

Calculo de Caudal del Río Pixquiac-Zoncuantla durante la creciente provocada por el Huracán Barry (20 de Junio de 2013)



Eduardo Aranda D.,
Eduardo Castilleja D.
Amigos del Pixquiac

Asociación de Vecinos del Pixquiac-Zoncuantla, A.C.
Loma Escondida #73 La Pitaya, Zoncuantla, Coatepec.
Veracruz, México C.P. 91517
Tels. (228)812-35-48 / 833-40-43 / 833-44-95
RFC AVP050318 HK9
pixquiac.ac@gmail.com
<http://zoncuantla.blogspot.com/>



El Río Pixquiac, en su tramo de recorrido por Zoncuantla es monitoreado mensualmente por el Grupo de **Amigos del Pixquiac*** desde el año 2005, con metodología de **Global Water Watch**, para conocer la calidad del agua, desde el punto de vista físico-químico, bacteriológico y también la medición de su **Caudal ó Descarga**.

*El **Caudal o Descarga** es la cantidad de agua que fluye en determinado momento por el cauce del río y se mide generalmente en valores de metros cúbicos por segundo (m^3/seg).*



La Información se obtiene en tres sitios distintos; 1) **Las Monjas**, al inicio de Zoncuantla, 2) **Seis de Enero** en la mitad de su recorrido y 3) **Mariano Escobedo** al final de Zoncuantla, antes de iniciar Consolapa.

Esta información mensual se sube y registra en una pagina de internet y se encuentra disponible para cualquiera: <http://www.globalwaterwatch.org>



* Como parte de la **Asociación de Vecinos del Pixquiac-Zoncuantla, A.C.** <http://zoncuantla.org/>

La Metodología para medir el **Caudal** o **Descarga** del río es muy simple y fácil de entender:

- 1.- En un tramo representativo del cauce, tomando un corte perpendicular a la corriente, se realiza la medición de la profundidad del agua cada metro de distancia, para conocer el área de la sección del río.
- 2.- Con la ayuda de una naranja que se arroja en los márgenes y al centro del cauce, se registra el tiempo que tarda el agua en recorrer una distancia de 10 metros, para conocer su velocidad .



En condiciones normales, actuales del río Pixquiac, estos valores de caudal no representan peligro para medirse estando uno mismo metido en el agua, pues las profundidades del río no resultan mayores a 80 cm, con velocidades del agua lentas, del orden de 0.5 m/seg (aprox.1.6 km/hora)




Como ejemplo de esta condición “normal”, elaboramos el calculo del Caudal del río Pixquiac, el 30 de Junio 2013, durante nuestro 79^{avo} Monitoreo, obteniendo los siguientes resultados:

**Velocidad promedio del río:
0.613 m/seg (2.21 km/hora)**

**Área de la Sección resultante:
4.07 m²**

**Caudal o Descarga:
2.5 m³/seg**

MONITOREO de CAUDALES
FORMULARIO PARA EL REPORTE DE DATOS



Nota: Use la tecla TAB para moverse entre los espacios a completar

Código de Sitio GWW: **1600040103**
 Estado, Municipio, Comunidad: Veracruz, Coatepec, Seis de Enero
 Cuerpo de Agua(nombre): Río Pixquiac Estación: Seis de Enero
 Latitud: 19.49156 N Longitud: -96.94526 W
 Grupo (nombre): Amigos del Río Pixquiac, CBTIS-El Grande
 Recolectores: Eduardo Aranda Delgado
 Dirección: Loma Escondida 5, Seis de Enero, Zoncuantla, Coatepec, Veracruz La Pitalla, Veracruz
 Teléfono de Contacto: 52-228-812-35-48

Fecha de muestreo: 06/30/2013 Hora de muestreo: 10:00 AM

Localización del sitio: Seis de Enero
(Si el sitio ha cambiado desde el último muestreo, anote los cambios en referencia a la descripción previa.)

Condición del cuerpo de agua: Profundidad adecuada Profundidad inadecuada Seco Sin acceso

Corros influenciados por las mareas: Marea Subiente Marea Bajante Incierto

Mediciones de la Velocidad del Curso: (La distancia recomendada es de 10 metros)

Distancia medida: 10 m

Margen izq. del curso	Rep 1: 0.28	Rep 2: 0.33	Rep 3:	Promedio: 0.3
Medio del curso	Rep 1: 0.40	Rep 2: 0.68	Rep 3:	Promedio: 0.5
Margen der. del curso	Rep 1: 0.37	Rep 2: 0.73	Rep 3:	Promedio: 0.5

Velocidad promedio (m/seg) = 0.8 * d(m)/4 promedio(seg): **0.613 m/seg**

Med.	Intervalo Transecta (m)	Prof. (cm)	Área (m ²)	Med.	Intervalo Transecta (m)	Prof. (cm)	Área (m ²)
1	0	0	0	11	0	0	0
2	1	25	0.15	12	1	0	0
3	2	30	0.275	13	2	0	0
4	3	40	0.35	14	3	0	0
5	4	46	0.43	15	4	0	0
6	5	70	0.58	16	5	0	0
7	6	88	0.75	17	6	0	0
8	7	97	0.915	18	7	0	0
9	8	95	0.56	19	8	0	0
10	9	0	0.09	20	9	0	0
			Sumat. áreas parciales:	4.07 m²			

Sección de cada área = $(d_n + d_{n-1})/2 * \text{ancho intervalo}(m)$
 Área total de la sección es igual a la suma de las áreas parciales (d esta en cm)
 $Q = (\text{Velocidad promedio}) * (\text{Suma de Áreas Parciales}) = \mathbf{2.495 \text{ (m}^3/\text{seg)}}$

Comentarios: Registre evidencia de escurrimiento por lluvias en las 24hs previas, vacuos en el agua, etc. Para uso exclusivo de la oficina central de GWW



Sin embargo, derivado del efecto de la pérdida de vegetación, el cambio climático y la deforestación, al igual que otros ríos, durante la época de lluvias y huracanes, el río Pixquiac experimenta respuestas rápidas, de crecientes del río que resultan excepcionales y que pueden provocar daños severos a la infraestructura y algunas veces pérdida de vidas humanas.

Ejemplo de estas crecientes la tuvimos en Zoncuantla durante el ***Huracán Karl*** en 2010 y mas reciente durante el ***Huracán Barry***, el pasado día **20 de Junio de 2013**, durante el cual el nivel del Río Pixquiac creció a uno de sus niveles mas altos de los últimos 20 años, desbordando de su cauce en algunos tramos...



Para tener una idea mas objetiva de la magnitud de esta creciente provocada por las lluvias del **Huracán Barry**, aprox. una hora después de la lluvia mas intensa registrada en Zoncuantla (5-6 PM), pudimos registrar en los bordes del río, al nivel del puente colgante en la Col. Seis de Enero, el nivel que alcanzó el agua del río, así como la velocidad de la corriente arrojando una botella de plástico vacía, tomando como medida la distancia entre la vertical del puente colgante y el vado de Seis de Enero (41.7 metros).

Distancia = 41.7 metros



Tiempo de la corriente en recorrer esta distancia = 12 segundos..!

Esquemáticamente podemos representar la magnitud de ese caudal, mostrando en una sola representación, el cauce normal del río Pixquiac y en su parte superior, en color tierra, la sección adicional del caudal durante el **Huracán Barry**, el **20 de junio de 2013**, con los datos de profundidad y anchura resultante.



FORMULARIO PARA EL REPORTE DE DATOS

Nota: Use la tecla TAB para moverse entre los espacios a completar



Código de Sitio GWW: **1600040103**
 Estado, Municipio, Comunidad: Veracruz, Coatepec, Seis de Enero
 Cuerpo de Agua(nombre): Río Pixquiác Estación: Seis de Enero
 Latitud: 19.49156 N Longitud: -96.94526 W
 Grupo (nombre): Amigos del Río Pixquiác, CBTIS-El Grande
 Recolector/es: Eduardo Aranda Delgado
 Dirección: Loma Escondida 5, Seis de Enero, Zoncuanilla, Coatepec, Veracruz La Pitalla, Veracruz
 Teléfono de Contacto: 52-228-812-35-48

Fecha de muestreo: 07/20/2011 Hora de muestreo: 10 : 00

Localización del sitio: Seis de Enero

(Si el sitio ha cambiado desde el último muestreo, anote los cambios en referencia a la descripción previa.)

Condición del cuerpo de agua: Profundidad adecuada Profundidad inadecuada Seco Sin acceso

Cursos influenciados por las mareas: Marea Subiente Marea Bajante Incierto

Mediciones de la Velocidad del Curso: (La distancia recomendada es de 10 metros)

Distancia medida: 41.1 m

Margen izq. del curso	Rep 1:	12	Rep 2:		Rep 3:		Promedio:	12
Medio del curso	Rep 1:	12	Rep 2:		Rep 3:		Promedio:	12
Margen der. del curso	Rep 1:	12	Rep 2:		Rep 3:		Promedio:	12

Velocidad promedio (m/seg) = 0.8 * d(m) * t promedio(seg): **3.475 m/seg**

Med.	Intervalo Transecta (m)	Prof. (cm)	Area (m ²)	Med.	Intervalo Transecta (m)	Prof. (cm)	Area (m ²)
1	-----	0	-----	11	1	190	1.8
2	1	29	0.145	12	1	205	1.975
3	1	50	0.445	13	1	220	2.125
4	1	78	0.69	14	1	185	2.025
5	1	50	0.84	15	1	184	1.845
6	1	55	0.875	16	1	178	1.81
7	1	54	0.845	17	1	164	1.71
8	1	53	0.885	18	1	106	1.35
9	1	135	1.14	19	1	17	0.615
10	1	170	1.525	20	0	0	0.051

Sumat. areas parciales: **22.696 m²**

Seccion de cada area = (d_n + d_{n-1})/2 * ancho intervalo(m)

Area total de la seccion es igual a la suma de las areas parciales (d esta en cm)

Q = (Velocidad promedio) * (Suma de Areas Parciales) = **78.869 (m³/seg)**

Comentarios: Registre evidencia de escurrimiento por lluvias en las 24hs previas, vacunos en el agua, etc.

Para uso exclusivo de la oficina central de GWW

Días después del Huracán, simulamos con la ayuda de un hilo nylon el nivel del agua durante la creciente del Huracán Barry y reproducimos los valores de profundidad y velocidad del río.

Los datos se vaciaron sobre la página de GWW para poder procesar la información resultante, misma que se muestra a continuación:

**Velocidad promedio del río:
3.475 m/seg (12.510 km/hora)**

**Área de la Sección resultante:
22.696 m²**

**Caudal o Descarga:
78.9 m³/seg**



..Por la referencia que tuvimos en el nivel máximo alcanzado por la creciente, un par de horas antes de nuestra medición ese día, podemos sin duda alguna asegurar, que el caudal del Río Pixquiac pudo alcanzar una cifra cercana a **80 m³/seg**...!

..No sabemos si alguien mas, en este o en otro tramo de la cuenca, haya calculado o registrado antes una cifra del Caudal del río Pixquiac alcanzado durante un evento extraordinario de creciente, provocado por las lluvias de un huracán, ...pero si antes no teníamos dato alguno, esta será entonces, una primera Referencia o Registro de utilidad..!

..lo cierto, es que niveles similares o muy cercanos de Caudales extraordinarios, los hemos tenido en ocasiones anteriores, talvez no tan intensos como el del Huracán Barry, pero si muy cercanos, tal como puede demostrarse comparando las imágenes tomadas por nosotros mismos en el río Pixquiac en diferentes fechas, que se muestran a continuación:



Vado de Seis de Enero



01 Jul. 2011



18 Sep. 2010 Huracán Karl



25 Ago. 2010



21 Jun. 2008



25 Sep. 2006

.....Ciertamente las crecientes del río Pixquiac son muestra del poder y fuerza que puede tener un río desbordado, así como reflejan también el daño provocado en la parte alta de una cuenca, tan lamentables como lo pueden ser los periodos de completa sequía, en los cuales el lecho del río ha permanecido **SIN UNA GOTA DE AGUA..!**



28 Marzo 2011

Vado de Seis de Enero, Río Pixquiac

