



Biotempo (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

CONTINGENCY PLAN FOR STRONG RAINS AND FLOODS FOR THE CITY OF PUYO, PASTAZA CANTON, ECUADOR

PLAN DE CONTINGENCIA ANTE FUERTES LLUVIAS E INUNDACIONES PARA LA CIUDAD DE PUYO, CANTÓN PASTAZA, ECUADOR

**Willian Israel Barreno-Rojas^{1*}; Ángel Fernando Batallas-Merino¹;
Jonathan Fabricio Villavicencio-Montoya¹; Diego Alexanders Silva-Guzman¹;
Rigoberto Fimia-Duarte² & José Iannacone^{3,4}**

^{1*} *Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, cantón Puyo, Ecuador.*

E-mail: ibarreno2013@hotmail.com, fernandobatallas@outlook.es y llavi_villa1993@hotmail.com

² *Facultad de Tecnología de la Salud. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Cuba. E-mail: rigobertofd@infomed.sld.cu*

³ *Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal. Universidad Nacional Federico Villareal (UNFV). Lima, Perú.*

⁴ *Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú.
E-mail: joseiannacone@gmail.com*

ABSTRACT

All contingency plans aim to allow the operation of institutions, even when some of its functions come to a halt because of some incident, either internal or external to the organization. The objective of this investigation consisted on establishing the precise and opportune actions for a contingency plan that will allow reducing the vulnerability state and risks before heavy rains and floods for the inhabitants of the city of Puyo. The investigation was carried out in five places inside the city Puyo, canton Pastaza (Dike of Fatima, Neighborhood Worker-Tideland Citayacu, Sector the Island, Sector Union Bases and Neighborhood Paradise River Big Pindo), Ecuador. The climatic variables, temperature and precipitation, as well as the geologic and demographic characteristics of the canton and the time of evacuation were taken into consideration. A contingency plan was elaborated that contemplated the inhabitants of the canton, with higher risks and vulnerability, being focused in the children, pregnant women and seniors, where organizations and state and private entities were involved, to better face the natural disasters, among those entities stand out: Fire department, Red Cross, homes and senior centers, public dining halls and rehabilitation clinics. The development of a signage proposal to highlight the areas of higher flood danger. We conclude that the proposal of a contingency plan for the city of Puyo is pertinent and necessary, due to the evidence of marked floods that affect the entire canton of Pastaza.

Key words: Ecuador – floods – rains – plan of contingency – risk – vulnerability

RESUMEN

Todo plan de contingencia tiene como finalidad permitir el funcionamiento de las instituciones, aun cuando alguna de sus funciones deje de hacerlo a causa de algún incidente, tanto interno como ajeno a la organización. El objetivo de la investigación consistió en establecer las acciones precisas y oportunas para un plan de contingencia, que permita reducir el estado de vulnerabilidad y riesgo ante fuertes lluvias e inundaciones para los habitantes de la ciudad de Puyo. La investigación se llevó a cabo en cinco sitios dentro de la ciudad Puyo, cantón Pastaza (Dique de Fátima, Barrio Obrero-Estero Citayacu, Sector La Isla, Sector Unión Base y Barrio Paraíso río Pindo Grande), Ecuador. Se tuvieron en cuenta las variables climáticas: temperatura y precipitaciones, así como las características geológicas y demográficas del cantón y el tiempo de evacuación. Se elaboró un Plan de Contingencia que contempló a los habitantes del cantón, con mayores riesgos y vulnerabilidad, enfatizándose en los niños, embarazadas y ancianos, donde se involucraron organizaciones y entidades estatales e independientes, para enfrentar mucho mejor los desastres de origen natural, entre las que resaltan: el Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, hogares y centros para acoger a personas de avanzada edad, comedores y clínicas de rehabilitación. Confección de una propuesta de señaléticas para resaltar las áreas de mayores peligros por inundación. Se concluye, que la propuesta de un plan de contingencia para la ciudad de Puyo es pertinente y necesaria, por la evidencia de pronunciadas inundaciones, que afectan prácticamente a todo el cantón de Pastaza.

Palabras clave: Ecuador – inundaciones – lluvias – Plan de Contingencia – riesgo – vulnerabilidad

INTRODUCCIÓN

La desastrológica como ciencia adquiere un fuerte valor civil, consolidado por la creación del “Desaster Research Center”, en adelante, DCR, en la Ohio State University, en 1963 (Quantarelli *et al.*, 2007). En las décadas de 1970 y 1980 se difundieron aún más los estudios relativos a los desastres y las emergencias, que afectaban grandes masas de población, por lo cual, la disciplina adquirió importancia mundial (Cuauhtémoc, 2009; Withington, 2009; Peppoloni, 2014; Wahl *et al.*, 2015). Sobre el DCR en Estados Unidos, desde 1985 se trasladó a la Universidad del Delaware, donde se instituyeron nuevos centros de investigación, simultáneamente la disciplina entró a formar parte de la oferta didáctica de los institutos de instrucción superior y de las universidades (Quantarelli *et al.*, 2007). El ámbito de la investigación se dirigió, por una parte, hacia el estudio del riesgo de catástrofes de origen natural y del riesgo de desastres de origen tecnológico (impactos causados por la producción y el transporte de sustancias químicas, fallas en instalaciones nucleares, eliminación de residuos peligrosos, etc.) y, por otra, a las medidas de educación, información y prevención dirigidas a reducir los daños ocasionados por los eventos catastrófico y/o desastrosos (Trono & Russo, 2010; Casti, 2012; UNISDR, 2013). El gran interés hacia estos temas estimuló a los investigadores de diferentes áreas del mundo, como Canadá, Japón, Francia, Suecia, Alemania, China, India, Rusia, Latinoamérica e Italia. Por ejemplo, en este último país, el primer estudio sistemático sobre las catástrofes

fue realizado por el instituto de sociología de Gorizia, después del terremoto que golpeo la región de Friuli, en 1976 (Casti, 2012; Ortiz, 2013; Capacci & Mangano, 2015).

La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro, pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre. Sin embargo, los riesgos pueden reducirse o manejarse (Guevara, 2012; Montenegro-Canario *et al.*, 2015; SO, 2015).

Un desastre es un evento calamitoso, repentino o previsible, que trastorna seriamente el funcionamiento de una comunidad o sociedad y causa pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, que desbordan la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante sus propios recursos (Guevara, 2012; Peppoloni, 2014). Aunque frecuentemente están causados por la naturaleza, los desastres pueden deberse a la actividad humana (FISCR - MLR, 2014).

El objetivo de la investigación estuvo encaminado en establecer las acciones precisas y oportunas para un plan de contingencia, que permita reducir el estado de vulnerabilidad y riesgo de los habitantes de la ciudad de Puyo, ante fuertes lluvias e inundaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio: La investigación se llevó a cabo en cinco sitios/lugares dentro de la

ciudad Puyo, cantón Pastaza, los que se relacionan a continuación: Dique de Fátima, Barrio Obrero-Estero Citayacu, Sector La Isla, Sector Unión Base, Barrio Paraíso río Pindo Grande. El cantón Pastaza posee un total de 62 016 habitantes, de los cuales 31 093 son mujeres y 30 923 son hombres (INEC, 2010). Al

estar ubicado en la amazonia no está atravesado por la cordillera de los Andes. Posee límites geográficos con los cantones: Arajuno, Santa Clara y Mera; al sur, con la provincia Morona Santiago y al este, con la República de Perú (figura 1).

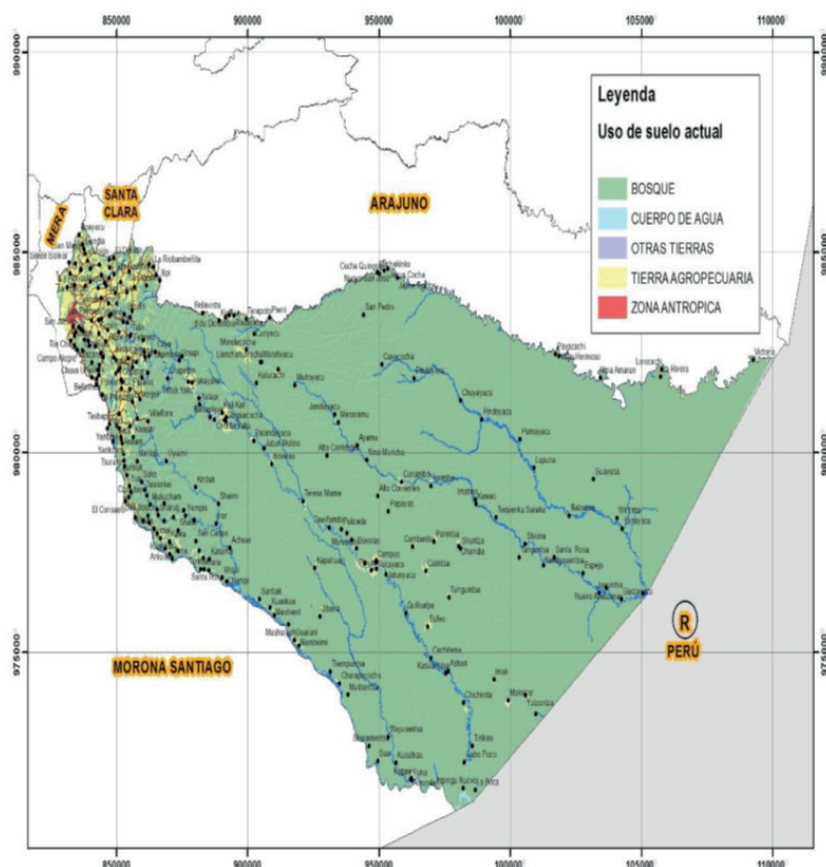


Figura 1. Mapa político administrativo de la provincia Pastaza, cantón Puyo, Ecuador.

La gran extensión amazónica que posee el cantón está caracterizada por ser relieves planos a ondulados, que van desde los 154 hasta los 500 msnm, dando

un porcentaje del total del territorio del cantón, de 94,68% que pertenece a altitudes menores a los 500 msnm (tabla 1).

Tabla 1. Altitudes de los relieves del cantón Puyo.

Altitud (msnm)	Área (ha)	%
154 a 250	534665,08	26,91
251 a 500	1168507,16	58,81
501 a 750	178021,84	8,96
751 a 1000	71418,47	3,59
1001 a 1250	32628,38	1,64
1251 a 1417	1642,18	0,08
Total	1986883,10	100,00

Fuente: GADCP (2015).

Factores climáticos

Temperatura: El cantón Pastaza tiene una temperatura media de 21,6°C (Boletines anuales del INAMHI, de sus 40 estaciones meteorológicas ubicadas a nivel nacional), **Precipitación:** La precipitación media anual del cantón Pastaza, es de 4524,7 mm³/año (GADCP, 2015).

Geología: Pastaza al ser el cantón de mayor extensión a nivel nacional, cuenta con 9 formaciones geológicas a lo largo de todo su territorio, que van desde 1000.00 has hasta extensiones de 718935 has. La más extensa en el cantón es la Formación Chambira, perteneciente a los periodos geológicos del Mioceno y Plioceno (24 millones de años A.C), la cual está conformada principalmente por areniscas, lutitas y tobas, que son de origen sedimentario (GADCP, 2015).

Análisis demográfico: En el cantón Pastaza se puede reconocer tres zonas: rural, que incluye las parroquias de Simón Bolívar, río Tigre, río Corrientes, Montalvo y Sarayacu; la Zona de Amortiguamiento, que son las parroquias de Canelos, Diez de Agosto, Fátima, Pomona, Tarqui, Teniente Hugo Ortiz, Veracruz y El Triunfo; y la Zona Urbana la parroquia Puyo. Su distribución poblacional y porcentaje del área total de ocupación es inversamente proporcional, en la zona rural que es la más extensa en área viven 12.978 habitantes; mientras que en la parroquia Puyo que tiene el 0,6% del área total concentra a 36.659 habitantes. Agrupando el 59% de la población total del cantón, mientras que el 41% restante están distribuidos en las 13 parroquias restantes (GADCP, 2015).

Tiempo de evacuación: Se determinó por medio de la medición de los pasos que hay, desde la zona de inundación hasta una zona segura (generalmente hay dos tipos de medición: la simple y doble. La medición simple es contar cada paso que das, mientras que el doble, es contar solo los pasos de la pierna derecha o izquierda).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La gestión de riesgos incluye acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico (Macías, 2013), que afectan al cantón, las que se gestionaron de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley (SGR, 2015).

El concepto y la práctica de reducir el riesgo de desastres mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de factores causales para los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente, y en general el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversas de gran magnitud (Cuauhtémoc, 2009; SGR, 2015).

Tomando en cuenta la relación histórica del cantón en cuanto a inundaciones, es meritorio determinar los tipos de amenazas a los que la población participante del proceso estarán expuestos en caso de eventos adversos, la determinación se expone en la tabla 2.

Tabla 2. Relación de comunidades del cantón objeto de estudio, afectadas por inundaciones.

Cantón Pastaza: Inundaciones	
Comunidades	Afectación
Kumay	Riberas del río Pastaza
Pomona Bajo	Riberas del río Pastaza
Tashapi	Riberas del río Pastaza
Untpaastas	Riberas del río Pastaza
Copataza	Riberas del río Pastaza
Centro Numbaimi	Riberas del río Pastaza
Charapacocha Bajo	Riberas del río Pastaza
Centro Sharamentsa	Riberas del río Pastaza
Centro Kapawi	Riberas del río Pastaza
Centro Ishpingo	Riberas del río Pastaza
Peas	Riberas del río Pastaza
El Consuelo	Riberas del río Pastaza
Mashiant	Riberas del río Pastaza
Canelos	Riberas del río Bobonaza
Pacayacu	Riberas del río Bobonaza
Chapeton	Riberas del río Bobonaza
Yatapi	Riberas del río Bobonaza
Charapa	Riberas del río Bobonaza
Shiguacocha	Riberas del río Bobonaza
Sarayaquillo	Riberas del río Bobonaza
Sarayacu	Riberas del río Bobonaza
Jantun molino	Riberas del río Bobonaza
Jaime Roldós	Riberas del río Curaray
Quillualpa	Riberas del río Curaray
Nuevo San José	Riberas del río Curaray
Jesúscocha	Riberas del río Curaray
Shiguacocha	Riberas del río Curaray
Barrio Simón Bolívar-Puyo	Riberas del río Pambay
Ciudadela del chofer-Puyo	Riberas del río Pambay
Barrio La Isla-Puyo	Riberas del río Puyo
Barrio Obrero-Puyo	Riberas del río Puyo
Barrio Las Américas-Puyo	Riberas del río Puyo
Chorreras	Riberas del río Puyo
Caserío Cotococha	Riberas del río Puyo
Unión Base	Riberas del río Puyo
Cotococha	Riberas del río Puyo

Continúa Tabla 2

Continúa Tabla 2

Vencedores	Riberas del río Puyo
Ciudadela Pastaza-Puyo	Riberas del río Pindo Grande
Las Palmas-Puyo	Riberas del río Pindo Grande
El Cisne-Puyo	Riberas del río Pindo Grande
Barrio Miraflores-Puyo	Riberas del río San Pedro

El cantón Pastaza, al encontrarse en la Amazonía Ecuatoriana, la mayor parte de la cobertura del suelo es de bosque primario (GADCP, 2015). El uso y

cobertura del suelo del cantón Pastaza se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Uso y cobertura del suelo en el cantón Pastaza.

descripción	área (ha)	porcentaje
Bosque	1886967,33	94,64%
Áreas Agropecuarias	93620,58	4,70%
Cuerpos de Agua	10888,27	0,55%
Áreas Antrópicas (Asentamientos poblacionales)	2266,02	0,11%
Otras Tierras (Bancos de Arena)	129,8	0,01%
TOTAL	1993872	100,00

Dentro del plan de contingencia, se contemplan los habitantes del cantón Pastaza, con énfasis en los niños. En el cantón existen 376 centros del Instituto Público de la Niñez y la Familia, para cuidado de los mismos y 63 centros infantiles del buen vivir distribuidos en la zona urbana y rural. El equipamiento de bienestar social que existe es de carácter vecinal representado por guarderías ubicadas en: Bellavista, Los Ángeles y Cooperativa Plaza Aray; siendo su servicio óptimo por su cobertura, sin tomar en cuenta la calidad (GADCP, 2015).

La ciudad de Puyo posee un Cuerpo de Bomberos, el mismo cuenta con dos estaciones de servicio localizadas de manera estratégica para brindar la ayuda a la ciudadanía de forma inmediata, esta unidad se encuentra adscrita como parte del Gobierno Municipal de Pastaza (GADCP, 2015).

También está contemplada, La Cruz Roja del cantón Pastaza, la cual es una institución pública independiente, la misma presta el servicio de laboratorio clínico especializado en exámenes sanguíneos, enfermedades de transmisión sexual, VIH, embarazo, ADN, entre las principales; también cuenta con un banco de sangre donde se receptan pintas de los donantes voluntarios y

en caso de emergencia se las venden (GADCP, 2015).

Según GADCP (2015), en el cantón existen instituciones y asociaciones con actividad de asistencia social, cuya finalidad es brindar ayuda y atención a las personas de escasos recursos económicos o que se encuentren en estado vulnerable, estas son:

- A. Comedor Ángela Muños, atiende a 70 ancianos
- B. Centro El Señor de la Misericordia, atiende a 40 ancianos
- C. Hogar de Personas Adultas Mayores Monseñor Tomás Romero Gross, atención permanente las 24 h del día a 26 ancianos
- D. Asociación de diabéticos e hipertensos de Pastaza, atiende a 40 ancianos
- E. Comedor de ancianos María Antonia de Jesús, atiende con alimentación diaria a 40 ancianos
- F. Secretaría Técnica de Discapacidades
- G. Casa Betania, atiende a 75 personas

- H. Comedor Municipal, atiende a 120 personas
- I. Centros y Clínicas de Rehabilitación

La Unidad de Servicio Social del cantón, es un organismo adscrito al municipio del cantón Pastaza, creado para beneficio de la población más vulnerable del mismo y de esta manera completar las políticas de acción social de la Alcaldía; tiene como finalidad, promover el Desarrollo Humano, el Bienestar Social y la equidad, para buscar mejorar la calidad de vida de la población, en especial de los grupos vulnerables del cantón, lo cual está en consonancia con lo estipulado por las ONU (UNISDR, 2013). Esta institución cuenta con personal capacitado, organizado y comprometido con los habitantes de Pastaza, sus funciones son la prestación de servicios de salud, asistencia social, a niños, adolescentes, mujeres, discapacitados y adultos mayores de escasos recursos, también contribuyen con el mejoramiento del nivel de vida de la población más vulnerable pues proporcionan servicios de calidad basados en el principio de solidaridad y voluntaria-

do, además de garantizar la continuidad de servicios mediante mecanismos de autogestión y programas y proyectos de desarrollo que orienten a la población a convertirse en actores activos de cambio (FISC - MLR, 2014; GADCP, 2015).

Dentro de los planes de ayuda y apoyo para las personas de escasos recursos en el país existen varios beneficios, entre ellos, el que se brinda mediante el Instituto Público de la Niñez y la Familia (INFA), donde su principal función, es velar por el cumplimiento de los derechos de los niños y buscar soluciones a los problemas del trabajo infantil, el maltrato, la deserción escolar y la desnutrición (GADCP, 2015).

De acuerdo a la población existente, el mayor porcentaje se encuentra en la zona urbana de la ciudad de Puyo, con un 63% del total y el resto de la población se encuentra en la zona rural; es decir, el 37% (tabla 4), resultados que concuerdan con los de otros países de la región y Centroamérica (Lavell & Argüello, 2003; Cuauhtémoc, 2009; Macías, 2013).

Tabla 4. Identificación de vulnerabilidad para la amenaza por inundaciones.

Factor	Preguntas claves	Amenaza: Inundaciones	
		Vulnerabilidad	Sostenibilidad
Recursos	<i>¿En relación al peligro, la infraestructura será afectada por la ocurrencia de una inundación?</i>	Se vería afectada la infraestructura por inundaciones pese a tener un sistema de drenaje.	Teniendo en cuenta los mapas de zonas de inundaciones y su descripción decimos que es una inundación baja.
	<i>¿Se ha tenido en cuenta los criterios técnicos para su construcción?</i>	Poca infraestructura cuenta con un sistema de drenaje.	Las antiguas construcciones no poseen sistema de drenaje pero las nuevas si constan de un sistema de drenaje.
	<i>¿El sistema eléctrico es adecuado y reúne todas las condiciones de instalación?</i>	Cuenta con un sistema eléctrico viejo en un 60% y un 40% nueva instalación, teniendo una seguridad media.	Las instalaciones son inseguras.

Continúa Tabla 4

Continúa Tabla 4

Personas	<i>¿Es sector cuenta con rutas de evacuación, zonas libres y zonas de seguridad con señalización adecuada, para que los habitantes puedan trasladarse a un sitio seguro?</i>	Todos las zonas de estudio no poseen señaléticas de evacuación, zonas seguras, puntos de encuentro	La población no sabe cómo actuar frente a un desastre por inundación.
	<i>¿Los habitantes cuentan con una capacitación sobre prevención de riesgos y desastres?</i>	Un 90% de la población desconoce o no ha tenido capacitación alguna.	
	<i>¿Los habitantes cuentan con capacitación sobre seguridad y salud ocupacional?</i>	No poseen conocimiento referente a este tema	Los habitantes no saben cómo actuar frente a un accidente.
	<i>¿Los servicios de agua potable cuenta con una adecuada instalación?</i>	El 40% de las instalaciones en las diferentes zonas de estudio cuentan con una adecuada instalación mientras que el 60% no.	Las instalaciones de agua potable en la mayor parte de las zonas de estudio se verían afectadas y dichos lugares no contaría con agua potable.
Sistemas y Procesos	<i>¿Se cuenta con un correcto alumbrado público y espacios libres en la zona?</i>	El sector la isla espacios libres ni un correcto alumbrado público ya que este es una invasión. Mientras que los otros sectores cuentan con alumbrado y espacios libres.	

Se realizó una propuesta de señaléticas, para resaltar las áreas de mayores peligros por inundación, con el objetivo final de mitigar/reducir el riesgo de inundaciones en dichas zonas y evitar accidentes fatales, experien-

cia que se aplica a nivel mundial (Withington, 2009; Trono & Russo, 2010; Casti, 2012; Kundzewicz *et al.*, 2013; Arnell & Gosling, 2016), tal y como se aprecia en la figura 2.



Figura 2. Sistema de señales por colores para la zona de inundación del dique de Fátima.

En esta figura se presenta la planicie del dique de Fátima, ubicada en la parroquia del mismo nombre, con coordenadas de latitud ($-1^{\circ} 26' 45''$ E) y longitud ($-72^{\circ} 0' 23''$ S), en cuanto a señalética en este sector se plantea colocar tres letreros de vías de evacuación (zona azul del gráfico), dos letreros de zona de inundación a 20 m del dique (uno a cada costado del dique) y tres letreros de zonas seguras (zona verde de la figura).

El área señalada por el cuadro rojo de inundación es netamente de uso turístico y actividades recreacionales, como deporte y distracción paisajística. Cercano al

lugar la población acentuada es nacionalidad mestiza y generalmente el área de Fátima está rodeada de pequeñas fincas y quintas entre vecindados que colindan el área central de esta Parroquia.

En relación con el tiempo de evacuación (es la práctica de calcular la distancia que has viajado, basándote en el número de pasos que has tomado, generalmente hay dos tipos de medición, llamados simple y doble), se refleja en la tabla 5, el tiempo estimado por cada sector en llegar a una zona segura.

Tabla 5. Tiempo de evacuación por sectores para llegar a una zona segura.

Sector	Tiempo de evacuación
Dique de Fátima	Se estimó que se tardarían en llegar a la zona segura en un lapso de tiempo 50 s a 110 s
Barrio Obrero-Estero Citayacu	Se estimó que se tardarían en llegar a la zona segura en un lapso de tiempo 40 s a 120 s
Sector La Isla	Se estimó que se tardarían en llegar a la zona segura en un lapso de tiempo 160 s a 180 s
Sector Unión Base	Se estimó que se tardarían en llegar a la zona segura en un lapso de tiempo 250 s
Barrio Paraíso Río Pindo Grande	Se estimó que se tardarían en llegar a la zona segura en un lapso de tiempo 110 s a 130 s

Leyenda: s (segundos). Fuente: Resultados de las mediciones hechas por esta vía en el terreno.

Se concluye, que la propuesta de un plan de contingencia para la ciudad de Puyo es pertinente y necesaria, por la evidencia de pronunciadas inundaciones, que afectan prácticamente a todo el cantón de Pastaza. De instaurarse dicho plan de contingencia, se reducirían en gran medida las vulnerabilidades y riesgos de desastres por inundaciones en dicho cantón.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnell, N.W. & Gosling, S.N. 2016. The impacts of climate change on river flood risk at the global scale. *Climatic Change*, 134: 387–401

Capacci, A. & Mangano, S. 2015. Cuaderno de Geografía. *Revista Colombiana de Geografía*, 24:35-51.

Casti, L.J. 2012. *Eventi X: eventi estremi e il futuro della civiltà. Milán, Italia: Il Saggiatore.*

Cuahtémoc, L.D. 2009. *Guía técnica para la incorporación del análisis de riesgo en los ordenamientos ecológicos municipales y regionales: informe final.* México: Instituto Nacional de Ecología.

FISCR - MLR (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja). 2014. *¿Qué es un desastre?*. Disponible en: <http://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/que-es-un-desastre/>

GADCP (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Pastaza). 2015. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Pastaza.* Disponible en: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1660000250001_PDyOT%20CANTON%20PASTAZA_19-04-2015_23-45-18.pdf

Guevara, A. 2012. *Programa integral para la prevención y el control de emergencias de la corporación de abastos de Bogotá S.A. Corabastos.* Disponible en: <http://www.corabastos.com.co/sitio/images/documents/plandeemergenciakorabastos2013agl.pdf>

INEC (Instituto Nacional de Estadística de Ecuador). 2010. *Población y Demografía.* Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/> leído el 10 de mayo del 2017.

Kundzewicz, Z.W.; Kanae, S.; Seneviratne, S.I.; Handmer, J.; Nicholls, N.; Peduzzi, P.; Mechler, R.; Bouwer, L.M.; Arnell, N.; Mach, K.; Muir-Wood, R.; Brakenridge, G.R.; Kron, W.; Benito, G.; Honda, Y.; Takahashi, K. & Sherstyukov, B. 2013. Flood risk and climate change: global and regional perspectives. *Hydrological Sciences Journal*, 59: 1–28.

Lavell, A. & Argüello, R.M. 2003. *Gestión de riesgo: un enfoque prospectivo.* Colección Cuadernos de

- Prospectiva 3. Tegucigalpa: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Macías, J. 2013. *Los problemas esenciales del riesgo-desastre de las inundaciones en Villahermosa, Tabasco de 2007*. En: *Riesgo y desastres: aproximaciones teóricas y empíricas*. Toscana, A.A & José Francisco Monroy, G.J.F. (Coords). México; Plaza y Valdez. pp. 175-192.
- Montenegro-Canario, S.S.; Ambrocio-Barrios, N. & José Iannacone, J. 2015. Modelo estadístico para estimar la población que recibe ayuda humanitaria por desastres en el Perú. *The Biologist* (Lima), 13: 375-390.
- Ortiz, C. 2013. *La importancia de un plan de contingencia*. Disponible en: <http://www.forodese-guridad.com/artic/discipl/4132.htm>
- Peppoloni, S. 2014. *Convivere con i rischi naturali: conoscerli per difendersi*. Milán: Il Mulino.
- Quantarelli, E.; Rodríguez, H. & Dynes, R. 2007. *Handbook of Disaster Research*, New York: Springer.
- SGR (Secretaría de Gestión de Riesgos). 2015. *Plan de contingencia ante una posible erupción del volcán Cotopaxi*. Disponible en: <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/08/Plan-de-Contingencia-Volc%C3%A1n-Cotopaxi.pdf>
- SO (Site Origin). 2015. *¿Qué es una inundación?*. Disponible en: <http://www.floodup.ub.edu/inundaciones/>
- Trono, A. & Russo, L. 2010. *Natural Disasters and Sustainable Development: Forecasts and Use of New Technologies to Estimate Natural Disasters*. Lecce: Grifo.
- UNISDR (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del -riesgo de -desastres). 2013. *Del riesgo compartido a un valor compartido: un argumento empresarial a favor de la reducción del riesgo de desastres*. Informe de la evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres 2013. Ginebra: UNISDR. Disponible en www.preventionweb.net/
- Wahl, T.; Jain, S.; Bender, J.; Meyers, S.D. & Luther, M.E. 2015. Increasing risk of compound flooding from storm surge and rainfall for major US cities. *Nature Climate Change*, 5: 1093–1097.
- Withington, I. 2009. *Historia mundial de los desastres: crónicas de guerras, terremotos, inundaciones y epidemias*. Madrid: Turner.

Received November 15, 2017.

Accepted December 18, 2017.