



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE ALERTA DEL SERVICIO NACIONAL DE
METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ (SENAMHI) PARA OPTIMIZAR LA
GESTIÓN DE RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL RÍO
RÍMAC – LIMA 2013-2014**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL**

AUTOR:

CERNA DENEGRI, IRMA MARLEN

ASESOR:

MAG. ING. AMANCIO GUZMÁN RODRÍGUEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

INGENIERÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL

LIMA – PERÚ

2014

DEDICATORIA

A mis padres, Sonia Denegri Vega y Marco Cerna Medina, por ser quienes siempre han confiado en mí y porque muy a pesar de sus diferencias recibo un permanente apoyo. A todos aquellos que creyeron en mí, y a los que no, también, porque me dieron motivos para no rendirme.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios, por la oportunidad de cumplir uno de mis tantos objetivos, le agradezco por encaminar mi vida y no dejarme desfallecer cuando las cosas se ponen difícil, gracias por la familia en Cristo que me has dado, en donde eh encontrado más de un ejemplo de modelo de vida a seguir.

Gracias a mi madre, por siempre estar allí cuando más la he necesitado, por la manera como me entiende y por siempre haber priorizado en su vida a sus hijos antes que cualquier otra cosa.

Gracias a mi padre, que con su manera tan peculiar de decir las cosas me ha enseñado y me sigue enseñando que la vida es dura y que tenemos que saber afrontarla.

Mis agradecimientos al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), por el apoyo y por permitirme aplicar el instrumento de mi Tesis a los profesionales que allí laboran.

Agradezco a mi asesor Mag. Ing. Amancio Guzmán Rodríguez por su guía, consejos y tiempo en la realización de este estudio.

Gracias a mis amigos y a mi Jefe de mi actual trabajo, Ing. Alfonso Peña, por todo el apoyo, comprensión y consejos, por compartir mis alegrías y tristezas.

Agradezco al Ing. Julio Ordoñez, por haberme apoyado en el inicio de esta investigación cuando era proyecto de tesis. Asimismo al Ing. Víctor Leandro por su apoyo y tiempo que tuvo para absolver mis dudas.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Irma Marlen Cerna Denegri, identificada con Código de Alumna N° 2092944536, estudiante de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, con DNI N° 47645226, con la tesis titulada “Evaluación del Sservicio de alerta del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) para optimizar la gestión de riesgos hidrometeorológicos en la Cuenca del Río Rímac – Lima 2013-2014.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de mi autoría.
2. He respetado las normas de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido autoplagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales.

De identificar la falta de fraude, plagio, autoplagio, piratería o falsificación, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 10 de Julio del 2014

Irma Marlen Cerna Denegri
DNI N° 47645226

PRESENTACIÓN

La gestión de riesgos es un tema que no recibe la importancia que merece, muy a pesar que a lo largo de nuestra historia han ocurrido emergencias ocasionadas por eventos climáticos, específicamente, en la cuenca del Río Rímac, qué es lo que se hace por disminuir el riesgo, si bien la amenaza no se puede evitar lo que sí se puede es disminuir la vulnerabilidad, pero eso se va a lograr cuando todos los actores involucrados, desde nuestros gobernantes hasta el último de los pobladores dejen la indiferencia y empiecen a mostrar un compromiso en participar en el sistema de gestión de riesgos.

Asimismo las autoridades deben en base a la información que los entes técnicos científicos generan, en este caso referente a información meteorológica e hidrológica, SENAMHI, tomar medidas de prevención, preparación y respuesta.

Por medio de la presente tesis, se evalúa el funcionamiento del Servicio que proporciona el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) y como este servicio es afectado por otros factores los cuales generan la actual gestión de riesgos hidrometeorológicos que se tiene en la cuenca del Río Rímac. Para lograr dicho objetivo, se ha realizado una inspección en dicha cuenca y se ha aplicado el instrumento de la entrevista a los profesionales que laboran en dicha institución.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	iv
PRESENTACIÓN	v
ÍNDICE.....	vi
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes.....	2
Fundamentación Científica, Técnica y Humanística.....	9
Justificación	19
1.1. Problema	20
1.2. Hipótesis	20
1.3. Objetivos	20
II.MARCO METODOLÓGICO	20
2.1. Variables	20
2.2. Operacionalización de variables.....	21
2.3. Metodología	22
2.4. Tipos de estudio	22
2.5. Diseño	22
2.6. Población, muestra y muestreo	22
2.7. Técnicas e instrumento de recolección de datos	23
2.8. Métodos de análisis de datos.....	23
III. RESULTADOS	24
IV. DISCUSIÓN.....	43
V. CONCLUSIONES	44

VI. RECOMENDACIONES	45
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	48

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 3.1.1. Punto Crítico N° 01 - Puente El Ejército	24
Figura 3.1.2. Punto Crítico N° 02 – Sector Huascarán	25
Figura 3.1.3. Punto Crítico N° 03 – Puente Nuevo	26
Figura 3.1.4. Punto Crítico N° 04 – Puente Peatonal y Vehicular Las Lomas	27
Figura 3.1.5. Punto Crítico N° 05 – Puente Huanpani	28
Figura 3.1.6. Punto Crítico N° 06 – Puente Los Ángeles	29
Figura 3.1.7. Punto Crítico N° 07 – Puente peatonal California	30
Figura 3.1.8. Punto Crítico N° 08 – Quebrada Quirio	31
Figura 3.1.9. Punto Crítico N° 09 – Sector Puente Colgante	32
Figura 3.1.10. Estación de San Mateo	33
Figura 3.2.1. Características para ubicar una estación	34
Figura 3.2.2. Estaciones que faltan colocar en la Cuenca del Río Rímac	35
Figura 3.2.3. Falta colocar estaciones hidrológicas en la Cuenca del Río Rímac	36
Figura 3.2.4. Falta colocar estaciones meteorológicas en la Cuenca del Río Rímac	36
Figura 3.2.5. Obstáculos para la Gestión de Riesgos Hidrometeorológicos	37
Figura 3.2.6. La función que realiza SENAMHI es apoyada	38
Figura 3.2.7. Seguimiento a las alertas generadas por SENAMHI	39
Figura 3.2.8. Porcentaje de descarte de datos	40
Figura 3.2.9. Modelos que utilizan en el SENAMHI	41
Figura 3.2.10. Actores involucrados ante las alertas generada por SENAMHI	42

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1.1. Sistema de recopilación de información hidrológica - cuenca del río Coyolate	2
Tabla 1.2. Participación del INSIVUMEH en el SIAT de la Cuenca del Río Coyolate, Guatemala	2
Tabla 1.3. Sistema de recopilación de información - Subcuenca Humuya Medio – Honduras	3
Tabla 1.4. Procesamiento de datos del SAT Comunitario a Inundaciones para el Río Frio	3
Tabla 1.5. Funcionamiento del Servicio Meteorológico e Hidrológico de Bolivia	4
Tabla 1.6. Subsistemas del Sistema Regional de Alerta Temprana Región Ica (SRAT)	5
Tabla 1.7. Subsistemas del Sistema Regional de Alerta Temprana Región Piura (SRAT)	7
Tabla 1.8. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI	8
Tabla 2.1. Operacionalización de variables	20
Tabla 2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo N° 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA	48
Anexo N° 2. Total de Estaciones de Senamhi en el Perú	49
Anexo N° 3. Estaciones de Senamhi en la cuenca del río Rímac	50
Anexo N° 4. Clasificación de Peligros	51
Anexo N° 5. Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales	51
Anexo N° 6. Serie Cronológica de Emergencia a nivel Nacional, según Fenómeno, 2003-2012	52
Anexo N° 7. Cuenca del Rio Rímac	53
Anexo N° 8. Población asentada en la Cuenca del Rio Rímac	54
Anexo N° 9. Uso territorial de la Cuenca del Rio Rímac	55
Anexo N° 10. Ficha de Observación	56
Anexo N° 11. Entrevista	57
Anexo N° 12. Pregunta 1. Para elegir la ubicación de una estación por ejemplo en la cuenca del río Rímac ¿qué se debe considerar?	58
Anexo N° 13. Pregunta 2. ¿Cuántas estaciones más falta colocar en la Cuenca del Río Rímac?	59
Anexo N° 14. Faltan Estaciones Hidrológicas y Meteorológicas	60
Anexo N° 15. Pregunta 4. ¿Cuáles son los obstáculos para la Gestión de Riesgos Hidrometeorológicos en la Cuenca del Río Rímac?	61
Anexo N° 16. Pregunta 5. La función que realiza SENAMHI ¿Es apoyada por el estado?, es decir, ante una alerta, los ministerios u órganos competentes accionan	62
Anexo N° 17. Pregunta 6. ¿Quiénes y de qué forma se da seguimiento a las alertas generadas por SENAMHI?, es decir, como se comprueba que una alerta ha sido atendida	63
Anexo N° 18. Pregunta 8. De los datos que se obtienen de las estaciones y que son analizados por método de histogramas, análisis de masa y estadísticos, ¿Qué porcentaje son descartados?	64
Anexo N° 19. Pregunta 9. ¿Cuáles son los modelos que utilizan en SENAMHI?	65
Anexo N° 20. Pregunta 3. ¿Quiénes son los actores involucrados ante las alertas generada por SENAMHI en el Estado, Sector Privado, sociedad u otros?	66
Anexo N° 21. Fotografías	67

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación la metodología utilizada es de tipo descriptivo, el diseño es no experimental y transversal. La población la conforman los profesionales que laboran en SENAMHI en la Dirección General de Meteorología e Hidrología y Recursos Hídricos, de la cual se tomó una muestra de 27 personas por Muestreo Aleatorio Simple para una población finita.

La principal finalidad de este estudio consiste en evaluar el Servicio de Alerta del SENAMHI para optimizar la Gestión de Riesgos Hidrometeorológicos en la Cuenca del Río Rímac. Para realizar dicha evaluación se ha utilizado las siguientes técnicas: i) Técnica: Encuesta (Instrumento entrevista), aplicada para las profesionales que laboran en SENAMHI y la ii) Técnica de Observación (Instrumento fichas de observación), para la Cuenca del Río Rímac, en donde se identificaron que persisten puntos de vulnerabilidad debido a la existencia de viviendas sobre la faja marginal, la falta de defensas ribereñas, al cauce colmatado y disposición de desperdicios en el río.

Luego de la aplicación de los instrumentos, se procesaron los datos y se obtuvieron resultados que se presentaron en gráficos estadísticos.

De la muestra representativa de 27 personas se obtuvieron resultados que muestran lo siguiente: que la mayoría de entrevistados afirman que la característica determinante para ubicar una estación es la seguridad, 19 (70.4%); en cuanto a las estaciones que falta colocar en la Cuenca del Río Rímac, la mayoría de entrevistados dijeron que colocar más estaciones va depender del objetivo de los estudios que se planten realizar y/o interés del usuario, por lo tanto no precisaron un número de estaciones que falta colocar, 21 (77.8%), solo 5 personas (18.5%) dijeron que hace falta colocar estaciones hidrológicas y solo 1 persona (3.7%) dijo que falta colocar una estación meteorológica; el principal obstáculo para la Gestión de Riesgos Hidrometeorológicos en la Cuenca del Río Rímac, la mayoría señaló que es la sociedad, 18 (66.7%), en cuanto a la pregunta si la función que realiza SENAMHI es apoyada por otras entidades del estado, 15 (55.6%) entrevistados no afirmaron ni negaron la pregunta, solo mantuvieron la postura que Senamhi cumple con su rol de difundir la información que generan como ente técnico científico, 12 (44.4%) persona dijeron

que si existe un apoyo de las entidades del estado de acuerdo a su competencia, referente al seguimiento que se da a las alertas generadas por SENAMHI, 12 (44.4%) personas dijeron que es a través de los medios de comunicación, 8 (29.6%) personas dijeron que no forma parte de las funciones de Senamhi hacer seguimiento; De los datos que se obtienen de las estaciones y que son analizados por método de histogramas, análisis de masa y estadísticos, cuál es el porcentaje de descarte, 25 (92.6%) personas dijeron que no se maneja un numero de datos con los que no se trabaje; el modelo más usado en Senmahi es el ETA, 18(66.7%); los actores involucrados ante las alertas generada por SENAMHI, 27 (100%) entrevistados señalaron a INDECI, seguido por Gobiernos Regionales, Provinciales y Locales, 15 (55.6%).

ABSTRACT

In this research the methodology used is descriptive, design is not experimental, retrospective and longitudinal. The population is comprised of professionals working at SENAMHI in the Dirección General de Meteorología e Hidrología y Recursos Hídricos, from which a sample of 27 people by Simple Random Sampling for a finite population was taken.

The main purpose of this study is to evaluate the Service Alert SENAMHI to optimize Hydrometeorological Risk Management in the Rimac River Basin. To make this assessment has been used the following techniques: i) Survey Technical (Instrument interview), applied for professionals working in SENAMHI and ii) Observation Technique (Instrument observation sheets) for the Rimac River Basin, where vulnerable points were identified due to the occupancy housing on the marginal strip, lack of coastal defenses, the silted channel and waste in the river.

After application of the techniques and instruments, data were processed and results presented in statistical graphs were obtained.

Representative sample of 27 persons results showing that most respondents claim that the defining feature to locate a station is safety, 19 (24.1%) were obtained; as to the stations missing placed in Basin Rimac River, most respondents said that putting more stations will depend on the objective of the studies are planted perform there, so not required a number of stations missing placed, 21 (77.8%), only 5 people (18.5%) said it takes place hydrological stations and only 1 person (3.7%) said that foul place a weather station; the main obstacle for the Management of Hydrometeorological Hazards Basin Rimac River, most said that it is society, 18 (40%), as to the question whether the function performed SENAMHI is supported by other state entities, 15 (55.6%) respondents did not affirm or deny the question, only maintained the position that SENAMHI fulfills its role of disseminating the information generated as a technical agency scientist, 12 (44.4%) people said that if there is support to state entities according to their competence, monitoring given to alerts generated by SENAMHI 12 (44.4%) people said that it is through the media, 8 (29.6%) people said that is not part of the functions of SENAMHI track; From the data obtained from the stations and are analyzed by means of histograms, mass analysis and statistics,

what percentage of discard, 25 (92.6%) people said that a number of data is not handled with no will work; the most widely used model is the ETA Senmahi, 18 (23.4%); stakeholders to alerts generated by SENAMHI, 27 (31.8%) reported to INDECI, followed by regional and local governments, provincial, 15 (17.6%).