



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

**TÍTULO:**

Análisis del comportamiento del sistema de drenaje pluvial con  
válvulas Tideflex instaladas a la descarga del sistema de la  
urbanización Puerto Azul

**AUTORA:**

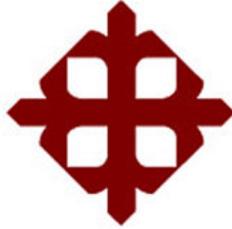
**López Roa, Susana Belén**

**Trabajo de Seminario de Graduación  
previo a la Obtención del Título de:  
INGENIERA CIVIL**

**TUTOR:**

**Cabrera Santos, Miguel Octavio**

**Guayaquil, Ecuador  
2013**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Susana Belén López Roa** como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniera Civil**

### **TUTOR (A)**

\_\_\_\_\_  
**M. en I. Miguel Octavio Cabrera Santos**

### **REVISOR(ES)**

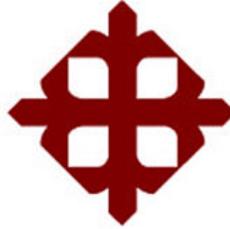
\_\_\_\_\_  
**M. en I. Fernando Javier Plaza Vera**

\_\_\_\_\_  
**Mgs. Vilma Noemi St. Omer Navarro**

### **DIRECTOR DE LA CARRERA**

\_\_\_\_\_  
**Ing. Mario Dueñas Rossi**

**Guayaquil, a los 22 días del mes de Julio del año 2013**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Susana Belén López Roa**

### **DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación **Análisis del Comportamiento del Sistema de Drenaje Pluvial con Válvulas Tideflex Instaladas a la Descarga del Sistema de la Urbanización Puerto Azul** previa a la obtención del Título **de Ingeniera Civil**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 22 días del mes de Julio del año 2013**

**LA AUTORA:**

---

**Susana Belén López Roa**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **Susana Belén López Roa**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Análisis del Comportamiento del Sistema de Drenaje Pluvial con Válvulas Tideflex Instaladas a la Descarga del Sistema de la Urbanización Puerto Azul**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 22 días del mes de Julio del año 2013**

**LA AUTORA:**

---

**Susana Belén López Roa**

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a mi padre, George Manzúr, por su cariño y apoyo incondicional, por haberme mostrado el lindo país que se ha convertido en mi hogar; Ecuador, y por su constante preocupación.

A mi madre, quien con su amor y esfuerzo me ha ayudado a luchar por mis sueños, y quien con su sabiduría me ha sabido guiar y respaldar todo a lo largo de mi vida.

A mi hermana, por su infinita alegría y paciencia, por siempre apoyarme y hacerme sonreír.

Al Dr. Michel Doumet, por haber confiado en mí y haberme abierto las puertas a la institución que me ha dado las herramientas para salir adelante.

A Ecuador, por haberme acogido tan amablemente y por haberme entregado tanto.

**Susana López Roa**

## **DEDICATORIA**

Le dedico este trabajo de grado a mi padre, George Manzur, a mi madre y a mi hermana; mis tres pilares.

**Susana López Roa**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**  
**(Se colocan los espacios necesarios)**

---

**MIGUEL OCTAVIO CABRERA SANTOS**  
PROFESOR GUÍA Ó TUTOR

---

**FERNANDO JAVIER PLAZA VERA**  
PROFESOR DELEGADO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

**CALIFICACIÓN**

---

**MIGUEL OCTAVIO CABRERA SANTOS**

## ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. OBJETIVOS .....	4
3. ANTECEDENTES .....	4
3.1. Puerto Azul y su sistema de aguas lluvias .....	4
3.2. Válvulas EVR .....	20
4. FACTORES A CONSIDERAR EN EL ANÁLISIS DE LAS VÁLVULAS TIDEFLEX .....	21
5. METODOLOGÍA .....	23
5.1. Aspectos relativos a la instalación de las válvulas y a la operación .....	23
5.2. Análisis del comportamiento hidráulico de las redes de aguas lluvias .	24
6. DESARROLLO .....	25
6.1. Aspectos relativos a la instalación de las válvulas y a la operación .....	25
6.1.1. Récorde de Interagua de atención a reclamos de usuarios y mantenimientos preventivos .....	28
6.2. Análisis del comportamiento hidráulico de las redes de aguas lluvias .	31
6.2.1. Situación 1: Comportamiento del sistema de drenaje pluvial sin las válvulas Tideflex en la descarga, considerando descarga libre (Situación hipotética).....	37
6.2.2. Situación 2: Comportamiento del sistema de drenaje pluvial sin las válvulas Tideflex en la descarga, considerando las variaciones de los niveles en el cuerpo receptor por efecto de las mareas. ....	46
6.2.3. Situación 3: Comportamiento del sistema de drenaje pluvial estando éste vacío y teniendo la válvula Tideflex en la descarga, considerando las variaciones de la marea. ....	55
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	63

8. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS .....	66
9. ANEXOS .....	67
9.1. Réconds de Interagua de atención a reclamos de usuarios y mantenimientos preventivos .....	67
9.2. Cálculo de hietograma .....	102
9.3. Tabla de marea .....	104
9.4. Cálculo de volumen de tuberías del sistema de aguas lluvias de Puerto Azul	105
9.5. Fotos .....	109
9.6. Comparación entre Situación 1 y Situación 2 de inundaciones por nodo	111

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización del agua residual en Estación de Bombeo Puerto Azul .....	10
Tabla 2. Horas de bombeo Estación Puerto Azul .....	11
Tabla 3. Parámetros de interés de la calidad de agua en la EB de Puerto Azul antes y después de la instalación de válvulas Tideflex .....	16
Tabla 4. Tabla de mareas .....	17
Tabla 5. Tabla de marea del día 7 de mayo del 2012.....	35
Tabla 6. Situación 1: Caudal de inundación total del sistema de aguas lluvias.	39
Tabla 7. Situación 1: Volumen de inundación total del sistema de aguas lluvias .....	40
Tabla 8. Situación 1: Volumen total de escurrimiento.....	41
Tabla 9. Capacidad de regulación del sistema de aguas lluvias de Puerto Azul .....	44
Tabla 10. Situación 2: Caudal de inundación total del sistema de aguas lluvias .....	54
Tabla 11. Situación 2: Volumen de inundación total del sistema de aguas lluvias .....	55
Tabla 12. Situación 3: Caudal de inundación total del sistema de aguas lluvias .....	61
Tabla 13. Situación 3: Volumen de inundación total del sistema de aguas lluvias .....	62
Tabla 14. Comparación de volúmenes de inundación entre Situación 2 y Situación 3 .....	63
Tabla 15. Registro de reclamos de usuarios de Puerto Azul del año 2011 .....	67
Tabla 16. Registro de reclamos de usuarios de Puerto Azul del año 2012 .....	79
Tabla 17. Volúmenes de tuberías de la red pluvial de Puerto Azul.....	105

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1. Inundaciones en Puerto Azul.....	2
Figura 2. Urbanización Puerto Azul .....	5
Figura 3. División del sistema de aguas lluvias de Puerto Azul .....	6
Figura 4. Sistema de aguas lluvias de Puerto Azul.....	6
Figura 5. Vista del Estero Salado desde Puerto Azúl. ....	7
Figura 6. Ubicación de primera válvula Tideflex de $\phi 72''$ .....	12
Figura 7. Ubicación de segunda válvula Tideflex de $\phi 72''$ .....	12
Figura 8. Ubicación de válvula Tideflex de $\phi 20''$ .....	13
Figura 9. Detalle de instalación de válvula Tideflex de $\phi 72''$ , planta y cortes ....	14
Figura 10. Detalle de instalación de válvula Tideflex de $\phi 20''$ , planta y cortes ..	15
Figura 11. Concentración de salinidad antes y después de la instalación de las válvulas .....	18
Figura 12. Concentración de conductividad antes y después de la instalación de las válvulas .....	18
Figura 13. Concentración de conductividad antes y después de la instalación de las válvulas .....	19
Figura 14. Concentración de Sólidos Totales antes y después de la instalación de las válvulas .....	19
Figura 15. Esquema de las válvulas EVR .....	20
Figura 16. Válvulas elastoméricas de EVR .....	21
Figura 17. Condiciones ideales de descarga para válvulas Tideflex .....	22
Figura 18. Sistema de aguas lluvias de Puerto Azul.....	26
Figura 19. Válvula de $\phi 20''$ ubicada en la calle 7 SO .....	27
Figura 20. Estadística de reclamos hechos por usuarios de Puerto Azul año 2011 .....	29
Figura 21. Estadística de reclamos hechos por usuarios de Puerto Azul año 2012 .....	30
Figura 22. Condiciones hidrográfica y climática críticas .....	33
Figura 23. Sistema de aguas lluvias de Puerto Azul en el programa SWMM ...	34

Figura 24. Hietograma.....	35
Figura 25. Situación 1: Nodos inundados de Puerto Azul .....	37
Figura 26. Situación 1: Alivio del sistema de aguas lluvias .....	38
Figura 27. Situación 1: Inundación del sistema de aguas lluvias .....	39
Figura 28. Capacidad de regulación del sistema de aguas lluvias de Puerto Azul .....	45
Figura 29. Situación 2: Condición del sistema de aguas lluvias a las 9:30AM. .	46
Figura 30. Situación 2: Ubicación de perfil de nodos MH-33 a OF-1 .....	47
Figura 31. Situación 2: Perfil de nodos MH-33 a OF-1 .....	48
Figura 32. Situación 2: Ubicación de perfil de nodos MH-1 a OF-3 .....	48
Figura 33. Situación 2: Perfil de nodos MH-1 a OF-3 .....	49
Figura 34. Situación 2: Nodos inundados de Puerto Azul .....	50
Figura 35. Situación 2: Alivio del sistema de aguas lluvias .....	51
Figura 36. Situación 2: Hidrograma de escurrimiento de Puerto Azul .....	52
Figura 37. Estadística de inundaciones para Situación 2 .....	53
Figura 38. Situación 2: Inundación del sistema de aguas lluvias .....	53
Figura 39. Situación 3: Modelación del sistema de aguas lluvias con las válvulas Tideflex.....	56
Figura 40. Situación 3: Perfiles desde nodo MH-33 a OF-1 con válvula Tideflex .....	58
Figura 41. Situación 3: Nodos inundados de Puerto Azul con las válvulas Tideflex.....	59
Figura 42. Situación 3: Alivio del sistema de aguas lluvias .....	60
Figura 43. Situación 3: Inundación del sistema de aguas lluvias .....	60
Figura 44. Comparación de volúmenes de inundación de Situación 2 y 3 .....	64

## **RESUMEN**

Análisis del comportamiento del sistema de aguas lluvias de la Ciudadela Puerto Azul con válvulas Tideflex instaladas a las descargas, enfocado al estudio del control de inundaciones. El presente trabajo de grado se basa en una investigación cualitativa y cuantitativa de los efectos que producen las válvulas sobre la capacidad de regulación del sistema de aguas lluvias existente en la urbanización mencionada.

## **ABSTRACT**

Analysis of the behaviour of Puerto Azul's storm sewage system due to the Tideflex valves installed at the discharges, focusing on the study of flooding control. The following research paper is based on a qualitative and quantitative investigation of the effects that the valves have on the regulation capacity of the existing sewage system of Puerto Azul.

**Palabras Claves: Puerto Azul, Aguas Lluvias, Válvulas Tideflex, inundaciones**

## 1. INTRODUCCIÓN

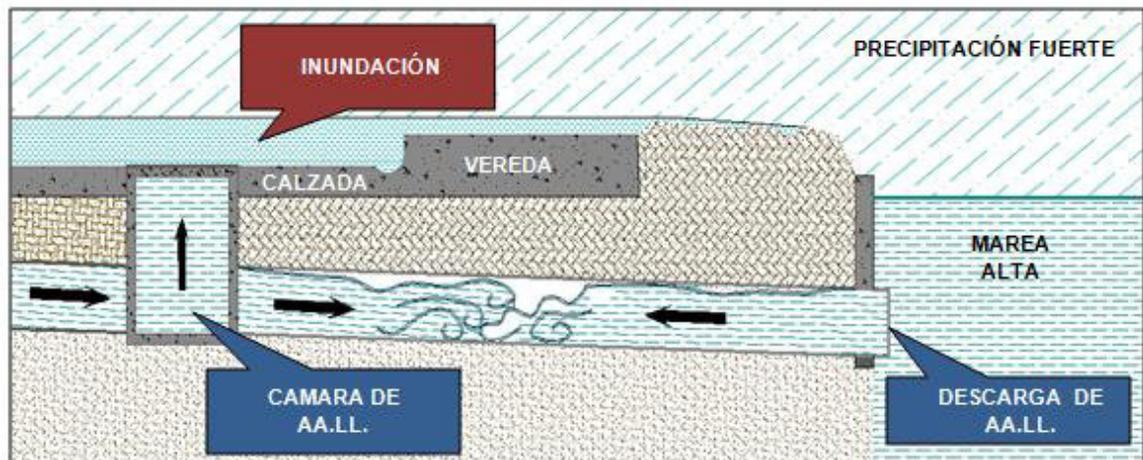
La ciudad de Guayaquil es en general una ciudad geográficamente favorecida. Colindando con el río Guayas y atravesada por los diversos ramales del Estero Salado, es una ciudad con una gran ventaja hídrica, sin embargo la condición mencionada llega a ser una desventaja.

Guayaquil tiene las estaciones climáticas muy marcadas, con variaciones anuales significativas. Ejemplo de esto son los años en los cuales se han presentado el fenómeno de El Niño, en donde se registran lluvias que llegaron a superar los 4.000 mm; esto varía bastante en relación a años de baja precipitación, donde se han registrado lluvias de hasta 400 mm.

Como factor importante a tomar en cuenta, se tiene que la ciudad está elevada a poca distancia de los niveles de mareas de sicigia (mareas vivas). Las mareas de sicigia ocurren bajo los efectos combinados del sol y la luna, produciendo pleamares de mayor valor y bajamares de valores menores que las promedio. Los sistemas de drenaje pluvial se ven entonces inevitablemente afectados por este factor, ya que al trabajar a gravedad, ven su capacidad reducida durante pleamares.

El 85% de las lluvias ocurren durante los primeros cuatro meses del año, y el otro 15% se reparte en los siguientes meses. Son los meses de enero a abril los que se ven afectados por inundaciones, causados por la sincronización entre las altas mareas y las fuertes lluvias y considerando la geografía plana que caracteriza la ciudad.

Como caso particular tenemos la ciudadela Puerto Azul, ubicada en el km 9 ½ Vía a la Costa. Puerto Azul está localizado a orillas de un ramal del Estero Salado. Por años se ha visto afectado por inundaciones, debido a las mareas altas que afectan al Estero, y las fuertes lluvias que coinciden con dicho fenómeno.



**Figura 1. Inundaciones en Puerto Azul**

**Elaborado por:** Susana López Roa

**Año:** 2013

Una solución lógica pero técnica y económicamente inviable al problema de Guayaquil en general, sería elevar la cota de terreno, rellenando hasta poder posicionar las tuberías de descarga de aguas lluvias a alturas mayores que las de marea alta y así evitar las inundaciones. Esto implicaría elevar todos los sistemas de abastecimiento y de alcantarillado. Sin embargo, esta solución es cara; implica mano de obra y material excesivo. Se puede aplicar esta solución para obras pequeñas, si se asocian los costos de dicha obra con el área del proyecto. Desde la perspectiva de la economía, no obstante, se buscan soluciones más baratas sin dejar atrás la vida útil de dicha solución.

Puerto Azul es una de las primeras urbanizaciones del sector de la Vía a la Costa, que está teniendo un gran desarrollo. La solución a las inundaciones que ha tenido la ciudadela en mención, deberá ser una medida de remediación, que busca detener el problema y mejorar la calidad de servicio de evacuación de aguas lluvias. La selección de esta medida, y cualquier medida dentro del campo ingenieril, debe considerar costos y durabilidad.

Como medida de remediación a este problema, se han instalado válvulas Tideflex a la descarga de aguas lluvias más importante de la ciudadela. Estas válvulas están destinadas a permitir la evacuación de las aguas producto de lluvias fuertes, e impedir la entrada de agua del estero hacia la red de aguas lluvias.

El presente documento tiene por objetivo estudiar el comportamiento de la red de aguas lluvias de Puerto Azul con y sin el uso de las válvulas Tideflex ahí instaladas. Mediante este estudio, se conocerán los factores importantes a considerarse a la hora de elegir las válvulas Tideflex para futuros diseños de redes de aguas lluvias, ya sea como medida preventiva o medida de remediación, dentro de la ciudad de Guayaquil.

Se debe considerar que Guayaquil colinda con dos tipos de recursos hídricos; un río (Río Guayas), y un estero (Estero Salado), lo cual supone factores diferentes a la hora de descargar aguas lluvias. Estos factores difieren debido al tipo de sedimentos que cada recurso hídrico genera. Además, ambos cuerpos de agua cuentan con diferentes regímenes de marea.

Conociendo los factores que influyen en el funcionamiento eficiente de las válvulas Tideflex (también conocidas como válvulas pico de pato), se las podrá usar de manera más cuidadosa en futuros proyectos que emprenda la ciudad para evitar inundaciones.

## **2. OBJETIVOS**

El presente trabajo de grado tiene los siguientes objetivos:

- Estudiar el funcionamiento del sistema de drenaje con las válvulas Tideflex instaladas en la descarga de los emisarios de la Urbanización Puerto Azul de la ciudad de Guayaquil a través de una modelación matemática y comparar el resultado con el comportamiento del sistema sin el empleo de las mencionadas válvulas.
- Estudiar los problemas de mantenimiento que origina la presencia de éstas válvulas en diferentes circunstancias de marea y lluvia.

## **3. ANTECEDENTES**

### **3.1. Puerto Azul y su sistema de aguas lluvias**

La Urbanización Puerto Azul está ubicada en el km 9 ½ Vía a la Costa, en la ciudad de Guayaquil. Cuenta con un área de aproximadamente 140 Ha. Su área está en su mayoría ocupada por residencias, y cuenta con varios parques y áreas verdes.



**Figura 2. Urbanización Puerto Azul**

**Fuente:** Google Maps

**Año:** 2013

Puerto Azul está dividido en dos cuencas principales que descargan hacia el Estero Salado. Ambas tuberías de descarga tienen un diámetro de  $\phi 72''$ . Existen 6 descargas más de diámetros menores.

A continuación se tiene la configuración de descarga de Puerto Azul:



**Figura 3. División del sistema de aguas lluvias de Puerto Azul**  
**Imagen:** Susana López Roa  
**Año:** 2013



**Figura 4. Sistema de aguas lluvias de Puerto Azul**  
**Fuente:** Interagua  
**Año:** 2011

Siendo Puerto Azul una urbanización, su sistema de aguas lluvias está diseñado para precipitaciones de cinco años de recurrencia. Esto significa que cualquier lluvia que sea de mayor intensidad que una lluvia que ocurra en promedio cada cinco años, producirá una sobrecarga sobre el sistema de drenaje de aguas lluvias.

Considerando la irregularidad de la intensidad de las lluvias de un año a otro en Guayaquil, es probable que esto suceda a menudo durante su vida útil.

Se tiene además que las descargas de los sistemas de aguas lluvias se encuentran a cotas inferiores al nivel medio de las mareas. Es por esta razón que las tuberías de descarga permanecen sumergidas durante por lo menos la mitad del día.



**Figura 5. Vista del Estero Salado desde Puerto Azul.**

**Fuente:** Susana López Roa

**Año:** 2013

Puerto Azul colinda al sur con un ramal del Estero Salado. El nivel de dicha urbanización se encuentra a poca distancia de media marea, por lo que las inundaciones ocurren al haber condiciones de pleamar y lluvias fuertes al mismo tiempo.

Durante mareas altas, las tuberías de descarga se encuentran sumergidas, y el agua del estero se introduce al sistema de aguas lluvias de la urbanización. Teniendo esta situación y habiendo lluvias fuertes al mismo tiempo, el sistema de drenaje se encuentra ya ocupado por aguas del estero a la descarga, dificultando por completo la evacuación de las aguas lluvias y disminuyendo la capacidad de almacenamiento del sistema. Como resultado de esto ocurren las inundaciones.

Además de esta dificultad, existen aparentes problemas de trasvase de las aguas del sistema de aguas lluvias a los sistemas de aguas servidas. Por lo general, los sistemas de aguas lluvias se encuentran a mayor cota que el alcantarillado sanitario. Esto ocasiona durante lluvias fuertes, que el sistema de aguas lluvias se sobrecargue y rebose, trasladando el agua al alcantarillado sanitario. Estas aguas son conducidas luego a estaciones de bombeo, para luego ser tratadas. Esta situación incide en los costos de bombeo, los cuales se ven incrementados por el mayor caudal.

Interagua ha efectuado estudios para confirmar la existencia de interconexiones entre ambos sistemas, concluyendo la inexistencia de éstos (Interagua, 2011). Se deduce que el trasvase es producto de varios factores conjuntos; uno de ellos es la infiltración en las tuberías a través de juntas defectuosas o tuberías colapsadas. Al parecer el agua del estero ingresa por los colectores de aguas lluvias, y a su vez sale por las grietas o juntas de las tuberías, elevando el nivel freático. Esto último incide en la infiltración hacia la red de aguas servidas. Para remediar el problema de inundaciones en Puerto Azul, Interagua gestionó la instalación de tres válvulas Tideflex a las descargas más críticas de la urbanización.

La factibilidad de la instalación de las válvulas pico de pato fue comprobada mediante un proyecto piloto realizado durante la época de verano del año 2008, gestionado por la misma institución (Interagua, León N., 2012). Este proyecto tuvo como objetivo probar válvulas pico de pato de menor diámetro ( $\Phi 12''$ ) que los de las tuberías de descarga, aprovechando el menor caudal a desfogar. Los espacios libres fueron cubiertos por una pared de bloques.

Se mantuvo este sistema en las dos descargas mayores, entre agosto del 2008 y enero del 2009.

Se realizaron pruebas de calidad de agua en la estación de bombeo de aguas servidas, mediante muestreos compuestos mensuales, comparando los resultados de éstos con los efectos de marea. Cabe mencionar que las aguas del Estero Salado contienen altos valores de salinidad y conductividad, por lo que fueron los parámetros analizados en la estación de bombeo.

El agua del estero se caracteriza por tener altos índices de minerales disueltos. Es por esto que al dejar de ingresar al alcantarillado, se pudo evidenciar una disminución de sólidos disueltos totales y sólidos totales en la estación de bombeo. También se puede constatar la disminución de salinidad, conductividad, y cloruros, todos parámetros característicos de las aguas encontradas en el Estero Salado.

Las pruebas se realizaron antes del inicio de la prueba piloto, y durante ésta. Se evidenció que tanto la salinidad y la conductividad en las aguas servidas disminuyeron durante la prueba piloto.

A continuación se tienen las tablas de resultados de las pruebas de calidad de agua mencionadas, mediante muestreo compuesto mensual:

**Tabla 1. Caracterización del agua residual en Estación de Bombeo Puerto Azul**

Parámetro	DBO <sub>5</sub>	DQO	SOLIDOS DISUELTOS TOTALES (SDT)	SOLIDOS TOTALES (ST)	CONDUCTIVIDAD	SALINIDAD	CLORUROS
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L
<b>Junio 08</b>	40,00	130,00	5.535,00	5.585,00	8.140,00	4.500,00	2.315,00
<b>Julio 08</b>	50,00	134,00	3.296,00	3.307,00	7.820,00	4.300,00	2.422,00
<b>Agosto 08</b>	50,00	97,00	4.502,00	4.556,00	6.605,00	3.600,00	1.859,00
<b>Septiembre 08</b>	70,00	180,00	649,00	689,00	1.205,00	600,00	248,00
<b>Octubre 08</b>	90,00	102,00	1.236,00	1.306,00	2.170,00	1.100,00	712,00
<b>Noviembre 08</b>	75,00	120,00	652,00	700,00	1.215,00	600,00	225,00
<b>Diciembre 08</b>	60,00	74,00	628,00	710,00	1.139,00	600,00	205,00
<b>Enero 09</b>	45,00	84,00	4.222,00	4.248,00	6.590,00	3.600,00	1.947,00
<b>Febrero 09</b>	45,00	84,00	1.325,00	1.366,00	2.300,00	1.200,00	561,00

**Fuente:** Interagua

**Año:** 2011

Se resaltan en el cuadro anterior el período correspondiente a la prueba piloto.

Además de pruebas de calidad de agua, se monitorearon los caudales y horas bombeados en la estación, consiguiendo los siguientes resultados (se resalta el período correspondiente a la prueba piloto):

**Tabla 2. Horas de bombeo Estación Puerto Azul**

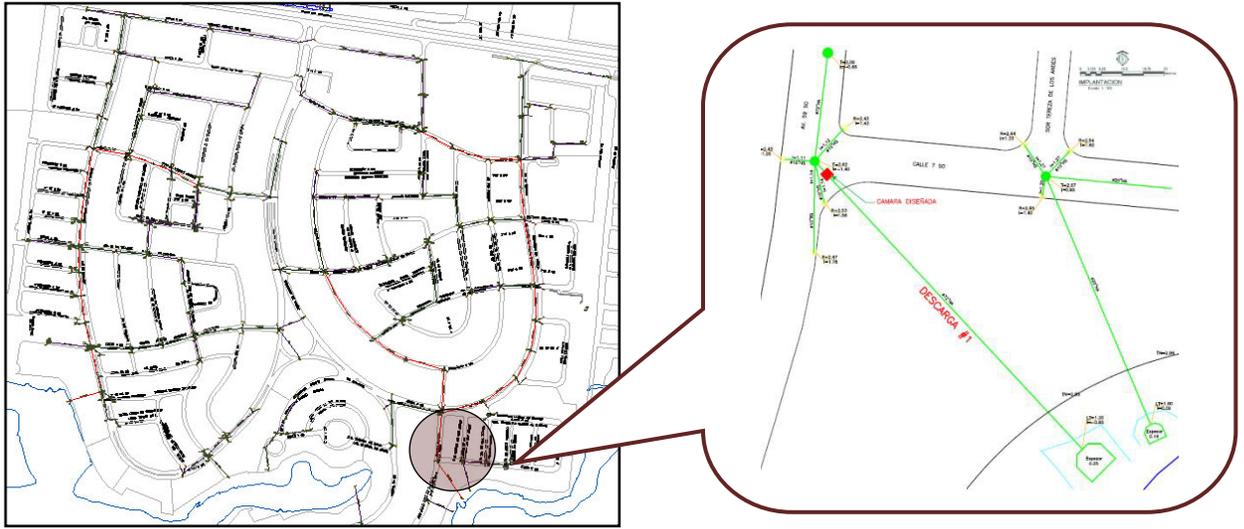
<b>Mes</b>	<b>Horas bombeo, mes</b>	<b>Caudal bombeado, m3/mes</b>
Ene-08	985,60	500 291
Feb-08	1.128,40	572 776
Mar-08	1.241,10	629 982
Abr-08	691,00	350 752
May-08	867,20	440 191
Jun-08	862,90	438 008
Jul-08	683,40	346 894
Ago-08	555,80	282 124
Sep-08	379,90	192 837
Oct-08	346,64	175 954
Nov-08	296,10	150 300
Dic-08	447,40	227 100
Ene-09	668,82	339 493
Feb-09	802,14	407 166
Mar-09	896,89	455 261

**Fuente:** Interagua

**Año:** 2011

Se puede constatar que durante los meses de septiembre a diciembre hubo una significativa reducción tanto en horas y caudales de bombeo. Esto se puede explicar debido al control de la entrada de aguas de marea al sistema de aguas lluvias, aliviando sus redes y evitando el trasvase de estas aguas al sistema de aguas servidas.

Habiendo obtenido estos resultados, Interagua vio favorable la instalación de válvulas Tideflex en Puerto Azul. Se procedió a la instalación de tres válvulas (dos de  $\Phi 72''$  y uno de  $\Phi 20''$ ). Éstas fueron instaladas dentro de cámaras anteriores a los puntos de descarga, como se indica a continuación:



**Figura 6. Ubicación de primera válvula Tideflex de  $\phi 72''$**

**Fuente:** Interagua

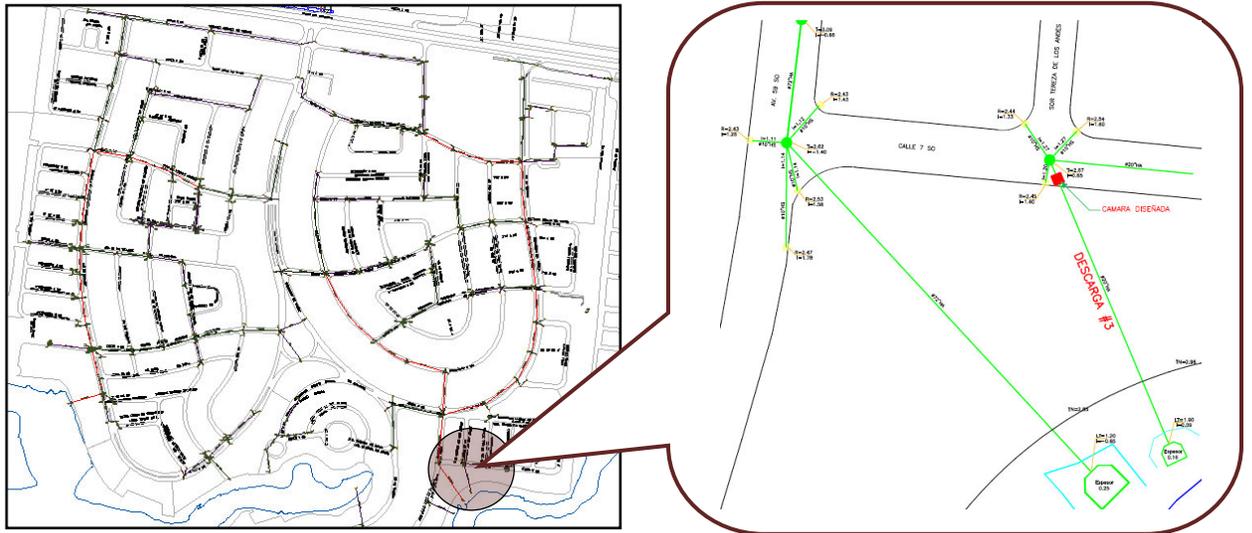
**Año:** 2012



**Figura 7. Ubicación de segunda válvula Tideflex de  $\phi 72''$**

**Fuente:** Interagua

**Año:** 2012



**Figura 8. Ubicación de válvula Tideflex de  $\phi 20''$**

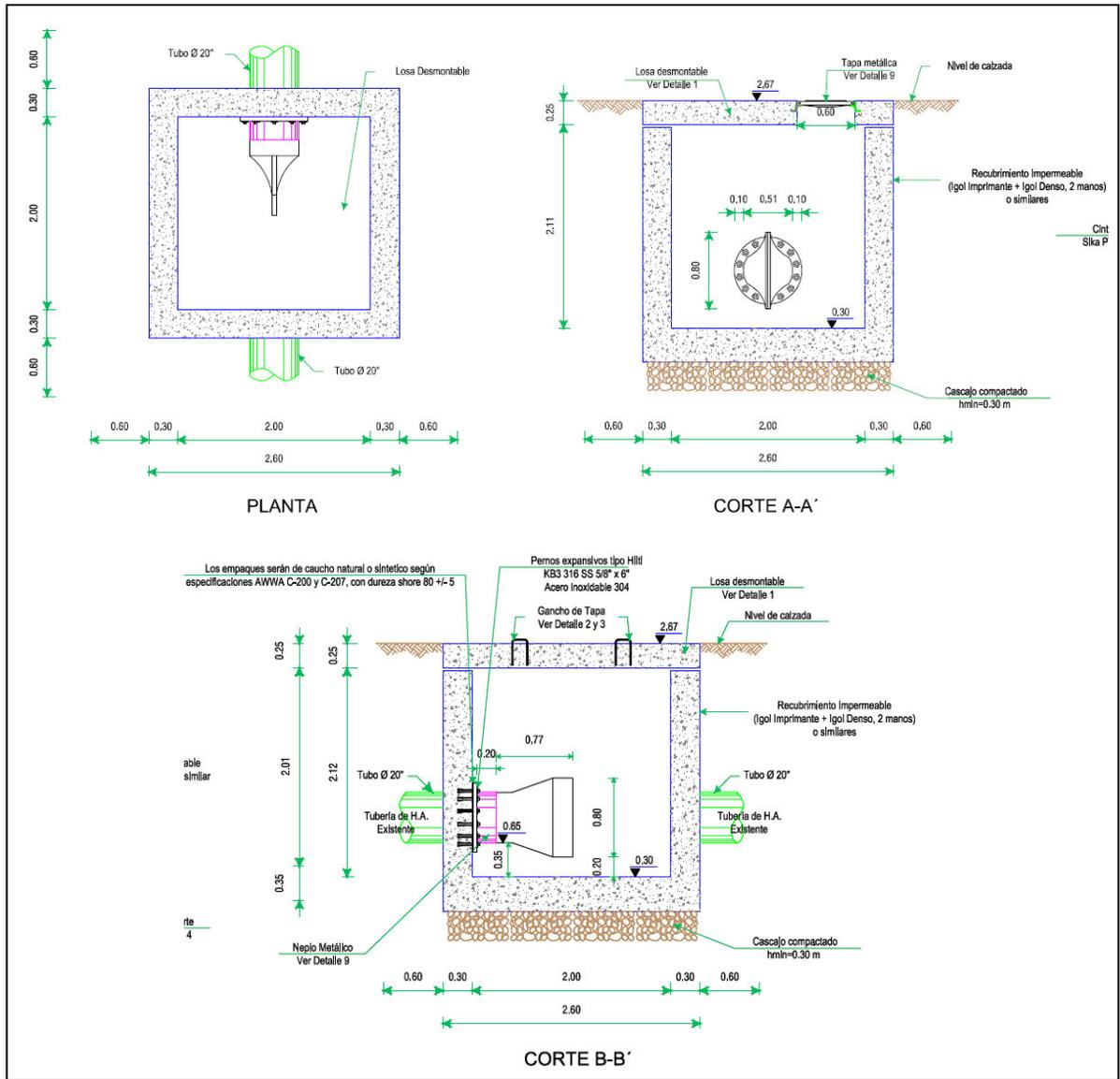
**Fuente:** Interagua

**Año:** 2012

Las válvulas Tideflex no se instalaron directamente en las descargas de aguas lluvias, por encontrarse en una zona protegida. Instalar estas válvulas en la descarga implicaba obtener una licencia ambiental para poderlo hacer, recurriendo a un gasto significativo. Es por esto que Interagua vio más viable instalarlas dentro de cámaras anteriores a las obras de descarga.

Se tiene a continuación detalles de las cámaras de las válvulas Tideflex por diámetro:





**Figura 10. Detalle de instalación de válvula Tideflex de  $\phi 20''$ , planta y cortes**

**Fuente:** Interagua

**Año:** 2012

Una vez instaladas las tres válvulas, se volvieron a realizar pruebas de calidad del agua de la estación de bombeo, mediante muestreo compuesto horario y se compararon los resultados con una prueba realizada antes de la instalación.

A continuación se tiene la tabla de resultados del muestreo, de ambos días (20 de Julio del 2011 y 24 de Enero del 2012), resaltando los resultados tomados durante marea alta:

**Tabla 3. Parámetros de interés de la calidad de agua en la EB de Puerto Azul antes y después de la instalación de válvulas Tideflex**

20/07/2011				24/01/2012			
HORA	SALINIDAD g/l	CONDUCTI VIDAD uS/cm	DBO <sub>5</sub> mg/l	HORA	SALINIDAD g/l	CONDUCTI VIDAD uS/cm	DBO <sub>5</sub> mg/l
0:00	9,1	20980	13	0:00	0,2	480	20
1:00	8,7	18320	12	1:00	0,2	492	20
2:00	2,9	6640	11	2:00	0,5	1040	20
3:00	2,9	6510	16	3:00	0,5	1031	20
4:00	2,9	6240	15	4:00	0,8	1620	20
5:00	2,7	5640	15	5:00	0,8	1634	15
6:00	2,5	5310	16	6:00	0,8	1626	15
7:00	3,8	6870	38	7:00	0,9	1829	15
8:00	8,4	18320	31	8:00	0,9	1825	35
9:00	9,9	19610	42	9:00	1,4	2850	15
10:00	11,5	21940	59	10:00	1,2	2790	25
11:00	8,3	17990	47	11:00	1,1	2270	30
12:00	6,2	14960	58	12:00	1,1	2260	20
13:00	5,5	12120	80	13:00	1,1	2190	25
14:00	4,8	10960	67	14:00	0,9	1887	25
15:00	4,7	10470	170	15:00	0,9	1871	25
16:00	3,2	6980	77	16:00	1,2	2390	70
17:00	3,6	8310	66	17:00	1,2	2380	40
18:00	3,2	6890	73	18:00	1,2	2370	40
19:00	3,1	6990	204	19:00	1,3	2850	30
20:00	12,8	22730	25	20:00	1,3	2750	35
21:00	13,4	23670	25	21:00	2,9	5980	45
22:00	13,1	23460	21	22:00	0,9	1873	45
23:00	13,2	23870	25	23:00	0,9	1820	40

**Fuente:** Interagua

**Año:** 2012

**Tabla 4. Tabla de mareas**

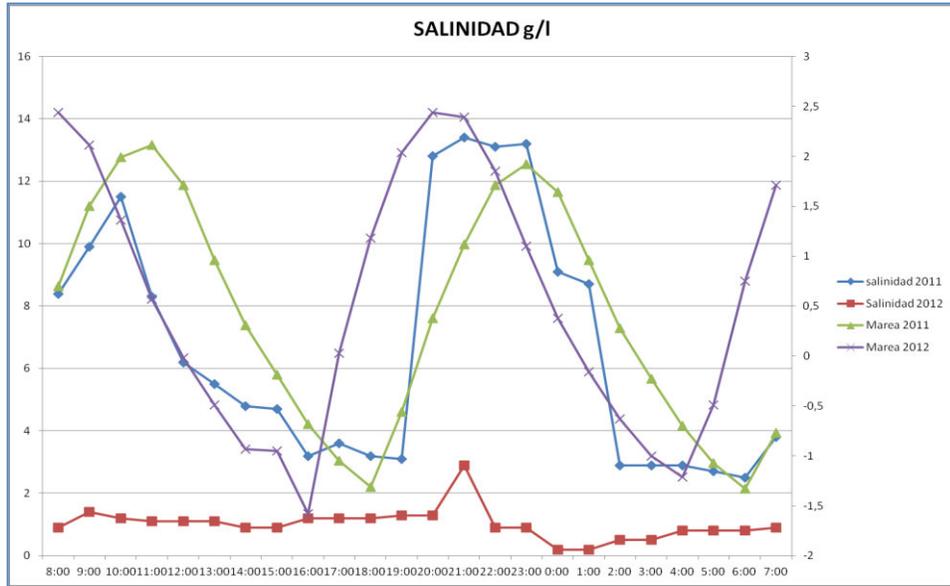
20/07/2011		24/01/2012	
Miércoles		Martes	
Hora	Altura m	Hora	Altura m
5:03:00	0,43	2:41	0.50
10:36:00	4,13	8:08	4.02
17:26:00	0,53	14:58	0.28
22:55:00	3,86	20:36	4

**Fuente:** Inocar  
**Año:** 2013

Comparando los resultados con las variaciones de marea, se puede notar que antes de las válvulas, los parámetros indicados (salinidad y conductividad) alcanzaban sus valores picos durante las mareas altas del día. Esto indica que existe algún tipo de trasvase de las aguas lluvias sobre el sistema de aguas servidas de Puerto Azul.

Una vez instaladas las válvulas se puede ver que los parámetros estudiados tuvieron valores casi constantes, indicando la eficiencia de las válvulas Tideflex de mantener las redes despejadas de agua del estero. El aumento en DBO<sub>5</sub> se puede explicar por la disminución de caudal de infiltración debido al cese de la entrada de agua del estero a través de los colectores. No se pudo apreciar una tendencia clara en la variación del DBO<sub>5</sub> y DQO. Lo que si se pudo evidenciar fue la influencia que tenían los niveles de marea sobre éste.

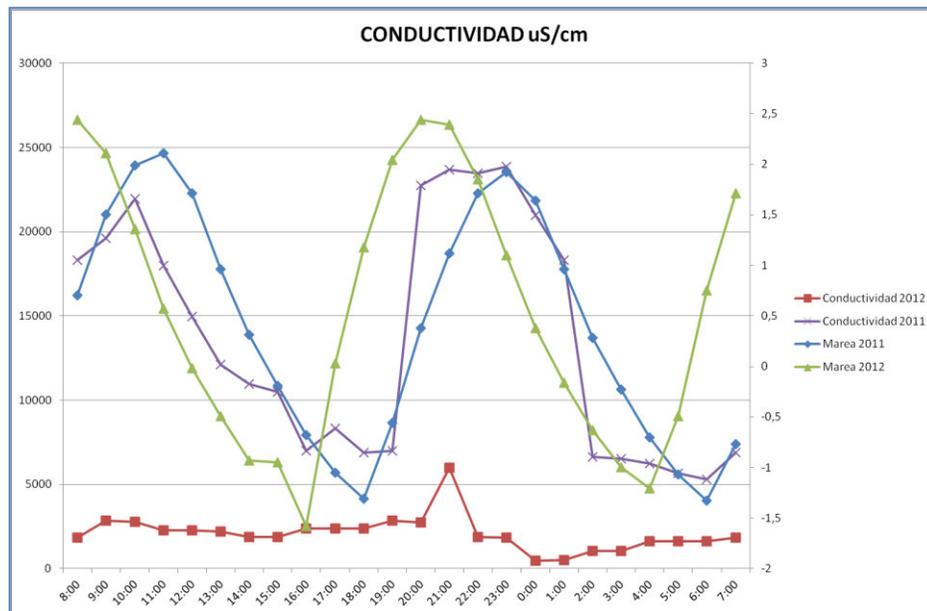
Se tienen las siguientes gráficas de comparación de los parámetros analizados en la estación de bombeo, en los años 2011 y 2012:



**Figura 11. Concentración de salinidad antes y después de la instalación de las válvulas**

**Fuente:** Interagua

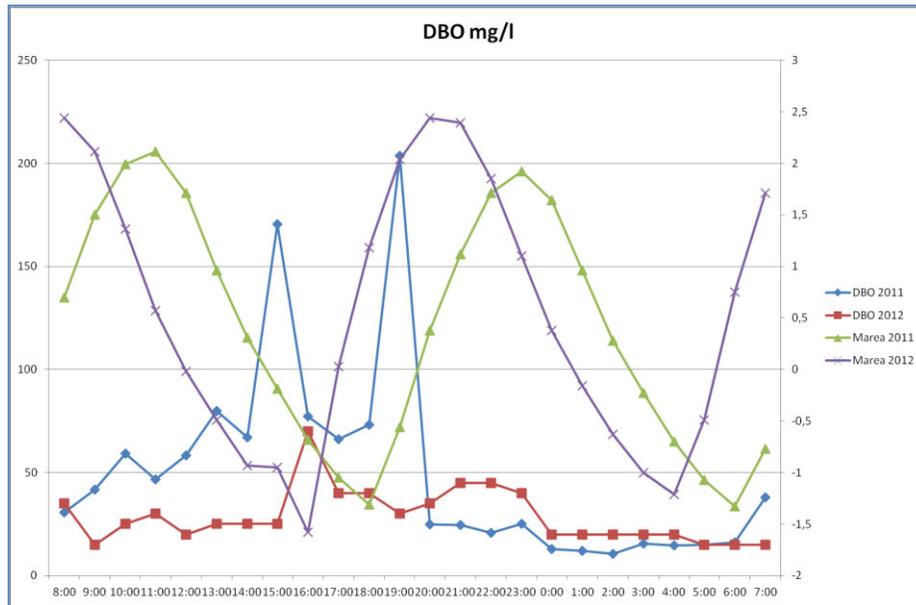
**Año:** 2012



**Figura 12. Concentración de conductividad antes y después de la instalación de las válvulas**

**Fuente:** Interagua

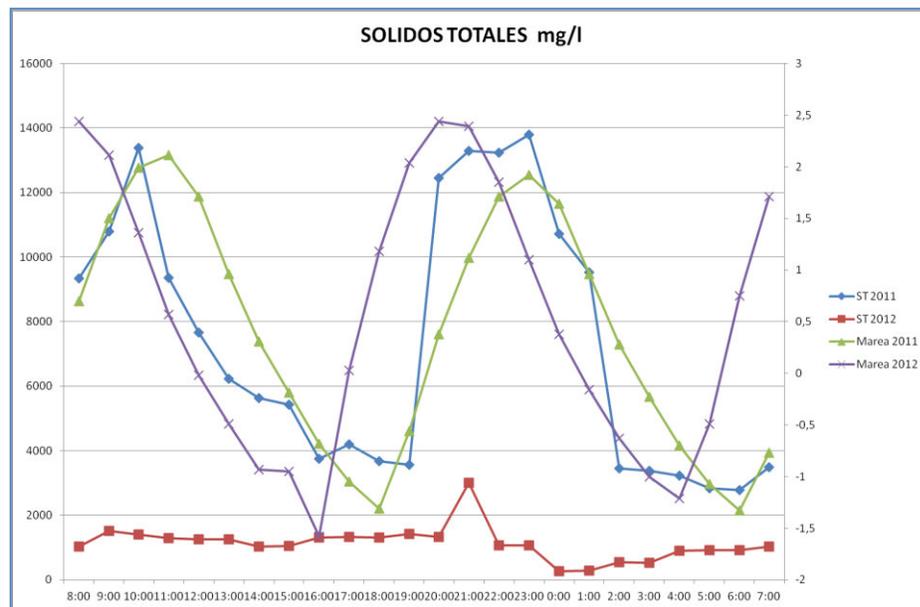
**Año:** 2012



**Figura 13. Concentración de conductividad antes y después de la instalación de las válvulas**

**Fuente:** Interagua

**Año:** 2012



**Figura 14. Concentración de Sólidos Totales antes y después de la instalación de las válvulas**

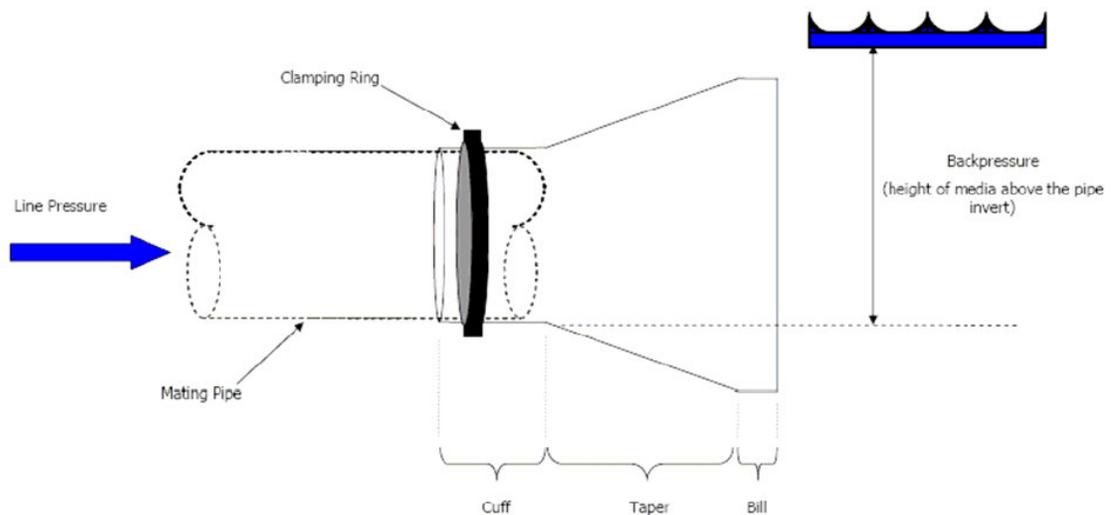
**Fuente:** Interagua

**Año:** 2012

### 3.2. Válvulas EVR

La empresa fabricante de las válvulas instaladas en Puerto Azul es EVR, una compañía canadiense fundada en 1984.

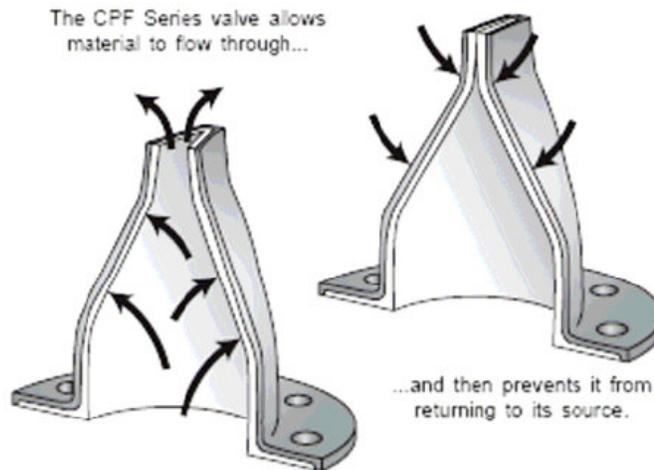
Como se había explicado anteriormente, la válvula elastomérica sirve como válvula check, impidiendo que se introduzca las aguas del cuerpo receptor. Sólo se abrirá al existir una presión diferencial, cuando la presión de la conducción exceda la presión de agua en el cuerpo receptor.



**Figura 15. Esquema de las válvulas EVR**

**Fuente:** EVR Products

**Año:** 2013



**Figura 16. Válvulas elastoméricas de EVR**

**Fuente:** EVR Products

**Año:** 2013

#### **4. FACTORES A CONSIDERAR EN EL ANÁLISIS DE LAS VÁLVULAS TIDEFLEX**

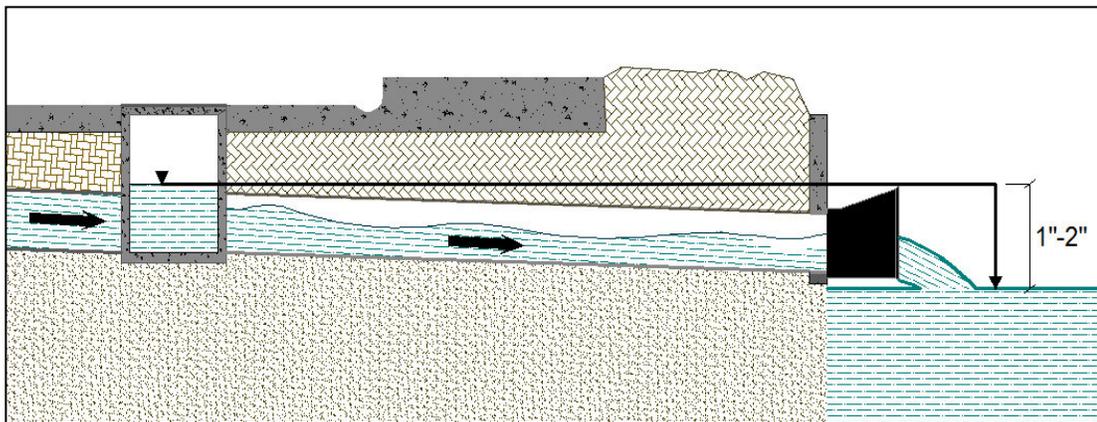
Antes de simular el comportamiento del sistema de válvulas Tideflex con el drenaje pluvial mediante modelos matemáticos, se citarán algunos de los probables factores que pudieran ocasionar dificultades para su buen funcionamiento.

**Válvula sumergida necesita de más presión diferencial de agua para poder descargar.**

Durante una situación favorable para una inundación en la urbanización (fuerte lluvia combinada con marea alta), la válvula Tideflex se mantendría sumergida. Recordando que el sistema de descarga de aguas lluvias se encuentra a poca distancia de media marea, la válvula se encontraría completamente sumergida durante la mayor parte del día.

Al estar sumergida, la válvula estaría experimentando una presión que la mantendría o ayudaría a mantener cerrada.

Según las especificaciones técnicas, la válvula se abre para descargar con una presión diferencial de agua de 1" a 2".



**Figura 17. Condiciones ideales de descarga para válvulas Tideflex**

**Elaborado por:** Susana López Roa

**Año:** 2013

Este aspecto sin embargo no se puede simular en el programa Stormwater Management Model, ya que no tiene la opción de introducir este dato a la descarga como condicionante.

### **Válvula no permite paso de aguas estancadas en tuberías.**

Consta como especificación del fabricante de las válvulas, que estas son autodrenantes siempre y cuando exista una presión diferencial. Para Puerto Azul, esto es posible siempre y cuando haya marea baja y se consiga una presión diferencial adecuada para permitir la salida de las aguas lluvias que hayan quedado en el sistema.

Así como las válvulas no permiten el paso del agua de marea al sistema de drenaje pluvial, éstas no permiten que las aguas que queden estancadas de las tuberías puedan drenar hacia el estero si no existe una presión diferencial.

El agua estancada puede atraer mosquitos, resultando en un peligro salubre y siendo posible causa de proliferaciones de enfermedades dentro de la urbanización.

## **5. METODOLOGÍA**

A continuación se describirá la metodología que se seguirá para analizar lo anteriormente explicado.

### **5.1. Aspectos relativos a la instalación de las válvulas y a la operación**

Para el estudio cualitativo de las válvulas, se realizarán visitas a Puerto Azul. En estas visitas se deberá revisar lo siguiente:

- Ubicación de las válvulas Tideflex.
- Observar el modo de instalación de las válvulas.
- Observar el modelo de válvula instalado.
- Observar cualquier estancamiento evidente de agua próximo a las válvulas.
- Observar el tipo de sedimentos que se acumulen cerca de las válvulas.
- Observar el estado de las válvulas Tideflex.
- Revisar informes de mantenimiento y reclamos de Interagua con respecto al sistema de aguas lluvias de Puerto Azul.

## **5.2. Análisis del comportamiento hidráulico de las redes de aguas lluvias**

Para generar un modelo matemático de la red, se usará el programa *Storm Water Management Model (SWMM)*.

El sistema que se quiere analizar está caracterizado por tener un régimen no permanente; es decir, sus parámetros hidráulicos varían con respecto al tiempo (el caudal y la velocidad del flujo son cambiantes dependiendo de las aguas lluvias que recibe el sistema). El SWMM tiene la capacidad de modelar en el régimen requerido para el desarrollo de este documento, además de permitir asignar condicionantes al sistema (en este caso las válvulas Tideflex y los niveles de marea).

Mediante las simulaciones se quiere llegar a un esquema del funcionamiento del sistema de drenaje pluvial de Puerto Azul con las válvulas, variando los parámetros que se vean necesarios. A partir de este resultado, se analizará la eficiencia de dichos accesorios en el control de inundaciones.

Se realizarán las respectivas simulaciones considerando variaciones en los niveles de marea para analizar los siguientes aspectos:

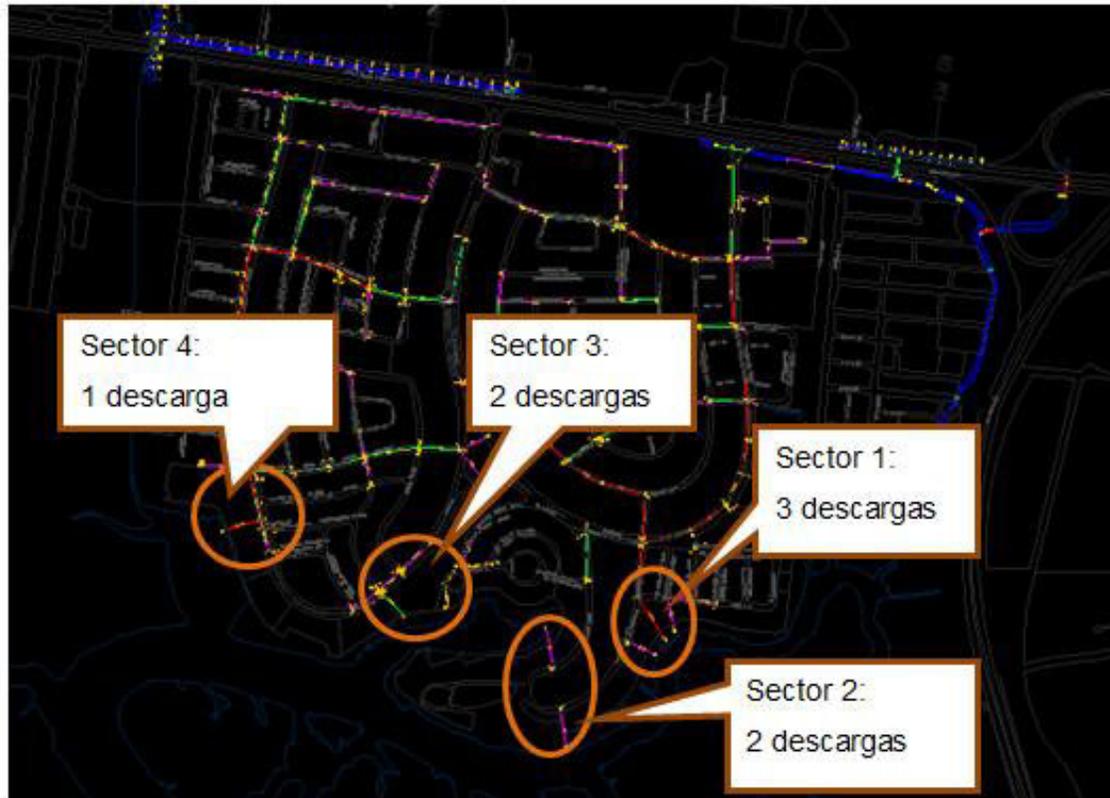
- Comportamiento el sistema sin las válvulas en la descarga, considerando descarga libre.
- Comportamiento del sistema de drenaje pluvial sin las válvulas Tideflex en la descarga, considerando las variaciones de los niveles en el cuerpo receptor, por efecto de las mareas.
- Comportamiento del sistema de drenaje pluvial estando éste vacío y teniendo la válvula Tideflex en la descarga.

## **6. DESARROLLO**

### **6.1. Aspectos relativos a la instalación de las válvulas y a la operación**

Se realizaron varias visitas a Puerto Azul, para observar el aspecto de las válvulas Tideflex y su estado. Se revisaron las descargas accesibles, incluyendo las que no están provistas de la válvula, para comparar el estado de ambos casos.

Se sectorizó el recorrido en cuatro partes, como se indica en el plano general del sistema de aguas lluvias de Puerto Azul, mostrado a continuación:



**Figura 18. Sistema de aguas lluvias de Puerto Azul**

**Fuente:** Plano de red de AA.LL. Norte, fecha 2010.- Interagua

**Año:** 2010

Empezando por el sector 1, lugar donde están ubicadas las válvulas, se pudo presenciar el funcionamiento de éstas.

Se pudo observar claramente la primera válvula (de  $\phi 20''$  ubicada en la calle 7 SO), estando la tapa de la cámara próxima a ella. La cámara se encontraba con un nivel de agua menor al invert de la válvula.



**Figura 19. Válvula de  $\phi 20''$  ubicada en la calle 7 SO**

**Fuente:** Susana López Roa

**Año:** 2013

Como se explico anteriormente, la condicionante de la apertura de la válvula es un diferencial específico de presión entre el nivel de agua dentro de la tubería y el nivel de agua a la descarga. El diferencial mínimo de presión para ocasionar la apertura de la válvula es de 1”.

La imagen de la válvula de  $\phi 20''$  fue tomada durante el verano del 2013, día desprovisto de lluvia.

Se puede ver en la imagen la presencia de sedimentos arenosos. Los sedimentos dentro de la cámara son producto tanto de las descargas de aguas lluvias, como de la intromisión de agua del estero.

Según las especificaciones de EVR, se debe dejar una distancia despejada de 5 a 15 cm por debajo de la válvula, para asegurar que el sedimento descargado no se acumule por debajo de ésta, perjudicando su funcionamiento. Según el detallamiento de Interagua de la instalación de la válvula, ésta estaría

posicionada 20 cm por sobre el invert de la cámara, a partir de la boquilla, cumpliendo con las especificaciones.

Las válvulas de  $\phi 72''$  no se pudieron visualizar, ya que las tapas de las respectivas cámaras se encontraban muy alejadas.

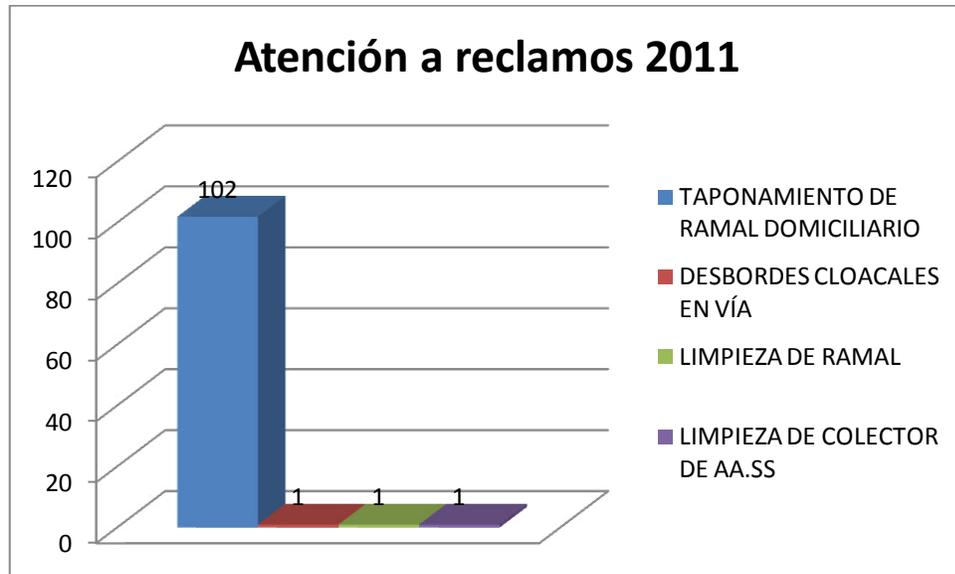
Se pudo sin embargo, escuchar flujo entrante en la cámara de la válvula de la avenida 59 SO. Esta válvula fue visitada el mismo día que la anterior, por lo tanto, no había una descarga que permita la apertura de ésta. A esa hora la marea se encontraba de subida, introduciéndose a la tubería de descarga y entrando a la cámara de la válvula pico de pato.

Por la profundidad de la cámara, no se pudo visualizar la acumulación de sedimentos alrededor de la válvula. Habiendo analizado la situación de la primera válvula, se deduce que ocurre algo similar; el agua de la marea entra a la cámara, acarreando sedimentos del estero y depositándolos al fondo.

A continuación se tienen los registros emitidos por Interagua de los reclamos realizados por los residentes de Puerto Azul y las medidas tomadas para solucionar éstos problemas. También se tienen los registros del mantenimiento preventivo realizado.

### **6.1.1. Récor ds de Interagua de atención a reclamos de usuarios y mantenimientos preventivos**

A manera de hacer un estudio comparativo entre los procedimientos de mantenimiento realizados al sistema de aguas lluvias por parte de Interagua antes y después de la instalación de las válvulas, se analizaron los reclamos realizados por los residentes de Puerto Azul (Anexo 1).



**Figura 20. Estadística de reclamos hechos por usuarios de Puerto Azul año 2011**

**Fuente:** Interagua

**Año:** 2011



**Figura 21. Estadística de reclamos hechos por usuarios de Puerto Azul año 2012**

**Fuente:** Interagua

**Año:** 2012

## **6.2. Análisis del comportamiento hidráulico de las redes de aguas lluvias**

Como se indicó anteriormente, se analizará el sistema de aguas lluvias en los siguientes aspectos:

- Comportamiento del sistema de drenaje pluvial sin las válvulas Tideflex en la descarga, considerando las variaciones de los niveles en el cuerpo receptor por efecto de las mareas.
- Comportamiento del sistema de drenaje pluvial sin las válvulas Tideflex en la descarga, considerando descarga libre.
- Comportamiento del sistema de drenaje pluvial estando éste vacío y teniendo la válvula Tideflex en la descarga, considerando las variaciones de la marea.

Como base para todas las simulaciones, se introdujeron los siguientes datos:

- Geometría del sistema de aguas lluvias de Puerto Azul.
- Diámetro y coeficiente de rugosidad de tuberías
- Profundidad e invert de cámaras de inspección
- Invert de descargas.

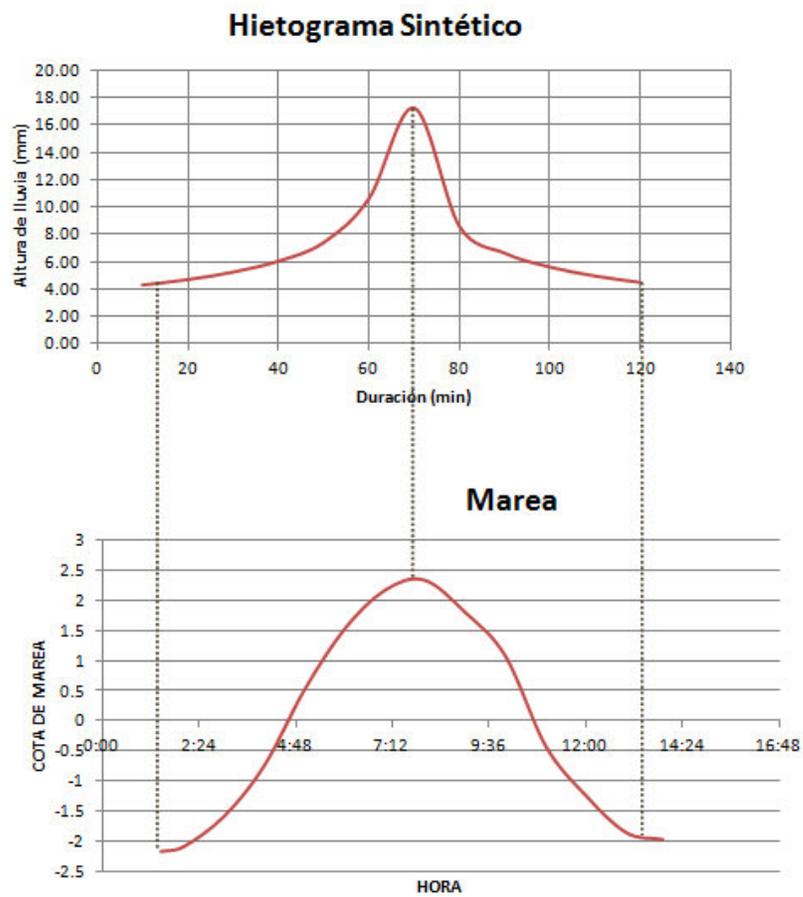
Los datos que se calcularon para poder correr la simulación en el SWMM fueron los siguientes (ver anexo):

- Área de aportación de aguas lluvias de cada cámara de inspección.
- Ancho del área de escurrimiento para cada cámara de inspección.
- Hidrograma de lluvia de dos horas de duración con período de retorno de 5 años.
- Tabla de mareas.

Debido a las condiciones que se quieren introducir (efectos de marea) se debe simular con un análisis de onda dinámica. Este análisis permite representar de manera más aproximada las condiciones que se quieren estudiar.

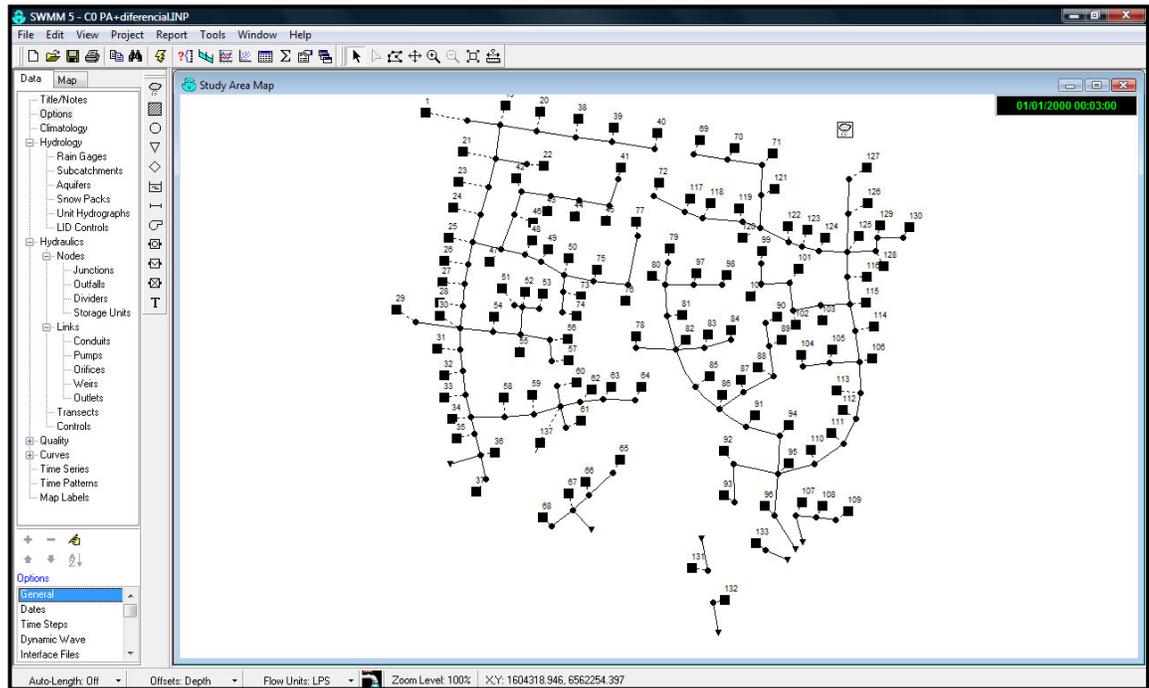
Para todas las simulaciones, se eligió un análisis sin opción a empozamiento de agua. Esto quiere decir, que una vez cada cámara haya excedido su capacidad máxima, el programa calculará el caudal de inundación, sin dejar que estas aguas se introduzcan a las cámaras una vez exista la capacidad para descargarlas al estero. Esto se hizo con el fin de poder calcular el volumen total de inundación de cada simulación y hacer las respectivas comparaciones.

La simulación fue calibrada de tal manera que la lluvia introducida coincida con la alta marea. Esta situación es la más crítica para provocar inundaciones, estando el sistema ya ocupado al momento de recibir las aguas lluvias.



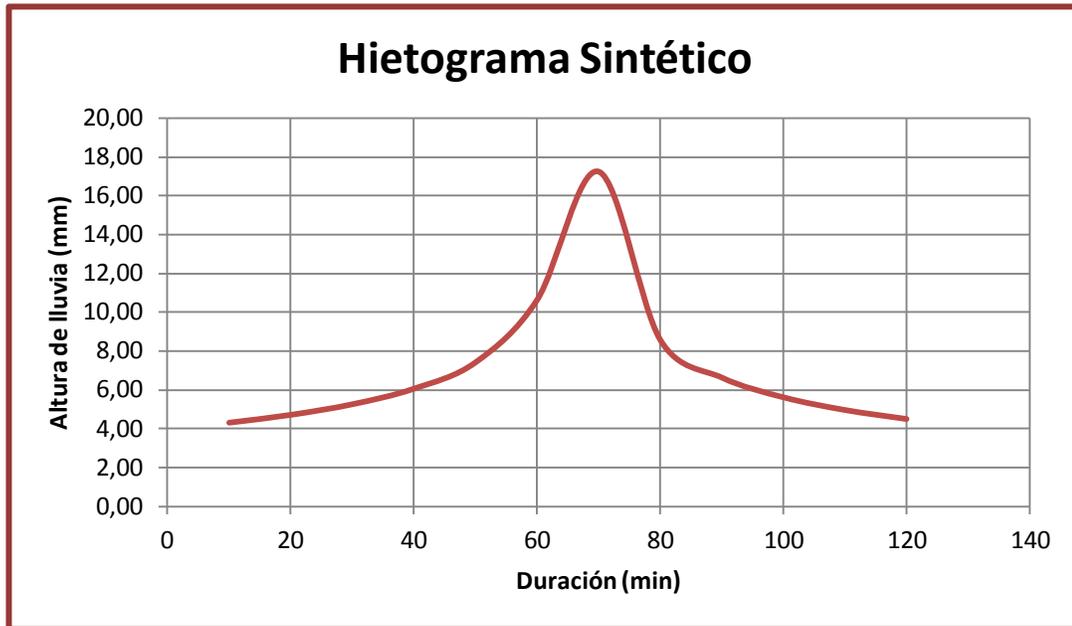
**Figura 22. Condiciones hidrográficas y climáticas críticas**  
**Elaborado por:** Susana López Roa  
**Año:** 2013

A continuación se tiene la modelación del sistema de aguas lluvias de Puerto Azul en SWMM:



**Figura 23. Sistema de aguas lluvias de Puerto Azul en el programa SWMM**  
**Reporte: SWMM (Storm Water Management Model)**  
**Año: 2013**

Para estas simulaciones, se introdujo una lluvia con frecuencia de 5 años. Como se mencionó anteriormente, el alcantarillado pluvial de Puerto Azul se diseñó para una lluvia de esta frecuencia. A continuación se tiene el hietograma calculado con las curvas IDF (Curvas de intensidad vs. frecuencia) de la ciudad de Guayaquil, provistas por Interagua:



**Figura 24. Hietograma**

**Elaborado por:** Susana López Roa

**Año:** 2013

Se quiso realizar la simulación en condiciones relativamente críticas, así que se consideraron las condiciones de marea del día 7 de mayo del 2012. En este día se registraron las alturas más altas del año mencionado. A continuación se tienen los datos de la marea usada:

**Tabla 5. Tabla de marea del día 7 de mayo del 2012**

COTAS DE MAREAS			
FECHA	HORA	ALTURA	COTA
07/05/2012	0:00	-0.13	-2.59
07/05/2012	1:26	0.30	-2.16
07/05/2012	2:00	0.38	-2.08
07/05/2012	3:00	0.88	-1.58
07/05/2012	4:00	1.72	-0.74

COTAS DE MAREAS			
FECHA	HORA	ALTURA	COTA
07/05/2012	5:00	2.98	0.52
07/05/2012	6:00	3.99	1.53
07/05/2012	7:00	4.63	2.17
07/05/2012	7:58	4.80	2.34
07/05/2012	9:00	4.20	1.8
07/05/2012	10:00	3.53	1.07
07/05/2012	11:00	2.04	-0.42
07/05/2012	12:00	1.22	-1.24
07/05/2012	13:00	0.61	-1.85
07/05/2012	13:54	0.50	-1.96
07/05/2012	15:00	0.74	-1.72
07/05/2012	16:00	1.30	-1.16
07/05/2012	17:00	1.88	-0.58
07/05/2012	18:00	3.81	1.35
07/05/2012	19:00	4.41	1.95
07/05/2012	20:00	4.70	2.24
07/05/2012	20:14	4.70	2.24
07/05/2012	21:00	4.52	2.06
07/05/2012	22:00	3.82	1.36
07/05/2012	23:00	2.77	0.31
07/05/2012	0:00	1.66	-0.8
07/05/2012	1:00	0.76	-1.7
08/05/2012	2:15	0.30	-2.16

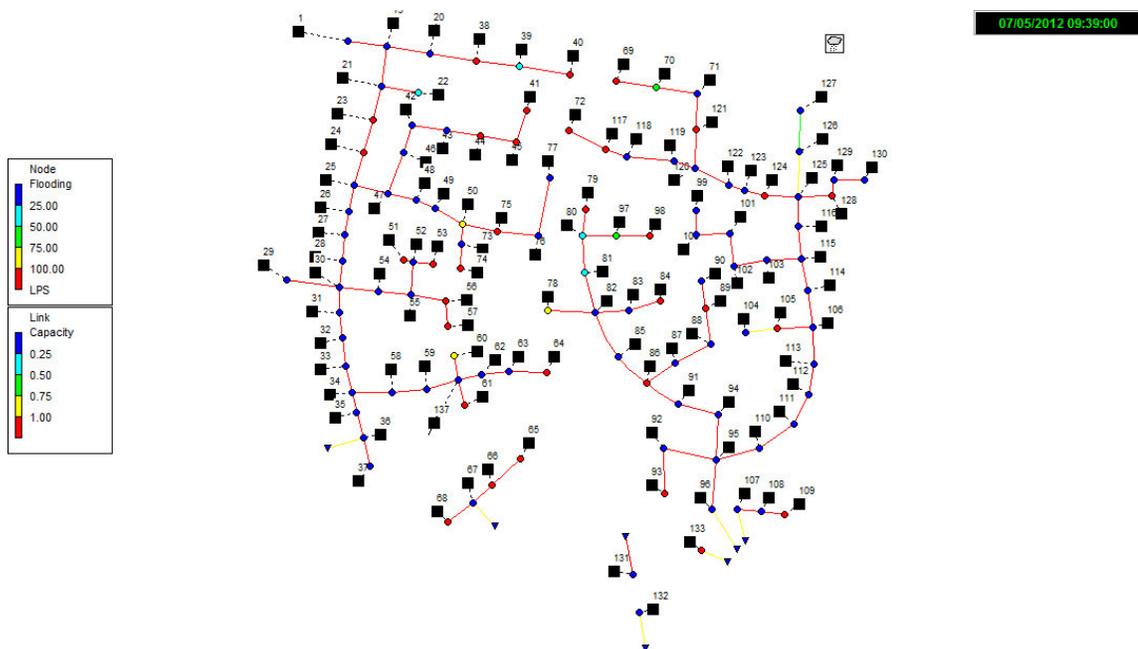
**Fuente:** Inocar

**Año:** 2012

Los valores marcados en la tabla anterior son tomados de la tabla de marea emitida por el Inocar. Los demás valores han sido interpolados.

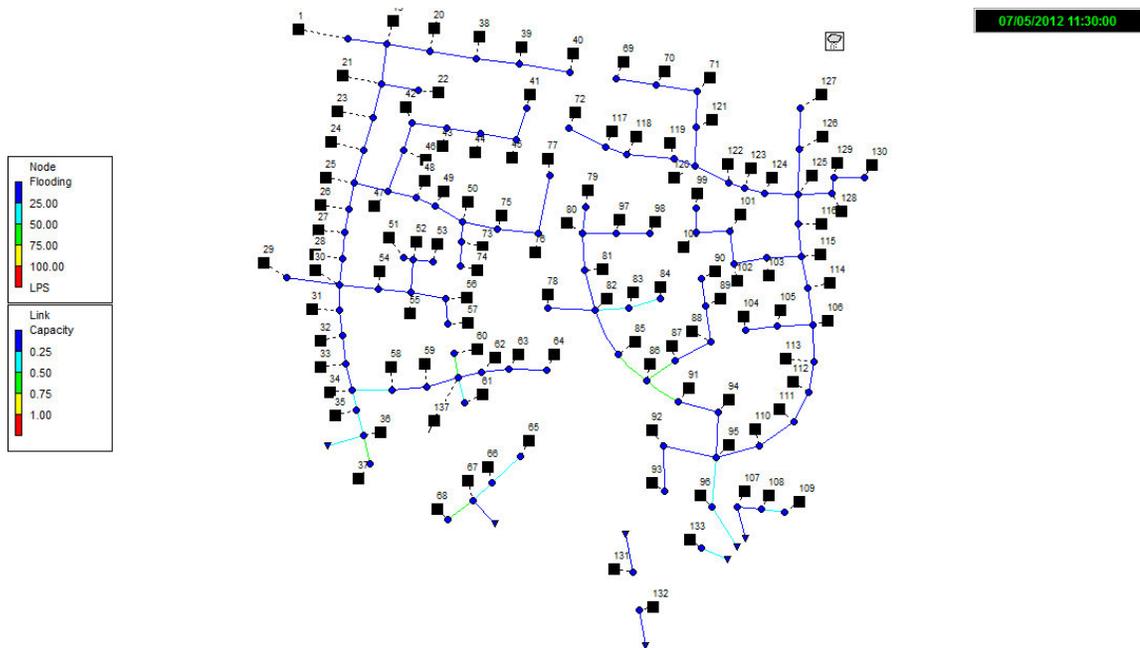
### 6.2.1. Situación 1: Comportamiento del sistema de drenaje pluvial sin las válvulas Tideflex en la descarga, considerando descarga libre (Situación hipotética).

Para poder ver el efecto que tiene la marea sobre la capacidad de drenaje del sistema de alcantarillado de Puerto Azul, se simuló en condiciones de descarga libre, para poder comparar con las simulaciones posteriores.



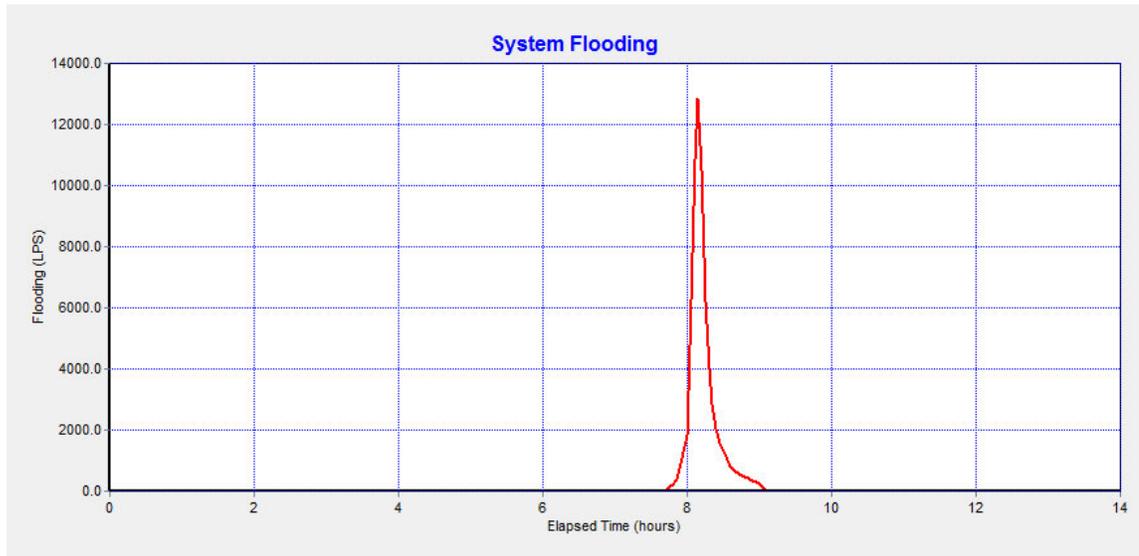
**Figura 25. Situación 1: Nodos inundados de Puerto Azul**  
**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)  
**Año:**2013

Se pudo constatar que aunque las tuberías de descarga estaban completamente libres, hubo nodos inundados, como se puede ver a continuación:



**Figura 26. Situación 1: Alivio del sistema de aguas lluvias**  
**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)  
**Año:** 2013

Se calcularon los volúmenes de inundación mediante los caudales de inundación temporales.



**Figura 27. Situación 1: Inundación del sistema de aguas lluvias**  
**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)  
**Año:**2013

**Tabla 6. Situación 1: Caudal de inundación total del sistema de aguas lluvias**

<b>HORA</b>	<b>CAUDAL (L/seg)</b>
7:42:00	14.97
7:45:00	118.36
7:48:00	214.48
7:51:00	383.03
7:54:00	726.39
7:57:00	1276.99
8:00:00	1838.14
8:03:00	6275.71
8:06:00	10859.39
8:09:00	12853.85
8:12:00	10493.5
8:15:00	6192.1
8:18:00	4013.94
8:21:00	2857.35
8:24:00	2062.95
8:27:00	1580.17
8:30:00	1318.01

<b>HORA</b>	<b>CAUDAL (L/seg)</b>
8:33:00	1040.41
8:36:00	802.29
8:39:00	697.12
8:42:00	594.05
8:45:00	513.78
8:48:00	454.02
8:51:00	404.91
8:54:00	355.49
8:57:00	312.09
9:00:00	276
9:03:00	110.5
<b>CAUDAL TOTAL</b>	<b>68,639.99</b>

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

**Año:** 2013

**Tabla 7. Situación 1: Volumen de inundación total del sistema de aguas lluvias**

<b>VOLUMEN INUNDACIÓN PARA DESCARGA LIBRE</b>		
Caudal total:	68,639.99	L/seg
Volumen total:	12,355,198.20	L
Volumen total:	12,355.20	m <sup>3</sup>

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

**Año:**2013

La existencia de inundaciones habiendo condiciones libres de descarga, podría determinar una deficiencia en el diseño del sistema de aguas lluvias de Puerto Azul.

Para mejor analizar este problema, se comparó el volumen total de escurrimiento con el de las tuberías del sistema. De esta forma se puede conocer de manera general la capacidad de regulación de las tuberías.

Se tiene a continuación el listado de tuberías de la red pluvial, así como sus volúmenes:

Usando el hidrograma de escurrimiento obtenido del SWMM, se calculó el volumen total de aguas lluvias que entra al alcantarillado.

**Tabla 8. Situación 1: Volumen total de escurrimiento**

<b>HORA</b>	<b>ESCURRIMIENTO L/seg</b>
7:03:00	1129.62
7:06:00	2259.25
7:09:00	3596.56
7:12:00	4774.57
7:15:00	5872.93
7:18:00	6671.84
7:21:00	7335.46
7:24:00	8027.95
7:27:00	8623.27
7:30:00	9024.27
7:33:00	9756.52
7:36:00	10488.78
7:39:00	10894.84
7:42:00	11763.32
7:45:00	12863.01
7:48:00	13602.33
7:51:00	14802.94
7:54:00	17286.48
7:57:00	19313.37
8:00:00	20426.96
8:03:00	25944.3
8:06:00	31461.65
8:09:00	33604.94
8:12:00	30651.26
8:15:00	25149.08
8:18:00	22291.49
8:21:00	20621.68
8:24:00	18682.79
8:27:00	17143.21
8:30:00	16402.23
8:33:00	15386.15

<b>HORA</b>	<b>ESCURRIMIENTO L/seg</b>
8:36:00	14370.07
8:39:00	13928.78
8:42:00	13356.14
8:45:00	12717.8
8:48:00	12306.85
8:51:00	11958.41
8:54:00	11507.67
8:57:00	11134.07
9:00:00	10914.73
9:03:00	8224.8
9:06:00	5534.88
9:09:00	4447.76
9:12:00	3360.65
9:15:00	2799.56
9:18:00	2238.47
9:21:00	1911.52
9:24:00	1584.56
9:27:00	1379.82
9:30:00	1175.09
9:33:00	1039.46
9:36:00	903.83
9:39:00	808.19
9:42:00	712.56
9:45:00	643.71
9:48:00	574.87
9:51:00	522.81
9:54:00	470.75
9:57:00	430.96
10:00:00	391.16
10:03:00	359.73
10:06:00	328.3
10:09:00	302.94
10:12:00	277.59
10:15:00	257.15
10:18:00	236.71
10:21:00	219.91
10:24:00	203.12

<b>HORA</b>	<b>ESCURRIMIENTO L/seg</b>
10:27:00	189.16
10:30:00	175.2
10:33:00	163.62
10:36:00	152.05
10:39:00	142.81
10:42:00	133.57
10:45:00	125.74
10:48:00	117.91
10:51:00	111.44
10:54:00	104.98
10:57:00	99.58
11:00:00	94.19
11:03:00	89.65
11:06:00	85.12
11:09:00	81.17
11:12:00	77.23
11:15:00	73.79
11:18:00	70.35
11:21:00	67.57
11:24:00	64.79
11:27:00	62.32
11:30:00	59.85
11:33:00	57.64
11:36:00	55.44
11:39:00	53.46
11:42:00	51.48
11:45:00	49.71
11:48:00	47.93
11:51:00	46.33
11:54:00	44.72
11:57:00	43.27
12:00:00	41.82
12:03:00	40.5
12:06:00	39.19
12:09:00	37.99
12:12:00	36.79
12:15:00	35.69

HORA	ESCURRIMIENTO L/seg
12:18:00	34.6
12:21:00	33.59
12:24:00	32.59
<b>ESCURRIMIENTO TOTAL (L/seg)</b>	<b>612,513.26</b>
<b>VOLUMEN TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>110,252.38</b>

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

**Año:**2013

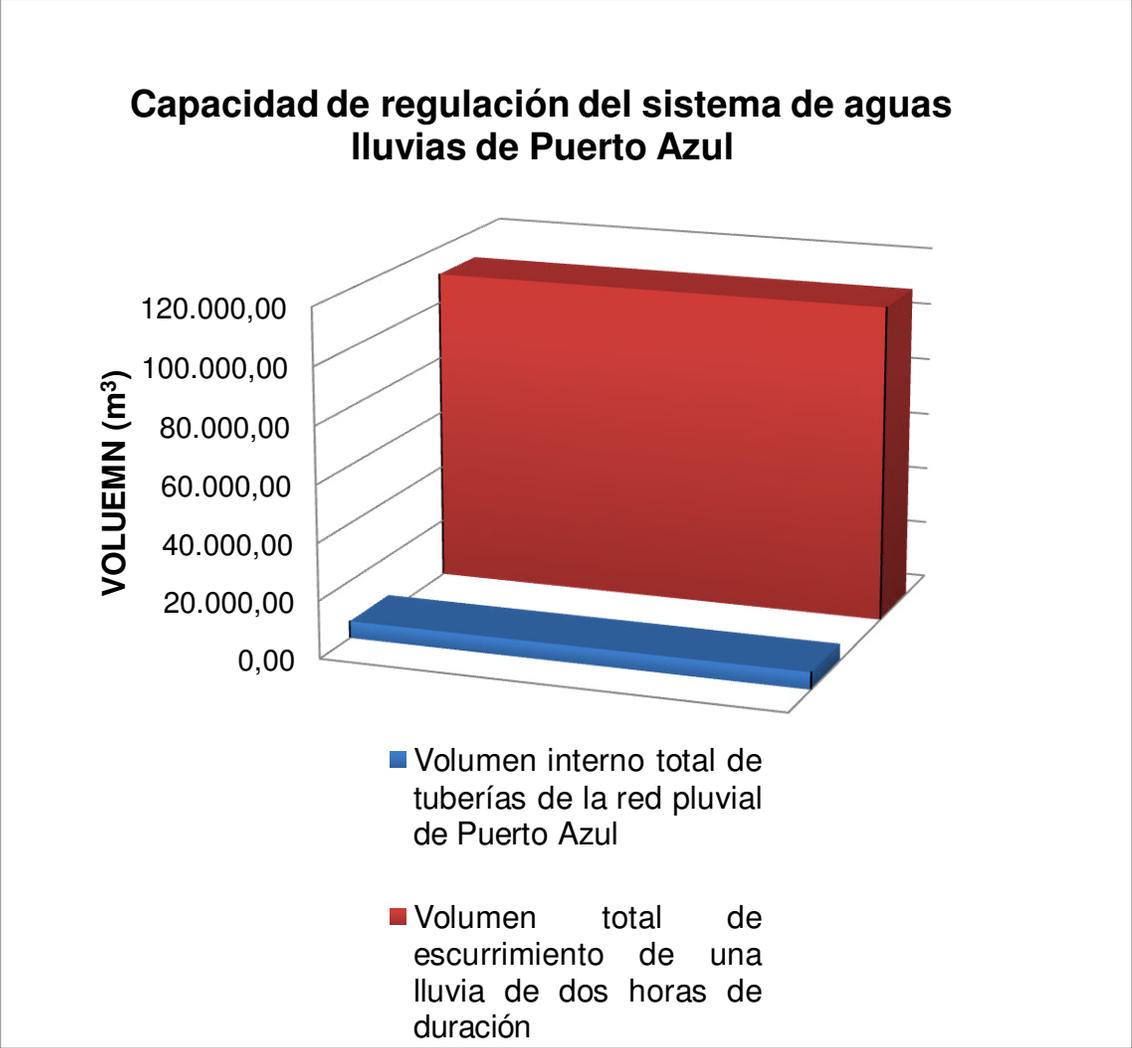
Se tiene por ende el volumen total del agua que está proyectada a entrar al sistema de alcantarillado pluvial, y el volumen total de tuberías que deberán conducir estas aguas.

**Tabla 9. Capacidad de regulación del sistema de aguas lluvias de Puerto Azul**

<b>CAPACIDAD DE REGULACIÓN DEL SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS DE PUERTO AZUL</b>	
Capacidad total de almacenamiento de tuberías (m <sup>3</sup> )	5,934.01
Volumen total de escurrimiento (m <sup>3</sup> )	110,252.38
<b>CAPACIDAD TOTAL/ VOLUMEN ESCURRIMIENTO</b>	<b>5.38%</b>

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

**Año:**2013



**Figura 28. Capacidad de regulación del sistema de aguas lluvias de Puerto Azul**

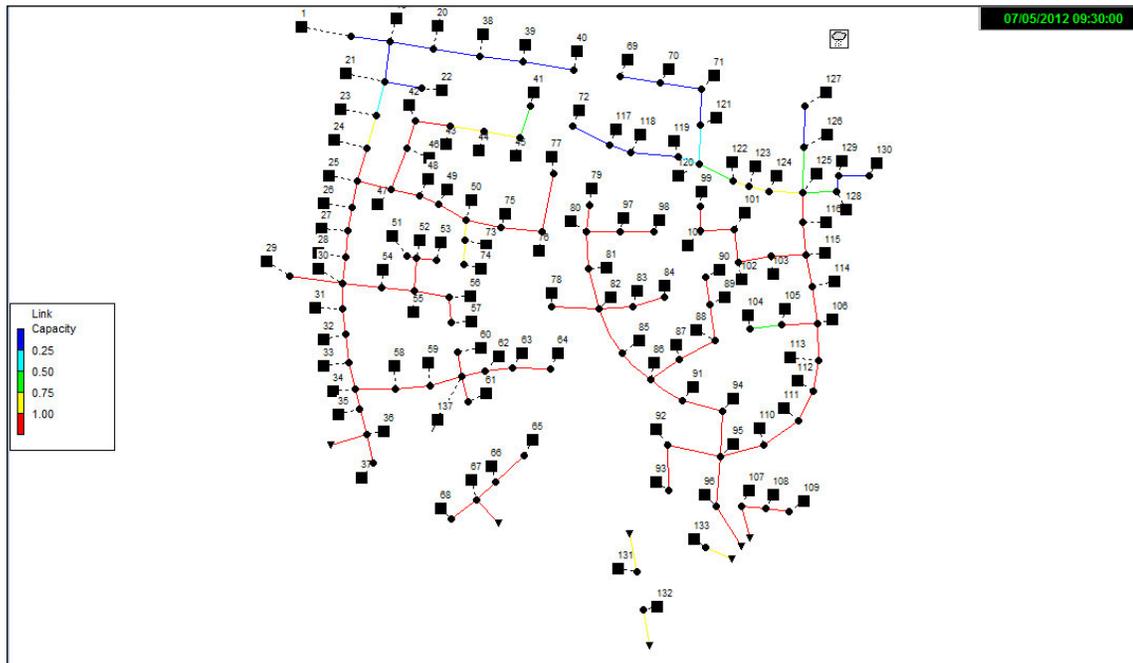
**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)  
**Año:** 2013

Como se puede constatar, el volumen total de tuberías solo abastece para almacenar el 5.38% del volumen de aguas lluvias de una precipitación de 2 horas de duración.

## 6.2.2. Situación 2: Comportamiento del sistema de drenaje pluvial sin las válvulas Tideflex en la descarga, considerando las variaciones de los niveles en el cuerpo receptor por efecto de las mareas.

Se realizó la primera simulación con los datos mencionados anteriormente, considerando la descarga ahogada al momento de estar la lluvia en su pico.

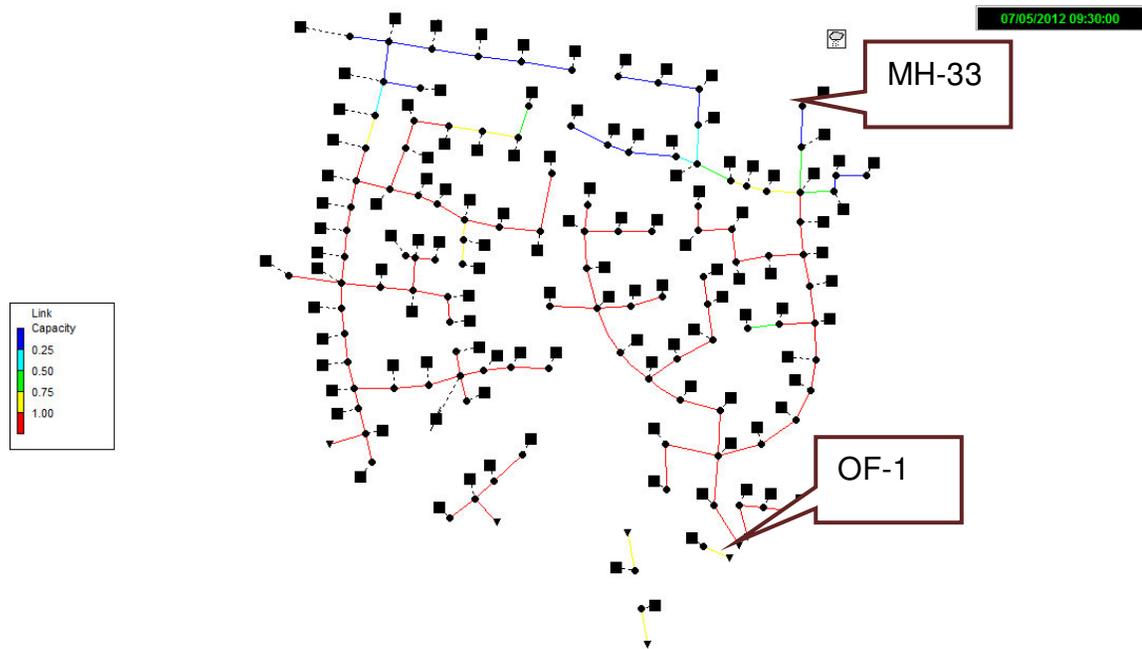
La marea alta llegó a una cota de 2.34 AM a las 7:58 AM del día martes 07 de Mayo. Para las 9:30 AM, el sistema se encuentra en un 70.69% lleno de las aguas del estero.



**Figura 29. Situación 2: Condición del sistema de aguas lluvias a las 9:30AM.**

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)  
**Año:** 2013

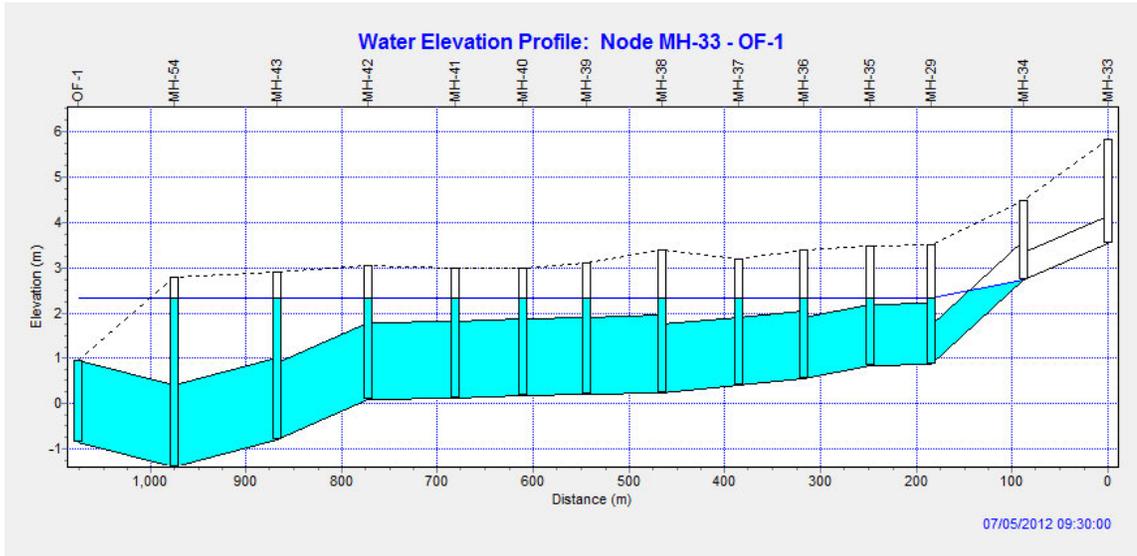
Para poder apreciar mejor la ocupación de las tuberías de las aguas del estero, se presentan a continuación dos perfiles principales:



**Figura 30. Situación 2: Ubicación de perfil de nodos MH-33 a OF-1**

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

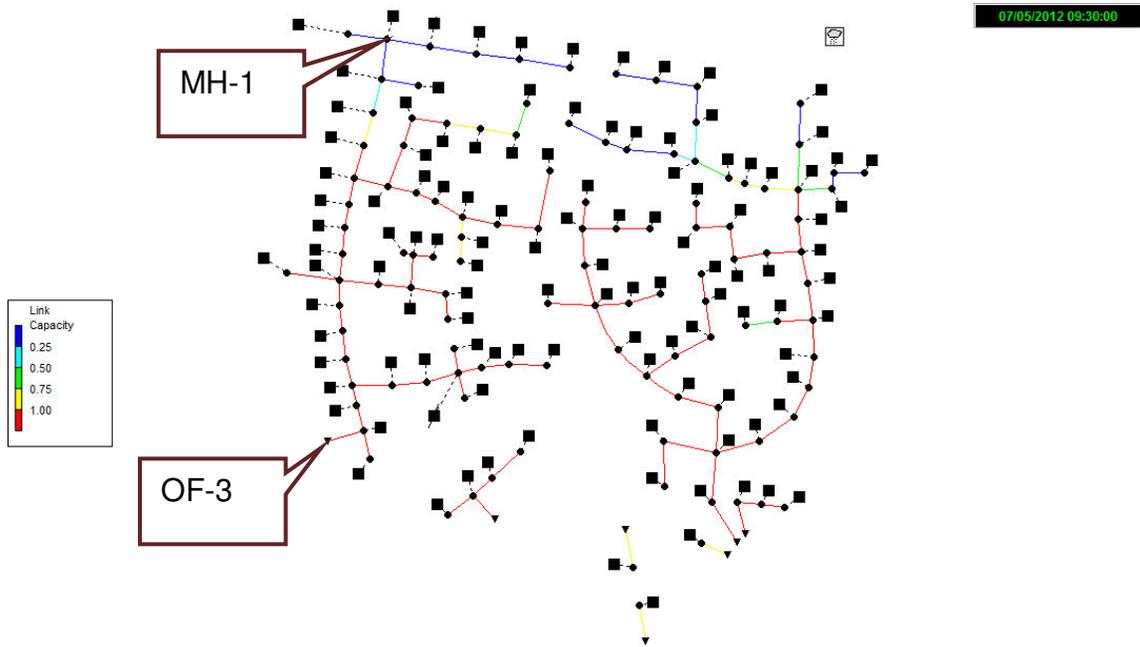
**Año:**2013



**Figura 31. Situación 2: Perfil de nodos MH-33 a OF-1**

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

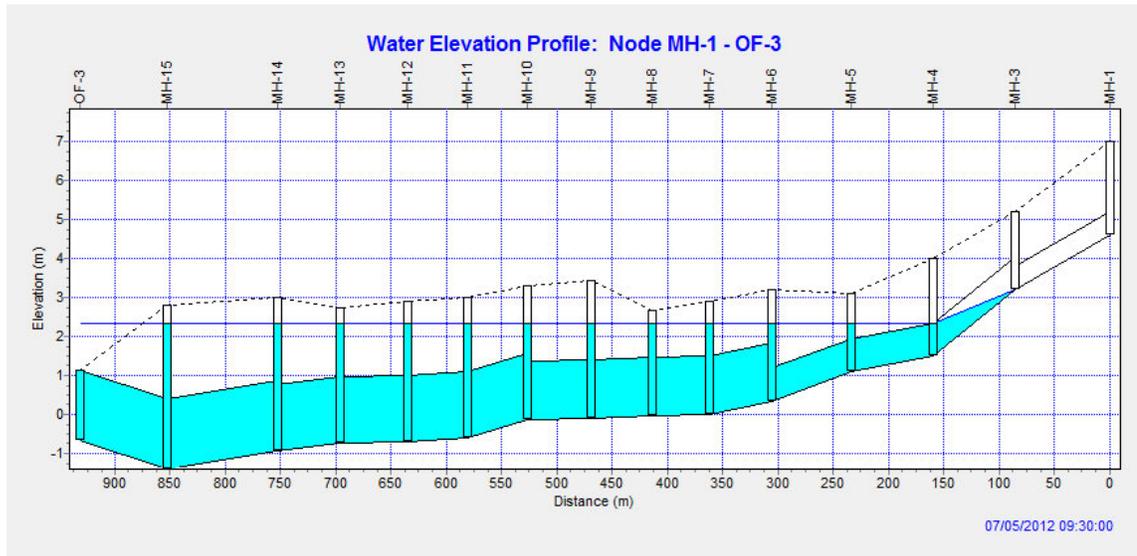
**Año:**2013



**Figura 32. Situación 2: Ubicación de perfil de nodos MH-1 a OF-3**

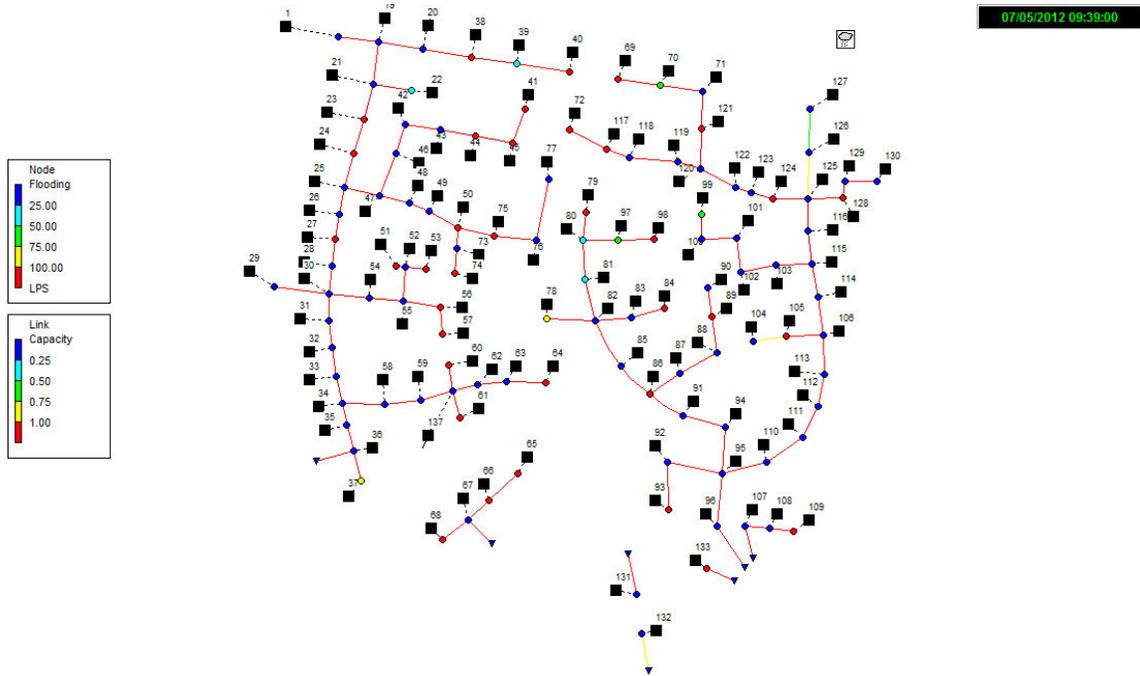
**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

**Año:**2013



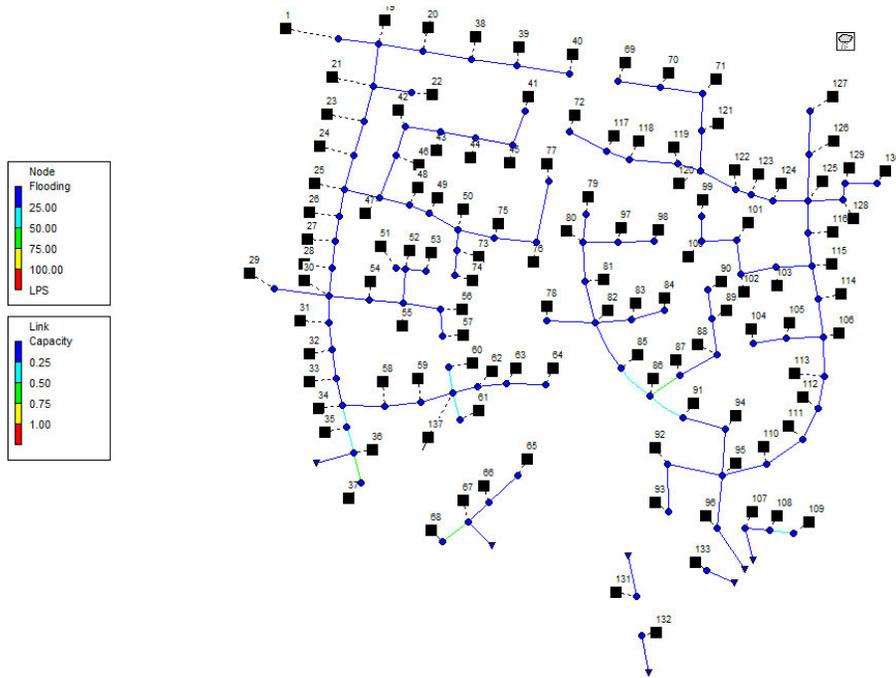
**Figura 33. Situación 2: Perfil de nodos MH-1 a OF-3**  
**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)  
**Año:** 2013

Mediante este modelo matemático se pudo confirmar la existencia de inundaciones durante situaciones de marea alta y lluvia. Se obtuvieron de esta simulación las cámaras (representadas por los nodos) que se ven afectadas, así como los volúmenes de inundación tanto del sistema como de cada cámara.



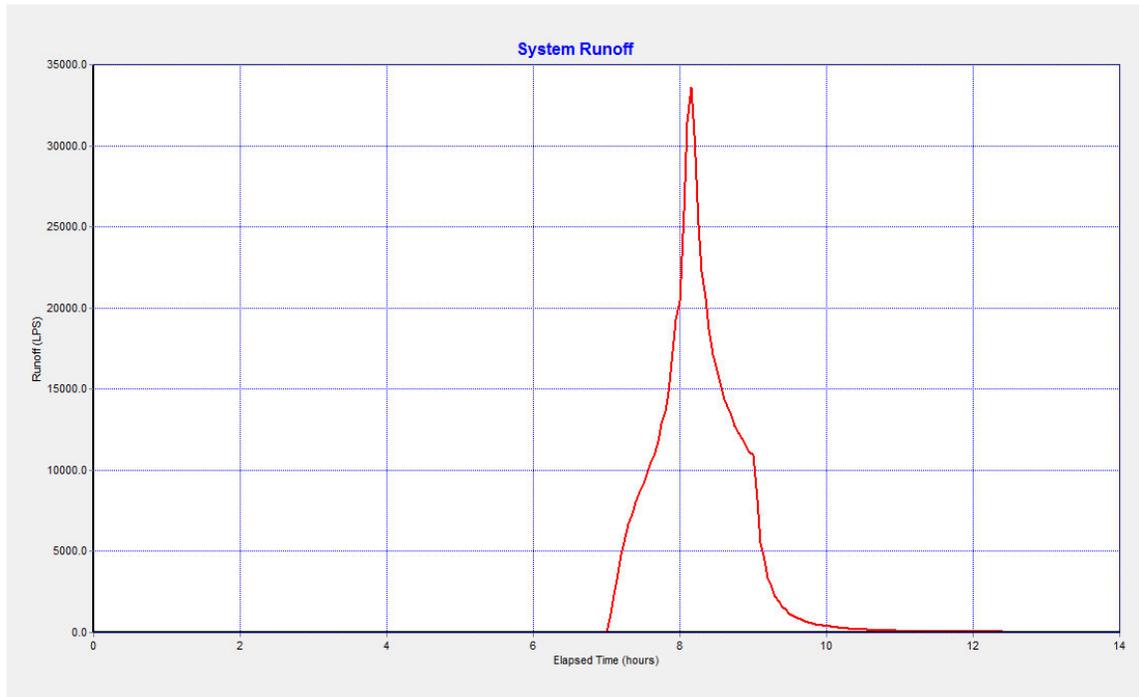
**Figura 34. Situación 2: Nodos inundados de Puerto Azul**  
**Reporte: SWMM (Storm Water Management Model)**  
**Año:2013**

Una vez bajando la marea y habiendo terminado la lluvia, las redes se aliviaron casi completamente a las 13:54 del día martes 07 de Mayo, como se muestra en la siguiente captura del programa:



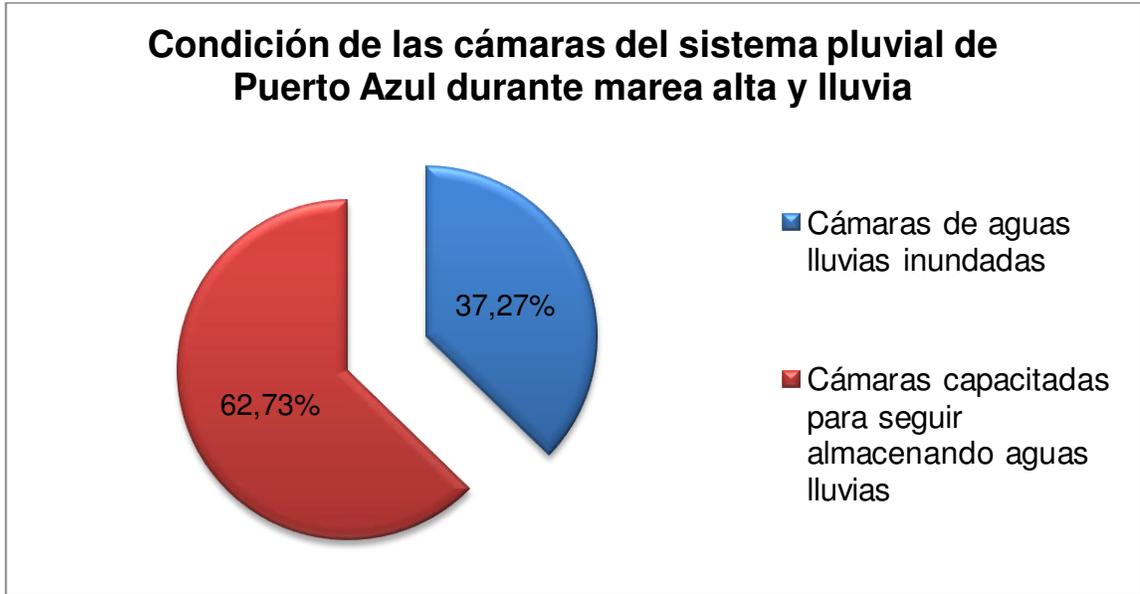
**Figura 35. Situación 2: Alivio del sistema de aguas lluvias**  
**Reporte: SWMM (Storm Water Management Model)**  
**Año:2013**

A continuación se tiene el hidrograma de escurrimiento obtenido del programa:



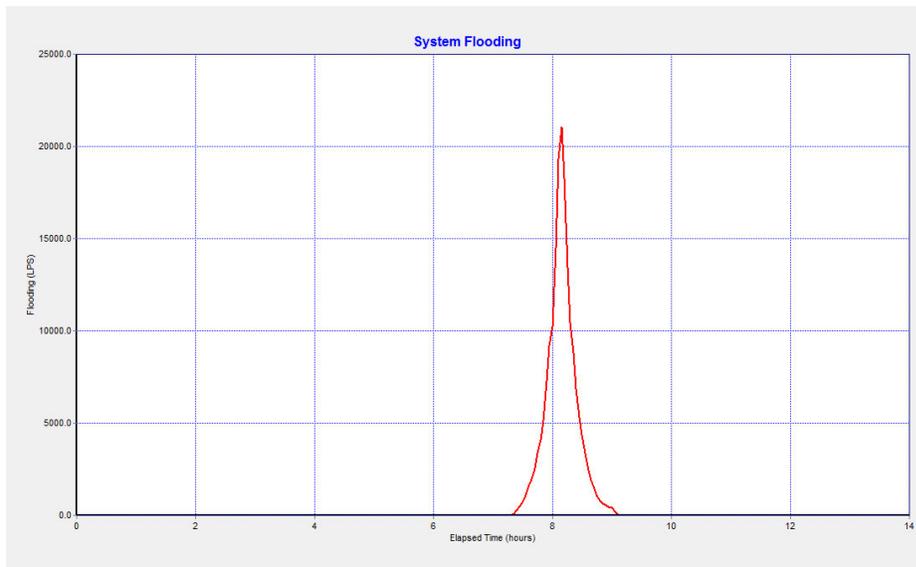
**Figura 36. Situación 2: Hidrograma de escurrimiento de Puerto Azul**  
**Reporte: SWMM (Storm Water Management Model)**  
**Año:2013**

En la simulación, de las 117 cámaras de aguas lluvias existentes en Puerto Azul, se inundaron 45 mientras duró la lluvia. Considerando únicamente los subsistemas de aguas lluvias donde están actualmente instaladas las válvulas, se tuvieron 41 cámaras inundadas. Esto último resulta en un 37.27% de cámaras inundadas.



**Figura 37. Estadística de inundaciones para Situación 2**  
**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)  
**Año:**2013

La cuantificación de volúmenes de inundación se lo hizo obteniendo los caudales de inundación obtenidos con la simulación:



**Figura 38. Situación 2: Inundación del sistema de aguas lluvias**  
**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)  
**Año:**2013

El volumen total de inundación obtenido del sistema pluvial de Puerto Azul en condiciones de descarga con niveles variables por efecto de la marea el día martes 07 de Mayo, fue el siguiente:

**Tabla 10. Situación 2: Caudal de inundación total del sistema de aguas lluvias**

<b>HORA</b>	<b>CAUDAL (L/seg)</b>
7:21:00	98.61
7:24:00	274.52
7:27:00	489.69
7:30:00	666.87
7:33:00	1105.22
7:36:00	1628.95
7:39:00	1969.7
7:42:00	2562.99
7:45:00	3384.25
7:48:00	4112.48
7:51:00	5142.86
7:54:00	7284.1
7:57:00	9182.83
8:00:00	10223.34
8:03:00	14491.51
8:06:00	19329.33
8:09:00	21029.57
8:12:00	18278.2
8:15:00	13449.23
8:18:00	10471.78
8:21:00	8809.51
8:24:00	6848.69
8:27:00	5299.65
8:30:00	4370.04
8:33:00	3376.96
8:36:00	2449.52
8:39:00	1892.92
8:42:00	1437.63
8:45:00	1051.12
8:48:00	787.69

<b>HORA</b>	<b>CAUDAL (L/seg)</b>
8:51:00	652.98
8:54:00	546.42
8:57:00	475.69
9:00:00	424.02
9:03:00	197.57
9:06:00	52.75
<b>CAUDAL TOTAL</b>	<b>183,849.19</b>

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

**Año:**2013

**Tabla 11. Situación 2: Volumen de inundación total del sistema de aguas lluvias**

<b>VOLUMEN DE INUNDACIÓN PARA DESCARGA AHOGADA</b>		
Caudal total:	183,849.19	L/seg
Volumen total:	33,092,854.20	L
Volumen total:	33,092.85	m <sup>3</sup>

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

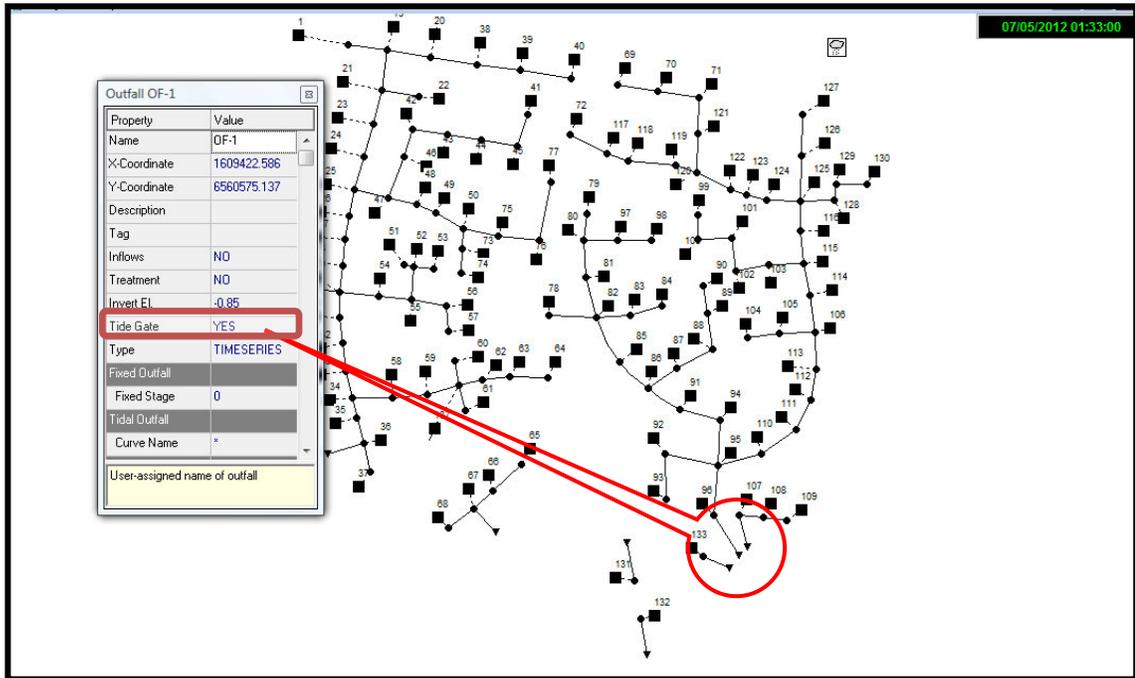
**Año:**2013

Se tiene que las calles de Puerto Azul ocupan un 18% (25.20 Ha) del área total ocupado por la urbanización. Comparando con el volumen total de inundación, se tiene una relación de 0.13 m<sup>3</sup> de agua/m<sup>2</sup> de calle.

### **6.2.3. Situación 3: Comportamiento del sistema de drenaje pluvial estando éste vacío y teniendo la válvula Tideflex en la descarga, considerando las variaciones de la marea.**

Para estudiar el efecto que tienen las válvulas sobre la red de drenaje pluvial de Puerto Azul, se tomó el modelo base introducido al SWMM.

Para simular el comportamiento de las válvulas Tideflex, se aplicaron válvulas check en las descargas respectivas.



**Figura 39. Situación 3: Modelación del sistema de aguas lluvias con las válvulas Tideflex**

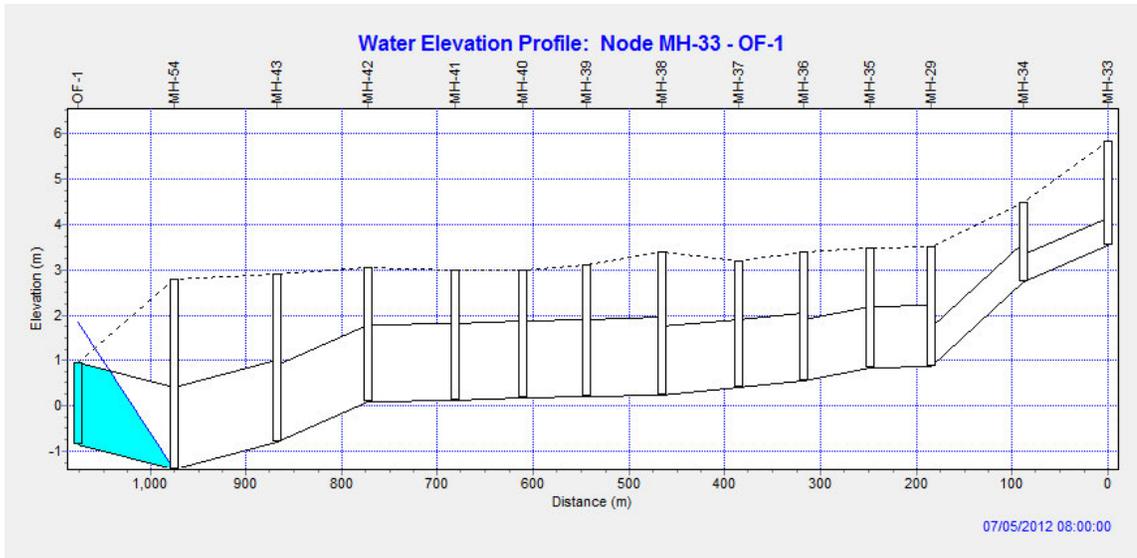
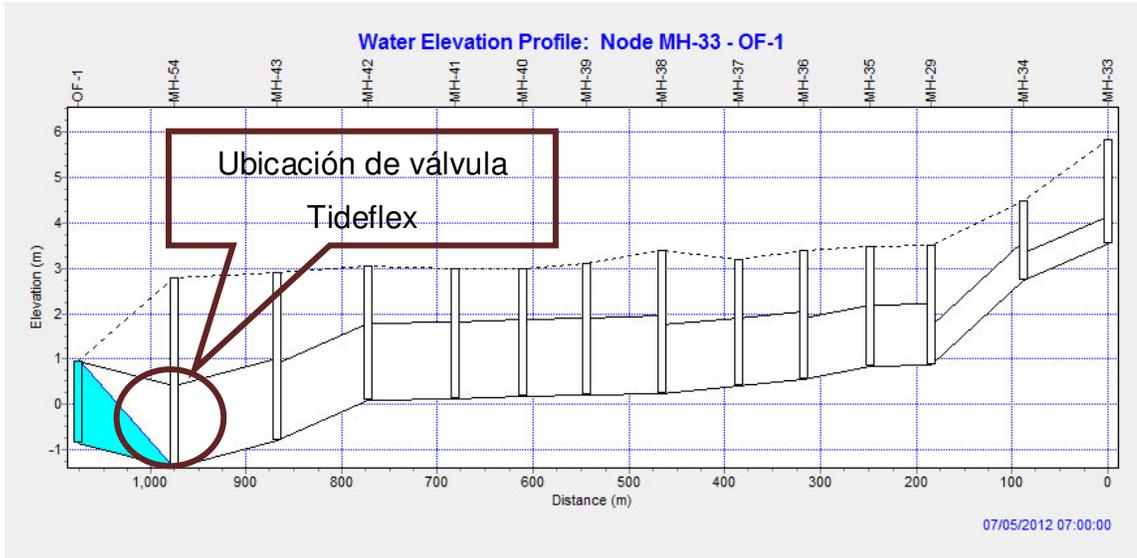
**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

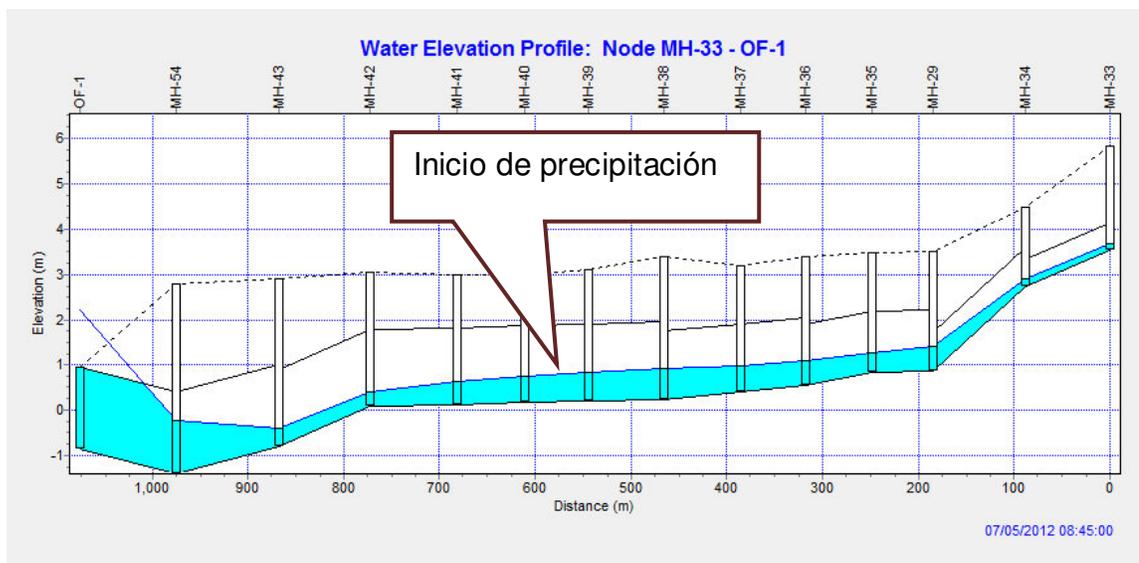
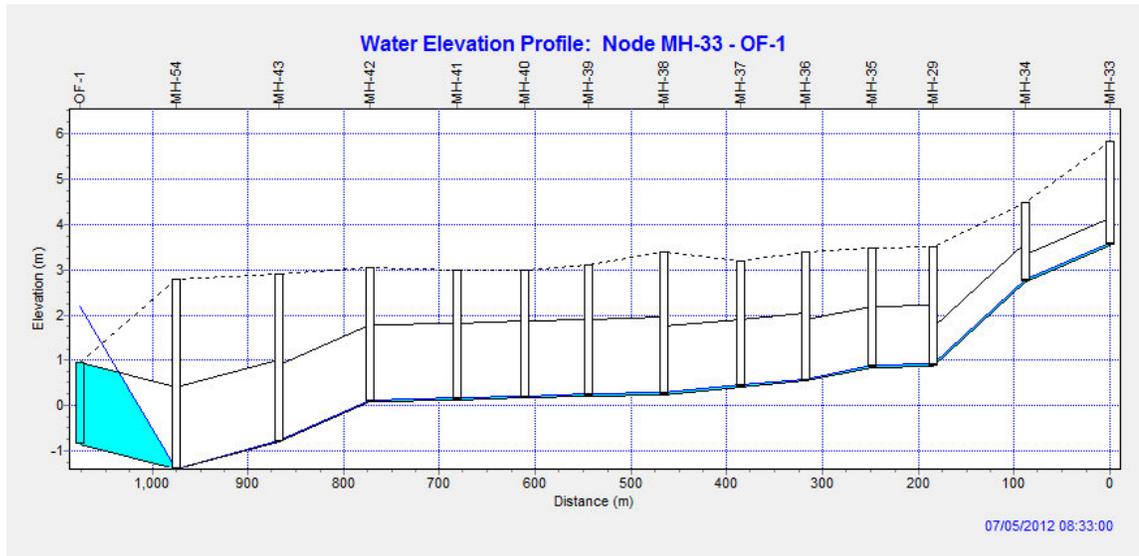
**Año:** 2013

Las válvulas asignadas en el SWMM sirven para impedir la entrada de las aguas del estero al sistema de drenaje, mas no consideran la diferencia de presión necesaria para descargar especificada por el fabricante de las válvulas pico de pato. Esto debido a que el SWMM sólo posee la aplicación de la válvula check, únicamente para permitir el flujo en una dirección.

Debido a la ubicación de las válvulas Tideflex, la última cámara se ahogará por efecto de la marea.

A continuación se tienen los perfiles de las tuberías comprendidas entre el nodo MH-33 Y OF-1 a diferentes horas:



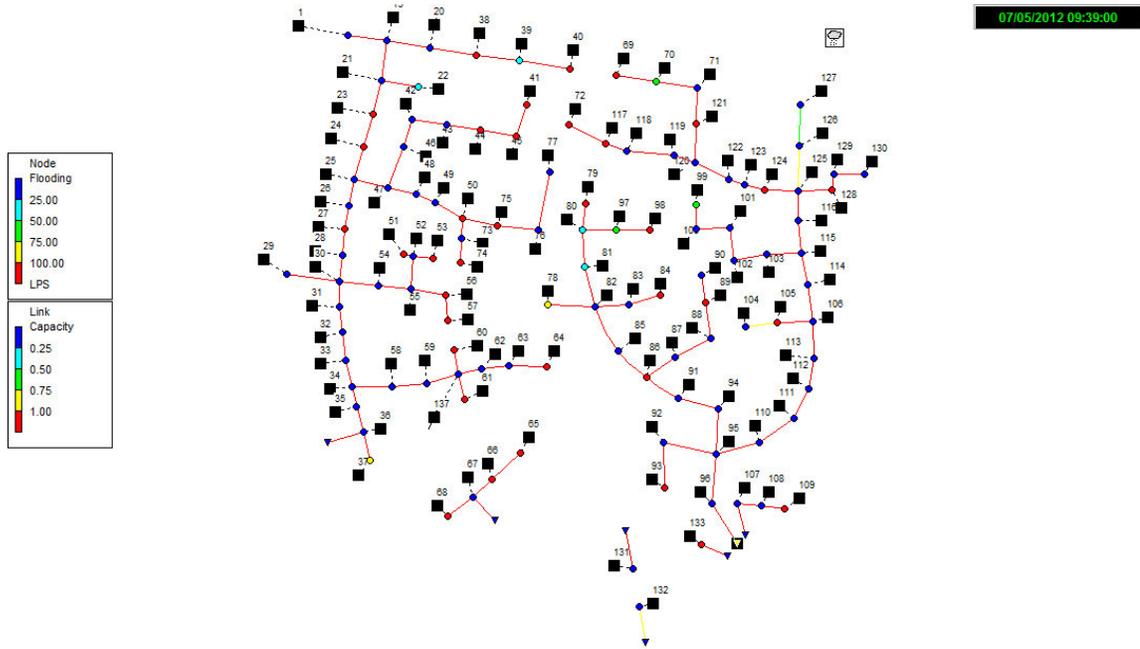


**Figura 40. Situación 3: Perfiles desde nodo MH-33 a OF-1 con válvula Tideflex**

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

**Año:** 2013

Se procedió de igual manera que la Situación 1; ubicando los nodos inundados y calculando los volúmenes de inundación.

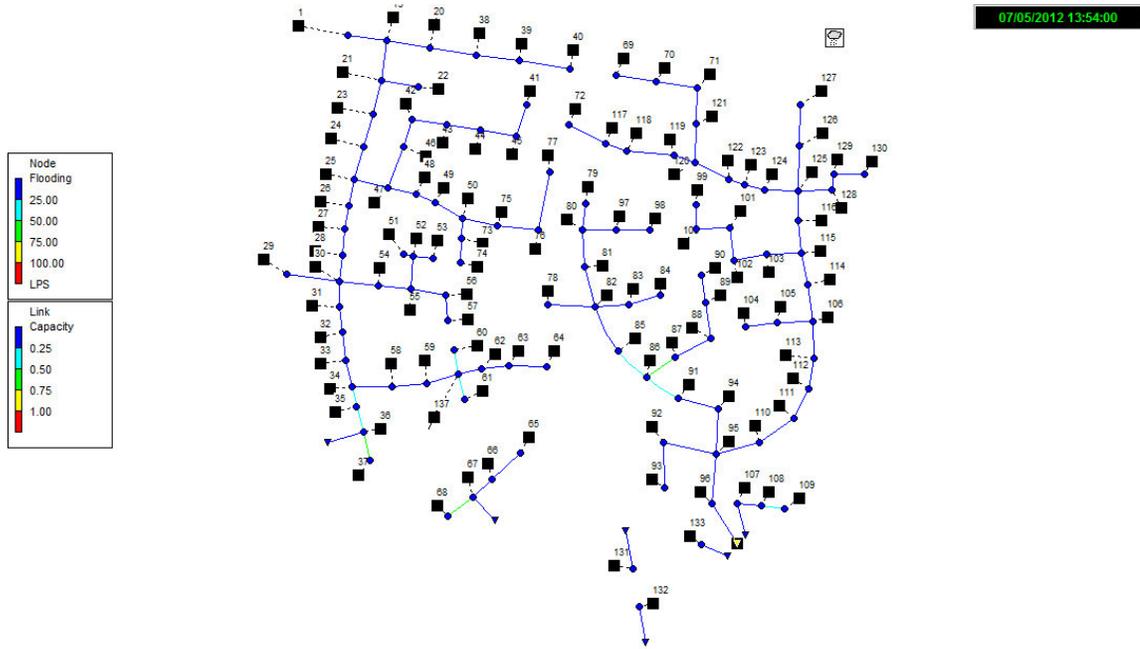


**Figura 41. Situación 3: Nodos inundados de Puerto Azul con las válvulas Tideflex**

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

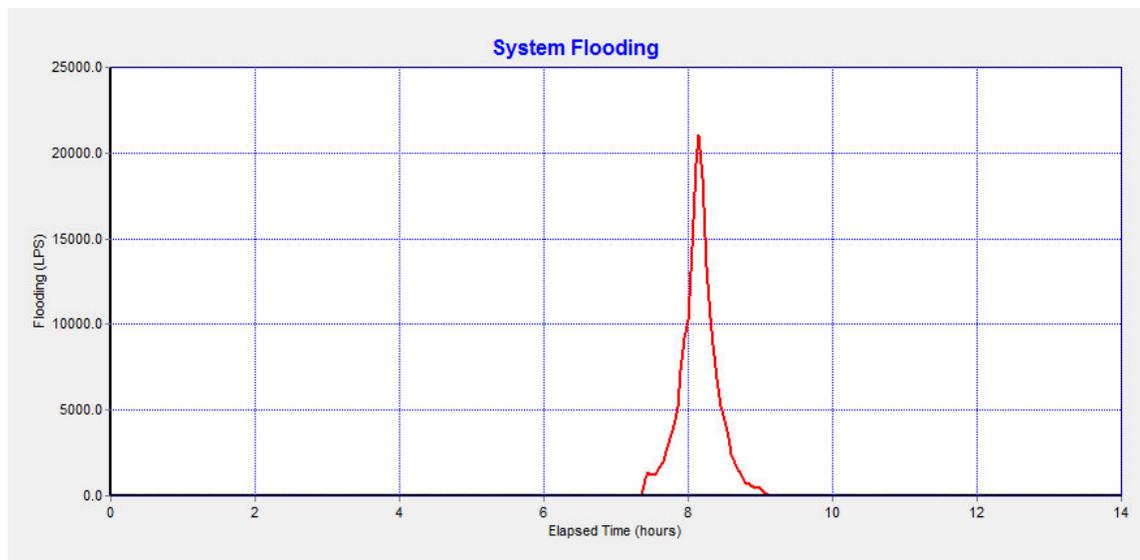
**Año:**2013

Como se puede ver, para las 9:39 AM del día martes 07 de Mayo del presente año, están los mismos nodos de la Situación 1 inundados. El sistema estuvo igualmente aliviado para las 13:54, indicado a continuación:



**Figura 42. Situación 3: Alivio del sistema de aguas lluvias**  
**Reporte: SWMM (Storm Water Management Model)**  
**Año:2013**

Los volúmenes de inundación fueron los siguientes:



**Figura 43. Situación 3: Inundación del sistema de aguas lluvias**  
**Reporte: SWMM (Storm Water Management Model)**  
**Año:2013**

**Tabla 12. Situación 3: Caudal de inundación total del sistema de aguas lluvias**

<b>HORA</b>	<b>CAUDAL (L/SEG)</b>
7:24:00	965.24
7:27:00	1351.21
7:30:00	1243.28
7:33:00	1230.19
7:36:00	1639.54
7:39:00	1972.99
7:42:00	2569.17
7:45:00	3380.72
7:48:00	4108.06
7:51:00	5135.23
7:54:00	7292.99
7:57:00	9186.4
8:00:00	10224.99
8:03:00	14487.47
8:06:00	19348.59
8:09:00	21045.54
8:12:00	18578.46
8:15:00	13344.51
8:18:00	10443.88
8:21:00	8841.08
8:24:00	6851.82
8:27:00	5265.12
8:30:00	4385.27
8:33:00	3403.59
8:36:00	2439.91
8:39:00	1874.72
8:42:00	1432.17
8:45:00	1051.97
8:48:00	789.97
8:51:00	654.07
8:54:00	546.43
8:57:00	474.33
9:00:00	424.04

HORA	CAUDAL (L/SEG)
9:03:00	195.85
9:06:00	52.57
<b>CAUDAL TOTAL</b>	<b>186,231.37</b>

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

**Año:** 2013

**Tabla 13. Situación 3: Volumen de inundación total del sistema de aguas lluvias**

<b>VOLUMEN INUNDACIÓN CON VÁLVULAS TIDEFLEX</b>		
Caudal total:	186,231.37	L/seg
Volumen total:	33,521,646.60	L
Volumen total:	33,521.65	m <sup>3</sup>

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

**Año:** 2013

Habiendo obtenido estos resultados de la simulación con las válvulas Tideflex, se puede ver una diferencia mínima de 1.28% entre los volúmenes totales de las situaciones 2 y 3.

Se pudo constatar incluso, que las inundaciones son un tanto mayor al tener las válvulas Tideflex instaladas a las descargas. En el Anexo se tienen las comparaciones realizadas para cada nudo inundado de manera individual.

Se puede concluir que las válvulas no estarían causando un efecto evidente en la capacidad de regulación del sistema de aguas lluvias, desde el punto de vista del drenaje.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de haber analizado mediante el modelo matemático el sistema de aguas lluvias de Puerto Azul en las 3 situaciones mencionadas, se llega a las siguientes conclusiones.

En su condición original, esto es antes de que fueran instaladas las válvulas, frente a una situación combinada de lluvia y marea alta, el sistema (redes) está ocupado en un 70% por las aguas del estero, lo que da como resultado una inundación del 37.27% de las cámaras de aguas lluvias, con un volumen total de inundación del sistema de 33,092.85 m<sup>3</sup>.

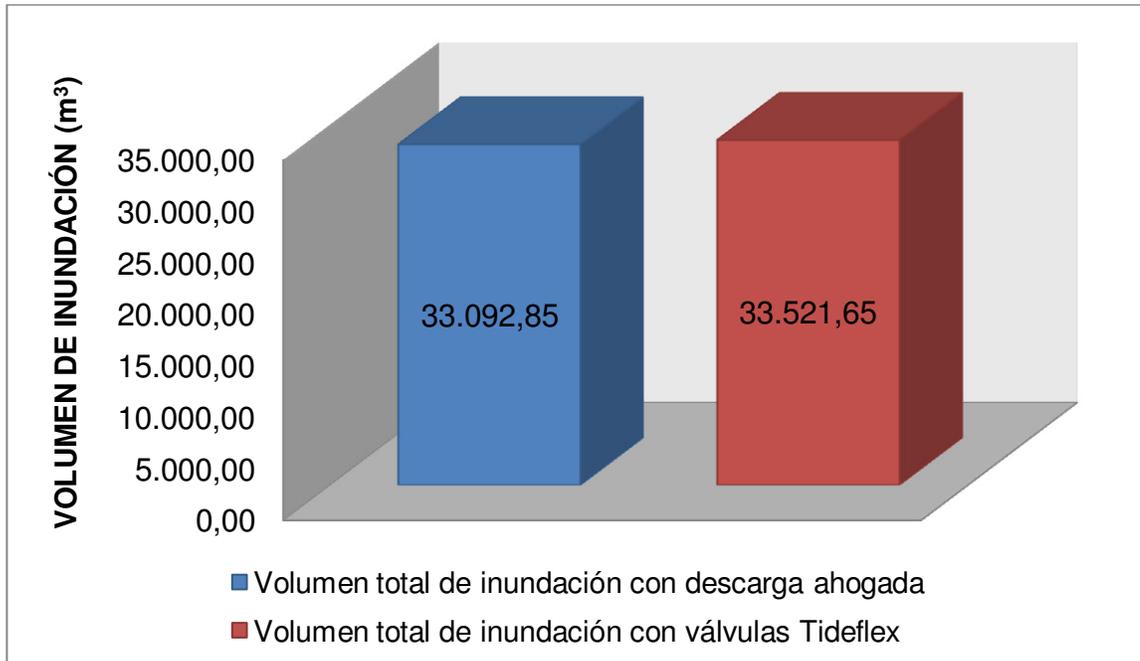
En la situación 3, la que considera el uso de válvulas check, en las descargas se esperaba tener volúmenes significativamente menores de inundación. Sin embargo se pudo constatar mediante la simulación que los mismos nudos se inundan a las mismas horas que en la situación 2, a pesar de que al inicio de la simulación las tuberías están vacías.

**Tabla 14. Comparación de volúmenes de inundación entre Situación 2 y Situación 3**

<b>VOLUMEN DE INUNDACIÓN PARA DESCARGA AHOGADA</b>		
Volumen total:	33,092.85	m <sup>3</sup>
<b>VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS TIDEFLEX</b>		
Volumen total:	33,521.65	m <sup>3</sup>

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)

**Año:** 2013



**Figura 44. Comparación de volúmenes de inundación de Situación 2 y 3**  
**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)  
**Año:**2013

Se concluye entonces que las válvulas Tideflex no reducen el problema de inundación de Puerto Azul, debido a la poca capacidad de regulación que tiene la red.

Para verificar si las redes de drenaje pluvial de Puerto Azul son capaces de recibir lluvias con frecuencia de 5 años, en el hipotético caso que tengan descargas libres, se simuló el modelo sin efectos de marea.

Se pudo constatar que aún teniendo descarga libre, el sistema se seguiría inundando. Se calculó, para esta situación, un volumen total de inundación de 12,355.20 m<sup>3</sup>.

Habiendo realizado estos tres análisis, se llega a la conclusión que el sistema de aguas lluvias de Puerto Azul, al no tener un volumen de regulación

importante, la presencia de las válvulas no tiene efecto en la disminución de inundaciones.

El beneficio del empleo de las válvulas en la descarga, es que, cuando no hay lluvias, al no ingresar el agua del estero a la red, no se presenta trasvase por interconexiones, lo que reduce los volúmenes de bombeo de las aguas residuales.

Interagua indica que, en la evaluación del sistema, no se ha encontrado interconexiones, sin embargo el incremento de los caudales de bombeo y de la salinidad del agua en ésta indica lo contrario. Podría estar sucediendo, esto no se ha comprobado, que el ingresar el agua del estero en la red pluvial esta sale, por falla en los colectores, al subsuelo, y de ahí como agua freática pasa a los colectores de aguas residuales. En otras palabras, el ingreso del agua a través de las tuberías mantiene altos los niveles freáticos.

Si bien las válvulas se encuentran dentro de cámaras y no directamente en la descarga de aguas lluvias, los sedimentos resultados de las lluvias, limpieza de calles y depósitos por la entrada de la marea pueden perjudicar el funcionamiento de éstas. Por lo tanto se recomienda una limpieza bianual de las cámaras y un chequeo mensual de las válvulas para cerciorar que éstas se encuentran en buenas condiciones.

Si bien las válvulas se encuentran dentro de cámaras y no directamente en la descarga de aguas lluvias, los sedimentos resultados de las lluvias, limpieza de calles y depósitos por la entrada de la marea pueden perjudicar el funcionamiento de éstas. Por lo tanto se recomienda una limpieza bianual de las cámaras y un chequeo mensual de las válvulas para cerciorar que éstas se encuentran en buenas condiciones.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Larry W. Mays, PH.D, PE, P.H. (2001). *Stormwater Collection Systems Design Handbook*. Nueva York, NY, EE.UU: McGraw- Hill.

Thomas A. Seybert. (2006). *Stormwater management for land development: Methods and calculations for quantity control*. Hoboken, NJ, EE.UU: John Wiley & Sons, Inc.

Ram S. Gupta. (2008). *Hydrology and Hydraulic Systems*. Long Grove, IL, EE.UU: Waveland Press, Inc.

Instituto Oceanográfico de la Armada (2012). *Tabla de Mareas*.

Interagua. (2011) *Curvas IDF de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil, Ecuador.

EVR Products. (2003) *Duckbill Check Valves- Distributor FAQ sheet*. Ontario, Canada.

EVR Products. (2008) *CPO Installation, Operation, and Maintenance Manual Slip-On Series Check Valve*. Ontario, Canada.

León, Nela. *Informe Instalación de Válvulas Pico de Pato en Puerto Azul*. (2012). Guayaquil, Ecuador.

## 9. ANEXOS

### 9.1. Récorde de Interagua de atención a reclamos de usuarios y mantenimientos preventivos

**Tabla 15. Registro de reclamos de usuarios de Puerto Azul del año 2011**  
**Atención a reclamos 2011**

FECHA	DIRECCIÓN	RECLAMO	PROCEDIMIENTO
07/01/2011 9:55	URB. PUERTO AZUL MZ. D7 SL. 11	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
07/01/2011 17:11	URB. PUERTO AZUL MZ. D5 SL. 01	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
10/01/2011 15:54	URB. PUERTO AZUL MZ. MD SL. 13	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
11/01/2011 10:14	URB. PUERTO AZUL MZ. E9 SL. 34	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
17/01/2011 11:53	URB. PUERTO AZUL MZ. C2 SL. 2	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
19/01/2011 15:12	URB. PUERTO AZUL MZ. MG SL. 9	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
08/02/2011 12:26	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 22-1	Taponamiento de la conexión	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2011</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
		domiciliaria	
08/02/2011 12:38	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 10	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
09/02/2011 11:42	URB. PUERTO AZUL MZ. B10 SL. 31	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
14/02/2011 14:10	URB. PUERTO AZUL MZ. E9 SL. 2	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
15/02/2011 16:36	URB. PUERTO AZUL MZ. B6 SL. 3	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
18/02/2011 13:42	URB. PUERTO AZUL MZ. D3 SL. 47	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
23/02/2011 8:55	URB. PUERTO AZUL MZ. C2 SL. 17	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
24/02/2011 17:08	URB. PUERTO AZUL MZ. D3 SL. 47	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
28/02/2011 16:15	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 VILLA 15	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
02/03/2011 12:18	URB. PUERTO AZUL MZ. MA SL. 4	Taponamiento de la conexión	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2011</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
		domiciliaria	
09/03/2011 11:17	URB. PUERTO AZUL MZ. MC SL. 02	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
10/03/2011 12:59	URB. PUERTO AZUL MZ. 215 SL. 6	Reclamos por desbordes cloacales en la via publica	Desbordes cloacales en vía
10/03/2011 15:00	URB. PUERTO AZUL MZ. B10 VILLA 38	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
17/03/2011 10:45	URB. PUERTO AZUL MZ. B8 SL. 9	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
18/03/2011 11:04	URB. PUERTO AZUL MZ. 215 SL. 6	Varios	*limpieza de ramal
18/03/2011 11:04	URB. PUERTO AZUL MZ. 215 SL. 6	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
18/03/2011 15:15	URB. PUERTO AZUL MZ. D11 SL. 20	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
24/03/2011 10:15	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 SL. 19	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
29/03/2011 13:12	URB. PUERTO AZUL MZ. 29 VILLA D4	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores

<b>Atención a reclamos 2011</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
05/04/2011 15:41	URB. PUERTO AZUL MZ. A4 SL. 17	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
05/04/2011 16:47	URB. PUERTO AZUL MZ. MC SL. 13	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/04/2011 13:45	URB. PUERTO AZUL MZ. C4-311- SL. 16	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
08/04/2011 16:46	URB. PUERTO AZUL MZ. E9 SL. 01	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
18/04/2011 10:42	URB. PUERTO AZUL MZ. A10 SL. 6	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
19/04/2011 8:44	URB. PUERTO AZUL MZ. C2 SL. 1	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
19/04/2011 12:29	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 SL. 16	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
19/04/2011 12:46	URB. PUERTO AZUL MZ. C7 SL. 14	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
20/04/2011 10:03	URB. PUERTO AZUL MZ. D8 SL. 10	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2011</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
20/04/2011 14:18	URB. PUERTO AZUL MZ. F5E SL. 13	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
25/04/2011 10:10	URB. PUERTO AZUL MZ. MD SL. 13	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
25/04/2011 12:15	URB. PUERTO AZUL MZ. MF SL. 13	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
25/04/2011 17:05	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 SL. 19	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
27/04/2011 16:39	URB. PUERTO AZUL MZ. A3 SL. 17	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
02/05/2011 10:19	URB. PUERTO AZUL MZ. F5D SL. 10	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
07/05/2011 9:35	URB. PUERTO AZUL MZ. F5A SL. 11	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
10/05/2011 16:20	URB. PUERTO AZUL MZ. MD SL. 13	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
11/05/2011 15:08	URB. PUERTO AZUL MZ. F9 SL. 1	Taponamiento de colectores	Taponamiento de colectores
12/05/2011	URB. PUERTO AZUL	Taponamiento de	Taponamiento de

<b>Atención a reclamos 2011</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
16:15	MZ. MB SL. 13	la conexión domiciliaria	ramal domiciliario
13/05/2011 9:32	URB. PUERTO AZUL MZ. D11 SL. 3	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
13/05/2011 11:40	URB. PUERTO AZUL MZ. D7 SL. 11	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
16/05/2011 13:59	URB. PUERTO AZUL MZ. C8 SL. 6	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
18/05/2011 0:42	URB. PUERTO AZUL MZ. E7 SL. 1	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
18/05/2011 9:22	URB. PUERTO AZUL MZ. A5 SL. 02 CASA CREMA TECHO TECHO MEDIANERO JUNTO A LA LIGA	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
31/05/2011 11:24	URB. PUERTO AZUL MZ. B8 SL. 9	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
31/05/2011 13:33	URB. PUERTO AZUL MZ. A7 SL. 6	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
01/06/2011 9:40	URB. PUERTO AZUL MZ. F5E	Taponamiento de la conexión	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2011</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
		domiciliaria	
02/06/2011 15:34	URB. PUERTO AZUL MZ. D15 SL. 9 COND. TORRES DEL EDEN- AREA SOCIAL	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
15/06/2011 9:15	URB. PUERTO AZUL MZ. D15 SL. 10 COND. FLOREANA PISO PB DPTO. 01	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
15/06/2011 9:34	URB. PUERTO AZUL MZ. C4 SL. 34	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
22/06/2011 11:49	URB. PUERTO AZUL MZ. B9 SL. 5	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
24/06/2011 8:48	URB. PUERTO AZUL MZ. C2 SL. 2	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
27/06/2011 16:35	URB. PUERTO AZUL MZ. E9 SL. 33	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
28/06/2011 8:02	URB. PUERTO AZUL MZ. D7 SL. 21	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
29/06/2011 14:34	URB. PUERTO AZUL MZ. E14 SL. 8	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2011</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
02/07/2011 18:10	URB. PUERTO AZUL MZ. B10 SL. 18	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/07/2011 11:00	URB. PUERTO AZUL MZ. A5 SL. 2	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/07/2011 11:12	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 SL. 17	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
11/07/2011 10:48	URB. PUERTO AZUL MZ. A1 SL. 15	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
12/07/2011 10:14	URB. PUERTO AZUL MZ. A10 SL. 6	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
20/07/2011 11:10	URB. PUERTO AZUL MZ. F2A SL. 48	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
20/07/2011 14:37	URB. PUERTO AZUL MZ. D7 SL. 18	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
23/07/2011 15:21	URB. PUERTO AZUL MZ. A9 SL. 16	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
26/07/2011 14:03	URB. PUERTO AZUL MZ. A7 SL. 24 DPTO. 1	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2011</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
28/07/2011 11:24	URB. PUERTO AZUL MZ. E2 SL. 30	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
02/08/2011 10:48	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 SL. 3	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/08/2011 9:29	URB. PUERTO AZUL MZ. MH SL. 33	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores
19/08/2011 12:59	URB. PUERTO AZUL MZ. D11 SL. 20	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
19/08/2011 16:03	URB. PUERTO AZUL MZ. E2 SL. 9	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
22/08/2011 17:02	URB. PUERTO AZUL MZ. A9 SL. 3	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
26/08/2011 9:47	URB. PUERTO AZUL MZ. F2A SL. 24	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
30/08/2011 10:48	URB. PUERTO AZUL MZ. E15 SL. 2	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
31/08/2011 11:10	URB. PUERTO AZUL MZ. D4 SL. 10-18	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
31/08/2011	URB. PUERTO AZUL	Taponamiento de	Taponamiento de

<b>Atención a reclamos 2011</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
12:00	MZ. E1 SL. 1	la conexión domiciliaria	ramal domiciliario
31/08/2011 15:39	URB. PUERTO AZUL MZ. D12 SL. 19	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
09/09/2011 9:28	URB. PUERTO AZUL MZ. A10 SL. 27	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
10/09/2011 14:00	URB. PUERTO AZUL MZ. A3 SL. 19B	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
22/09/2011 10:13	URB. PUERTO AZUL MZ. B10 SL. 19	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
03/10/2011 12:51	URB. PUERTO AZUL MZ. F2A SL. 9	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
05/10/2011 9:30	URB. PUERTO AZUL MZ. 115	Limpieza	Limpieza de colector de aa.ss
10/10/2011 8:15	URB. PUERTO AZUL MZ. MB SL. 1 ESQ.	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
11/10/2011 10:09	URB. PUERTO AZUL MZ. E10 SL. 1	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
11/10/2011 11:32	URB. PUERTO AZUL MZ. C7 SL. 7	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores

<b>Atención a reclamos 2011</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
12/10/2011 15:14	URB. PUERTO AZUL MZ. D15 SL. 10 COND. FLOREANA PISO PB DPTO. 01	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
13/10/2011 12:15	URB. PUERTO AZUL MZ. E6	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
13/10/2011 16:23	URB. PUERTO AZUL MZ. C11 SL. 2	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
17/10/2011 13:13	URB. PUERTO AZUL MZ. E 10 SL. 28	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
19/10/2011 10:33	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 SL. 10	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
24/10/2011 9:20	URB. PUERTO AZUL MZ. D5 SL. 1-6 REF: MARINA 5	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
25/10/2011 11:09	URB. PUERTO AZUL MZ. A3 SL. 29A	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores
25/10/2011 14:05	URB. PUERTO AZUL MZ. F5C SL. 6	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
26/10/2011 13:33	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 10	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2011</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
29/10/2011 17:20	URB. PUERTO AZUL MZ. E9 SL. 34	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
07/11/2011 14:24	URB. PUERTO AZUL MZ. E3 SL. 9	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
09/11/2011 15:20	URB. PUERTO AZUL MZ. E9 SL. 33	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
17/11/2011 14:58	URB. PUERTO AZUL MZ. C4-311- SL. 16	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
24/11/2011 8:46	URB. PUERTO AZUL MZ. A3 SL. 19B	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
24/11/2011 10:00	URB. PUERTO AZUL MZ. E9 SL. 30	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
29/11/2011 8:41	URB. PUERTO AZUL MZ. C4 SL. 34	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
05/12/2011 8:31	URB. PUERTO AZUL MZ. B8 SL. 20	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/12/2011 11:40	URB. PUERTO AZUL MZ. B7 SL. 23 ESQ.	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2011</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
07/12/2011 10:16	URB. PUERTO AZUL MZ. B6 SL. 2	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
13/12/2011 18:37	URB. PUERTO AZUL MZ. MH SL. 1 ESQ.	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
14/12/2011 11:34	URB. PUERTO AZUL MZ. B4C SL. 6	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
26/12/2011 13:27	URB. PUERTO AZUL MZ. F2B SL. 01 VILLA 03 COND. RACESA	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
27/12/2011 9:21	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 9	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
29/12/2011 13:31	URB. PUERTO AZUL MZ. D15 SL. 10 COND. FLOREANA PISO PB DPTO. 01	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario

**Fuente:** Interagua

**Año:** 2011

**Tabla 16. Registro de reclamos de usuarios de Puerto Azul del año 2012**

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
09/01/2012 8:21	URB. PUERTO AZUL MZ. MG SL. 11 ESQ.	Limpieza	Limpieza de sumidero

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
24/01/2012 11:00	URB. PUERTO AZUL MZ. A1 SL. 10	Limpieza	Limpieza de sumidero
25/01/2012 8:52	URB. PUERTO AZUL MZ. MD SL. 2	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
25/01/2012 15:49	URB. PUERTO AZUL MZ. F2B SL. 01 VILLA 01 COND. RACESA	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
26/01/2012 11:11	URB. PUERTO AZUL MZ. A6 SL. 1	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
26/01/2012 15:49	URB. PUERTO AZUL MZ. E5 SL. 17	Limpieza	Limpieza de sumidero
27/01/2012 10:59	URB. PUERTO AZUL MZ. A3 SL. 06	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores
27/01/2012 14:30	URB. PUERTO AZUL MZ. E3 SL. 1	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
30/01/2012 11:12	URB. PUERTO AZUL MZ. D15 SL. 9 COND. TORRES DEL EDEN- AREA SOCIAL	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
30/01/2012 17:49	URB. PUERTO AZUL MZ. A5 SL. 8	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
31/01/2012 12:00	VIA COSTA KM. 9.5 REF. FRENTE A PUERTO AZUL JUNTO PACIFICTEL	Pozo septico	Limpieza de pozo séptico
31/01/2012 14:29	URB. PUERTO AZUL MZ. B3 SL. 15 ESQ.	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
03/02/2012 9:23	URB. PUERTO AZUL MZ. D13 SL. 09	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/02/2012 14:21	URB. PUERTO AZUL MZ. MD SL. 10	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
07/02/2012 15:32	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 SL. 11	Varios	Inspección técnica
07/02/2012 15:30	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 SL. 11	Instalacion	Instalacion rejilla de sumidero
09/02/2012 11:52	URB. PUERTO AZUL MZ. F2A SL. 48	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
09/02/2012 15:11	URB. PUERTO AZUL MZ. F5B SL. 11	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
10/02/2012 13:08	URB. PUERTO AZUL MZ. E5 SL. 17	Varios	Inspección técnica
11/02/2012 19:26	URB. PUERTO AZUL	Limpieza	Limpieza de sumidero

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
13/02/2012 13:20	URB. PUERTO AZUL MZ. MD SL. 10	Varios	Inspección técnica
14/02/2012 16:31	URB. PUERTO AZUL MZ. E10 SL. 22-23	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
14/02/2012 14:33	URB. PUERTO AZUL MZ. MH SL. 17	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
15/02/2012 8:57	URB. PUERTO AZUL MZ. E10 SL. 4- 5-6-7 VILLA 03 CONJ. RES. ALEJANDRIA	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores
15/02/2012 16:20	URB. PUERTO AZUL MZ. E10 SL. 04 VILLA 2	Limpieza	Limpieza de sumidero
16/02/2012 16:54	URB. PUERTO AZUL MZ. E4 SL. 4	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
17/02/2012 17:01	URB. PUERTO AZUL MZ. MD SL. 10	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
09/02/2012 11:52	URB. PUERTO AZUL MZ. F2A SL. 48	Varios	*limpieza de colector de aa.ss.
22/02/2012 12:03	URB. PUERTO AZUL MZ. F5C SL. 1	Instalación	Instalación rejilla de sumidero

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
22/02/2012 12:08	URB. PUERTO AZUL MZ. F5C SL. 1	Varios	Inspección técnica
13/02/2012 13:20	URB. PUERTO AZUL MZ. MD SL. 10	Varios	*rehabilitacion de ramal
23/02/2012 10:37	URB. PUERTO AZUL MZ. F2A-232- SL. 32	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
22/02/2012 17:01	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 VILLA 7,8 ESQ.	Varios	Inspección técnica
23/02/2012 19:11	URB. PUERTO AZUL MZ. D3 SL. 46	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores
24/02/2012 11:21	URB. PUERTO AZUL MZ. B4B SL. 11-12	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
28/02/2012 9:55	URB. PUERTO AZUL MZ. F2A-232- SL. 32	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores
17/02/2012 17:01	URB. PUERTO AZUL MZ. MD SL. 10	Varios	*inspección técnica
05/03/2012 8:59	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 9	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/03/2012 11:49	URB. PUERTO AZUL MZ. MH SL. 7	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
13/02/2012	URB. PUERTO	Varios	*reparación de

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
13:20	AZUL MZ. MD SL. 10		vereda
07/03/2012 9:03	URB. PUERTO AZUL MZ. F4 SL. 01 COND. JACARANDA 4	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
09/03/2012 14:35	URB. PUERTO AZUL MZ. D12 SL. 12	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
12/03/2012 9:23	URB. PUERTO AZUL	Limpieza	Limpieza de sumidero
14/03/2012 13:13	URB. PUERTO AZUL MZ. D15 SL. 1	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
15/03/2012 15:38	URB. PUERTO AZUL MZ. B7 SL. 18	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
17/03/2012 11:30	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 2	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
17/03/2012 13:35	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 61	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
17/03/2012 15:20	URB. PUERTO AZUL MZ. E12 SL. 16 ESQ.	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
20/03/2012 8:15	URB. PUERTO AZUL MZ. B4C SL. 8 ESQ.	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
19/03/2012	URB. PUERTO	Taponamiento de	Taponamiento de

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
17:48	AZUL MZ. B6 SL. 13	la conexion domiciliaria	ramal domiciliario
20/03/2012 10:04	URB. PUERTO AZUL MZ. C7 SL. 14	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
20/03/2012 9:42	URB. PUERTO AZUL MZ. C7 SL. 9	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
20/03/2012 10:04	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 37	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
21/03/2012 10:59	URB. PUERTO AZUL MZ. F4A SL. 39	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
22/03/2012 13:00	URB. PUERTO AZUL MZ. D13 VILLA 5	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
22/03/2012 13:45	URB. PUERTO AZUL MZ. E2 SL. 1,2,3	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
22/03/2012 15:30	URB. PUERTO AZUL MZ. E2 SL. 13	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
22/03/2012 15:40	URB. PUERTO AZUL MZ. D10 SL. 4	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
24/03/2012 10:20	URB. PUERTO AZUL AV. 59 SO Y CALLE 7 SO	Limpieza	Limpieza de camara de inspeccion aa.II

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
27/03/2012 11:55	URB. PUERTO AZUL MZ. B4C SL. 8 ESQ.	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
27/03/2012 14:18	URB. PUERTO AZUL MZ. B4C SL. 8 ESQ.	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
27/03/2012 15:10	URB. PUERTO AZUL MZ. F4A SL. 7,8	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
27/03/2012 14:18	URB. PUERTO AZUL MZ. B4C SL. 8 ESQ.	Varios	*rehabilitacion de ramal
28/03/2012 9:10	URB. PUERTO AZUL MZ. MC SL. 12	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
29/03/2012 9:06	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 VILLA 12 ESQ.	Varios	Inspección técnica
31/03/2012 13:30	URB. PUERTO AZUL MZ. C-11	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
31/03/2012 14:30	URB. PUERTO AZUL MZ. C-1	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
02/04/2012 11:55	URB. PUERTO AZUL MZ. MB SL. 1 ESQ.	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
04/04/2012 17:06	URB. PUERTO AZUL MZ. C7 SL. 2	Taponamiento de la conexion	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
		domiciliaria	
05/04/2012 15:34	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 SL. 12	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/04/2012 10:58	URB. PUERTO AZUL MZ. D12 SL. 19	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
09/04/2012 8:52	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 16	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
09/04/2012 8:54	URB. PUERTO AZUL MZ. F2-301 SL. 7	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
10/04/2012 10:10	URB. PUERTO AZUL MZ. E6 SL. 27 VILLA 16	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores
19/04/2012 10:15	URB. PUERTO AZUL MZ. MH SL. 14	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
23/04/2012 11:01	URB. PUERTO AZUL MZ. A2 SL. 12A	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
23/04/2012 8:51	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 29	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
24/04/2012 15:45	URB. PUERTO AZUL MZ. D15 SL. 1	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
26/04/2012 8:37	URB. PUERTO AZUL MZ. A10 SL. 2	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
23/04/2012 11:01	URB. PUERTO AZUL MZ. A2 SL. 12A	Varios	*colocar tapa caja domiciliaria
23/04/2012 8:51	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 29	Varios	*colocar tapa caja domiciliaria
30/04/2012 12:28	URB. PUERTO AZUL MZ. A7 SL. 16	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
30/04/2012 9:11	URB. PUERTO AZUL MZ. E9 SL. 30	Limpieza	Limpieza de sumidero
30/04/2012 9:09	URB. PUERTO AZUL MZ. E9 SL. 30	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
30/04/2012 14:22	URB. PUERTO AZUL AV. 61A SO E CALLE 4 SO Y CALLE 5 SO	Varios	Inspección técnica
02/05/2012 9:15	URB. PUERTO AZUL CALLE 7 SO Y 5º PJE. 57 SO	Limpieza	Limpieza de camara de inspeccion aa.II
02/05/2012 9:45	URB. PUERTO AZUL AV. 59 SO Y CALLE 7 SO	Limpieza	Limpieza de camara de inspeccion aa.II
02/05/2012	URB. PUERTO	Falta de tapa de	Falta de tapa de caja

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
10:02	AZUL MZ. A7 SL. 16	bocas de registro	domiciliaria
04/05/2012 11:38	URB. PUERTO AZUL MZ. E4 SL. 10	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
04/05/2012 11:40	URB. PUERTO AZUL MZ. E4 SL. 10	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
07/05/2012 17:13	URB. PUERTO AZUL MZ. D6 SL. 01	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores
11/05/2012 16:11	URB. PUERTO AZUL MZ. F2B SL. 05	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
16/05/2012 16:18	URB. PUERTO AZUL MZ. A'2 SL. 1A	Viabilidad tecnica	Viabilidad tecnica
23/05/2012 9:30	URB. PUERTO AZUL MZ. AP2 SL. 22	Varios	Inspección técnica
31/05/2012 8:26	URB. PUERTO AZUL MZ. D5 SL. 01	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
05/06/2012 10:00	URB. PUERTO AZUL MZ. A2 SL. 22	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
05/06/2012 10:00	URB. PUERTO AZUL MZ. C4 SL. 3	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
07/06/2012 14:22	URB. PUERTO AZUL MZ. A7 SL. 10	Taponamiento de la conexion	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
		domiciliaria	
09/06/2012 10:17	URB. PUERTO AZUL MZ. B3 SL. 22 ESQ.	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
15/06/2012 8:00	URB. PUERTO AZUL AV. 59 SO Y CALLE 6 SO	Limpieza	Limpieza de camara de inspeccion aa.ll
15/06/2012 14:00	URB. PUERTO AZUL JUNTO A ESTACION DE BOMBEO DE PUERTO AZUL	Limpieza	Limpieza de camara de inspeccion aa.ss
20/06/2012 14:48	URB. PUERTO AZUL MZ. B4A SL. 10 ESQ.	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
25/06/2012 11:08	URB. PUERTO AZUL MZ. E5 SL. 14	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
27/06/2012 15:45	URB. PUERTO AZUL MZ. E3 SL. 9	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
28/06/2012 9:12	URB. PUERTO AZUL MZ. E3 SL. 9	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
03/07/2012 10:23	URB. PUERTO AZUL MZ. D5 SL. 01	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/07/2012	URB. PUERTO	Varios	Inspección técnica

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
9:12	AZUL MZ. B7 SL. 20		
06/07/2012 10:01	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 29	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/07/2012 10:16	URB. PUERTO AZUL MZ. F2A SL. 43	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
11/07/2012 13:14	URB. PUERTO AZUL MZ. A´2 SL. 1A	Solic. De instal. De conexión domiciliaria de alc.	Solicitud de instalación domiciliaria alcantarilla
16/07/2012 9:22	URB. PUERTO AZUL MZ. MB SL. 1 ESQ.	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
23/07/2012 12:30	URB. PUERTO AZUL MZ. E3 SL. 8	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
24/07/2012 9:23	URB. PUERTO AZUL MZ. E9 SL. 16	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
26/07/2012 10:57	URB. PUERTO AZUL MZ. B9 SL. 3	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
31/07/2012 12:37	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 10	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
01/08/2012	URB. PUERTO	Taponamiento de	Taponamiento de

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
10:25	AZUL MZ. A2 VILLA 1A	la conexion domiciliaria	ramal domiciliario
26/07/2012 10:57	URB. PUERTO AZUL MZ. B9 SL. 3	Varios	*colocar tapa caja domiciliaria
03/08/2012 12:09	URB. PUERTO AZUL MZ. D5 SL. 01	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/08/2012 11:03	URB. PUERTO AZUL MZ. D5 SL. 1- 18 ESQ.	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
09/08/2012 16:53	URB. PUERTO AZUL MZ. E2 SL. 22	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
10/08/2012 9:22	URB. PUERTO AZUL MZ. E10 SL. 22-23	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
15/08/2012 11:28	URB. PUERTO AZUL MZ. F5B SL. 06	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
16/08/2012 15:18	URB. PUERTO AZUL MZ. D8 SL. 6	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
18/08/2012 10:07	URB. PUERTO AZUL MZ. A7 SL. 22	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
20/08/2012 8:41	URB. PUERTO AZUL MZ. F5C SL. 1	Taponamiento de la conexion	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
		domiciliaria	
21/08/2012 9:02	URB. PUERTO AZUL MZ. MB SL. 1 ESQ.	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
21/08/2012 10:12	URB. PUERTO AZUL MZ. F4A SL. 14	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
22/08/2012 14:25	URB. PUERTO AZUL MZ. E4 SL. 18	Varios	Inspección técnica
24/08/2012 8:59	URB. PUERTO AZUL MZ. A2 SL. 7	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores
18/08/2012 10:07	URB. PUERTO AZUL MZ. A7 SL. 22	Varios	*colocar tapa caja domiciliaria
30/08/2012 11:00	URB. PUERTO AZUL MZ. B4C SL. 6	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
03/09/2012 7:55	URB. PUERTO AZUL MZ. B8 SL. 2	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
03/09/2012 9:19	URB. PUERTO AZUL MZ. E15 SL. 2	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
04/09/2012 16:39	URB. PUERTO AZUL MZ. A2 SL. 12A	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/09/2012 8:46	URB. PUERTO AZUL MZ. B10 SL. 1	Taponamiento de la conexión	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
	ESQ.	domiciliaria	
06/09/2012 10:28	URB. PUERTO AZUL MZ. A2 SL. 12B	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/09/2012 14:16	URB. PUERTO AZUL MZ. A2 SL. 12A	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
07/09/2012 13:31	URB. PUERTO AZUL MZ. E5 SL. 14	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
10/09/2012 11:09	URB. PUERTO AZUL MZ. B10 SL. 08	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
16/09/2012 19:59	URB. PUERTO AZUL VIA PROGRESO - PLAYAS KM. 10 1/2	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
18/09/2012 9:50	URB. PUERTO AZUL MZ. A2	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de cámara de inspección
24/09/2012 7:21	URB. PUERTO AZUL MZ. D8 SL. 14	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/09/2012 8:46	URB. PUERTO AZUL MZ. B10 SL. 1 ESQ.	Varios	*colocar tapa caja domiciliaria
06/09/2012 8:46	URB. PUERTO AZUL MZ. B10 SL. 1	Varios	*reparacion de caja domiciliaria

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
	ESQ.		
24/09/2012 16:25	URB. PUERTO AZUL MZ. B8 SL. 14	Limpieza	Limpieza de sumidero
24/09/2012 16:30	URB. PUERTO AZUL MZ. B8 SL. 14	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
26/09/2012 9:20	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 SL. 12	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
26/09/2012 9:11	URB. PUERTO AZUL MZ. A4 SL. 6	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
01/10/2012 11:48	URB. PUERTO AZUL MZ. C2 SL. 7 ESQ.	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
24/09/2012 16:30	URB. PUERTO AZUL MZ. B8 SL. 14	Varios	*colocar tapa caja domiciliaria
03/10/2012 16:46	URB. PUERTO AZUL MZ. E2 SL. 9	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
04/10/2012 10:02	URB. PUERTO AZUL MZ. C10 SL. 1 REF: IGLESIA MADRE REINA	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
04/10/2012 12:54	URB. PUERTO AZUL MZ. D15 SL. 9 COND. TORRES	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
	DEL EDEN- AREA SOCIAL		
05/10/2012 8:39	URB. PUERTO AZUL MZ. E5 SL. 27	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
06/10/2012 16:26	URB. PUERTO AZUL MZ. C5 SL. 21	Reclamos por desbordes cloacales en la via publica	Desbordes cloacales en vía
09/10/2012 11:39	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 SL. 6	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
11/10/2012 9:42	URB. PUERTO AZUL MZ. D15 SL. 10	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
15/10/2012 15:48	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 30	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
17/10/2012 10:41	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 26	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
17/10/2012 10:28	URB. PUERTO AZUL MZ. E15 SL. 2	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
22/10/2012 13:09	URB. PUERTO AZUL MZ. C10 SL. 01 REF. ATRAS DE	Taponamiento de la conexion domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
	LA IGLESIA		
22/10/2012 15:40	URB. PUERTO AZUL MZ. C10 SL. 11	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
22/10/2012 15:59	URB. PUERTO AZUL MZ. MC SL. 10	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
23/10/2012 8:46	URB. PUERTO AZUL MZ. A7 SL. 23	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
23/10/2012 11:43	URB. PUERTO AZUL MZ. E15 SL. 2	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
25/10/2012 11:06	URB. PUERTO AZUL MZ. MG SL. 12	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
25/10/2012 12:45	URB. PUERTO AZUL MZ. MH SL. 17	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
26/10/2012 15:12	URB. PUERTO AZUL MZ. B4B SL. 11-12	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
05/11/2012 14:20	URB. PUERTO AZUL MZ. E6 SL. 31 VILLA 20	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
07/11/2012 13:09	URB. PUERTO AZUL MZ. A2 SL. 20	Taponamiento de la conexión	Taponamiento de ramal domiciliario

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
		domiciliaria	
09/11/2012 9:21	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 26	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
13/11/2012 16:27	URB. PUERTO AZUL MZ. D3 SL. 30	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
14/11/2012 11:36	URB. PUERTO AZUL MZ. D14 SL. 11	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
14/11/2012 11:51	URB. PUERTO AZUL MZ. D14 SL. 11	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores
15/11/2012 10:56	URB. PUERTO AZUL MZ. A4 SL. 14	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
15/11/2012 11:24	URB. PUERTO AZUL MZ. C7	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
16/11/2012 10:14	URB. PUERTO AZUL MZ. C3 SL. 19	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
19/11/2012 9:23	URB. PUERTO AZUL MZ. D5 SL. 1- 18 ESQ.	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de cámara de inspección
14/11/2012 11:36	URB. PUERTO AZUL MZ. D14 SL.	Varios	*colocar tapa caja domiciliaria

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
	11		
27/11/2012 14:58	URB. PUERTO AZUL MZ. A7 SL. 12 COND. SANTA ROSA	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
29/11/2012 9:33	URB. PUERTO AZUL MZ. A7 SL. 12 COND. SANTA ROSA	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
03/12/2012 9:50	URB. PUERTO AZUL MZ. A2 SL. 4	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
03/12/2012 11:35	URB. PUERTO AZUL MZ. E1 SL. 33	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
04/12/2012 10:00	URB. PUERTO AZUL MZ. A7 SL. 12 COND. SANTA ROSA	Limpieza	Limpieza de sumidero
04/12/2012 11:05	URB. PUERTO AZUL MZ. B3 SL. 30	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
04/12/2012 11:04	URB. PUERTO AZUL MZ. B3 SL. 30	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
05/12/2012 12:09	URB. PUERTO AZUL MZ. A2 SL. 11	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
06/12/2012 14:52	URB. PUERTO AZUL MZ. A7 SL. 08	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria
06/12/2012 14:50	URB. PUERTO AZUL MZ. A7 SL. 08	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
11/12/2012 12:01	URB. PUERTO AZUL MZ. F1 SL. 1	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
12/12/2012 7:47	URB. PUERTO AZUL MZ. D11 SL. 20	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
11/12/2012 10:05	URB. PUERTO AZUL MZ. F2 SL. 15	Varios	Inspección técnica
13/12/2012 8:37	URB. PUERTO AZUL MZ. F1 SL. 1	Pozo septico	Limpieza de pozo séptico
15/12/2012 10:35	URB. PUERTO AZUL MZ. A SL. 8	Limpieza	Limpieza de sumidero
18/12/2012 12:17	URB. PUERTO AZUL MZ. D15 SL. 9 COND. TORRES DEL EDEN- AREA SOCIAL	Taponamiento de colectores	Taponamiento colectores
19/12/2012 11:04	URB. PUERTO AZUL MZ. MB SL. 10	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
20/12/2012 14:29	URB. PUERTO AZUL MZ. MB SL. 10	Falta de tapa de bocas de registro	Falta de tapa de caja domiciliaria

<b>Atención a reclamos 2012</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>RECLAMO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
27/12/2012 11:57	URB. PUERTO AZUL MZ. B10 SL. 10	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
27/12/2012 11:54	URB. PUERTO AZUL MZ. B10 SL. 30	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario
27/12/2012 11:56	URB. PUERTO AZUL MZ. B10 SL. 31	Taponamiento de la conexión domiciliaria	Taponamiento de ramal domiciliario

**Fuente:** Interagua

**Año:** 2012

## 9.2. Cálculo de hietograma

---

### CÁLCULO DE HIETOGRAMA PARA PUERTO AZUL

---

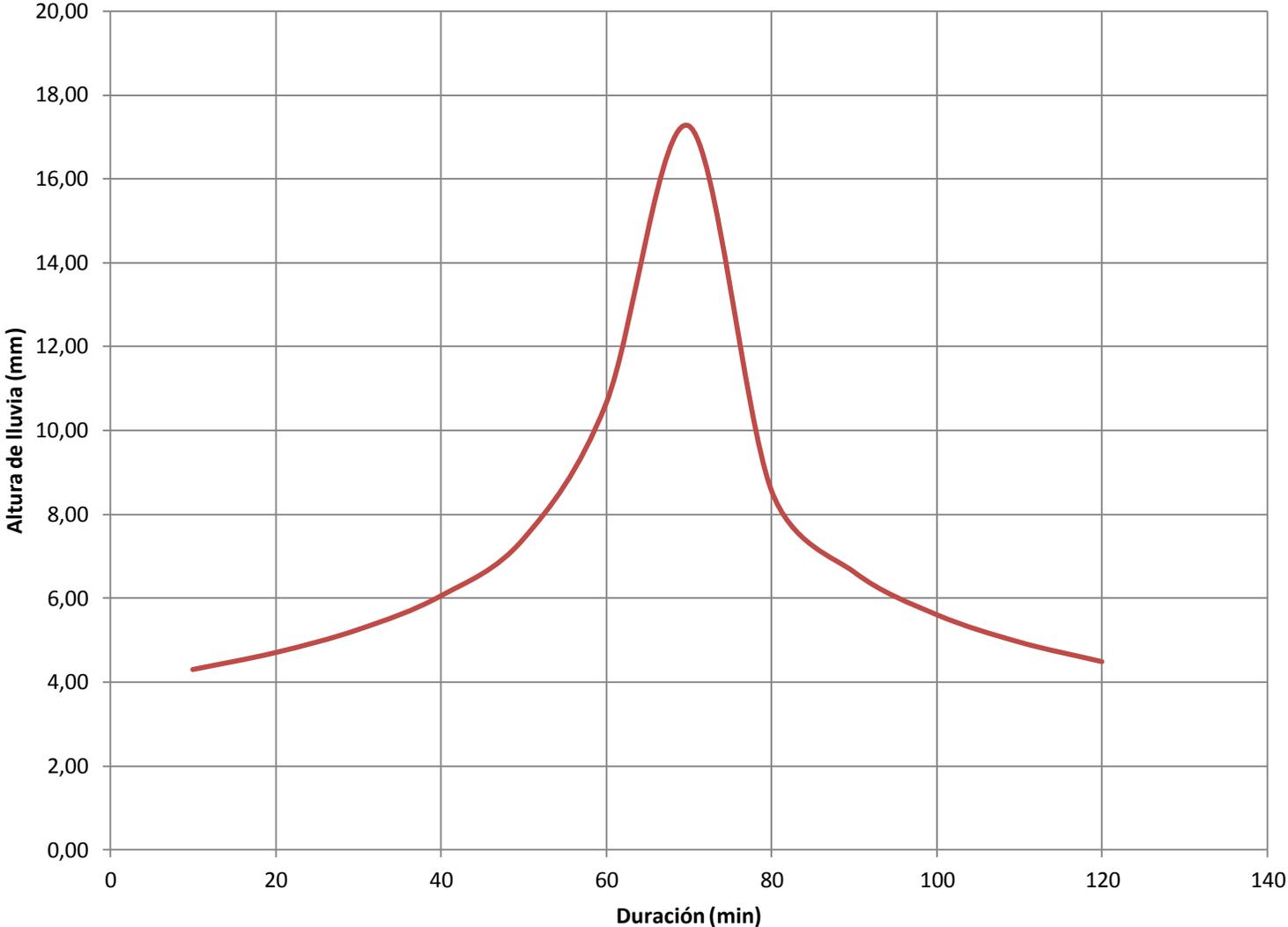
Parámetros	
c	570.75
e	2.35
f	0.5

PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)
5

De: Curvas IDF de la ciudad de Guayaquil- INTERAGUA

Duración	Intensidad	Altura (h)	Incremento	Hietograma	Hietograma2
minutos	mm/h	mm	mm	mm	cm
10	103.54	17.26	17.26	4.29	0.43
20	83.66	27.89	10.63	4.70	0.47
30	72.92	36.46	8.57	5.24	0.52
40	65.80	43.86	7.40	6.05	0.60
50	60.58	50.49	6.62	7.40	0.74
60	56.53	56.53	6.05	10.63	1.06
70	53.26	62.13	5.60	17.26	1.73
80	50.53	67.38	5.24	8.57	0.86
90	48.22	72.33	4.95	6.62	0.66
100	46.21	77.02	4.70	5.60	0.56
110	44.46	81.51	4.48	4.95	0.49
120	42.90	85.80	4.29	4.48	0.45

# Hietograma Sintético



Elaborado por: Susana López Roa

### 9.3. Tabla de marea

ALTURA VERTICAL DESDE N.R.S. HASTA EL NMM:	2.46	m
--	------	---

COTAS DE MAREAS			
FECHA	HORA	ALTURA	COTA
07/05/2012	0:00	-0.13	-2.59
07/05/2012	1:26	0.30	-2.16
07/05/2012	2:00	0.38	-2.08
07/05/2012	3:00	0.88	-1.58
07/05/2012	4:00	1.72	-0.74
07/05/2012	5:00	2.98	0.52
07/05/2012	6:00	3.99	1.53
07/05/2012	7:00	4.63	2.17
07/05/2012	7:58	4.80	2.34
07/05/2012	9:00	4.20	1.8
07/05/2012	10:00	3.53	1.07
07/05/2012	11:00	2.04	-0.42
07/05/2012	12:00	1.22	-1.24
07/05/2012	13:00	0.61	-1.85
07/05/2012	13:54	0.50	-1.96
07/05/2012	15:00	0.74	-1.72
07/05/2012	16:00	1.30	-1.16
07/05/2012	17:00	1.88	-0.58
07/05/2012	18:00	3.81	1.35
07/05/2012	19:00	4.41	1.95
07/05/2012	20:00	4.70	2.24
07/05/2012	20:14	4.70	2.24
07/05/2012	21:00	4.52	2.06
07/05/2012	22:00	3.82	1.36
07/05/2012	23:00	2.77	0.31
07/05/2012	0:00	1.66	-0.8
07/05/2012	1:00	0.76	-1.7
08/05/2012	2:15	0.30	-2.16

## 9.4. Cálculo de volumen de tuberías del sistema de aguas lluvias de Puerto Azul

**Tabla 17. Volúmenes de tuberías de la red pluvial de Puerto Azul**

CONDUCTO	LONGITUD	DIÁMETRO	VOLUMEN
CO-2	86.11	0.60	24.35
CO-3	74.28	0.85	42.15
CO-4	73.07	0.85	41.46
CO-5	72.18	0.85	40.96
CO-6	56.14	1.50	99.21
CO-7	51.65	1.50	91.27
CO-8	56.15	1.50	99.23
CO-9	56.62	1.50	100.05
CO-10	54.13	1.70	122.86
CO-11	54.81	1.70	124.41
CO-12	60.83	1.70	138.07
CO-13	56.14	1.70	127.44
CO-14	99.90	1.80	254.22
CO-15	63.25	0.40	7.95
CO-16	84.02	0.40	10.56
CO-17	91.88	0.60	25.98
CO-18	100.99	0.50	19.83
CO-20	87.55	0.30	6.19
CO-21	48.21	0.50	9.47
CO-22	100.89	0.85	57.25
CO-23	48.23	0.75	21.31
CO-24	80.05	1.05	69.32
CO-25	35.23	1.05	30.51
CO-26	44.34	1.05	38.39
CO-27	72.65	1.05	62.91
CO-28	71.26	0.50	13.99
CO-29	33.91	0.50	6.66
CO-30	65.95	0.40	8.29
CO-31	87.80	0.60	24.83
CO-32	96.20	0.85	54.59
CO-33	64.68	1.35	92.58
CO-34	69.18	1.50	122.26

<b>CONDUCTO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>DIÁMETRO</b>	<b>VOLUMEN</b>
CO-35	67.65	1.50	119.54
CO-36	80.26	1.50	141.83
CO-37	79.14	1.70	179.63
CO-38	66.28	1.70	150.45
CO-39	70.56	1.70	160.15
CO-40	90.32	1.70	205.00
CO-41	95.17	1.70	216.02
CO-42	113.77	0.75	50.26
CO-43	97.42	0.60	27.55
CO-44	57.40	0.50	11.27
CO-45	79.98	0.85	45.38
CO-46	87.33	0.85	49.56
CO-47	107.24	1.05	92.86
CO-48	82.45	1.10	78.35
CO-49	82.35	1.20	93.14
CO-50	88.96	1.20	100.61
CO-51	96.39	1.20	109.02
CO-52	107.64	1.80	273.92
CO-54	80.14	0.40	10.07
CO-55	60.43	0.60	17.09
CO-56	88.72	0.60	25.09
CO-57	80.89	1.20	91.48
CO-58	56.81	1.05	49.19
CO-59	43.84	1.05	37.96
CO-60	66.90	1.05	57.93
CO-61	76.40	0.90	48.60
CO-62	87.38	0.75	38.60
CO-63	127.57	0.60	36.07
CO-64	73.65	0.30	5.21
CO-65	77.04	0.50	15.13
CO-66	73.24	0.50	14.38
CO-67	74.22	0.50	14.57
CO-68	87.47	0.40	10.99
CO-69	87.51	0.50	17.18
CO-70	77.46	0.50	15.21
CO-71	82.14	0.50	16.13

<b>CONDUCTO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>DIÁMETRO</b>	<b>VOLUMEN</b>
CO-72	51.33	0.50	10.08
CO-73	71.92	0.60	20.33
CO-74	70.61	0.85	40.07
CO-75	71.92	0.85	40.81
CO-76	74.54	0.85	42.30
CO-77	72.12	0.50	14.16
CO-78	71.84	0.50	14.11
CO-79	52.13	0.40	6.55
CO-80	42.28	0.40	5.31
CO-81	42.55	0.40	5.35
CO-82	19.04	0.40	2.39
CO-83	70.81	0.50	13.90
CO-84	75.56	0.50	14.84
CO-85	54.31	0.40	6.82
CO-86	70.06	0.70	26.96
CO-87	82.91	0.75	36.63
CO-91	86.23	0.75	38.10
CO-92	74.04	0.75	32.71
CO-94	70.26	0.75	31.04
CO-95	50.17	0.75	22.16
CO-96	59.41	0.75	26.25
CO-97	80.44	0.60	22.74
CO-99	53.01	0.30	3.75
CO-100	56.31	0.40	7.08
CO-101	81.41	0.45	12.95
CO-102	57.05	0.50	11.20
CO-103	67.30	0.50	13.21
CO-105	68.86	0.85	39.07
CO-106	99.73	0.60	28.20
CO-107	73.59	0.50	14.45
CO-108	70.16	0.50	13.78
CO-109	59.06	0.50	11.60
CO-110	75.92	0.60	21.47
CO-111	87.41	0.60	24.71
CO-112	74.77	0.70	28.77
CO-113	68.06	0.50	13.36
CO-114	76.19	0.60	21.54

<b>CONDUCTO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>DIÁMETRO</b>	<b>VOLUMEN</b>
CO-117	62.75	0.50	12.32
CO-118	49.42	0.50	9.70
CO-119	52.30	0.50	10.27
CO-122	77.93	0.50	15.30
CO-123	83.64	0.50	16.42
CO-124	92.53	0.40	11.63
CO-125	109.90	0.30	7.77
1	114.40	0.50	22.46
CO-115	79.18	1.80	201.49
CO-116	100.57	1.80	255.92
CO-120	68.24	0.58	18.03
<b>VOLUMEN TOTAL TUBERÍAS (m<sup>3</sup>)</b>			<b>5,934.01</b>

**Reporte:** SWMM (Storm Water Management Model)  
**Año:**2013

## 9.5. Fotos



Válvula de  $\phi 20''$  ubicada en la calle 7  
SO



Condición de marea baja en Puerto  
Azul



Condición de marea baja en el Yacht Club- Puerto Azul



Obra de descarga de aguas lluvias



Obra de descarga de aguas lluvias

## **9.6. Comparación entre Situación 1 y Situación 2 de inundaciones por nodo**



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

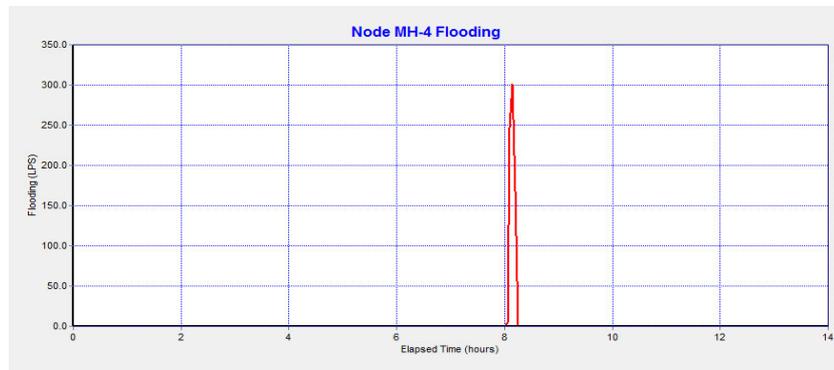
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-4

Hora	Caudal (L/seg)
8:03:00	4,05
8:06:00	247,17
8:09:00	301,56
8:12:00	168,27
<b>Σ</b>	<b>721,05</b>

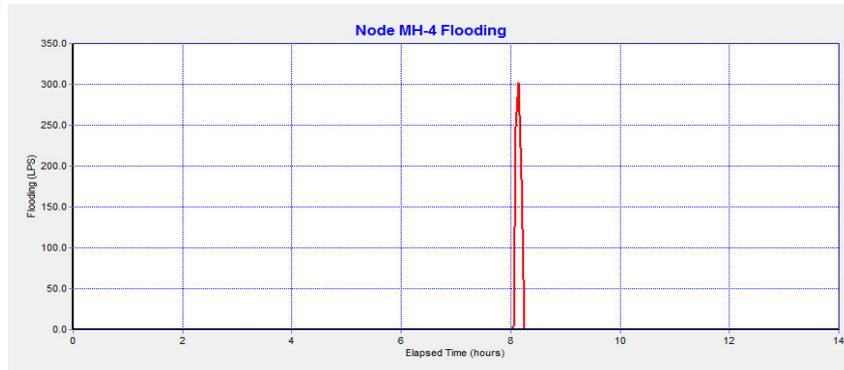
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	721,05 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	129.789,00 L
VOLUMEN TOTAL:	129,79 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:03:00	4,05
8:06:00	248,21
8:09:00	301,89
8:12:00	183,71
<b>Σ</b>	<b>737,86</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	737,86 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	132.814,80 L
VOLUMEN TOTAL:	132,81 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	129,79 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	132,81 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-2,33 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

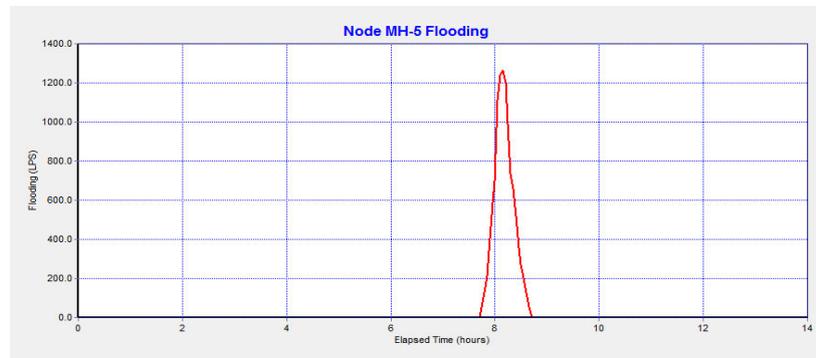
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-5

Hora	Caudal (L/seg)
7:45:00	49,03
7:48:00	126,88
7:51:00	211,68
7:54:00	404,04
7:57:00	589,32
8:00:00	695,98
8:03:00	1109,96
8:06:00	1240
8:09:00	1263,4
8:12:00	1200,31
8:15:00	990,06
8:18:00	737,84
8:21:00	658,68
8:24:00	519,69
8:27:00	355,58
8:30:00	273,62
8:33:00	205,18
8:36:00	125,96
8:39:00	55,79
<b>Σ</b>	<b>10.813,00</b>

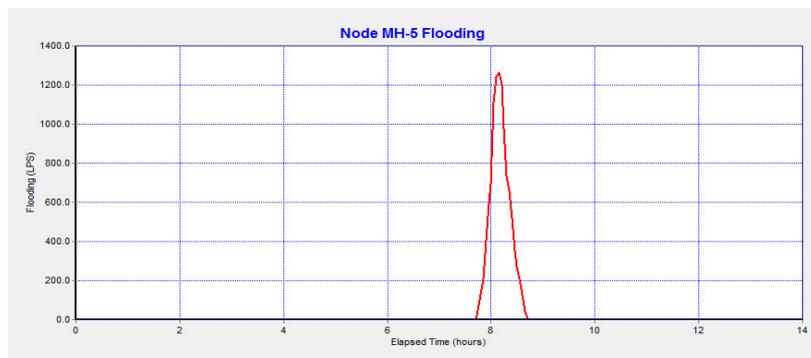
VOLÚMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	10.813,00 L/seg
VOLÚMEN TOTAL:	1.946.340,00 L
VOLÚMEN TOTAL:	1.946,34 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:45:00	48,16
7:48:00	126,3
7:51:00	210,55
7:54:00	403,38
7:57:00	589,63
8:00:00	695,35
8:03:00	1109,41
8:06:00	1240,45
8:09:00	1263,1
8:12:00	1206,16
8:15:00	980,22
8:18:00	734,96
8:21:00	660,87
8:24:00	518,8
8:27:00	352,43
8:30:00	273,71
8:33:00	206,77
8:36:00	125,98
8:39:00	44,09
<b>Σ</b>	<b>10.790,32</b>

VOLÚMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	10.790,32 L/seg
VOLÚMEN TOTAL:	1.942.257,60 L
VOLÚMEN TOTAL:	1.942,26 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	1.946,34 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	1.942,26 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	0,21 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

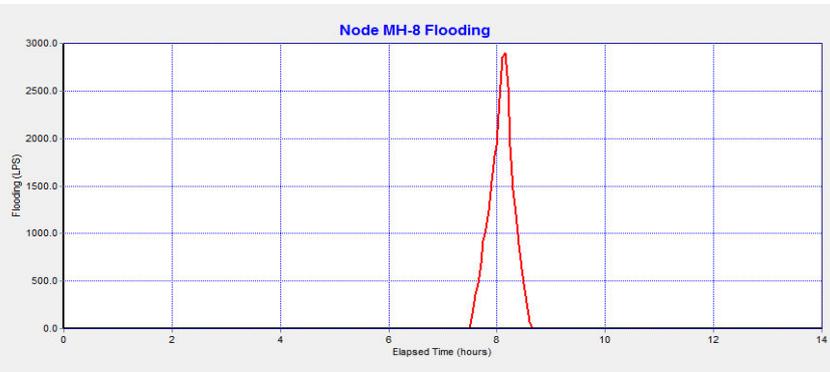
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-8

Hora	Caudal (L/seg)
7:33:00	153,86
7:36:00	351,51
7:39:00	474,82
7:42:00	681,97
7:45:00	921,05
7:48:00	1044,81
7:51:00	1235,86
7:54:00	1547,99
7:57:00	1815,12
8:00:00	1927,38
8:03:00	2412,36
8:06:00	2857,34
8:09:00	2901,9
8:12:00	2542,9
8:15:00	1910,95
8:18:00	1458,93
8:21:00	1199,19
8:24:00	882,29
8:27:00	632,08
8:30:00	469,9
8:33:00	274,14
8:36:00	77,25
<b>Σ</b>	<b>27.773,60</b>

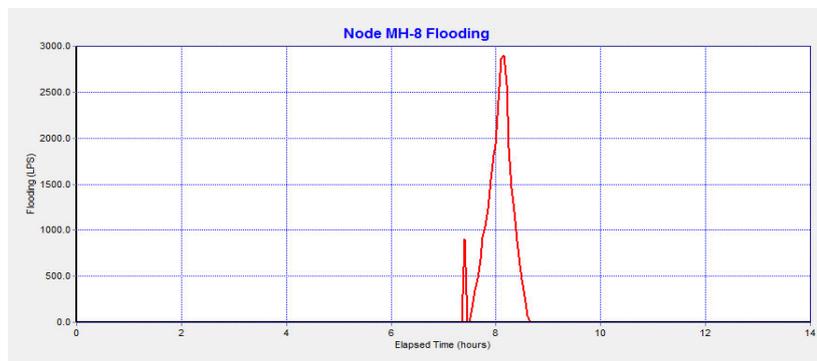
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	27.773,60 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	4.999.248,00 L
VOLUMEN TOTAL:	4.999,25 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:33:00	154,71
7:36:00	349
7:39:00	473,84
7:42:00	684,34
7:45:00	920,42
7:48:00	1042,6
7:51:00	1235,29
7:54:00	1548,74
7:57:00	1814,5
8:00:00	1930,77
8:03:00	2405,49
8:06:00	2862
8:09:00	2903,28
8:12:00	2578,54
8:15:00	1894,55
8:18:00	1458,29
8:21:00	1201,68
8:24:00	886,67
8:27:00	623,28
8:30:00	468,86
8:33:00	280,58
8:36:00	73,26
<b>Σ</b>	<b>27.790,69</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	27.790,69 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	5.002.324,20 L
VOLUMEN TOTAL:	5.002,32 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	4.999,25 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	5.002,32 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0.06 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

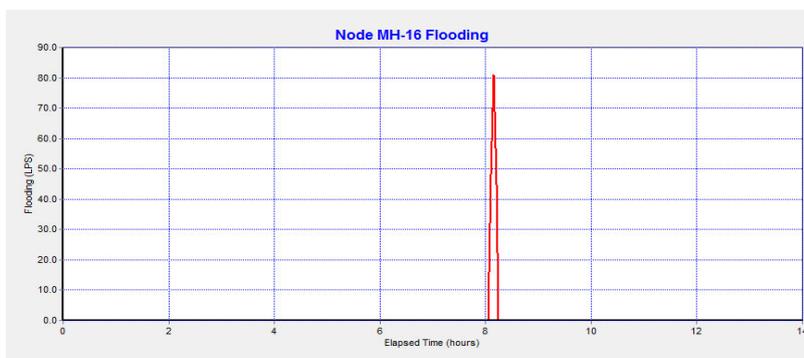
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-16

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	48,13
8:09:00	81,1
8:12:00	44,76
$\Sigma$	173,99

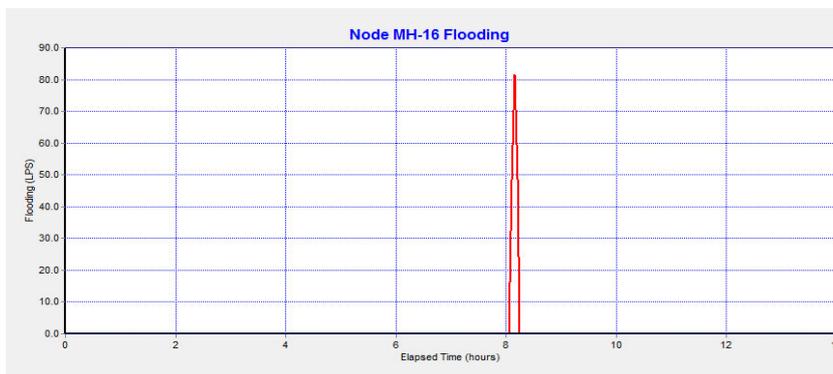
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	173,99 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	31.318,20 L
VOLUMEN TOTAL:	31,32 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	48,43
8:09:00	81,54
8:12:00	48,75
$\Sigma$	178,72

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	178,72 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	32.169,60 L
VOLUMEN TOTAL:	32,17 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	31,32 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	32,17 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-2,72 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

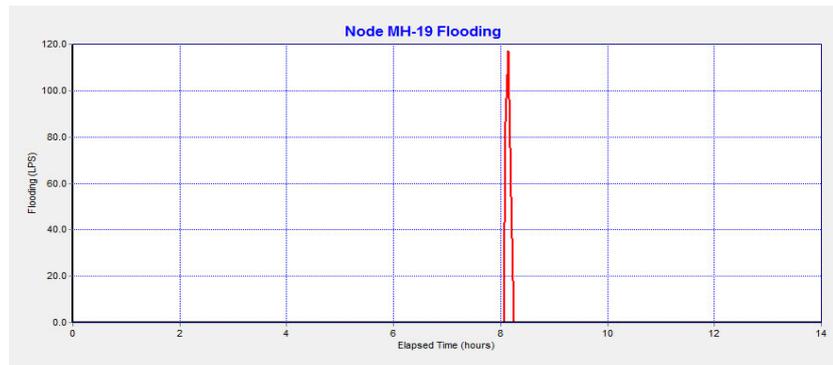
**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	86,6
8:09:00	116,92
8:12:00	54,2
<b>Σ</b>	<b>257,72</b>

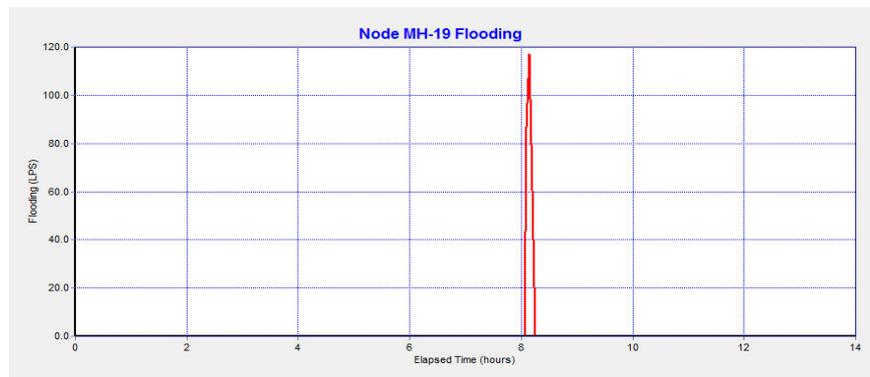
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	257,72 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	46.389,60 L
VOLUMEN TOTAL:	46,39 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	86,97
8:09:00	116,9
8:12:00	60,54
<b>Σ</b>	<b>264,41</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	264,41 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	47.593,80 L
VOLUMEN TOTAL:	47,59 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	46,39 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	47,59 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	0,00 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

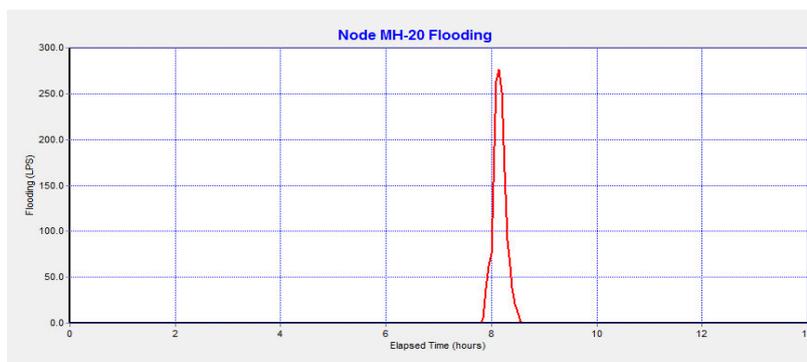
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-20

Hora	Caudal (L/seg)
7:51:00	5,17
7:54:00	37,56
7:57:00	62,24
8:00:00	75,69
8:03:00	192,6
8:06:00	263,76
8:09:00	276,7
8:12:00	251,46
8:15:00	165,02
8:18:00	90,06
8:21:00	62,28
8:24:00	38,24
8:27:00	20,53
8:30:00	11,98
8:33:00	1,45
<b>Σ</b>	<b>1.554,74</b>

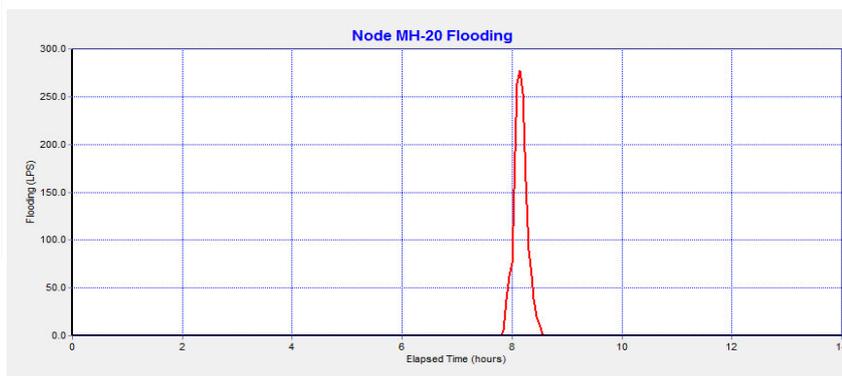
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	1.554,74 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	279.853,20 L
VOLUMEN TOTAL:	279,85 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:51:00	5,15
7:54:00	37,55
7:57:00	62,26
8:00:00	75,67
8:03:00	192,63
8:06:00	263,87
8:09:00	276,84
8:12:00	253,95
8:15:00	161,62
8:18:00	89,38
8:21:00	62,81
8:24:00	38,2
8:27:00	20,22
8:30:00	12,14
8:33:00	1,7
<b>Σ</b>	<b>1.553,99</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	1.553,99 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	279.718,20 L
VOLUMEN TOTAL:	279,72 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	279,85 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	279,72 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	0,05 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

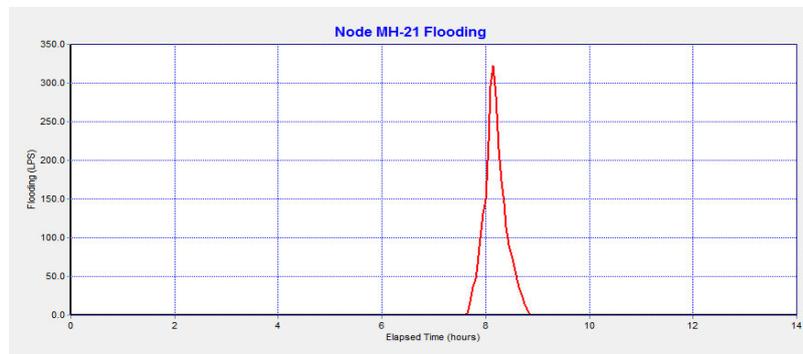
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-21

Hora	Caudal (L/seg)
7:39:00	1,71
7:42:00	16,92
7:45:00	36,07
7:48:00	46,78
7:51:00	64,95
7:54:00	100,46
7:57:00	130,45
8:00:00	149,47
8:03:00	223,99
8:06:00	295,7
8:09:00	322,35
8:12:00	282,49
8:15:00	214,54
8:18:00	173,08
8:21:00	144,52
8:24:00	113,67
8:27:00	90,59
8:30:00	77,13
8:33:00	62,63
8:36:00	45,83
8:39:00	35,83
8:42:00	26,29
8:45:00	15,17
8:48:00	7,16
8:51:00	1,01
<b>Σ</b>	<b>2.678,79</b>

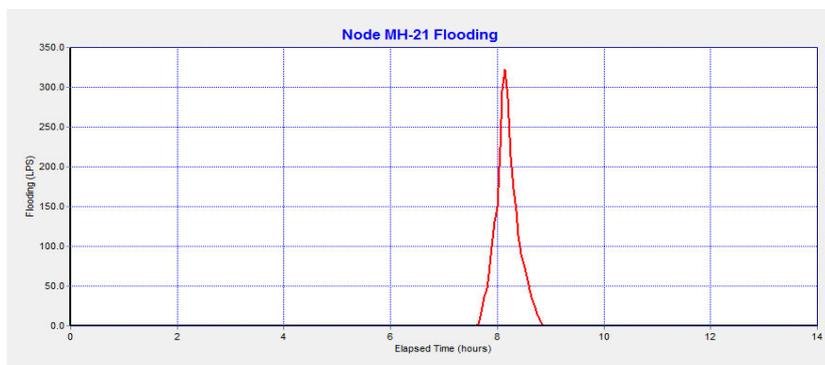
VOLÚMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	2.678,79 L/seg
VOLÚMEN TOTAL:	482.182,20 L
VOLÚMEN TOTAL:	482,18 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:39:00	1,81
7:42:00	16,78
7:45:00	35,81
7:48:00	46,62
7:51:00	64,99
7:54:00	100,35
7:57:00	130,4
8:00:00	149,47
8:03:00	224,02
8:06:00	295,89
8:09:00	322,63
8:12:00	286,61
8:15:00	213,12
8:18:00	172,45
8:21:00	145,18
8:24:00	113,67
8:27:00	90,48
8:30:00	77,4
8:33:00	62,99
8:36:00	45,56
8:39:00	35,68
8:42:00	26,28
8:45:00	15,22
8:48:00	7,23
8:51:00	1,06
<b>Σ</b>	<b>2.681,70</b>

VOLÚMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	2.681,70 L/seg
VOLÚMEN TOTAL:	482.706,00 L
VOLÚMEN TOTAL:	482,71 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	482,18 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	482,71 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,11 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

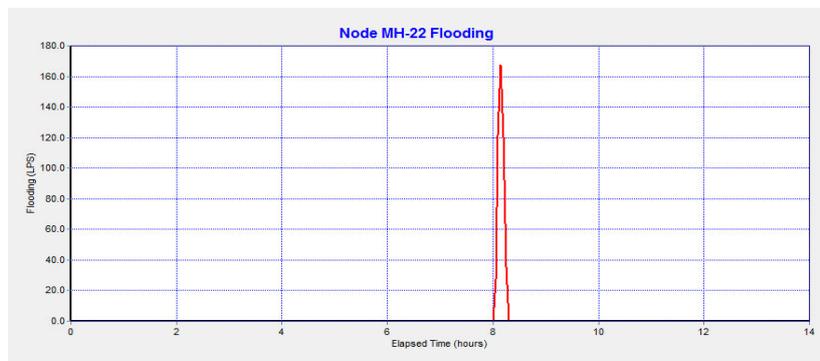
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-22

Hora	Caudal (L/seg)
8:03:00	27,2
8:06:00	121,35
8:09:00	167,66
8:12:00	120,53
8:15:00	35,66
<b>Σ</b>	<b>472,40</b>

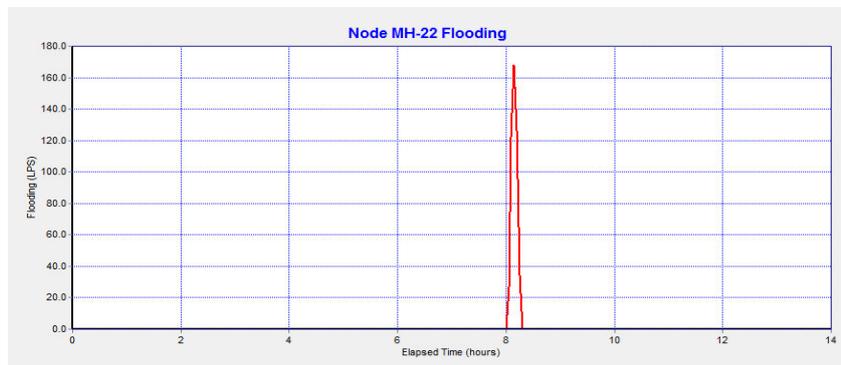
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	472,40	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	85.032,00	L
VOLUMEN TOTAL:	85,03	m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:03:00	26,93
8:06:00	122,19
8:09:00	167,8
8:12:00	126,13
8:15:00	34,44
<b>Σ</b>	<b>477,49</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	477,49	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	85.948,20	L
VOLUMEN TOTAL:	85,95	m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES		
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	85,03	m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	85,95	m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,18	%



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

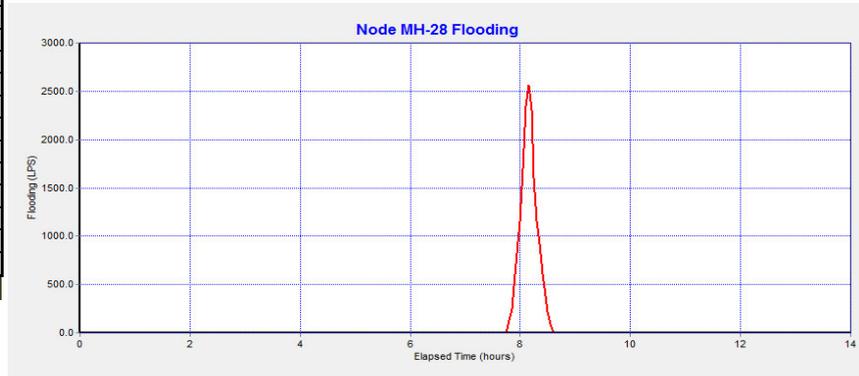
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-28

Hora	Caudal (L/seg)
7:48:00	124,33
7:51:00	242,79
7:54:00	603,69
7:57:00	939,76
8:00:00	1145,83
8:03:00	1693,68
8:06:00	2344,71
8:09:00	2565,12
8:12:00	2308
8:15:00	1606,98
8:18:00	1160,18
8:21:00	922,52
8:24:00	612,52
8:27:00	385,07
8:30:00	221,99
8:33:00	93,5
<b>Σ</b>	<b>16.970,67</b>

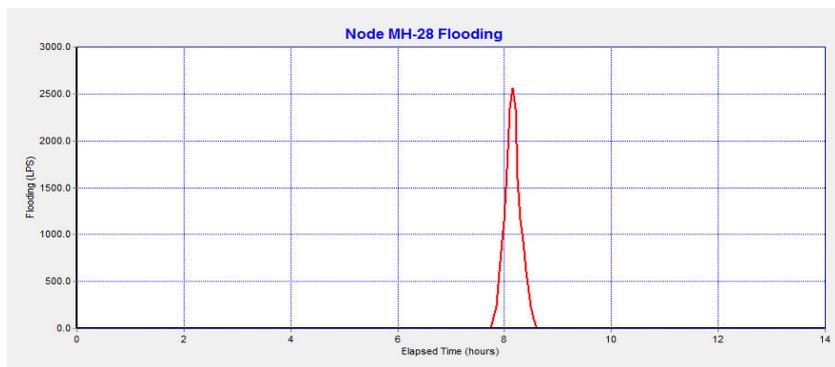
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	16.970,67 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	3.054.720,60 L
VOLUMEN TOTAL:	3.054,72 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:48:00	122,82
7:51:00	238,69
7:54:00	604,7
7:57:00	939,08
8:00:00	1142,48
8:03:00	1696,43
8:06:00	2345,44
8:09:00	2566,28
8:12:00	2345,19
8:15:00	1592,51
8:18:00	1157,17
8:21:00	927,66
8:24:00	613,11
8:27:00	383,22
8:30:00	229,5
8:33:00	97,59
<b>Σ</b>	<b>17.001,87</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	17.001,87 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	3.060.336,60 L
VOLUMEN TOTAL:	3.060,34 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	3.054,72 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	3.060,34 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,18 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

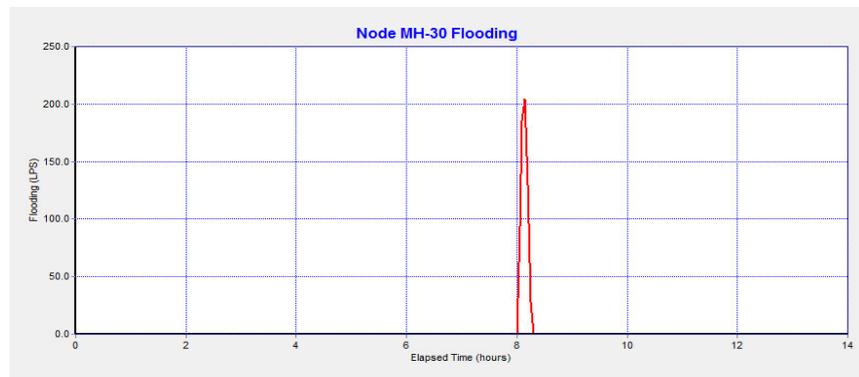
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-30

Hora	Caudal (L/seg)
8:03:00	93,26
8:06:00	185,54
8:09:00	204,68
8:12:00	129,79
8:15:00	28,16
<b>Σ</b>	<b>641,43</b>

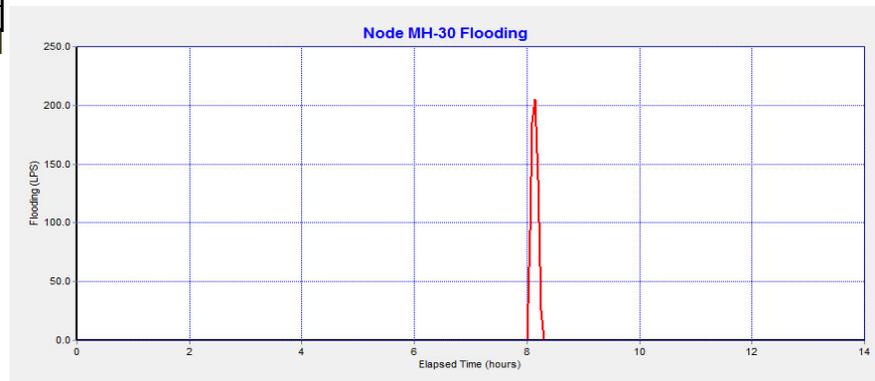
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	641,43 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	115.457,40 L
VOLUMEN TOTAL:	115,46 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:03:00	93,43
8:06:00	185,59
8:09:00	204,81
8:12:00	136,45
8:15:00	25,84
<b>Σ</b>	<b>646,12</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	646,12 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	116.301,60 L
VOLUMEN TOTAL:	116,30 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	115,46 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	116,30 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,73 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

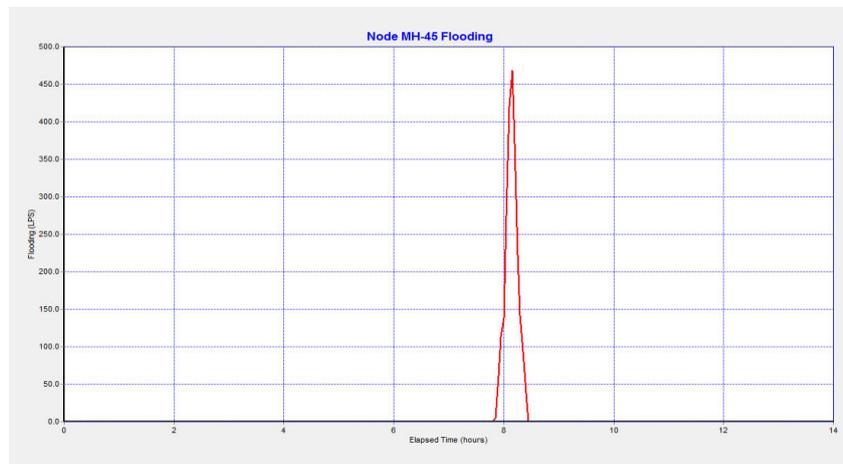
**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:51:00	4,69
7:54:00	60,82
7:57:00	113,06
8:00:00	138,54
8:03:00	274,19
8:06:00	419,79
8:09:00	468,55
8:12:00	370,77
8:15:00	222,55
8:18:00	141,95
8:21:00	93,47
8:24:00	37,74
<b>Σ</b>	<b>2.346,12</b>

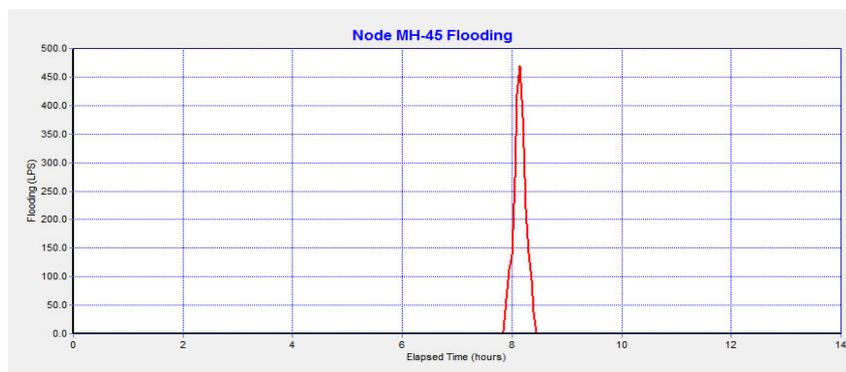
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	2.346,12 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	422.301,60 L
VOLUMEN TOTAL:	422,30 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:51:00	4,49
7:54:00	61,24
7:57:00	112,86
8:00:00	138,82
8:03:00	273,64
8:06:00	419,56
8:09:00	469,21
8:12:00	380,63
8:15:00	219,05
8:18:00	141,04
8:21:00	94,47
8:24:00	37,25
<b>Σ</b>	<b>2.352,26</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	2.352,26 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	423.406,80 L
VOLUMEN TOTAL:	423,41 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	422,30 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	423,41 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,26 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

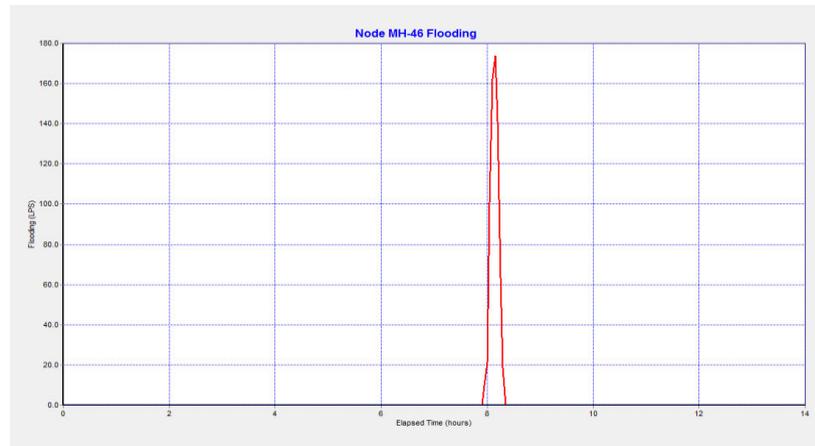
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-46

Hora	Caudal (L/seg)
7:57:00	9,98
8:00:00	21,29
8:03:00	100,73
8:06:00	162,41
8:09:00	173,82
8:12:00	141,15
8:15:00	63,49
8:18:00	18,57
<b>Σ</b>	<b>691,44</b>

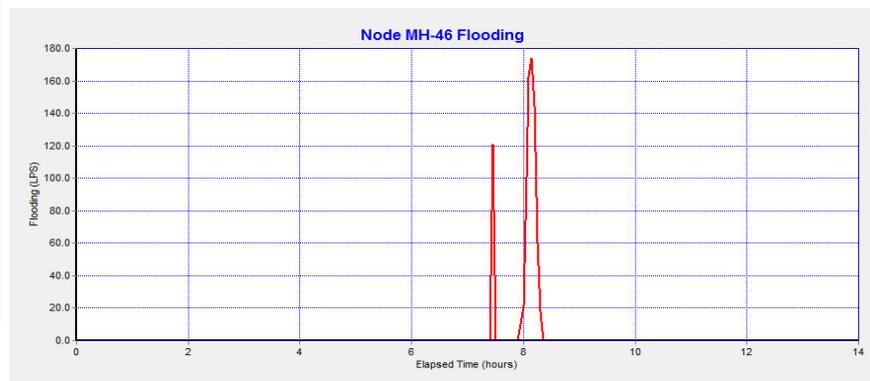
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	691,44 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	124.459,20 L
VOLUMEN TOTAL:	124,46 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:27:00	120,85
7:30:00	0
7:33:00	0
7:36:00	0
7:39:00	0
7:42:00	0
7:45:00	0
7:48:00	0
7:51:00	0
7:54:00	0
7:57:00	9,95
8:00:00	21,22
8:03:00	100,92
8:06:00	162,54
8:09:00	173,94
8:12:00	144,2
8:15:00	60,89
8:18:00	18,17
<b>Σ</b>	<b>812,68</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	812,68 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	146.282,40 L
VOLUMEN TOTAL:	146,28 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	124,46 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	146,28 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-17,53 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

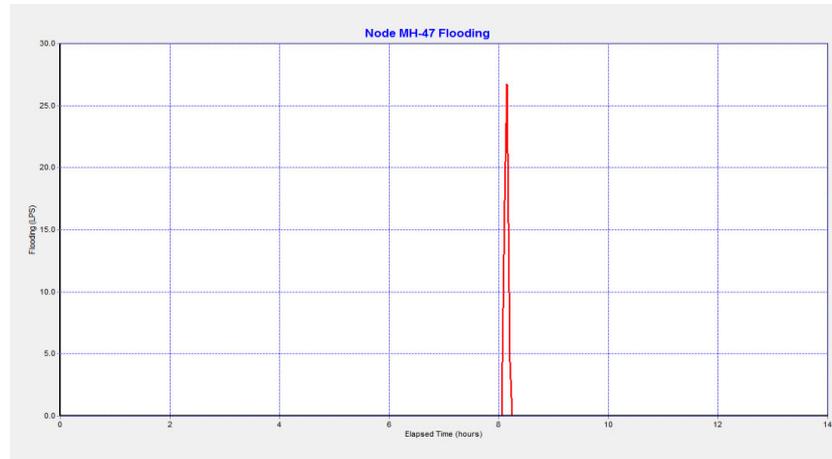
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-47

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	17,32
8:09:00	26,72
8:12:00	4,35
<b>Σ</b>	<b>48,39</b>

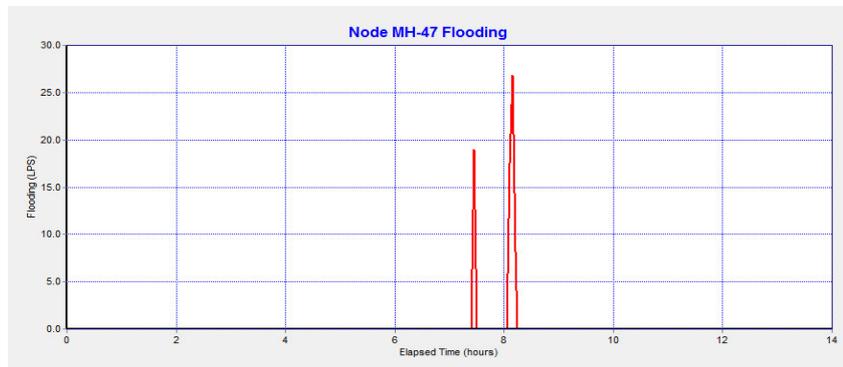
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	48,39	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	8.710,20	L
VOLUMEN TOTAL:	8,71	m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:27:00	18,99
7:30:00	0
7:33:00	0
7:36:00	0
7:39:00	0
7:42:00	0
7:45:00	0
7:48:00	0
7:51:00	0
7:54:00	0
7:57:00	0
8:00:00	0
8:03:00	0
8:06:00	17,51
8:09:00	26,82
8:12:00	8,18
<b>Σ</b>	<b>71,50</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	71,50	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	12.870,00	L
VOLUMEN TOTAL:	12,87	m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES		
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	8,71	m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	12,87	m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-47,76	%



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

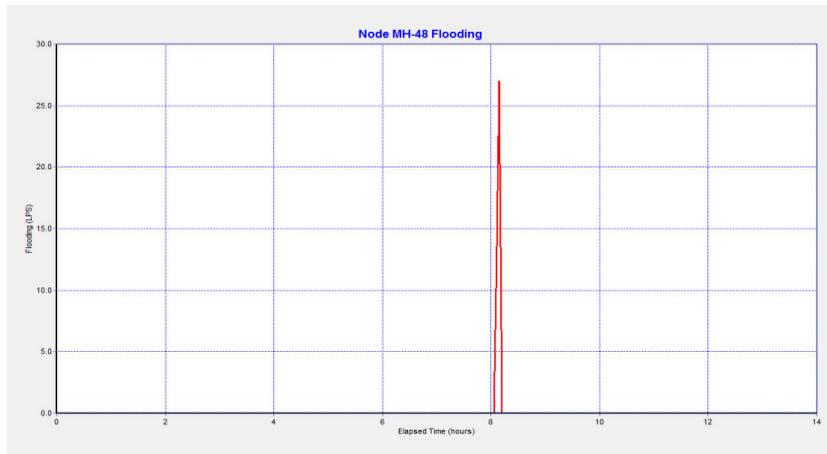
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-48

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	13,6
8:09:00	27,02
$\Sigma$	40,62

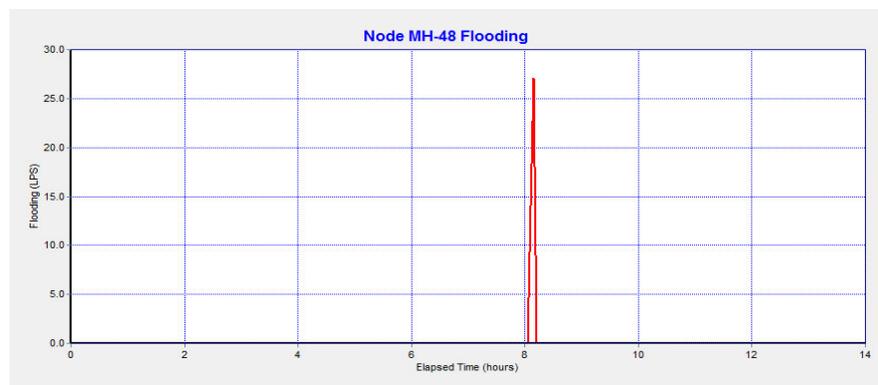
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	40,62	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	7.311,60	L
VOLUMEN TOTAL:	7,31	m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	14
8:09:00	27,05
$\Sigma$	41,05

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	41,05	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	7.389,00	L
VOLUMEN TOTAL:	7,39	m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES		
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	7,31	m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	7,39	m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-1,06	%



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

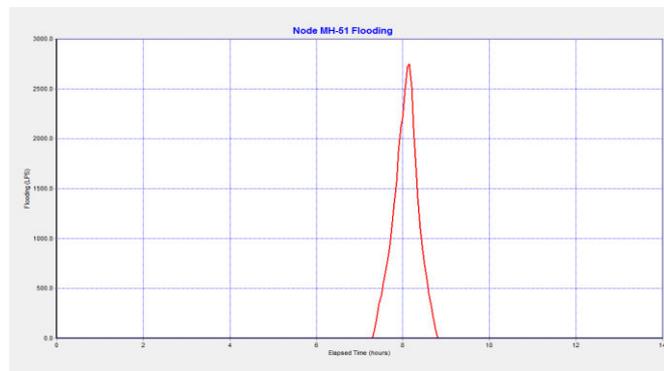
#### CÁLCULO DE VOLUMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-51

Hora	Caudal (L/seg)
7:21:00	98,61
7:24:00	234,59
7:27:00	348,86
7:30:00	432,86
7:33:00	551,51
7:36:00	676,3
7:39:00	774,48
7:42:00	930,03
7:45:00	1167,8
7:48:00	1354,83
7:51:00	1567,07
7:54:00	1872,61
7:57:00	2114,75
8:00:00	2211,56
8:03:00	2493,57
8:06:00	2721,9
8:09:00	2747,66
8:12:00	2518,61
8:15:00	2105,51
8:18:00	1710,81
8:21:00	1403,68
8:24:00	1104,03
8:27:00	883,96
8:30:00	741,81
8:33:00	592,83
8:36:00	451,44
8:39:00	334,67
8:42:00	225,04
8:45:00	100,73
<b>Σ</b>	<b>34.472,11</b>

#### VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

CAUDAL TOTAL: 34.472,11 L/seg  
VOLUMEN TOTAL: 6.204.979,80 L  
VOLUMEN TOTAL: 6.204,98 m<sup>3</sup>

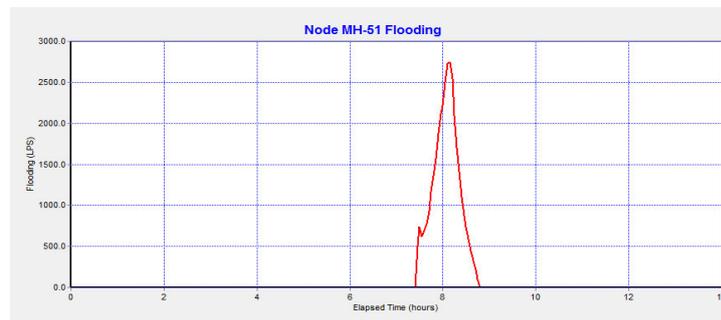


#### CÁLCULO DE VOLUMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:27:00	514,86
7:30:00	741,27
7:33:00	618,16
7:36:00	688,82
7:39:00	776,5
7:42:00	934,3
7:45:00	1169,73
7:48:00	1354,16
7:51:00	1567,35
7:54:00	1880,93
7:57:00	2116,31
8:00:00	2213,11
8:03:00	2494,34
8:06:00	2722,89
8:09:00	2747,45
8:12:00	2544,92
8:15:00	2095,4
8:18:00	1705,09
8:21:00	1409,52
8:24:00	1104,91
8:27:00	876,34
8:30:00	742,14
8:33:00	595,91
8:36:00	449,81
8:39:00	331,5
8:42:00	222,95
8:45:00	102,04
8:48:00	1,16
<b>Σ</b>	<b>34.721,87</b>

#### VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

CAUDAL TOTAL: 34.721,87 L/seg  
VOLUMEN TOTAL: 6.249.936,60 L  
VOLUMEN TOTAL: 6.249,94 m<sup>3</sup>



#### PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES

INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS: 6.204,98 m<sup>3</sup>  
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS: 6.249,94 m<sup>3</sup>  
PORCENTAJE ALIVIO: -0,72 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

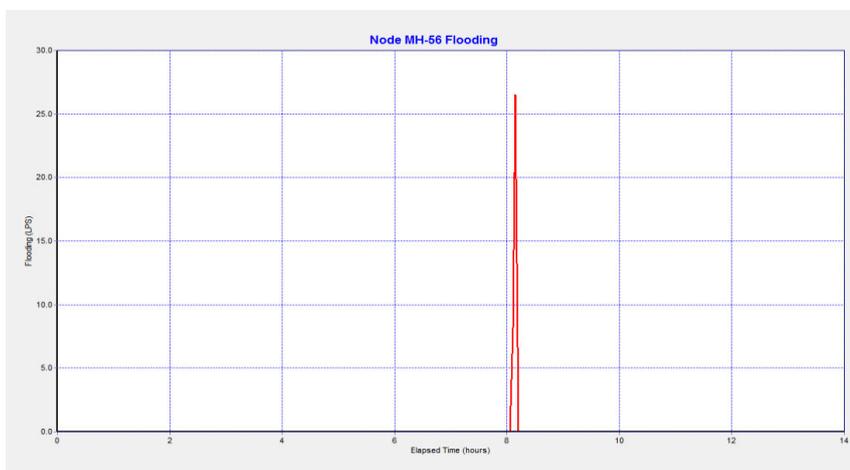
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-56

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	8,21
8:09:00	26,52
$\Sigma$	34,73

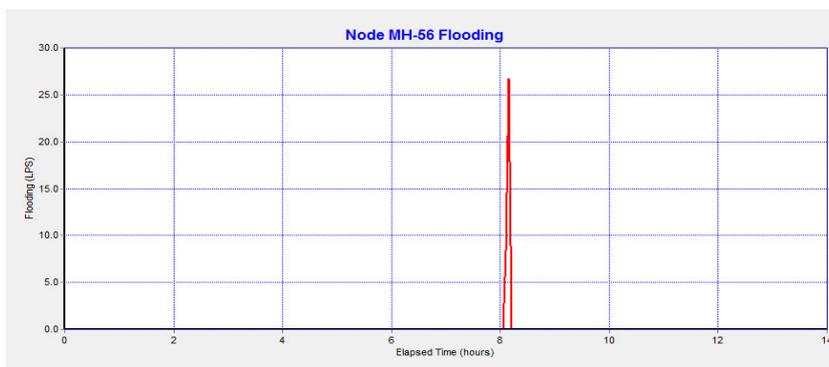
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	34,73	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	6.251,40	L
VOLUMEN TOTAL:	6,25	m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	8,43
8:09:00	26,69
$\Sigma$	35,12

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	35,12	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	6.321,60	L
VOLUMEN TOTAL:	6,32	m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES		
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	6,25	m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	6,32	m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-1,12	%



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

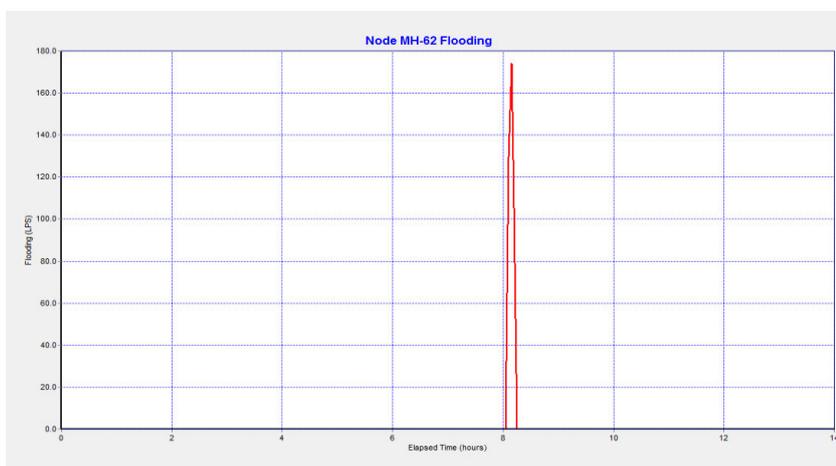
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-62

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	129,55
8:09:00	174,09
8:12:00	105,38
$\Sigma$	409,02

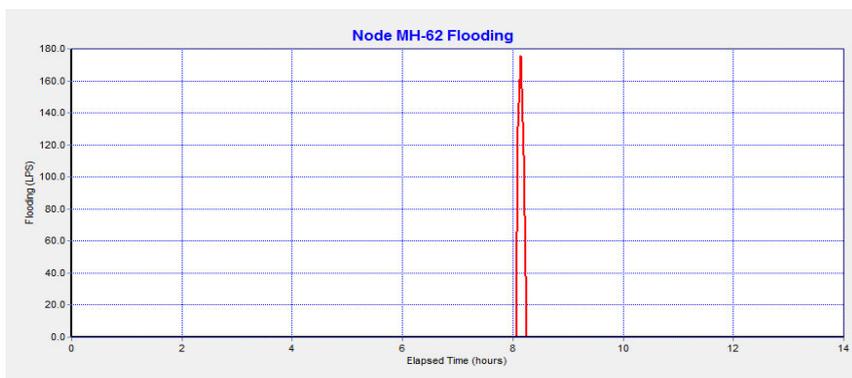
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	409,02 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	73.623,60 L
VOLUMEN TOTAL:	73,62 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	131,05
8:09:00	175,88
8:12:00	113,84
$\Sigma$	420,77

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	420,77 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	75.738,60 L
VOLUMEN TOTAL:	75,74 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	73,62 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	75,74 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-2,87 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

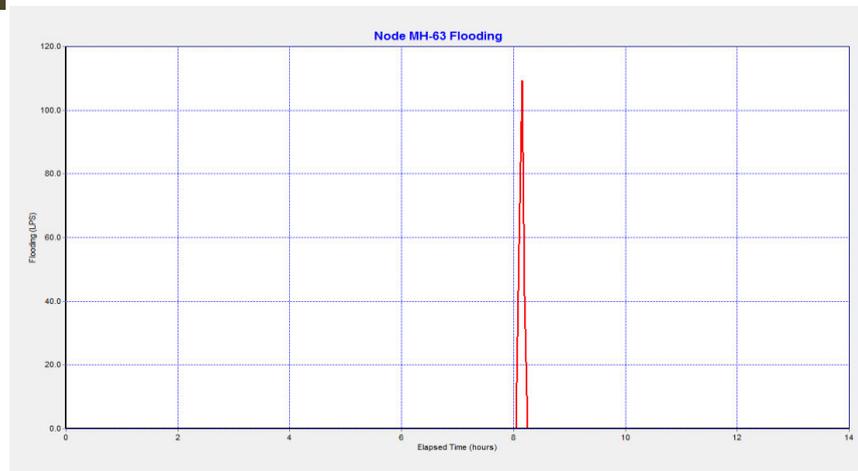
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-63

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	57,8
8:09:00	109,27
8:12:00	41,73
$\Sigma$	208,80

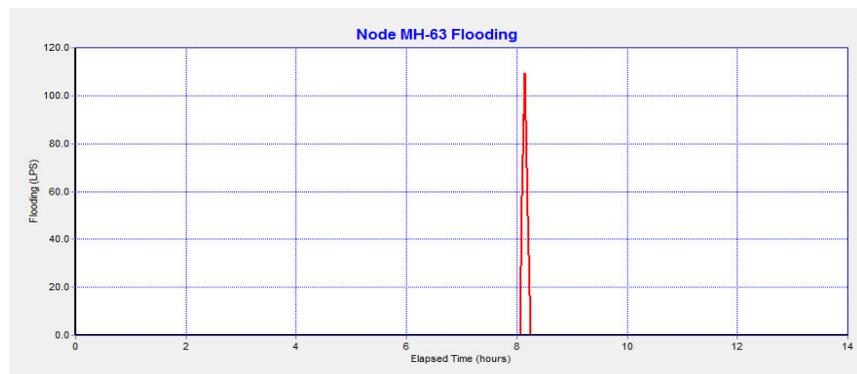
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	208,80	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	37.584,00	L
VOLUMEN TOTAL:	37,58	m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	57,83
8:09:00	109,55
8:12:00	49,97
$\Sigma$	217,35

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	217,35	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	39.123,00	L
VOLUMEN TOTAL:	39,12	m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES		
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	37,58	m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	39,12	m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-4,09	%



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

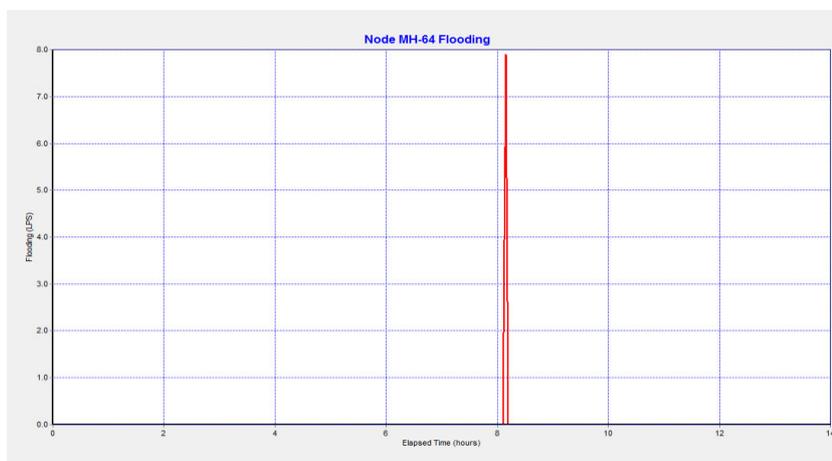
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

## CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-64

Hora	Caudal (L/seg)
8:09:00	7,9
$\Sigma$	7,90

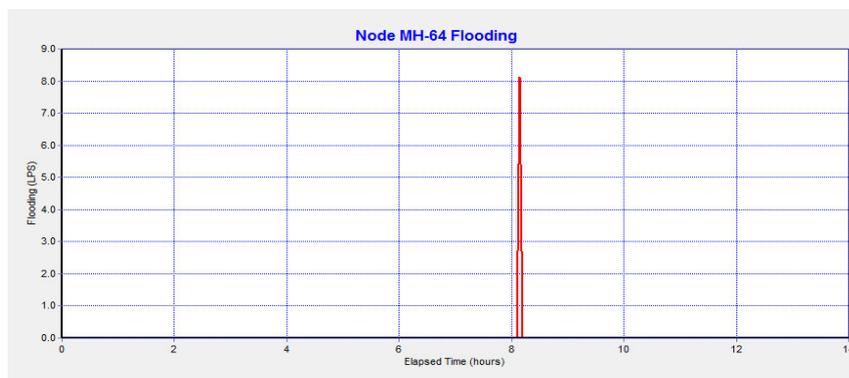
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	7,90	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	1.422,00	L
VOLUMEN TOTAL:	1,42	m <sup>3</sup>



## CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:09:00	8,12
$\Sigma$	8,12

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	8,12	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	1.461,60	L
VOLUMEN TOTAL:	1,46	m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES		
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	1,42	m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	1,46	m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,20	%



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

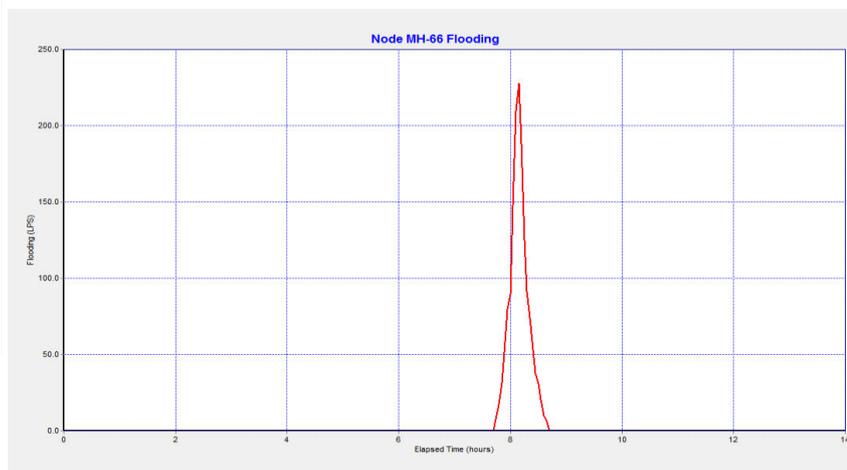
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-66

Hora	Caudal (L/seg)
7:45:00	10,18
7:48:00	17,45
7:51:00	31,28
7:54:00	58,37
7:57:00	79,55
8:00:00	89,71
8:03:00	147,76
8:06:00	209,59
8:09:00	227,68
8:12:00	188,23
8:15:00	125,1
8:18:00	91,31
8:21:00	73,86
8:24:00	53,34
8:27:00	37,72
8:30:00	30,82
8:33:00	20,41
8:36:00	9,88
8:39:00	5,79
<b>Σ</b>	<b>1.508,03</b>

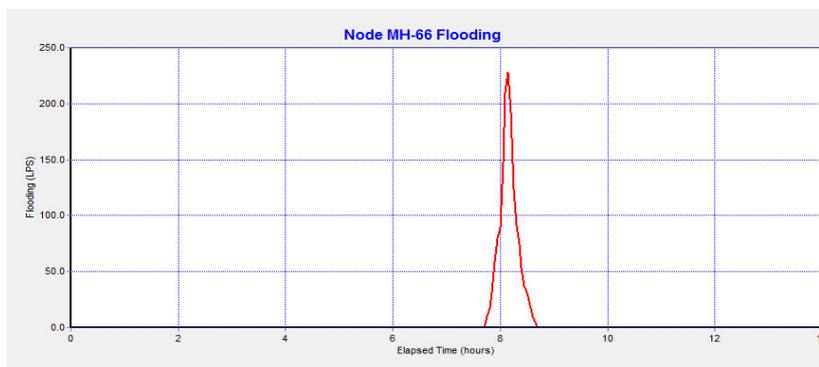
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	1.508,03 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	271.445,40 L
VOLUMEN TOTAL:	271,45 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:45:00	10,11
7:48:00	17,42
7:51:00	31,3
7:54:00	58,36
7:57:00	79,55
8:00:00	89,72
8:03:00	147,79
8:06:00	209,74
8:09:00	227,87
8:12:00	192,06
8:15:00	123,78
8:18:00	90,97
8:21:00	74,23
8:24:00	53,28
8:27:00	37,55
8:30:00	30,97
8:33:00	20,67
8:36:00	9,89
8:39:00	5,76
<b>Σ</b>	<b>1.511,02</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	1.511,02 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	271.983,60 L
VOLUMEN TOTAL:	271,98 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	271,45 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	271,98 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,20 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

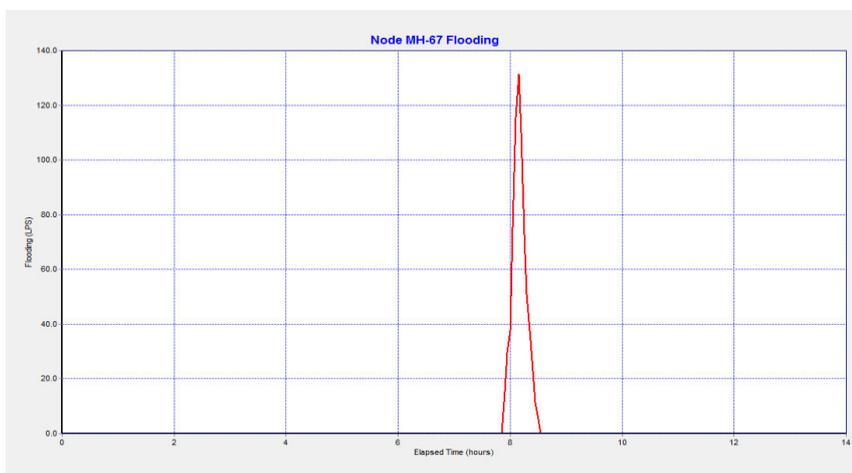
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-67

Hora	Caudal (L/seg)
7:51:00	0,14
7:54:00	15,26
7:57:00	29,46
8:00:00	37,77
8:03:00	75,46
8:06:00	115,68
8:09:00	131,46
8:12:00	110,06
8:15:00	72,83
8:18:00	50,8
8:21:00	37,58
8:24:00	23,01
8:27:00	11,54
8:30:00	5,45
<b>Σ</b>	<b>716,50</b>

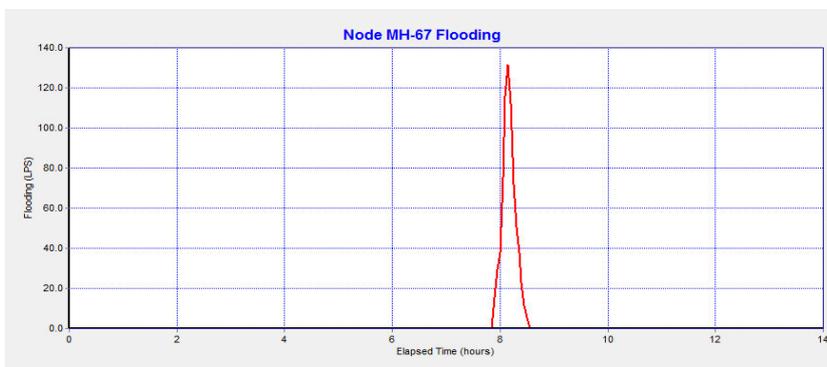
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	716,50	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	128.970,00	L
VOLUMEN TOTAL:	128,97	m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:54:00	15,26
7:57:00	29,47
8:00:00	37,78
8:03:00	75,48
8:06:00	115,78
8:09:00	131,63
8:12:00	112,32
8:15:00	72,05
8:18:00	50,52
8:21:00	37,84
8:24:00	22,96
8:27:00	11,39
8:30:00	5,57
<b>Σ</b>	<b>718,05</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	718,05	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	129.249,00	L
VOLUMEN TOTAL:	129,25	m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES		
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	128,97	m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	129,25	m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,22	%



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

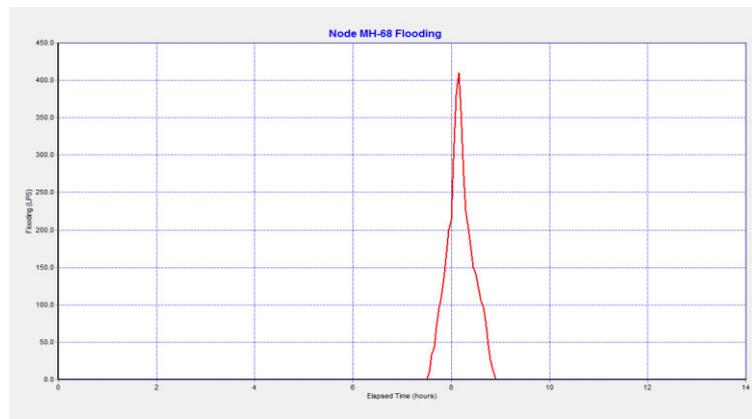
## CÁLCULO DE VOLUMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-68

Hora	Caudal (L/seg)
7:33:00	10,41
7:36:00	32,58
7:39:00	43,38
7:42:00	69,88
7:45:00	95,78
7:48:00	108,85
7:51:00	134,83
7:54:00	170,26
7:57:00	199,06
8:00:00	213,77
8:03:00	294,65
8:06:00	380,83
8:09:00	409,61
8:12:00	359,04
8:15:00	272,82
8:18:00	226,2
8:21:00	201,06
8:24:00	172,35
8:27:00	150,94
8:30:00	140,81
8:33:00	125,31
8:36:00	106
8:39:00	96,25
8:42:00	78,74
8:45:00	46,65
8:48:00	27,17
8:51:00	12,36
<b>Σ</b>	<b>4.179,59</b>

### VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

CAUDAL TOTAL:	4.179,59 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	752.326,20 L
VOLUMEN TOTAL:	752,33 m <sup>3</sup>

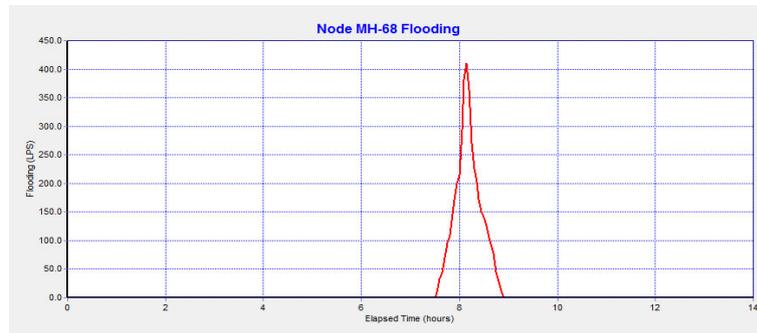


## CÁLCULO DE VOLUMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:33:00	10,1
7:36:00	32,4
7:39:00	43,39
7:42:00	69,86
7:45:00	95,69
7:48:00	108,87
7:51:00	134,32
7:54:00	170,36
7:57:00	199,46
8:00:00	214,08
8:03:00	294,52
8:06:00	381,55
8:09:00	409,67
8:12:00	363,88
8:15:00	271,49
8:18:00	225,9
8:21:00	201,9
8:24:00	172,31
8:27:00	150,84
8:30:00	140,95
8:33:00	125,75
8:36:00	105,94
8:39:00	94,75
8:42:00	78,25
8:45:00	45,82
8:48:00	28,22
8:51:00	12,67
<b>Σ</b>	<b>4.182,94</b>

### VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

CAUDAL TOTAL:	4.182,94 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	752.929,20 L
VOLUMEN TOTAL:	752,93 m <sup>3</sup>



### PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES

INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	752,33 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	752,93 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,08 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

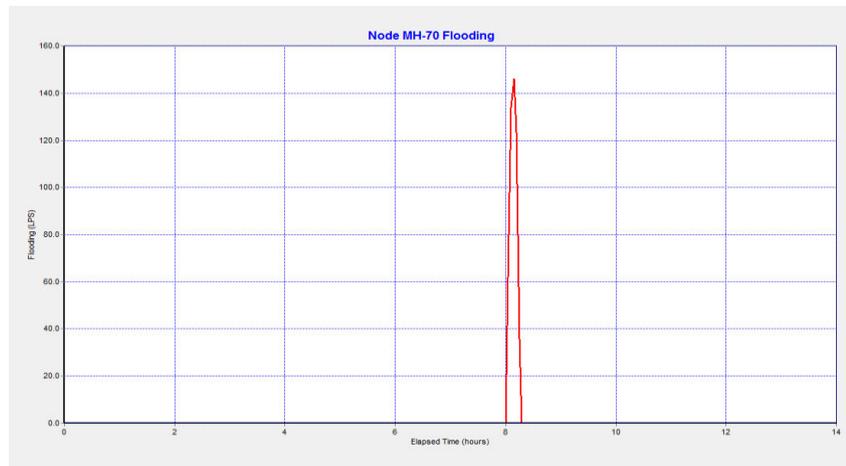
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-70

Hora	Caudal (L/seg)
8:03:00	62,05
8:06:00	133,91
8:09:00	145,91
8:12:00	123,21
8:15:00	35,65
<b>Σ</b>	<b>500,73</b>

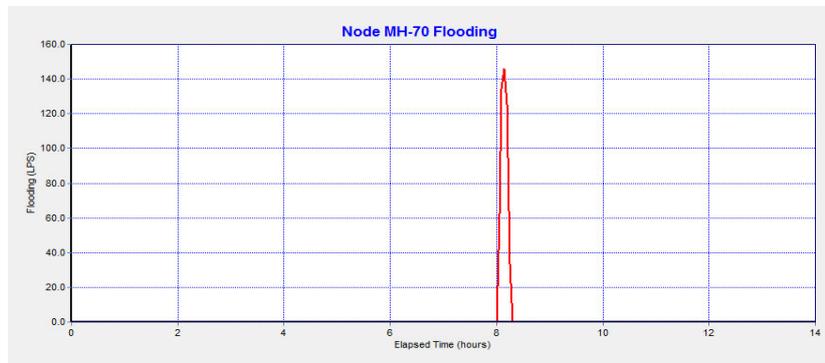
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	500,73 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	90.131,40 L
VOLUMEN TOTAL:	90,13 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:03:00	62,09
8:06:00	134
8:09:00	146,04
8:12:00	125,46
8:15:00	33,75
<b>Σ</b>	<b>501,34</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	501,34 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	90.241,20 L
VOLUMEN TOTAL:	90,24 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	90,13 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	90,24 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,12 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

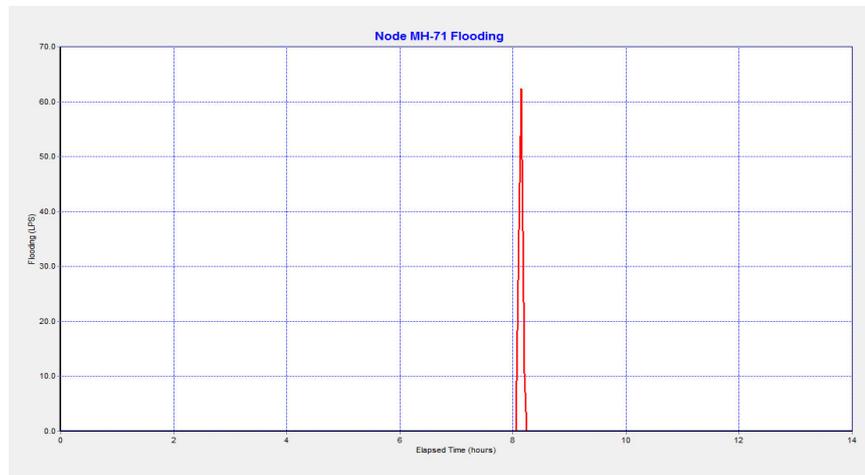
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-71

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	36,62
8:09:00	62,31
8:12:00	10,59
<b>Σ</b>	<b>109,52</b>

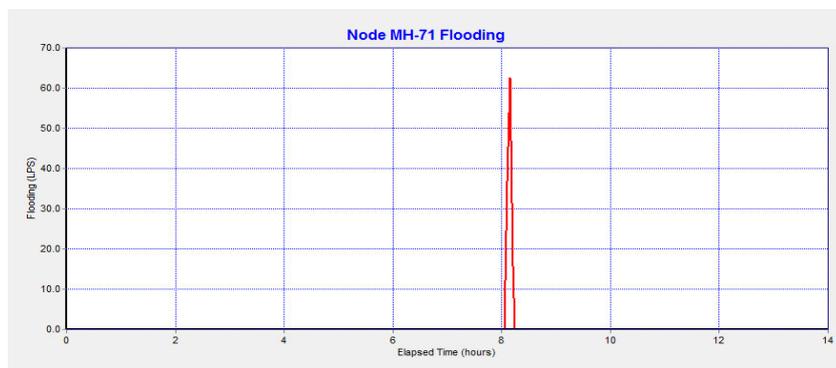
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	109,52 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	19.713,60 L
VOLUMEN TOTAL:	19,71 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	36,87
8:09:00	62,48
8:12:00	15,73
<b>Σ</b>	<b>115,08</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	115,08 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	20.714,40 L
VOLUMEN TOTAL:	20,71 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	19,71 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	20,71 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-5,08 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

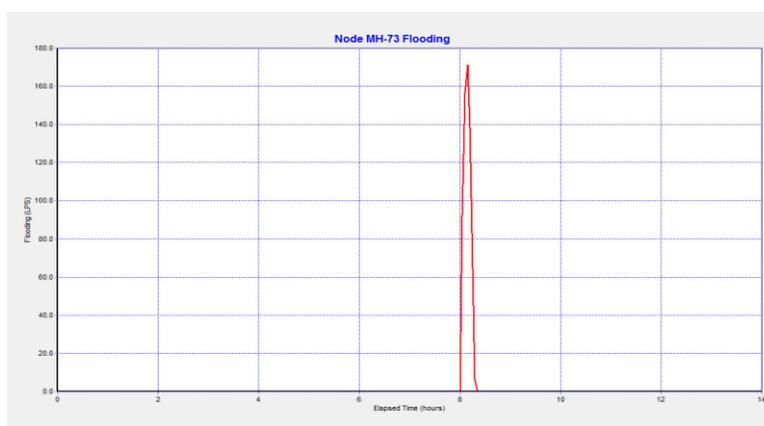
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

## CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-73

Hora	Caudal (L/seg)
8:03:00	92,38
8:06:00	156,39
8:09:00	171,33
8:12:00	138,51
8:15:00	64,63
8:18:00	6,44
<b>Σ</b>	<b>629,68</b>

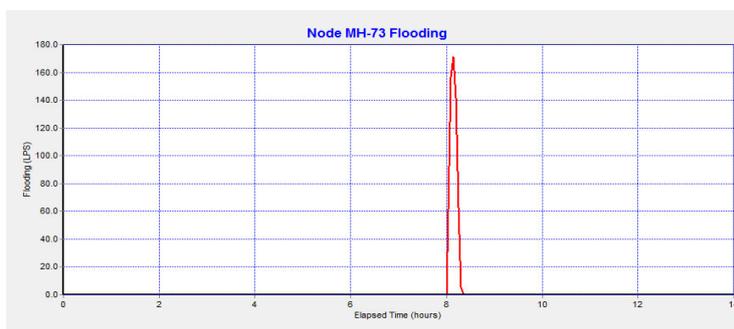
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	629,68 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	113.342,40 L
VOLUMEN TOTAL:	113,34 m <sup>3</sup>



## CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:03:00	92,42
8:06:00	156,56
8:09:00	171,17
8:12:00	141,71
8:15:00	62,88
8:18:00	5,25
<b>Σ</b>	<b>629,99</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	629,99 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	113.398,20 L
VOLUMEN TOTAL:	113,40 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	113,34 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	113,40 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,05 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

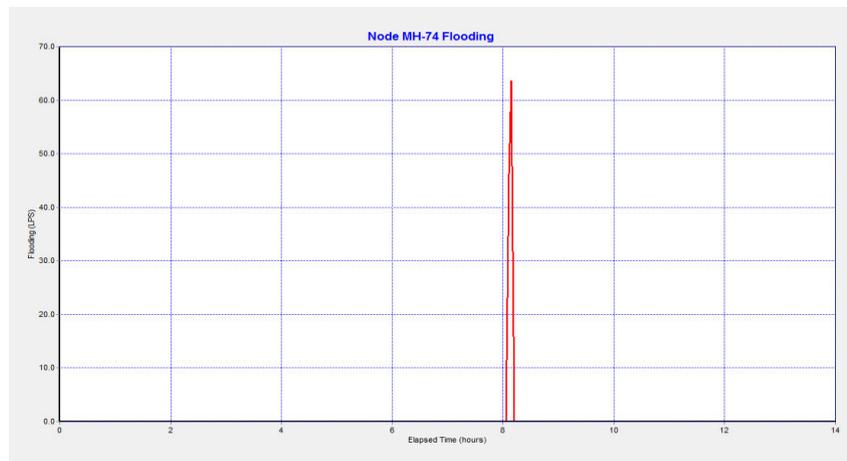
NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-74	
Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	46,16
8:09:00	63,61
$\Sigma$	109,77

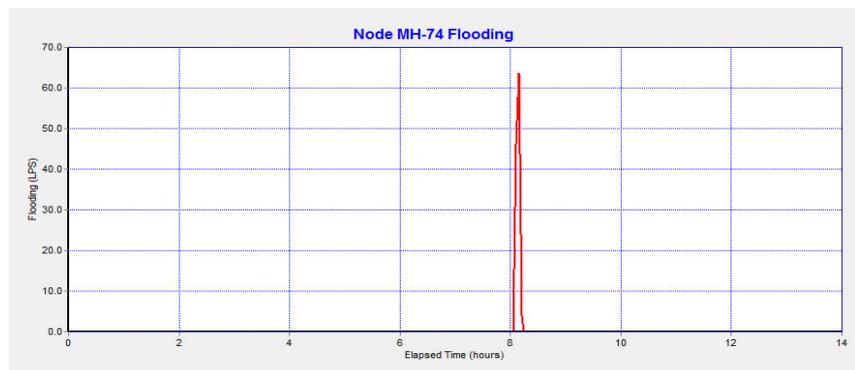
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	109,77	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	19.758,60	L
VOLUMEN TOTAL:	19,76	m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
8:06:00	46,11
8:09:00	63,57
8:12:00	3,99
$\Sigma$	113,67

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	113,67	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	20.460,60	L
VOLUMEN TOTAL:	20,46	m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES		
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	19,76	m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	20,46	m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-3,55	%



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

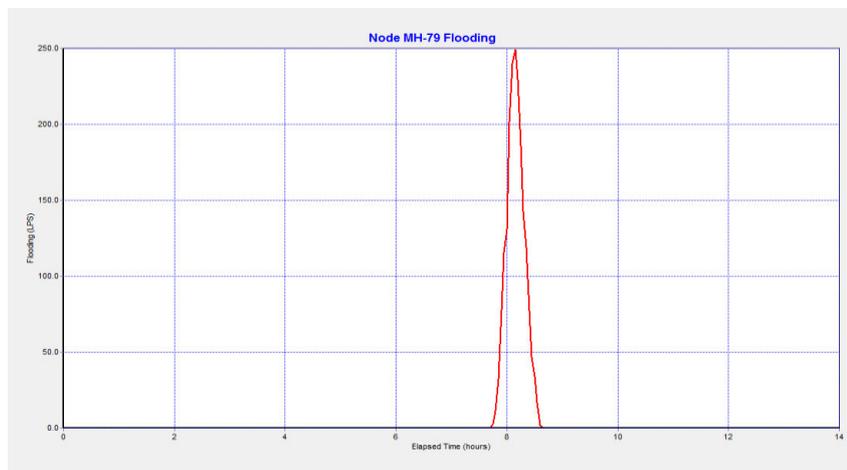
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-79

Hora	Caudal (L/seg)
7:45:00	2,92
7:48:00	11,38
7:51:00	32,19
7:54:00	77,81
7:57:00	115,4
8:00:00	131,08
8:03:00	201,33
8:06:00	240,11
8:09:00	249,07
8:12:00	229,57
8:15:00	185,95
8:18:00	142,66
8:21:00	119,08
8:24:00	77,24
8:27:00	46,94
8:30:00	34,2
8:33:00	16,98
8:36:00	1,83
<b>Σ</b>	<b>1.915,74</b>

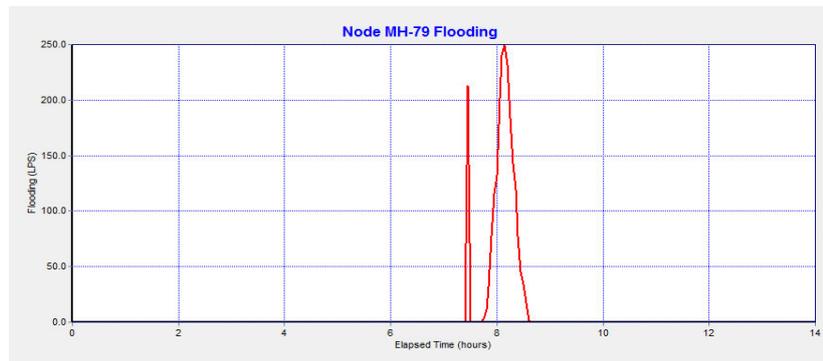
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	1.915,74 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	344.833,20 L
VOLUMEN TOTAL:	344,83 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:27:00	213,13
7:30:00	0
7:33:00	0
7:36:00	0
7:39:00	0
7:42:00	0
7:45:00	2,69
7:48:00	11,22
7:51:00	32,18
7:54:00	77,37
7:57:00	115,76
8:00:00	132,21
8:03:00	201,28
8:06:00	240,19
8:09:00	249,17
8:12:00	231,45
8:15:00	183,93
8:18:00	142,67
8:21:00	119,38
8:24:00	77,35
8:27:00	45,78
8:30:00	34,5
8:33:00	17,39
8:36:00	1,16
<b>Σ</b>	<b>2.128,81</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	2.128,81 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	383.185,80 L
VOLUMEN TOTAL:	383,19 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	344,83 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	383,19 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-11,12 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

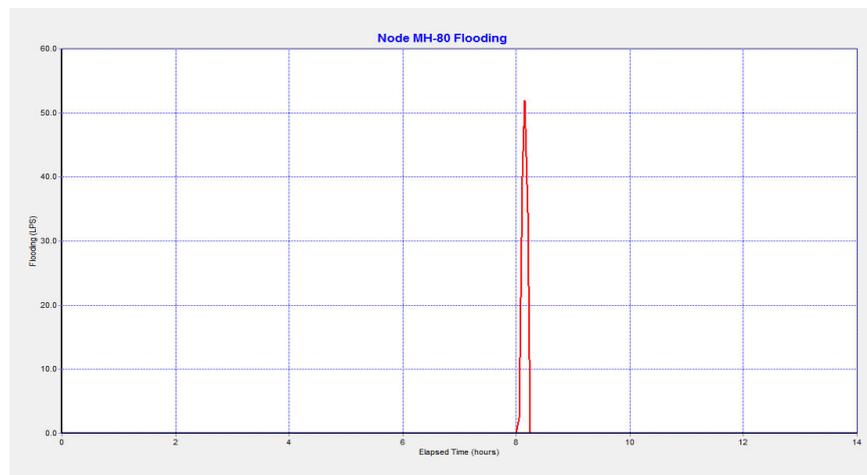
NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-80	
Hora	Caudal (L/seg)
8:03:00	2,4
8:06:00	39,99
8:09:00	51,94
8:12:00	34,43
<b>Σ</b>	<b>128,76</b>

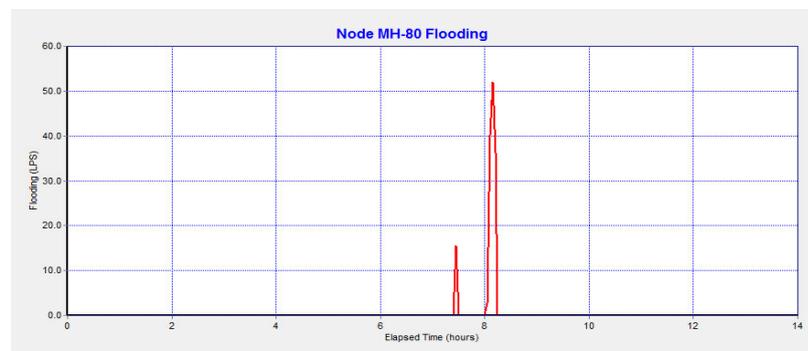
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	128,76	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	23.176,80	L
VOLUMEN TOTAL:	23,18	m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:27:00	15,57
7:30:00	0
7:33:00	0
7:36:00	0
7:39:00	0
7:42:00	0
7:45:00	0
7:48:00	0
7:51:00	0
7:54:00	0
7:57:00	0
8:00:00	0
8:03:00	2,73
8:06:00	40,12
8:09:00	52,05
8:12:00	36,21
<b>Σ</b>	<b>146,68</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	146,68	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	26.402,40	L
VOLUMEN TOTAL:	26,40	m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES		
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	23,18	m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	26,40	m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-13,92	%



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

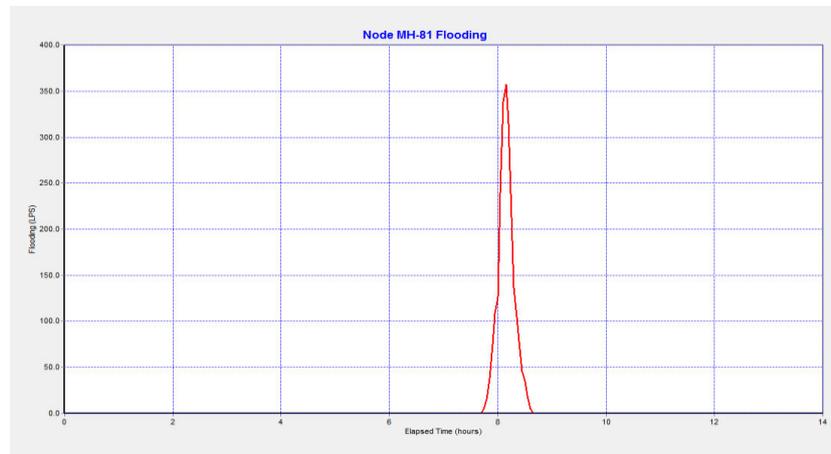
NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-81	
Hora	Caudal (L/seg)
7:45:00	6,69
7:48:00	15,44
7:51:00	37,67
7:54:00	75,21
7:57:00	108,55
8:00:00	126,49
8:03:00	239,09
8:06:00	338,48
8:09:00	356,78
8:12:00	315,03
8:15:00	213,09
8:18:00	136,41
8:21:00	104,58
8:24:00	69,57
8:27:00	46,07
8:30:00	34,99
8:33:00	19,71
8:36:00	5,31
<b>Σ</b>	<b>2.227,03</b>

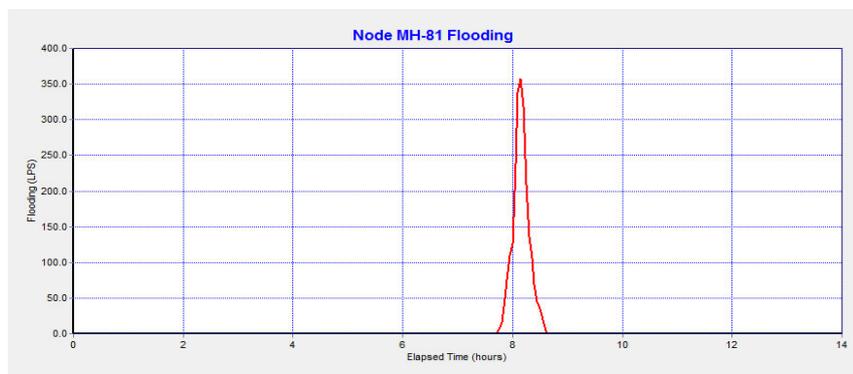
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	2.227,03 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	400.865,40 L
VOLUMEN TOTAL:	400,87 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:45:00	6,44
7:48:00	15,63
7:51:00	37,21
7:54:00	74,96
7:57:00	108,99
8:00:00	126,03
8:03:00	237,81
8:06:00	338,6
8:09:00	356,91
8:12:00	318,89
8:15:00	209,66
8:18:00	135,62
8:21:00	105,66
8:24:00	69,83
8:27:00	45,43
8:30:00	34,88
8:33:00	19,76
8:36:00	5,3
<b>Σ</b>	<b>2.247,61</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	2.247,61 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	404.569,80 L
VOLUMEN TOTAL:	404,57 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	400,87 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	404,57 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,92 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

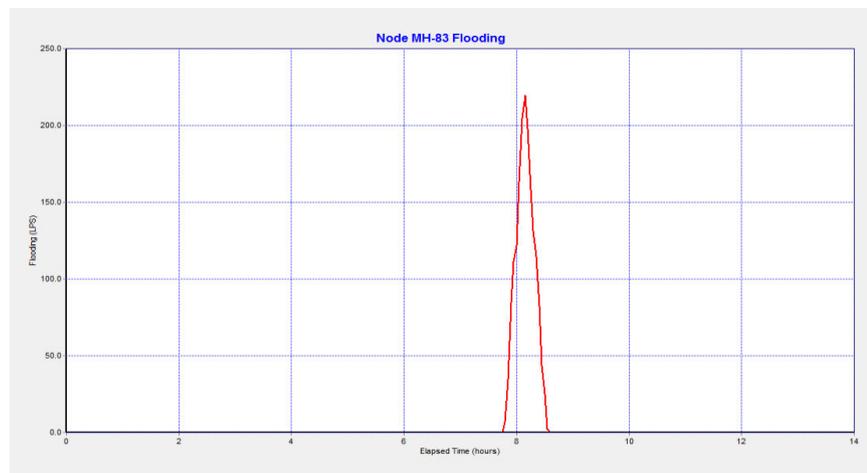
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-83

Hora	Caudal (L/seg)
7:48:00	6,86
7:51:00	34,43
7:54:00	84,42
7:57:00	111,58
8:00:00	121,75
8:03:00	163
8:06:00	204,44
8:09:00	219,39
8:12:00	197,69
8:15:00	157,96
8:18:00	131,14
8:21:00	114,35
8:24:00	82,33
8:27:00	43,5
8:30:00	25
8:33:00	2,19
<b>Σ</b>	<b>1.700,03</b>

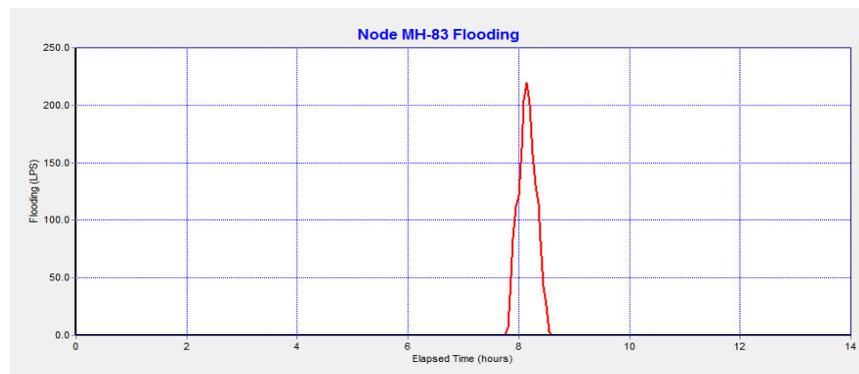
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	1.700,03 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	306.005,40 L
VOLUMEN TOTAL:	306,01 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:48:00	6,92
7:51:00	34,79
7:54:00	84,25
7:57:00	111,51
8:00:00	121,6
8:03:00	162,95
8:06:00	204,46
8:09:00	219,49
8:12:00	200,4
8:15:00	157,14
8:18:00	130,88
8:21:00	114,68
8:24:00	82,16
8:27:00	42,4
8:30:00	25,59
8:33:00	3,1
<b>Σ</b>	<b>1.702,32</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	1.702,32 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	306.417,60 L
VOLUMEN TOTAL:	306,42 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	306,01 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	306,42 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,13 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

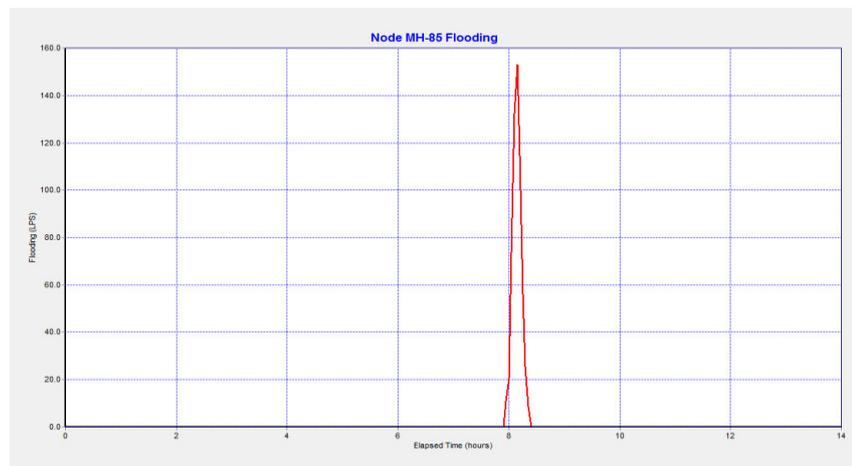
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-85

Hora	Caudal (L/seg)
7:54:00	0,33
7:57:00	10,79
8:00:00	20,6
8:03:00	73,69
8:06:00	132,46
8:09:00	153,06
8:12:00	114,58
8:15:00	56,03
8:18:00	25,48
8:21:00	8,65
<b>Σ</b>	<b>595,67</b>

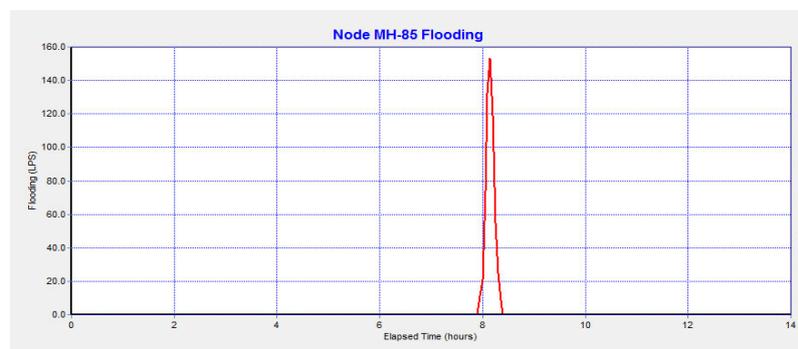
VOLÚMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	595,67 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	107.220,60 L
VOLUMEN TOTAL:	107,22 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:54:00	0,55
7:57:00	11,33
8:00:00	20,72
8:03:00	73,84
8:06:00	132,25
8:09:00	153,19
8:12:00	119,08
8:15:00	54,84
8:18:00	24,9
8:21:00	8,83
<b>Σ</b>	<b>599,53</b>

VOLÚMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	599,53 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	107.915,40 L
VOLUMEN TOTAL:	107,92 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	107,22 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	107,92 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,65 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

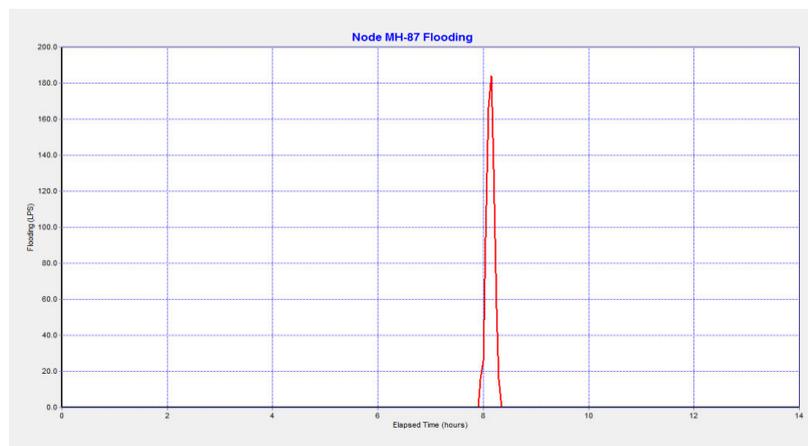
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-87

Hora	Caudal (L/seg)
7:57:00	15,79
8:00:00	25,76
8:03:00	94,08
8:06:00	166,5
8:09:00	184,16
8:12:00	132,46
8:15:00	55
8:18:00	15,59
<b>Σ</b>	<b>689,34</b>

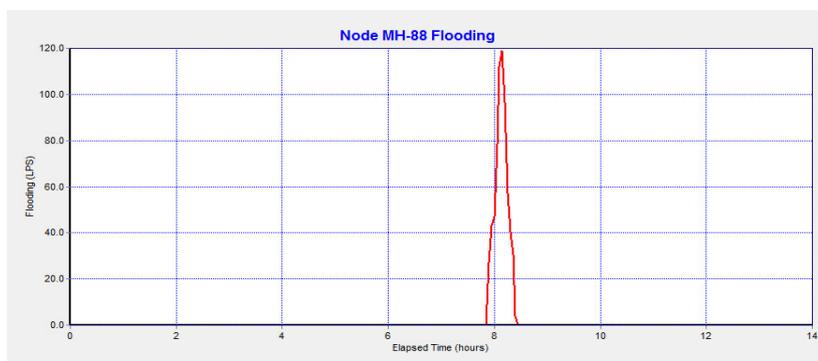
VOLÚMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	689,34 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	124.081,20 L
VOLUMEN TOTAL:	124,08 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:57:00	15,49
8:00:00	25,96
8:03:00	94,18
8:06:00	166,56
8:09:00	184,2
8:12:00	137,21
8:15:00	53,02
8:18:00	15,72
<b>Σ</b>	<b>692,34</b>

VOLÚMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	692,34 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	124.621,20 L
VOLUMEN TOTAL:	124,62 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	124,08 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	124,62 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,44 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

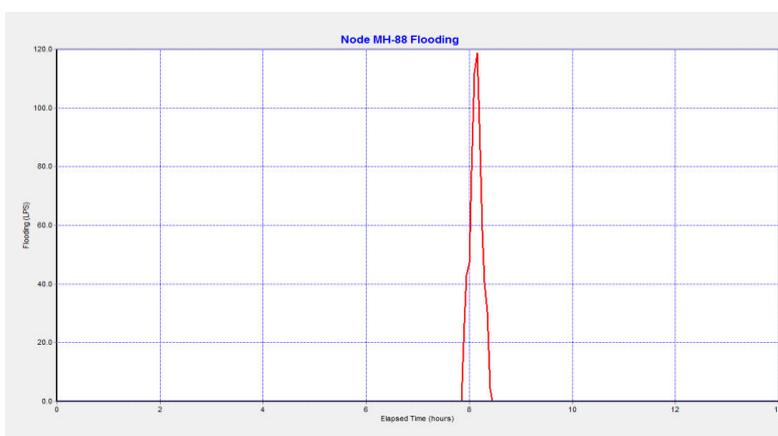
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-88

Hora	Caudal (L/seg)
7:54:00	26,67
7:57:00	42,96
8:00:00	47,07
8:03:00	78,53
8:06:00	111,99
8:09:00	118,76
8:12:00	94,63
8:15:00	58,15
8:18:00	40,53
8:21:00	30,56
8:24:00	4,36
<b>Σ</b>	<b>654,21</b>

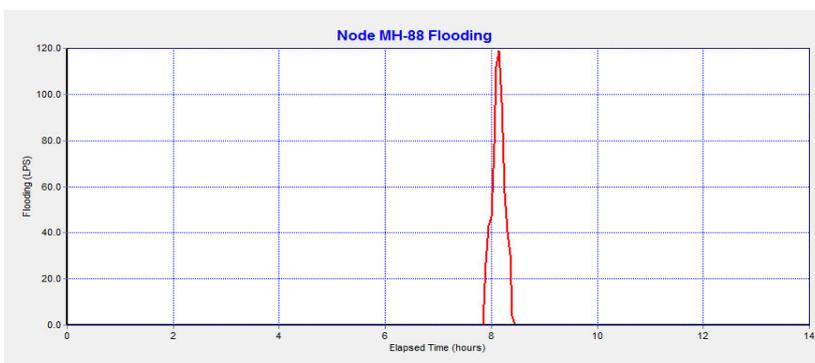
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	654,21 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	117.757,80 L
VOLUMEN TOTAL:	117,76 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:54:00	26,82
7:57:00	42,97
8:00:00	47,08
8:03:00	78,54
8:06:00	112,07
8:09:00	118,84
8:12:00	96,84
8:15:00	57,39
8:18:00	40,4
8:21:00	30,62
8:24:00	4,15
<b>Σ</b>	<b>655,72</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	655,72 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	118.029,60 L
VOLUMEN TOTAL:	118,03 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	117,76 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	118,03 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,23 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

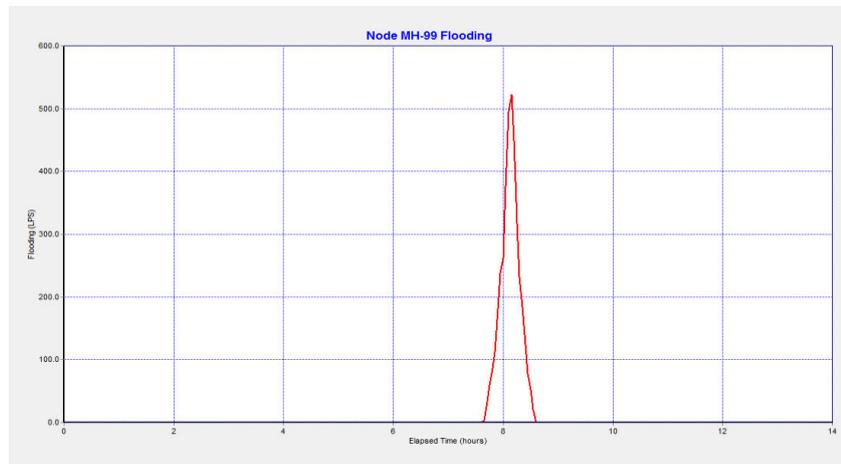
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-99

Hora	Caudal (L/seg)
7:39:00	2,84
7:42:00	24,69
7:45:00	58,41
7:48:00	78,99
7:51:00	112,11
7:54:00	180,81
7:57:00	237,99
8:00:00	261,77
8:03:00	375,88
8:06:00	495,02
8:09:00	522,58
8:12:00	449,07
8:15:00	317,79
8:18:00	232,37
8:21:00	184,82
8:24:00	124,53
8:27:00	77,01
8:30:00	52,22
8:33:00	20,62
<b>Σ</b>	<b>3.809,52</b>

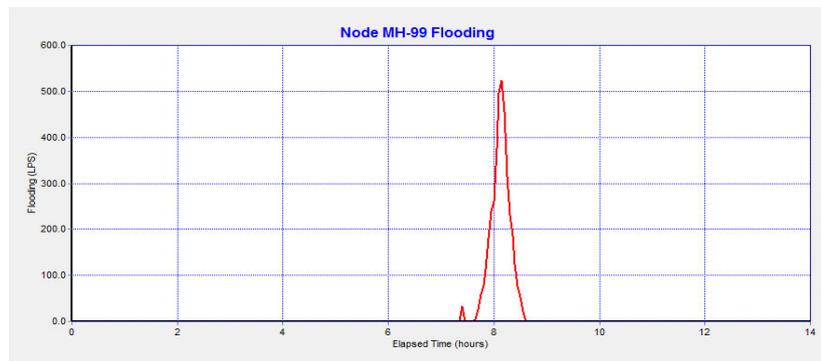
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	3.809,52 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	685.713,60 L
VOLUMEN TOTAL:	685,71 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:24:00	32,82
7:27:00	0
7:30:00	0
7:33:00	0
7:36:00	0,26
7:39:00	2,78
7:42:00	24,8
7:45:00	57,56
7:48:00	79,07
7:51:00	112,35
7:54:00	180,45
7:57:00	238,45
8:00:00	261,02
8:03:00	376,38
8:06:00	495,86
8:09:00	522,94
8:12:00	455,44
8:15:00	315,14
8:18:00	231,56
8:21:00	185,52
8:24:00	124,23
8:27:00	75,78
8:30:00	52,97
8:33:00	21,67
<b>Σ</b>	<b>3.813,97</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	3.813,97 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	686.514,60 L
VOLUMEN TOTAL:	686,51 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	685,71 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	686,51 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,12 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## TRABAJO DE GRADO

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

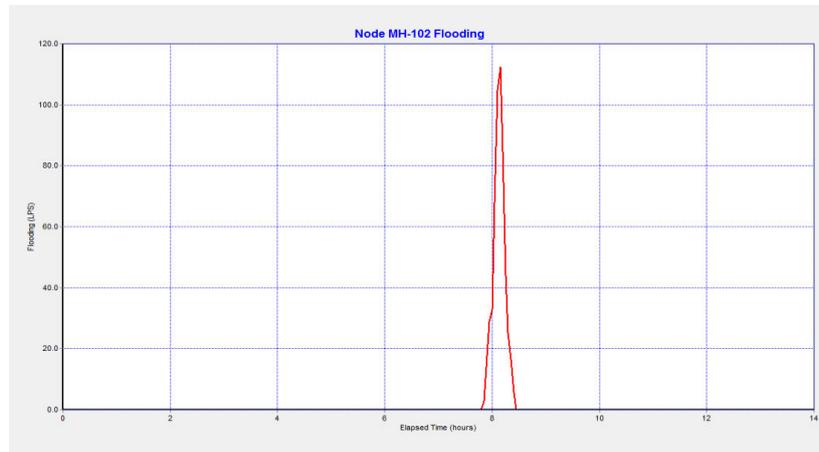
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-102

Hora	Caudal (L/seg)
7:51:00	2,89
7:54:00	17,69
7:57:00	28,85
8:00:00	33,05
8:03:00	67,76
8:06:00	104,63
8:09:00	112,3
8:12:00	84,68
8:15:00	43,97
8:18:00	25,36
8:21:00	16,58
8:24:00	5,73
<b>Σ</b>	<b>543,49</b>

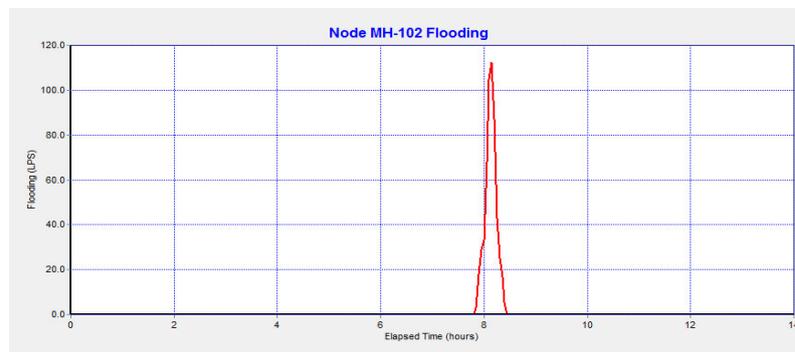
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	543,49 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	97.828,20 L
VOLUMEN TOTAL:	97,83 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:51:00	2,81
7:54:00	17,92
7:57:00	28,78
8:00:00	33,18
8:03:00	67,94
8:06:00	104,74
8:09:00	112,38
8:12:00	87,26
8:15:00	43,22
8:18:00	25,27
8:21:00	16,8
8:24:00	5,65
<b>Σ</b>	<b>545,95</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	545,95 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	98.271,00 L
VOLUMEN TOTAL:	98,27 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	97,83 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	98,27 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,45 %



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
 DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
 CARRERA: Ingeniería Civil

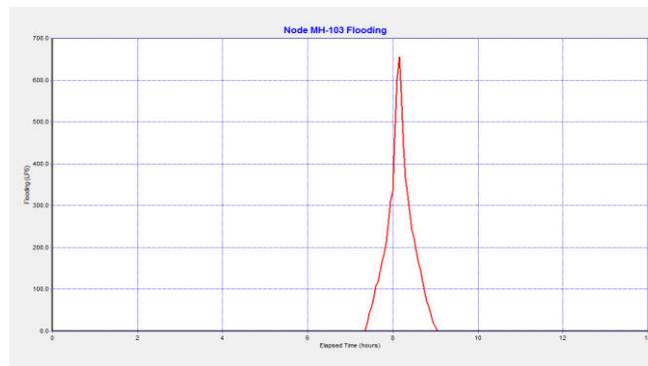
FACULTAD: Ingeniería  
 LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-103

Hora	Caudal (L/seg)
7:24:00	19,82
7:27:00	42,12
7:30:00	57,17
7:33:00	82,03
7:36:00	107,09
7:39:00	118,72
7:42:00	140,15
7:45:00	167,94
7:48:00	183,46
7:51:00	214,22
7:54:00	267,09
7:57:00	310,15
8:00:00	334,94
8:03:00	460,68
8:06:00	600,74
8:09:00	655,91
8:12:00	571,8
8:15:00	437,47
8:18:00	367
8:21:00	324,33
8:24:00	278,73
8:27:00	242,26
8:30:00	221,09
8:33:00	194,26
8:36:00	165,47
8:39:00	145,26
8:42:00	121,24
8:45:00	91,8
8:48:00	72,93
8:51:00	57,68
8:54:00	35,51
8:57:00	20,16
9:00:00	10,65
Σ	7.119,87

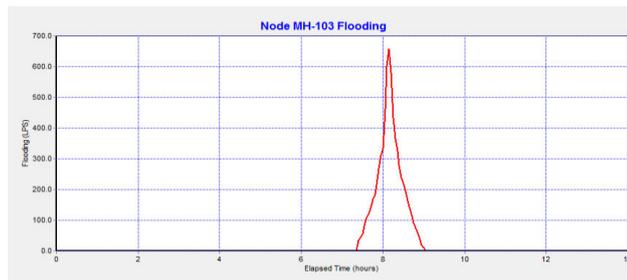
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	7.119,87 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	1.281.576,60 L
VOLUMEN TOTAL:	1.281,58 m <sup>3</sup>



CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:24:00	33,73
7:27:00	44,45
7:30:00	55,86
7:33:00	81,26
7:36:00	106,72
7:39:00	119,28
7:42:00	140,03
7:45:00	167,47
7:48:00	183,38
7:51:00	214,1
7:54:00	267,68
7:57:00	310,07
8:00:00	335,04
8:03:00	461,2
8:06:00	601,14
8:09:00	656,64
8:12:00	580,87
8:15:00	435,06
8:18:00	366,29
8:21:00	325,31
8:24:00	278,49
8:27:00	241,48
8:30:00	221,56
8:33:00	195,05
8:36:00	164,86
8:39:00	144,69
8:42:00	120,61
8:45:00	91,45
8:48:00	73,66
8:51:00	57,74
8:54:00	35,86
8:57:00	20,14
9:00:00	10,95
Σ	7.142,12

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	7.142,12 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	1.285.581,60 L
VOLUMEN TOTAL:	1.285,58 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	1.281,58 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	1.285,58 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,31 %



## UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

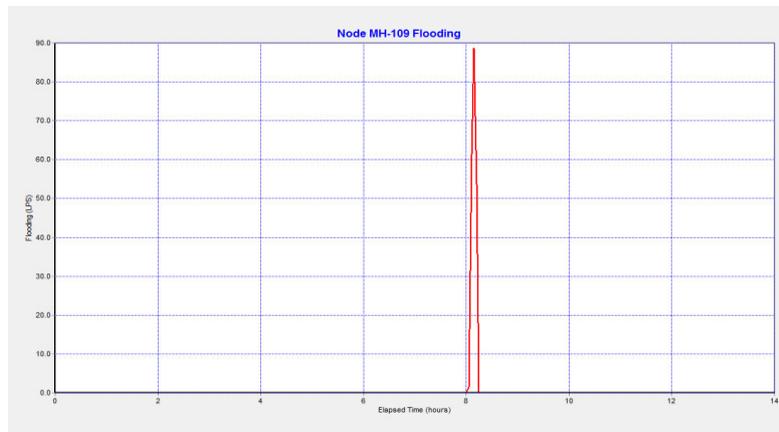
NOMBRE: Susana López Roa  
 DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
 CARRERA: Ingeniería Civil

FACULTAD: Ingeniería  
 LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-109	
Hora	Caudal (L/seg)
8:03:00	1,52
8:06:00	61,31
8:09:00	88,73
8:12:00	53,63
<b>Σ</b>	<b>205,19</b>

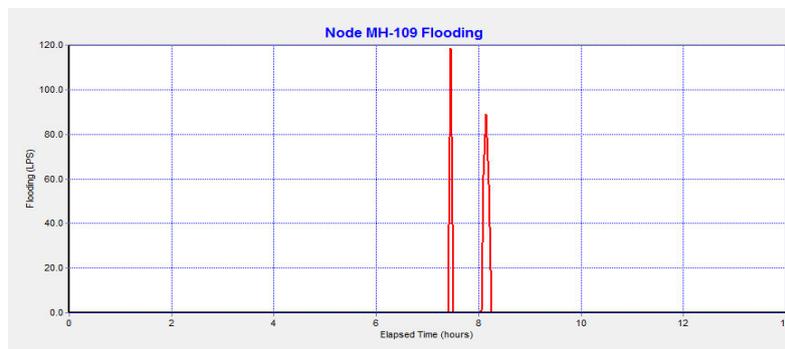
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	205,19	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	36.934,20	L
VOLUMEN TOTAL:	36,93	m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:27:00	118,54
7:30:00	0
7:33:00	0
7:36:00	0
7:39:00	0
7:42:00	0
7:45:00	0
7:48:00	0
7:51:00	0
7:54:00	0
7:57:00	0
8:00:00	0
8:03:00	1,1
8:06:00	61,47
8:09:00	89
8:12:00	57,64
<b>Σ</b>	<b>327,75</b>

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS		
CAUDAL TOTAL:	327,75	L/seg
VOLUMEN TOTAL:	58.995,00	L
VOLUMEN TOTAL:	59,00	m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES		
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	36,93	m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	59,00	m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-59,73	%



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
 DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
 CARRERA: Ingeniería Civil

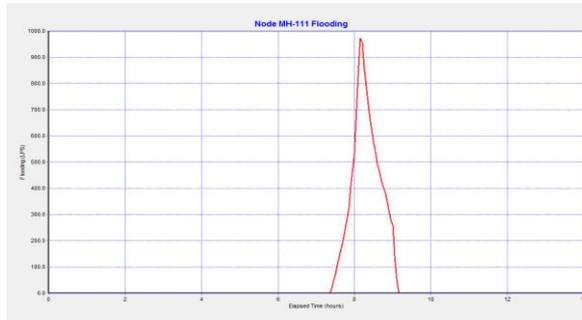
FACULTAD: Ingeniería  
 LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

CÁLCULO DE VOLUMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

NODO MH-111

Hora	Caudal (L/seg)
7:24:00	19,35
7:27:00	47,98
7:30:00	74,05
7:33:00	107,52
7:36:00	140,7
7:39:00	166,51
7:42:00	202,35
7:45:00	247,47
7:48:00	279,79
7:51:00	328,83
7:54:00	407,29
7:57:00	477,29
8:00:00	532,51
8:03:00	701,97
8:06:00	869,88
8:09:00	973,5
8:12:00	955,1
8:15:00	865,97
8:18:00	791,07
8:21:00	735,58
8:24:00	667,31
8:27:00	612,51
8:30:00	572,85
8:33:00	530,2
8:36:00	490,15
8:39:00	463,03
8:42:00	434,59
8:45:00	404,71
8:48:00	382,57
8:51:00	350,1
8:54:00	308,92
8:57:00	279,96
9:00:00	258,01
9:03:00	141,55
9:06:00	52,75
Σ	14.873,92

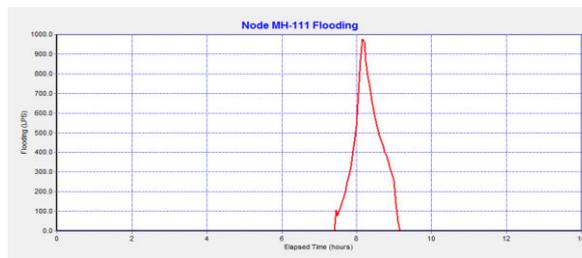
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	14.873,92 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	2.677.305,60 L
VOLUMEN TOTAL:	2.677,31 m <sup>3</sup>



CÁLCULO DE VOLUMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:27:00	105,9
7:30:00	78,32
7:33:00	106,91
7:36:00	140,91
7:39:00	166,52
7:42:00	202,33
7:45:00	246,97
7:48:00	279,72
7:51:00	328,72
7:54:00	406,97
7:57:00	477,56
8:00:00	532,3
8:03:00	702,37
8:06:00	870,49
8:09:00	974,86
8:12:00	959,76
8:15:00	864,24
8:18:00	790,71
8:21:00	736,46
8:24:00	667,13
8:27:00	611,18
8:30:00	573,71
8:33:00	531,23
8:36:00	489,65
8:39:00	462,99
8:42:00	434,33
8:45:00	404,8
8:48:00	382,88
8:51:00	350,48
8:54:00	308,79
8:57:00	278,84
9:00:00	258,18
9:03:00	140,84
9:06:00	52,57
Σ	14.919,62

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	14.919,62 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	2.685.531,60 L
VOLUMEN TOTAL:	2.685,53 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	2.677,31 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	2.685,53 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,31 %



## UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

### TRABAJO DE GRADO

#### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

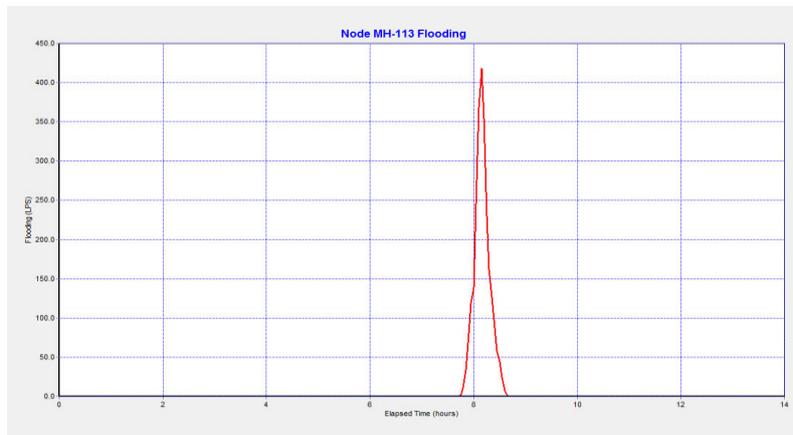
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-113

Hora	Caudal (L/seg)
7:45:00	1,49
7:48:00	10,74
7:51:00	33,26
7:54:00	80,4
7:57:00	118,73
8:00:00	139,29
8:03:00	245,07
8:06:00	368,39
8:09:00	417,86
8:12:00	353,99
8:15:00	230,27
8:18:00	161,65
8:21:00	126,54
8:24:00	87,85
8:27:00	58,09
8:30:00	44,16
8:33:00	24,81
8:36:00	7,39
<b>Σ</b>	<b>2.509,98</b>

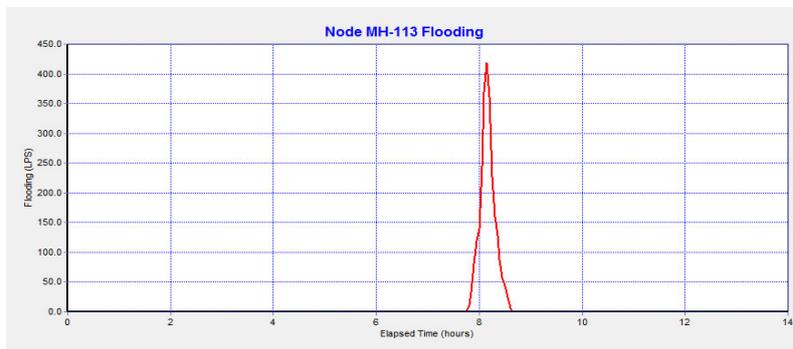
VOLÚMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	2.509,98 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	451.796,40 L
VOLUMEN TOTAL:	451,80 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:45:00	1,67
7:48:00	11,21
7:51:00	33,32
7:54:00	80,2
7:57:00	119,15
8:00:00	138,87
8:03:00	244,85
8:06:00	368,92
8:09:00	417,91
8:12:00	361,62
8:15:00	227,5
8:18:00	160,41
8:21:00	128,07
8:24:00	87,8
8:27:00	57,6
8:30:00	44,3
8:33:00	25,29
8:36:00	6,65
<b>Σ</b>	<b>2.515,34</b>

VOLÚMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	2.515,34 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	452.761,20 L
VOLUMEN TOTAL:	452,76 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	451,80 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	452,76 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,21 %



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

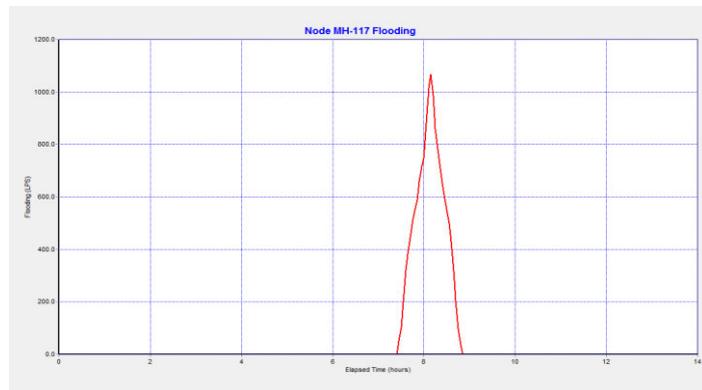
NOMBRE: Susana López Roa  
 DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
 CARRERA: Ingeniería Civil

FACULTAD: Ingeniería  
 LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

CÁLCULO DE VOLUMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:24:00	0,76
7:27:00	50,73
7:30:00	102,8
7:33:00	199,89
7:36:00	320,77
7:39:00	380,82
7:42:00	445,7
7:45:00	512,51
7:48:00	547,42
7:51:00	589,44
7:54:00	658,5
7:57:00	715,45
8:00:00	745,18
8:03:00	882,12
8:06:00	1013,98
8:09:00	1065,84
8:12:00	987,27
8:15:00	859,84
8:18:00	782,81
8:21:00	726,43
8:24:00	654,1
8:27:00	592,39
8:30:00	551,85
8:33:00	498,99
8:36:00	429,33
8:39:00	319,49
8:42:00	205,55
8:45:00	98,24
8:48:00	37,21
Σ	14.975,41

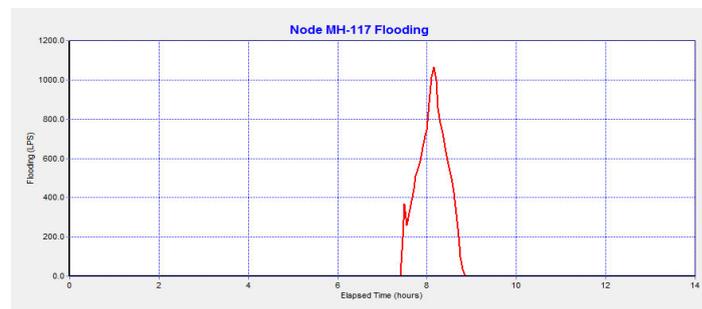
VOLUMEN DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	319,49 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	57.508,20 L
VOLUMEN TOTAL:	57,51 m <sup>3</sup>



CÁLCULO DE VOLUMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:27:00	198,91
7:30:00	367,83
7:33:00	259,06
7:36:00	321,44
7:39:00	382,51
7:42:00	445,81
7:45:00	511,5
7:48:00	548,14
7:51:00	588,52
7:54:00	658,26
7:57:00	716,2
8:00:00	745,46
8:03:00	881,97
8:06:00	1014,78
8:09:00	1066,51
8:12:00	994,51
8:15:00	856,99
8:18:00	781,46
8:21:00	727,69
8:24:00	654,73
8:27:00	590,73
8:30:00	553,53
8:33:00	500,72
8:36:00	427,68
8:39:00	318,81
8:42:00	203,9
8:45:00	98,73
8:48:00	35,9
Σ	15.452,28

VOLUMEN DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS	
CAUDAL TOTAL:	318,81 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	57.385,80 L
VOLUMEN TOTAL:	57,39 m



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	57,51 m <sup>3</sup>
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	57,39 m <sup>3</sup>
PORCENTAJE ALIVIO:	0,21 %



## UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

### TRABAJO DE GRADO

#### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

**NOMBRE:** Susana López Roa  
**DIRECTOR:** Ing. Miguel Cabrera Santos  
**CARRERA:** Ingeniería Civil

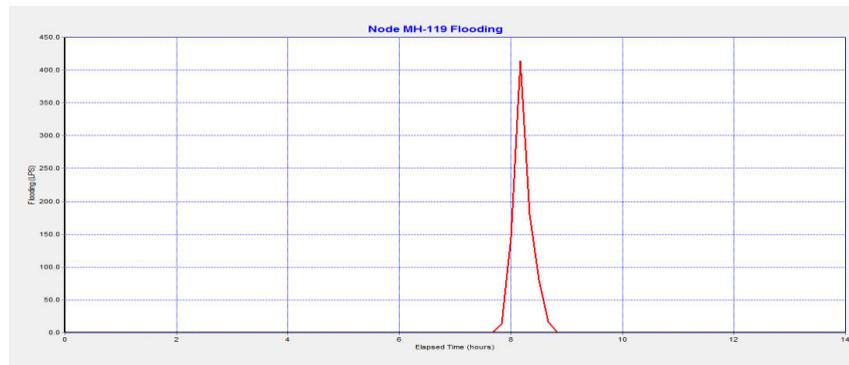
**FACULTAD:** Ingeniería  
**LECTOR 1:** Ing. Javier Plaza

#### CÁLCULO DE VOLUMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

**NODO** MH-119

Hora	Caudal (L/seg)
7:48:00	3,87
7:51:00	30,28
7:54:00	79,94
7:57:00	122,45
8:00:00	145,51
8:03:00	245,84
8:06:00	355,73
8:09:00	401,57
8:12:00	351,34
8:15:00	255,07
8:18:00	200,16
8:21:00	167,81
8:24:00	129,15
8:27:00	98,42
8:30:00	80,51
8:33:00	57,09
8:36:00	34,71
8:39:00	21,2
8:42:00	5,56
<b>Σ</b>	<b>2.786,21</b>

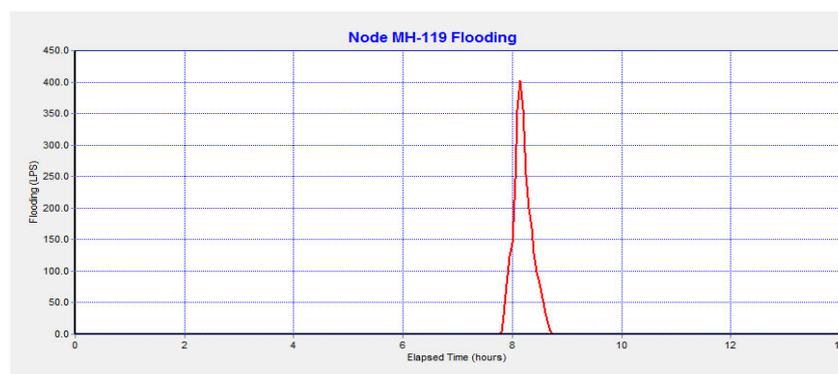
VOLUMEN INUNDACIÓN	
CAUDAL TOTAL:	2.786,21 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	501.517,80 L
VOLUMEN TOTAL:	501,52 m <sup>3</sup>



#### CÁLCULO DE VOLUMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:48:00	3,75
7:51:00	30,23
7:54:00	79,92
7:57:00	122,46
8:00:00	145,54
8:03:00	245,85
8:06:00	356,03
8:09:00	402,01
8:12:00	357,19
8:15:00	253,04
8:18:00	199,42
8:21:00	168,4
8:24:00	128,97
8:27:00	97,86
8:30:00	80,87
8:33:00	57,59
8:36:00	34,76
8:39:00	21,27
8:42:00	5,49
<b>Σ</b>	<b>2.790,65</b>

VOLUMEN INUNDACIÓN	
CAUDAL TOTAL:	2.790,65 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	502.317,00 L
VOLUMEN TOTAL:	502,32 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	501,52 m
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	502,32 m
PORCENTAJE ALIVIO:	-0,16 %



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TRABAJO DE GRADO

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL CON VÁLVULAS TIDEFLEX INSTALADAS A LA DESCARGA DEL SISTEMA DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL

NOMBRE: Susana López Roa  
DIRECTOR: Ing. Miguel Cabrera Santos  
CARRERA: Ingeniería Civil

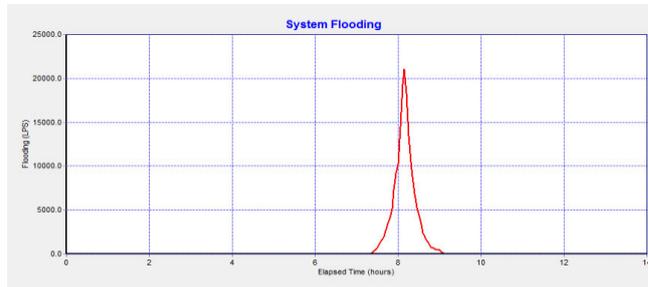
FACULTAD: Ingeniería  
LECTOR 1: Ing. Javier Plaza

## CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS

### SISTEMA

Hora	Caudal (L/seg)
7:21:00	98,61
7:24:00	274,52
7:27:00	489,69
7:30:00	666,87
7:33:00	1105,22
7:36:00	1628,95
7:39:00	1969,7
7:42:00	2562,99
7:45:00	3384,25
7:48:00	4112,48
7:51:00	5142,86
7:54:00	7284,1
7:57:00	9182,83
8:00:00	10223,34
8:03:00	14491,51
8:06:00	19329,33
8:09:00	21029,57
8:12:00	18278,2
8:15:00	13449,23
8:18:00	10471,78
8:21:00	8809,51
8:24:00	6848,69
8:27:00	5299,65
8:30:00	4370,04
8:33:00	3376,96
8:36:00	2449,52
8:39:00	1892,92
8:42:00	1437,63
8:45:00	1051,12
8:48:00	787,69
8:51:00	652,98
8:54:00	546,42
8:57:00	475,69
9:00:00	424,02
9:03:00	197,57
9:06:00	52,75
<b>Σ</b>	<b>183.849,19</b>

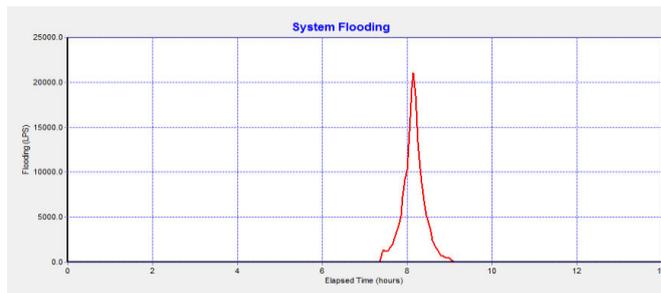
VOLÚMEN INUNDACIÓN	
CAUDAL TOTAL:	183.849,19 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	33.092.854,20 L
VOLUMEN TOTAL:	33.092,85 m <sup>3</sup>



## CÁLCULO DE VOLÚMENES DE INUNDACIÓN CON VÁLVULAS

Hora	Caudal (L/seg)
7:24:00	965,24
7:27:00	1351,21
7:30:00	1243,28
7:33:00	1230,19
7:36:00	1639,54
7:39:00	1972,99
7:42:00	2569,17
7:45:00	3380,72
7:48:00	4108,06
7:51:00	5135,23
7:54:00	7292,99
7:57:00	9186,4
8:00:00	10224,99
8:03:00	14487,47
8:06:00	19348,59
8:09:00	21045,54
8:12:00	18578,46
8:15:00	13344,51
8:18:00	10443,88
8:21:00	8841,08
8:24:00	6851,82
8:27:00	5265,12
8:30:00	4385,27
8:33:00	3403,59
8:36:00	2439,91
8:39:00	1874,72
8:42:00	1432,17
8:45:00	1051,97
8:48:00	789,97
8:51:00	654,07
8:54:00	546,43
8:57:00	474,33
9:00:00	424,04
9:03:00	195,85
9:06:00	52,57
<b>Σ</b>	<b>186.231,37</b>

VOLÚMEN INUNDACIÓN	
CAUDAL TOTAL:	186.231,37 L/seg
VOLUMEN TOTAL:	33.521.646,60 L
VOLUMEN TOTAL:	33.521,65 m <sup>3</sup>



PORCENTAJE DE ALIVIO DE INUNDACIONES	
INUNDACIÓN SIN VÁLVULAS:	33.092,85 m
INUNDACIÓN CON VÁLVULAS:	33.521,65 m
PORCENTAJE ALIVIO:	-1.30 %