ESCURRIM. DIRECTO		INCREMENTO DE PERDIDA	
					ACUMULADO (mm)	INCREMENTO (mm)	TEORICA (mm)	REAL (mm)
0-1	50.54	50.54	2.15	2.15			2.50	2.15
1-2	57.03	6.49	3.15	5.30			2.50	3.15
2-3	61.19	4.16	4.16	9.46			2.50	4.16
3-4	64.34	3.15	50.54	60.00	5.99	5.99	2.50	44.55
4-5	66.89	2.55	6.49	66.49	8.34	2.35	2.50	4.14
5-6	69.04	2.15	2.55	69.04	9.35	1.01	2.50	1.54
6-12	77.91	8.87	8.87	77.91	13.17	3.82	15.00	5.05
12-24	132.00	54.09	54.09	132.00	44.43	24.09	30.00	30.00
		132.00	132.00			37.26		

**C A L C U L O S**

VOLUMEN AVENIDA= 46,738.53 m3

Tr= 0.29 h

	TIEMPO		
	0-6 h	6-12 h	12-24 h
de=	0.50	3.00	6.00
Tp (hras.)=	0.54	1.79	3.29
Tb (hras.)=	1.45	4.79	8.79
qp (m3/s/mm)=	0.48	0.15	0.08

0	9	10	11	12	13	14
TIEMPO EN HRS.	INCREMENTO DE LLUVIA Pe (mm)	qp (1mm) (m3/seg./mm)	Qi=Pe*qp (m3/seg.)	HIDROGRAMA UNITARIO DEL INCREMENTO		
				HORA DE INICIO	HORA DEL MAXIMO	HORA DEL FINAL
0-1	0.00	0.48	0.00	0.0	0.5	1.4
1-2	0.00	0.48	0.00	0.5	1.0	1.9
2-3	0.00	0.48	0.00	1.0	1.5	2.4
3-4	5.99	0.48	<b>2.88</b>	1.5	2.0	2.9
4-5	2.35	0.48	1.13	2.0	2.5	3.4
5-6	1.01	0.48	0.48	2.5	3.0	3.9
6-12	3.82	0.15	0.56	3.0	4.8	7.8
12-24	24.09	0.08	1.91	6.0	9.3	14.8

**FORMULAS EMPLEADAS**

TIEMPO DE RETARDO

$$Tr = 0.6Tc$$

$$Tr = 0.6Tc$$

TIEMPO DE PICO

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

TIEMPO BASE

$$Tb = 2.67Tp$$

$$Tb = 2.67Tp$$

GASTO DE PICO

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

**METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL U.S. BUREAU OF RECLAMATION.**

**PERIODO DE RETORNO DE 20 AÑOS**

**CUENCA 1**

**CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DE LA CUENCA EN ESTUDIO**

AREA DE CUENCA:	1.254 km2
TIEMPO DE CONCENTRACION (Tc)	0.488 h
N =	64.52 adim

**PERDIDAS MINIMAS SEGÚN EL TIPO DE SUELO**

SUELO TIPO A	2.50 mm
SUELO TIPO B Y C	1.30 mm
SUELO TIPO D	0.70 mm
TIPO DE SUELO ADOPTADO:	A
PERDIDA ADOPTADA:	2.50 mm

0	1	2	3	4	5	6	7	8
TIEMPO EN HRS.	LLUVIA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE LLUVIA (mm)	INCREMENTO ORDENADO (mm)	LLUVIA ACUMULADA (mm)	INCR. ESCURRIM. DIRECTO		INCREMENTO DE PERDIDA	
					ACUMULADO (mm)	INCREMENTO (mm)	TEORICA (mm)	REAL (mm)
0-1	56.58	56.58	2.42	2.42			2.50	2.42
1-2	63.84	7.26	3.53	5.95			2.50	3.53
2-3	68.50	4.66	4.66	10.61			2.50	4.66
3-4	72.03	3.53	56.58	67.19	8.61	8.61	2.50	47.97
4-5	74.88	2.85	7.26	74.45	11.62	3.01	2.50	4.25
5-6	77.30	2.42	2.85	77.30	12.89	1.27	2.50	1.58
6-12	87.21	9.91	9.91	87.21	17.66	4.77	15.00	5.14
12-24	98.40	11.19	11.19	98.40	23.63	5.97	30.00	5.22
		98.40	98.40			23.63		

**C A L C U L O S**

VOLUMEN AVENIDA= 29,640.05 m3

Tr= 0.29 h

	TIEMPO		
	0-6 h	6-12 h	12-24 h
de=	0.50	3.00	6.00
Tp (hras.)=	0.54	1.79	3.29
Tb (hras.)=	1.45	4.79	8.79
qp (m3/s/mm)=	0.48	0.15	0.08

0	9	10	11	12	13	14
TIEMPO EN HRS.	INCREMENTO DE LLUVIA Pe (mm)	qp (1mm) (m3/seg./mm)	Qi=Pe*qp (m3/seg.)	HIDROGRAMA UNITARIO DEL INCREMENTO		
				HORA DE INICIO	HORA DEL MAXIMO	HORA DEL FINAL
0-1	0.00	0.48	0.00	0.0	0.5	1.4
1-2	0.00	0.48	0.00	0.5	1.0	1.9
2-3	0.00	0.48	0.00	1.0	1.5	2.4
3-4	8.61	0.48	4.14	1.5	2.0	2.9
4-5	3.01	0.48	1.45	2.0	2.5	3.4
5-6	1.27	0.48	0.61	2.5	3.0	3.9
6-12	4.77	0.15	0.69	3.0	4.8	7.8
12-24	5.97	0.08	0.47	6.0	9.3	14.8

**FORMULAS EMPLEADAS**

TIEMPO DE RETARDO

$$Tr = 0.6Tc$$

TIEMPO DE PICO

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

TIEMPO BASE

$$Tb = 2.67Tp$$

GASTO DE PICO

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

$$Tr = 0.6Tc$$

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

$$Tb = 2.67Tp$$

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

**METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL U.S. BUREAU OF RECLAMATION.**

**PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS**

**CUENCA 1**

**CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DE LA CUENCA EN ESTUDIO**

AREA DE CUENCA:	1.254 km2
TIEMPO DE CONCENTRACION (Tc)	0.488 h
N =	64.52 adim

**PERDIDAS MINIMAS SEGÚN EL TIPO DE SUELO**

SUELO TIPO A	2.50 mm
SUELO TIPO B Y C	1.30 mm
SUELO TIPO D	0.70 mm
TIPO DE SUELO ADOPTADO:	A
PERDIDA ADOPTADA:	2.50 mm

TIEMPO EN HRS.	LLUVIA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE LLUVIA (mm)	INCREMENTO ORDENADO (mm)	LLUVIA ACUMULADA (mm)	INCR. ESCURRIM. DIRECTO		INCREMENTO DE PERDIDA	
					ACUMULADO (mm)	INCREMENTO (mm)	TEORICA (mm)	REAL (mm)
0-1	58.42	58.42	2.49	2.49			2.50	2.49
1-2	65.91	7.49	3.64	6.13			2.50	3.64
2-3	70.73	4.82	4.82	10.95			2.50	4.82
3-4	74.37	3.64	58.42	69.37	9.48	9.48	2.50	48.94
4-5	77.32	2.95	7.49	76.86	12.69	3.21	2.50	4.28
5-6	79.81	2.49	2.95	79.81	14.05	1.36	2.50	1.59
6-12	90.05	10.24	10.24	90.05	19.12	5.07	15.00	5.17
12-24	101.60	11.55	11.55	101.60	25.44	6.32	30.00	5.23
		101.60	101.60			25.44		

**C A L C U L O S**

VOLUMEN AVENIDA= 31,907.37 m3

Tr= 0.29 h

	TIEMPO		
	0-6 h	6-12 h	12-24 h
de=	0.50	3.00	6.00
Tp (hras.)=	0.54	1.79	3.29
Tb (hras.)=	1.45	4.79	8.79
qp (m3/s/mm)=	0.48	0.15	0.08

TIEMPO EN HRS.	INCREMENTO DE LLUVIA Pe (mm)	qp (1mm) (m3/seg./mm)	Qi=Pe*qp (m3/seg.)	HIDROGRAMA UNITARIO DEL INCREMENTO		
				HORA DE INICIO	HORA DEL MAXIMO	HORA DEL FINAL
				0-1	0.00	0.48
1-2	0.00	0.48	0.00	0.5	1.0	1.9
2-3	0.00	0.48	0.00	1.0	1.5	2.4
3-4	9.48	0.48	4.55	1.5	2.0	2.9
4-5	3.21	0.48	1.54	2.0	2.5	3.4
5-6	1.36	0.48	0.65	2.5	3.0	3.9
6-12	5.07	0.15	0.74	3.0	4.8	7.8
12-24	6.32	0.08	0.50	6.0	9.3	14.8

**FORMULAS EMPLEADAS**

TIEMPO DE RETARDO

$$Tr = 0.6Tc$$

$$Tr = 0.6Tc$$

TIEMPO DE PICO

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

TIEMPO BASE

$$Tb = 2.67Tp$$

$$Tb = 2.67Tp$$

GASTO DE PICO

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

**METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL U.S. BUREAU OF RECLAMATION.**

**PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS**

**CUENCA 1**

**CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DE LA CUENCA EN ESTUDIO**

AREA DE CUENCA:	1.254 km2
TIEMPO DE CONCENTRACION (Tc)	0.488 h
N =	64.52 adim

**PERDIDAS MINIMAS SEGÚN EL TIPO DE SUELO**

SUELO TIPO A	2.50 mm
SUELO TIPO B Y C	1.30 mm
SUELO TIPO D	0.70 mm
TIPO DE SUELO ADOPTADO:	A
PERDIDA ADOPTADA:	2.50 mm

TIEMPO EN HRS.	LLUVIA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE LLUVIA (mm)	INCREMENTO ORDENADO (mm)	LLUVIA ACUMULADA (mm)	INCR. ESCURRIM. DIRECTO		INCREMENTO DE PERDIDA	
					ACUMULADO (mm)	INCREMENTO (mm)	TEORICA (mm)	REAL (mm)
0-1	64.11	64.11	2.72	2.72			2.50	2.72
1-2	72.34	8.23	4.00	6.72			2.50	4.00
2-3	77.63	5.28	5.28	12.00			2.50	5.28
3-4	81.62	4.00	64.11	76.11	12.35	12.35	2.50	51.76
4-5	84.86	3.24	8.23	84.34	16.23	3.87	2.50	4.36
5-6	87.58	2.72	3.24	87.58	17.85	1.62	2.50	1.62
6-12	98.83	11.25	11.25	98.83	23.87	6.02	15.00	5.23
12-24	111.50	12.67	12.67	111.50	31.28	7.41	30.00	5.26
		111.50	111.50			31.28		

**C A L C U L O S**

VOLUMEN AVENIDA= 39,239.03 m3

	TIEMPO		
	0-6 h	6-12 h	12-24 h
de=	0.50	3.00	6.00
Tp (hras.)=	0.54	1.79	3.29
Tb (hras.)=	1.45	4.79	8.79
qp (m3/s/mm)=	0.48	0.15	0.08

Tr= 0.29 h

TIEMPO EN HRS.	INCREMENTO DE LLUVIA Pe (mm)	qp (1mm) (m3/seg./mm)	Qi=Pe*qp (m3/seg.)	HIDROGRAMA UNITARIO DEL INCREMENTO		
				HORA DE INICIO	HORA DEL MAXIMO	HORA DEL FINAL
				0	9	10
0-1	0.00	0.48	0.00	0.0	0.5	1.4
1-2	0.00	0.48	0.00	0.5	1.0	1.9
2-3	0.00	0.48	0.00	1.0	1.5	2.4
3-4	12.35	0.48	5.93	1.5	2.0	2.9
4-5	3.87	0.48	1.86	2.0	2.5	3.4
5-6	1.62	0.48	0.78	2.5	3.0	3.9
6-12	6.02	0.15	0.88	3.0	4.8	7.8
12-24	7.41	0.08	0.59	6.0	9.3	14.8

**FORMULAS EMPLEADAS**

TIEMPO DE RETARDO

$$Tr = 0.6Tc$$

$$Tr = 0.6Tc$$

TIEMPO DE PICO

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

TIEMPO BASE

$$Tb = 2.67Tp$$

$$Tb = 2.67Tp$$

GASTO DE PICO

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

**METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL U.S. BUREAU OF RECLAMATION.**

**PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS**

**CUENCA 1**

**CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DE LA CUENCA EN ESTUDIO**

AREA DE CUENCA:	1.254 km <sup>2</sup>
TIEMPO DE CONCENTRACION (Tc)	0.488 h
N =	64.52 adim

**PERDIDAS MINIMAS SEGÚN EL TIPO DE SUELO**

SUELO TIPO A	2.50 mm
SUELO TIPO B Y C	1.30 mm
SUELO TIPO D	0.70 mm
TIPO DE SUELO ADOPTADO:	A
PERDIDA ADOPTADA:	2.50 mm

0	1	2	3	4	5	6	7	8
TIEMPO EN HRS.	LLUVIA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE LLUVIA (mm)	INCREMENTO ORDENADO (mm)	LLUVIA ACUMULADA (mm)	INCR. ESCURRIM. DIRECTO		INCREMENTO DE PERDIDA	
					ACUMULADO (mm)	INCREMENTO (mm)	TEORICA (mm)	REAL (mm)
0-1	69.52	69.52	2.97	2.97			2.50	2.97
1-2	78.44	8.92	4.33	7.30			2.50	4.33
2-3	84.17	5.73	5.73	13.03			2.50	5.73
3-4	88.50	4.33	69.52	82.55	15.35	15.35	2.50	54.17
4-5	92.00	3.50	8.92	91.47	19.86	4.51	2.50	4.41
5-6	94.97	2.97	3.50	94.97	21.74	1.87	2.50	1.63
6-12	107.15	12.18	12.18	107.15	28.67	6.93	15.00	5.25
12-24	120.90	13.75	13.75	120.90	37.15	8.48	30.00	5.27
		120.90	120.90			37.15		

**C A L C U L O S**

VOLUMEN AVENIDA= 46,601.12 m<sup>3</sup>

**TIEMPO**

	0-6 h	6-12 h	12-24 h
de=	0.50	3.00	6.00
Tp (hras.)=	0.54	1.79	3.29
Tb (hras.)=	1.45	4.79	8.79
qp (m <sup>3</sup> /s/mm)=	0.48	0.15	0.08

Tr= 0.29 h

0	9	10	11	12	13	14
TIEMPO EN HRS.	INCREMENTO DE LLUVIA Pe (mm)	qp (1mm) (m <sup>3</sup> /seg./mm)	Qi=Pe*qp (m <sup>3</sup> /seg.)	HIDROGRAMA UNITARIO DEL INCREMENTO		
				HORA DE INICIO	HORA DEL MAXIMO	HORA DEL FINAL
0-1	0.00	0.48	0.00	0.0	0.5	1.4
1-2	0.00	0.48	0.00	0.5	1.0	1.9
2-3	0.00	0.48	0.00	1.0	1.5	2.4
3-4	15.35	0.48	7.37	1.5	2.0	2.9
4-5	4.51	0.48	2.17	2.0	2.5	3.4
5-6	1.87	0.48	0.90	2.5	3.0	3.9
6-12	6.93	0.15	1.01	3.0	4.8	7.8
12-24	8.48	0.08	0.67	6.0	9.3	14.8

**FORMULAS EMPLEADAS**

TIEMPO DE RETARDO

$$Tr = 0.6Tc$$

$$Tr = 0.6Tc$$

TIEMPO DE PICO

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

TIEMPO BASE

$$Tb = 2.67Tp$$

$$Tb = 2.67Tp$$

GASTO DE PICO

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

**METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL U.S. BUREAU OF RECLAMATION.**

**PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS**

**CUENCA 1**

**CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DE LA CUENCA EN ESTUDIO**

AREA DE CUENCA:	1.254 km2
TIEMPO DE CONCENTRACION (Tc)	0.488 h
N =	64.52 adim

**PERDIDAS MINIMAS SEGÚN EL TIPO DE SUELO**

SUELO TIPO A	2.50 mm
SUELO TIPO B Y C	1.30 mm
SUELO TIPO D	0.70 mm
TIPO DE SUELO ADOPTADO:	A
PERDIDA ADOPTADA:	2.50 mm

0	1	2	3	4	5	6	7	8
TIEMPO EN HRS.	LLUVIA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE LLUVIA (mm)	INCREMENTO ORDENADO (mm)	LLUVIA ACUMULADA (mm)	INCR. ESCURRIM. DIRECTO		INCREMENTO DE PERDIDA	
					ACUMULADO (mm)	INCREMENTO (mm)	TEORICA (mm)	REAL (mm)
0-1	80.67	80.67	3.44	3.44			2.50	3.44
1-2	91.02	10.35	5.02	8.46			2.50	5.02
2-3	97.68	6.66	6.66	15.12			2.50	6.66
3-4	102.70	5.02	80.67	95.79	22.19	22.19	2.50	58.48
4-5	106.77	4.07	10.35	106.14	28.07	5.88	2.50	4.47
5-6	110.21	3.44	4.07	110.21	30.50	2.43	2.50	1.64
6-12	124.35	14.14	14.14	124.35	39.37	8.88	15.00	5.26
12-24	140.30	15.95	15.95	140.30	50.09	10.72	30.00	5.23
		140.30	140.30			50.09		

**C A L C U L O S**

VOLUMEN AVENIDA= 62,839.84 m3

Tr= 0.29 h

	TIEMPO		
	0-6 h	6-12 h	12-24 h
de=	0.50	3.00	6.00
Tp (hras.)=	0.54	1.79	3.29
Tb (hras.)=	1.45	4.79	8.79
qp (m3/s/mm)=	0.48	0.15	0.08

0	9	10	11	12	13	14
TIEMPO EN HRS.	INCREMENTO DE LLUVIA Pe (mm)	qp (1mm) (m3/seg./mm)	Qi=Pe*qp (m3/seg.)	HIDROGRAMA UNITARIO DEL INCREMENTO		
				HORA DE INICIO	HORA DEL MAXIMO	HORA DEL FINAL
0-1	0.00	0.48	0.00	0.0	0.5	1.4
1-2	0.00	0.48	0.00	0.5	1.0	1.9
2-3	0.00	0.48	0.00	1.0	1.5	2.4
3-4	22.19	0.48	<b>10.66</b>	1.5	2.0	2.9
4-5	5.88	0.48	2.83	2.0	2.5	3.4
5-6	2.43	0.48	1.17	2.5	3.0	3.9
6-12	8.88	0.15	1.29	3.0	4.8	7.8
12-24	10.72	0.08	0.85	6.0	9.3	14.8

**FORMULAS EMPLEADAS**

TIEMPO DE RETARDO

$$Tr = 0.6Tc$$

$$Tr = 0.6Tc$$

TIEMPO DE PICO

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

TIEMPO BASE

$$Tb = 2.67Tp$$

$$Tb = 2.67Tp$$

GASTO DE PICO

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$



**METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL U.S. BUREAU OF RECLAMATION.**

**PERIODO DE RETORNO DE 1000 AÑOS**

**CUENCA 1**

**CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DE LA CUENCA EN ESTUDIO**

AREA DE CUENCA:	1.254 km2
TIEMPO DE CONCENTRACION (Tc)	0.488 h
N =	64.52 adim

**PERDIDAS MINIMAS SEGÚN EL TIPO DE SUELO**

SUELO TIPO A	2.50 mm
SUELO TIPO B Y C	1.30 mm
SUELO TIPO D	0.70 mm
TIPO DE SUELO ADOPTADO:	A
PERDIDA ADOPTADA:	2.50 mm

0	1	2	3	4	5	6	7	8
TIEMPO EN HRS.	LLUVIA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE LLUVIA (mm)	INCREMENTO ORDENADO (mm)	LLUVIA ACUMULADA (mm)	INCR. ESCURRIM. DIRECTO		INCREMENTO DE PERDIDA	
					ACUMULADO (mm)	INCREMENTO (mm)	TEORICA (mm)	REAL (mm)
0-1	84.47	84.47	3.60	3.60			2.50	3.60
1-2	95.30	10.83	5.25	8.85			2.50	5.25
2-3	102.28	6.98	6.98	15.83			2.50	6.98
3-4	107.53	5.25	84.47	100.30	24.70	24.70	2.50	59.77
4-5	111.79	4.26	10.83	111.13	31.06	6.36	2.50	4.47
5-6	115.39	3.60	4.26	115.39	33.67	2.62	2.50	1.64
6-12	130.20	14.81	14.81	130.20	43.23	9.55	15.00	5.26
12-24	146.90	16.70	16.70	146.90	54.72	11.49	30.00	5.21
		146.90	146.90			54.72		

**C A L C U L O S**

VOLUMEN AVENIDA= 68,641.27 m3

**TIEMPO**

	0-6 h	6-12 h	12-24 h
de=	0.50	3.00	6.00
Tp (hras.)=	0.54	1.79	3.29
Tb (hras.)=	1.45	4.79	8.79
qp (m3/s/mm)=	0.48	0.15	0.08

Tr= 0.29 h

0	9	10	11	12	13	14
TIEMPO EN HRS.	INCREMENTO DE LLUVIA Pe (mm)	qp (1mm) (m3/seg./mm)	Qi=Pe*qp (m3/seg.)	HIDROGRAMA UNITARIO DEL INCREMENTO		
				HORA DE INICIO	HORA DEL MAXIMO	HORA DEL FINAL
0-1	0.00	0.48	0.00	0.0	0.5	1.4
1-2	0.00	0.48	0.00	0.5	1.0	1.9
2-3	0.00	0.48	0.00	1.0	1.5	2.4
3-4	24.70	0.48	11.86	1.5	2.0	2.9
4-5	6.36	0.48	3.05	2.0	2.5	3.4
5-6	2.62	0.48	1.26	2.5	3.0	3.9
6-12	9.55	0.15	1.39	3.0	4.8	7.8
12-24	11.49	0.08	0.91	6.0	9.3	14.8

**FORMULAS EMPLEADAS**

TIEMPO DE RETARDO

$$Tr = 0.6Tc$$

$$Tr = 0.6Tc$$

TIEMPO DE PICO

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

$$Tp = \frac{de}{2} + Tr$$

TIEMPO BASE

$$Tb = 2.67Tp$$

$$Tb = 2.67Tp$$

GASTO DE PICO

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

$$qp = \frac{0.555A}{Tb}$$

**RESUMEN**

PR	1
2	2.87
5	4.10
10	5.74
20	7.45
25	8.00
50	9.75
100	11.52
500	15.35
1000	16.72