

La figura 2 muestra el mallado de la cuenca San Fernando donde cada cuadrado de la malla representa un área de 1km²

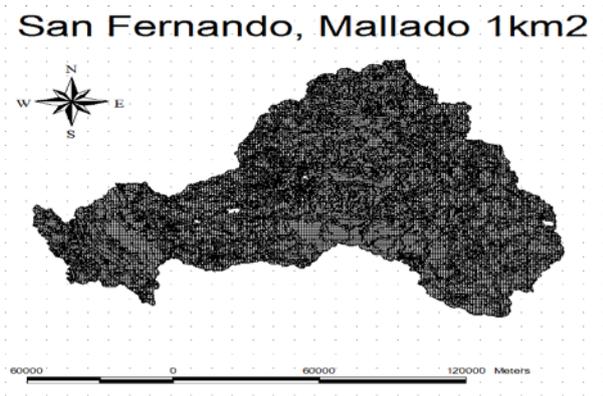


Figura 2.- Cuenca San Fernando, mallado.

La figura 3 muestra el hietograma de diseño de la estación 28123 con lluvias para un periodo de retorno de 10 años, y un tren de lluvias de 8 días con un Δt=8 horas, estas lluvias estadísticas están afectadas por un factor de reducción por área de 0.85.

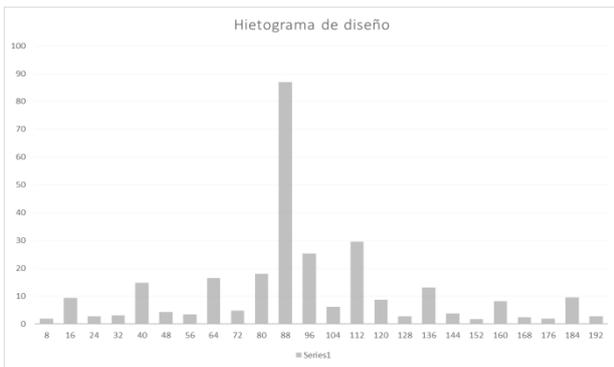


Figura 3.- Hietograma de diseño estación 28123.

Se calibro el modelo MPE para la cuenca de San Fernando con las lluvias históricas medidas en las estaciones ubicadas dentro de la cuenca y los escurrimientos medidos en la estación 25009 correspondientes al huracán Alex del año 2010 como se muestra en la figura 4.

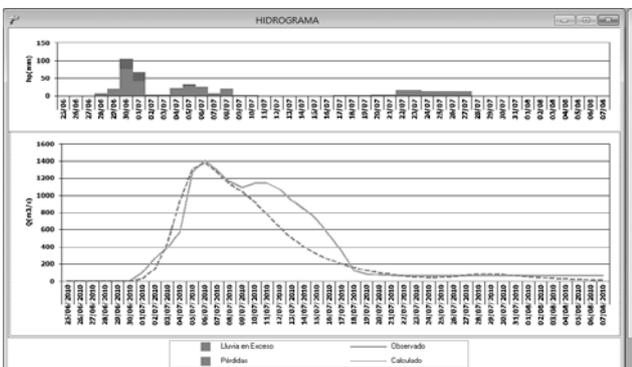


Figura 4.- Calibración del modelo MP.

Una vez obtenidos los hietogramas de todas las estaciones dentro de la cuenca, así como, los factores de calibración del modelo, se alimentan al modelo distribuido lluvia-escorrimento, para así, obtener una avenida de diseño y poder comparar el gasto obtenido con los resultados obtenidos

mediante la regionalización de las estaciones hidrométricas para un periodo de retorno de 10 años.

En la figura 5 se muestra el resultado obtenido con el software MPE.

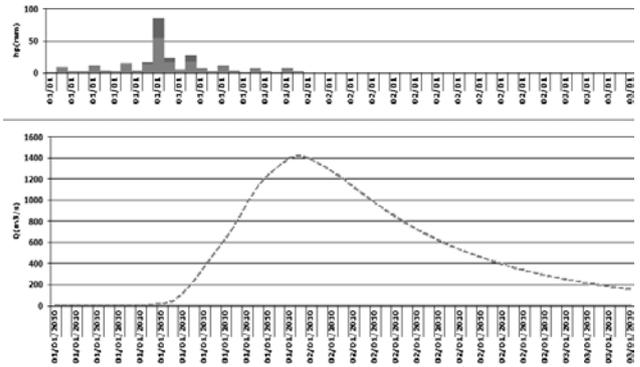


Figura 5.- Avenida de diseño obtenida con el MPE para la cuenca San Fernando.

Promediando los 24 valores correspondientes a cada día se obtuvo el gasto medio diario máximo de 755.998 m³/s.

La tabla 3 muestra un resumen con los resultados obtenidos para las tres cuencas analizadas.

Tabla 3.- Resumen de resultados obtenidos.

Nombre	Mqmi (ecuacionRegi)	Q individual	Q Regional	Q (nula informacion)	Q MPE
Tepehuaje	620.79	1943.14	1509.41	1254.00	1258.38
Jiménez	80.50	456.37	406.74	162.62	305.74
San Fernando	477.41	879.72	923.51	964.36	1406.56

Conclusiones

Para los casos donde se considera que las cuencas cuentan con nula información, se notó una disparidad entre los resultados obtenidos; para el caso de la cuenca Tepehuaje se notan resultados muy parecidos entre sí, esta cuenca es la que cuenta con el área más pequeña y con un buen número de estaciones climatológicas dentro de la misma.

Para el caso de la cuenca Jiménez se observa que utilizando la ecuación regional, el gasto medio diario obtenido es de magnitudes menores a las esperadas, por tanto, al extrapolarlo a un periodo de retorno de 10 años se observa un evento que está por debajo de los obtenidos individual y regionalmente, esto considerando una distribución de parámetros concentrados.

Referencias

Domínguez, Carrizosa, Fuentes, Arganis, Osnaya, Galván., (2015). "Análisis Regional para la estimación de precipitaciones de diseño en la república mexicana". Instituto de Ingeniería UNAM. México.

-Domínguez, Arganis, Carizosa, Hincapié, Esquivel, Herrera., (2017). "Estudio para regionalizar los gastos generados por avenidas máximas, como base para la elaboración de mapas de peligro por inundaciones fluviales en todas las cuencas de la república mexicana: regionalización de gastos". Instituto de Ingeniería UNAM. México.