

INFORME

POSIBLES CAUSAS Y RECOMENDACIONES ACERCA DE LAS INUNDACIONES REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE PANAMÀ

RESUMEN:

Se analiza la problemática de inundaciones producidas en la ciudad de Panamá con información meteorológica que indica que la precipitación o lluvia medida en la Estación Juan Díaz el día jueves 10 de septiembre de 2015, fue de 163 mm la cual se puede considerar como una cantidad extraordinaria de lluvia, especialmente para esta área, considerando que la lluvia inició a las 12:20 p.m. y se mantuvo por casi siete horas, con dos períodos de intensidades máximas, a su vez, el resultado de la inundación presentada está relacionada con el sistema de drenaje de aguas pluviales en la zona urbana, áreas de rápido y reciente desarrollo urbano como es el caso del espacio circundante de la cuenca baja del río Juan Díaz, lo cual se presenta como *causa condicionante* por la repercusión que tiene sobre el drenaje “un proceso urbanizador no respetuoso con la hidrología de las cuencas naturales preexistentes”.

Así mismo se presenta de forma conceptual la problemática y recomendaciones que para los diferentes procesos involucrados en el drenaje urbano, asociados a incrementos en la frecuencia y cantidad de precipitación, relacionados especialmente con el comportamiento hidráulico de las redes de colectores.

El desarrollo urbano altera sustancialmente la hidrología de la cuenca donde se produce, en este caso la del río Juan Díaz, que ha modificado la red de drenaje y el proceso de transformación lluvia-escorrentía y/o escurrimiento, como consecuencia de la actividad urbanizadora. Los cauces naturales que conformaban la red hidrográfica original han sido profundamente alterados, lo que ha afectado de forma directa a su capacidad de desagüe y por tanto, se propicia la existencia de estas inundaciones, ante la precipitación. El deseo de evacuar las aguas pluviales lo más eficaz y rápido posible conlleva evitar la temporal retención superficial y la infiltración, así como incrementar la velocidad de circulación del agua hacia las partes más bajas de la cuenca.

Este informe presenta los factores que incidieron en las inundaciones del 10 de septiembre de 2015, los cuales dividiremos en dos: factor detonante y factor condicionante.

1. Factor detonante

CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN JUAN DIAZ, 10 DE SEPTIEMBRE DE 2015, *Preparado por: Mgter. César O. Osorio V. Facultad de Ingeniería. Dep. de Ciencias de la Tierra – Meteorología.*

La información meteorológica disponible para el jueves 10 de septiembre de 2015 indicaba el predominio de la Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ) y una onda tropical sobre el territorio panameño; igualmente, el radiosondeo realizado en la Estación de Corozal-ACP a las 07 am, indicaba una fuerte inestabilidad atmosférica en la Región Metropolitana del país. Todas estas condiciones, además del fuerte calentamiento matutino que aceleró la convección debido a la alta humedad existente, se conjugaron, para generar abundante nubosidad en todo el país a partir de las últimas horas de la mañana, especialmente en el área de Panamá Este que incluye el corregimiento de Juan Díaz.

La imagen meteorológica satelital en el canal de vapor de agua, Fig. 1, para el 10 de septiembre de 2015 a las 2:15 p.m. mostraba claramente las condiciones de nubosidad para todo el país, particularmente una celda de gran desarrollo vertical ubicada específicamente en el área de Juan Díaz (color azul). La abundante nubosidad continuó durante el transcurso de la tarde sobre las provincias de Panamá y Colón, Fig. 2, al igual que la lluvia.

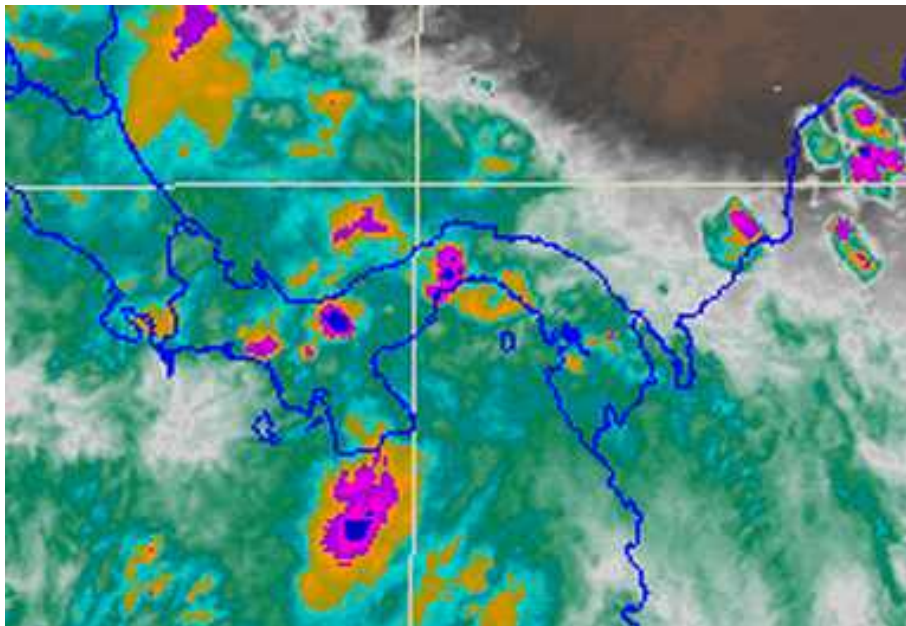


Fig. 1. Imagen satelital, canal vapor de agua. 10 de septiembre de 2015 a las 2:15 pm.

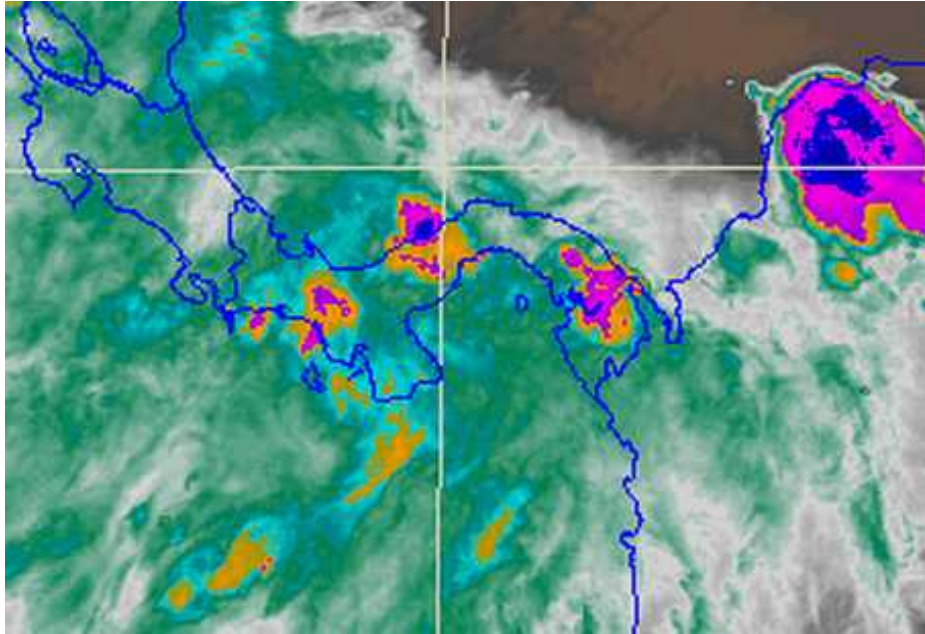


Fig. 2. Imagen satelital, canal vapor de agua. 10 de septiembre de 2015 a las 4:45 pm.

En la dirección web de Hidrometeorología/ETESA (www.hidromet.com.pa) se pueden obtener los datos de lluvia del 10 de septiembre de 2015 en el Distrito de Panamá. Esta información meteorológica indica que la lluvia medida en la Estación Juan Díaz fue de 163 mm, la cual se puede considerar como una cantidad extraordinaria de lluvia, especialmente para esta área. La lluvia inició a las 12:20 p.m. y se mantuvo por casi siete horas, con dos períodos de intensidades máximas; la Fig. 3 describe el comportamiento y duración de la lluvia registrada en la Estación Juan Díaz. Otras estaciones meteorológicas no mostraron acumulados de lluvia en 24 horas tan altos como la de Juan Díaz; Tocumen: 62.5 mm, Hato Pintado: 48.0 mm y Albrook: 57.3 mm, esto sugiere, como lo muestra la Fig.1, que efectivamente, la actividad más intensa de la tormenta se localizó en el área de Juan Díaz. La marea alta en el Pacífico panameño ocurrió a las 2:05 pm con una altura de 4.36 m.

Es importante señalar, finalmente, que por las características propias del clima panameño este tipo de tormentas, mejor conocidas como tormentas locales severas, continuarán generándose y ningún sector de la geografía nacional está exento de ser afectado por una tormenta de estas características, la vulnerabilidad del área a las inundaciones en gran medida estará conectada al intenso desarrollo urbano a la cual sea sometida, particularmente si no se implementan las medidas de mitigación que la ley panameña exige; por otra parte, los escenarios de cambio climático indican que la frecuencia de tormentas severas locales está en aumento.

Panamá no cuenta con un Centro de Pronóstico de Tormentas Locales Severas (CPTLS), las cuales son de rápido desarrollo en áreas relativamente pequeñas, por lo que es necesario iniciar los pasos para que esto ocurra y la Universidad de Panamá sería el mejor lugar para ello, ya que la implementación de un centro de este tipo exige de mucha investigación.



Fig. 3. Comportamiento de la precipitación en la Estación meteorológica de Juan Díaz, 10 de septiembre de 2015.

Océano Pacífico

	Hora	Nivel (m)
↑ Marea Alta	01:49 AM	4.24
↓ Marea Baja	07:51 AM	0.98
↑ Marea Alta	02:05 PM	4.36
↓ Marea Baja	08:14 PM	0.76

Fig. 4. Tabla de mareas para el Pacífico panameño, 10 de septiembre de 2015 (Fuente: Hidromet/ETESA)

INUNDACIONES EN EL RIO JUAN DIAZ EN LA CIUDAD DE PANAMÁ.



<u>Comunidad:</u>	Juan Díaz.
<u>Superficie Total:</u>	35.6 Km ²
<u>Población Total:</u>	100,636 habitantes.
<u>Densidad:</u>	2,826.9 habitantes/Km ²
<u>Longitud del Río:</u>	27.5 Km

Fig. 5. Ubicación geográfica de la cuenca del río Juan Díaz.

2. Factor CONDICIONANTE

- a. Tipo y uso de suelo de las cuencas afectadas.
- b. El crecimiento acelerado de la ciudad y sus linderos y la poca inversión en infraestructuras que condicionan su correcto funcionamiento, en este caso la red de drenaje de aguas pluviales y/o sistemas de drenaje en carreteras.
- c. Poco mantenimiento de los sistemas de canales pluviales y de agua residuales del sistema de drenaje urbano de la ciudad de Panamá.
- d. Nuevos escenarios instalados de asentamientos urbanos –marginales y la creciente degradación ambiental que incrementa la vulnerabilidad de los sistemas pluviales y otros.
- e. Vulnerabilidad funcional en las políticas hídricas municipales y la gestión del agua.
- f. La poca orientación a la población para la prevención de riesgo frente a condiciones de emergencias y desastres, con conocimiento previo a los peligros a que está expuesta.
- g. La mala cultura que posee la mayoría de la población de tirar desechos en quebradas, ríos y calles con descargas directas e indirectas de basura como (madera, chatarras, basura sólida , caliche, entre otros)
- h. La ubicación de residencia y comercios en las planicies de inundación han obstaculizado fuertemente la onda de crecida y le han robado al río área para depositar sus excedentes de agua durante la crecida.
- i. La impermeabilización de los terrenos por las construcciones de casas, calles, carreteras, que conduce un gran volumen de agua con celeridad a los ríos. Producto de esta impermeabilización se han perdido los bosques, bosques de galería, manglares, pantanos etc.
- j. Los proyectos inmobiliarios no respetan la servidumbre de los ríos se han apropiado de la misma para el desarrollo de sus proyectos.
- k. La escases de monitoreo de las cuencas propensas a causar inundaciones.
- l. La reducida inspección a las diferentes obras de infraestructuras a nivel local y nacional.

RECOMENDACIONES

- a. Establecer políticas, lineamientos y procedimientos sistemáticos para la elaboración de decretos y/o regulaciones para los planes de ordenamiento

territorial y cambios de uso de suelo, tanto en lo proyectos de infraestructura pública como privada, que incluyan preceptivamente modelos de desarrollo de acuerdo a la existencia de las condiciones de riesgo (evaluación del riesgo en infraestructura pluvial, geológica, suelos entre otros).

- b. Estudio de adaptación al cambio climático de la Ciudad de Panamá asociado a al incremento en la frecuencia y cantidad de precipitación, con modelos computacionales de alto rendimiento, para la investigación de escenarios de inundación sobre el sistema de drenaje urbano en la zona de influencia a nivel regional de la ciudad de Panamá.
- c. Monitoreo y pronóstico de las variables ambientales que afecten el cauce y conducción del agua debido a los efectos del cambio climático (fenómenos hidrometeorológicos: El Niño, otros) que provea soporte científico a los tomadores de decisión en la implementación de políticas y planes de prevención de riesgos por desastres y evacuación.
- d. Formación y actualización científica en modelos de drenaje urbano aplicados al área de estudio, con la ejecución de modelos matemáticos para el desarrollo de simulaciones de escenarios extremos de inundaciones sobre el área de estudio, útil para la Gestión y planificación del manejo de las aguas pluviales.
- e. Planes socio-económicos regionales, de apoyo a la planificación de construcción de infraestructura de drenaje urbano y alcantarillados, calidad de agua, estudios de contaminación (marino-costero).
- f. Impulsar la realización de estudios geológicos a detalles (perforaciones, análisis petrográfico, cartografía geológica - estructural) para obtener mayor información estratigráfica, que nos ayude a una evaluación más detallada del factor geológico como causa de la amenaza por inundaciones e inestabilidad de laderas.
- g. Seleccionar medidas, de mitigación en las áreas de desarrollo que presentan peligros de inundaciones y deslizamientos, para reducir el impacto probable de ante susceptibilidad de laderas y restringir los deslizamientos que ocurren como resultado de la actividad humana.
- h. Promover el uso de técnicas de bioingeniería, para mitigación de áreas susceptibles a deslizamientos que soporten el pie de talud y refuercen suelo, drenaje, exceso de agua de la pendiente en lugares con construcciones y viviendas en laderas o áreas susceptibles a deslizamiento o problemas de erosión.
- i. Evitar alterar los taludes, sembrar cubiertas vegetales en laderas afectadas y construir barreras protectoras asesorándose sobre el tipo y conveniencia técnica de estas barreras.

- j. Capacitar los estamentos de seguridad para que trabajen de una manera conjunta con las diferentes comunidades, a través de la utilización de mapas de amenazas y vulnerabilidad, con guías de procedimientos en caso de inundaciones que la población pueda interpretar, aplicar antes, durante y posterior a una situación de riesgo, con Sistemas de Alerta temprana implementando nuevas tecnologías como aplicaciones de los Smart phone, donde las personas tengan acceso a ellas de manera expedita.
- k. Conformar grupos de trabajo donde se involucren todas las instituciones del estado incluyendo a los municipios y las juntas comunales, organizaciones no gubernamentales como grupos vecinales, clubes cívicos, líderes, voluntarios que aporten a la planificación de las acciones de prevención requeridas para este tipo de crisis.
- l. Los estamentos de seguridad, el MOP y los Municipios involucrados, deben realizar Inspecciones periódicas por el recorrido del río, a fin de ubicar puntos de acumulación de desechos como: madera, basura, caliche, chatarras, otros, a fin de deslindar responsabilidades y darle solución inmediata para la liberación de basura que obstruye el cauce del río.
- m. Hacer estudios y/o investigaciones e intervenciones para implementar zonas de amortiguamiento que permitan la infiltración del agua, especialmente localizadas en la ciudad de Panamá.
- n. Fortalecer las inspecciones municipales a fin de que no se concentren solamente en la construcción a inspeccionar sino que también puedan atender el impacto que produce el verter desperdicios de basura como concreto, caliche, sacos, papeles a las alcantarillas o desagües.
- o. Adoptar una cultura de prevención de desastres, basada en los mecanismos recomendados para la prevención de desastres MARCO DE ACCIÓN DE SENDAI 2015-2030.