

CAPITULO V

MEDICION HIDROLOGICA

Este proyecto utiliza dos tipos de mediciones, la primera es la medición de la precipitación a través de pluviómetros y la segunda es la medición de los niveles del agua en los ríos mediante el uso de las escalas hidrométricas.

5.1 INSTRUMENTOS DE MEDICION

Una de las innovaciones de este proyecto es contar con la participación de voluntarios en el proceso de obtención de datos, por esta razón es necesario utilizar instrumentos simples y fáciles de manejar.

ELABORACION DE LOS INSTRUMENTOS

La obtención de los datos hidrológicos se lleva a cabo utilizando instrumentos que pueden ser elaborados en y por la comunidad. Para medir la precipitación se utilizan pluviómetros fabricados con materiales fáciles de adquirir en cualquier ferretería, la recolección de la lluvia se hace mediante un tubo sanitario de PVC de 6 pulgadas de diámetro, con una longitud de 95 cm. en cuya parte superior se coloca un páscón que evita la introducción del sucio, en su fondo se inserta un tubo de ½ pulgada de diámetro utilizando una reducción, a este tubo se le agrega una Tee de PVC de ½ pulgada de diámetro, a un extremo de la Tee se conecta una manguera transparente de 3/8 pulgada de diámetro que se adhiere al tubo de 6 pulgadas y paralelamente se coloca una cinta métrica de sastre en pulgadas, de donde se toman las lecturas, y en el otro extremo de la Tee se coloca un grifo de bronce de ½ pulgada. Aplicando el principio de los vasos comunicantes se puede medir la altura del agua acumulada en el tubo de 6 pulgadas, luego de lo cual se vacía el contenido del tubo a través del grifo. En las figuras 5.1.1 y 5.1.2, se muestra en detalle un pluviómetro y sus accesorios.

El pluviómetro se asienta en una fundición de concreto mediante un poste fabricado con ángulo ranurado y una sección de platina de hierro soldada a la base, esto brinda el refuerzo para que el aparato adquiera la rigidez necesaria para resistir la fuerza de los vientos, (figura 5.1.3).

Otro instrumento utilizado en este proyecto son las escalas hidrométricas para medir los niveles de los ríos. Las escalas se pueden hacer de dos formas, una de ellas es pintar la escala usando pintura fosforescente, en lugares fijos donde se puedan conservar, como por ejemplo en las pilastras de los puentes. La otra

forma es pintar la escala con pintura fosforescente en una serie de placas de 15 x 15 cm., para luego clavarlas en los árboles ubicados a la orilla del río. Al inicio de la inundación se leen los niveles en el árbol más cercano al río y a medida que este suba su nivel las lecturas se hacen a mayor distancia del río hasta llegar al segundo árbol, continuando de un árbol a otro dependiendo de los niveles del agua. Esto permite que el operador mantenga una posición segura en todo momento.

Los niveles se toman en metros, cada número representa la medida exacta y las rayas intermedias las alturas con incrementos de 0.5 m. Un esquema de la escala hidrométrica se incluye en la figura 5.3.2.

MANTENIMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS

Por tratarse de instrumentos sencillos tanto los pluviómetros como las escalas hidrométricas no presentan mayores dificultades, sin embargo es recomendable realizar una inspección semanal de los mismos, haciendo énfasis en lo siguiente:

- Los pluviómetros deben estar ubicados en un espacio preferiblemente cercado, sin obstrucciones para la recolección de la lluvia, cualquier rama que se acerque al instrumento debe ser cortada.
- Es importante que el pluviómetro este colocado en posición completamente vertical, si por cualquier motivo el instrumento se desploma o es movido deberá ser instalado nuevamente mediante el uso de un nivel de mano, esto lo puede hacer el operador o los técnicos que fueron entrenados para esto.
- Al revisar los pluviómetros debe verificarse que no existan fugas en el grifo, ni en la base del tubo especialmente en la reducción.
- El tubo de recolección (6 pulgadas) del pluviómetro debe estar limpio, así que debe eliminarse la basura que se haya retenido en el páscon, adicionalmente debe revisarse que el páscon este en buen estado y bien ubicado.
- En época lluviosa la lectura de las escalas hidrométricas se hará a cierta distancia, así que es necesario mantener limpia el área donde están ubicadas.
- Los escombros que arrastran las aguas durante las inundaciones pueden causar daños a la pintura de las escalas y/o pérdida de las placas instaladas en los árboles, por lo tanto el operario debe inspeccionar minuciosamente las escalas después de los incrementos de niveles.

Los operadores deben reportar de inmediato a la municipalidad los daños que sufran los instrumentos.

5.2 UBICACION DE LOS MEDIDORES

Es necesario identificar las subcuencas que forman la cuenca hidrográfica para ubicar los sitios donde se deban instalar los instrumentos de medición; una vez hecha la identificación se puede definir la ruta que sigue el flujo de inundación producto de la precipitación, su tiempo de concentración y las combinaciones que se puedan dar según la contribución hídrica de cada subcuenca. El caudal con que contribuye cada subcuenca al flujo de inundación varía conforme al área, pendiente y posición de la subcuenca, y de las intensidades de precipitación en ella.

Con el propósito de instalar un sistema de alerta es indispensable que los datos proporcionados por los instrumentos de medición se obtengan con un tiempo de antelación al evento, por lo tanto debemos ubicar los medidores en las subcuencas aguas arriba de las áreas afectadas. Como este proyecto depende de la participación comunitaria, primero es necesario identificar las comunidades en donde se puedan instalar los instrumentos, tratando de coincidir con los puntos mas adecuados para su ubicación. Los pluviómetros se colocan de manera que cubran toda la extensión de la cuenca y las escalas hidrométricas en los puntos más cercanos a la confluencia de 2 o más subcuencas, para poder medir el caudal total. En ambos casos los medidores serán ubicados aguas arriba de las comunidades afectadas.

5.3 OPERACION DE LOS MEDIDORES

Una vez que se inicia la lluvia el operador del pluviómetro debe tomar las lecturas a las horas en punto, es lógico que conforme llueve el volumen de agua acumulado en el tubo aumenta, así que para evitar cualquier inconveniente y considerando que la capacidad del tubo recolector es limitada, se determinó una hora fija (8:00 p.m.) para vaciar el pluviómetro a través del grifo, sin embargo, en el remoto caso que el tubo se llenara en un periodo mas corto, el operador podrá vaciar el tubo antes de lo previsto informando lo ocurrido al Centro de Operación de Emergencia (COE), para que tome en cuenta esto en los cálculos.

El tubo recolector de agua del pluviómetro esta conectado a una manguera transparente la que actúa como un sifón, de esta manera el nivel del agua captada en el pluviómetro es representada en la manguera graduada de 0 hasta 35 pulgadas. Para los propósitos del sistema de alarma del proyecto, las lecturas se especifican hasta media pulgada (0.5 pulgada), aproximando al número hacia él

cual el nivel del agua de la manguera este más cercano, por ejemplo si el nivel del agua esta entre 0.5 y 1.0 pulgada pero más cercano a 1.0, la lectura será 1.0 pulgada, otros ejemplos de lecturas se muestran en la figura 5.3.1.

El nivel inferior de la escala hidrométrica coincide con el nivel mínimo del río, el cual esta considerado como su punto 0, desde allí se eleva la escala graduada en metros. La numeración indica los metros completos y la raya intermedia un incremento de 0.5 m. del número inmediato inferior, cuando el nivel se encuentre en un punto intermedio se tomara la lectura hacia el punto más cercano. Las lecturas se deben tomar a cada hora en punto, inmediatamente después que el nivel del río comienza a subir, aunque no este lloviendo en el área donde este ubicada la escala, (figura 5.3.2).

5.4 RECOPIACION Y TRANSMISION DE DATOS

Una vez tomada la lecturaa, el operador del pluviómetro anota los datos de precipitación en el formulario (cuadro 5.4.1) conforme al día y la hora de la lectura, las lecturas deben hacerse al inicio de cada hora incluyendo la hora en que pare de llover. Al igual que con los pluviómetros las lecturas de las escalas hidrométricas deben tomarse cada hora durante el período de lluvia o cuando se observen cambios en el nivel del río, ya que hay ocasiones en las que pese a que no este lloviendo en el área donde esta la escala, los niveles aumentan a consecuencia del caudal que aportan las subcuencas.

El formulario que se utiliza para anotar las lecturas de las escalas hidrométricas (cuadro 5.4.2), es similar al formulario para las lecturas de pluviómetros, a diferencia que el primero no tiene la columna del vaciado. Los formularios presentan casillas en donde se pueden anotar la información de las 24 horas del día, los 31 días del mes. Cuando la información del mes este completa deberá ser recopilada y archivada en la alcaldía municipal, donde estará al alcance de las personas encargadas del monitoreo del proyecto.

Una vez que el operador anota la lectura en el formulario correspondiente, inmediatamente debe transmitir estos datos al COE, adicionalmente el operador de las escalas hidrométricas debe informar si el flujo que corre por el río contiene escombros y/o cualquier aumento brusco o anormal en los niveles del río, por esta razón es importante que además de los instrumentos de medición, también el equipo de radio comunicación se encuentre en buenas condiciones. Todos los operadores de instrumentos deberán dejar una persona encargada de la lectura cuando no lo puedan hacer personalmente.

5.5 PARTICIPACION COMUNITARIA

La participación comunitaria es muy importante en este proyecto y un elemento clave en la actividad de medición hidrológica, debido a que la operación de los instrumentos de medición se realiza con la participación de voluntarios de las comunidades. Por lo tanto, como actividad indispensable para aplicar el proyecto, es brindar una explicación sobre el mismo a las comunidades de la cuenca alta y media, concientizarlos sobre los beneficios que el proyecto brindara a las comunidades de la cuenca baja (según sea el caso) y solicitar la colaboración voluntaria para el manejo de los instrumentos medidores y los radios de comunicación.

Por lo general las comunidades de la cuenca alta donde se tomen las lecturas no son afectadas por las inundaciones, así que no será tan fácil despertar el interés en el proyecto, sin embargo, si se combina un buen trabajo de concientización, con la posibilidad de que tengan familiares en las poblaciones afectadas y el hecho de contar con un radio que les permita comunicarse con otras comunidades que con frecuencia están bastante alejadas, se pueden obtener muy buenos resultados.

5.6 MEDICION HIDROLOGICA EN LA CUENCA DEL RIO CUERO

La cuenca del Río Cuero tiene forma de pera, con afluentes de longitudes cortas y pequeñas áreas, así que para los efectos de la medición hidrológica del proyecto se dividió en tres sectores, el primero inicia en la cuenca alta desde el nacimiento del río hasta su confluencia con el afluente más grande el Río San Marquitos con una área de 106.91km², el segundo sector inicia en la comunidad de San Marcos cubre el área de escorrentía del Río Cuero y la Quebrada Galana hasta el puente carretero de la vía principal Tela-La Ceiba con 55.05 km² y el tercer sector se inicia en el puente carretero hasta alcanzar la desembocadura del río, abarca la planicie de inundación con un cambio de topografía bastante brusco y una área de 161.83 km², es en este sector donde están ubicadas la mayoría de las comunidades afectadas por las inundaciones, (mapa 7.5.1).

La problemática de las inundaciones se manifiesta desde La Cumbre hacia aguas abajo, afectando las comunidades que se enlistan en la tabla 4.3.1 y se muestran en el mapa 4.3.1. A excepción de La Cumbre la carretera principal Tela-La Ceiba divide la zona segura de la zona vulnerable a las inundaciones, tomando esto en consideración, los voluntarios capacitados instalaron los pluviómetros en el área de captación aguas arriba del puente carretero. En la tabla 5.6.1 se enlistan los nombres de los lugares donde fueron ubicados estos pluviómetros y el mapa 5.6.1 la localización de estos lugares.

Dado que en ocasiones y durante las inundaciones las aguas de los Ríos San Juan

y Santiago se mezclan con las del Río Cuero, 3 de los 15 pluviómetros se colocaron en la cuenca de estos dos ríos, con el propósito de obtener información del comportamiento de las lluvias en las cuencas laterales. Con este mismo propósito se colocaron escalas hidrométricas en los puentes carreteros que cruzan estos dos ríos.

Una escala hidrométrica se colocó en el Río Cuero a la altura de la comunidad de San Marcos, en donde se puede obtener información anticipada del comportamiento de niveles del río. Las otras escalas fueron instaladas en las comunidades de La Cumbre y La Másica, desde donde se obtienen datos horarios que le permiten al COE confirmar el comportamiento de niveles reportados desde San Marcos, (mapa 5.6.1). Con esta información y los datos de lluvia el COE puede pronosticar con algún tiempo de antelación la llegada de la inundación a las comunidades ubicadas en la planicie de inundación.