

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La ciudad de Puebla es vulnerable a los desastres hidro-meteorológicos que la han abatido desde su fundación como lo demuestran los dos intentos fallidos que se tuvieron en la ubicación del centro urbano de la ciudad, el primero en la margen del río Atoyac y después en la ribera del río San Francisco.

El río San Francisco concentraba el escurrimiento de barrancas que descienden de La Malinche y cruzaban el centro histórico causando graves inundaciones en aquellas colonias asentadas en la ribera del río. La construcción de obras de control de avenidas tales como la presa reguladora “El Puente Negro” y los canales de desvío de la Resurrección y Aparicio, disminuyeron el riesgo en la zona céntrica, convirtiendo el excauce del río San Francisco en un Boulevard y en los costados se crearon importantes centros comerciales.

La expansión de la mancha urbana de la ciudad de Puebla alcanzó las riberas de los ríos Atoyac y Alseseca, al poniente y oriente respectivamente; el primero descarga los escurrimientos de una área de captación de aproximadamente 4,000 km² que se producen en el valle de Puebla y Tlaxcala, el segundo descarga la mayor parte los escurrimientos de las barrancas de la Malinche del lado sur que se producen en un área de 200 km².

Algunos de los sitios recientes de inundaciones en la ciudad de Puebla reportados por Comisión Nacional del Agua y Protección Civil Municipal se muestran en la Figura 1.1. En la Tabla 1.1 se observa la afectación al río Atoyac y Alse seca, porque sus avenidas tienen grandes gastos y volúmenes de agua, altas velocidades y una gran fuerza destructiva.

Tabla 1.1. Sitios de inundación en la ciudad de Puebla.

SISTEMA	SECTOR	SECCIONES	PUNTOS DE INUNDACIÓN	
			CNA	PROT. CIVIL
Malinche	Nororiente	Tlanixahuatl	2	2
		San Diego Alamos	1	1
		Río Alse seca	7	8
	Norte	Barranca Honda	1	2
Centro Urbano	Alto centro	Puente negro	4	4
		Barranca del Conde	3	6
Atoyac	Poniente		13	18
suma			31	41

Fuente: Protección Civil Municipal de la ciudad de Puebla, 2006.

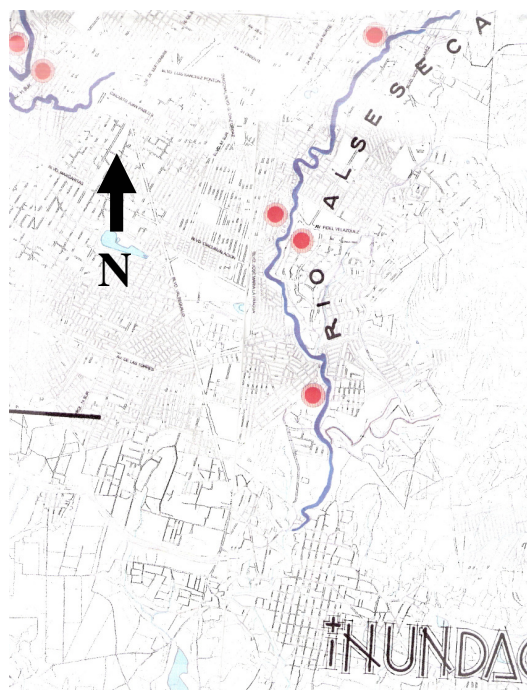


Fig. 1.1. Sitios de inundación sobre el río Alse seca de la Cd. de Puebla
Fuente: Protección Civil Municipal de la ciudad de Puebla, 2006.

Sin embargo, continúan los permisos para la creación de fraccionamientos en zonas de inundación, se construyen vialidades cubriendo los cauces, se construyen puentes y alcantarillas que obstruyen el paso de la corriente, y se tira basura o escombros en los cauces.

Tal es el caso para el tramo de estudio del río Alseseca que parte de aguas abajo del puente de la calzada Juan Pablo II en la unidad habitacional La Margarita (de ahora en adelante denominado “Puente de la Margarita”) hasta la presa derivadora de la colonia Tres Cerritos que se ubica a 500 m aguas abajo del puente nuevo “Nezahualcoyotl”, denominado “Puente Nezahualcoyotl”, ver figura 1.2.

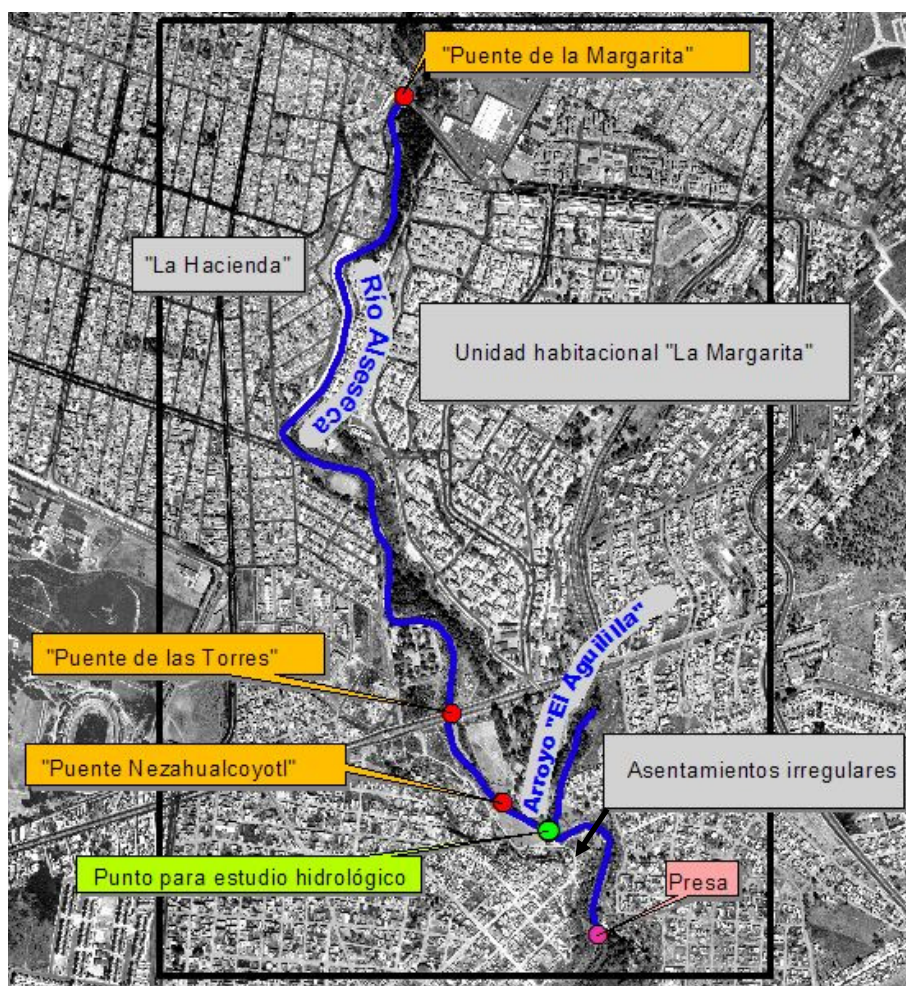


Fig. 1.2. Zona de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

Este tramo es de gran interés por sus antecedentes históricos porque originalmente es la zona de inundación de una antigua presa derivadora, en años anteriores se autorizó la construcción de viviendas formando la colonia La Hacienda y zona baja de la unidad habitacional de La Margarita, esta área ha sufrido fuertes inundaciones por el desbordamiento del río Alseseca. El evento de la avenida del año 1999 produjo la pérdida de vidas humanas por la destrucción de la alcantarilla del cruce de la avenida de las Torres, debido a la gran fuerza hidrodinámica y la obstrucción de las tuberías de concreto reforzado de 3 m de diámetro que redujo la capacidad hidráulica de la alcantarilla.

También en esta área se permitió la construcción de una iglesia, escuelas y parques, además se sustituyó la alcantarilla por un puente con mayores dimensiones (sección de 100m^2), denominado “Puente de Las Torres”, semejantes al “Puente de La Margarita”. A pesar de todo ello, las nuevas administraciones no aprenden de los desastres anteriores, esto queda en evidencia por la construcción del nuevo “Puente Nezahualcoyotl” dado que se construyó recientemente con una sección de 60m^2 , es decir la mitad de la capacidad que tienen los dos puentes existentes aguas arriba.

Es por esta razón que se propuso este tramo del río Alseseca como zona de estudio para que se haga un análisis integral del cauce y no sólo de elementos aislados como actualmente se hace. El punto base para este estudio será la unión entre el río Alseseca y el arroyo tributario “El Aguililla”, mostrado también en la Figura 1.2.

1.2. Terminología

“El desastre es una interrupción severa del funcionamiento de una comunidad *causada por un peligro*, de origen natural o inducido por la actividad del hombre, ocasionando pérdidas de vidas humanas, considerables pérdidas de bienes materiales, daños a los medios de producción, al ambiente y a los bienes culturales” (Dirección Nacional de Prevención de Perú, INDECI). Entonces requiere de una planeación estratégica de prevención compuesta de estimación y reducción del riesgo, con el objetivo de minimizar los desastres.

La estimación del riesgo tiene como propósito levantar la información sobre la identificación de los peligros naturales y el análisis de las condiciones de vulnerabilidad, para evaluar el riesgo cuantificando los posibles daños. Lo anterior es la base para la reducción del riesgo realizando acciones de prevención específica, preparación a la sociedad y respuesta ante la emergencia (INDECI).

El peligro, es la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, que puede afectar a un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente.

Las inundaciones son peligros naturales originados por lluvias torrenciales sobre un determinado territorio, que causa desborde lateral del agua de los ríos, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas llamadas “zonas inundables”.

En las inundaciones intervienen dos factores principales: la magnitud de la avenida y la capacidad hidráulica del cauce para evacuarlos. Una clasificación natural de las zonas inundables se muestra a continuación (Tabla 1.2.):

Tabla 1.2. Clasificación natural de las zonas inundables.

CONCENTRACIÓN DE ESCURRIMIENTOS	CAPACIDAD DE EVACUACIÓN	NIVEL	DESCRIPCIÓN
baja	Alta/baja	Peligro bajo	Terrenos no inundables
alta	nula	Peligro medio	Zonas anegadas (presas, pantanos)
alta/baja	baja	Peligro medio, Peligro alto	Zonas de encharcamiento
alta	alta	Peligro muy alto	Cauces con grandes avenidas.

Fuente: Elaboración propia.

El efecto antrópico induce a cambios en el comportamiento natural que pueden amortiguar o amplificar las inundaciones. Por ejemplo, una presa inicialmente detiene los escurrimientos en su embalse anulando la capacidad de evacuación aguas abajo y originando una zona artificial de inundación aguas arriba, rebasada la capacidad de almacenamiento de la presa (falla), se potencializa el efecto dañino aguas abajo.

1.3. Objetivos

El objetivo general de este trabajo es establecer un procedimiento para la estimación del riesgo por inundación, y como estudio de caso se aplica al río Alseseca en el tramo de la colonia La Hacienda, en la ciudad de Puebla.

En el sitio seleccionado existen zonas habitacionales y escolares que han padecido de inundaciones a causa de factores naturales y antrópicos.

Los objetivos particulares para la estimación del riesgo por inundación son los siguientes:

- La identificación del peligro tiene como objetivo determinar las zonas de inundación con modelos de simulación hidrológica para cuencas y simulación hidráulica en cauces, a partir de sistemas de información geográfica y para periodos de retorno de 2, 10, 50 y 100 años.
- El análisis de la vulnerabilidad tiene como objetivo determinar las afectaciones y los costos que se originan cuando se presentan las inundaciones para los distintos escenarios.
- La evaluación del riesgo consiste en realizar un análisis de alternativas económicas del beneficio en la reducción de daños contra el costo de las obras de prevención del peligro, para los diferentes escenarios.