BYC INGENIEROS HIDRAULICOS S.A.S.

byc Ingenieros Hidraulicos s.a.s.
INGENIERIA HIDRAULICA, SANITARIA, INCENDIO Y GAS
AV CRA. 20 (AUTONORTE) No.80-60 OF. 300 Telfax. 6185068
E-mail : bycingenieros@gmail.com – Bogota D.C. – Colombia
www.bycingenieroshidraulicos.com

ANEXO 1
ELABORACION
CURVA IDF

HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
EDIFICIO SAN JORGE



ENERO DE 2024

Cra 20 No. 80-60 of. 300 telfax.6185068 cel 3012914517
e-mail : bycingenieros@gmail.com

CÁLCULO DE CURVAS IDF POR MÉTODO SIMPLIFICADO O REGIONALIZADO

En el presente capítulo, se realiza el análisis del parámetro hidroclimático precipitación, según la disponibilidad de datos suministrados por parte del IDEAM, para posteriormente generar la curva IDF, a partir de la precipitación máxima anual en 24 horas, con la finalidad de determinar la intensidad representativa según el periodo de retorno establecido.

1.1 Selección de estaciones como insumo de análisis

Para la realización del análisis hidroclimático del parámetro de precipitación, se empleó información disponible en el área por parte del instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), obteniendo un marco regional que permite determinar el régimen histórico del parámetro analizado.

Los argumentos técnicos para la selección de las estaciones para análisis de la precipitación fueron:

- El número de estaciones mínimo para análisis son tres (2), para de esta formar interpolar para representar isolíneas a partir de ese mínimo de datos. En este caso se tomaron un total de cuatro (4), las cuales son las siguientes:
    - Ciudad Bolívar (21206940).
    - IDEAM Bogotá Centro (21206960).
    - Universidad Nacional (21205012).
    - Villa Teresa – AUT (21206920).
- Estaciones representativas, ubicadas dentro el mismo municipio.
- Estaciones existentes en el área y activas con de monitoreo reciente del parámetro.
- Estaciones con información disponible válida y sin errores para utilizar como insumo de análisis.

1.2 Precipitación

La precipitación es un fenómeno atmosférico que consiste en una caída acuosa en forma de gotas líquidas, cuyo diámetro está entre 0,5 y 7,0 mm, y que caen a una velocidad del orden de los 3,0 m/s, y está relacionado con la interacción de las masas de aire cálido y frío. El aire cálido al ser menos denso que el frío, asciende sobre la más fría, cuando estas masas de aire entran en contacto. En la ascensión, el vapor de agua se va condensando

en pequeñas gotitas, apareciendo las nubes. Cuando las gotas alcanzan un tamaño suficientemente adecuado, el agua precipita en forma de llovizna. En Colombia la precipitación se encuentra influenciada por la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), que es una franja de baja presiones que se forma en la zona Ecuatorial (Rodríguez, 2019).
Cabe resaltar que el volumen de precipitación se mide en milímetros (mm), que a su vez equivalen a litros (L) de agua precipitada por metro cuadrado (m^2) en la zona analizada. De acuerdo con lo anterior, a continuación, se exponen los valores de la precipitación Total mensual, Total anual y máxima anual en 24 horas (diario) de las estaciones en análisis. Se debe tener en cuenta que los cálculos estadísticos se tuvieron en cuenta la depuración de datos atípicos (outliers).

1.2.1 Metodología de cálculo de la determinación de la Curva Intensidad Duración Frecuencia (IDF)

Las curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) constituyen la base climatológica para estimación de los caudales de diseño para diferentes estructuras hidráulicas. Estas curvas sintetizan las características de los eventos extremos máximos de precipitación de una determinada zona y definen la intensidad media de la lluvia para diferentes duraciones de eventos de precipitación con periodos de retorno específicos. (Económico, 2000).

El valor de la intensidad de la lluvia depende del tiempo de concentración de ésta, de la frecuencia del aguacero de diseño con el cual se diseñen las obras que transportarán la escorrentía superficial, y de la precipitación de la misma caída durante el mencionado aguacero.

La metodología simplificada de cálculo de las curvas intensidad – duración – frecuencia se debe llevar a cabo siempre y cuando no se disponga de datos históricos de precipitación de corta duración (datos pluviográficos).

Para Colombia se propone el método que se presenta en presente documento En este estudio se dedujeron curvas intensidad-duración-frecuencia por correlación con la precipitación máxima promedio anual en 24 horas, el número promedio de días de lluvia al año, la precipitación total media anual y la elevación de la estación.

La mejor correlación obtenida, sin embargo, fue la que se obtuvo con la precipitación máxima promedio anual en 24 horas en una estación, y es la que se propone para los estudios, además de que es la más sencilla de utilizar.

La expresión resultante está dada por:

$$i = \frac{a \times T^{\blacklozenge} \times \blacklozenge\blacklozenge^{\blacklozenge}}{(\blacklozenge\blacklozenge/60)}$$

Donde:

$\blacklozenge$

I = Intensidad de precipitación en milímetros por hora.

T = Periodo de retorno en años.

M: Precipitación máxima promedio anual en 24 horas a nivel multianual.

t = Duración de la lluvia en minutos.

a, b, c, d = Parámetros de ajuste de la regresión. Estos parámetros fueron regionalizados según esta metodología.

Los valores de los parámetros de ajuste de la regresión mencionada se exponen a continuación:

REGIÓN	a	b	c	d
Andina (R1)	0.94	0.18	0.66	0.83
Caribe (R2)	24.85	0.22	0.50	0.10
Pacífico (R3)	13.92	0.19	0.58	0.20
Orinoquía (R4)	5.53	0.17	0.63	0.42

Conforme a la ubicación, se tomó la región Andina (R1) como referencia.

DATOS CRUDOS

CIUDAD BOLIVAR (21206940)	
AÑO	VALOR (mm)
2000	
2001	
2002	
2003	
2004	10,7
2005	26,9
2006	120,2
2007	24,7
2008	31,8
2009	30,6
2010	37,9
2011	18,3
2012	34,3
2013	41,7
2014	27,6
2015	-
2016	-
2017	-
2018	-
2019	-
2020	-
2021	-
2022	-

IDEAM BOGOTA CENTRO - AUT (21206960)	
AÑO	VALOR (mm)
2000	
2001	
2002	
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	47,7
2009	48
2010	36
2011	41,2
2012	26,2
2013	35,4
2014	32,8
2015	26,9
2016	29,5
2017	34,7
2018	29,4
2019	49,8
2020	32,3
2021	43,6
2022	21,2

Cra 20 No. 80-60 of. 300 telfax.6185068 cel 3012914517
e-mail : bycingenieros@gmail.com

BYC INGENIEROS HIDRAULICOS S.A.S.

UNIVERSIDAD NACIONAL - AUT (21205012)	
AÑO	VALOR (mm)
2000	
2001	
2002	
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	
2009	
2010	36,4
2011	22,2
2012	36,9
2013	40,6
2014	35,8
2015	60,8
2016	46,5
2017	43,4
2018	32,4
2019	31,9
2020	42,6
2021	31,5
2022	48,5

VILLA TERESA - AUT (21206920)	
AÑO	VALOR (mm)
2000	
2001	
2002	
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	32
2008	26,3
2009	17,9
2010	32,1
2011	29,9
2012	136,1
2013	25,6
2014	29,5
2015	25,4
2016	20
2017	35,9
2018	16,5
2019	16,9
2020	23,6
2021	19,9
2022	52

PROMEDIO	
AÑO	VALOR (mm)
2000	
2001	
2002	
2003	
2004	10,70
2005	26,90
2006	120,20
2007	28,35
2008	35,27
2009	32,17
2010	35,60
2011	27,90
2012	58,38
2013	35,83
2014	31,43
2015	37,70
2016	32,00
2017	38,00
2018	26,10
2019	32,87
2020	32,83
2021	31,67
2022	40,57

Cra 20 No. 80-60 of. 300 telfax.6185068 cel 3012914517
e-mail : bycingenieros@gmail.com

DATOS INICIALES

CUADRO No. 1
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL HISTÓRICA EN 24 HORAS

AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
2004	10,7
2005	26,9
2006	120,2
2007	28,4
2008	35,3
2009	32,2
2010	35,6
2011	27,9
2012	58,4
2013	35,8
2014	31,4
2015	37,7
2016	32,0
2017	38,0
2018	26,1
2019	32,9
2020	32,8
2021	31,7
2022	40,6
Número de Datos	19
Media	37,60
Desviación Típica	21,86
Coeficiente de Asimetría	3,25

Cra 20 No. 80-60 of. 300 telfax.6185068 cel 3012914517
e-mail : bycingenieros@gmail.com

DATOS FINALES

CUADRO No. 2
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA
CON METODOLOGÍA REGIONALIZADA PARA COLOMBIA
(valores en mm/h)

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)						
	2	5	10	20	50	100	500
10	70,5	83,2	94,2	106,7	125,9	142,6	190,5
20	44,6	52,6	59,6	67,6	79,7	90,3	120,6
30	34,2	40,3	45,6	51,7	61,0	69,1	92,3
40	28,2	33,3	37,7	42,8	50,4	57,1	76,3
50	24,4	28,7	32,6	36,9	43,5	49,3	65,9
60	21,6	25,5	28,9	32,7	38,6	43,7	58,4
70	19,5	23,0	26,1	29,5	34,8	39,5	52,7
80	17,9	21,1	23,9	27,1	31,9	36,1	48,3
90	16,5	19,5	22,1	25,0	29,5	33,4	44,7
100	15,4	18,2	20,6	23,4	27,5	31,2	41,7
110	14,5	17,1	19,4	21,9	25,9	29,3	39,1
120	13,7	16,1	18,3	20,7	24,4	27,7	37,0
130	13,0	15,3	17,3	19,6	23,2	26,2	35,1
140	12,4	14,6	16,5	18,7	22,1	25,0	33,4
150	11,8	13,9	15,8	17,9	21,1	23,9	31,9
160	11,3	13,3	15,1	17,1	20,2	22,9	30,6
170	10,9	12,8	14,5	16,5	19,4	22,0	29,4
180	10,5	12,3	14,0	15,8	18,7	21,2	28,3

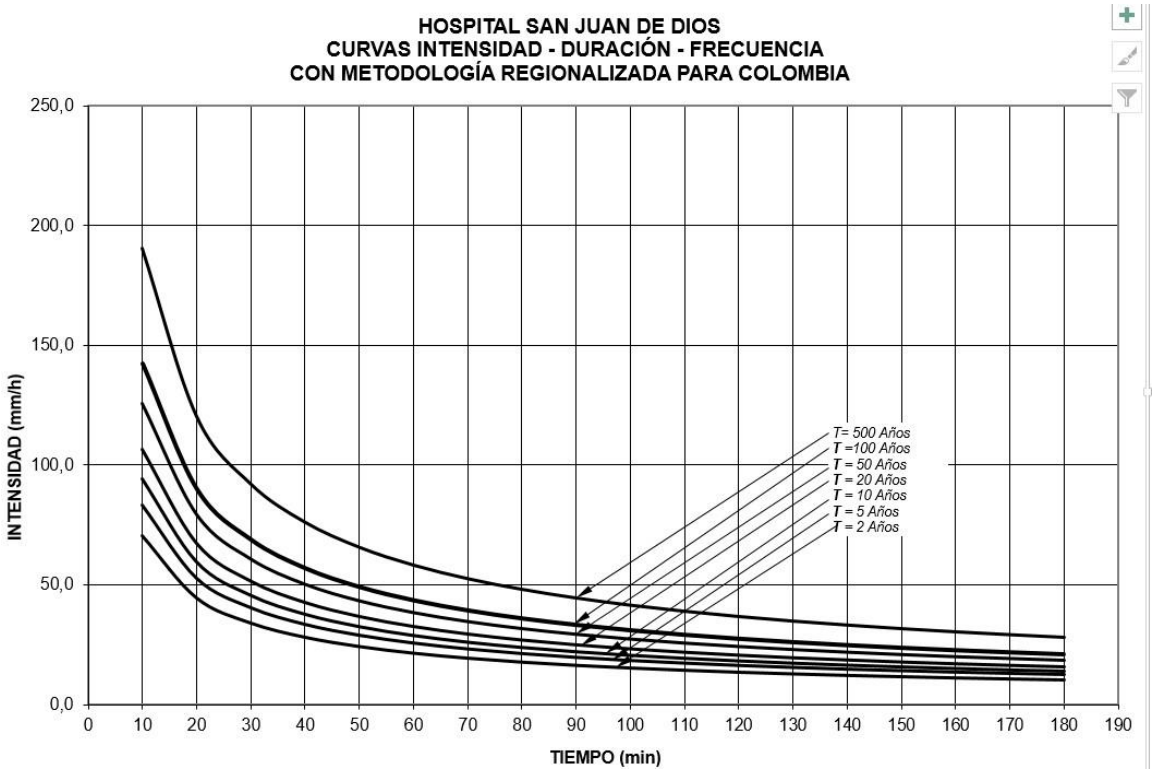
M =	37,60	mm
a =	0,94	
b =	0,18	
c =	0,66	
d =	0,83	

Tabla 2.12.- Valores de los coeficientes a, b, c y d para el cálculo de las curvas intensidad-duración-frecuencia, IDF, para Colombia

REGIÓN	a	b	c	d
Andina (R1)	0.94	0.18	0.66	0.83
Caribe (R2)	24.85	0.22	0.50	0.10
Pacífico (R3)	13.92	0.19	0.58	0.20
Orinoquía (R4)	5.53	0.17	0.63	0.42

BYC INGENIEROS HIDRAULICOS S.A.S.

CURVA IDF



Según la norma NTC 1500 cuarta actualizacion para el calculo de l aintensidad se debe tomar una duracion de 10 minutos con un periodo de rtetormo de 10 años; para esta condicion da un valor de :

I= 94.2 mm/h

Para efectos de calculo se toma:

I= 100 mm/h

Cra 20 No. 80-60 of. 300 telfax.6185068 cel 3012914517
e-mail : bycingenieros@gmail.com