



UNIVERSIDAD ANDINA DE CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



“DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INUNDACIÓN POR DESBORDAMIENTO DEL RIO RAMUSCHACA INCLUYENDO EL ARRASTRE DE SÓLIDOS OCASIONADOS POR ALUVIONES, EN EL DISTRITO DE ZURITE DE LA PROVINCIA DE ANTA “.

PRESENTADO POR:

BACH. ANA LUZ DELGADO CACERES

**PARA OPTAR AL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

ASESOR:

ING. VICTOR ARANGOITIA VALDIVIA



CUSCO, MARZO DEL 2017



Título : DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INUNDACIÓN POR DESBORDAMIENTO DEL RIO RAMUSCHACA INCLUYENDO EL ARRASTRE DE SÓLIDOS OCASIONADOS POR ALUVIONES, EN EL DISTRITO DE ZURITE DE LA PROVINCIA DE ANTA.

Autor : - Ana Luz Delgado Cáceres

Fecha : 21-12-2016

RESUMEN

El propósito de este trabajo de tesis, es utilizar el modelo hidráulico de ríos Hec Ras versión 5.0.1, herramienta de software libre que fue desarrollada por el cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos. A través del uso de esta herramienta se logró simular escenarios para diferentes períodos de retorno, con el objetivo de identificar los principales procesos de flujos en el río Ramuschaca, que incluyeron el transporte de sólidos. Con los resultados obtenidos se logró analizar el comportamiento y respuesta hidráulica del río ante eventos extraordinarios de lluvias extremas que pueden suscitarse en el distrito de Zurite, tal como se produjo en años pasados, siendo uno de los más impactantes los eventos de lluvias suscitadas en el año 2010.

Hec-Ras utiliza modelos matemáticos que simulan flujos en una, dos dimensiones y quasi-bidimensionales, para modelamiento de cauces para flujos permanentes y variables, en los cuales se puede incluir el transporte de materiales sólidos (flujos concentrados) producto de deslizamientos o lavado de cuencas. El modelo permite simular flujos en topografías complejas como áreas urbanas y llanuras de inundación, también simula el intercambio de flujos que puede darse entre el canal principal y las llanuras de inundación.

Los parámetros importantes de entrada que exige la herramienta son: el modelo digital del terreno (la geometría del canal), valores de rugosidad del canal, las llanuras de inundación, hidrogramas de entrada (líquido-sólido), propiedades del material de arrastre (clasificación de suelos), concentraciones de material sólidos presente en el caudal líquido.

Para el desarrollo de ésta tesis, se realizó el estudio sobre la cuenca del río Ramuschaca, la cual se ubica en el distrito de Zurite de la provincia de Anta.



Ésta cuenca se ubica sobre la falla geológica de Zurite, que, ante eventos extremos de fuertes precipitaciones, saturan el suelo de la cuenca produciendo deslizamientos y derrumbes sobre la cabecera de ésta, que afecta directamente al centro poblado de Zurite ocasionando desbordamiento del río Ramuschaca y anegando parte de la población.

Las actividades geodinámicas que se presentan en la cuenca por efecto de lluvias extraordinarias, ponen en riesgo inminente al distrito de Zurite, situación que se ha vivido en años pasados (2003 y 2010), que afectaron intensamente a ésta población, la cual ha desarrollado su crecimiento poblacional y habitacional sobre las llanuras de inundación del río Ramuschaca.

Con la simulación hidráulica del río Ramuschaca y utilizando el modelo matemático Hec-Ras, se determinaron las áreas de inundación para períodos de retorno de 10, 25, 50 y 100 años, obteniendo resultados de áreas propensas de inundación según los caudales líquidos-sólidos definidos en la investigación. Con este trabajo se pretende hacer un aporte en el estudio de flujos que incluyen el transporte de materiales sólidos en nuestro medio, iniciando una línea de investigación interesante ligada al estudio de eventos extremos de lluvias intensas.

Además, se pretende difundir la utilización de herramientas informáticas utilizando modelos matemáticos que colaboren en la obtención de resultados y permitan hacer análisis de éste tipo de eventos, facilitando tareas de gestión de riesgos y creando conciencia de prevención frente a fenómenos naturales, brindando información técnica y comprensible para la población. Se recomienda que, los ríos como ecosistemas, deben ser tratados como elementos vivientes, respetando y valorando su presencia y trascendencia en nuestra propia existencia.

Palabras Clave: Aluvión, Áreas de Inundación, Río Ramuschaca, transporte de sólidos, HEC RAS 5.0.1, población de Zurite.



ABSTRACT

The purpose of this thesis is to implement a mathematical model using the Hec-Ras soft version 5.0.1 as a tool, which was developed by the Corps of Engineers US Army.

By using this tool, it was simulated scenarios for different return periods, the goal is to identify the main flow process in Ramuschaca River, where transport of solids are included, analyzing the behavior and system response in front of extraordinary events as extreme rainfall that may arise in Zurite district, as we could verify in the last years was one of the most chocking extreme rainfall 2010.

The mathematical model Hec-Ras, simulates flows in one and two dimensions for modeling flow channels with permanent and variable, which is may include solid materials transporting (concentrates flows) resulting from landslides and others. The model allows simulate flow in complex topographies and urban areas and floodplains, as well as exchange of flows that can occur between the main channel and floodplain.

The input parameters required by the tool are: the digital terrain model (channel of geometry), roughness values of the channel and floodplain, hydrographs input (liquidsolid) material properties of drag (classification soils), solid material Concentrations in the liquid flow present.

For the development of this study was taken as study element Ramuschaca river basin, which is located in the district of Zurite of the province of Anta. This basin is located on the geological fault line Zurite that extreme events of heavy rain causing increased flow due to runoff is likely to cause landslides and collapses on the head of the basin, which directly affect the population center of Zurite causing flooding overflow channel of the river population.



The geodynamic activities presented as a result of heavy rains, put in imminent risk to the population of Zurite, which has developed its population and housing growth on the floodplains of the river Ramuschaca. Situation that has occurred in past years like 2003 and 2010, events that affected much of the population of Zurite.

With the hydraulic simulation Ramuschaca river and using the mathematical model Hec-Ras, flooding areas for return periods of 10, 25, 50 and 100 years weredetermined, obtaining results prone areas flood as liquid flows solids defined in the investigation.

This work aims to make a contribution in the study of flows that include of solid materials transportation in our environment, initializing an interesting line of research linked to the study of extreme rainfall events. Besides we pretend to spread the use of informatics tools using mathematical models to assist in obtaining results and allow to analysis of such events, to facilitate the task and raising awareness of prevention against natural phenomena, providing enough information to the public in a simple and technically way. In addition, we invite to treat the rivers, as living beings that they are, respecting and valuing their presence and transcendence in our own lives.

Keywords: Floodplain, River Ramuschaca, transport of solids, HEC RAS 5.0.1, Zurite population.