

**SEGUIMIENTO A LA RED INTEGRAL DE MONITOREO DE ALERTA Y
ALARMA AUTOMATIZADA EN LA CUENCA DEL RIO LAS CEIBAS- RIMAC,
OPERADO POR LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO
MAGDALENA- CAM**

JULLY XIOMARA PERALTA VELOSA

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
NEIVA
2014**

**SEGUIMIENTO A LA RED INTEGRAL DE MONITOREO DE ALERTA Y
ALARMA AUTOMATIZADA EN LA CUENCA DEL RIO LAS CEIBAS- RIMAC,
OPERADO POR LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO
MAGDALENA- CAM**

JULLY XIOMARA PERALTA VELOSA

**Informe final de Práctica Profesional presentado para optar al título de
INGENIERO CIVIL**

**Asesor
JULIO CESAR GARZÓN CALDERÓN
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
NEIVA
2014**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Neiva, Agosto del 2014

DEDICATORIA

Todo lo que he logrado en la vida se lo debo a Dios y a Él especialmente le quiero dedicar mi culminación de estudios, mi trabajo y lo que empieza para mí de aquí en adelante; más que nadie Dios supo los esfuerzos y la lucha que día a día hice para poder conseguir lo que hoy tengo y lo que hoy he logrado.

A mi familia también dedico mi meta, a mi padre por no abandonar mis sueños, a mis hermanos por ser parte de esto y especialmente a mi madre por permitir que ésta meta se hiciera realidad; gracias a su entrega incansable, gracias a sus infinitos esfuerzos hoy yo logro mi más grande objetivo.

Y por último éste sueño me lo dedico a mí misma, porque siempre tuve en cuenta lo que quise, porque luché contra cualquier adversidad para lograr el primer sueño grande en mi vida, porque sé que lo que viene para mí son bendiciones y mil puertas abiertas.

AGRADECIMIENTOS

Mi mayor agradecimiento es para Dios por su infinito amor y bondad, sin su ayuda y sin su bendición nunca hubiera logrado ésta meta.

A mi madre María Doris por su inalcanzable apoyo, por jamás abandonarme y por la confianza insuperable que siempre me tuvo; por cada uno de sus esfuerzos y luchas y por ser mi amiga confidente.

A mi padre por siempre darme lo que pudo y no pudo conseguir, por hacer parte de mi sueño, mil gracias.

A mis tíos y abuelos que siempre estuvieron al tanto de mis estudios y de mi vida, muchas gracias a ellos porque cuando los necesite siempre estuvieron para tenderme la mano y para recibir un buen consejo.

A mis maestros, a cada uno de ellos mil gracias por siempre haberme brindado lo mejor, por compartir sus experiencias y sus conocimientos, a todos ellos gracias porque hoy voy a hacer lo que de ellos aprendí. Mis más sinceras gracias al Ingeniero Julio Cesar Calderón por guiarme y ayudarme a preparar mi trabajo de grado, por su gran paciencia y humildad mil gracias.

A mi Universidad Cooperativa de Colombia, por ser el ente donde me formé y me hice Ingeniera, por haberme brindado lo mejor que siempre tuvieron y por haberme permitido ser parte de ellos, muchas gracias.

CONTENIDO

	Pág.
PRESENTACIÓN	9
1. JUSTIFICACIÓN	10
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GENERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. MARCO REFERENCIAL	13
3.1 MARCO INSTITUCIONAL CAM	13
3.1.1 Naturaleza	13
3.1.2 Misión	13
3.1.3 Visión	13
3.2 MARCO TEÓRICO	13
3.2.1 La RIMAC	13
3.2.2 Mapa Estaciones	14
4. METODOLOGÍA	16
5. RESULTADOS	17
5.1 APOYO AL SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LOS EQUIPOS Y REGISTROS DE LAS ESTACIONES DE LA RIMAC	17

5.2 REGISTRO DIARIO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE TODAS LAS ESTACIONES DE LA RIMAC	17
5.3 BOLETÍN DIARIO DEL ESTADO DE LOS INDICADORES METEOROLÓGICOS REPORTADOS POR LA RIMAC	18
5.4 CREACIÓN DE UNA DE BASE DE DATOS FÍSICA Y DIGITAL CON LA INFORMACIÓN REPORTADA POR LA RIMAC	19
5.5 MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN MENSUAL DE LA RIMAC	19
5.6 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA INFORMACIÓN REPORTADA POR LA RIMAC Y EL IDEAM	20
6. CONCLUSIONES	21
7. RECOMENDACIONES	22
BIBLIOGRAFÍA	23
ANEXOS	24

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formato Bitácora	25
Anexo B. Grafica de Reporte Mensual del funcionamiento total de la Red	26
Anexo C. Boletín Diario Meteorológico	27
Anexo D. Gráficas de estadísticas 2012-2014	28
Anexo E. Gráficas Diarias de los datos reportados por la RIMAC	29
Anexo F. Comparativos de precipitación IDEAM-RIMAC	30

INTRODUCCIÓN

El principal surtidor para el consumo de agua en la población de la ciudad de Neiva se conoce bajo el nombre del Río Las Ceibas, es esta la fuente hídrica con la cual funciona el acueducto local, una realidad de abastecimiento que ha estado presente por largo tiempo en la comunidad, tiempo suficiente para saber que uno de los problemas más sentidos con respecto a este tema por su recurrente presencia se constituye a partir de la enorme cantidad de sedimentación que aparece con la llegada de la temporada de lluvias.

Dicha condición de exceso en sedimentación por lo general lleva al corte del servicio de agua para la ciudadanía opita, una medida de afrontamiento que acarrea malestares para el desarrollo de la actividad cotidiana al trastornar la vida de los lugareños en cuanto a la necesidad de atender todas aquellas situaciones que requieren del uso del agua, agravado por la prolongación incluso por días de tal medida que ha tenido que ser implementada mientras se soluciona la eventualidad desde los encargados de brindar este servicio público en la capital del Huila.

Así las cosas el administrador ejecutivo local desde hace varios periodos ha visto en esta situación una preocupación de gran importancia, razón por la cual se han adelantado gestiones conducentes a subsanar la adversa vivencia derivada de la situación descrita con antelación, una de esas estrategias de prevención es precisamente el RIMAC –Red Integral de Monitoreo, Alerta y Alarma Automatizada en la Cuenca del Río Las Ceibas-.

La RIMAC, es una red de estaciones conectadas para el conocimiento, monitoreo, control y gestión de desastres a partir de un proceso de análisis de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo, la cual funciona mediante la transmisión de datos en tiempo real vía radio, cuya comunicación informa el estado de la cuenca y así alarmar a la comunidad en caso de algún riesgo que se genere¹.

El presente documento muestra la metodología utilizada para la generación y análisis de factores meteorológicos e hidrometeorológicos de cada una de las estaciones ubicadas en la cuenca del río Las Ceibas, tales como precipitación, temperaturas, niveles y caudales, como también enseña la generación de boletines diarios meteorológicos, bitácoras y reportes del funcionamiento de las estaciones ubicadas en la zona.

¹ A & V. Ingeniería Ltda. Red Integral de Monitoreo, Alerta y Alarma de la Cuenca del Río Las Ceibas. Información disponible en: <http://rimac.ayvingeneria.com/>

1. JUSTIFICACIÓN

Neiva es la ciudad capital del departamento del Huila y tiene como único afluente de agua potable el Río Las Ceibas para sus más de 295.000 habitantes, es importante señalar que sus aguas caen a las bocatomas desde tiempo atrás sin control de caudal, ni de arena y tampoco de vegetación, junto a que los desarenadores tienen un estado precario de mantenimiento y funcionamiento².

Situación que cobró una mayor gravedad el 28 de diciembre de 2004, con la creciente del río Las Ceibas que obstruyó bocatomas y desarenadores del acueducto y por esa causa hubo suspensión del servicio del agua por varios días en toda la ciudad³, evidenciándose así, la urgente necesidad de dar una atención eficiente a la prestación de tratamiento del agua en las bocatomas que permitan cumplir cabalmente con el servicio público domiciliario.

Otro evento de gravedad, se registró el 14 de diciembre de 2012 con una inundación que sorprendió a los vecinos ubicados en las orillas del río la cual cobró afortunadamente solo pérdidas materiales traducidas en 196 casas con daños estructurales y 20 viviendas destruidas, en un área que incluyó sectores como: La Vega, Reynaldo Matiz, Rodrigo Lara Bonilla, José Eustasio Rivera, El Bosque, Miraflores, Siete de Agosto y los asentamientos Los Andesitos, Ceibas Bajas, Álvaro Uribe y Bajo Tenerife⁴.

Consecuentemente, la inversión para la adecuación de los espacios necesarios hace parte de estos vacíos de actuación; pero, sobre todo de un sistema preventivo que facilite los datos necesarios para tomar decisiones con la pertinencia adecuada que permita estar a la altura de los retos que exigen las condiciones particulares de funcionamiento del acueducto y residenciales ya establecidas al punto de no derivar en consecuencias lesivas para el sostenimiento del servicio de agua potable hacia el municipio o para las condiciones habitacionales de los rivereños.

Así, estar al tanto de las alteraciones o cualquier tipo de cambio que impacte directamente al río, una vez hecha conciencia sobre la magnitud de su incidencia resulta de vital importancia, en primera medida para el área administrativa

² LA NACIÓN. Acueducto, el otro viacrucis. Febrero 15 de 2012. Información disponible en: <http://www.lanacion.com.co/index.php/noticias-regional/neiva/item/128515-acueducto-el-otro-viacrucis>

³ ALIANZA INTERREGIONAL DE MEDIOS. Pésimos diseños, cuantiosas inversiones y las obras del acueducto de Neiva abandonadas. 2009. Información disponible en: <http://pais-real.blogspot.com/2010/09/pesimos-disenos-cuantiosas-inversiones.html>

⁴ TU SEMANARIO.COM. Más afectados por el río Las Ceibas en Neiva. Diciembre 14 de 2012. Información disponible en: http://www.tusemanario.com/noticia/mas-afectados-por-el-rio-las-ceibas-en-neiva_6644

responsable de velar por las condiciones ambientales óptimas del recurso natural como lo son las funciones por parte de CAM, en la construcción de una convivencia más armónica de los seres humanos con la naturaleza.

En segunda medida, está la competencia para la encargada de satisfacer las necesidades de los usuarios del servicio de agua potable en la ciudad de Neiva, la cual corresponde a las Empresas Públicas de Neiva, quien guarda una estrecha relación con la administración ejecutiva local de la CAM.

Finalmente resulta de gran importancia para los habitantes de la comunidad desde dos ángulos en especial, siendo uno de ellos el hecho que las fallas en el fluido representan un trastorno que deja sus cotidianidades pérdidas en medio del caos que implica tratar de funcionar y atender condiciones básicas de vida sin acceso a este preciado líquido; en tanto que por el otro, surgen los riesgos de índole ambiental que afectan directamente a los residentes en las proximidades de la cuenca del río que bien pueden ser afectaciones a las viviendas, a sus cultivos sin olvidar lo más prioritario a sus propias vidas, en medio de las situaciones propias del crecimiento o avalanchas de este recurso natural.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir al seguimiento y monitoreo de la RIMAC, mediante el procesamiento, reporte y análisis de datos meteorológicos e hidrometeorológicos generados por la Red.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoyar el seguimiento y monitoreo de los equipos de la RIMAC.
- Llevar un registro diario sobre el funcionamiento de todas las estaciones de la Red.
- Realizar boletines diarios con los indicadores meteorológicos reportados por la RIMAC.
- Crear una base de datos física y digital de los datos reportados por la RIMAC en las diferentes estaciones de la cuenca.
- Mantener actualizada la información mensual de la RIMAC
- Realizar análisis comparativos de la información reportada por la RIMAC con la información reportada por las Estaciones del IDEAM en la cuenca del Rio las Ceibas.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 MARCO INSTITUCIONAL CAM

3.1.1 Naturaleza. Conforme lo establece el artículo 23 de la Ley 99 de 1993, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, es un ente corporativo de carácter público, creado por la Ley, integrado por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotada de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargada por la ley de administrar dentro del departamento del Huila, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y políticas del Ministerio del Medio Ambiente⁵.

3.1.2 Misión. Nuestra misión es Liderar en el Departamento del Huila una relación Sociedad – Naturaleza que garantice a las presentes y futuras generaciones la base de recursos naturales necesaria para sustentar el desarrollo regional y contribuir a la supervivencia del planeta. Con este propósito ejecutamos la política ambiental bajo criterios de sostenibilidad, equidad y participación ciudadana con el fin de administrar eficientemente el medio ambiente y los recursos naturales renovables.

3.1.3 Visión. La CAM en el 2020 será líder en Colombia en el manejo integral de los recursos naturales de la cuenca alta del Río Magdalena y Macizo Colombiano, logrando el compromiso de la comunidad reflejado en la sostenibilidad ambiental.

3.2 MARCO TEÓRICO

3.2.1 La RIMAC. Es un sistema de seguimiento y monitoreo a lo largo de la cuenca del río Las Ceibas que entrega información referente al estado del tiempo sobre el río desde diferentes puntos estratégicos en los cuales se miden las características meteorológicas e hidrometeorológicas, de tal modo que se les pueda asignar un calificativo dentro del sistema de alarmas o no para orientar tanto el conocimiento sobre sus condiciones como nutrir a los órganos responsables de la prestación de servicio de agua domiciliaria y los responsables

⁵ CAM -Corporación Autónoma del Alto Magdalena-. Naturaleza. Página institucional disponible en: <http://www.cam.gov.co/>

de prevención ambiental de desastres naturales, con el ánimo de ser un factor de prevención ante las problemáticas con las cuales tanto la ciudadanía como los entes administrativos han venido luchando desde hace ya un buen tiempo en la ciudad de Neiva.

La RIMAC hace parte del plan local de emergencias y cuando el río aumenta de nivel por telemetría automáticamente cada cinco minutos se hace envío de reportes dirigidos a las estaciones que hacen las veces de observadores tal es el papel de la Central –CAM- y Bomberos.

Son 13 las estaciones que conforman a la RIMAC, divididas en las estaciones meteorológicas (San Bartolo (Cerro Neiva), El Mesón y Carmen Emilia), que deben señalar precipitación, temperatura del aire, dirección del viento, evapotranspiración, humedad relativa, presión barométrica, radiación solar y velocidad del viento, éstas variables se reportan en tiempo real. Las estaciones hidrometeorológicas (El Guayabo, El Vergel, Los Micos y San Bartolo (Santa Bárbara)), deben mostrar la precipitación, el nivel del río y la temperatura del aire. Las estaciones de alarma (Los Andes y Cambulos) nos indican el nivel de alerta si es normal, amarillo, naranja o rojo, se emplean para avisar a la población que habita en zona de riesgo. Se acompaña de una estación de alerta que se ubica en un organismo de socorro (Bomberos) para gestionar y activar las alarmas. La Repetidora ubicada en Cerro Neiva, es la encargada de recibir la información emitida por las estaciones y las envía a la Estación Central (CAM), empleada para recopilar la información enviada por las estaciones de monitoreo, permite almacenar y procesar los datos. Esta serie de estaciones y sus puntos de ubicación se marcan a continuación.

3.2.2 Mapa de estaciones. Aquí se localizan las estaciones meteorológicas, hidrometeorológicas, las estaciones de alerta y alarma, la central y la repetidora que se encuentran ubicadas en la parte media y baja de la cuenca del río Las Ceibas. En la imagen se muestra el nombre de la estación, el código de cada una de ellas y su posición al Este y al Norte.

Imagen 1. Localización de Estaciones



Fuente: Proyectos Ceibas- CAM

4. METODOLOGÍA

En la Tabla N° 1 se presenta cada una de las actividades realizadas durante el tiempo de ejecución de la práctica profesional, donde se define el objetivo de cada una de éstas, la metodología que se utilizó para cada una de ellas y el resultado que se obtuvo de la ejecución de las actividades durante los 4 meses.

Tabla 1. Actividades, Objetivos, Metodología y Resultados

No.	ACTIVIDAD	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADO
1	Apoyo al seguimiento y monitoreo de los equipos y registros de las estaciones de la Red Integral Automatizada de Monitoreo Hidrometeorológico de Alarma y Alerta de la cuenca del río Las Ceibas -RIMAC-.	Realizar los procedimientos necesarios para el acompañamiento y apoyo al seguimiento y monitoreo de las nueve estaciones presentes.	Se revisaron los datos de cada una de las estaciones, mediante el PC designado para recibir dicha información.	Mayor control, alcance y veracidad en cada uno de los datos recibidos por los equipos de las respectivas estaciones.
2	Llevar un registro diario sobre el funcionamiento de todas las estaciones de la Red Integral Automatizada de monitoreo hidroclimatológico de alerta y alarma de la cuenca del río Las Ceibas RIMAC	Estar al día en los datos proporcionados por cada una de las estaciones, para así verificar su funcionamiento.	Se examinó el funcionamiento de las trece estaciones, mediante la información recibida a la corporación.	Claridad y coordinación en cada uno de los antecedentes presentados, debido al buen funcionamiento de cada una de las estaciones.
3	Realizar un boletín diario de estado de los indicadores meteorológicos reportados por la RIMAC y los principales eventos catastróficos en la Cuenca del Río las Ceibas.	Obtener información eficaz y veril acerca de los indicadores meteorológicos y los principales eventos catastróficos obtenidos por la RIMAC.	Se generaron boletines con información meteorológica e hidrometeorológica s.	Se proporcionó información real y a tiempo de los indicadores meteorológicos y eventos catastróficos.
4	Crear una base de datos física y digital de precipitaciones, evapotranspiración, radiación solar, temperatura ambiente y humedad relativa con la información histórica reportada por la RIMAC en las diferentes estaciones de la cuenca.	Estar al día con cada uno de los indicadores meteorológicos reportados por la RIMAC, para así obtener una información veril.	Se creó una línea base de datos mediante indicadores meteorológicos que proporciona la RIMAC a la corporación.	Se mantuvo la base de datos actualizada con cada uno de los indicadores meteorológicos.
5	Mantener actualizada la información mensual de la RIMAC	Actualizar toda la información que proporciona la RIMAC a la corporación, a través de las actividades anteriores a ésta.	Con el desarrollo de las actividades previstas se actualizó la información proporciona la RIMAC.	Buena funcionalidad en cada uno de los procedimientos y datos proporcionados.
6	Realizar análisis comparativos de la información reportados por la RIMAC con el IDEAM.	Corregir y mejorar la información obtenida, mediante un comparativo entre la RIMAC y el IDEAM.	Se Analizó la información del IDEAM con la RIMAC	Se Proporcionó una información real y ordenada de cada uno de los componentes reportados y obtenidos.

Fuente: Formato propuesta a la CAM

5. RESULTADOS

La ejecución de las diferentes actividades tuvo lugar en las instalaciones del proyecto Cuenca Río Las Ceibas, ubicado en la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM- con el acompañamiento y direccionamiento del Ingeniero José Miguel Ortega, donde la principal tarea fue la determinación y análisis de las variables meteorológicas e hidrometeorológicas arrojadas por la RIMAC mediante procesos y cálculos aritméticos básicos.

A continuación se presenta la metodología seguida en el desarrollo de cada una de las actividades realizadas.

5.1 APOYO AL SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LAS ESTACIONES DE LA RIMAC

Se diseñó un formato para llevar el registro diario de las trece estaciones, de los equipos que hacen parte de la Red y de la página Web de A&V Ingeniería, que es quien reporta en tiempo real cada una de los datos arrojados por la RIMAC.

Se realizaron 4 formatos durante el tiempo de ejecución de las actividades; el primer formato se realizó en el mes de marzo, el segundo en abril, el tercero en el mes de Mayo y el último en el mes de junio, cada uno de éstos formatos se entregaban al finalizar cada mes.

El formato contiene un título identificado como Bitácora de fallas en la RIMAC, ésta bitácora primero contiene la fecha en que ocurrió la falla o cualquier eventualidad, como segundo contiene una columna donde se incluye el nombre de la estación o equipo afectado y por último otra columna llamada observación, que es donde se describe o se reporta en forma detallada la falla. (Ver Anexo A).

5.2 REGISTRO DIARIO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE TODAS LAS ESTACIONES DE LA RIMAC

Se realizaron 4 reportes diarios, cada uno de ellos entregados al finalizar cada mes de las actividades, indicando las horas en que la Red de Monitoreo o el sistema funciona correctamente, el cual, cuando no funciona debidamente, se crea un comentario enseñando las fallas que se han presentado en el día y el motivo de esta si el sistema lo identifica. Si no se identifica el error, se hace el reporte de la falla al coordinador para buscar asesoría técnica de parte de la empresa encargada de la Red (AyV Ingeniería).

El reporte y el resultado diario se evidencian a través de gráficas donde se presentan mediante porcentaje el funcionamiento total de la Red; como también se muestran esquemas de cada una de las estaciones mediante horas y porcentajes del funcionamiento. Con ésta información se pudo llevar un control y monitoreo constante de todos los equipos de la red y de las estaciones meteorológicas e hidrometeorológicas, las estaciones de alerta y alarma, la estación central y la repetidora. (Ver Anexo B)

5.3 BOLETÍN DIARIO DEL ESTADO DE LOS INDICADORES METEOROLÓGICOS REPORTADOS POR LA RIMAC

Durante el periodo del plan de realización de actividades de la práctica profesional se elaboraron 92 boletines diarios de lunes a viernes, con los datos meteorológicos e hidrometeorológicos reportados por la RIMAC, indicando el pronóstico del estado del tiempo. El boletín contiene 4 componentes denominados así:

- **Ayer:** Donde nos indica temperatura máxima y mínima de la estación meteorológica Carmen Emilia, precipitación acumulada de las estaciones hidrometeorológicas Los Micos, San Bartolo y El Guayabo, y la estación meteorológica Carmen Emilia.
- **Localización:** Mapa donde se encuentran localizadas cada una de las estaciones meteorológicas e hidrometeorológicas, alarma, alerta, central y repetidora.
- **Hoy:** Indica Temperatura y hora real de la estación Carmen Emilia, un histograma representativo de cualquier estación, relacionando las variables de nivel y precipitación con su respectivo dato, y un semáforo indicando el estado de alerta y alarma del nivel del río Las Ceibas.
- **Pronóstico:** Se obtiene información por parte del IDEAM sobre el estado del tiempo del día correspondiente en la ciudad de Neiva, donde nos da el pronóstico de la mañana, tarde y noche.

Durante el tiempo de ejecución de las actividades de la práctica profesional los boletines presentaron diferentes cambios; donde los primeros boletines se realizaron en un formato de Excel y los últimos, con la ayuda del diseñador gráfico del Proyecto Ceibas de la CAM se diseñó una nueva imagen del boletín, manteniendo sus 4 componentes, este cambio se realizó con el fin de crear una mejor imagen para poder difundir el boletín a los entes cooperantes al proyecto y a los diferentes medios de comunicación de la ciudad. (Ver Anexo C)

5.4 CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS FÍSICA Y DIGITAL CON LA INFORMACIÓN REPORTADA POR LA RIMAC EN LAS DIFERENTES ESTACIONES

Se creó una base de datos a partir del mes de octubre de 2012 hasta julio de 2014 con las 7 estaciones de la RIMAC, donde 3 son estaciones meteorológicas y 4 son estaciones hidrometeorológicas, en las cuales se relacionaron los factores de Temperatura (máxima, mínima, promedio), Humedad (máxima, mínima, promedio), Velocidad (máxima, mínima, promedio), Radiación (máxima, mínima, promedio), y Precipitación Acumulada, para las estaciones Meteorológicas Carmen Emilia, El Meson y San Bartolo Cerro Neiva.

De las estaciones Hidrometeorológicas El Guayabo, Los Micos, El Vergel y San Bartolo se actualizaron los datos de Temperatura (máxima, mínima, promedio) y Precipitación Acumulada.

De las variables anteriores mencionadas, se realizaron histogramas y diagramas de barras, de las 7 estaciones con factores como la precipitación, temperatura y nivel. Se realizó una base de datos de los niveles y caudales medios, máximos y mínimos (mediante la curva de gastos de El Guayabo), de las estaciones hidrometeorológicas a partir del año 2012 hasta el año 2014, de cada mes ejecutado se tienen en cuenta los niveles máximos y mínimos que se presentan en la zona baja y media de la Cuenca.

Toda la información reportada, fue actualizada mensualmente. Para ilustración en el Anexo D se muestran las gráficas del resultado de la estadística 2012-2014.

5.5 MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN MENSUAL DE LA RIMAC

Se mantuvo actualizada diariamente durante el desarrollo de la práctica profesional todas las variables climatológicas proporcionadas por las estaciones a través del sistema, mediante un reporte mensual de cada una de las estaciones Meteorológicas, para éste caso Carmen Emilia, San Bartolo Cerro Neiva y El Meson, las estaciones Hidrometeorológicas El Guayabo, Los Micos San Bartolo y El Vergel, la estación Central, la Repetidora y las estaciones de Alarma y Alerta. En éste reporte podremos saber el día, los valores y resultados medios, máximos y mínimos de los factores que genera cada una de las estaciones meteorológicas e hidrometeorológicas.

Cuando el sistema no genera reportes debido a fallas que se presentan en la Red se realiza manualmente la actividad desde el computador donde se descarga la información, para poder proporcionar el dato. El análisis diario y mensual se

realizó mediante los histogramas generados de cada una de las variables reportadas. (Ver Anexo E)

5.6 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INFORMACIÓN REPORTADOS POR LA RIMAC Y EL IDEAM

Se realizaron varios análisis comparativos en cuanto a funcionalidad y en cuanto a comportamiento general de la cuenca. Una de las observaciones fue el análisis comparativo con los valores medios diarios de niveles de la estación El Guayabo para los años comprendidos entre el 2000 y 2003 proporcionados por el IDEAM, y los valores del año 2013 generados por la RIMAC, con el fin de determinar el comportamiento bimodal que presenta la cuenca del río Las Ceibas.

Así mismo, se realizó el análisis comparativo de las estaciones del IDEAM y la RIMAC que se encuentran relativamente cerca en la zona baja y media del río Las Ceibas y la ciudad de Neiva, las estaciones analizadas fueron: Benito Salas (IDEAM) Y Carmen Emilia (RIMAC), las estaciones Gironda (IDEAM) y Los Micos (RIMAC), y las estaciones Santa Helena (IDEAM) Y El Vergel (RIMAC), el análisis que se realizó fue de precipitación (mm) mensual del año 2013 de dichas estaciones.

También se realizó el análisis comparativo de las Benito salas (IDEAM) Y Carmen Emilia (RIMAC), donde se comparó el factor temperatura determinando la media, máxima y mínima de cada una de las estaciones, del año correspondiente al 2013.

Finalmente se elaboró un análisis del comportamiento histórico del Caudal medio del río Las Ceibas, a través de las estaciones de la RIMAC y el IDEAM, para éste caso El Guayabo para ambas estaciones. De igual manera se realizó el comportamiento histórico de las temperaturas medias de la estación Carmen Emilia (RIMAC) y Benito Salas (IDEAM). (Ver Anexo F).

6. CONCLUSIONES

- Gracias a las nuevas alternativas que nos ofrece la tecnología, para este caso la RIMAC, se puede automáticamente y en tiempo real conocer datos importantes que ésta nos arroja, para actuar inmediatamente ante cualquier eventualidad que pueda ocasionar daño a la vida humana.
- Mediante la RIMAC se pudo realizar diferentes análisis y estadísticas de cada una de las variables proporcionadas por ésta, lo cual fue de gran importancia dar a conocer los diferentes resultados que se generaron.
- El Boletín Diario Meteorológico de la Cuenca del Río Las Ceibas permitió mantener actualizados meteorológicamente a las entidades pertenecientes al proyecto y a la CAM en general.
- La bitácora y el reporte mensual en cuanto a funcionalidad de cada una de las estaciones fue de gran importancia ya que permitió realizar un monitoreo mucho más profundo y constante a cada una de las estaciones de la RIMAC.
- Los análisis comparativos con el IDEAM fueron importantes ya que mostró el comportamiento general que presentaba la cuenca teniendo en cuenta las variables meteorológicas e hidrometeorológicas, a pesar de que las estaciones no se encontraban en el mismo lugar que las de la RIMAC y por lo tanto se presentaban grandes diferencias en cuanto a cantidad o valor, se identificó el mismo comportamiento en ambas Redes.

7. RECOMENDACIONES

- La entidad encargada de prestar los servicios a los estudiantes que están desarrollando la modalidad de grado de práctica profesional, deberían tener en cuenta que los estudiantes se deben desempeñar exclusivamente a las actividades que se les asigne y no a realizar labores ajenas a sus obligaciones.
- Es importante que el Proyecto Ceibas (CAM) realice un mantenimiento más constante de cada una de las estaciones presentes en la cuenca, ya que de alguna u otra manera se generaron fallas intermitentes durante el tiempo de ejecución de las actividades.
- La Universidad a través de la Coordinación del programa y de los docentes, deberían implementar en la materia de Hidrología el estudio a fondo de factores meteorológicos e hidrometeorológicos y enseñar todos los procesos y actividades que se pueden realizar con cada una de esas variables.

BIBLIOGRAFÍA

A & V. Ingeniería Ltda. Red Integral de Monitoreo, Alerta y Alarma de la Cuenca del Río Las Ceibas. Información disponible en: <http://rimac.ayvingeneria.com/>

ALIANZA INTERREGIONAL DE MEDIOS. Pésimos diseños, cuantiosas inversiones y las obras del acueducto de Neiva abandonadas. 2009. Información disponible en: <http://pais-real.blogspot.com/2010/09/pesimos-disenos-cuantiosas-inversiones.html>

CAM -Corporación Autónoma del Alto Magdalena-. Naturaleza. Página institucional disponible en: <http://www.cam.gov.co/>

ICONTEC. Norma técnica NTC14862008. 6ª actualización. 2008

LA NACIÓN. Acueducto, el otro viacrucis. Febrero 15 de 2012. Información disponible en: <http://www.lanacion.com.co/index.php/noticias-regional/neiva/item/128515-acueducto-el-otro-viacrucis>

LA NACIÓN. CAM asume proyecto Río Las Ceibas. Octubre 11 de 2013. Información disponible en: <http://www.lanacion.com.co/index.php/noticias-regional/neiva/item/223874-cam-asume-proyecto-rio-las-ceibas>

TU SEMANARIO.COM. Consejo cuenca río Las Ceibas adelanta estrategias de seguridad. 2011. Información disponible en: http://www.tusemanario.com/noticia/consejo-cuenca-rio-las-ceibas-adelanta-estrategias-de-seguridad_827

TU SEMANARIO.COM. Río Las Ceibas podrían entrar en alerta roja. Diciembre 6 de 2011. Información disponible en: http://www.tusemanario.com/noticia/rio-las-ceibas-podria-entrar-en-alerta-roja_1684

ANEXOS

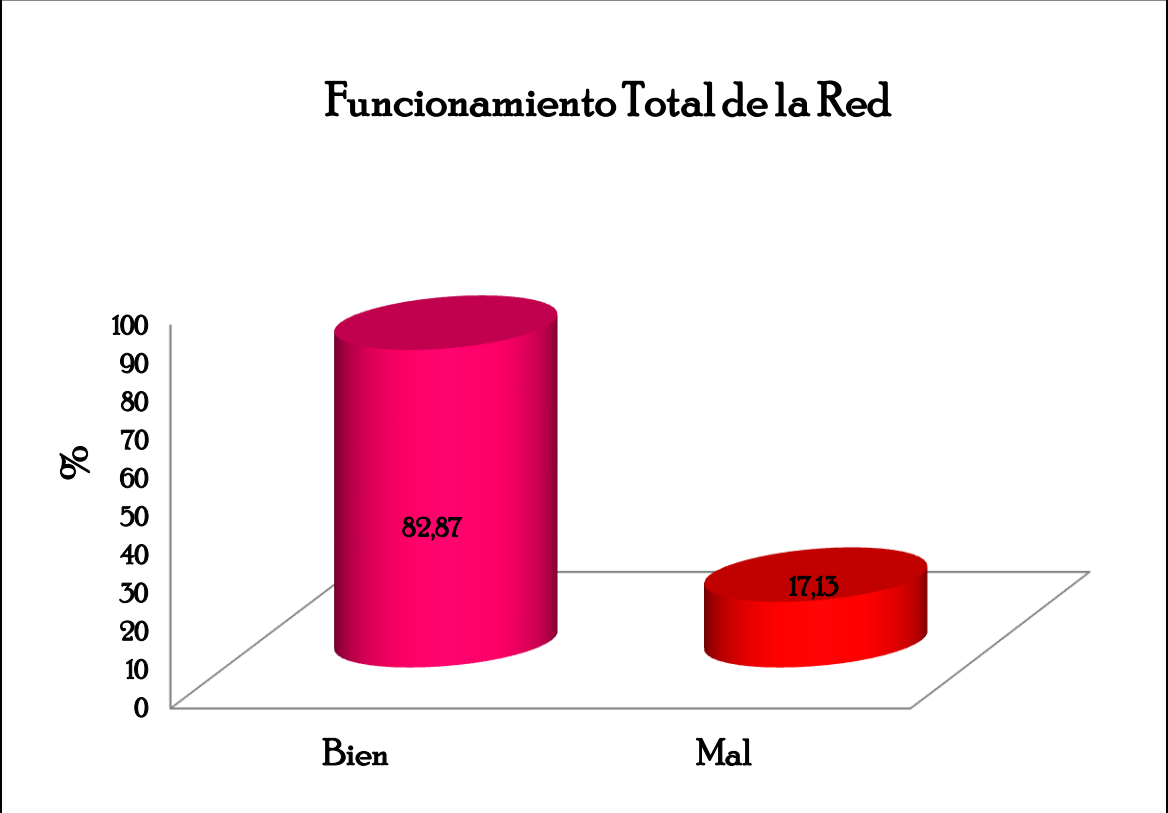
Anexo A. Formato Bitácora



BITACORA DE FALLAS EN LA RIMAC

FECHA	ESTACIÓN	OBSERVACIÓN
03 JUNIO	Página Web	La página de AyV Ingeniería, en el icono de la RIMAC no se encuentra actualizada en este momento.
03 JUNIO	E.M.M El Meson	La estación no se encuentra funcionando, por lo tanto no se tienen reportes ni histogramas del día.
03 JUNIO	E.A Los Andes	A partir de las 11:30 am, la estación reportó que se encontraba sin energía, hasta las 4 pm aproximadamente.
4 JUNIO	E.M.M El Meson	La estación no se encuentra funcionando, por lo tanto no se tienen reportes ni histogramas del día.
4 JUNIO	Página Web	La página de AyV Ingeniería, en el icono de la RIMAC no se encuentra actualizada en este momento.
5 JUNIO	E.M.M El Meson	La estación no se encuentra funcionando, por lo tanto no se tienen reportes ni histogramas del día.
5 JUNIO	Página Web	La página no se encuentra actualizada en este momento
6 JUNIO	E.M.M El Meson	Al día de hoy la estación sigue sin funcionar.
6 JUNIO	Página Web	La página no se encuentra actualizada en este momento.
9 JUNIO	E.M.M El Meson	Al día de hoy la estación sigue sin funcionar.
9 JUNIO	Página Web	La página no se encuentra actualizada en este momento.
10 JUNIO	E.M.M El Meson	Al día de hoy la estación sigue sin funcionar.
10 JUNIO	Página Web	La página no se encuentra actualizada en este momento.

Anexo B. Grafica de Reporte Mensual del funcionamiento total de la Red



Anexo C. Boletín Diario Meteorológico



PRONÓSTICO del Estado del Tiempo

Cuenca Río Las Ceibas

ESTADO DEL TIEMPO PARA HOY MIERCOLES 23 DE JULIO DE 2014

AYER

Estación Carmen Emilia
 Temperatura Máxima: 35,22°C
 Temperatura Mínima: 28,83°C

Precipitación Acumulada

Estación Los Micos	0,0 mm
Estación San Bartolo	0,0 mm
Estación El Vergel	0,0 mm
Estación el Guayabo	0,0 mm
Estación Carmen Emilia	0,0 mm

LOCALIZACIÓN de Estaciones



ESTACIONES RIMAC 2014

HOY

Estación Carmen Emilia: Temperatura: 31,17°C

Hora: 08:21:15



El Guayabo

Temperatura (°C)

Hora



Estación El Guayabo
 Nivel del Río Las Ceibas: 54,05 cm
 Hora: 08:21:27

PRONÓSTICO

Miercoles 23 de Julio de 2014 / Temp Máx: 34 °C / Temp Mín: 22 °C

MAÑANA 

Cielo parcialmente nublado

TARDE 

Cielo parcialmente nublado

NOCHE 

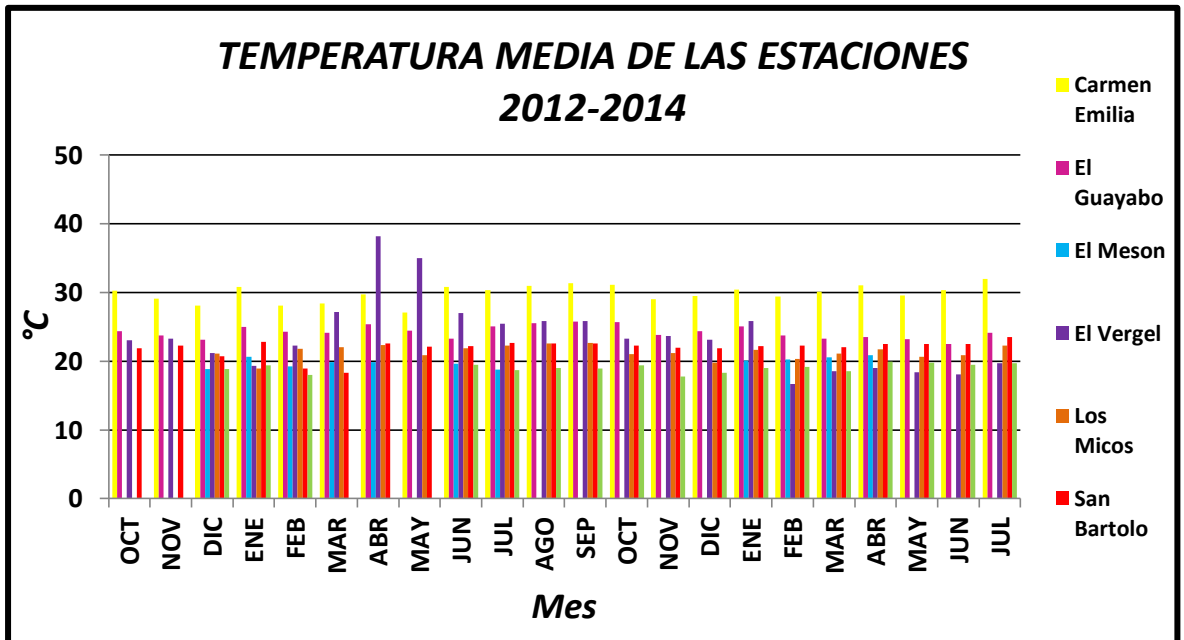
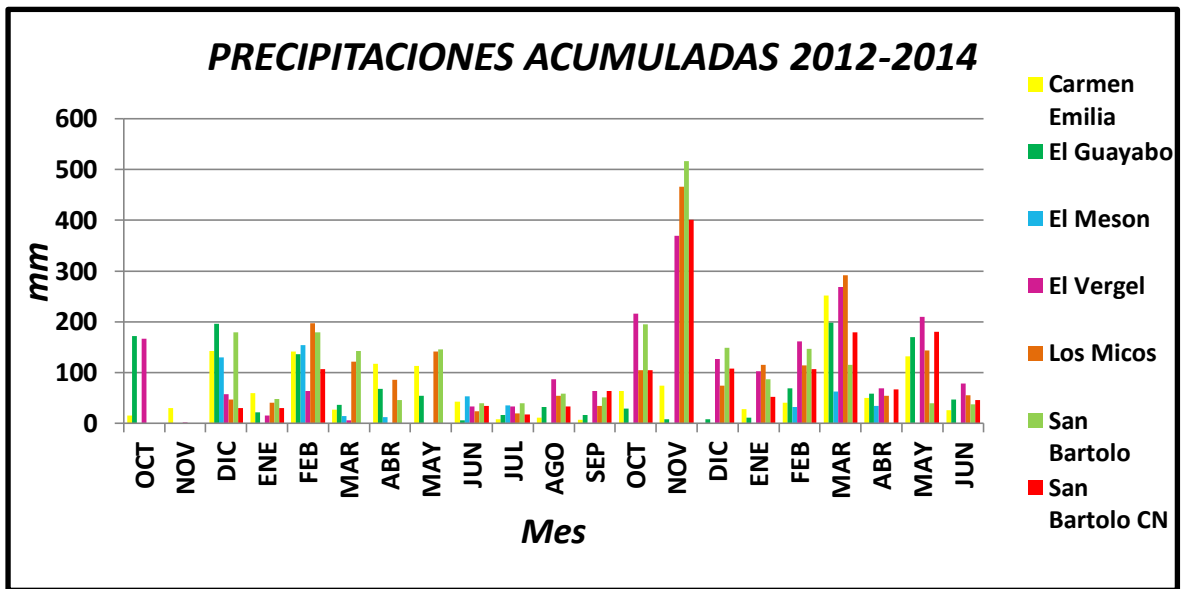
Cielo parcialmente nublado

Fuente: IDEAM <http://pronosticos.ideam.gov.co/jsp/index.jsf>

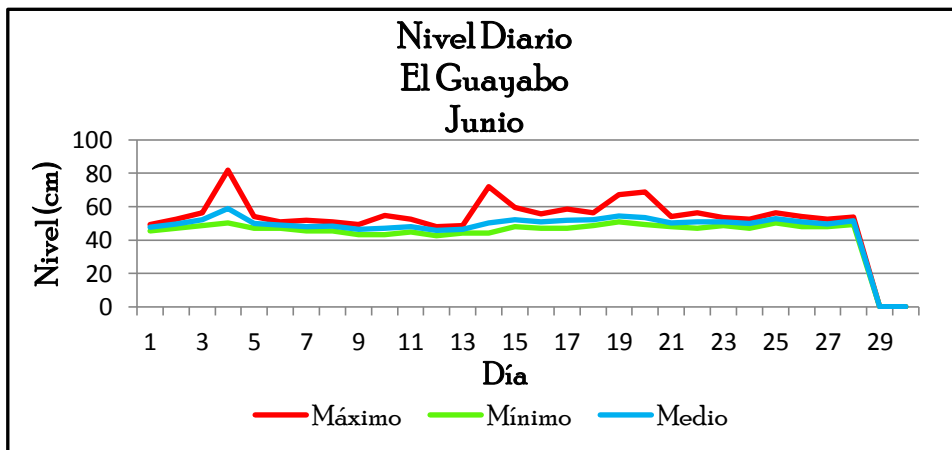
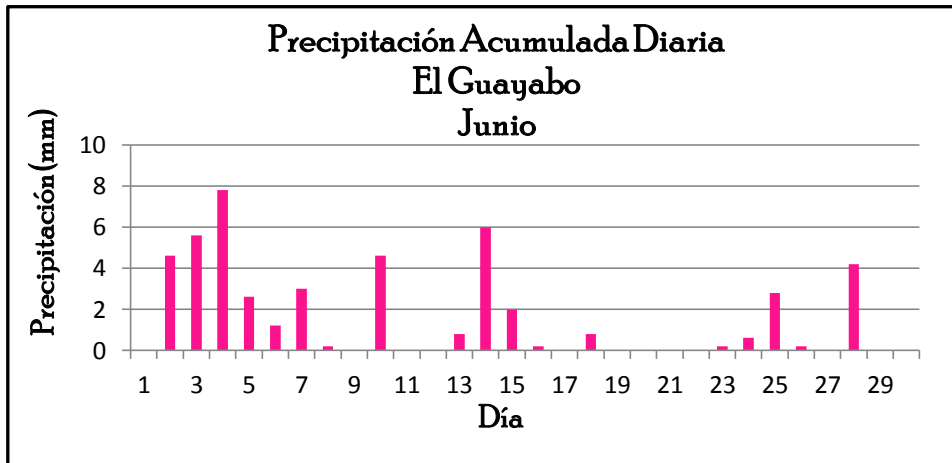
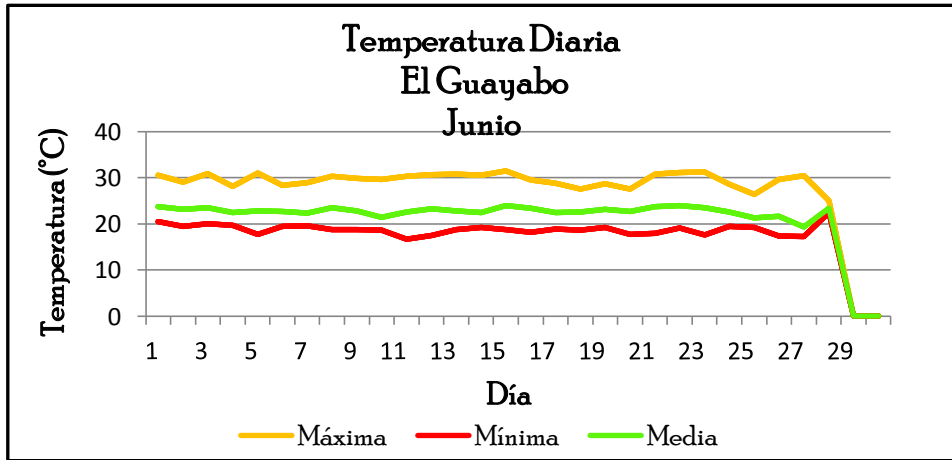


Síguenos en Twitter: @PROYECTOCEIBAS

Anexo D. Graficas de estadística 2012-2014

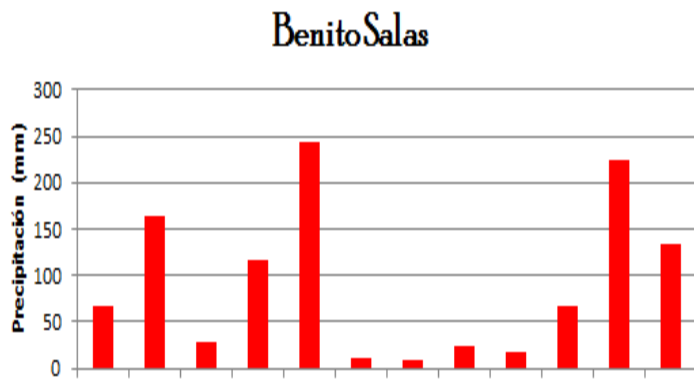


Anexo E. Graficas Diarias de los datos reportados por la RIMAC



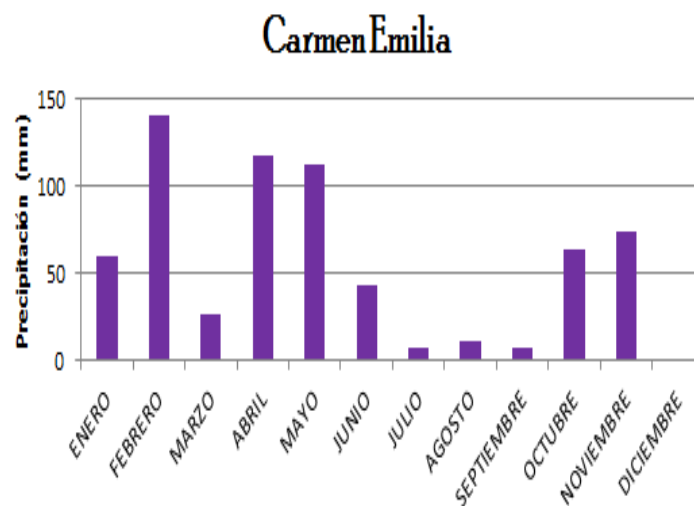
Anexo F. Comparativos de precipitación IDEAM - RIMAC

Precipitación BENITO SALAS- IDEAM													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
2013	66,8	164	28,6	116	242,9	11,4	8,7	23	17,3	67,1	225,2	133,9	1104,9



Se realiza el comparativo a través de las estaciones Benito Salas (IDEAM) y Carmen Emilia (RIMAC), con el fin de analizar el comportamiento de lluvias presentes en la ciudad de Neiva, ya que éstas estaciones se encuentran localizadas allí.

Precipitación CARMEN EMILIA- RIMAC													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
2013	60	141,2	26,59	117,8	112,6	42,6	7,6	11,2	6,8	63,4	73,8	0	663,59



Al sacar la precipitación (mm) anual del las estaciones, genera una deferencia de 441,31 mm, ésto debido a que la RIMAC por ejemplo en el mes de Diciembre reportó como 0 el régimen de lluvias y el resto de diferencia son generadas por la falta de datos de la RIMAC.

DIFERENCIA

441,31