



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

COMPUTACIONALES

Desarrollo de un aplicativo web para sistema de alertas y notificaciones climáticas censadas por EMAS (estación meteorológica automatizada) del instituto nacional de meteorología e hidrología, localizadas en la ciudad de Guayaquil en tiempo real e histórica. Caso práctico implementado en un sector específico en nuestra ciudad.

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTOR:

Jefferson Stalin Sánchez Chávez

María Graciela Zhicay Nicolalde

TUTOR:

Ing. Alonso Anguizaca José Luis, M.Sc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2018 - 2019



**REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FICHA DE REGISTRO DE TESIS**

TITULO:

“Desarrollo de un aplicativo web para sistema de alertas y notificaciones climáticas censadas por EMAS (estación meteorológica automatizada) del instituto nacional de meteorología e hidrología, localizadas en la ciudad de Guayaquil en tiempo real e histórica. Caso práctico implementado en un sector específico en nuestra ciudad.”

AUTOR/ES:

Jefferson Stalin Sánchez Chavez
María Graciela Zhicay Nicolalde

REVISORES:

Ing. Gary Reyes M. Sc.

INSTITUCIÓN:

Universidad Estatal de Guayaquil

FACULTAD:

Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas

CARRERA: Ingeniería en Sistemas Computacionales

FECHA DE PUBLICACIÓN:

N.º DE PAGES:

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologías de la Información

PALABRAS CLAVES: Aplicativo web, app weather, EMAs, temperatura, precipitación, INAMHI

RESUMEN: Desarrollo de un aplicativo web para sistema de alertas y notificaciones climáticas censadas por EMAS (estación meteorológica automatizada) del instituto nacional de meteorología e hidrología, localizadas en la ciudad de Guayaquil. Caso práctico implementado en un sector específico en nuestra ciudad.

N.º DE REGISTRO:

N.º DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL:

ADJUNTO PDF

SI

NO

CONTACTO CON AUTORES:

Jefferson Stalin Sanchez Chávez

María Graciela Zhicay Nicolalde

TELÉFONO:

0992133527

0959752617

E-MAIL:

jefferson.sanchez@ug.edu.ec

maría.zhicayn@ug.edu.ec

CONTACTO DE LA INSTITUCIÓN

NOMBRE:

Ab. Juan Chávez Atocha

TELÉFONO:

2307729

APROBACION DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación, **“Desarrollo de un aplicativo web para sistema de alertas y notificaciones climáticas censadas por EMAS (estación meteorológica automatizada) del instituto nacional de meteorología e hidrología, localizadas en la ciudad de Guayaquil en tiempo real e histórica. Caso práctico implementado en un sector específico en nuestra ciudad”** elaborado por el Sr. Jefferson Stalin Sánchez Chávez y la Srta. María Graciela Zhicay Nicolalde, **Alumnos no titulados** de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la Apruebo en todas sus partes.

Atentamente

ING. ALONSO ANGUIZACA JOSE LUIS, M.Sc.

TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este nuevo éxito a Dios, a mis padres Julio Zhicay y Mirian Nicolalde que son las personas más importantes de mi vida, que gracias a su apoyo y amor me dieron fuerzas para avanzar y culminar esta etapa en mi vida. Y sobre todo dedico mi trabajo a mi abuelo Galo Nicolalde que, aunque no esté en la tierra, se que desde el cielo me observa con felicidad.

María Graciela Zhicay Nicolalde.

Dedico esta tesis a mi madre María Chavez Alay, gracias a su apoyo, sus consejos he seguido adelante hasta poder culminar la carrera, también a mis Tíos que me ayudaron al comienzo de este proceso y a Dios por la fortaleza y el conocimiento que me da cada día para seguir adelante.

Jefferson Stalin Sánchez Chavez.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la sabiduría para culminar con éxito esta etapa y a mi familia que son los pilares fundamentales en mi vida, que estuvieron en cada momento bueno y malo de este proceso. También un agradecimiento a mis amigos que aportaron con sus consejos cuando más lo necesitaba.

María Graciela Zhicay Nicolalde.

Agradezco a Dios por darme la fuerza y la oportunidad de poder culminar este ciclo de mi vida. A mi madre por la ayuda brindada tanto en lo moral y económico, ya que este logro es de los dos y a mi mejor amigo Leopoldo Jiménez Pinela por su ayuda incondicional al desarrollo del proyecto.

Jefferson Stalin Sánchez Chavez.

TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN

Ing. Gustavo Ramírez Aguirre,
M.Sc.
DECANO DE LA FACULTAD
CIENCIAS MATEMATICAS Y
FISICAS

Ing. Inelda Martillo Alcívar, Mgs.
DIRECTORA DE LA CARRERA
INGENIERIA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

Ing. Gary Reyes Zambrano, M. Sc
PROFESOR REVISOR DEL
PROYECTO TITULACION

Ing. Alonso Anguizaca Jose Luis,
M.Sc.
PROFESOR TUTOR DEL
PROYECTO TITULACION

Ab. Juan Chávez Atocha, Esp.
SECRETARIO

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”

JEFFERSON STALIN SÁNCHEZ CHAVEZ

MARÍA GRACIELA ZHICAY NICOLALDE



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

DESARROLLO DE UN APLICATIVO WEB PARA SISTEMA DE ALERTAS Y NOTIFICACIONES CLIMÁTICAS CENSADAS POR EMAS (ESTACIÓN METEOROLÓGICA AUTOMATIZADA) DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL EN TIEMPO REAL E HISTÓRICA. CASO PRÁCTICO IMPLEMENTADO EN UN SECTOR ESPECÍFICO EN NUESTRA CIUDAD.

Proyecto de Titulación que se presenta como requisito para optar por el
título de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Autor(es): Jefferson Stalin Sánchez Chávez
C.I. 0927282129

María Graciela Zhicay Nicolalde
C.I. 0926480500

Tutor: ING. ALONSO ANGUIZACA JOSE LUIS, M.Sc.

Guayaquil, 28 febrero del 2019

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del proyecto de titulación, nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

CERTIFICO:

Que he analizado el Proyecto de Titulación presentado por el/la estudiante Jefferson Stalin Sánchez Chavez y. María Graciela Zhicay Nicolalde, como requisito previo para optar por el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales cuyo problema es:

DESARROLLO DE UN APLICATIVO WEB PARA SISTEMA DE ALERTAS Y NOTIFICACIONES CLIMÁTICAS CENSADAS POR EMAS (ESTACIÓN METEOROLÓGICA AUTOMATIZADA) DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL EN TIEMPO REAL E HISTÓRICA. CASO PRÁCTICO IMPLEMENTADO EN UN SECTOR ESPECÍFICO EN NUESTRA CIUDAD.

Considero aprobado el trabajo en su totalidad.

Presentado por:

Autor(es): Jefferson Stalin Sánchez Chavez
C.I. 0927282129

María Graciela Zhicay Nicolalde
C.I. 0926480500

Tutor: ING. ALONSO ANGUIZACA JOSE LUIS, M.Sc.

Guayaquil, 28 febrero del 2019



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

**Autorización para Publicación de Proyecto de Titulación en
Formato Digital**

1. Identificación del Proyecto de Titulación

Nombre Alumno: Jefferson Stalin Sánchez Chavez	
Dirección: Bastión Popular, bloque 2, manzana:815, solar: 15	
Teléfono: 0992133527	E-mail: jefferson.sanchezc@ug.edu.ec

Nombre Alumno: María Graciela Zhicay Nicolalde	
Dirección: Coop. 24 de agosto (Av. Pedro Menéndez Gilbert) mz 1 v 10	
Teléfono: 0959752617	E-mail: maría.zhicayn@ug.edu.ec

Facultad: Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas
Carrera: Ingeniería en Sistemas Computacionales
Proyecto de titulación al que opta: Ingeniero en Sistemas Computacionales
Profesor tutor: Ing. Alonso Anguizaca José Luis, M.Sc

Título del Proyecto de titulación: Desarrollo de un aplicativo web para sistema de alertas y notificaciones climáticas censadas por emas (estación meteorológica automatizada) del instituto nacional de meteorología e hidrología, localizadas en la ciudad de Guayaquil en tiempo real e histórica. Caso práctico implementado en un sector específico en nuestra ciudad.
--

Tema del Proyecto de Titulación: Aplicativo web, app weather, EMAs, temperatura, precipitación, INAMHI

2. Autorización de Publicación de Versión Electrónica del Proyecto de Titulación

A través de este medio autorizo a la Biblioteca de la Universidad de Guayaquil y a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas a publicar la versión electrónica de este Proyecto de titulación.

Publicación electrónica:

Inmediata	<input checked="" type="checkbox"/>	Después de 1 año
-----------	-------------------------------------	------------------

Jefferson Stalin Sánchez Chavez

María Graciela Zhicay Nicolalde

3. Forma de envío:

El texto del proyecto de titulación debe ser enviado en formato Word, como archivo .Doc. O .RTF y .Puf para PC. Las imágenes que la acompañen pueden ser: .gif, .jpg o .TIFF.

DVDROM

CDROM

-

INDICE GENERAL

APROBACION DEL TUTOR	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN	VI
CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR.....	IX
ÍNDICE DE CUADROS	XVI
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XVIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIX
Resumen.....	XX
Abstract.....	XXI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
Ubicación del Problema en un Contexto.....	3
Situación Conflicto Nudos Críticos.....	4
Causas y Consecuencias del Problema.....	5
Delimitación del Problema.....	5
Formulación del Problema.....	6
Evaluación del Problema	6
OBJETIVOS	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos.....	8
Alcances del problema.....	9
Justificación e importancia	10
Encuesta inicial sobre la problemática	11
Preguntas	11
Análisis de la encuesta n.1.....	13
Metodología del proyecto	19
Metodología deductiva	19
Metodología scrum	19
CAPÍTULO II	23
Antecedentes del estudio	23
Fundamentación teórica	27

Fundamentación legal	42
Pregunta científica que contestarse.....	49
Definiciones conceptuales	49
CAPÍTULO III	50
Análisis de factibilidad	50
Factibilidad operacional	51
Factibilidad técnica	52
Factibilidad legal.....	54
Factibilidad económica.....	54
Etapas de la metodología del proyecto	56
Etapa de inicio	56
Etapa de desarrollo.....	61
ENTREGABLES DEL PROYECTO	71
Criterios de validación de la propuesta	71
Procesamiento y análisis	75
Pregunta científica contestadas.....	85
CAPÍTULO IV	86
Criterios de aceptación del producto o servicio	86
Conclusiones	90
Recomendaciones	91
Bibliografía	92
ANEXOS	95

ABREVIATURAS

ABP	Aprendizaje Basado en Problemas
UG	Universidad de Guayaquil
FTP	Archivos de Transferencia
g.l.	Grados de Libertad
Html	Lenguaje de Marca de salida de Hyper Texto
http	Protocolo de transferencia de Hyper Texto
Ing.	Ingeniero
CC.MM.FF	Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas
ISP	Proveedor de Servicio de Internet
Mtra.	Maestra
Msc.	Master
URL	Localizador de Fuente Uniforme
www	world wide web (red mundial)
EMAS	Estaciones meteorológica automatizadas
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

SIMBOLOGÍA

s	Desviación estándar
e	Error
E	Espacio muestral
$E(Y)$	Esperanza matemática de la v.a. y
s	Estimador de la desviación estándar
e	Exponencial

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Causas y consecuencias	5
Cuadro 2 Resultados de pregunta #1	13
Cuadro 3 Resultados de pregunta #2.....	14
Cuadro 4 Resultados de pregunta #3.....	15
Cuadro 5 Resultados de pregunta #4.....	16
Cuadro 6 Resultados de pregunta #5.....	17
Cuadro 7 Resultado de pregunta #6	18
Cuadro 8 Descripción EMAS Guayaquil Monte Bello.....	31
Cuadro 9 Descripción EMAS Facultad CN.....	31
Cuadro 10 Descripción EMAS Puerto Hondo.....	32
Cuadro 11 Elementos climáticos	33
Cuadro 12 Parámetros para pronosticar precipitación	35
Cuadro 13 Unidades de medida variables climáticas.....	36
Cuadro 14 Clasificación de la lluvia.....	41
Cuadro 15 Funciones del aplicativo web y móvil.....	51
Cuadro 16 Funciones para el usuario general.....	52
Cuadro 17 Especificaciones de hardware computadora	52
Cuadro 18 Especificaciones de hardware móvil.....	53
Cuadro 19 Especificaciones software para computadora	53
Cuadro 20 Especificaciones software para móvil	54
Cuadro 21 Presupuesto Recurso humano	55
Cuadro 22 Presupuesto Recurso Hardware.....	55
Cuadro 23 Presupuesto Recurso software.....	55
Cuadro 24 Presupuesto Gastos generales	55
Cuadro 25 Resumen presupuesto.....	56
Cuadro 26 Roles de proyecto.....	56
Cuadro 27 Funciones Almacenamiento de datos.....	61
Cuadro 28 Funciones diseño de interfaz	61
Cuadro 29 Función Login	62
Cuadro 30 Función notificaciones y alertas.....	62
Cuadro 31 Funciones de Móvil.....	63
Cuadro 32 Descripción del sprint 1	66

Cuadro 33 Descripción de sprint 2	67
Cuadro 34 Descripción de sprint 3	68
Cuadro 35 Descripción de sprint 4	69
Cuadro 36 Descripción de sprint 5	70
Cuadro 37 Descripción de sprint 5	73
Cuadro 38 Formula de la muestra.....	73
Cuadro 39 Tamaño de la muestra FCMF	74
Cuadro 40 Resultados Pregunta 1	75
Cuadro 41 Resultados Pregunta 2	76
Cuadro 42 Resultados Pregunta 3	77
Cuadro 43 Resultados Pregunta 4	78
Cuadro 44 Resultados Pregunta 5	79
Cuadro 45 Resultados Pregunta 6	80
Cuadro 46 Resultados Pregunta 7	81
Cuadro 47 Resultados Pregunta 8	82
Cuadro 48 Resultados Pregunta 9	83
Cuadro 49 Resultados Pregunta 10	84
Cuadro 50 Requisitos del aplicativo	86
Cuadro 51 Pruebas del funcionamiento aplicativo	87
Cuadro 52 Matriz de resultado 1	88
Cuadro 53 Matriz de resultado 2	89

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Proceso de la metodología scrum.....	19
Ilustración 2 Logo de la Institución	24
Ilustración 3 Logo sistema CLIC - MD.....	26
Ilustración 4 Estación meteorológica convencional	27
Ilustración 5 Estación Meteorológica Automatizada	28
Ilustración 6 Configuración del sistema.....	30
Ilustración 7 Logo Html.....	37
Ilustración 8 Logo Php.....	37
Ilustración 9 Logo MySQL	38
Ilustración 10 Logo Sublime Text	39
Ilustración 11 Logo A. Cordova	39
Ilustración 12 Logo Sistema Windows 10.....	40
Ilustración 13 Índice de confort.....	41
Ilustración 14 Product Backlog Inicial (Icescrum)	57
Ilustración 15 Paquetes del Backlog (Icescrum).....	58
Ilustración 16 Paquete Login (Icescrum)	58
Ilustración 17 Paquete Almacenamiento (Icescrum)	59
Ilustración 18 Paquete Diseño de Interfaz (Icescrum)	59
Ilustración 19 Paquete Notificaciones y alertas (Icescrum)	60
Ilustración 20 Paquete Función del Móvil (Icescrum)	60
Ilustración 21 Planning Póker.....	64
Ilustración 22 Sprint #1(Icescrum).....	66
Ilustración 23 Tareas Sprint#1 (Icescrum).....	66
Ilustración 24 Sprint #2 (Icescrum).....	67
Ilustración 25 Tareas Sprint#2 (Icescrum).....	67
Ilustración 26 Sprint #3 (Icescrum).....	68
Ilustración 27 Tareas Sprint#3 (Icescrum).....	68
Ilustración 28 Tareas Sprint#4 (Icescrum).....	69
Ilustración 29 Sprint #5 (Icescrum).....	70
Ilustración 30 Tareas Sprint#5 (Icescrum).....	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N. 1 Descripción de la pregunta #1.....	13
Gráfico N. 2 Descripción de la pregunta #2.....	14
Gráfico N. 3 Descripción de la pregunta #3.....	15
Gráfico N. 4 Descripción de la pregunta #4.....	16
Gráfico N. 5 Descripción de la pregunta #5.....	17
Gráfico N. 6 Descripción de la pregunta #6.....	18
Gráfico N. 7 Orden del Backlog.....	63
Gráfico N. 8 Estimación del Product Backlog.....	65
Gráfico N. 9 Porcentaje Pregunta 1.....	75
Gráfico N. 10 Porcentaje Pregunta 2.....	76
Gráfico N. 11 Porcentaje Pregunta 3.....	77
Gráfico N. 12 Porcentaje Pregunta 4.....	78
Gráfico N. 13 Porcentaje Pregunta 5.....	79
Gráfico N. 14 Porcentaje Pregunta 6.....	80
Gráfico N. 15 Porcentaje Pregunta 7.....	81
Gráfico N. 16 Porcentaje Pregunta 8.....	82
Gráfico N. 17 Porcentaje Pregunta 9.....	83
Gráfico N. 18 Porcentajes Pregunta 10.....	84



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

DESARROLLO DE UN APLICATIVO WEB PARA SISTEMA DE ALERTAS Y NOTIFICACIONES CLIMÁTICAS CENSADAS POR EMAS (ESTACIÓN METEOROLÓGICA AUTOMATIZADA) DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL EN TIEMPO REAL E HISTÓRICA. CASO PRÁCTICO IMPLEMENTADO EN UN SECTOR ESPECÍFICO EN NUESTRA CIUDAD.

Autor(es): Jefferson Stalin Sánchez Chavez
María Graciela Zhicay Nicolalde

Tutor: Ing. Alonso Anguizaca José Luis, M.Sc.

Resumen

En la actualidad la tecnología ha tenido crecimiento muy relevante y gracias a eso, los beneficios que ofrecen a la sociedad nos facilitan la mayoría de las tareas, actividades que realizan en la vida cotidiana, en el ámbito laboral, educativo, meteorológico e hidrológico etc. Uno de los beneficios principales en la actualidad es contar con dispositivos electrónicos, y que un gran porcentaje de la población en Guayaquil lo tienen ya sea en sus hogares, lugar de trabajo. Las empresas optan por mejorar sus procesos manuales, aplicando tecnología informática para obtener mejores resultados y reducir costos. El campo de la meteorología y climatología es uno de los que aplican tecnología en sus procesos debido a las distintas funciones que realizan desde el estudio del estado del tiempo, fenómenos que se producen en el medio atmosférico, niveles de las variables climáticas para así tener una predicción certera y exacta. En Guayaquil existe una entidad que analiza las variables del clima, temperatura, precipitación y que tiene como objetivo informar a la ciudadanía de eventos climáticos, es por eso mediante este proyecto se ofrece una plataforma web para que el INAMHI sea notificado por horas de las variaciones climáticas censadas por las emas (estaciones meteorológicas automatizadas) y generar alertas ante eventos climáticos relevantes de mayor impacto a la ciudad. Y la plataforma móvil para que la información climática llegue a la ciudadanía de Guayaquil de una manera fácil y entendible. Este proyecto es basado en la metodología scrum, ya que permite trabajar en equipo, llevar un plan de trabajo más ordenado, delegar actividades y obtener un resultado eficaz. Tanto la plataforma web y móvil se desarrollaron mediante herramientas de software libre debido a la facilidad de uso, disponibilidad y costo.

Palabras claves: Meteorología, Climatología, Variables climáticas, Temperatura, Precipitación, INAMHI, EMAS, Software libre.



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

DESARROLLO DE UN APLICATIVO WEB PARA SISTEMA DE ALERTAS Y NOTIFICACIONES CLIMÁTICAS CENSADAS POR EMAS (ESTACIÓN METEOROLÓGICA AUTOMATIZADA) DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL EN TIEMPO REAL E HISTÓRICA. CASO PRÁCTICO IMPLEMENTADO EN UN SECTOR ESPECÍFICO EN NUESTRA CIUDAD.

Autor(es): Jefferson Stalin Sánchez Chavez
María Graciela Zhicay Nicolalde

Tutor: Ing. Alonso Anguizaca José Luis, M.Sc.

Abstract

At present the technology has been growing very relevant and thanks to that the benefits they offer to the society we provide most of the tasks, activities in daily life, in the workplace, educational, meteorological and hydrological etc. One of the main benefits at present is to count with electronic devices, and that a large percentage of the population in Guayaquil have it either in their homes, place of work. The companies choose to improve their manual processes, applying information technology to get the best results and reduce costs. The field of the meteorology and climatology is one of those who apply technology in its processes due to the different functions that they realize from the study of the state of the time, phenomena that take place in the atmospheric way, levels of the climatic variables this way to have an exact prediction. In Guayaquil there is an entity that analyzes the climate variables, temperature, precipitation, and which aims to inform the citizenry of climatic events, that is why through this project provides a web platform for the INAMHI is notified by hours of climatic variations surveyed by the EMAS (automated weather stations) and generate alerts to climatic events relevant to greater impact in the city. And the mobile platform so that the climatic information comes to the citizenship of Guayaquil of the easy and understandable. This project is based on the methodology scrum, since it allows to be employed at team, take a plan of tidier work, delegate activities and obtain an effective result. So much the web and mobile platform they developed by means of hardware of free software due to the facility of use, availability and cost.

Key words: meteorology, climatology, climatic variables, temperature, precipitation, INAMHI, EMAS, Free Software.

INTRODUCCIÓN

Con el pasar del tiempo el clima ha sufrido alteraciones debido a los distintos factores que lo provocan como: la contaminación, deforestación entre otros, que han influido en la actualidad en los cambios climáticos.

Existe una clasificación de tipos de clima el primero son los climas cálidos que se encuentran en países en latitudes cercanas al ecuador, el segundo los climas fríos que están en el polo norte y sur, el tercero climas tropicales que se encuentran en la línea de los trópicos.

En algunos casos ciertos países como Ecuador, Perú, México que son de clima tropical se ven afectados con temperaturas muy altas, que ocasionan calores extremos, mientras que, en los países con climas fríos como Canadá, la Antártida, la temperatura baja a menos de 0° centígrados. También un estudio del Servicio Mundial de Control de Glaciares indica que la capa de hielo de los glaciares se derrite de manera desmesurada, debido al cambio climático que se sufre en el mundo entero y que muchas personas no tienen conocimiento.

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología es una entidad gubernamental del Ecuador que se encarga de recolección y monitoreo de datos climáticos mediante sus estaciones meteorológicas automática ubicada en sectores específicos del país con la finalidad de proveer información a la ciudadanía con pronósticos del tiempo en los distintos rincones de las ciudades que pertenecen al Ecuador. Esta entidad gubernamental cuenta con sus instalaciones en la ciudad de Quito (sede), Loja y Guayaquil. El INAMHI de Guayaquil cuenta con estaciones meteorológicas automatizadas que recolectan datos climáticos en sectores específicos y que generan resultados por hora, pero esa información es monitoreada en ciertas horas por el personal encargado, ya que no cuentan en su sistema con notificaciones de actualización de datos climáticos y mensajes de alertas ante un evento climático relevante.

El objetivo de nuestra propuesta es desarrollar un aplicativo web que notifique y alerte variaciones climáticas que ocurran en el transcurso del día en la ciudad de Guayaquil, utilizando información generada por las estaciones meteorológicas automáticas ubicadas en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil, Puerto

Hondo, Monte Bello. Y el aplicativo móvil que permita mostrar información resumida, entendible del sistema a la ciudadanía de Guayaquil.

Para lograr el éxito y cumplimiento del proyecto se ha dividido en cuatro capítulos:

Capítulo I: Planteamiento del problema, nudos críticos, causas y consecuencias, objetivos a cumplir en el proyecto, alcance y metodología. Todos estos puntos claves se definen con el objetivo de tener claro nuestro proyecto.

Capítulo II: Antecedentes del problema, fundamentación teórica, es decir, conceptualizar lo que es necesario para poder entender el proyecto.

Capítulo III: Propuesta tecnológica, análisis de factibilidad, desarrollo de la metodología aplicada y validación del proyecto.

Capítulo IV: Criterios utilizados para medir el nivel de aceptación del proyecto, conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ubicación del Problema en un Contexto

En la actualidad de manera constante la sociedad escucha u observa en distintos medios “el pronóstico del tiempo en la ciudad de Guayaquil, indica probabilidad de lluvias fuertes” o “la temperatura de hoy es de 22°C con cielo nublado”, toda esa información es dada por distintos medios tecnológicos, pero no todos son datos verídicos y confiables o proviene de una institución especializada en el tiempo y clima. Por esa razón cierto porcentaje de la sociedad no tiene conocimiento de que existe una institución que provee información veraz de cambios climáticos y otras variables involucradas como temperatura, vientos, presión, precipitación etc.,

El INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA a través de la tecnología genera información que refleja una predicción de los comportamientos atmosféricos, variaciones climáticas por medio de la recopilación de datos. Esos datos son comparados para así obtener una predicción climática, pero dicha información tiene que ser monitoreada constantemente.

Las estaciones meteorológicas automáticas tienen sensores electrónicos para la medición de la temperatura del aire y suelo, velocidad y dirección de viento, radiación solar, pluviosidad y presión barométrica. La información meteorológica es recopilada en un registrador de datos y los promedios de las variables almacenadas son enviados cada hora a un servidor que cuenta con una base de datos, la cual puede ser accedida mediante la Internet. Para esta transmisión, el registrador de datos está interconectado mediante un enlace serial RS-232 a un módem de Servicio General de Paquetes de Radio (GPRS).

Téngase en cuenta que los datos obtenidos por el Instituto Nacional De Meteorología e Hidrología en la ciudad de Guayaquil son resultados que se generan por hora, los cuales son extraídos por archivos .xls, y por lo que se empleará el procesamiento, almacenamiento y el desarrollo de un aplicativo web que realice la comparación, visualización de los datos, utilizando un software

libre. Logrando así que cada actualización por hora de datos climáticos en el sistema genere una notificación y en caso de una variación climática relevante con respecto a la temperatura y precipitación se emita un mensaje de alerta a el INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA.

Con respecto a la desinformación que puede tener la ciudadanía sobre el clima, se puede crear una conexión directa entre la ciudadanía y el INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA, por medio de un aplicativo móvil que permita visualizar información climática entendible, y con un mejor acceso en cualquier momento del día.

Situación Conflicto Nudos Críticos

- Las estaciones meteorológicas automatizadas en Guayaquil son las que se encargan de receptar los datos climáticos para luego ser enviados a los diferentes servidores de los centros meteorológicos del país (INAMHI), pero no cuentan en su sistema con notificaciones de actualización de datos climáticos por hora y mensajes de alertas sobre eventos climáticos relevantes.
- INAMHI en la ciudad de Guayaquil se encarga monitorear los datos que reciben de las estaciones meteorológicas automatizadas ubicadas en sectores específicos de la ciudad, estos datos generados son de las últimas 24 horas, por este motivo el sistema que manejan ellos no cuenta con un filtro de búsqueda de datos históricos.
- El mantener informado a la ciudadanía del clima y sus variaciones es muy importante, debido a esto la mejor forma de hacerles llegar información es por medio de sus dispositivos electrónicos mediante el uso de un aplicativo móvil Android que les permitirá acceder a información sobre el clima.

Causas y Consecuencias del Problema

Cuadro 1 Causas y consecuencias

CAUSAS	CONSECUENCIAS
Carencia de un sistema que realice el envío de notificaciones ante cambio de datos climáticos que nos proporciona las estaciones meteorológicas automatizadas.	Desinformación a la hora de ingresar al sistema nuevos datos climáticos
Falta de un mecanismo de fácil acceso para monitorear los cambios climáticos bruscos en datos climáticos que ya han sido almacenados en una base de datos.	Bajo rendimiento en el monitoreo de variables climáticas ante un evento inesperado en las que se tenga que tomar decisiones.
No disponer una función de búsqueda para poder revisar los históricos de datos generados por las estaciones meteorológicas automatizadas.	Difícil búsqueda de datos históricos
Inexistencia de un aplicativo móvil por parte del INAMHI para mantener a la ciudadanía con información precisa sobre datos climáticos.	Que la información no esté al alcance de la ciudadanía.

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Delimitación del Problema

El presente proyecto consta en el desarrollo de un sistema que permita almacenar, procesar las distintas variables climáticas obtenidas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, para su posterior visualización en tiempo real.

Campo: Meteorológico

Área: ciencia tecnológica

Aspecto: tecnología de la información

Tema: desarrollo de un aplicativo web para sistema de alertas y notificaciones climáticas censadas por EMAS (estación meteorológica automatizada) del instituto nacional de meteorología e hidrología, localizadas en la ciudad de Guayaquil en tiempo real e histórica. Caso práctico implementado en un sector específico en nuestra ciudad.

Formulación del Problema

¿Por qué el Instituto de Meteorología e Hidrología requiere el desarrollo de un sistema de alertas y notificaciones para la ciudad de Guayaquil?

El INAMHI es una institución que se encarga del monitoreo del clima en el Ecuador por lo que su prioridad es recopilar información climática que les permita realizar predicciones del clima, pero ¿cómo tener conocimiento que las variables climáticas se han actualizado en el transcurso del día?

A su vez Guayaquil es una ciudad que sufre cambios climáticos de manera constantes, por ejemplo: un día puede tener una temperatura cálida, y que, al transcurso de las horas, dicha temperatura aumente sus grados centígrados más allá de los límites establecidos, o una lluvia fuerte inesperada cambie el panorama, ocasionando inundaciones. Todo esto sin que se genere una alerta por medio de un mensaje que permita a el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología de la ciudad de Guayaquil mantenerse informado para cualquier toma de decisiones.

Debido a esto se requiere el desarrollo de un sistema que permita almacenar y procesar los datos obtenidos de manera horaria por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología en la ciudad de Guayaquil, a su vez que notifique la actualización de datos climáticos y alerte en caso de existir una variación climática relevante de acuerdo con los índices que maneje la institución.

Evaluación del Problema

Delimitado: la problemática está enfocada en un sector específico del país exactamente el INAMHI en la ciudad de Guayaquil que no cuenta con un sistema de alertas y notificaciones climáticas.

Claro: el planteamiento del problema ha sido redactado de manera clara y concreta para el entendimiento de este, como se puede observar en puntos anteriores donde se detalla más sobre el proyecto, y el mismo que facilitara recursos virtuales para que el sistema pueda ejecutarse en forma correcta.

Evidente: al obtener los datos climáticos por medio del INAMHI, esos datos se almacenarán en una base de datos para su posterior comparación y visualización a través del aplicativo web que notificará actualizaciones en el sistema y lanzará una alerta ante cambios climáticos relevantes.

Original: si bien es cierto ya se ha desarrollado este tipo de proyecto que muestra los cambios climáticos a través de herramientas tecnológicas, hay que tener en cuenta que la novedad de este proyecto es la implementación de un sistema de notificaciones y alertas ante un cambio climático y todo esto aplicando la metodología scrum que permite obtener resultados en corto tiempo.

Factible: el desarrollo de la solución del problema planteado permite un mejor control y monitoreo ante cambios climáticos relevantes tanto para el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología y la población de la ciudad de Guayaquil.

Variables: temperatura, tiempo, viento, precipitación, presión atmosférica, humedad.

OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar un sistema de alertas y notificaciones climáticas, utilizando un aplicativo web y móvil que recibirá datos climáticos confiables del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, para informar sobre el estado del clima en sectores específicos de la ciudad de Guayaquil en una fracción de tiempo por hora.

Objetivos específicos

- Analizar los requerimientos especificados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, para definir los requisitos del sistema a desarrollar.
- Almacenar datos generados por estaciones meteorológicas automatizadas en una base de datos en línea, para mostrar las condiciones climáticas de diferentes sectores y además llevar un histórico para su correcto análisis.
- Desarrollar un aplicativo web y un aplicativo móvil Android que permita el envío de notificaciones y alertas climáticas, utilizando datos climáticos generados por horas en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, para la toma de decisiones sobre un cambio climático relevante.

Alcances del problema

El sistema ofrece una aplicación web donde el personal del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología podrá interactuar con el sistema para actualizar los datos climáticos que se generan por hora, así notificar por medio de un mensaje la actualización, visualizar datos históricos de manera fácil e inmediata y en caso de presentarse una variación relevante tanto en la temperatura y precipitación, se emitirá una alerta informando de esa variación. También ofrece un aplicativo móvil Android donde la ciudadanía podrá tener un mejor acceso a la información climática actualizada del sistema de manera resumida y entendible.

Cabe recalcar que el análisis de este proyecto está enfocado en resolver una problemática específica, planteada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, es decir, que el INAMHI proporcionara al proyecto la información necesaria de acuerdo con los permisos que otorguen para acceder a su información.

- ✓ Enlace de acceso a datos climáticos que se obtienen de las EMAS por hora.
- ✓ Documentación de información general y técnica del INAMHI.

El aplicativo web podrá realizar los siguientes procesos:

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (USUARIO AUTENTIFICADO)

- Notificación de actualización de datos climáticos, cada vez que se actualice el sistema con datos que se obtienen dentro del sistema.
- Alertas que se emiten de acuerdo con los índices de temperatura y precipitación que maneja el sistema.
- Cambio de contraseña.
- Descarga de archivos .xls que contienen datos climáticos
- Subir archivos .xls para actualizar el sistema
- Acceso a datos históricos almacenados en una base de datos
- Acceso a reportes de notificaciones y alertas generadas por el sistema
- Visualización de información climática por medio de tablas y gráficos.

El aplicativo móvil podrá realizar los siguientes procesos:

USUARIOS QUE POSEAN LA APP

- Visualización de información climática resumida y entendible de sectores específicos en la ciudad de Guayaquil (temperatura, precipitación, presión atmosférica, humedad, dirección y velocidad del viento).

Es importante tener en cuenta que el aplicativo móvil permitirá a la ciudadanía exclusivamente visualizar información climática entendible para así mantenerlos informado del clima en Guayaquil, teniendo en cuenta que el aplicativo móvil se actualiza siempre y cuando se realicen actualizaciones de datos en el sistema por medio del aplicativo web.

Justificación e importancia

Este proyecto se enfocará en el desarrollo de un sistema de alerta y notificaciones requerido por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología de la ciudad de Guayaquil, para almacenar y visualizar los datos obtenidos en un aplicativo web que a su vez al momento de actualizar por hora los datos climáticos, el sistema se encargará de generar notificaciones para que el INAMHI pueda estar al tanto del ingreso de nuevos datos. También se emitirá un mensaje de alerta ante posibles variaciones climáticas relevantes que sean necesarias ser informadas para cualquier comparación de datos o toma de decisión dentro de la institución. Se desarrollará el aplicativo móvil Android que permitirá el acceso más rápido y sencillo a la información del sistema mostrando datos climáticos resumidos y entendibles.

Cabe mencionar que los datos que serán mostrados en el aplicativo web y móvil corresponden a mediciones tomadas por hora en las estaciones meteorológica automatizadas ubicadas en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil, Puerto Hondo y Monte bello.

Encuesta inicial sobre la problemática

Se recopiló información por medio de 6 preguntas donde se obtendrá resultados y de los cuales se realizará el respectivo análisis a cada una de las preguntas, mediante representación gráfica y porcentaje que reflejen los resultados de dicha encuesta.

Preguntas

- 1. ¿Usted cree que es importante conocer sobre el pronóstico del clima?**
 - Totalmente de acuerdo
 - Parcialmente de acuerdo
 - Parcialmente desacuerdo
 - Totalmente desacuerdo

- 2. ¿Actualmente realiza consultas del pronóstico del tiempo mediante un aplicativo móvil o plataforma web?**
 - Aplicativo móvil
 - Plataforma web
 - Ambas
 - Ninguna

- 3. ¿Cómo actualmente califica usted la capacidad de respuesta de algunas aplicaciones en base al pronóstico del clima?**
 - Totalmente de acuerdo
 - Parcialmente de acuerdo
 - Parcialmente desacuerdo
 - Totalmente desacuerdo

4. ¿Está usted satisfecho con el servicio que les brinda otras aplicaciones con respecto a las variaciones climáticas?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Parcialmente desacuerdo
- Totalmente desacuerdo

5. ¿Cree usted necesario una aplicación que le notifique y alerte sobre cambios climáticos?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Parcialmente desacuerdo
- Totalmente desacuerdo

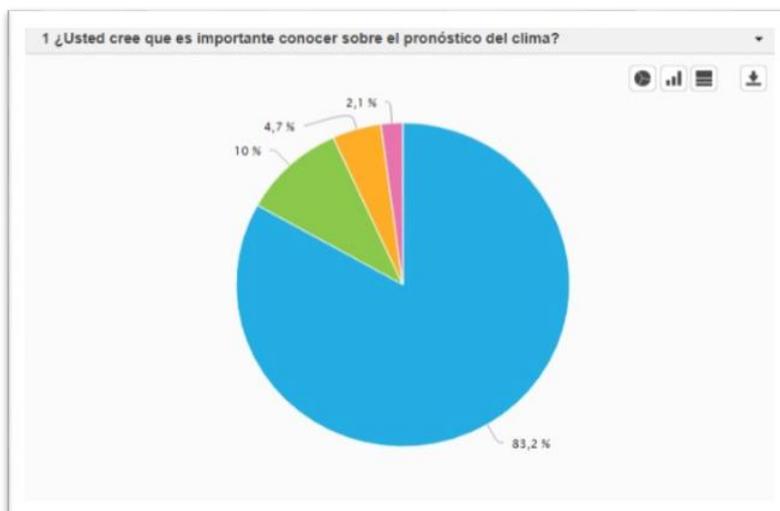
6. ¿Sería factible contar con una aplicación móvil que otorgue el pronóstico del clima exacto?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Parcialmente desacuerdo
- Totalmente desacuerdo

Analisis de la encuesta n.1

1. ¿Usted cree que es importante conocer sobre el pronóstico del clima?

Gráfico N. 1 Descripción de la pregunta #1



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Carrera de Ing. en Sistema Computacionales

Cuadro 2 Resultados de pregunta #1

Calificación	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	207	83.20%
Parcialmente de acuerdo	25	10%
Parcialmente desacuerdo	12	4.7%
Totalmente desacuerdo	5	2.1%
Total	249	100%

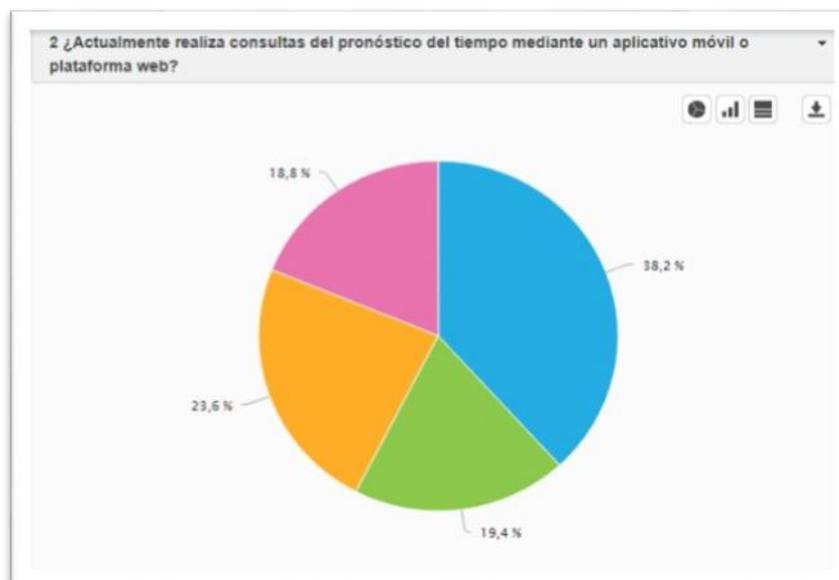
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Analisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 2.1% respondieron que totalmente desacuerdo con el tema del pronostico del tiempo, mientras que el otro 4.7% se encuentra indecisos si es importante dicho tema; por último, se observa que el 10% de los encuestados tiene una negativa mientras que el 83,2% siendo la mayoría respondieron que es importante conocer sobre el pronóstico del clima, en conclusión, es viable continuar el desarrollo del proyecto.

2. ¿Actualmente realiza consultas del pronóstico del tiempo mediante un aplicativo móvil o plataforma web?

Gráfico N. 2 Descripción de la pregunta #2



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Carrera de Ing. en Sistema Computacionales

Cuadro 3 Resultados de pregunta #2

Calificación	Cantidad	Porcentaje
Aplicativo móvil	95	38,2%
Plataforma web	48	19,4%
Ambas	59	23,6%
Ninguna	47	18,8%
Total	249	100%

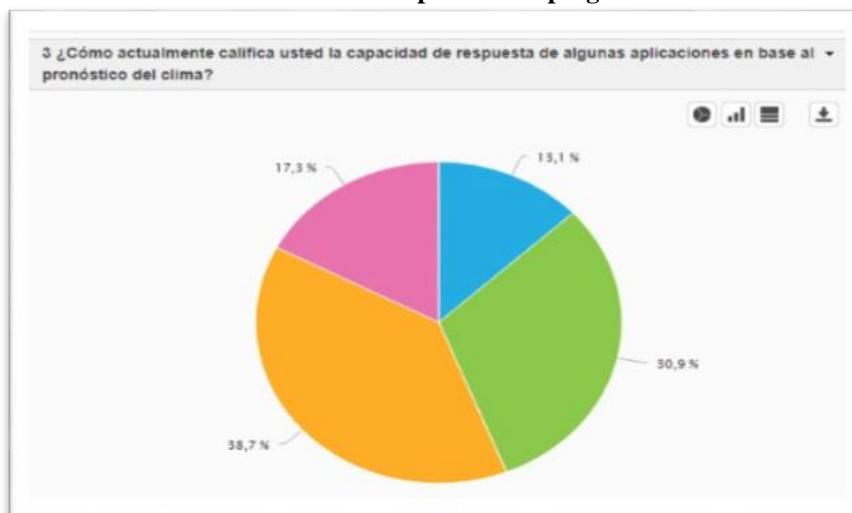
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 18.8% respondieron que no realizan consultas del clima en ninguna plataforma tecnológica mencionadas, mientras que el 38.2% lo hace por medio de un aplicativo móvil y el otro 19.4% por medio de una plataforma web, sin embargo, vemos con un porcentaje del 23.6% que los encuestados usan ambas plataformas, por lo que vemos viable continuar con el desarrollo del proyecto.

3. ¿Cómo actualmente califica usted la capacidad de respuesta de algunas aplicaciones en base al pronóstico del clima?

Gráfico N. 3 Descripción de la pregunta #3



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Carrera de Ing. en Sistema Computacionales

Cuadro 4 Resultados de pregunta #3

Calificación	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	33	13,1%
Parcialmente de acuerdo	77	30,9%
Parcialmente desacuerdo	96	38,7%
Totalmente desacuerdo	43	17,3%
Total	249	100%

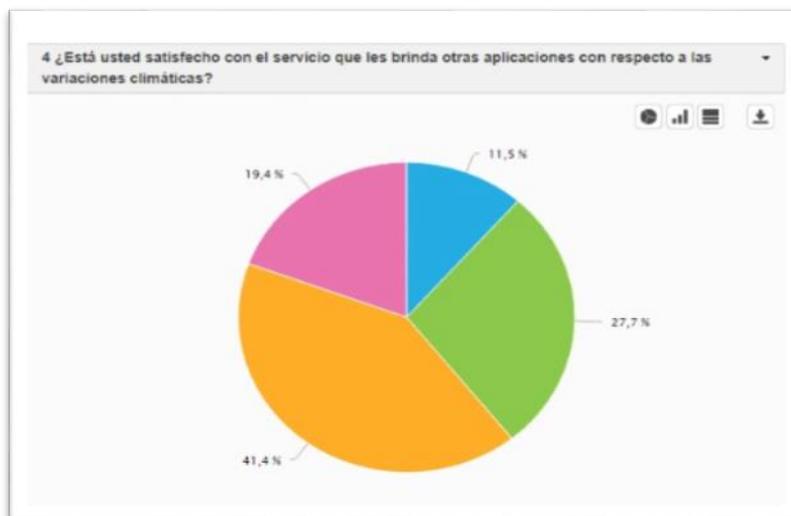
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 13.1% califica como “Totalmente de acuerdo” la capacidad de respuesta de algunas aplicaciones, los que califica como parcialmente de acuerdo son un 30.9% a comparación de los anteriores, sin embargo, observamos que hay un 38.7% encuestados que están parcialmente desacuerdo y el 17.3% están desacuerdo ante la capacidad de respuesta de otros aplicativos. Por lo tanto, observamos un mayor porcentaje en los que califican con un parcialmente satisfecho, es decir, no se encuentran conformes.

4. ¿Está usted satisfecho con el servicio que les brinda otras aplicaciones con respecto a las variaciones climáticas?

Gráfico N. 4 Descripción de la pregunta #4



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Carrera de Ing. en Sistema Computacionales

Cuadro 5 Resultados de pregunta #4

Calificación	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	29	11,5%
Parcialmente de acuerdo	69	27,7%
Parcialmente desacuerdo	103	41,4%
Totalmente desacuerdo	48	19,4%
Total	249	100%

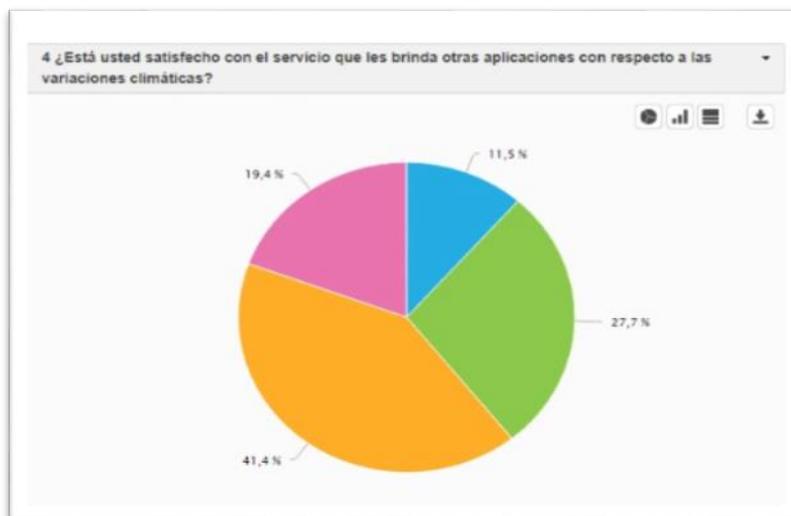
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, con un bajo porcentaje del 11.5% de encuestados se encuentran “totalmente de acuerdo” con el servicio de pronóstico del clima, el 27.7% señalan que están parcialmente de acuerdo, pero también observamos que hay un mayor porcentaje de inconformidad en el servicio como refleja el 41.4% de “desacuerdo” y un 19.4% de totalmente en desacuerdo ante el servicio que les brindan otras aplicaciones.

5. ¿Cree usted necesario una aplicación que le notifique y alerte sobre cambios climáticos?

Gráfico N. 5 Descripción de la pregunta #5



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Carrera de Ing. en Sistema Computacionales

Cuadro 6 Resultados de pregunta #5

Calificación	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	146	58,6%
Parcialmente de acuerdo	5	2,1%
Parcialmente desacuerdo	66	26,7%
Totalmente desacuerdo	31	12,6%
Total	249	100%

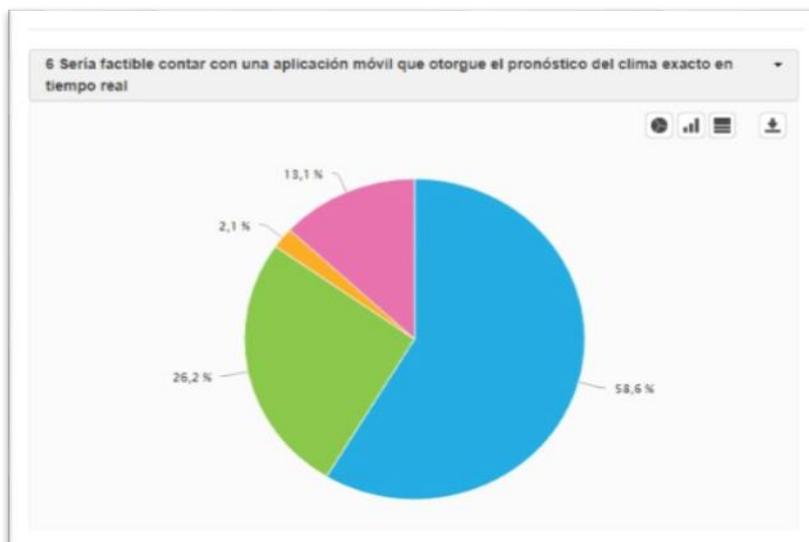
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 58.6% respondió que “de acuerdo” con una aplicación que notifique y alerte sobre cambios climáticos, y el 26.7% muestran duda ante esa pregunta; mientras que 12.6% parcialmente de acuerdo a diferencia del 2.1% de encuestados que están en desacuerdo con la aplicación. Por lo tanto, es viable continuar con el desarrollo del sistema web que notifique y alerte sobre cambios climáticos relevantes.

6. ¿Sería factible contar con una aplicación móvil que otorgue el pronóstico del clima exacto del clima exacto?

Gráfico N. 6 Descripción de la pregunta #6



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Carrera de Ing. en Sistema Computacionales

Cuadro 7 Resultado de pregunta #6

Calificación	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	146	58,6%
Parcialmente de acuerdo	65	26,2%
Parcialmente desacuerdo	5	2,1%
Totalmente desacuerdo	33	13,1%
Total	249	100%

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Analisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 58.6% respondió que “Muy de acuerdo”, y con un 26.2% “Parcialmente de acuerdo”; mientras que el 13.1% mostraron su totalmente desacuerdo dejando un 2.1% “Parcialmente desacuerdo. Por tanto, la mayoría de encuestados están de acuerdo con un aplicativo móvil que muestre datos climáticos confiables.

Metodología del proyecto

Metodología deductiva

El método inductivo-deductivo está conformado por dos procedimientos inversos: inducción y deducción. La inducción es una forma de razonamiento en la que se pasa del conocimiento de casos particulares a un conocimiento más general, que refleja lo que hay de común en los fenómenos individuales. Su base es la repetición de hechos y fenómenos de la realidad, encontrando los rasgos comunes en un grupo definido, para llegar a conclusiones de los aspectos que lo caracterizan. Las generalizaciones a que se arriban tienen una base empírica (Rodríguez, & Pérez, 2017, p.187).

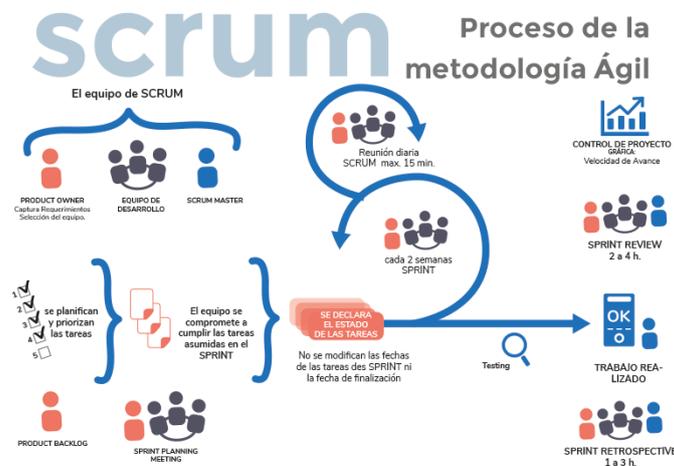
En este proyecto se utiliza el método deductivo con el objetivo de mantener los conocimientos generales y llegar a la conclusión del tema de investigación.

Metodología scrum

La Metodología SCRUM es la más conveniente en la elaboración del proyecto ya que nos permite trabajar de manera más eficiente en el desarrollo de procesos y a la vez es adaptable a cambios o ajustes para poder desarrollar un producto de calidad.

ETAPAS DE LA METODOLOGÍA SCRUM

Ilustración 1 Proceso de la metodología scrum



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: masterditec.com

Etapa de inicio

Planeamiento

- ✓ Se establece el equipo de trabajo.
- ✓ Se establece el backlog del producto donde se selecciona que funcionalidad requiere el cliente para el desarrollo del producto.
- ✓ Se evalúan las fechas aproximadas de entrega del producto

Arquitectura

En esta fase se realiza el análisis y conceptualización del proyecto, donde los desarrolladores dividen el proyecto en paquetes basándose en la lista de requerimientos del backlog.

ETAPA DE DESARROLLO

SPRINT

Sprint es el corazón de Scrum es el Sprint, es un bloque de tiempo de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto "Terminado", utilizable y potencialmente desplegable. Es más conveniente si la duración de los Sprint es consistente a lo largo del esfuerzo de desarrollo. Cada nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la finalización del Sprint previo (Schwaber, y Sutherland, 2013, p.9).

Dentro del desarrollo de los Sprint en la metodología se establecen reglas que son importantes ante cualquier riesgo en el proyecto.

- ✓ Durante un Sprint no se puede cambiar el equipo de trabajo.
- ✓ No se pueden ingresar nuevos cambios en el Sprint.
- ✓ No se puede aplicar un proceso definido para seguimiento de tareas.
- ✓ El Scrum Master es el único que actualiza las tareas, sean terminadas o pendientes y el tiempo que el equipo tomara en desarrollarlas.

ACTIVIDADES DEL SPRINT

1. Planeamiento

- ❖ Reunión de planeamiento donde se decide las funcionalidades y condiciones a incluir en el Sprint
- ❖ Product Owner establece prioridades entre los items del product backlog.
- ❖ El equipo de desarrollo determina las tareas que puede terminar de acuerdo al orden de prioridad definido.
- ❖ Se realizan estimaciones para así asignar items al Sprint.

2. Desarrollo

- ❖ Definir cambios para implementar los requerimientos del backlog en los paquetes definidos.
- ❖ Realizar análisis, diseño y desarrollo de los paquetes.
- ❖ Se realiza estimaciones con la técnica Planning póker
- ❖ Tasking establecer pequeñas tareas
- ❖ Asignación de tiempo que lleva cada tarea a realizar (2-4-8 horas)
- ❖ Documentar cualquier cambio que se presente.

3. Revisión

Se realiza una reunión de equipo para presentar avances del producto, y los problemas que surgieron en el camino para así llegar a una solución viable.

Reuniones

Estas reuniones denominadas “Scrum” deben ser obligatorias todos los días, ya que tiene como finalidad mostrar ante el equipo las barreras, dificultades que surgen durante el desarrollo de un Sprint. Dichas reuniones tienen una duración de 15 minutos donde se analiza el trabajo del equipo las últimas 24 horas, lo que tiene planeado para después y cualquier irregularidad que se le presente.

ETAPA DE CIERRE

Es cuando el equipo de desarrollo cumple con su planificación, es decir, todos los requerimientos se completaron, para así realizar la documentación final y presentación del producto final.

SUPUESTOS

- ❖ Que no envíen las notificaciones por hora a los usuarios.
- ❖ Que no se emitan alertas en base al índice de confort e intensidad de las lluvias.
- ❖ Existan fallas en el sistema al momento de ejecutarlo

RESTRICCIONES

Las restricciones que limitan nuestro proyecto son las siguiente:

- ❖ **Costo:** Cantidad presupuestada para desarrollar hasta la entrega final del proyecto
- ❖ **Tiempo:** cuenta con un determinado tiempo para terminar el proyecto
- ❖ **Alcance:** lineamientos que van a llevar a cabo la culminación del proyecto

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes del estudio

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología es una entidad técnico-científica creada el 15 de agosto de 1961 en el gobierno del presidente José María Velasco Ibarra con sede en Quito, Institución que en ese tiempo tenía por nombre Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SNMH) y que su objetivo era crear redes de estaciones que permitan la observación y control meteorológico e hidrológico en el Ecuador. Institución pública que se encuentra ubicadas en tres sectores de nuestro país, Quito (sede), Guayaquil y Loja que controlan y monitorean las distintas estaciones meteorológicas e hidrológicas que se encuentra ubicadas estratégicamente en distintas zonas de todo el país.

Es el Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional del Ecuador creado por Ley, como una necesidad y un derecho fundamental de la comunidad, con capacidad y la obligación de suministrar información vital sobre el tiempo, el clima y los recursos hídricos del pasado, presente y futuro, que necesita conocer el país para la protección de la vida humana y los bienes materiales (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2013).

Tal y como lo dice el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología es el encargado de brindar información meteorológica como cambios climáticos a través del pronóstico del tiempo, proyectos entre otros temas que son de interés para los habitantes del país, quienes son los más afectados ante las consecuencias que generan los cambios climáticos pero que también son uno de los factores que lo ocasionan.

Ilustración 2 Logo de la Institución



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Servicio Meteorológico Gobierno Nacional del Ecuador.

A medida que el ser humano aporta en la contaminación, ya sea consciente o inconscientemente, aumenta el riesgo de deteriorar la capa de ozono, Como lo expresa, (Castro, 2018) Los cambios climáticos que actualmente se experimentan son ya de la más alta preocupación y atención a nivel mundial. Los efectos del cambio climático son, entre otros, incremento del nivel medio del mar, incremento de la frecuencia e intensidad de huracanes y eventos de oleaje extremo, lo anterior ubica a los estados costeros en condición de alta vulnerabilidad.

Es decir que cada vez la tierra es más vulnerable a cambios climáticos que generan desastres naturales como huracanes, tormentas eléctricas a gran medida, granizo entre otro. Los países latinoamericanos son los más afectados por distintos factores que se ven involucrados como lo indica, (López, 2018) Las investigaciones hechas por algunos científicos apuntan que la razón principal del aumento de temperatura en el Planeta es debido al proceso de industrialización iniciado hace siglo y medio y, en particular la combustión de cantidades cada vez mayores de petróleo, gasolina y carbón, la tala de árboles y algunos métodos de explotación agrícola. Estas actividades aumentan el volumen de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, principalmente de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso. Lo anterior, ha provocado que los rayos del Sol queden atrapados en la atmósfera del Planeta Tierra, provocando así un aumento de temperatura. En América Latina, los efectos del cambio climático son esencialmente significativos por la variabilidad y los extremos climáticos de la región. Dentro de ella, el Perú es uno de los países más afectados, debido a la repercusión de fenómenos hidrometeorológicos como las inundaciones, sequías, fenómeno del niño entre otros.

Los efectos que causan los cambios climáticos se ven reflejados en la destrucción de reservas naturales y del ambiente en general que afecta la economía, salud y la población que habita en ella. Existen muchos factores que se mencionaron en párrafos anteriores, esos mismos traen consigo consecuencias de cambios climáticos relevantes que ocurren en todo el mundo América, África, Asia y Europa ningún lugar esta excepto, pero existen entidades públicas que ayudan a monitorear y prevenir riesgos climáticos.

- Colombia cuenta con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales es una entidad del gobierno de Colombia dependiente del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible cuyo fin es mantener un seguimiento sobre problemáticas climáticas e hidrológicas.
- Perú cuenta con el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) es un organismo público ejecutor adscrito al Ministerio del Ambiente.
- Argentina cuenta con el Servicio Meteorológico Nacional, es la institución encargada de dirigir la actividad meteorológica nacional.
- Ecuador cuenta con el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología es una entidad pública brinda información sobre pronóstico climáticos e hidrológicos.
- Estados Unidos cuenta con National Weather Service, o por sus siglas NWS; encargada de determinar predicciones y avisos de las condiciones meteorológicas, hidrológicas y climáticas en los Estados Unidos.
- España cuenta con Agencia Estatal de Meteorología es una Agencia Estatal de España, cuyo objetivo básico es la prestación de servicios meteorológicos.

Estos son algunos de los países que cuentan con entidades meteorológicas. En algunas investigaciones se observa el trabajo conjunto con la tecnología para trabajar de manera automatizada, y uno de esos avances son las estaciones meteorológicas automatizadas que realizan mediciones meteorológicas de manera automática. Eso también conlleva al uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) que son muy utilizadas en los países desarrollados para mejorar la productividad de los procesos y reducir costos.

Centro de Investigaciones de Geografía Ambiental (CIGA) de la Universidad Nacional Autónoma de México son los que aprovecharon los recursos tecnológicos y desarrollaron un software capaz de identificar y evaluar las tendencias de los cambios climáticos. CLIC-MD es un sistema informático que permite guardar datos climáticos obtenidos por estaciones meteorológicas para así mantener un mejor control de la información climática almacenada.

Ilustración 3 Logo sistema CLIC - MD



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Universidad Autónoma de México.

Las primeras pruebas de dicho sistema se realizaron en la ciudad de Apatzingán, Michoacán y en Yucatán donde se lograron pronosticar, detectar temperaturas altas que pudieron afectar a esos sectores de México. CLIC-MD entre otros softwares desarrollados no cuentan dentro de sus sistemas con alertas ante variaciones climáticas relevantes que sería un complemento importante a la hora de realizar comparaciones climáticas en distintas fracciones de tiempo y permitirían un mejor monitoreo de cambios climáticos.

Fundamentación teórica

1) METEOROLOGIA

La Meteorología es la ciencia que estudia la atmosfera y lo fenómenos que la rodean, como los meteoros. se basa en el conocimiento de variables meteorológicas: temperatura, presión atmosférica, humedad, viento, tiempo entre otros que permite entender más sobre la meteorología.

1.1. ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Estación Meteorológica es el lugar donde se hacen observaciones y mediciones puntuales de diferentes parámetros meteorológicos usando instrumentos apropiados, con el fin de establecer el comportamiento atmosférico en las diferentes zonas de un territorio (Martínez,2016).

Ilustración 4 Estación meteorológica convencional



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Meteoropolr.com

1.2. ESTACIONES METEOROLOGICAS AUTOMATIZADAS

EMAS (estaciones meteorológicas automatizadas) conjunto de dispositivos eléctricos que se encargan de hacer mediciones meteorológicas (variables climáticas, hidrológicas) automática.

La utilización de las estaciones meteorológicas automatizadas es el registro datos de forma continua, permitir realizar mediciones

ambientales en intervalos de tiempo muchos menores que tomando los datos manualmente. El gran volumen de datos que puede recogerse a intervalos regulares de tiempo permite el estudio de fenómenos meteorológicos que pueden cambiar rápidamente y que no pueden ser controlados mediante mediciones realizadas con períodos de muestreo mayores (Sorto y Villalta, 2013).

Ilustración 5 Estación Meteorológica Automatizada



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: pubs.usgs.gov

Las estaciones meteorológicas deben ser ubicada en espacios óptimos como la superficie de la tierra y el mar, a espacios considerables de tal forma que cubra el sector donde estará ubicada.

1.3. COMPONENTES DE ESTACIONES METEOROLOGICAS AUTOMATIZADAS

- a) **Datalogger:** unidad encargada de consultar y registrar, en forma programada y sistemática, la información proporcionada por cada uno de los sensores de que dispone la EMA.

- b) **Sensores:** son dispositivos capaces de transformar una determinada variable climática en un impulso eléctrico que puede ser registrado interpretado y mostrado como un valor para cada una de las variables que se desea monitorear.
- c) **Sistema de alimentación de energía:** permite proveer la energía requerida para el funcionamiento de sensores, la captura de datos, procesamiento, registro, almacenamiento y la transmisión de estos a un computador o servidor.

1.4. TIPOS DE SENSORES ASOCIADOS A UNA EMA

Temperatura del aire: las propiedades de los materiales varían de acuerdo con la temperatura. Como los siguientes sensores de temperatura:

- **Humedad relativa del aire:** operan en base a la absorción de agua en una superficie cubierta con una sustancia higroscópica que a la vez se encuentra en contacto con el gas, dicha humedad es la que se desea medir.
- **Precipitación:** es medida por un receptáculo de balancín que oscila al llenarse con agua uno de sus extremos. Cada vez que el balancín cae genera un pulso que se registra automáticamente el datalogger.
- **Dirección del viento:** está formado por un transductor (resistencia variable) de plástico conductor, que genera un voltaje de excitación regulado, este voltaje es constante y es aplicado al transductor que entrega una señal de forma analógica que es directamente proporcional al ángulo de la dirección del viento.

1.5. COMUNICACIÓN DE TRANSMISIÓN DE DATOS DE LAS EMAS EN ECUADOR

Comunicación celular GPRS

General Packet Radio Service (GPRS) o servicio general de paquetes vía radio es una extensión del sistema global para comunicaciones móviles (Global System for Mobile Communications o GSM) para la transmisión de datos no conmutada (por paquetes).

1.6. MODEM GPRS

El modem GPRS es un equipo que permite comunicar algunos instrumentos ubicados en lugares remotos a través de la red de telefonía celular. Este modem está programado para actuar como servidor TCP/IP a través del puerto 3333, escuchando, siempre las peticiones de conexión de un software cliente. Una vez que un software cliente se ha conectado, un canal de datos transparente, entre el software cliente y el modem se abre, y los datos que el software cliente envía se reciben en el puerto serial del modem, y de la misma manera, los datos que se envían por el puerto serial del modem se reciben en el software cliente.

Ilustración 6 Configuración del sistema



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: INAMHI

En el Ecuador hay estaciones meteorológicas automatizadas ubicadas en cada provincia; una de ellas es en la ciudad de Guayaquil en los siguientes sectores:

GUAYAQUIL COE-MONTE BELLO

Cuadro 8 Descripción EMAS Guayaquil Monte Bello

Código	M5132
Provincia	GUAYAS
Propietario	INAMHI
Latitud	-2.089128
Longitud	-79.940453
Altitud	9.00 metros
Tipo	METEOROLOGICA
Estado	OPERATIVA

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: INAMHI.

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Cuadro 9 Descripción EMAS Facultad CN.

Código	M1271
Provincia	GUAYAS
Propietario	INAMHI
Latitud	-2.146500
Longitud	-79.917300
Altitud	21.00 metros
Tipo	METEOROLOGICA
Estado	OPERATIVA

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: INAMHI.

PUERTO HONDO

Cuadro 10 Descripción EMAS Puerto Hondo

Código	M1253
Provincia	GUAYAS
Propietario	INAMHI
Latitud	-2.192500
Longitud	-80.024167
Altitud	5.00 metros
Tipo	METEOROLOGICA
Estado	OPERATIVA

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: INAMHI.

2) ATMOSFERA

La atmósfera es la capa gaseosa que envuelve la Tierra y es ella la que hace posible que la Tierra sea habitable, ya que bloquea los rayos peligrosos procedentes del Sol, evitando que lleguen a tierra y nos sean dañinos. Además, tiene la función de atrapar el calor, permitiendo que la Tierra tenga una temperatura agradable para la vida en ella (Pomares et al., 2016, págs. 11).

La atmosfera ejerce un papel fundamental en la vida del planeta, constituye la reserva de oxígeno para el reino animal y de anhídrido carbónico para el reino vegetal; proporciona el agua potable indispensable para los seres vivos.

3) CLIMA

El estudio del clima es un campo de investigación complejo y en rápida evolución. Debido a la gran cantidad de factores que intervienen, el clima de la Tierra nunca ha sido estático. Como consecuencia de alteraciones en el balance energético, el clima está sometido a variaciones en todas las escalas temporales, desde decenios a miles y millones de años (Ministerio de Agricultura y Alimentación de Medio Ambiente de España, 2015).

4) TIEMPO

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia define “el tiempo como la manifestación de la dinámica de la atmósfera en un lugar y momento determinados”.

Es decir que al distribirse vapor de agua u otros gases en conjunto a la energía este genera variaciones de temperatura, presión, humedad y esto produce situaciones climáticas en un lugar y tiempo determinado.

5) VARIABLES CLIMATICAS

Cuadro 11 Elementos climáticos

Geodinámicos	acuosos
Temperatura	Precipitación
Presión Atmosférica	Velocidad del viento
Humedad	Dirección del viento

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Datos investigativos

5.1. La Temperatura

(Castañeda, Aria, & Andrea, 2016) Es una magnitud física que se refiere a las nociones comunes de caliente, frío o tibio, está relacionada con la energía interna o cinética, que es asociada con el movimiento de las partículas.

5. 2. Presion

El aire como cualquier otro cuerpo sujeto a la gravedad tiene un peso. La presión atmosférica, es el peso del aire, por cada unidad de superficie. Hay que tener en cuenta el contenido de humedad ya que el vapor de agua tiene menor densidad. La temperatura alta, produce, baja presión atmosférica en la superficie de la tierra, mientras que con bajas temperaturas, sucede lo contrario en la propia superficie. (García, 1986).

5. 3. Vientos

Hay una corta definición de vientos, como lo indica los siguientes autores, (Pomares et al., 2016, págs. 11) El viento se produce por cualquier agitación de las moléculas que constituyen el aire que forma la atmósfera. Las causas son muchas y muy diversas, choque entre ellas, variaciones de presión, temperatura.

5. 4. Humedad

(Castañeda, Aria, & Andrea, 2016) El vapor de agua se forma a causa de la evaporación del agua presente en el ambiente, este es absorbido por el aire en cantidades dependientes del entorno, la humedad puede ser absoluta y relativa.

Humedad absoluta: cantidad de vapor contenido en un metro cúbico de aire m³.

Humedad relativa: es la relación entre humedad absoluta y cantidad de saturación del medio.

5.5. Precipitación

La precipitación se le conoce como precipitación, a la caída de agua, de las nubes, sea en estado líquido o sólido, que les permita caer hasta al suelo. Cuanto mayor es la cantidad de vapor de agua en el aire, se incrementa las precipitaciones, absorben la energía irradiada por la tierra, y tiene mayor capacidad para producir tormentas eléctricas (Guerrero, Primo, Gómez, & Paredes, 2016, p.17).

Cuadro 12 Parámetros para pronosticar precipitación

Rango	Resultado
0,1 – 1	Llovizna
Mayor a 1	Lluvia

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: . Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

5.6. Punto del Rocío

Alberto H. Celemín (2016) Es el valor al que debe descender la temperatura del aire para que el vapor de agua existente comience a condensarse. El punto de rocío puede calcularse directamente con los datos de temperatura y humedad relativa existentes en un momento dado.

Veamos un ejemplo. Si en un día determinado, en nuestra ciudad tenemos 26° de temperatura y 60% de humedad relativa, el correspondiente punto de rocío (de acuerdo a la tabla) es de 18°. Pero ¿qué significan estos 18 grados? Pues bien, si el aire de la zona se enfría rápidamente, y la temperatura desciende de los 26° actuales hasta los 18° del "punto de rocío" (o sea, un descenso de 8 grados en pocos minutos), sucederán dos fenómenos meteorológicos consecutivos. Primero, se formarán pequeñísimas gotas de agua líquida (rocío) sobre todas las superficies lisas que se encuentran al aire libre. Esas gotitas de rocío son las que dan el nombre a nuestro "punto de rocío". Enseguida la condensación de agua también se producirá en el aire, formándose

innumerables gotitas de agua en suspensión, las cuales constituyen una niebla (Celemín, 2016).

5.7. Medidas de las variables climáticas

Cuadro 13 Unidades de medida variables climáticas

Variables	Medidas
Temperatura	grados Fahrenheit (°F), Kelvin (°K) y la más utilizada Celsius (°C)
Presión atmosférica	Pulgadas de mercurio (Hg)
Viento	Velocidad: m/s Dirección: grados (360°)
Humedad	Relativa: higrómetro (porcentaje)
Precipitación	Unidad de longitud (mm)

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Datos Investigativos

6. SOFTWARE LIBRE (FS)

La idea del FS es desarrollar todo un sistema alternativo de programas de libre distribución y modificación, creados sin ánimo de lucro por programadores (profesionales o aficionados) voluntarios (Fernández, 2018).

Por eso en la actualidad es una alternativa rentable para los programadores, debido a que puede realizar su producto (software) de una manera libre y fácil, solo teniendo acceso a las herramientas de software libre que están en el mercado.

6.1. HTML5

HTML5 es un lenguaje markup (de hecho, las siglas de HTML significan Hyper Text Markup Language) usado para estructurar y presentar el contenido para la web. Es uno de los aspectos fundamentales para el funcionamiento de los sitios, pero no es el primero. Es de hecho la quinta revisión del estándar que fue creado en 1990. Se trata de un sistema para formatear el layout de

nuestras páginas, así como hacer algunos ajustes a su aspecto. Con HTML5, los navegadores como Firefox, Chrome, Explorer, Safari y más pueden saber cómo mostrar una determinada página web, saber dónde están los elementos, dónde poner las imágenes, dónde ubicar el texto. (barbarapvn, 2013)

Ilustración 7 Logo Html



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: . GEEK

6.2. PHP

Es un acrónimo de Php: Hypertext Preprocessor, es decir, Preprocesador de Hipertexto marca Php. El hecho de que sea un procesador es lo que marca la diferencia entre el proceso que sufren las páginas web programadas en Php, de aquellas páginas web comunes, escritas solo en lenguaje html (Beati, 2015).

Ilustración 8 Logo Php



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: . Php.net

6.3. MySQL

Es un sistema de base de datos libre, de código abierto, rico en funciones para los usuarios novatos, y más sencillo que otros sistemas con características similares. Es importante destacar que, en la actualidad en el Mercado, MYSQL está más valorado y utilizado en el segmento de desarrollo (Arias, 2014).

Ilustración 9 Logo MySQL



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: . ZEDT.EU

6.4. SUBLIME TEXT

(Toledo, González, & Cardoso, 2017) Esta aplicación se utiliza para la creación de los documentos HTML que se emplean en la multimedia ya que nos ofrece una serie de características y facilidades con tal de simplificar el trabajo con los códigos. La cantidad de atajos de teclado que trae consigo el programa permite acceder muy rápidamente a cualquier complemento del programa o realizar cualquier operación. Además, aplica un esquema de colores sobre el código dependiendo del lenguaje que se utiliza facilitando la lectura de los documentos de código, ya que a simple vista se pueden visualizar todos los elementos sin ni tan siquiera leerlos.

Ilustración 10 Logo Sublime Text



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: . QBN.com

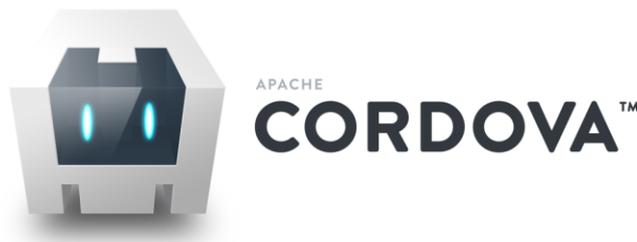
6.5. SERVIDOR APACHE

El Servidor Apache es el servicio web más utilizado, desarrollado y mantenido por Apache Software Foundation, es de código abierto y disponible de forma gratuita en todo el mundo. Es un servidor multiplataforma, gratuito, muy robusto y que destaca por su seguridad y mayor rendimiento (Foundation., 2018).

6.6. APACHE CORDOVA

Como nos indica, (Fénema et al., 2017) Es un framework de desarrollo móvil de código abierto que permite utilizar las tecnologías estándar web para el desarrollo multiplataforma, evitando el lenguaje de desarrollo nativo de cada una de las plataformas móviles.

Ilustración 11 Logo A. Cordova



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: GENGNS.

6.7. SERVIDOR WEB

es un programa especialmente diseñado para transferir datos de hipertexto, es decir, páginas web con todos sus elementos. Estos servidores web utilizan el protocolo http. Los servidores web están alojados en un ordenador que cuenta con conexión a Internet. El web server, se encuentra a la espera de que algún navegador le haga alguna petición, como, por ejemplo, acceder a una página web y responde a la petición, enviando código HTML mediante una transferencia de datos en red. (Eduard Fumás Cases, 2014).

6.8. BOOTSTRAP

Bootstrap es un framework desarrollado bajo librerías de software libre, que permite crear páginas web adaptables. Las páginas web adaptables brindan a los desarrolladores de software la posibilidad de presentar el contenido de la página web en diferentes dispositivos sean de escritorio o móviles con un solo código fuente (Barreras, 2018).

6.9. WINDOWS 10

La generación de los sistemas operativos de la empresa Microsoft ha trascendido hasta la versión 10 (última versión) lo que representa para la marca en particular, que a partir de esta versión pueda ya ser aplicada en los dispositivos móviles y no solo a las computadoras, logrando así una mejor acogida a nivel del mercado tecnológico a nivel mundial (Filian, 2014).

Ilustración 12 Logo Sistema Windows 10



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Microsoft.

7. ALERTAS CLIMÁTICAS

Las alertas climáticas son avisos ante un evento climático drástico que puede afectar a la población y naturaleza; el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología maneja una tabla con la clasificación de la lluvia en mm/h, la cual mide el nivel de intensidad de lluvias.

Cuadro 14 Clasificación de la lluvia

Intensidad	Acumulación en 1 hora (mm/h)
Moderada	entre 0,1 y 15 mm
Fuerte	entre 15,1 y 30 mm
Muy fuerte	entre 30,1 y 60 mm
Torrencial	más de 60 mm

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Microsoft.

También cuentan con una tabla para calcular el índice de confort en función de la temperatura máxima, la cual categoriza el nivel de temperatura y los posibles problemas que ocasione.

Ilustración 13 Índice de confort

Categoría	Índice de confort		Posibles problemas ocasionados por el calor
Alto Peligro	> 54°		Shock térmico, desmayos, deshidratación y puede causar daños irreversibles.
Peligro	41° – 54°		Causa molestias, fatiga, deshidratación y algunas personas se desmayan.
Alta Precaución	32° – 41°		Exige además de ventilación, ropas más ligeras y tomar líquido frío.
Precaución	27° – 32°		Causa molestias y falta de confort, pero se puede eliminar con ventilación.

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: INAMHI

Fundamentación legal

El presente trabajo de investigación se basa y se ampara rigurosamente en procederes y lineamientos de la constitución de la República del Ecuador. En el decreto ejecutivo No. 1014 de expresidente Economista Rafael Correa Delgado, como lo indica en el artículo 2, se entiende por software libre a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna. Se consideran indicaciones en la ley del artículo 17. Donde el estado facilitará el acceso a las tecnologías de información y comunicación en especial para las personas y colectividades que carezcan de dicho acceso, solo por la falta de dinero por comprar aparatos y programas.

En la Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial 449 de 20-oct.2008, Última modificación 21-dic.-2015, en el artículo 385, se menciona que el sistema nación de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto de ambiente hace ver que es importante generar, adaptar y difundir conocimientos tecnológicos y potenciar los saberes ancestrales y desarrollar tecnologías e innovación que impulse la producción Nacional a nuevos proyectos que generen la eficiencia y productividad para una mejor calidad de vida que contribuyen la realización del buen vivir. En este mismo documento, en el artículo 386, se refiere a programas, recursos o acciones donde se incorpora a las instituciones del Estado tanto a empresas públicas y privadas. En el artículo 387, dice que será responsabilidad del Estado, impulsar los conocimientos donde se pueda promover la producción del conocimiento.

A continuación, citamos literalmente los artículos antes mencionados:

DECRETO EJECUTIVO No. 1014

RAFAEL CORREA DELGADO

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO: Que el apartado g) del numeral 6 de la carta Iberoamérica de Gobierno Electrónico, aprobada por el IX conferencia Iberoamericana de Ministros de administración Pública y Reforma del Estado, realizada en Chile el

1 de junio de 2007, se recomienda el uso de estándares abiertos y software libre, como herramientas informáticas

Que es el interés del gobierno alcanzar soberanía y autonomía tecnológica, así como un significativo ahorro de recursos públicos y que el Software Libre es en muchas instancias un instrumento para alcanzar estos objetivos;

Que el 18 de Julio Dell 2007 se creó e incorporo a la estructura organiza de la presidencia de la Republica de la Subsecretaria de Informática, dependiente de la Secretaria General de la Administración, mediante Acuerdo No. 199 publicado en el registro oficial No. 193 de 1 de Agosto del 2007.

Que el numeral 1 de artículo 6 del Acuerdo No. 119, faculta a la subsecretaria de Informática a elaborar y ejecutar planes, programas, proyectos estrategias, políticas, proyecto de leyes y reglamentos para el uso de Software Libre en las dependencias del Gobierno Central; y; En ejercicio de la atribución que le confiere el numeral 9 del artículo 171 de la Constitución Política de la Republica;

DECRETA

Artículo 2.- Se entiende por software Libre a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que le permitan su acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas. Estos programas de computación tienen las siguientes libertades:

- Utilización del programa con cualquier propósito de uso común.
- Distribución sin restricción alguna.
- Estudio y modificación del programa (Requisito: código Fuente disponible).
- Publicación del programa mejorado (Requisito: código Fuente disponible).

Artículo 17.- El Estado facilitará el acceso a las tecnologías de información y comunicación en especial para las personas y colectividades que carezcan de dicho acceso o lo tengan en forma limitada. Habla de un acceso universal donde la brecha tecnológica es profunda, no solo por la falta de dinero para comprar los aparatos y los programas, sino sobre todo por la generalizada incapacidad de usarlos para una real comunicación. Todo esto, con una tecnología que cambia constantemente y a buen ritmo.

LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Título Preliminar

Art.1. El Estado reconoce, regula y garantiza la propiedad intelectual adquirida de conformidad con la ley, las Decisiones de la Comisión de la Comunidad Andina y los convenios internacionales vigentes en el Ecuador.

La propiedad intelectual comprende:

1. Los derechos de autor y derechos conexos.
2. La propiedad industrial, que abarca, entre otros elementos, los siguientes:
 - a) Las invenciones;
 - b) Los dibujos y modelos industriales;
 - c) Los esquemas de trazado (topografías) de circuitos integrados;
 - d) La información no divulgada y los secretos comerciales e industriales;
 - e) Las marcas de fábrica, de comercio, de servicios y los lemas comerciales;
 - f) Las apariencias distintivas de los negocios y establecimientos de comercio;
 - g) Los nombres comerciales;
 - h) Las indicaciones geográficas; e,
 - i) Cualquier otra creación intelectual que se destine a un uso agrícola, industrial o comercial.
3. Las obtenciones vegetales.

Las normas de esta Ley no limitan ni obstaculizan los derechos consagrados por el Convenio de Diversidad Biológica, ni por las leyes dictadas por el Ecuador sobre la materia.

SECCIÓN II

OBJETO DEL DERECHO DE AUTOR

Art. 8. La protección del derecho de autor recae sobre todas las obras del ingenio, en el ámbito literario o artístico, cualquiera que sea su género, forma de expresión, mérito o finalidad. Los derechos reconocidos por el presente Título son independientes de la propiedad del objeto material en el cual está

incorporada la obra y su goce o ejercicio no están supeditados al requisito del registro o al cumplimiento de cualquier otra formalidad. Las obras protegidas comprenden, entre otras, las siguientes:

a) Libros, folletos, impresos, epistolarios, artículos, novelas, cuentos, poemas, crónicas, críticas, ensayos, misivas, guiones para teatro, cinematografía, televisión, conferencias, discursos, lecciones, sermones, alegatos en derecho, memorias y otras obras de similar naturaleza, expresadas en cualquier forma;

b) Colecciones de obras, tales como antologías o compilaciones y bases de datos de toda clase, que por la selección o disposición de las materias constituyan creaciones intelectuales, sin perjuicio de los derechos de autor que subsistan sobre los materiales o datos;

c) Obras dramáticas y dramático musicales, las coreografías, las pantomimas y, en general las obras teatrales;

d) Composiciones musicales con o sin letra;

e) Obras cinematográficas y cualesquiera otras obras audiovisuales;

f) Las esculturas y las obras de pintura, dibujo, grabado, litografía y las historietas gráficas, tebeos, comics, así como sus ensayos o bocetos y las demás obras plásticas;

g) Proyectos, planos, maquetas y diseños de obras arquitectónicas y de ingeniería;

h) Ilustraciones, gráficos, mapas y diseños relativos a la geografía, la topografía, y en general a la ciencia;

i) Obras fotográficas y las expresadas por procedimientos análogos a la fotografía;

j) Obras de arte aplicada, aunque su valor artístico no pueda ser dissociado del carácter industrial de los objetos a los cuales estén incorporadas;

k) Programas de ordenador; y,

l) Adaptaciones, traducciones, arreglos, revisiones, actualizaciones y anotaciones; compendios, resúmenes y extractos; y, otras transformaciones de

una obra, realizadas con expresa autorización de los autores de las obras originales, y sin perjuicio de sus derechos.

Sin perjuicio de los derechos de propiedad industrial, los títulos de programas y noticieros radiales o televisados, de diarios, revistas y otras publicaciones periódicas, quedan protegidos durante un año después de la salida del último número o de la comunicación pública del último programa, salvo que se trate de publicaciones o producciones anuales, en cuyo caso el plazo de protección se extenderá a tres años.

CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

Decreto Legislativo 0

Registro Oficial 449 de 20-oct.-2008

Última modificación: 21-dic.-2015 Estado: Vigente

Art. 385.- El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad:

1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.
2. Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción Nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de Vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

Art. 386.- El sistema comprenderá programas, políticas, recursos, acciones, e incorporará a instituciones del Estado, universidades y escuelas politécnicas, institutos de investigación públicos y privados, empresas públicas y privadas, organismos no gubernamentales y personas naturales o jurídicas, en tanto realizan actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y aquellas ligadas a los saberes ancestrales.

El Estado, a través del organismo competente, coordinará el sistema, establecerá los objetivos y políticas, de conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo, con la participación de los actores que lo conforman.

Art. 387.- Será responsabilidad del Estado:

- Facilitar e impulsar la incorporación a la sociedad del conocimiento para alcanzar los objetivos del régimen de desarrollo.
- Promover la generación y producción de conocimiento y tecnológicos, el usufructo de sus descubrimientos y hallazgos en el marco de lo establecido en la Constitución y la Ley.
- Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales.
- Reconocer la condición de investigador de acuerdo con la Ley.

Art. 388.- El Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica, la recuperación y desarrollo de saberes ancestrales y la difusión del conocimiento.

Un porcentaje de estos recursos se destinará a financiar proyectos mediante fondos concursales. Las organizaciones que reciban fondos públicos estarán sujetas a la rendición de cuentas y al control estatal respectivo.

Art. 424.- La Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. Las normas y los actos del poder público deberán mantener conformidad con las disposiciones constitucionales; en caso contrario carecerán de eficacia jurídica. La Constitución y los tratados internacionales de derechos humanos ratificados por el Estado que reconozcan derechos más favorables a los contenidos en la Constitución, prevalecerán sobre cualquier otra norma jurídica o acto del poder público.

**Según el reglamento de la Investigación Científica y Tecnológica de
la Universidad de Guayaquil 2011 Título Preliminar Disposiciones
Fundamentales Objetivo De La Investigación Científica Y
Tecnológica**

Artículo 1.- Los objetivos de la investigación en la Universidad de Guayaquil están concebidos como parte de un proceso de enseñanza único, de carácter docente-investigativo, orientado según norma el Estatuto Orgánico, para

permitir el conocimiento de la realidad nacional y la creación de ciencia y tecnología, capaces de dar solución a los problemas del país. Las investigaciones dirigidas a la comunidad tienen por finalidad estimular las manifestaciones de la cultura popular, mejorar las condiciones intelectuales de los sectores que no han tenido acceso a

la educación superior; la orientación del pueblo frente a los problemas que lo afectan; y la prestación de servicios, asesoría técnica y colaboración en los planes y proyectos destinados a mejorar las condiciones de vida de la comunidad. Capítulo IV, Coordinación De Investigación De Las Unidades Académicas

Artículo 14.- Las unidades académicas son responsables de la labor investigativas de sus profesores (as) en Investigadores (as), y trabajaran por lograr la mayor integración posible del proyecto de investigación a las necesidades del desarrollo científico y metodológico del pregrado y el postgrado, y a los fines de la formación integral y profesional de sus docentes y alumnos.

Pregunta científica que contestarse

- ✓ ¿Cuál será el beneficio de implementar un sistema de notificaciones y alerta climáticas censadas por estaciones meteorológicas automatizadas del instituto nacional de meteorología e hidrología, localizadas en la ciudad de Guayaquil?
- ✓ ¿Cuál es el impacto que tendría los involucrados del proyecto al utilizar el sistema de notificaciones y alerta climáticas?

Definiciones conceptuales

INAMHI: Institución Nacional Meteorológica e Hidrológica.

EMAS: Estaciones Meteorológicas Automatizadas.

Variables climáticas: son denominada así al conjunto de factores que se ven involucrados en los cambios climáticos como temperatura, precipitación entre otros.

Aplicación web: es una herramienta software desarrollada en lenguaje de programación específico y que sirve para que los usuarios puedan acceder por medio de un navegador.

Meteorología: ciencia que estudia la atmósfera y los fenómenos que ocurren en ella.

Cambios climáticos: son alteraciones que ocurren en las variables climáticas y que afectan el clima.

Notificaciones: comunicar por medio de un mensaje alguna acción o decisión.

Alertas: es un aviso importante sobre alguna actividad, acción que esté ocurriendo o posiblemente suceda.

Sistema: es un conjunto de elementos como hardware (computador, servidor) y software (programas) que permite procesar datos bajo el manejo del ser humano.

Android: es un sistema operativo para dispositivos móviles.

CAPÍTULO III

PROPUESTA TECNOLÓGICA

La propuesta tecnológica del sistema de notificaciones y alertas climáticas censadas por las estaciones meteorológicas automatizadas ubicadas en la facultad de ciencias naturales, Puerto Hondo y Monte bello en Guayaquil, consiste en el desarrollo de un aplicativo web que muestre información climática y genere notificaciones por hora de las actualizaciones que se realizan. También emitirá una alerta en el caso de que ocurra una variación climática relevante, esta función de alertas se generará luego de una comparación de datos con las tablas de índice de confort y la intensidad de las precipitaciones. El acceso al aplicativo web se realiza por medio de una autenticación de usuario, función exclusiva para el personal del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología en Guayaquil que podrán acceder para alimentar la base de datos de información climática. También contará con un aplicativo móvil Android que permitirá a la ciudadanía tener acceso a la información climática del sistema.

Análisis de factibilidad

El presente proyecto beneficia a el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología en Guayaquil, ya que se implementará un sistema que les notifique de las actualizaciones de datos climáticos que se realizan por hora en el sistema, y se emitirá una alerta que mostrara información sobre eventos climáticos relevantes. También beneficia a la ciudadanía con el aplicativo móvil que le ofrecerá obtener información climática entendible.

La factibilidad del proyecto es debido a los recursos tecnológicos que se ven involucrados en el desarrollo del sistema, es decir, cada herramienta utilizada tanto para programación, diseño de interfaz, documentación del aplicativo web y móvil son de licencia de software libre, lo que evita cualquier restricción en el uso de esas herramientas.

Factibilidad operacional

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología en Guayaquil fue el principal participante dentro del proyecto, en la elaboración de los requerimientos y en otorgar información sobre los procesos que manejan dentro de la institución para mayor conocimiento sobre el tema al momento de desarrollar el proyecto. Dentro de los procesos que maneja el aplicativo web están los siguientes:

USUARIO ADMINISTRADOR: Este tipo de usuario es exclusivo del personal del INAMHI en Guayaquil que tendrá acceso a las siguientes funciones:

Cuadro 15 Funciones del aplicativo web y móvil

Inicio de sesión	→ El administrador ingresara al sistema mediante un usuario y una contraseña encriptada.
Selección de EMAS	→ El sistema cuenta con tres estaciones meteorológicas ubicadas en Guayaquil de las se recibe información. El usuario tiene seleccionar una, para obtener datos.
Visualización del pronóstico del tiempo	→ Una de las funciones es que el usuario pueda visualizar las variables climáticas temperatura, precipitación, humedad, presión atmosférica entre otras.
Notificaciones y alertas	→ Se enviará una notificación por hora → Se emitirá alertas en caso de que se presente una variación climática relevante
Ingreso de datos	→ El usuario administrador ingresara archivos que contiene información de los datos climáticos procesados por las EMAS
Descarga de datos	→ El sistema esta enlazado a la página oficial del INAMHI, donde presentan los datos climáticos por horas y se puede descargar como archivos .xls
Reportes	→ Visualización de reportes climáticos históricos y actuales

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

La ciudadanía tendrá acceso a las siguientes funciones:

Cuadro 16 Funciones para el usuario general

Visualización del pronóstico del tiempo	→ Una de las funciones es que el usuario pueda visualizar las variables climáticas temperatura, precipitación, humedad, presión atmosférica entre otras.
--	--

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Factibilidad técnica

Especificaciones Hardware

Se requiere una computadora con las siguientes características:

Cuadro 17 Especificaciones de hardware computadora

CARACTERISTICAS	DESTALLES
Procesador	AMD E-300 APU with Radeom(tm) HD Graphics 1.30 Ghz
Disco duro	500 GB
RAM	4 GB
Conexión	Conexión a internet

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Se requiere un dispositivo móvil con las siguientes características:

Cuadro 18 Especificaciones de hardware móvil

CARACTERISTICAS	DESTALLES
Memoria RAM	2 GB
Memora Interna	16 GB
Sistema	ANDROID

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Especificaciones Software

Las siguientes especificaciones son importantes al momento de desarrollar y ejecutar el sistema en computadoras

Cuadro 19 Especificaciones software para computadora

CARACTERISTICAS	DETALLES
Sistema operativo	Windows 7-8.1-10
Arquitectura	64 bits
Navegador	Mozilla y Google Chrome
Base de datos	MYSQL SERVER
Lenguaje de programación	PHP Y JAVASCRIPT
Estilo (Diseño)	CSS3
Servidor Apache	WAMP – XAMP

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Las siguientes especificaciones son importantes al desarrollar y ejecutar el sistema en los dispositivos móviles.

Cuadro 20 Especificaciones software para móvil

CARACTERISTICAS	DETALLES
Sistema operativo	Android 7.0 en adelante
Base de datos	SQLite
Lenguaje de programación	Android
Estilo (Diseño)	CSS3

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Factibilidad legal

El proyecto a nivel legal se cumple con todas las normas que rigen en la constitución del Ecuador sobre la propiedad intelectual y otros puntos de derechos, también sobre el uso de software libre y la distribución de proyectos informáticos en el país, todo esto detallado en el capítulo 2 de este documento.

Factibilidad económica

Todo proyecto enfocado a la tecnología maneja un presupuesto para poder cumplir con los objetivos definidos, durante el desarrollo y la ejecución de este. En el presente proyecto intervienen tres tipos de recursos: recurso hardware, recurso software y gastos generales, que permiten que el proyecto llegue a su fin, como se lo detalla en la siguiente tabla 18.

Cuadro 21 Presupuesto Recurso humano

Recurso Humano	Cantidad	Total
Desarrolladores	2	\$3000

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 22 Presupuesto Recurso Hardware

Recurso Hardware	Cantidad	Total
Computador	1	\$500
Laptop	2	\$1400
Celular Samsung J5	1	\$200
Router	1	\$80

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 23 Presupuesto Recurso software

Recurso Software	Cantidad	Total
Apache MYSQL	1	\$0
Apache Cordova	1	\$0
Sistema Operativo	1	\$0

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 24 Presupuesto Gastos generales

Recurso Gatos Generales	Cantidad	Total
Transporte	2	\$160
Alimentación	2	\$250
Útiles de oficina	2	\$100
Internet	2	\$52

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 25 Resumen presupuesto

Recurso	Total
Humano	\$3000
Hardware	\$2180
Software	\$0
Gastos generales	\$562
Total	\$5742

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Etapas de la metodología del proyecto

Etapa de inicio

ICESCRUM: Es una herramienta gratuita y con una versión extendida de pago sobre una interfaz web para gestión ágil de proyectos, ayuda a materializar su visión, la comparte con sus equipos y la mantenga actualizada a medida que crece el conocimiento del negocio. También muestra una visión general de sus proyectos con indicadores ágiles y personalizados que le permiten tomar decisiones

➤ **ROLES**

Como primer paso se establece el equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto con sus respectivos roles.

Cuadro 26 Roles de proyecto

ROLES DEL PROYECTO		
PERSONA	CONTACTO	ROL
ING. JOSÉ GONZÁLEZ	Josegonzalez@gmail.com	PRODUCT OWNER
ING. ALONSO ANGUIZACA	jose.alonsoa@ug.edu.ec	SCRUM MÁSTER
JEFFERSON SÁNCHEZ Y GRACIELA ZHICAY	jefferson.sanchezc@ug.edu.ec maria.zhicayn@ug.edu.ec	DESARROLLADORES

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Product Owner: dueño del producto, es el que se encarga de gestionar el proyecto, revisa y prioriza los ítems del backlog.

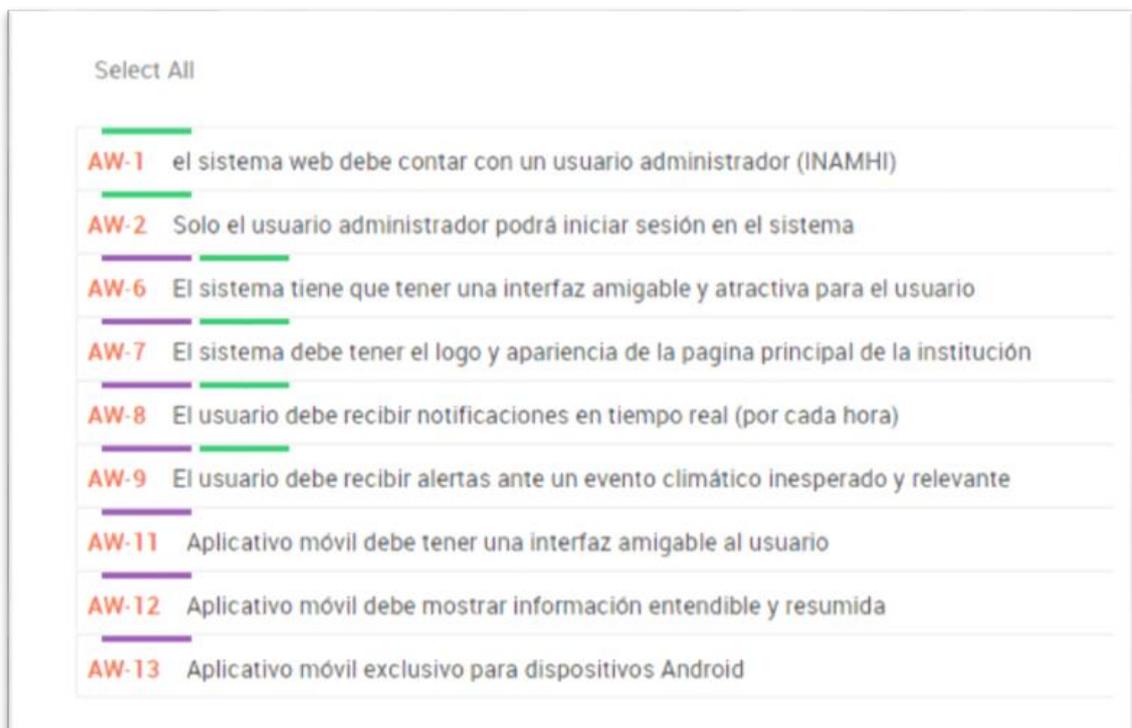
Scrum Máster: responsable de guiar al equipo de trabajo bajo los lineamientos que establece scrum.

Equipo Scrum: son los encargados de revisar el producto backlog y también de crear, desarrollar, estimar el sprint backlog para lograr cumplir con los objetivos de proyecto.

➤ **PRODUCT BACKLOG (Lista de producto)**

es una lista de necesidades, requerimientos por parte del Product Owner. Esta es lista no es la definitiva pueden ingresar nuevos requerimientos si el producto lo necesita.

Ilustración 14 Product Backlog Inicial (Icescrum)



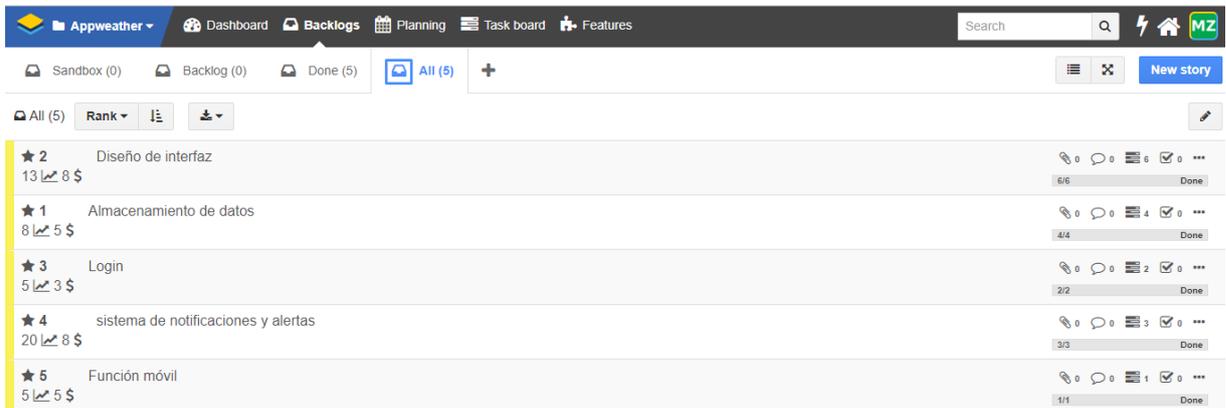
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

➤ ARQUITECTURA

Luego que el Product Owner detalle lo que quiere del sistema por medio de la lista de requerimiento inicial (Product Backlog), el siguiente paso es dividir el proyecto en paquetes basándose en los items del backlog.

Ilustración 15 Paquetes del Backlog (Icescrum)



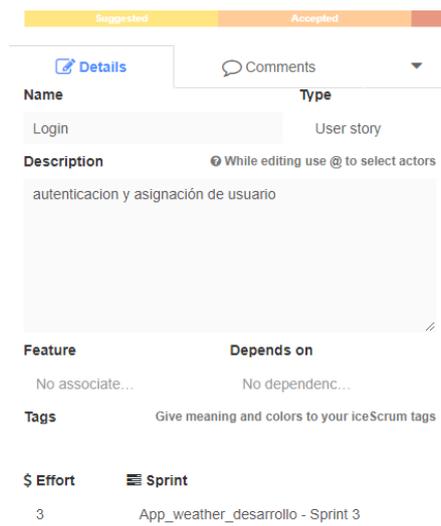
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

En el paquete Login se observa una descripción como se lo muestra en la ilustración 16

Ilustración 16 Paquete Login (Icescrum)

3 ★ Login

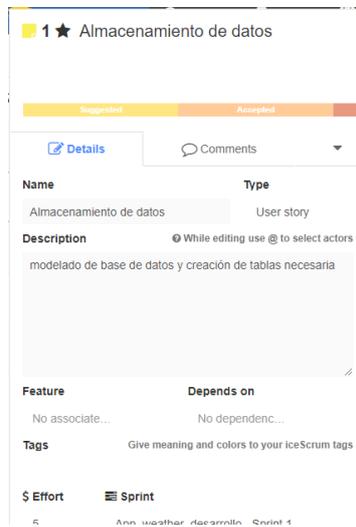


Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

En el paquete Almacenamiento se observa una descripción como se lo muestra en la ilustración 16

Ilustración 17 Paquete Almacenamiento (Icescrum)

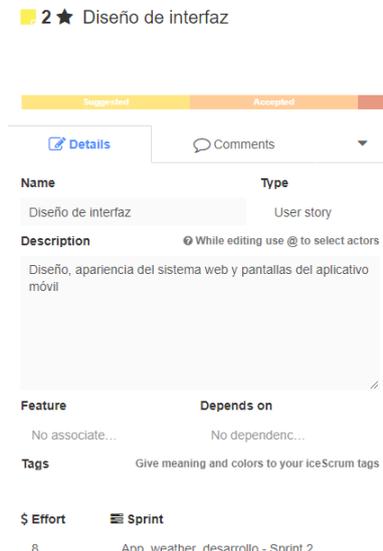


Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

En el paquete Diseño de Interfaz se observa una descripción como se lo muestra en la ilustración 17

Ilustración 18 Paquete Diseño de Interfaz (Icescrum)

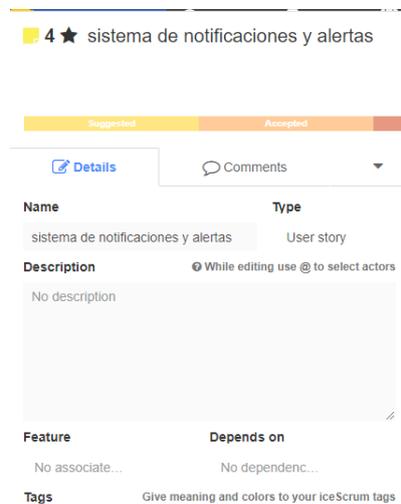


Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

En el paquete Notificaciones y alertas se observa una descripción como se lo muestra en la ilustración 18

Ilustración 19 Paquete Notificaciones y alertas (Icescrum)

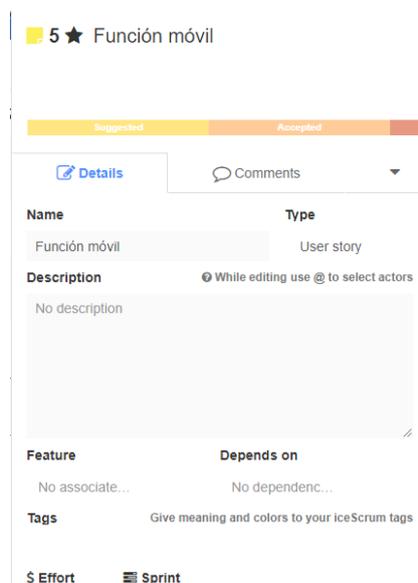


Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

En el paquete Funciones del Móvil se observa una descripción como se lo muestra en la ilustración 19.

Ilustración 20 Paquete Función del Móvil (Icescrum)



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Nota: en esta fase se pueden hacer alteraciones o eliminar items a la lista de requerimientos (Product Backlog).

Etapa de desarrollo

➤ **HISTORIAS DE USUARIO**

En una reunión entre el Product Owner y el equipo scrum se define las historias de usuarios, es decir, cada una de las funcionalidades detalladas en el Product Backlog se las detalla en las historias de usuarios.

Cuadro 27 Funciones Almacenamiento de datos

#1 Almacenamiento de datos	
Rol	usuario administrador
Quiero visualizar	Creación de la base de datos
Para que lo realizo	Para que la información sea almacenada de manera ordenada
Condiciones	➤ Almacenar la información de registro de usuario
	➤ Almacenar información de las variables climáticas
	➤ realizar la búsqueda de información

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 28 Funciones diseño de interfaz

#2 Diseño de la Interfaz	
Rol	usuarios (administrador y ciudadanía).
Quiero visualizar	Logo de la institución y una apariencia atractiva al usuario.
Para que lo realizo	Para que los usuarios se sientan identificados con la institución.
Condiciones	➤ Se adapte a cualquier dispositivo móvil
	➤ fácil manejo del sistema web
	➤ Interfaz amigable para el usuario

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 29 Función Login

#3 LOGIN	
Rol	usuario administrador
Quiero visualizar	Página de inicio sesión donde se ingresa el usuario (user) y la contraseña (password)
Para que lo realizo	Para que solo usuarios registrados tengan acceso a funciones específicas
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ contraseña encriptada ➤ cambio de contraseña

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 30 Función notificaciones y alertas

#4 DE NOTIFICACIONES Y ALERTAS	
Rol	usuarios (administrador y ciudadanía)
Quiero visualizar	<ul style="list-style-type: none"> ➤ un mensaje que notifique el cambio en las variables climáticas por hora. ➤ se emitirá una alerta cuando se presente una variación climática relevante.
Para que lo realizo	Para mantener informados a el INAMHI y la ciudadanía
Condiciones	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Notificaciones precisas al momento de cambio climático por hora ➤ Alertas precisas al momento de cambios climáticos considerados inusuales ➤ Comparación de información entre datos histórico y actuales

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 31 Funciones de Móvil

#5 FUNCIONES DEL MÓVIL	
Rol	usuarios (administrador y ciudadanía)
Quiero visualizar	Mostrar información climática: temperatura, precipitación, presión atmosférica, humedad.
Para que lo realizo	Para mantener informados a el INAMHI y la ciudadanía
Condiciones	➤ Fácil manejo
	➤ mostrar información climática instantánea
	➤ información climática resumida y entendible
	➤ desarrollado para sistema Android

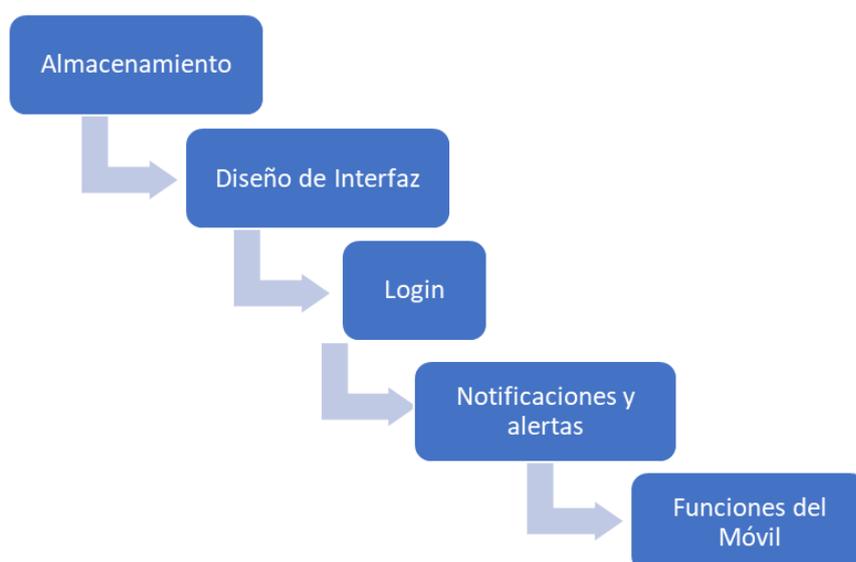
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

➤ PRIORIZAR LAS HISTORIAS DE USUARIOS

En esta parte de la metodología el Product Owner establece prioridades entre los paquetes y los items que lo conforma.

Gráfico N. 7 Orden del Backlog



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

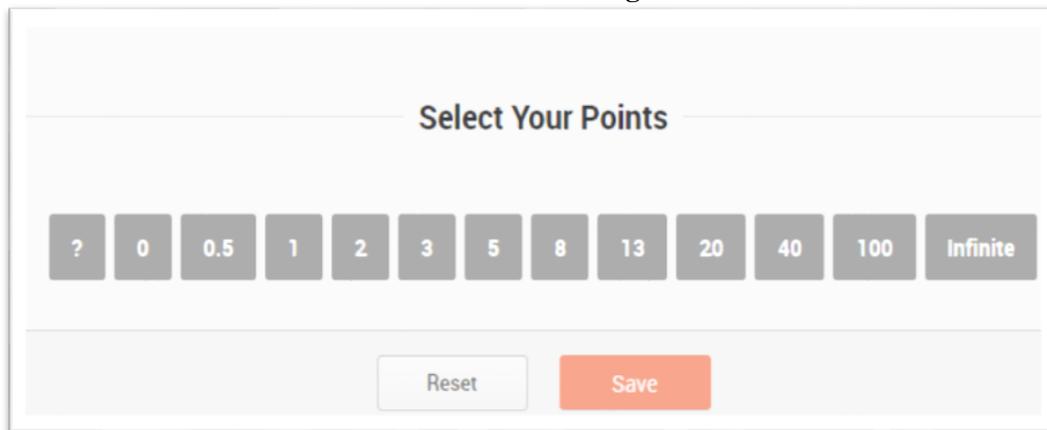
➤ **REFINAR EL PRODUCT BACKLOG**

Sprint Planning consiste que el Product Owner y el Scrum Master se reúnen con el equipo de scrum para redactar alguna condición que no esté registrada aun en las historias de usuarios.

➤ **ESTIMAR EL PRODUCT BACKLOG**

Por medio de la técnica Planning Póker se realiza la estimación de las historias de usuarios, estableciendo cual es la va a llevar menos tiempo completarla.es necesario advertir que las historias de usuario no se le puede dar puntaje cero porque en algún caso inesperado puede aparecer una historia con menos tiempo a realizar.

Ilustración 21 Planning Póker

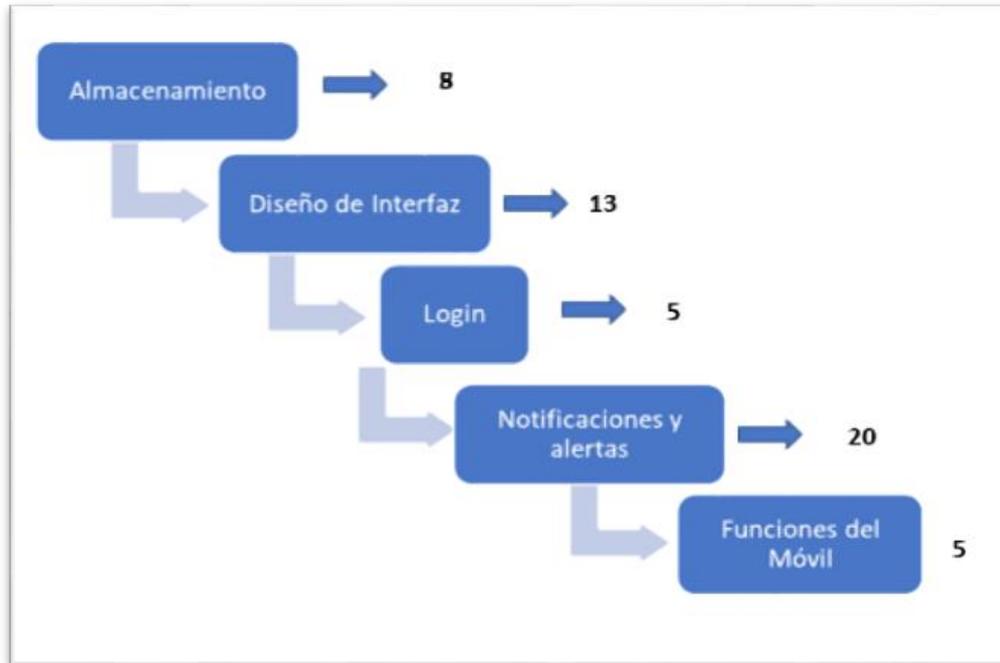


The image shows a digital interface for selecting points in a Planning Poker session. At the top, the text "Select Your Points" is centered. Below this, there is a horizontal row of twelve buttons representing different point values: "?", "0", "0.5", "1", "2", "3", "5", "8", "13", "20", "40", "100", and "Infinite". At the bottom of the interface, there are two buttons: "Reset" and "Save".

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Gráfico N. 8 Estimación del Product Backlog



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Después de priorizar el backlog se estima la medición del equipo del trabajo, esto se hace en base a la experiencia que tenga el equipo con otros proyectos anteriores. En base a esa condición el equipo de trabajo para el presente proyecto obtiene una velocidad de 26, y la suma de las 3 primeras historias de usuario da como resultado 21.

➤ **TASKING**

Definidas y priorizadas las historias de usuario el siguiente paso es dividir las historias en tareas más específicas en conjunto con las horas que se necesita para realizarlas.

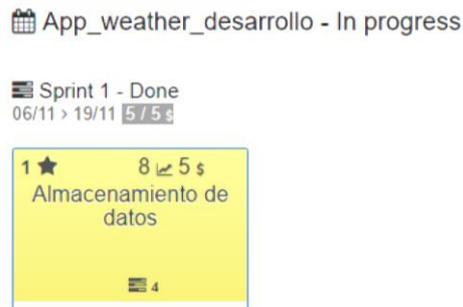
Cuadro 32 Descripción del sprint 1

SPRINT 1 almacenamiento de datos	Fecha de inicio	6-nov-18	Tareas pendientes:	0
	Fecha de fin	19-nov-18	Días pendientes:	0
Descripción tarea		Responsable	Duración(días)	Estado
Diagrama de la base de datos		Jefferson Sánchez	4	entregado
Creación de la base de datos en MYSQL		Graciela Zhicay	2	entregado
Crear de la tabla de usuario (tb_administrador)		Graciela Zhicay	1	entregado
Crear tablas de las emas por localización		Jefferson Sánchez	3	entregado

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

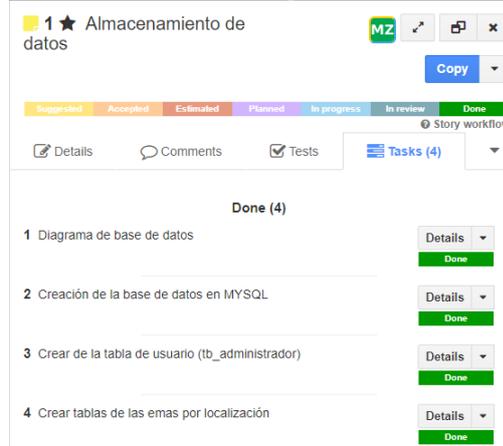
Ilustración 22 Sprint #1(Icescrum)



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Ilustración 23 Tareas Sprint#1 (Icescrum)



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 33 Descripción de sprint 2

SPRINT 2 Diseño de Interfaz	Fecha de inicio	20-nov-18	Tareas pendientes:	0
	Fecha de fin	22-dic-18	Días pendientes:	0
Descripción tarea		Responsable	Duración(días)	Estado
diseño: tipo de fuente, colores de la institución.		Graciela Zhicay	3	entregado
diseño del encabezado		Jefferson Sánchez	4	entregado
gestión de iconos y etiquetas		Graciela Zhicay	5	entregado
diseño de formularios y tablas		Jefferson Sánchez	4	entregado
diseñar botón despegable del menú		Jefferson Sánchez	3	entregado
diseño de las pantallas del aplicativo móvil		Jefferson Sánchez	5	entregado

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Ilustración 24 Sprint #2 (Icescrum)

📅 App_weather_desarrollo - In progress

☰ Sprint 2 - Done
20/11 > 22/12 8 / 8 s



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Ilustración 25 Tareas Sprint#2 (Icescrum)



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 34 Descripción de sprint 3

SPRINT 3 Login	Fecha de inicio	26-dic-18	Tareas pendientes:	0
	Fecha de fin	15-ene-19	Días pendientes:	0
Descripción tarea		Responsable	Duración(días)	Estado
Asignar usuario y contraseña		Graciela Zhicay	7	entregado
Autenticación de usuario		Jefferson Sánchez	8	entregado

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Ilustración 26 Sprint #3 (Icescrum)

 App_weather_desarrollo - In progress

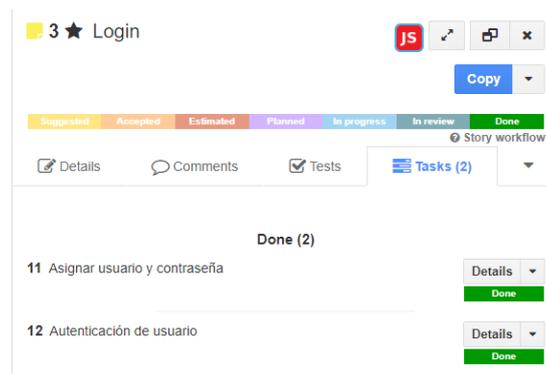
 Sprint 3 - Done
26/12 > 15/01 **3 / 3** 



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Ilustración 27 Tareas Sprint#3 (Icescrum)



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 35 Descripción de sprint 4

SPRINT 4 Sistema de notificaciones y alertas	Fecha de inicio	16-ene-19	Tareas pendientes:	0
	Fecha de fin	19-feb-19	Días pendientes:	0
Descripción tarea		Responsable	Duración(días)	Estado
Investigación sobre cómo implementar función de notificaciones y alertas		Graciela Zhicay	9	entregado
las notificaciones se actualicen por cada hora		Jefferson Sánchez	15	entregado
comparación de datos (datos actuales y tablas de índices climáticos) para emitir una alerta		Jefferson Sánchez	11	entregado

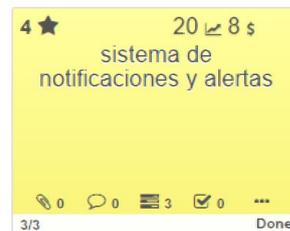
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Tabla 1 Sprint #4 (Icescrum)

App_weather_desarrollo - In progress

Sprint 4 - Done
16/01 > 19/02 8 / 8



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Ilustración 28 Tareas Sprint#4 (Icescrum)



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 36 Descripción de sprint 5

SPRINT 5 Función móvil	Fecha de inicio	20-feb-19	Tareas pendientes:	0
	Fecha de fin	25-feb-19	Días pendientes:	0
Descripción tarea		Responsable	Duración(días)	Estado
Desarrollar para mostrar información climática		Jefferson Sánchez	5	entregado

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Ilustración 29 Sprint #5 (Icescrum)

📅 App_weather_desarrollo - In progress

☰ Sprint 5 - Done
20/02 > 25/02 5 / 5 \$



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Ilustración 30 Tareas Sprint#5 (Icescrum)



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

ENTREGABLES DEL PROYECTO

En el presente documento se encuentra anexo los siguientes entregables del desarrollo del proyecto:

- ✓ Aplicativo web y móvil desarrollados
- ✓ Manual de usuario
- ✓ Manual técnico
- ✓ Juicio de experto

Criterios de validación de la propuesta

Para conocer el nivel de aceptación del aplicativo web y móvil para sistemas de notificaciones y alertas climáticas se utilizó el método de entrevistas y encuestas para conocer los distintos criterios con respecto al proyecto.

ENTREVISTA AL DIRECTOR DEL INAMHI

Se realizó una entrevista al director del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología en la ciudad de Guayaquil Ing. Raúl Mejía.

1. ¿Qué actividad realiza el INAMHI?

El monitoreo de los posibles casos de cambios climáticos que puede suceder en el país para informar a la ciudadanía.

2. ¿Qué tipo de información manejan?

Se maneja Información climática como las variaciones en la temperatura, el tiempo de presión atmosférica, precipitación, humedad mínima y máxima que se obtienen de las estaciones meteorológicas automatizadas.

3. ¿Cómo recibe esa información?

Las estaciones meteorológicas son las que generan datos climáticos para luego ser enviados al servidor de la INAMHI en Quito (sede) que son los encargados de procesar esos datos para después enviar la información al servidor del INAMHI en Guayaquil.

4. ¿Cómo es el almacenamiento de la información recibida?

El almacenamiento de la información se registra en una base de datos del INAMHI de Guayaquil, pero también se registran los datos en archivo .xls.

5. ¿Cuentan con algún servidor?

SI.

6. ¿Qué requerimiento se necesita implementar?

Se requiere implementar un sistema de notificaciones y alertas climáticas para generar notificaciones por hora que faciliten el monitoreo de cambios climáticos. También emitir una alerta cuando se presente un evento climático relevante.

7. ¿Cuál es la problemática que buscan solucionar a través del sistema?

Mantenerse informado por medio de notificaciones y alertas de los eventos climáticos que se generen en la ciudad de Guayaquil.

8. ¿Se ha implementado anteriormente un sistema parecido?

No se ha implementado un sistema con esos requerimientos.

9. ¿Nuestro equipo tendrá acceso a su servidor?

No, porque el INAMHI se maneja con otras instituciones públicas.

10. ¿Para qué se necesita una aplicación móvil?

Para que la población de Guayaquil pueda tener acceso a la información climática de manera fácil, resumida y entendible.

ENCUESTAS

Con la finalidad de validar el presente proyecto se realizó una encuesta de 10 preguntas a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil. El formato de la encuesta lo puede observar en el **anexo 2**.

Población de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

Los datos mencionados a continuación fueron proporcionados por Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas.

Cuadro 37 Descripción de sprint 5

Población	Total
Estudiantes matriculados FCMF	2376
Total	2376

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Carrera Ing. Sistema Computacionales

Muestra de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

Se tiene que seleccionar una porción de la población para realizar la recolección de los datos.

Cuadro 38 Formula de la muestra

$$n = \frac{m}{e^2 (m - 1) + 1}$$

n: tamaño de la muestra
m: tamaño de la población
e: error de la estimación

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Datos de investigación

Desarrollo:

$$n = \frac{m}{e^2 (m - 1) + 1}$$

$$n = \frac{2376}{0.06^2 (2376 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{2376}{0.0036 (2376 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{2376}{8.55 + 1}$$

$$n = \frac{2376}{9.55}$$

$$n = 248,79$$

Cuadro 39 Tamaño de la muestra FCMF

Muestra	Total
Estudiantes FCMF	249
Total	249

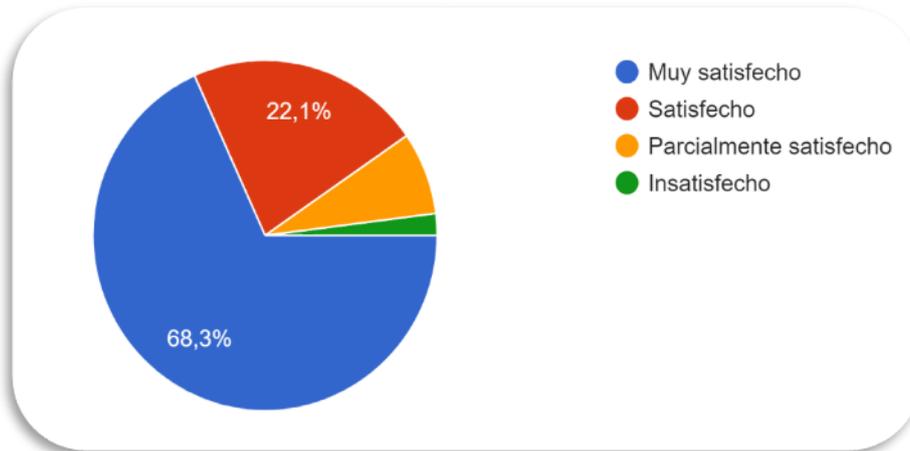
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Carrera Ing. Sistema Computacionales

Procesamiento y análisis

Pregunta 1: Valoración general sobre el sistema de notificaciones y alertas climáticas

Gráfico N. 9 Porcentaje Pregunta 1



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Cuadro 40 Resultados Pregunta 1

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	F. Absoluta Acumulada	F. Relativa Acumulada
Muy satisfecho	55	22.10%	55	22.10%
Satisfecho	170	68.30%	225	90.40%
Parcialmente satisfecho	8	3.12%	233	93.52%
Insatisfecho	16	6.48%	249	100%
Total	249	100%		

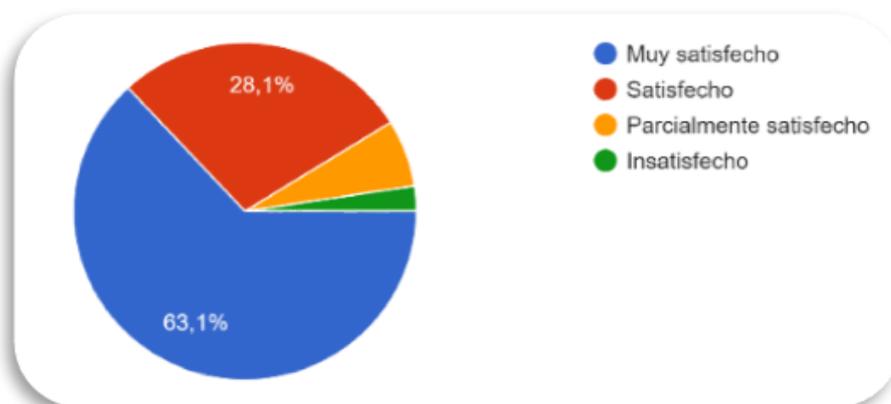
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 90.40% respondió que se encuentra satisfecho con la aplicación que notifique y alerte sobre cambios climáticos, mientras que 3.12% de los encuestados se encuentran parcialmente satisfecho a diferencia del 6.48% de encuestados que se encuentran insatisfecho con la aplicación. Por lo tanto, la aplicación cumple con la expectativa a la hora de enviar notificaciones y alertar a la ciudadanía de los cambios climáticos.

Pregunta 2: ¿Se encuentra usted satisfecho con el envío de notificaciones del sistema?

Gráfico N. 10 Porcentaje Pregunta 2



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Cuadro 41 Resultados Pregunta 2

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	F. Absoluta Acumulada	F. Relativa Acumulada
Muy satisfecho	157	63.10%	157	63.10%
Satisfecho	70	28.10%	227	91.20%
Parcialmente satisfecho	15	6.11%	242	97.31%
Insatisfecho	7	2.69%	249	100%
Total	249	100%		

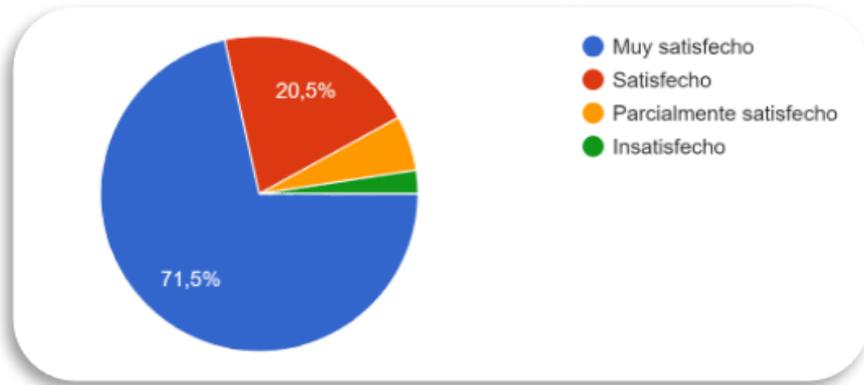
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 2.69% de ellos se encuentran insatisfecho con el envío de notificaciones y alertas de la aplicación, a diferencia del 91.20% que se encuentran satisfecho con el envío de notificaciones ya que los mantiene informado en caso de ocurrir un cambio climático.

Pregunta 3: ¿Se encuentra usted satisfecho con la interfaz que maneja el sistema web?

Gráfico N. 11 Porcentaje Pregunta 3



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Cuadro 42 Resultados Pregunta 3

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	F. Absoluta Acumulada	F. Relativa Acumulada
Muy satisfecho	178	71.50%	178	71.50%
Satisfecho	51	20.50%	229	92.00%
Parcialmente satisfecho	15	6.15%	244	98.15%
Insatisfecho	5	1.85%	249	100%
Total	249	100%		

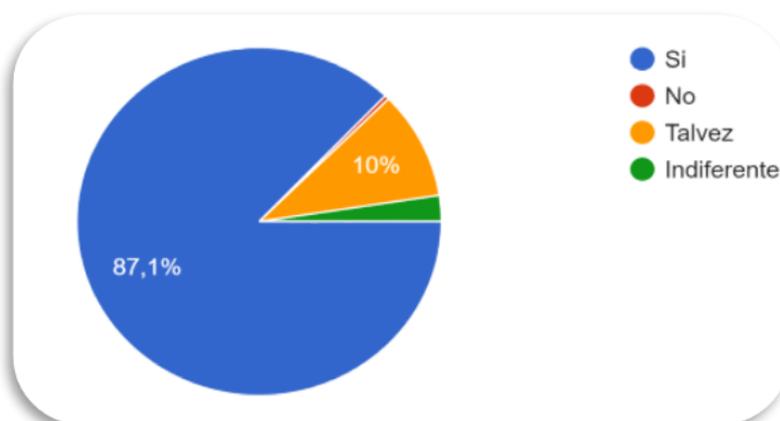
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 6.15% se encuentran parcialmente satisfecho con el diseño de la aplicación, tiene una inconformidad del 1.85% de usuarios que no le agrada; por lo tanto, esto nos da entender que el 92% de los encuetados están satisfecho con la interfaz que maneja la aplicación, esto quiere decir que el porcentaje de agrado hacia el diseño de la aplicación es el esperado.

Pregunta 4: ¿El sistema web es muy fácil de usar?

Gráfico N. 12 Porcentaje Pregunta 4



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Cuadro 43 Resultados Pregunta 4

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	F. Absoluta Acumulada	F. Relativa Acumulada
Si	217	87.10%	217	87.10%
No	0	0.00%	217	87.10%
Tal vez	25	10.00%	242	97.10%
Indiferente	7	2.90%	249	100%
Total	249	100%		

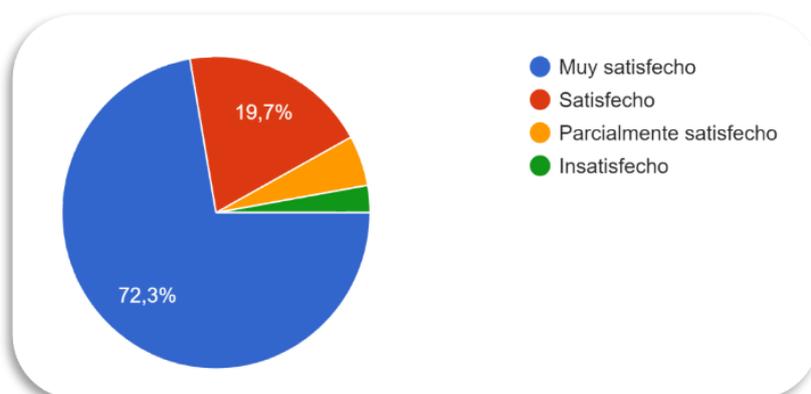
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 87.10% de los encuestados encontraron fácil y entendible el manejo del aplicativo, el 12.90% no entendieron el manejo del aplicativo en la primera vez de usarlo; por lo tanto, el 100% de los encuestados les gusto el manejo del sistema web.

Pregunta 5: ¿Se encuentra usted satisfecho con la información que se muestra en el sistema web?

Gráfico N. 13 Porcentaje Pregunta 5



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Cuadro 44 Resultados Pregunta 5

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	F. Absoluta Acumulada	F. Relativa Acumulada
Muy satisfecho	180	72.30%	180	72.30%
Satisfecho	49	19.70%	229	92.00%
Parcialmente satisfecho	13	5.10%	242	97.10%
Insatisfecho	7	2.90%	249	100%
Total	249	100%		

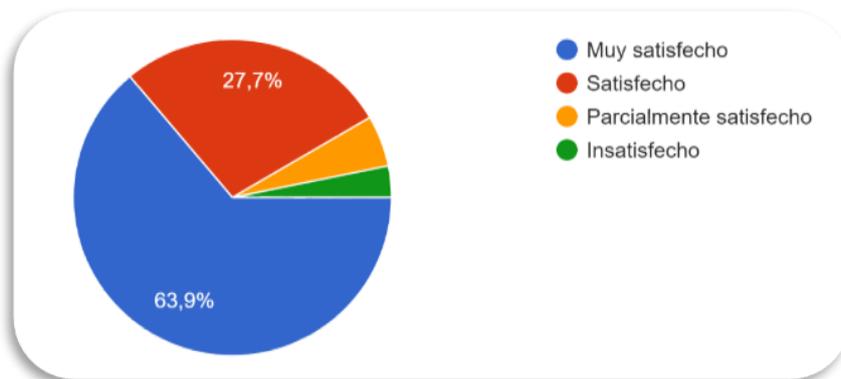
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 5.10% de los encuestados se encuentran parcialmente satisfechos con la información mostrada en el sistema web, solo el 2,90% de los encuestados está insatisfecho de esta información; por lo tanto, el 92% de los encuestados confía o están satisfecho de la información mostrado, esto nos da como resultado un alto índice de confiabilidad de los usuarios al usar nuestra aplicación.

Pregunta 6: ¿Considera usted importante el desarrollo de un aplicativo móvil que facilite visualizar pronóstico del tiempo solo en dispositivos Android?

Gráfico N. 14 Porcentaje Pregunta 6



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Cuadro 45 Resultados Pregunta 6

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	F. Absoluta Acumulada	F. Relativa Acumulada
Muy satisfecho	159	63.90%	159	63.90%
Satisfecho	69	27.70%	228	91.60%
Parcialmente satisfecho	14	5.50%	242	97.10%
Insatisfecho	7	2.90%	249	100%
Total	249	100%		

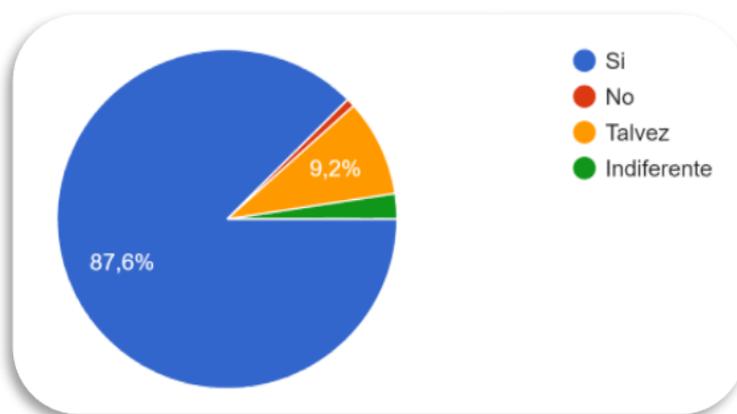
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 2.90% de los encuestados están insatisfecho debido al uso de otros sistemas en sus Smartphone, mientras el 63.90% de los encuestados se encuentran muy satisfecho del desarrollo de la aplicación en Android, por lo tanto, el rango de aceptación del desarrollo de esta aplicación es muy elevado.

Pregunta 7: ¿Usted cree que la aplicación móvil cumple con su expectativa a comparación de otras aplicaciones?

Gráfico N. 15 Porcentaje Pregunta 7



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Cuadro 46 Resultados Pregunta 7

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	F. Absoluta Acumulada	F. Relativa Acumulada
Si	218	87.60%	218	87.60%
No	3	1.20%	221	88.80%
Tal vez	23	9.20%	244	98.00%
Indiferente	5	2.00%	249	100%
Total	249	100%		

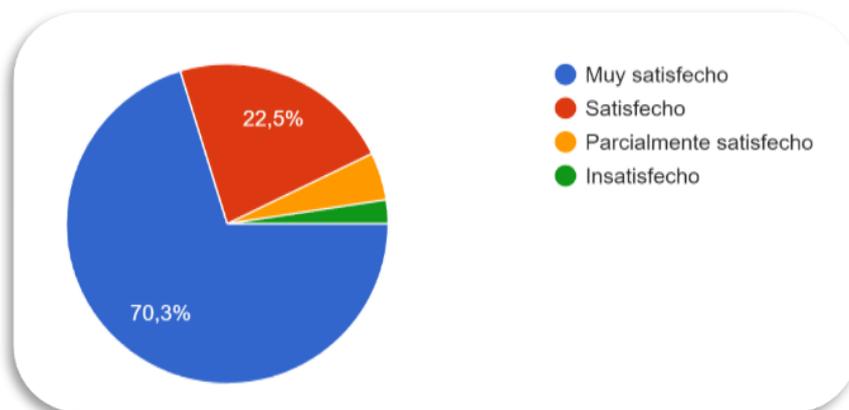
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 1.20% de los encuestados prefieren otra aplicación para verificar los cambios climáticos, el 11.20% de los encuestados prefieren el uso de nuestra aplicación, pero también de otras, o a su vez no están interesados en este tipo de aplicaciones, mientras el 87.60% de los encuestados dicen que la aplicación móvil si cumple con las expectativas a la hora de mostrar la información del clima.

Pregunta 8: ¿Que tan confiable le resulta a usted las predicciones climáticas en esta aplicación móvil?

Gráfico N. 16 Porcentaje Pregunta 8



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Cuadro 47 Resultados Pregunta 8

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	F. Absoluta Acumulada	F. Relativa Acumulada
Muy satisfecho	175	70.30%	175	70.30%
Satisfecho	56	22.50%	231	92.80%
Parcialmente satisfecho	11	4.30%	242	97.10%
Insatisfecho	7	2.90%	249	100%
Total	249	100%		

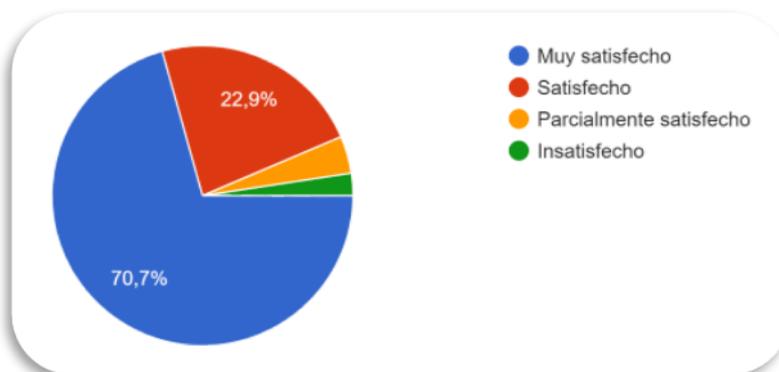
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 70.30% de los encuestados confía en la información mostrada en la aplicación móvil, mientras que un 22.50% solo se encuentra satisfecho por la información el 2.90% se encuentran insatisfecho; por lo tanto 97.10% de los encuestados confían en las predicciones climáticas que muestra la aplicación móvil.

Pregunta 9: ¿Cómo califica usted la capacidad de respuesta de nuestro sistema web en base al pronóstico del clima?

Gráfico N. 17 Porcentaje Pregunta 9



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Cuadro 48 Resultados Pregunta 9

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	F. Absoluta Acumulada	F. Relativa Acumulada
Muy satisfecho	176	70.70%	176	70.70%
Satisfecho	57	22.90%	233	93.60%
Parcialmente satisfecho	9	3.50%	242	97.10%
Insatisfecho	7	2.90%	249	100%
Total	249	100%		

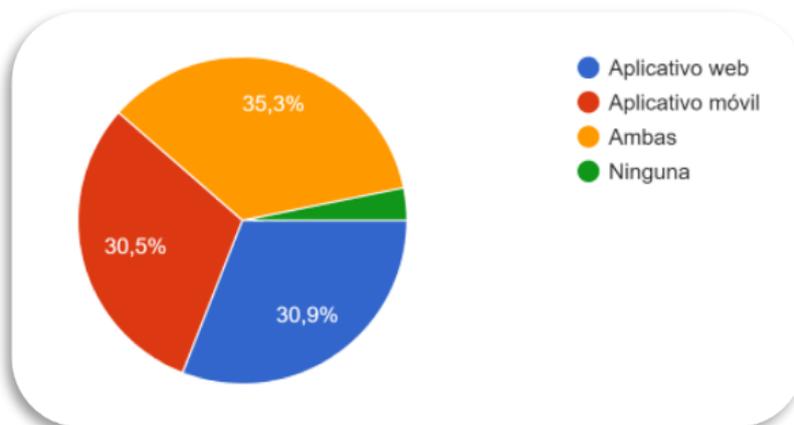
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 2.90% de los encuestados se encuentran insatisfechos con la capacidad de respuesta de la aplicación móvil, el 3.50% se encuentra parcialmente satisfecho y el 93.60% de los encuestados se encuentran satisfecho con la capacidad de la aplicación al momento de la espera de resultados con respecto al clima.

Pregunta 10: En base a nuestro sistema ¿qué plataforma usaría más para consultar el pronóstico del clima?

Gráfico N. 18 Porcentajes Pregunta 10



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Cuadro 49 Resultados Pregunta 10

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	F. Absoluta Acumulada	F. Relativa Acumulada
Aplicativo web	77	30.90%	77	30.90%
Aplicativo móvil	76	30.50%	153	61.40%
Ambas	88	35.30%	241	96.70%
Ninguna	8	3.30%	249	100%
Total	249	100%		

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Encuesta a estudiantes FCMF

Análisis: De un total de 249 personas encuestadas, el 3.30% de los encuestados no usan ningún sistema o aplicativo para verificar el clima, el 30.90% se inclina por el uso de sistemas web, mientras un 30.50% verifica el clima en sus smartphone mediante una aplicación móvil; el 35.30% de los encuestados usan ambos se informan en los sistema web o aplicación móvil que maneja el clima, esto nos da entender que existe una mayor probabilidad que la ciudadanía uno o ambos aplicativos desarrolladas para el pronóstico del clima.

Pregunta científica contestadas

¿Cuál será el beneficio de implementar un sistema de notificaciones y alerta climáticas censadas por estación meteorológica automatizada del instituto nacional de meteorología e hidrología, localizadas en la ciudad de Guayaquil?

Se mantendrá informado a el Inamhi sobre los posibles cambios climáticos que suceda en el transcurso del día mediante notificaciones generadas por hora y alertas que serán emitidas si se presenta una variación climática relevante. Pero sobre todo que la ciudadanía por medio del aplicativo móvil Android tenga acceso a información climática de manera fácil y resumida.

¿Cuál es el impacto que tendría los involucrados del proyecto al utilizar el sistema de notificaciones y alerta climáticas?

Se espera que por parte de los beneficiarios haya un impacto positivo, que el uso del sistema web facilite a el INAMHI un mayor monitoreo de las variables climáticas generadas por las estaciones meteorológicas automatizadas ubicada en la facultad de ciencias naturales de la Universidad de Guayaquil, Puerto Hondo y Monte Bello de Guayaquil.

CAPÍTULO IV

Criterios de aceptación del producto o servicio

El presente proyecto está desarrollado bajo los requerimientos solicitados por el INAMHI de la ciudad de Guayaquil para uso de monitoreo climatológico realizado por hora de las estaciones meteorológicas automatizadas ubicadas en la facultad de ciencias naturales de la Universidad de Guayaquil, Puerto Hondo y Monte Bello. También tendrán acceso la ciudadanía con la finalidad de mantenerlos informados de los cambios climáticos que pueda surgir en sectores específicos y sus alrededores. Para determinar la viabilidad del proyecto se realizaron entrevistas y encuestas de las cuales se obtuvieron información para conocer las necesidades de los involucrados para así continuar con el desarrollo del proyecto.

Cuadro 50 Requisitos del aplicativo

Requisitos	Descripción
Interfaz	El aplicativo web y móvil poseen una interfaz amigable de fácil uso.
Control de acceso	Se manejará un control de sesiones, donde el usuario administrador será el único que iniciará sesión en el sistema.
Autenticación de usuario	El usuario administrador es el único que se encargará de generar nuevos usuarios.
Subir archivos mediante el sistema	El usuario administrador se encargará de subir archivos con extensión .xls que contienen datos climáticos.
Visualización de información	El usuario podrá visualizar un pronóstico climático de manera resumida y entendible
Notificaciones al usuario	Se enviará notificaciones por hora de las actualizaciones de datos climáticos
Emisión de alertas	Se emitirá una alerta en caso de que se genere un evento climático relevante.

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

PRUEBAS DE USUARIO ADMINISTRADOR

Se realizaron pruebas del funcionamiento del aplicativo por parte del usuario administrador para corroborar que el aplicativo funcione correctamente o si hay que realizar cambios.

Cuadro 51 Pruebas del funcionamiento aplicativo

PROCESOS	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
El sistema tiene una interfaz amigable	x		
Inicio de sesión	X		
Autenticación de usuario	X		
Salida de información clara y concreta	X		
Ingreso de archivos al sistema	X		
Se generan notificaciones por hora	X		
Se emiten alertas correctamente	x		
Filtro de búsqueda de datos climáticos históricos y actuales	x		

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

MATRIZ DE RESULTADO

Cuadro 52 Matriz de resultado 1

Escenario de prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido	Comentarios
Inicio de sesión con usuario administrador	El usuario debe realizar una autenticación de usuario	correcto	Existe un único usuario de acceso (administrador)
Subir archivos al sistema	El usuario administrador podrá subir archivos .xls con datos climáticos	correcto	Solo se admite archivos con extensión .xls
Notificaciones	Recibirá notificaciones por hora sobre cambios climáticos	Correcto	Las notificaciones se generan por hora
Alertas	Se emitirá una alerta mediante un mensaje si se presenta una variación climática relevante	Correcto	solo se emitirá una alerta en casos de alteraciones relevantes en el clima

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cuadro 53 Matriz de resultado 2

Escenario de prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido	Comentarios
Acceso al sistema por parte del usuario general	El usuario general no podrá iniciar sesión	correcto	La ciudadanía (usuario general) no tendrán acceso a ciertas funciones del sistema
Subir archivos al sistema	Función bloqueada	correcto	No tendrán acceso
Notificaciones	Recibirá notificaciones por hora sobre cambios climáticos	Correcto	Las notificaciones se generan por hora
Alertas	Se emitirá una alerta mediante un mensaje si se presenta una variación climática relevante	Correcto	solo se emitirá una alerta en casos de alteraciones relevantes en el clima

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Conclusiones

Al finalizar el proyecto se llegó a las siguientes conclusiones:

- El sistema cumple con los requerimientos levantados mediante encuestas realizadas a los funcionarios del INAMHI, como el administrador web, aplicación web/móvil, notificaciones y alertas ante un evento climático relevante validando los índices de precipitación y temperatura.
- Según el estudio de las pruebas que se realizaron en la institución se pudo observar que la implementación de un sistema móvil y web para recibir los datos climáticos va a permitir informar de una manera más precisa el estado del clima en sectores específicos.
- El uso de una base de datos permitirá a el INAMHI tener a disposición datos históricos las 24 horas del día y que permitirá una fácil búsqueda de los datos climáticos ingresados para que puedan ser comparados con datos actuales ante cualquier toma de decisión.
- La implementación de un aplicativo web y móvil que utilizara datos climáticos generados por estaciones meteorológicas, en conjunto con notificación y alertas climáticas, permitirá al INAMHI mantener un mayor monitoreo de los eventos climáticos y ayudara a la ciudadanía a tener un mejor acceso a información climática.
- El uso del sistema beneficiara al INAMHI por que al guardar los datos generados se podrá saber el estado actual de los sensores que componen la estación meteorológica automatizada, y así se detectara si alguno presenta falla, para que posteriormente ser reparado y continuar guardando datos precisos.

Recomendaciones

- Implementar la propuesta en más poblaciones del país ya que el actual proyecto solo se utiliza información de tres estaciones meteorológicas que son manejadas por el INAMHI y solo cubren sectores específicos del Guayas.
- Generar el sistema en plataforma IOS mediante la herramienta apache cordova con el objetivo de que el proyecto para notificaciones y alertas climáticas sea multiplataforma para lograr cubrir toda la cuota del mercado móvil.
- La creación de otros módulos relacionados a datos climáticos como pronóstico, estado del mar, etc., para que la ciudadanía pueda acceder desde su dispositivo móvil y obtener información precisa de una entidad confiable.
- Añadir un módulo de registro en la aplicación web/ móvil donde el usuario pueda registrarse y recibir notificación en el correo o mediante mensaje sms, asegurando que estará informado de cualquier alerta climatológica que se presente.
- Integra un módulo de mantenimiento que alerte y lleve control del estado de los sensores de la estación meteorológica automatizada, para poder tomar los correctivos a tiempo y evitar que se guarden datos falsos.

Bibliografía

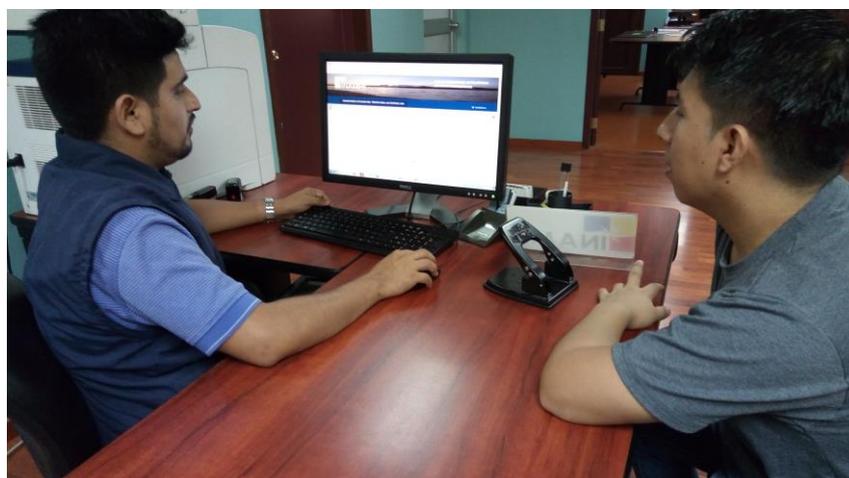
- Arias, Á. (2014). Bases de Datos con MySQL: 2ª Edición. IT Campus Academy.
- Beati, H. (2015). PHP-Creación de páginas Web dinámicas 2a edición. Alfaomega Grupo Editor.
- Barrera Marquina, C. E. (2018). Desarrollo de un Sistema Web Multiplataforma de Gestión de Selección de Personal para el área de Talento Humano, utilizando el Framework Bootstrap (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay). Recuperado de: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/7939>
- Barbarapvn. (2013). Hipertextual. Entendiendo HTML5. Recuperado de <https://hipertextual.com/archivo/2013/05/entendiendo-html5-guia-para-principiantes/>
- Castañeda Casallas, G. A., Ariza, F., & Andrea, L. (2016). Sistema de Monitoreo de Temperatura, Humedad y Gas para Generar Alertas de un Ambiente no Adecuado en los Jardines Infantiles. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11349/3235>
- Celemín, A. (2016). Para Náuticos. Punto de Rocío. Recuperado de <http://www.paranauticos.com/notas/meteorologia/punto-de-rocio.htm>
- Castro-Castro, Vicente. (2018) Análisis preliminar de riesgo por cambio climático en la costa del municipio de Tapachula, Chiapas, México. Espacio I+D Innovación más Desarrollo. VII. (18). Disponible en <http://www.espacioimasd.unach.mx/articulos/vol.7/num18/art5.php#>
- * Franco, B. (2016). Universidad Columbia. Paraguay. Variables climatológicas y los elementos constructivos. Recuperado de <https://www.columbia.edu.py/presencial/arquitectura/investigacion/articulos-de-investigacion/224-variables-climatologicas-y-los-elementos-constructivos-y-paisajisticos>
- Fénema, M. C., Herrera, S. I., Palavecino, R., Budán, P. D., Rosenzvaig, F., Najjar Ruíz, P. J., ... & Saavedra, E. (2017, August). Aproximaciones para el desarrollo multiplataforma y mantenimiento de aplicaciones móviles. In XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017, ITBA, Buenos Aires). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10915/61922>
- Fernández Macías, E. (2018). Una aproximación sociológica al fenómeno del software libre. Revista Internacional de Sociología, 60(31), 167-184. Recuperado de doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ris.2002.i31.709>

- Filian, M., & Javier, E. (2018). Sistema Traductor de Lengua Natural a Lengua de Señas para Asegurar la Inclusión Educativa de las Personas con Discapacidad Auditiva de la Unidad Educativa Isabela Católica (Bachelor's thesis, BABAHOYO). Recuperado de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3661>
- Fumas, E. (2014). Ibrugor: Apache HTTP Server. Recuperado de <http://www.ibrugor.com/blog/apache-http-server-que-es-como-funciona-y-para-que-sirve/>
- Guerrero, A., Primo, A., Gómez, A., & Paredes, J. (2016). Variabilidad de la temperatura y la precipitación en la ciudad de Toluca, periodo 1970-2013. Sociedad de riesgo en México Análisis y Perspectivas. Campos, L., Velázquez, D., Orozco, E.(Coord.), 243-267. Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49235/UAEM-FAPUR-TESES-PRIMO%2CALBERTO.pdf?sequence=1>
- IDEAM. (2013). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/>
- INAMHI. (2013). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Recuperado de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/valores-mision-vision/>
- López Sifuentes, S. (2018). Indicadores del cambio climático en los distritos de Jenaro Herrera y Requena, utilizando información satelítica para el periodo 1960-2015. Recuperado de: http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5597/Sussy_Tesis_Titulo_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio de Agricultura y Alimentación de Medio Ambiente de España (2015). Recuperado de: <http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico>.
- *Ramón Valencia, J., & Palacios González, J. (2017). ESTIMACIÓN DEL ESTADO DEL TIEMPO UTILIZANDO LOS MODELOS NUMÉRICOS WRF Y GFS PARA UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS. Ciencia E Ingeniería, 3(2), 6. Recuperado de <http://revistas.uniguajira.edu.co/rev/index.php/cei/article/view/56>
- Martínez, G. A. L. (2016). Estación Meteorológica para la Conformación de Redes. Proceso de Instalación. Scientia et technica, 21(2), 115-121. Recuperado de: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/12691/9321>
- Pomares, L. A., Úbeda, I. L., Gómez-Martín, M. E., Guijarro, M. A. J., Hernández, S.G., & Sempere, J. A. (2016). Ingeniería marítima I. Ramón Torres Gosálvez. Recuperado de: <https://www.editorial-club-universitario.es/pdf/10016.pdf>

- Rodríguez, A. y Pérez, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento Revista EAN, 82, pp.179-200. Recuperado de <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Romero, S. (2017). Análisis de la radiación global solar en función de la nubosidad (Trabajo Fin de Grado Ingeniería Aeroespacial). Universidad de Sevilla, España. Recuperado de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91270/fichero/TFG-Salvador+de+la+Cruz.pdf>
- Diez, M. F. T., Valdés, S. G., & Leandro, L. C. (2017). Multimedia para la enseñanza de la asignatura economía regional y desarrollo local de la carrera economía. DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia, (35). Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/323418>
- Sorto Perdomo, G., & Villalta Cruz, H. A. (2013). Implementación de una estación meteorológica (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador). Recuperado de <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/4372/1/Implementaci%C3%B3n%20de%20una%20estaci%C3%B3n%20meteorol%C3%B3gica.pdf>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). La guía de scrum: La guía definitiva de scrum, las reglas del juego. Recuperado de: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>
- The Apache Software Foundation. (1997-2018). Apache HTTP Server. Recuperado de <https://httpd.apache.org>
- The Apache Software Foundation. (2010-2018). Apache Cordova. Recuperado de <https://cordova.apache.org/>

ANEXOS

ANEXO 1. VISITAS Y ENTREVISTAS A EL INAMHI



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Se realizó visitas a el Inamhi para obtener información válida para el proyecto por parte de Ing. José González

ANEXO 2. CONVENIO DE EL INSTITUTO NACIONAL METEOROLÓGICO E HIDROLÓGICO CON LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Universidad de Guayaquil
Consejo Universitario

Resolución CU 135-10-14

Guayaquil, octubre 24 del 2014

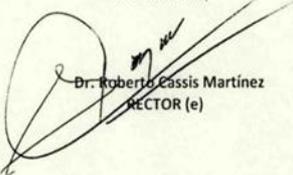
Señores
MIEMBROS DEL H. CONSEJO UNIVERSITARIO
DIRECTORES DEPARTAMENTALES
ORGANISMOS CLASISTAS
Ciudad

El Órgano Colegiado Académico Superior, en sesión de octubre 8 del año en curso, **resolvió aprobar** la suscripción de los siguientes Convenios:

- a) Marco de cooperación interinstitucional entre la Superintendencia de Telecomunicaciones y la Universidad de Guayaquil, cuyo objetivo es establecer y delinear los mecanismos que permitan a las dos instituciones realizar actividades conjuntas, que sean de interés para el cumplimiento de sus funciones legales y los objetivos institucionales, mediante el aprovechamiento de sus recursos humanos, materiales y financieros a través de convenios específicos. El convenio tendrá una vigencia de 5 años. ✓
- b) Marco de cooperación interinstitucional entre la Universidad de Guayaquil y la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad, CNEL-EP, que tiene como objetivo general: coadyuvar y auspiciar acciones entre CNEL-EP y la Universidad para llevar adelante el desarrollo de proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, innovación y formación científica; promover la contratación de estudiantes egresados en la Universidad, en concordancia con los procedimientos de selección de personal conforme a la normativa vigente; y, promocionar e incentivar la incorporación de estudiantes a la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad y la divulgación del conocimiento. El convenio tendrá una vigencia de 2 años. ✓
- c) De cooperación interinstitucional entre la UG y la Cámara Provincial de Turismo del Guayas, que tiene por objeto promover esfuerzos e intercambiar experiencias, conocimientos y beneficios entre los miembros de la Cámara y la Universidad. El convenio tendrá una vigencia de 2 años. X
- d) Marco de cooperación interinstitucional entre la Universidad de Guayaquil y el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, que tiene por objeto lograr una cooperación técnica y científica adecuada, promover estudios y actividades de investigación, planificar y ejecutar proyectos específicos, preparar y perfeccionar los recursos humanos así como fomentar el desarrollo de la capacidad institucional e intercambiar información permanente y oportuna sobre todos los eventos de entrenamiento y capacitación que se ofrezcan en el país y en el exterior. El convenio tendrá una vigencia de 10 años. ✓

La presente resolución cuenta con visto bueno de la Comisión Interventora, contenido en oficio No. CES-CIFIUG-2014-0506-O, de octubre 23 del 2014.

Atentamente,


Dr. Roberto Cassis Martínez
RECTOR (e)

Con copia a: Sr. Presidente de Comisión Interventora

FFS/cms 

ANEXO 3. FORMATO 1ERA ENCUESTA

INAMHI (INSTITUTO NAACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA)

Estimado Sr. / Sra.,

Rellenando esta breve encuesta, nos ayudará a obtener los mejores resultados

1) ¿Usted cree que es importante conocer sobre el pronóstico del clima?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> totalmente de acuerdo | <input type="checkbox"/> parcialmente de acuerdo |
| <input type="checkbox"/> parcialmente desacuerdo | <input type="checkbox"/> totalmente desacuerdo |

2) ¿Actualmente realiza consultas del pronóstico del tiempo mediante un aplicativo móvil o plataforma web?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Aplicativo móvil | <input type="checkbox"/> Plataforma web |
| <input type="checkbox"/> Ambas | <input type="checkbox"/> Ninguna |

3) ¿Cómo actualmente califica usted la capacidad de respuesta de algunas aplicaciones en base al pronóstico del clima?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> totalmente de acuerdo | <input type="checkbox"/> parcialmente de acuerdo |
| <input type="checkbox"/> parcialmente desacuerdo | <input type="checkbox"/> totalmente desacuerdo |

4) ¿Está usted satisfecho con el servicio que les brinda otras aplicaciones con respecto a las variaciones climáticas?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> totalmente de acuerdo | <input type="checkbox"/> parcialmente de acuerdo |
| <input type="checkbox"/> parcialmente desacuerdo | <input type="checkbox"/> totalmente desacuerdo |

5) ¿Cree usted necesario una aplicación que le notifique y alerte sobre cambios climáticos?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> totalmente de acuerdo | <input type="checkbox"/> parcialmente de acuerdo |
| <input type="checkbox"/> parcialmente desacuerdo | <input type="checkbox"/> totalmente desacuerdo |

6) ¿Sería factible contar con una aplicación móvil que otorgue el pronóstico del clima exacto?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> totalmente de acuerdo | <input type="checkbox"/> parcialmente de acuerdo |
| <input type="checkbox"/> parcialmente desacuerdo | <input type="checkbox"/> totalmente desacuerdo |

ANEXO 4. FORMATO 2DA ENCUESTA

Aplicación web para sistema de alertas y notificaciones climáticas para Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología en la ciudad de Guayaquil

Trabajo de investigación para el proyecto de titulación de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil

1. Valoración general sobre el sistema de notificaciones y alertas climáticas

muy satisfecho satisfecho parcialmente satisfecho insatisfecho

2. ¿Se encuentra usted satisfecho con el envío de notificaciones del sistema?

muy satisfecho satisfecho parcialmente satisfecho insatisfecho

3. ¿Se encuentra usted satisfecho con la interfaz que maneja el sistema web?

muy satisfecho satisfecho parcialmente satisfecho insatisfecho

4. ¿El sistema web es muy fácil de usar?

Si no tal vez indiferente

5. ¿Se encuentra usted satisfecho con la información que se muestra en el sistema web?

muy satisfecho satisfecho parcialmente satisfecho insatisfecho

6. ¿Considera usted importante el desarrollo de un aplicativo móvil que facilite visualizar pronóstico del tiempo solo en dispositivos Android?

muy satisfecho satisfecho parcialmente satisfecho insatisfecho

7. ¿Usted cree que la aplicación móvil cumple con sus expectativas a comparación de otras aplicaciones?

Si no tal vez indiferente

8. ¿Qué tan confiable le resulta a usted las predicciones climáticas en esta aplicación móvil?

muy satisfecho satisfecho parcialmente satisfecho insatisfecho

9. ¿Cómo califica usted la capacidad de respuesta de nuestro sistema web en base al pronóstico del clima?

muy satisfecho satisfecho parcialmente satisfecho insatisfecho

10. En base a nuestro sistema ¿qué plataforma usaría más para consultar el pronóstico del clima?

Aplicativo web Aplicativo móvil ambas ninguna

ANEXO 5. ENTREVISTA #1 A EL INAMHI

1. ¿Qué actividad realiza el INAMHI?

El monitoreo de los posibles riesgos de cambios climáticos que puede suceder en el país para informar a la ciudadanía.

2. ¿Qué tipo de información manejan?

Se maneja información climática como las variaciones en la temperatura, el tiempo de presión atmosférica, precipitación, humedad mínima y máxima que se obtienen de las estaciones meteorológicas automatizadas.

3. ¿Cómo recibe esa información?

Las estaciones meteorológicas son las que generan datos climáticos para luego ser enviados al servidor de la INAMHI en Quito (sede) que son los encargados de procesar esos datos para después enviar la información al servidor del INAMHI en Guayaquil.

4. ¿Cómo es el almacenamiento de la información recibida?

El almacenamiento de la información se registra en una base de datos del INAMHI de Guayaquil, pero también se registran los datos en archivo .xls.

5. ¿Cuentan con algún servidor?

SI.

6. ¿Qué requerimiento se necesita implementar?

Se requiere implementar un sistema de notificaciones y alertas climáticas para generar notificaciones por hora que faciliten el monitoreo de cambios climáticos. También emitir una alerta cuando se presente un evento climático relevante.

7. ¿Cuál es la problemática que buscan solucionar a través del sistema?

Mantenerse informado por medio de notificaciones y alertas de los eventos climáticos que se generen en la ciudad de Guayaquil.

8. ¿Se ha implementado anteriormente un sistema parecido?

No se ha implementado un sistema con esos requerimientos.

9. ¿Nuestro equipo tendrá acceso a su servidor?

No, porque el INAMHI se maneja con otras instituciones públicas.

10. ¿Para qué se necesita una aplicación móvil?

Para que la población de Guayaquil pueda tener acceso a la información climática de manera fácil, resumida y entendible.

11. ¿Por qué algunas variables climáticas envían datos vacíos en su reporte?

Algunos datos se demueven vacíos cuando los componentes de las BMAS fallan y obstruyen su funcionamiento y en el caso de la precipitación se resolesta información desde la hora actual hasta la siguiente para que en el nuevo reporte ya aparezca la información actualizada.

ANEXO 6. ENTREVISTA #2 A EL INAMHI



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

ENTREVISTA INAMHI

1. ¿Podemos acceder al servidor que tiene el inamhi en Guayaquil?

Todo de queha se accede mediante un convenio

2. ¿Porque no podemos acceder al sistema que utiliza el INAMHI?

Debe existir un convenio y solicitan permisos a TIC's de Quito

3. ¿Qué servidor usa el INAMHI en Guayaquil?

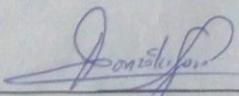
Servidor FTP

4. ¿Los servidores de cada región manejan su propia información o de todo el país?

El servidor de Guayaquil es independiente

5. ¿El servidor de Guayaquil a que otros servidores envían información?

Solo se envia al servidor de guayaquil que maneja datos del sector guayaquil.


Firma del entrevistado

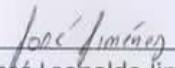
ANEXO 7. JUICIO DE EXPERTO

Juicio de expertos

	Descripción	1	2	3	4	5
Aplicación web						
1	Diseño de la aplicación web					/
2	Interfaz amigable					/
3	Tamaño y color de letras de la aplicación web					/
4	Tiempo de actualización de datos					/
5	Tiempo de respuesta en notificaciones					/
6	Menú lateral funcional					/
7	Control de cambio de Emas(estaciones meteorológicas).					/
8	Visualización de ubicación exacta de las Emas(estaciones meteorológicas).					/
Administrador Web						
9	Login (inicio de sesión).					/
10	Encriptación de contraseña					/
11	Cambio de contraseña					/
12	Panel de control con interfaz amigable					/
13	Descarga de archivos					/
14	Subida de archivos					/
15	Control de cambio de Emas(estaciones meteorológicas).					/
16	Visualización de graficas de las últimas horas.					/
17	Visualización de notificaciones de las últimas horas.					/
18	Visualización de alertas de las últimas horas.					/
Aplicación móvil						
19	Instalación de la aplicación(apk.)					/
20	Visualización y manejo de botones					/
21	Tiempo de actualización de datos					/
22	Tiempo de respuesta en notificaciones					/
23	Interfaz amigable					/

Equivalencia:

Excelente	5
Muy bueno	4
Aceptable	3
Malo	2
Deficiente	1


 Ing. José Leopoldo Jiménez Pinela
 C.I.: 0940388879
 N° de Registro: 1006-2017-1872486

ANEXO 8. PRUEBA DE USUARIO ADMINISTRADOR



PRUEBAS DE USUARIO ADMINISTRADOR

Se realiza esta prueba de funcionamiento del aplicativo por parte del usuario administrador para corroborar que el aplicativo funcione correctamente o si hay que realizar cambios.

PROCESOS	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
El sistema tiene una interfaz amigable	X		
Inicio de sesión	X		
Autenticación de usuario	X		
Salida de información clara y concreta	X		
Ingreso de archivos al sistema	X		
Se generan notificaciones por hora	X		
Se emiten alertas correctamente	X		
Filtro de búsqueda de datos climáticos históricos y actuales	X		

ANEXO 9. ACTA DE ACEPTACIÓN

ACTA DE ACEPTACIÓN

Nombre Del Proyecto

Desarrollo de un aplicativo web para sistema de alertas y notificaciones climáticas censadas por EMAS (estación meteorológica automatizada) del instituto nacional de meteorología e hidrología, localizadas en la ciudad de Guayaquil en tiempo real e histórica. Caso práctico implementado en un sector específico en nuestra ciudad.

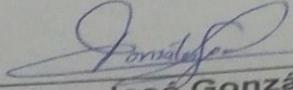
Nombre Del Cliente

Ing. del Instituto Nacional De Meteorología E Hidrología en Guayaquil

Declaración De La Aceptación Formal

Por medio de la presente acta se deja constancia y aceptación del proyecto "Desarrollo de un aplicativo web para sistema de alertas y notificaciones climáticas censadas por EMAS (estación meteorológica automatizada) del instituto nacional de meteorología e hidrología, localizadas en la ciudad de Guayaquil en tiempo real e histórica. Caso práctico implementado en un sector específico en nuestra ciudad" a cargo de los estudiantes Jefferson Stalin Sanchez Chavez y María Graciela Zhicay Nicolalde, alumnos no titulados de la Universidad de Guayaquil, carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales. En este punto se da por concluido el proyecto, por lo que habiendo constatado el Ing. José González Coordinador del Proceso Desconcentrado de la Cuenca del Río Guayas en el Instituto Nacional De Meteorología E Hidrología en la ciudad de Guayaquil las pruebas realizadas en el producto, se certifica el cierre del proyecto, el cual culmina de manera exitosa.

Observaciones


Ing. José González
Coordinador del Proceso Desconcentrado
Cuenca del río Guayas.



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

COMPUTACIONALES

Desarrollo de un aplicativo web para sistema de alertas y notificaciones climáticas censadas por EMAS (estación meteorológica automatizada) del instituto nacional de meteorología e hidrología, localizadas en la ciudad de Guayaquil en tiempo real e histórica. Caso práctico implementado en un sector específico en nuestra ciudad.

MANUAL DE USUARIO

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTOR:

Jefferson Stalin Sánchez Chavez

María Graciela Zhicay Nicolalde

TUTOR:

Ing. Alonso Anguizaca José Luis, M.Sc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2018 - 2019

1. REQUERIMIENTOS

Para la implementación del aplicativo web para sistema de notificaciones y alertas climáticas se necesita tener instalados previamente.

1. Navegador (preferible Mozilla o Google Chrome).

Nota: el aplicativo web una vez instalado en una computadora se podrá acceder al aplicativo en las demás maquinas que estén conectadas a la misma red.

2. ACCESO AL SISTEMA

Para acceder al sistema se ingresara a la siguiente página <http://appweather.online> la cual mostrará una ventana como se observa en la figura 1, que es la pantalla principal en la que pueden acceder el usuario administrador (personal del INAMHI), para visualizar los datos climáticos obtenidos por las EMAS (estaciones meteorológicas automatizadas) ubicadas en sectores específicos de Guayaquil.

Figura 1 Página principal



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

El sistema cuenta con la información de tres estaciones meteorológicas automatizadas ubicadas en Guayaquil. Para poder visualizar los datos climáticos de cada EMA, en la parte superior de la pantalla se encuentra un botón ☰ que despliega una barra desplegable que contiene el código que identifica la ubicación de las EMAS (estaciones meteorológicas automatizadas) como se observa en la Figura 2.

Figura 2 Lista Desplegable



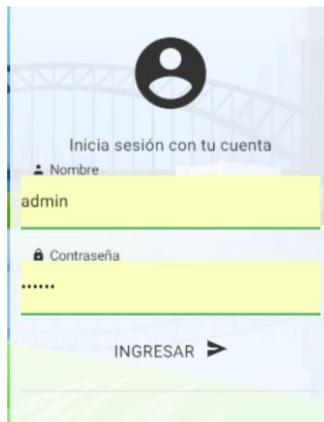
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Cada vez que se seleccione una estación meteorológica automatizada, se visualizara la ubicación de esta, por medio de Google maps.

En la parte superior derecha de la página se encuentra un icono 🗝 que es el que direcciona a la página de autenticación, que solo puede acceder el usuario administrador. Para el ingreso al sistema se deberá llenar los campos mostrados en la figura 3 (Nombre y contraseña), y luego presionar el botón ingresar para ingresar al sistema con los privilegios que tiene el usuario administrador.

Figura 3 Autenticación de usuario



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

3. USUARIO ADMINISTRADOR (PRIVILEGIOS)

Al realizar la autenticación de manera correcta en el sistema, se podrá acceder al “Portal Administrador” como se observa en la figura 4.

Figura 4 Portal Usuario Administrador

Fecha	Hora	Estado	Temperatura	Humedad	Precipitacion	Presion Atmosferica	Direccion del viento	Velocidad del viento
undefined	undefined	No actualizado	undefined °C	undefined %	undefined mm	undefined hPa	undefined	undefined m/s

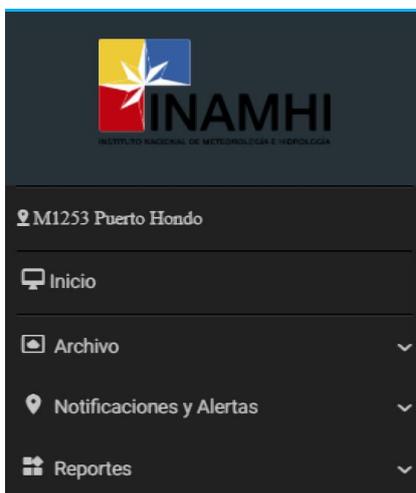
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

4. BARRA DE MENU

En la barra de menú se presentará de manera fija en el sistema, para poder acceder a otras opciones desde cualquier página anteriormente seleccionada.

Figura 5 Barra de menú



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

4.1. INICIO

Esta opción dirige al portal del administrador, donde podrá observar los datos climáticos por hora de las tres EMAS (estaciones meteorológicas automatizadas) que se tendrá que seleccionar por medio de una lista desplegable la que desee presentar.

- ✓ M1271 Guayaquil (Facultad CCNN).
- ✓ M1253 Puerto Hondo.
- ✓ M5132 Monte Bello.

Se mostrarán los datos climáticos almacenados en el sistema de cada estación meteorológica automatizada por medio de tablas que reflejarán fecha, hora, estado, temperatura, humedad, precipitación, presión atmosférica, dirección y velocidad del viento, cada una con su unidad de medida respectiva como se observa en la figura 6

Figura 6 Tablas con datos climáticos

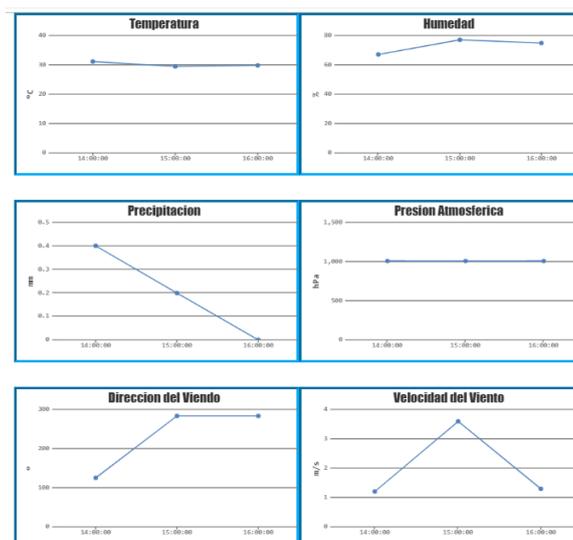


Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Por medio de gráficos se mostrarán las variaciones que se suscita en cada una de las variables climáticas presentadas en el sistema por hora como se observa en la figura 7. Cada dato o grafico mostrado será de una de las emas seleccionadas previamente en el sistema.

Figura 7 Gráficos de variaciones climáticas



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

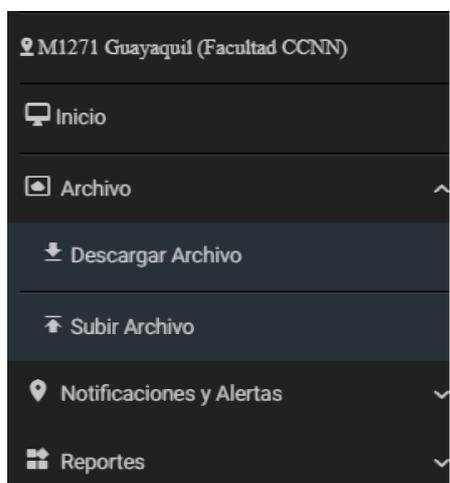
Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

4.2. ARCHIVOS

Esta opción se encarga en general del almacenamiento en el sistema de archivos con datos climáticos obtenidos por el INAMHI. De la opción archivos se despliega otras opciones que son:

- ✓ Descargar Archivos
- ✓ Subir Archivos

Figura 8 Opción Archivos



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

4.2.1. DESCARGAR ARCHIVOS

Esta opción dirige a la pantalla de descarga de archivos de datos climáticos. Todos los datos que se visualizan en dicha pantalla son obtenidos de la página oficial del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (<http://www.serviciometeorologico.gob.ec>) debido a que se encuentra vinculada a nuestro sistema.

Figura 9 Pantalla de descarga de archivos

GRAFICAR DATOS:		DISPONIBILIDAD DEL DATO:								
SELECCIONE UN PARÁMETRO		SELECCIONE UN PARÁMETRO								
ESTACION: GUAYAQUIL (FACULTAD CCNN) Exportar Tabla a Excel										
FECHA HORA	HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE (%) INST	HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE (%) MAX	HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE (%) MIN	PRECIPITACION (mm) SUM	PRESION ATMOSFERICA (hPa) INST	TEMPERATURA AIRE (°C) INST	TEMPERATURA AIRE (°C) MAX	TEMPERATURA AIRE (°C) MIN	WENTO DIRECCION (°) INST	WENTO VELOCIDAD (m/s) INST
2019-02-18 16:00:00	70				1008	30.2			86	1.5
2019-02-18 15:00:00	69	75	67	0.2	1008.7	30.6	30.8	29.9	70	1.3
2019-02-18 14:00:00	75	79	67	0	1009.8	29.3	30.9	29.2	68	0.4
2019-02-18 13:00:00	80	82	74	0.3	1011	28.7	29.2	28.2	81	0.7
2019-02-18 12:00:00	76	83	72	0.1	1011.8	28.5	29.3	28.3	271	0.4
2019-02-18 11:00:00	85	87	74	0	1012.4	27.4	29.1	27.3	347	0.6

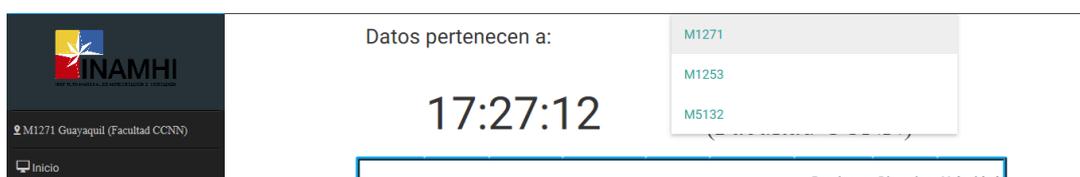
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

El sistema cuenta con la información de tres EMAS (estaciones meteorológicas automatizadas) ubicadas en la ciudad de Guayaquil, tal y como se explicó anteriormente, por lo que para descargar los archivos que contiene los datos que se necesitan almacenar en el sistema, se deben realizar los siguientes pasos.

- 1) En la página de inicio del sistema se debe seleccionar por medio de una lista desplegable la estación meteorológica automatizada que desea obtener información como se observa en la figura 10.

Figura 10 Selección de EMAS



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

- 2) Se observará la ubicación de la estación meteorológica automatizada seleccionada en el lado izquierdo de la pantalla de inicio, arriba de las opciones de la barra de menú opciones.
- 3) Ya seleccionada la estación meteorológica automatizada, se da clic en la opción (“Archivos” / Descarga de archivos) y se direccionara a la pantalla de descargas como se muestra en la figura 9.
- 4) Para descargar los datos climáticos generados por hora, existe la opción “exportar tabla de Excel”.

Figura 11 Descarga de archivos



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

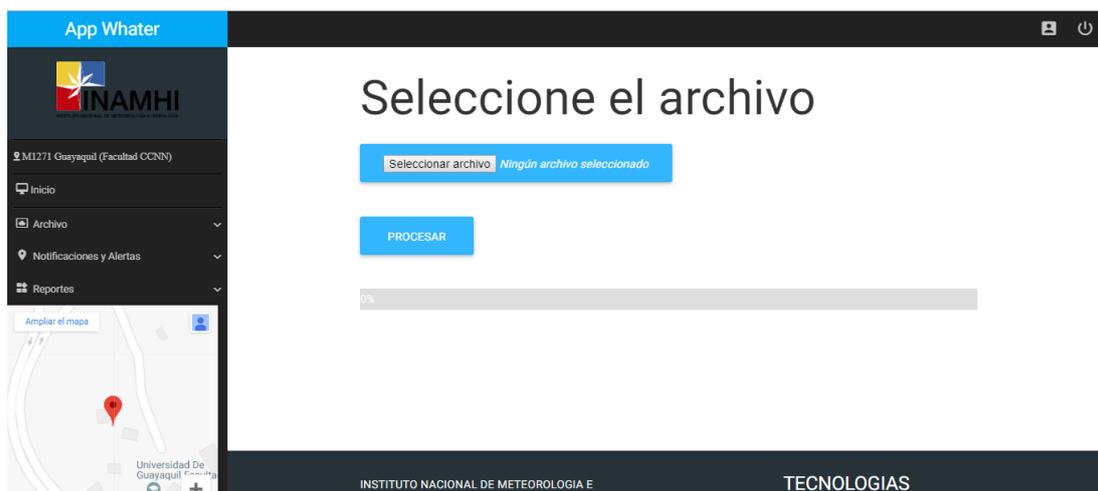
Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

4.2.2. SUBIR ARCHIVOS

Esta opción dirige a la página de subir archivos, donde podrá seleccionar el archivo que descargó de los reportes de la estación meteorológica seleccionada.

Nota: Siempre el sistema le mostrará cuál estación meteorológica automatizada está seleccionada.

Figura 12 Selección de archivos



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Luego de ya seleccionar el archivo Excel, da un clic en el botón procesar para que los datos del archivo Excel se almacenen en la base de datos del sistema. Y si la operación se realizó con éxito, aparecerá un mensaje “archivo subido” como se observa en la figura

Figura 13 Mensaje del sistema



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Y automáticamente se direccionará a la pantalla de inicio del sistema mostrando los datos almacenados en una tabla con las variables climáticas y los gráficos de la estación meteorológica automatizada seleccionada.

Figura 14 Visualización de datos



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

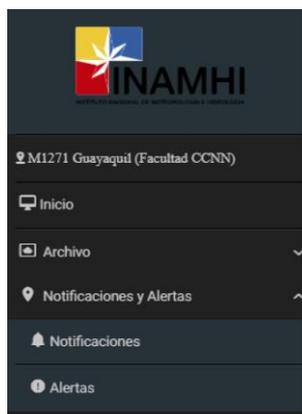
Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

4.3. NOTIFICACIONES Y ALERTAS

Esta opción se encarga de mostrar historial de notificaciones y alertas de variaciones climáticas que registre el sistema. De notificaciones y alertas se despliega otras opciones que son:

- ✓ Notificaciones
- ✓ Alertas

Figura 15 Menú de Notificaciones



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

4.3.1. NOTIFICACIONES

Esta opción dirige a la pantalla de notificaciones en que se muestra un historial de notificaciones generadas por horas en el sistema, con los siguientes campos.

- ✓ Fecha
- ✓ Hora
- ✓ Mensaje

Figura 16 Pagina de notificaciones



Fecha	Hora	Mensaje
2019-02-24	00:00:00	se actualizo los datos hasta hora 00:00:00
2019-02-24	01:00:00	se actualizo los datos hasta hora 01:00:00
2019-02-24	02:00:00	se actualizo los datos hasta hora 02:00:00
2019-02-24	03:00:00	se actualizo los datos hasta hora 03:00:00
2019-02-24	04:00:00	se actualizo los datos hasta hora 04:00:00
2019-02-24	05:00:00	se actualizo los datos hasta hora 05:00:00
2019-02-24	06:00:00	se actualizo los datos hasta hora 06:00:00
2019-02-24	07:00:00	se actualizo los datos hasta hora 07:00:00
2019-02-24	08:00:00	se actualizo los datos hasta hora 08:00:00

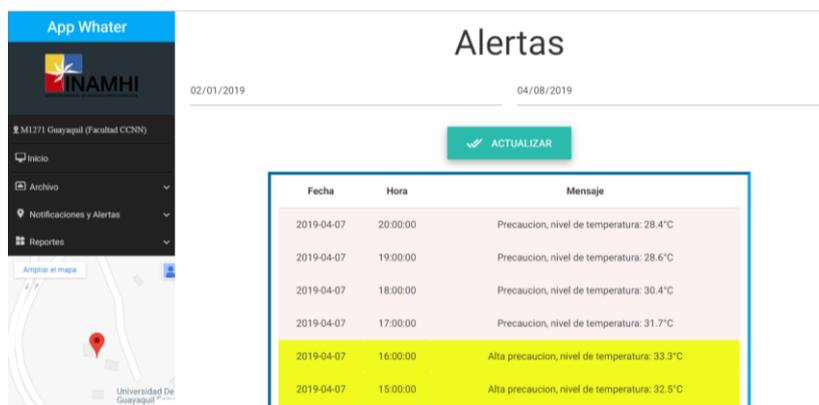
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

4.3.2. ALERTAS

Para visualizar alertas climáticas generadas en fechas anteriores se debe seleccionar una fecha de inicio y fecha final que requiere visualizar en el sistema. Cada alerta tendrá su color respectivo de acuerdo con el índice de confort establecido e intensidad de las lluvias.

Figura 17 Historial de alertas



Fecha	Hora	Mensaje
2019-04-07	20:00:00	Precaucion, nivel de temperatura: 28.4°C
2019-04-07	19:00:00	Precaucion, nivel de temperatura: 28.6°C
2019-04-07	18:00:00	Precaucion, nivel de temperatura: 30.4°C
2019-04-07	17:00:00	Precaucion, nivel de temperatura: 31.7°C
2019-04-07	16:00:00	Alta precaucion, nivel de temperatura: 33.3°C
2019-04-07	15:00:00	Alta precaucion, nivel de temperatura: 32.5°C

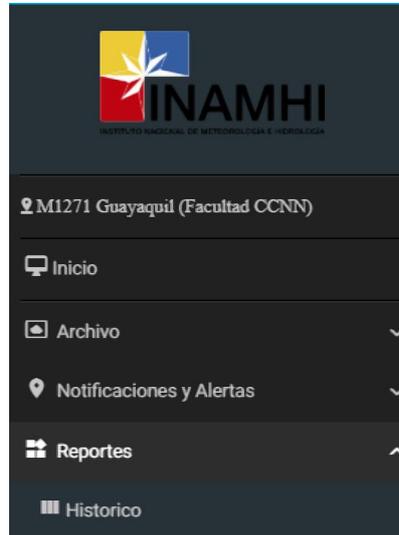
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

4.4. REPORTES

Esta opción permite ver la información de datos climáticos que se reportaron con anterioridad (datos históricos).

Figura 18 Menú Reportes



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Para visualizar datos históricos, es decir, información climática de fechas anteriores se debe seleccionar una fecha de inicio y fecha final que requiere visualizar en el sistema.

Figura 19 Reporte de ultimas horas



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

5. MENSAJE DE NOTIFICACIONES Y ALERTAS

5.1. MENSAJE DE NOTIFICACIONES

Se informará al usuario sobre las actualizaciones por medio de mensaje de notificaciones por hora como se observa en la figura 19, debido a que las actualizaciones de los datos climáticos del sistema se realizan cada hora.

Figura 20 Mensaje de notificación



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

5.2. MENSAJES DE ALERTAS

De acuerdo al índice de confort de peligro y al nivel de precipitación (lluvias torrenciales, moderadas, etc.) que se explican en el capítulo 2, se presentará una alerta que mantendrá informado antes estos eventos climáticos

Figura 21 Mensaje alertas



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

6. DISPOSITIVO MOVIL

La aplicación móvil AppWeather fue desarrollada para uso de la ciudadanía con el objetivo de mostrar datos climáticos resumidos y entendibles que se manejan por hora de un sector específico de Guayaquil.

El logo de la aplicación es de acuerdo con la apariencia del sistema tal como se observa en la figura 21.

Figura 22 Logo AppWeather



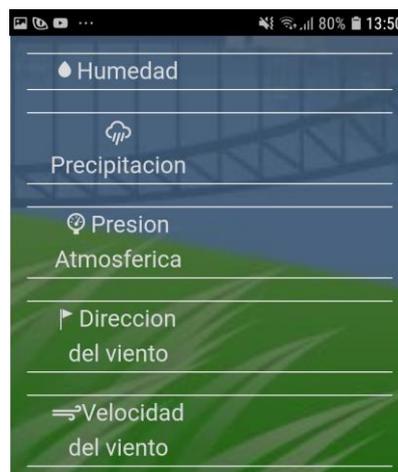
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

La aplicación AppWeather muestra los datos climáticos actualizados por hora

- Temperatura
- Precipitación
- Presión atmosférica
- Humedad
- Dirección y velocidad del viento

Figura 23 Pantallas AppWheater



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

GOOGLE MAP

El aplicativo móvil cuenta con el servicio de Google maps para mostrar la ubicación de las 3 diferentes estaciones meteorológicas automatizadas integradas en el sistema AppWeather, tal y como se observa en la figura 24.

Figura 24 AppWeather Mapa



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

MENU DESPLEGABLE

permitirá seleccionar la estación meteorológica automatizada de la que desee visualizar información (Provincia, propietario, latitud, longitud, altitud, tipo, estado).

Figura 25 AppWeather Menú



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

COMPUTACIONALES

Desarrollo de un aplicativo web para sistema de alertas y notificaciones climáticas censadas por EMAS (estación meteorológica automatizada) del instituto nacional de meteorología e hidrología, localizadas en la ciudad de Guayaquil en tiempo real e histórica. Caso práctico implementado en un sector específico en nuestra ciudad.

MANUAL TECNICO

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTOR:

Jefferson Stalin Sánchez Chavez

María Graciela Zhicay Nicolalde

TUTOR:

Ing. Alonso Anguizaca José Luis, M.Sc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2019 - 2020

PRESENTACIÓN

El presente manual técnico es elaborado de acuerdo a las especificaciones técnicas, herramientas de desarrollo, lenguaje de programación que se utilizaron en el desarrollo de un aplicativo web para sistema de alertas y notificaciones climáticas censadas por EMAS (estación meteorológica automatizada) del INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA, localizadas en la ciudad de Guayaquil. Caso práctico implementado en un sector específico en nuestra ciudad. Este manual va dirigido a personas que poseen conocimientos de programación, y manejo de base de datos y diseño de páginas web.

ASPECTO TECNICO DE DESARROLLO

Index.html: es la pantalla inicial del sistema de notificaciones y alertas AppWeather, en el cual se mostrarán los valores por horas de las variables climáticas de acuerdo a la estación meteorológica seleccionada.

notificaciones.html: aquí se mostrará un reporte de las notificaciones que se han hecho en el sistema a lo largo del día.

Alertas.html: muestra un listado con fecha y hora de las alertas generadas en el día.

Login.html: ventana que permite al usuario administrador del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología poder iniciar sección al sistema AppWeather.

Descarga.html: página del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología donde se reflejan los datos climáticos obtenidos por las estaciones meteorológicas, aquí se obtienen los datos que luego serán almacenados en la base de datos del Sistema AppWeather.

Subir.html: permite al Sistema AppWeather el ingreso de los datos climáticos obtenidos por el INAMHI para luego ser almacenados y visualizados.

Home.html: muestra la información completa de los datos climáticos, gráficos y mapa de acuerdo a la estación meteorológica seleccionada.

Carpeta PHP: aquí se guardan archivos de tipo php como conexión.php que me permite la conexión del Sistema AppWeather con la base de datos.

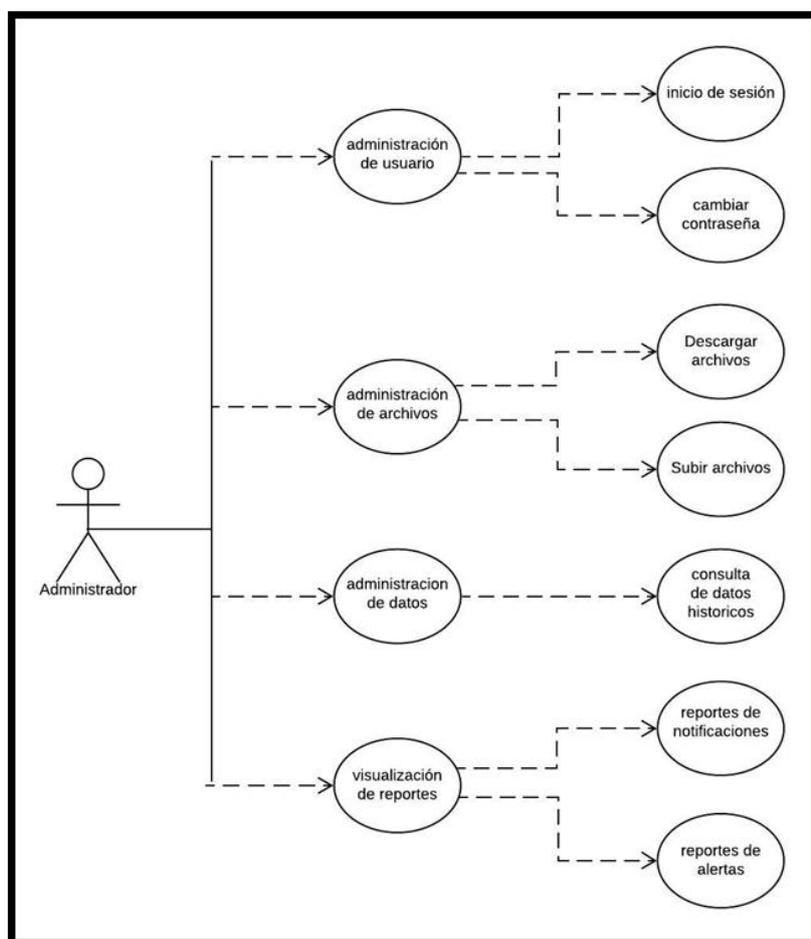
Datos_ema.php: me permite hacer la consulta de las variables climáticas registrada en la base para mostrar en el Sistema AppWeather.

DIAGRAMA DE CASOS DE USOS

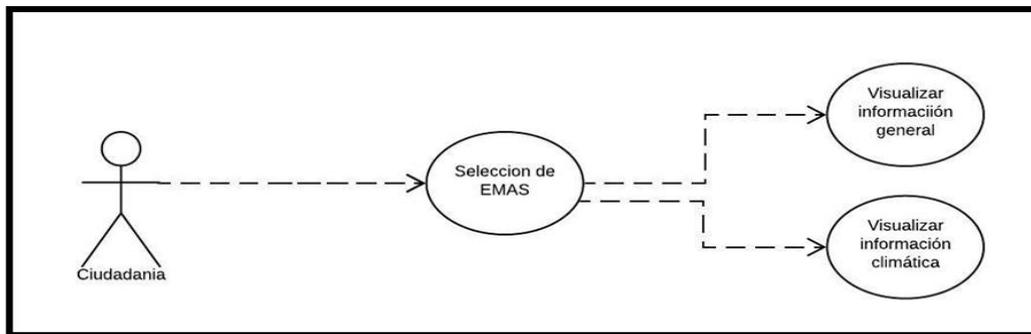
En el siguiente diagrama se explica los procesos que realiza el usuario en el aplicativo web y móvil, teniendo en cuenta que el rol de administrador solo se podrá abrir en el aplicativo web debido que realiza ingreso de información climática confidencial y esta solo se debe hacer dentro de la institución.

Usuario administrador podrá acceder al aplicativo web para realizar los siguientes procesos

- Inicio de sesión.
- Cambio de contraseña.
- Descargar archivos que contienen datos climáticos.
- Subir archivos que contienen datos climáticos.
- Consulta de datos históricos climáticos.
- Visualización de reportes de notificaciones y alertas generadas por el sistema.

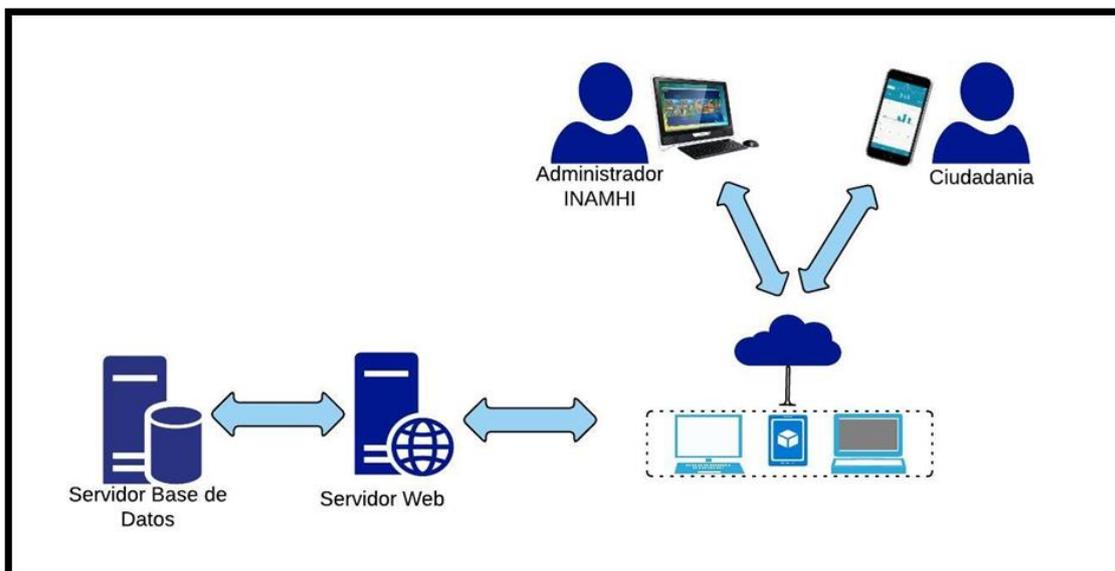


La ciudadanía que tendrá acceso a la información climática del sistema por medio del aplicativo móvil podrá realizar el siguiente proceso.



ARQUITECTURA DEL PROYECTO

Figura 26 Descripción de arquitectura del proyecto



Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

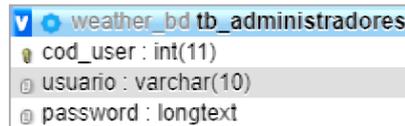
Como se observa en la imagen el administrador ingresa mediante el gestor web y la ciudadanía lo hace mediante el aplicativo móvil, lo cual indica que ambos requieren de una conexión a internet para poder acceder al servidor web donde se interactúa con los datos guardados en el servidor de base de datos. El servidor web es el encargado de hacer las funciones que requiere el sistema web y el aplicativo móvil el mismo que interactúa con la base de datos y es quien responde, se podría decir que esta es la capa de proceso ya que se reciben las peticiones y se devuelve lo que solicitan.

DESCRIPCION DE LAS TABLAS DEL SISTEMA WEB

Nombre de la tabla: tb_administradores

Descripción: tabla de la página de autenticación de usuario

Figura 27 Tabla tb_administradores



weather_bd tb_administradores
cod_user : int(11)
usuario : varchar(10)
password : longtext

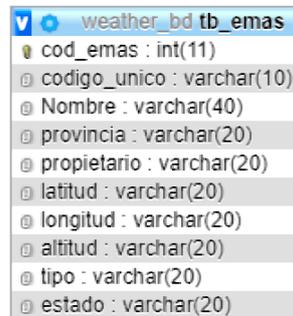
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Nombre de la tabla: tb_emas

Descripción: tabla que permite la selección de las EMAS en la página de inicio.

Figura 28 Tabla tb_emas



weather_bd tb_emas
cod_emas : int(11)
codigo_unico : varchar(10)
Nombre : varchar(40)
provincia : varchar(20)
propietario : varchar(20)
latitud : varchar(20)
longitud : varchar(20)
altitud : varchar(20)
tipo : varchar(20)
estado : varchar(20)

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Nombre de la tabla: tb_datos_ema_m1271

Descripción: esta tabla almacena los datos de las variables climáticas censadas por la Ema_1271 Facultad CCNN U. GUAYAQUIL.

Figura 29 Tabla tb_datos_ema_m1271



The image shows a screenshot of a database table structure for 'weather_bd tb_datos_ema_m1271'. The table has the following fields:

Field Name	Data Type
codigo_datos	int(11)
fecha	date
hora	time
humedad_inst	int(11)
humedad_max	int(11)
humedad_min	int(11)
precipitacion	float
presion_atmosferica	float
temperatura_inst	float
temperatura_max	float
temperatura_min	float
viento_direccion	int(11)
viento_velocidad	float

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Nombre de la tabla: tb_datos_ema_m1253

Descripción: esta tabla almacena los datos de las variables climáticas censadas por la Ema_1253 Puerto Hondo.

Figura 30 Tabla tb_datos_ema_m1253



The image shows a screenshot of a database table structure for 'weather_bd tb_datos_ema_m1253'. The table has the following fields:

Field Name	Data Type
codigo_datos	int(11)
fecha	date
hora	time
humedad_inst	int(11)
humedad_max	int(11)
humedad_min	int(11)
precipitacion	float
presion_atmosferica	float
temperatura_inst	float
temperatura_max	float
temperatura_min	float
viento_direccion	int(11)
viento_velocidad	float

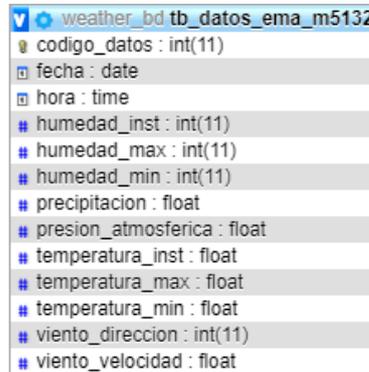
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Nombre de la tabla: tb_datos_ema_m5132

Descripción: esta tabla almacena los datos de las variables climáticas censadas por la Ema_5132 Montebello.

Figura 31 Tabla tb_datos_ema_m5132



Column Name	Data Type
codigo_datos	int(11)
fecha	date
hora	time
humedad_inst	int(11)
humedad_max	int(11)
humedad_min	int(11)
precipitacion	float
presion_atmosferica	float
temperatura_inst	float
temperatura_max	float
temperatura_min	float
viento_direccion	int(11)
viento_velocidad	float

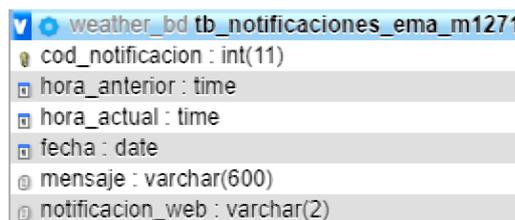
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Nombre de la tabla: tb_notificaciones_ema_m1271

Descripción: esta tabla almacena los datos necesarios sobre las notificaciones generadas al actualizarse por hora las variables climáticas de la Ema_1271 Facultad CCNN U. GUAYAQUIL.

Figura 32 Tabla tb_notificaciones_ema_m1271



Column Name	Data Type
cod_notificacion	int(11)
hora_anterior	time
hora_actual	time
fecha	date
mensaje	varchar(600)
notificacion_web	varchar(2)

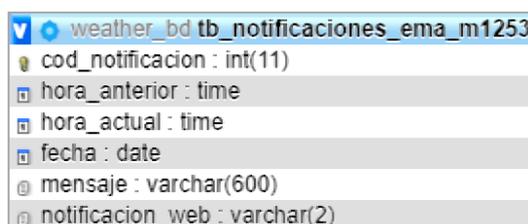
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Nombre de la tabla: tb_notificaciones_ema_m1253

Descripción: esta tabla almacena los datos necesarios sobre las notificaciones generadas al actualizarse por hora las variables climáticas de la Ema_1253 Puerto Hondo.

Figura 33 Tabla tb_notificaciones_ema_m1253



The screenshot shows the table structure for 'weather_bd.tb_notificaciones_ema_m1253'. The columns and their data types are:

Column Name	Data Type
cod_notificacion	int(11)
hora_anterior	time
hora_actual	time
fecha	date
mensaje	varchar(600)
notificacion_web	varchar(2)

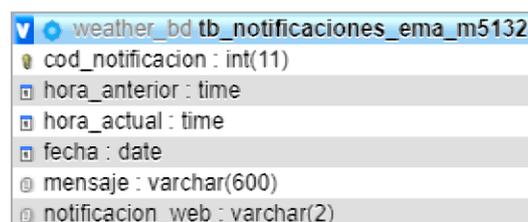
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Nombre de la tabla: tb_notificaciones_ema_m5132

Descripción: esta tabla almacena los datos necesarios sobre las notificaciones generadas al actualizarse por hora las variables climáticas de la Ema_m5132 Montebello.

Figura 34 Tabla tb_notificaciones_ema_m5132



The screenshot shows the table structure for 'weather_bd.tb_notificaciones_ema_m5132'. The columns and their data types are:

Column Name	Data Type
cod_notificacion	int(11)
hora_anterior	time
hora_actual	time
fecha	date
mensaje	varchar(600)
notificacion_web	varchar(2)

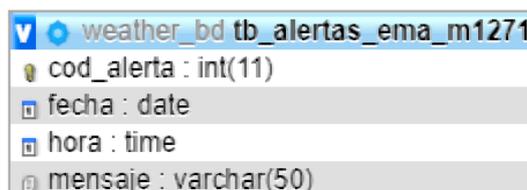
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Nombre de la tabla: tb_alertas_ema_m1271

Descripción: esta tabla almacena los datos necesarios sobre las alertas generadas por el sistema al ocurrir un evento climático relevante de la Ema_1271 Facultad CCNN U. GUAYAQUIL.

Figura 35 Tabla tb_alertas_ema_m1271



weather_bd tb_alertas_ema_m1271
cod_alerta : int(11)
fecha : date
hora : time
mensaje : varchar(50)

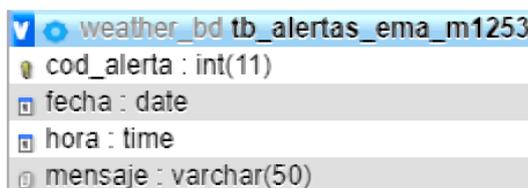
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Nombre de la tabla: tb_alertas_ema_m1253

Descripción: esta tabla almacena los datos necesarios sobre las alertas generadas por el sistema al ocurrir un evento climático relevante de la Ema_1253 Puerto Hondo.

Figura 36 Tabla tb_alertas_ema_m1253



weather_bd tb_alertas_ema_m1253
cod_alerta : int(11)
fecha : date
hora : time
mensaje : varchar(50)

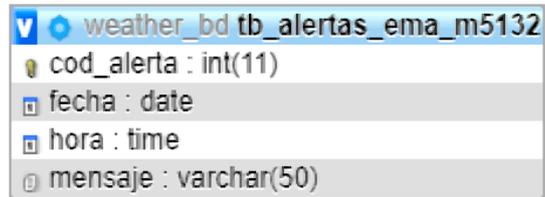
Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Nombre de la tabla: tb_alertas_ema_m5132

Descripción: esta tabla almacena los datos necesarios sobre las alertas generadas por el sistema al ocurrir un evento climático relevante de la Ema_m5132 Montebello.

Figura 37 Tabla tb_alertas_ema_m5132



weather_bd tb_alertas_ema_m5132	
cod_alerta	int(11)
fecha	date
hora	time
mensaje	varchar(50)

Elaborado: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez

Fuente: Graciela Zhicay & Jefferson Sánchez