



SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA  
GRUPO DE PLANEACIÓN OPERATIVA  
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS DE DIGITACIÓN DE VALORES EN DHIME POR LAS  
ÁREAS OPERATIVAS

ELABORADO POR:

JULIÁN DAVID URREA URREGO (CONTRATO 501 - 2020)

BOGOTÁ D.C.  
OCTUBRE DE 2022.

## CONTENIDO.

1. Resumen.....	5
2. Introducción.....	5
3. Objetivos.....	6
4. Importancia de la implementación del aplicativo.....	7
5. Estructura general del aplicativo.....	7
6. Fuentes de los datos del aplicativo.....	10
7. Implementación del aplicativo.....	14
7.1. Desde GitHub.....	14
7.2. Desde Google Drive.....	15
8. Módulos del aplicativo.....	15
8.1      Grupo Áreas Operativas.....	16
8.1.1 Seguimiento Áreas Operativas .....	18
8.1.2 Porcentaje digitación Áreas Operativas.....	22
8.1.3 Avances Áreas Operativas.....	25
8.2      Grupo sensores convencionales.....	27
8.2.1      Sensores convencionales.....	27
8.2.2      Sensores convencionales PRUEBA.....	31
8.3      Grupo sensores automáticos .....	33
8.3.1      PT_AUT_10.....	33
8.3.2      NV_AUT_60.....	36
8.4      Grupo operación de la red .....	36
8.4.1      Series históricas.....	37
8.4.2      Coordenadas erróneas.....	40
8.4.3      Etiquetas DHIME.....	43
9. Bibliografía.....	46

## CONTENIDO DE ILUSTRACIONES.

<b>Ilustración 1: Esquema de la estructura general del aplicativo de Shiny con sus relaciones entre módulos.....</b>	<b>9</b>
<b>Ilustración 2: Organización de las carpetas del aplicativo de Shiny.....</b>	<b>10</b>
<b>Ilustración 3: Interfaz de usuario del módulo personalizado de DHIME.....</b>	<b>11</b>
<b>Ilustración 4: Interfaz de usuario de AQUARIUS Utils de DHIME.....</b>	<b>12</b>
<b>Ilustración 5: Ejemplo de jerarquía de carpetas para la segunda descarga de registros de DHIME realizado en el mes de octubre de 2021.....</b>	<b>13</b>
<b>Ilustración 6: Interfaz de usuario de la herramienta de acceso público de atención al ciudadano para la descarga de los catálogos de estaciones.....</b>	<b>13</b>
<b>Ilustración 7: Repositorio de GitHub con el nombre de jurrea2021, el cual almacena el aplicativo de Shiny.....</b>	<b>14</b>
<b>Ilustración 8: Importación de los archivos al repositorio de GitHub desde el botón Upload files.....</b>	<b>14</b>
<b>Ilustración 9: Primera vista del aplicativo de Shiny.....</b>	<b>16</b>
<b>Ilustración 10: Archivo de texto con nombre “01_ENCUESTA.txt”.....</b>	<b>17</b>
<b>Ilustración 11: Esquema del proceso de descarga, depuración, imputación de los datos que se usan para la actualización del grupo de módulos de Áreas Operativas.....</b>	<b>17</b>
<b>Ilustración 12: Pestaña de acceso al módulo de Seguimiento de Áreas Operativas desde el aplicativo de Shiny.....</b>	<b>18</b>
<b>Ilustración 13: Representación de las gráficas de cantidad de días por rangos de días de digitación por etiqueta y por año para cada año y mes, que se encuentran en el módulo de Seguimiento de Áreas Operativas.....</b>	<b>19</b>
<b>Ilustración 14: Gráfica de la cantidad de estaciones que reportaron datos, agrupados por categoría de estaciones.....</b>	<b>21</b>
<b>Ilustración 15: Representación de los mapas de las estaciones con sus respectivas cantidad de días por rangos de días de digitación por etiqueta y por año para cada año y mes, que se encuentran en el módulo de Seguimiento de Áreas Operativas.....</b>	<b>22</b>
<b>Ilustración 16: Pestaña de acceso al módulo de Porcentaje Digitación de Áreas Operativas desde el aplicativo de Shiny.....</b>	<b>22</b>
<b>Ilustración 17: Representación de la gráfica de porcentaje de digitación de datos por etiqueta de DHIME y año y tabla con las metas anuales por etiqueta y año, que se encuentran en el módulo de Porcentaje de Digitación de Áreas Operativas.....</b>	<b>24</b>
<b>Ilustración 18: Representación de la tabla de los meses procesados por Área Operativa, que se encuentra en el módulo de Porcentaje de Digitación de Áreas Operativas.....</b>	<b>25</b>
<b>Ilustración 19: Pestaña de acceso al módulo de Avances de Áreas Operativas desde el aplicativo de Shiny.....</b>	<b>25</b>
<b>Ilustración 20: Representación de la gráfica de avances de digitación de datos entre dos fechas en la plataforma de DHIME y tabla con la comparación de porcentajes de Áreas Operativas con descargas anteriores, que se encuentran en el módulo de Avances de Áreas Operativas.....</b>	<b>26</b>
<b>Ilustración 21: Representación de la gráfica de cantidad de registros por cada descarga realizada y mapa de las estaciones con sus avances de digitación, que se encuentran en el módulo de Avances de Áreas Operativas.....</b>	<b>27</b>
<b>Ilustración 22: Pestaña de acceso al módulo de Sensores Convencionales desde el aplicativo de Shiny.....</b>	<b>28</b>

Ilustración 23: Representación del mapa con la ubicación de la estación seleccionada y la tabla de cantidad de porcentaje de datos o días para cada etiqueta de DHIME por año, que se encuentran en el módulo de Sensores Convencionales.....	29
Ilustración 24: Representación de la tabla con la cantidad de datos por mes para un año, etiqueta de DHIME y Área Operativa seleccionados, que se encuentra en el módulo de Sensores Convencionales. ....	30
Ilustración 25: Representación de la tabla con el porcentaje de datos por mes para un año, etiqueta de DHIME y Área Operativa seleccionados, que se encuentra en el módulo de Sensores Convencionales. ....	30
<i>Ilustración 26: Esquema del proceso de descarga, depuración, imputación de los datos que se usan para la actualización del módulo de Análisis de Series de Tiempo de las Estaciones Convencionales.</i> .....	31
Ilustración 27: Pestaña de acceso al módulo de Sensores Convencionales PRUEBA desde el aplicativo de Shiny. ....	31
Ilustración 28: Representación de los productos dispuestos en el módulo de Análisis de Series de Tiempo de las Estaciones Convencionales. ....	32
Ilustración 29: Esquema del proceso de descarga, depuración, imputación de los datos que se usan para la actualización del grupo de módulos de Sensores Automáticos.....	33
Ilustración 30: Pestaña de acceso al módulo PT_AUT_10 desde el aplicativo de Shiny. ....	34
Ilustración 31: Representación del mapa de ubicación de la estación automática seleccionada y la tabla de cantidad de datos de PT_AUT_10, que se encuentra en el módulo de Sensores Convencionales. ....	35
Ilustración 32: Representación de la gráfica de cantidad de estaciones por rangos de días de digitación de datos anual, que se encuentra en el módulo de Sensores Convencionales.....	35
Ilustración 33: Pestaña de acceso al módulo PT_AUT_60 desde el aplicativo de Shiny. ....	36
Ilustración 34: Esquema del proceso de descarga, depuración, imputación de los datos que se usan para la actualización del módulo de Series Históricas. ....	37
Ilustración 35: Representación de los productos dispuestos en el módulo de Series Históricas. ....	39
Ilustración 36: Representación de la gráfica de series de tiempo por departamento, que se encuentra en el módulo de Series Históricas. ....	39
Ilustración 37: Representación de la tabla de longitud y completitud de series de tiempo por estación, que se encuentra en el módulo de Series Históricas. ....	40
Ilustración 38: Esquema del proceso de descarga, depuración, imputación de los datos que se usan para la actualización del módulo de Coordenadas Erróneas. ....	41
Ilustración 39: Representación de la tabla de estaciones con coordenadas erróneas por Área Operativa, que se encuentra en el módulo de Coordenadas Erróneas. ....	41
Ilustración 40: Representación del mapa de la ubicación de las estaciones con coordenadas erróneas, que se encuentra en el módulo de Coordenadas Erróneas. ....	42
Ilustración 41: Representación de la ubicación errónea de la estación PALMAS LA RN 7 [23087610]. Actualmente se encuentra en el municipio de Envigado (color naranja) no siendo su municipio verdadero, lo que el municipio contiguo de El Retiro (color verde) si lo es. ....	43
Ilustración 42: del proceso de descarga, depuración, imputación de los datos que se usan para la actualización del módulo de Etiquetas DHIME. ....	44

Ilustración 43: Tabla CUSTOMHM.SERIESTIEMPOESTACIONES con sus respectivos campos y correspondiente a la base de datos de ORACLE con dominio 172.16.50.53.....	44
Ilustración 44: Tabla CUSTOMHM.SERIESTIEMPO con sus respectivos campos y correspondiente a la base de datos de ORACLE con dominio 172.16.50.53.....	45
Ilustración 45: Representación de la tabla del listado de series de tiempo de etiquetas de DHIME, que se encuentra en el módulo de Etiquetas DHIME. ....	45

## 1. Resumen.

En el marco del Contrato 501 de 2020 del IDEAM cuyo objeto del contrato es “Prestar los servicios profesionales para el desarrollo de actividades enmarcadas en el proceso de generación de datos hidrometeorológicos relacionado con convenios, los procedimientos de la operación y mantenimiento de la red y su integración en el módulo de administración y operación de la red en DHIME”, en la que en la cláusula octava del contrato relacionada con las obligaciones específicas del contratista, la obligación N° 3 que se refiere a “Definir e implementar acciones de seguimiento a los procesos de digitación, validación y verificación de la información usando como insumo la información disponible en DHIME”, se realizó el presente producto y documento en mención, el cual se trata de una aplicación Web construida en R con el paquete Shiny especializado en la creación de páginas Web desde el entorno del lenguaje de programación R y sirve de herramienta en el análisis de registros digitados por las Áreas Operativas en el repositorio de datos hidrológicos y meteorológicos DHIME así como otras funcionalidades relacionadas con la gestión de la red de estaciones del IDEAM.

La herramienta fue construida para que los usuarios del Instituto que diariamente entre sus obligaciones utilizan las plataformas de DHIME, puedan tener una alternativa para que realicen reportes y análisis estadísticos asociados a los registros históricos que hay en el repositorio.

Actualmente la herramienta o aplicativo se ejecuta en varios códigos o scripts de R, los cuales se encuentran en un repositorio de GitHub para que las personas desde sus computadores personales lo utilicen a partir de una línea de código de R que permite consumir el aplicativo e implementarlo en los navegadores Web de cada usuario.

## 2. Introducción.

Shiny es un framework o marco de trabajo que permite la creación de aplicaciones Web utilizando el lenguaje de programación R. Si bien R es un lenguaje libre popular en el análisis estadístico y en la

analítica de datos, en los últimos años se ha fortalecido en varias temáticas entre las que se destaca la programación Web. (Wickham, 2020)

Shiny está diseñado principalmente teniendo en cuenta a los científicos de datos y con ese fin, pueden crear aplicaciones Shiny bastante complicadas sin conocimientos de HTML, CSS o JavaScript

Shiny implementa un paradigma de programación reactiva en donde primero observa la entrada del usuario al sistema; luego realiza cálculos basados en estas entradas y finalmente visualiza los cálculos en salidas.

Los componentes de Shiny que incluyen la interfaz de usuario o UI (HTML/CSS) la cual se puede personalizar o ampliar fácilmente con un CSS para cambiar drásticamente la estética de la aplicación; y su servidor (R/JavaScript) que utiliza programación reactiva para permitirle crear cualquier tipo de lógica de back-end que desee incluyendo el comportamiento que está vinculado a los elementos de entrada de la interfaz de usuario. Ambos componentes se ordenan preferiblemente en dos scripts de R por separados llamados ui.R y server.R para la interfaz de usuario y el servidor respectivamente. (Yollin, 2019)

Existe un tercer script el cual es opcional y es usado para todo tipo de procesamiento y carga de datos y la ejecución de modelos principalmente. Cualquier objeto R que se cree en el archivo global.R estará disponible para los archivos ui.R y server.R, haciendo que la construcción de cualquier aplicativo en Shiny sea mucho más limpia. (Raess, 2018)

Actualmente la información de las estaciones convencionales se consolida por parte de las áreas operativas en la plataforma DHIME, la cual es la encargada de almacenar la información histórica validada y preliminar de variables hidrometeorológicas de las estaciones del IDEAM.

### 3. Objetivos.

- **General.**

Dotar al IDEAM de una solución tecnológica integrada que le permita generar impacto en sus procesos asociados a la información hidrometeorológica, mejorando la organización y gestión de su información mediante una propuesta de página Web construida en el framework Shiny de R.

- **Específicos.**

- Documentar las funcionalidades que se encuentran implementadas en la herramienta de Shiny para el análisis de digitación de datos por parte de las Áreas Operativas.
- Comprender la arquitectura de la herramienta de Shiny para el análisis de digitación de datos por parte de las Áreas Operativas, así como los scripts de R que son usados para el correcto funcionamiento de la misma herramienta.

#### 4. Importancia de la implementación del aplicativo.

Actualmente los módulos de DHIME carecen de una herramienta que entregue al usuario unos resúmenes estadísticos asociados a los registros que almacena el DHIME. Módulo Personalizado contiene un dashboard que entrega gráficas correspondientes al estado de la red, sin embargo, se queda corto para otros tipos de análisis. Es con ese fin que se propone esta herramienta de la cual se va a tratar en el presente documento y la cual es de gran interés para los funcionarios y contratistas de las Áreas Operativas del IDEAM.

Cabe destacar que este producto es elaborado completamente dentro del IDEAM, por lo tanto, su escalabilidad y mantenimiento puede trabajarse por el personal del Instituto que tenga un grado de conocimiento intermedio en R y también un conocimiento básico en el paquete de R llamado Shiny. De esta manera también se solventa la necesidad de solicitar nuevas funcionalidades a la empresa MVM quien es la que tiene los derechos de mantenimiento y escalabilidad de DHIME y por lo tanto estas solicitando tienen cierto grado de costo.

#### 5. Estructura general del aplicativo.

El aplicativo de Shiny para el análisis de digitación en DHIME por parte de las Áreas Operativas se encuentra orientado bajo el framework de Shiny el cuál se compone de tres scripts que sirven de soporte para el control del BackEnd y del FrontEnd de la herramienta. Estos scripts son:

- **ui.R:** Controla la interfaz del aplicativo siendo el FrontEnd de la herramienta.
- **server.R:** Controla el servidor del aplicativo siendo el BackEnd de la herramienta.
- **global.R:** Permite el cargue de información a la herramienta, así como el procesamiento de algunas tareas a nivel de programación y ordenamiento de los datos.

El contenido de los scripts ui.R y server.R pueden ser trabajados en un solo script, el cuál por la estructura de trabajo que proponen los creadores de Shiny, este script puede ser llamado App.R. Sin embargo, a medida que un aplicativo de Shiny crece en líneas de código y en funcionalidades, es altamente recomendable realizar una separación de la parte lógica en código de las funcionalidades en scripts de R independientes para que con ese fin se optimice el mantenimiento del código y términos de tiempo y de orden principalmente.

Para este aplicativo, se propuso ese orden por medio de módulos, los cuales son funciones que se encuentran en scripts de R independientes, en el que contiene cada script el manejo del FrontEnd y del BackEnd de una parte del aplicativo. Los módulos, cada uno correspondiente a una distinta temática y cada una con sus funcionalidades, las cuales se encuentran operativos dentro del aplicativo. A continuación, se enlista los módulos utilizados en el presente aplicativo:

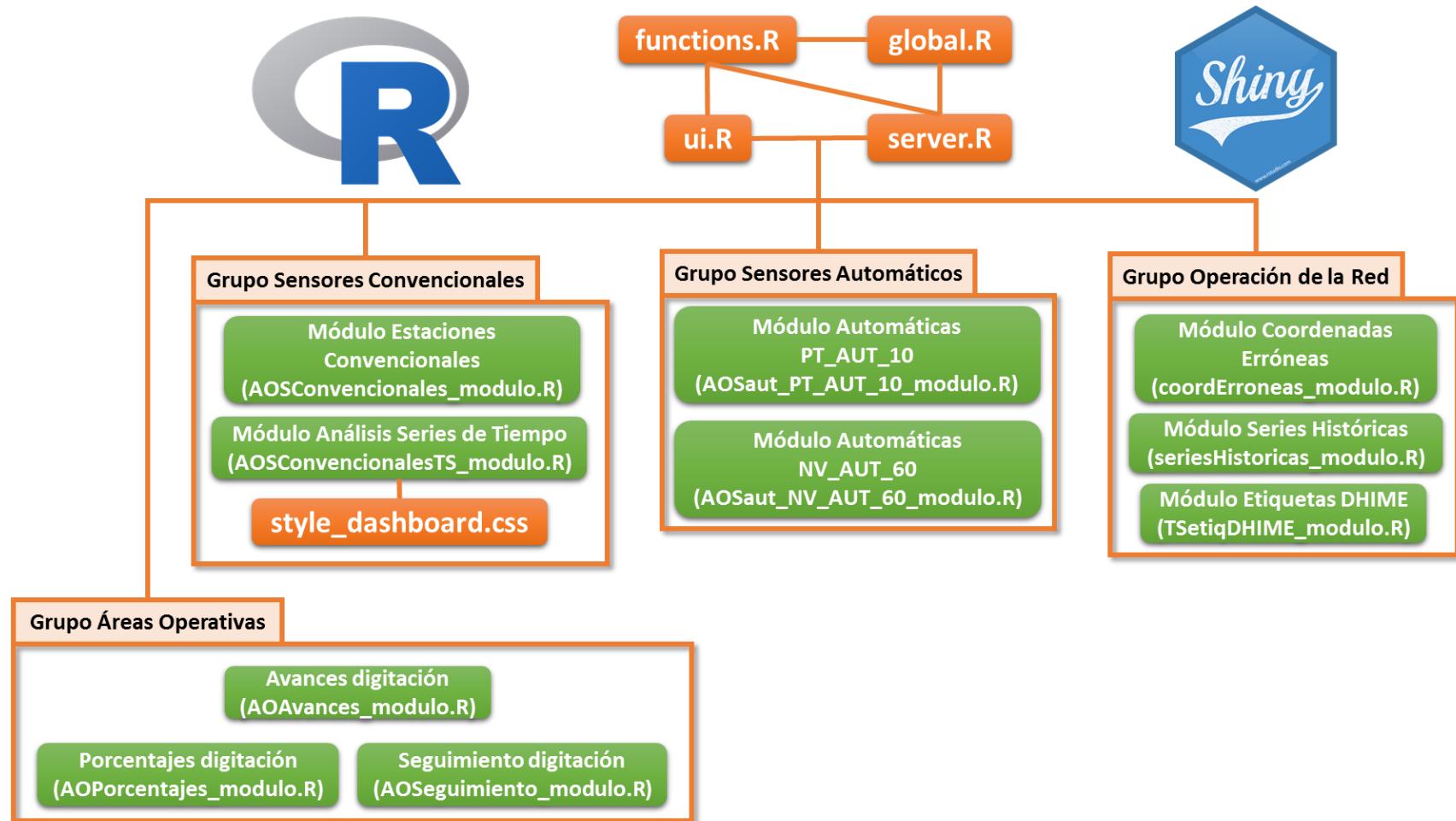
- Módulo Porcentajes de Digitación.
- Módulo Seguimiento Digitación.
- Módulo Avances Digitación.
- Módulo Estaciones Convencionales.
- Módulo Análisis Series de Tiempo.
- Módulo Automáticas PT\_AUT\_10.
- Módulo Automáticas NV\_AUT\_60.
- Módulo Coordenadas Erróneas.
- Módulo Series Históricas.
- Módulo Etiquetas DHIME.

También, como parte de la estructura general del aplicativo se encuentra un script llamado functions.R, el cual almacena las funciones que son utilizadas en los scripts y en los módulos anteriormente mencionados, además de que fueron construidas estas funciones para reducir líneas de código y principalmente evitar la redundancia de procesos en aras de optimizar el potencial mantenimiento de código.

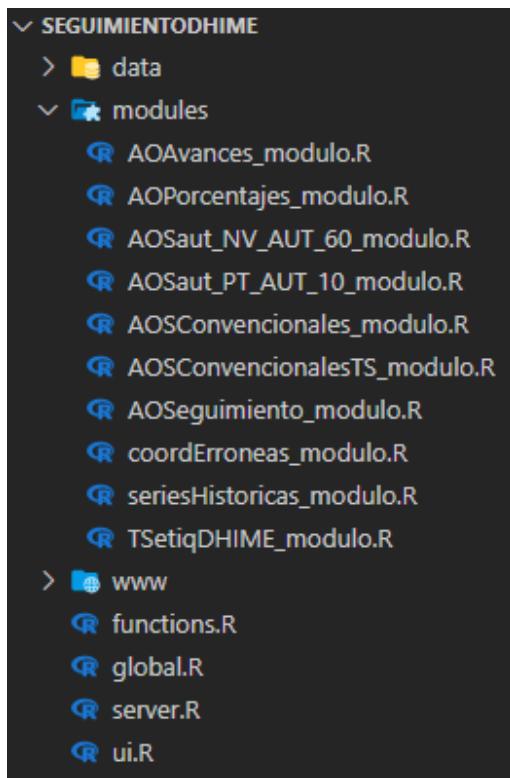
La Ilustración N°1 representa la estructura general del aplicativo, en el que los módulos fueron agrupados en 4 temáticas para un mejor entendimiento de la estructura de los módulos; estos grupos de módulos a su vez se encuentran estrechamente relacionados con los scripts ui.R y server.R y estos mismos, se relacionan con functions.R. El script global.R es llamado dentro del script server.R y finalmente los scripts de cada módulo es llamado dentro de global.R.

Los scripts anteriormente mencionados se encuentran organizados dentro de la carpeta “SeguimientoDHIME”. Los scripts ui.R, server.R, global.R y functions.R, están alojados en la raíz de SeguimientoDHIME; los scripts de los módulos están alojados en la carpeta “modules” dentro de la carpeta original mencionada anteriormente, igualmente las carpetas “data” y “www” que almacenan los datos y las imágenes utilizadas en el aplicativo junto con el archivo style\_dashboard.css respectivamente. En la Ilustración N°2 se representa el árbol de archivos y carpetas que se encuentran dentro de la carpeta principal SeguimientoDHIME.

Ilustración 1: Esquema de la estructura general del aplicativo de Shiny con sus relaciones entre módulos.



*Ilustración 2: Organización de las carpetas del aplicativo de Shiny.*



## 6. Fuentes de los datos del aplicativo.

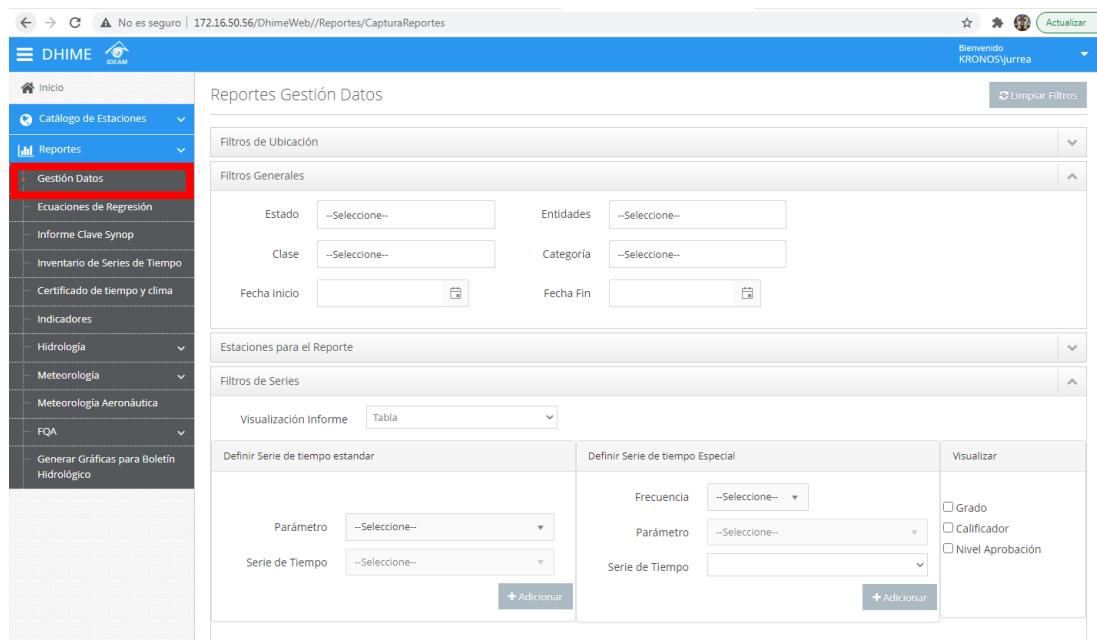
El aplicativo construido en Shiny, al ser una ayuda de análisis estadístico para los usuarios que diariamente ingresan registros en la plataforma DHIME, requiere instintivamente de los registros que se encuentran dentro de la plataforma sin embargo, al ser una propuesta que no se encuentra directamente relacionada con el contrato de soporte y de mantenimiento de DHIME, hasta el momento no dispone de un acceso ágil y rápido a la base de datos en donde se encuentran alojados los registros históricos de las estaciones hidrometeorológicas en DHIME.

Para disponer de dichos registros, se realiza la descarga de los datos en las plataformas de DHIME que permiten hacer descargas masivas de datos para periodos considerablemente largos de series de tiempo de las estaciones. El proceso de descarga puede llevar aproximadamente hora y media a dos horas ya que se debe realizar esta acción para cada una de las 15 etiquetas que admite el aplicativo de Shiny por aparte.

Principalmente se usan dos plataformas adscritas a DHIME las cuales pueden usarse al mismo tiempo en diferentes pestañas del navegador de Internet, lo que ayuda esta acción a optimizar tiempo en los procesos de descarga de registros, las cuales son:

- **Módulo Personalizado:** Herramienta que aparte de contener secciones para el ingreso de registros, algunas estadísticas relacionadas con el estado de digitación diario de la red entre otros, también dispone de una opción llamada “Gestión Datos” del módulo “Reportes” en el cual se pueden realizar descargas a partir de la definición previa de unos filtros de ubicación; filtros generales correspondientes a estado, entidades, clase, categoría, fecha inicio y fecha fin; estaciones para el reporte y filtros de series como los son parámetro, series de tiempo (etiquetas de DHIME), entre otros. Las salidas se disponen en archivos con extensión .csv, gráficas, batch y tabla sin formato.

**Ilustración 3: Interfaz de usuario del módulo personalizado de DHIME.**

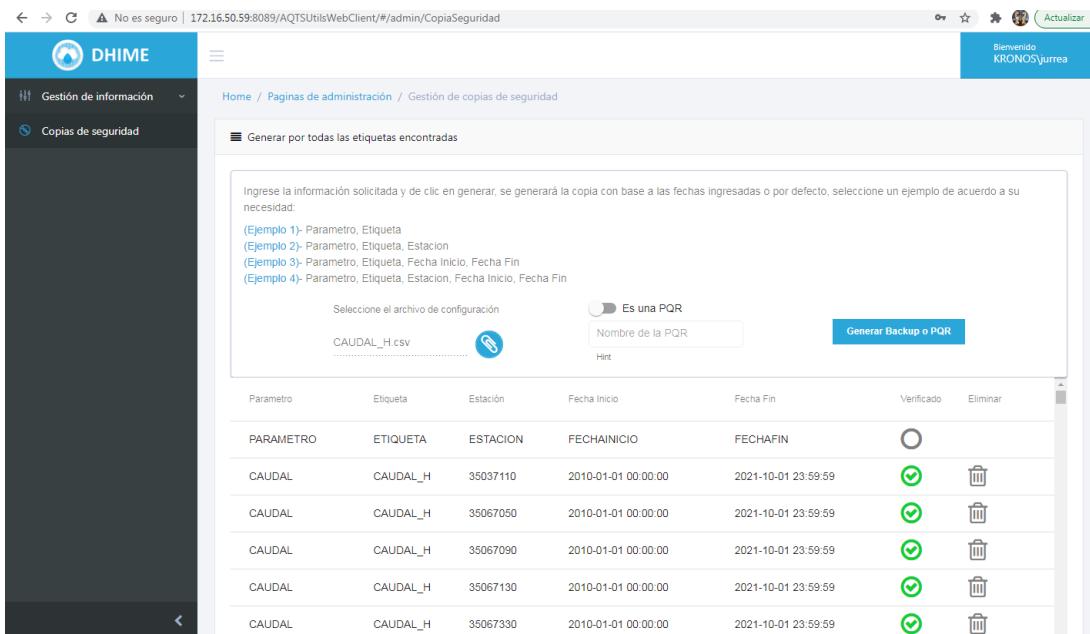


La salida utilizada en esta metodología de descarga, es un archivo en .csv en el que aloja las descargas de un .csv para las etiquetas TMX\_CON, TMN\_CON, TSSM\_MEDIA\_D y Q\_MEDIA\_D. Los períodos de tiempo descargados corresponden desde el 1 de enero de 2010 hasta la fecha calendario del año 2021. Actualmente esta plataforma presenta limitaciones para realizar descargas con períodos de tiempo superiores a 15 años y de etiquetas con una frecuencia diaria superior a un registro.

- **DHIME TimeSeries Utils App:** Herramienta cuya funcionalidad es permitir las descargas masivas de registros de DHIME. Una vez completado un formato en .csv con la información correspondiente al parámetro de la etiqueta a descargar, nombre de la etiqueta, estación con registros a descargar, y finalmente las fechas de inicio y fin del periodo a descargar; se importa este archivo en la plataforma y se procede a realizar la ejecución de descarga. Cuando finaliza, los datos almacenados en una carpeta comprimida en .zip, queda alojada en un servidor FTP en la que se descarga en el equipo local del usuario.

Estos formatos en .csv se realiza para cada etiqueta de DHIME que se encuentra configurada dentro del aplicativo de Shiny. Para ello, se emplea de un script de R que genera automáticamente estos formatos por etiqueta el cual se llama “plantillasAQUtils.R”. Este script genera un listado de las estaciones que contienen registros históricos de la etiqueta de interés y la fuente es un archivo de texto con todas las series de tiempo que se encuentran en DHIME, siendo de alrededor de más de 200.000 series con registros.

#### **Ilustración 4: Interfaz de usuario de AQUARIUS Utils de DHIME.**



Parametro	Etiqueta	Estación	Fecha Inicio	Fecha Fin	Verificado	Eliminar
PARAMETRO	ETIQUETA	ESTACION	FECHAINICIO	FECHAFIN	<input type="radio"/>	
CAUDAL	CAUDAL_H	35037110	2010-01-01 00:00:00	2021-10-01 23:59:59		
CAUDAL	CAUDAL_H	35067050	2010-01-01 00:00:00	2021-10-01 23:59:59		
CAUDAL	CAUDAL_H	35067090	2010-01-01 00:00:00	2021-10-01 23:59:59		
CAUDAL	CAUDAL_H	35067130	2010-01-01 00:00:00	2021-10-01 23:59:59		
CAUDAL	CAUDAL_H	35067330	2010-01-01 00:00:00	2021-10-01 23:59:59		

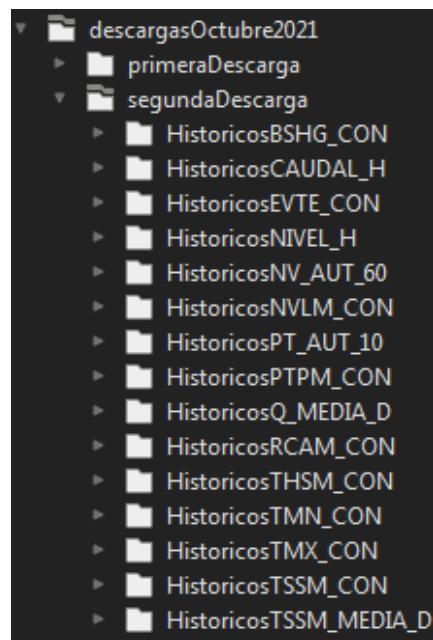
Los registros de etiquetas que se descargan desde esta fuente son PTPM\_CON, TSSM\_CON, BSHG\_CON, NIVEL\_H, RCAM\_CON, CAUDAL\_H, NVLM\_CON, THSM\_CON, PT\_AUT\_10 y NV\_AUT\_60. Los periodos de tiempo descargados corresponden desde el 1 de enero de 2010 hasta la fecha calendario del año 2021.

Así mismo, se dispone a la descarga de los registros históricos de todas las estaciones de las quince etiquetas mencionadas anteriormente, los cuales sirven como insumos para el módulo de Series Históricas del módulo de Grupo Operación de la Red, el cual se discutirá en el capítulo 8 del presente documento.

Es altamente recomendable que las descargas realizadas por las fuentes explicadas anteriormente, sean organizadas en una jerarquía de carpetas. La carpeta principal es en la que se almacenen las descargas del mes y el año en curso y el nombre de la carpeta debe tener la estructura “descargasMMMMYYYY” (por ejemplo, “descargasOctubre2021”). Dentro de la carpeta principal, en un segundo nivel de jerarquía, se crea una carpeta con el nombre cardinal de acuerdo con el orden de la descarga realizada en el mes en curso (por ejemplo, “primeraDescarga”, “segundaDescarga”, “terceraDescarga”, etc...). Dentro de la carpeta de segundo nivel de jerarquía anteriormente explicado,

se crea una carpeta para cada etiqueta en la que se almacenaran las descargas de registros de cada etiqueta de manera descomprimida en algunos casos.

**Ilustración 5: Ejemplo de jerarquía de carpetas para la segunda descarga de registros de DHIME realizado en el mes de octubre de 2021.**



Otra fuente para el aplicativo de Shiny es el de las últimas versiones de los Catálogos de Estaciones del IDEAM y de otras entidades, los cuales se descargan en la página pública de Consulta y Descarga de Datos Hidrometeorológicos de DHIME.

**Ilustración 6: Interfaz de usuario de la herramienta de acceso público de atención al ciudadano para la descarga de los catálogos de estaciones.**

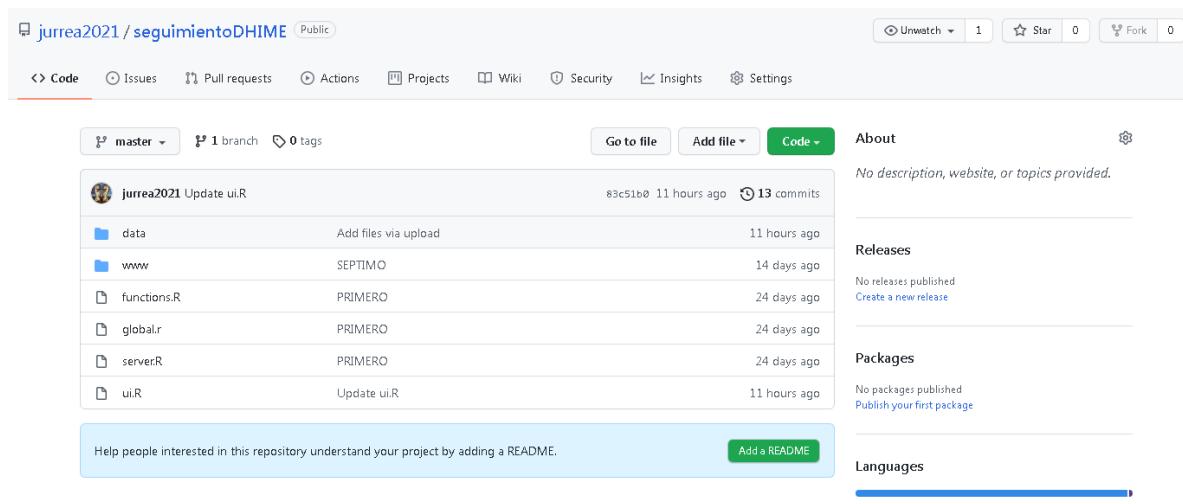
PQRS'." data-bbox="301 637 688 903"/&gt;

## 7. Implementación del aplicativo.

### 7.1. Desde GitHub.

Actualmente el aplicativo de Shiny se encuentra alojado en un repositorio de GitHub del usuario jurrea2021 llamado “seguimientoDHIME”. Para acceder al repositorio, se recorre a la URL <https://github.com/jurrea2021/seguimientoDHIME>.

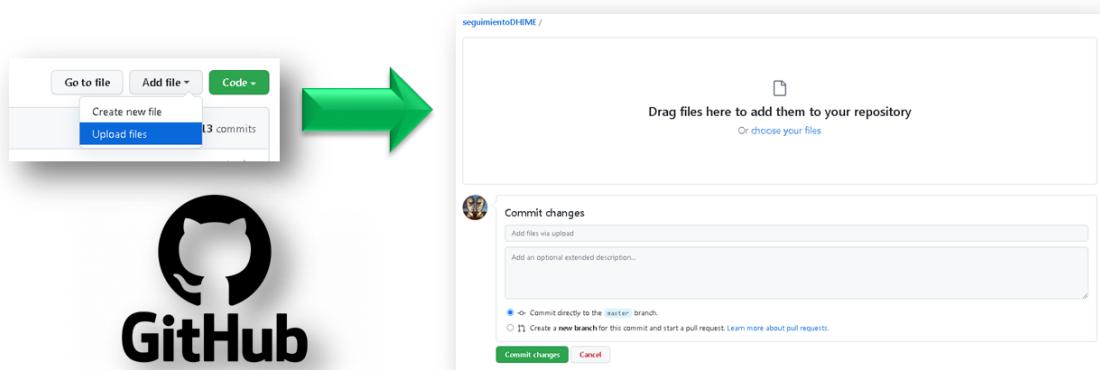
**Ilustración 7: Repositorio de GitHub con el nombre de jurrea2021, el cual almacena el aplicativo de Shiny.**



The screenshot shows the GitHub repository page for `jurrea2021/seguimientoDHIME`. The repository is public and contains 13 commits. One commit from `jurrea2021` titled "Update ui.R" is highlighted. The repository has 1 branch and 0 tags. There are sections for "About", "Releases", "Packages", and "Languages". The "Languages" section shows R at 98.9% and CSS at 1.1%.

Su actualización se realiza importando los archivos con la información que alimenta el aplicativo que se encuentran en la carpeta data, así como los scripts de R asociados al aplicativo en sus respectivas ubicaciones, siendo iguales en el repositorio de GitHub.

**Ilustración 8: Importación de los archivos al repositorio de GitHub desde el botón Upload files.**



Para consumir el aplicativo desde un computador que tenga previamente instalado RStudio, se ejecuta la siguiente línea de código de R desde una consola de R:

```
if (!"shiny" %in% installed.packages()) {install.packages("shiny")};shiny::runGitHub( "seguimientoDHIME", "jurrea2021")
```

A futuro el aplicativo de Shiny debe ser implementado en un servidor local del IDEAM en un ambiente de Linux usando Shiny Server.

## 7.2. Desde Google Drive.

También se puede acceder al aplicativo y a todos sus scripts de R y de CSS, desde una carpeta de Google Drive llamada “Seguimiento DHIME” y se accede a ella con el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/folders/1Rq4SOdwju5pSOOMaTh6x6ztvNP0XrwH6?usp=sharing>

El usuario debe ser precavido con los scripts y modificarlos para cambiar las rutas de los directorios.

## 8. Módulos del aplicativo.

El aplicativo de Shiny una vez implementado corriendo previamente la línea de código de R o ejecutando los scripts de R explicados en el capítulo 7, deberá visualizarse en un navegador Web, el cual despliega una primera vista con la introducción de la herramienta y las funcionalidades que el usuario encontrará en la herramienta. Además, encontrará un resumen de cada uno de los módulos que se encuentran en la herramienta y que ya fueron listados anteriormente.

Se encuentra la funcionalidad de dar clic sobre el título de cada módulo y la vista del aplicativo cambiará a la del módulo correspondiente. En la Ilustración 9 se visualiza esta primera interfaz con la que el usuario se encontrará una vez acceda a la herramienta.

A continuación, se explicarán en detalle las funcionalidades, estadísticas asociadas y datos con los que opera cada módulo previamente organizados en cuatro grupos:

**Ilustración 9: Primera vista del aplicativo de Shiny.**


The screenshot shows the main interface of the DHIME shiny application. At the top, there is a navigation bar with links: Principal, Áreas Operativas, Sensores Convencionales, Sensores Automáticos, Series Históricas, Coordenadas Erróneas, and Etiquetas DHIME. Below the navigation bar, the title "Análisis de digitación de valores en DHIME por las Áreas Operativas" is displayed. On the right side of the title is a green button labeled "Ayuda". The main content area is divided into several sections, each with a dark blue header and white text:

- Seguimiento Áreas Operativas**: Describes the module for monitoring areas of operation.
- Porcentaje digitación Áreas Operativas**: Describes the module for calculating the percentage of digitization of areas of operation.
- Avances Áreas Operativas**: Describes the module for tracking progress in areas of operation.
- Sensores Convencionales**: Describes the module for conventional sensors.
- Sensores Automáticos**: Describes the module for automatic sensors.
- Series Históricas**: Describes the module for historical series.
- Coordenadas Erróneas**: Describes the module for erroneous coordinates.
- Series Etiquetas DHIME**: Describes the module for DHIME tag series.

Below these sections is a summary table with the following columns:

Módulo	Descripción
Seguimiento Áreas Operativas	A través de este módulo, se puede conocer el estado de digitación de las estaciones de cada Área Operativa del IDEAM. A partir de unos rangos de digitación propuestos, en escala anual y mensual se agrupan las estaciones, así como gráficas de barras apiladas y mapas, junto con tablas que resumen la cantidad de datos por rangos para cada estación así, como el porcentaje de estaciones y cantidad que se encuentra en cada rango propuesto.
Porcentaje digitación Áreas Operativas	A través de este módulo, se puede conocer el porcentaje de digitación de valores de las etiquetas de DHIME básicas por Área Operativa. Además, se resumen en tablas las metas mensuales y anuales por Área Operativa asociadas con las estaciones con registros en el período de tiempo de estudio y las estaciones que son reportadas en Intranet por algunas Áreas Operativas.
Avances Áreas Operativas	A través de este módulo, se puede apreciar los avances de digitación de algunas etiquetas de DHIME por parte de las Áreas Operativas. A partir de la descarga realizada el 13 de junio de 2022 y la última descarga del 21 de junio de 2022 se calculan diferencias que permiten asociar el estado de avance por cada Área Operativa.
Sensores Convencionales	A través de este módulo, se pueden realizar consultas de información de ubicación, cantidad de datos mensual y anual de una estación en particular con etiquetas de DHIME consideradas de estaciones convencionales.
Sensores Automáticos	A través de este módulo, se pueden realizar consultas de información de ubicación, cantidad de datos mensual y anual de una estación en particular con etiquetas de DHIME consideradas de estaciones automáticas (las etiquetas disponibles en éste módulo son PT_AUT_10 y NV_AUT_60).
Series Históricas	A través de este módulo, se puede explorar por departamento y por variable, productos relacionados con las series históricas y ubicaciones de estaciones categorizadas por la longitud de series. Información actualizada hasta el mes de JULIO DE 2021.
Coordenadas Erróneas	A través de este módulo, se identifican las estaciones con coordenadas erróneas, lo cual fueron comparadas con las estaciones del catálogo del año 2014. Se dispone de un mapa para que el usuario tome una decisión para decidir las coordenadas apropiadas para cada estación e informar al grupo de Planeación Operativa.
Series Etiquetas DHIME	A través de este módulo, se enlistan las estaciones que tienen registradas etiquetas de DHIME con datos.

At the bottom of the interface, there is a footer bar with the text "© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Grupo de Planeación Operativa) v8.0 2022".

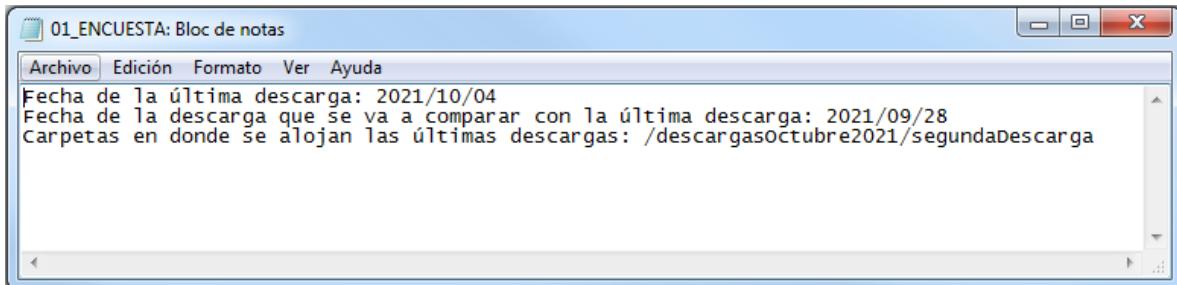
## 8.1 Grupo Áreas Operativas.

En este grupo se encuentran los módulos de Seguimiento, Porcentaje y Digitación Áreas Operativas. La información incluida en estos módulos como se mencionó anteriormente, procede de los registros de DHIME, los cuales son consolidados en unos archivos asociados para cada etiqueta con la extensión.RData y se llaman Consolidada\_WebPortal.R y Consolidada\_AQUtils.R.

Luego, se actualiza un archivo de texto en el que se diligencian los campos asociados a:

- Fecha de la última descarga.
- Fecha de la descarga que se va a comparar con la última descarga.
- Carpetas en donde se alojan las últimas descargas.

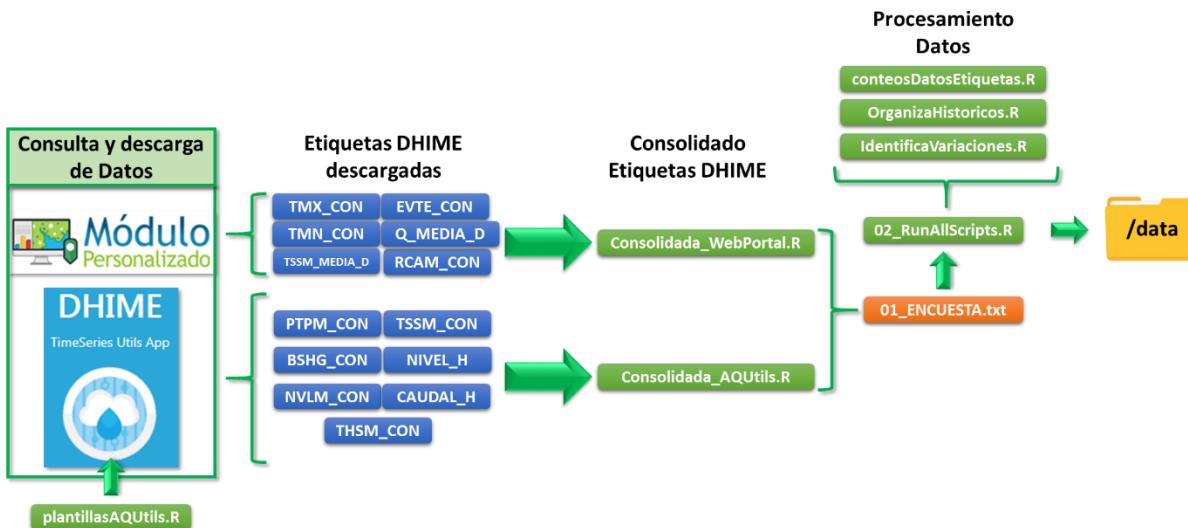
**Ilustración 10: Archivo de texto con nombre “01\_ENCUESTA.txt”.**



Posteriormente, se corre el script “02\_RunAllScripts.R” el cual de manera automática ayuda a la ejecución de otros tres scripts que son “conteosDatosEtiquetas.R”, “OrganizaHistoricos.R” y “IdentificaVariaciones.R”. Estos scripts en conjunto procesan los datos previamente consolidados, los cuales los transforman en información que son los insumos de los módulos de este primer grupo.

Estos insumos automáticamente son guardados en la carpeta “data” del proyecto del aplicativo de Shiny.

**Ilustración 11: Esquema del proceso de descarga, depuración, imputación de los datos que se usan para la actualización del grupo de módulos de Áreas Operativas.**



A continuación, se explica el contenido de cada módulo de este primer grupo asociado al de Áreas Operativas:

### 8.1.1 Seguimiento Áreas Operativas.

Este módulo se encuentra como una pestaña asociada al grupo de Áreas Operativas. También, se puede acceder a él con el botón del módulo en cuestión que se encuentra en la primera vista del aplicativo representado en la Ilustración 9.

**Ilustración 12: Pestaña de acceso al módulo de Seguimiento de Áreas Operativas desde el aplicativo de Shiny.**



A través de este módulo, se puede conocer el estado de digitación de las estaciones de cada Área Operativa del IDEAM. A partir de unos rangos de digitación propuestos, en escala anual y mensual se agrupan las estaciones, así como gráficas de barras apiladas y mapas, junto con tablas que resumen la cantidad de datos por rangos para cada estación así, cómo el porcentaje de estaciones y cantidad que se encuentra en cada rango propuesto.

Las funcionalidades y las reglas de negocio del presente módulo se encuentran en el archivo “AOSeguimiento\_modulo.R”. Los productos que se encuentran en el módulo son:

- **Cantidad de estaciones por rangos de días de digitación en el 2010 para la etiqueta XXXX:** Este producto se representa en una gráfica de barras apiladas en el que indica por año la cantidad de estaciones en cada rango de periodo de digitación de la etiqueta seleccionada, agrupados por Área Operativa. Las gráficas se encuentran acondicionadas por los filtros de Año y etiqueta DHIME. Se cuentan los días en que hubo al menos un dato en cada etiqueta de DHIME a considerar en el presente aplicativo. El archivo fuente en donde se encuentra la información es "resumenHIST.RData" de la carpeta data.
- **Cantidad de estaciones por rangos de días de digitación en el mes de XXXX del año XXXX para la etiqueta XXXX:** Al igual que el anterior producto, este producto opera a escala mensual, es decir, las gráficas se encuentran acondicionadas por los filtros de Año, Mes y etiqueta DHIME. El archivo fuente en donde se encuentra la información es "Grafica2.RData" de la carpeta data.

**Ilustración 13: Representación de las gráficas de cantidad de días por rangos de días de digitación por etiqueta y por año para cada año y mes, que se encuentran en el módulo de Seguimiento de Áreas Operativas.**



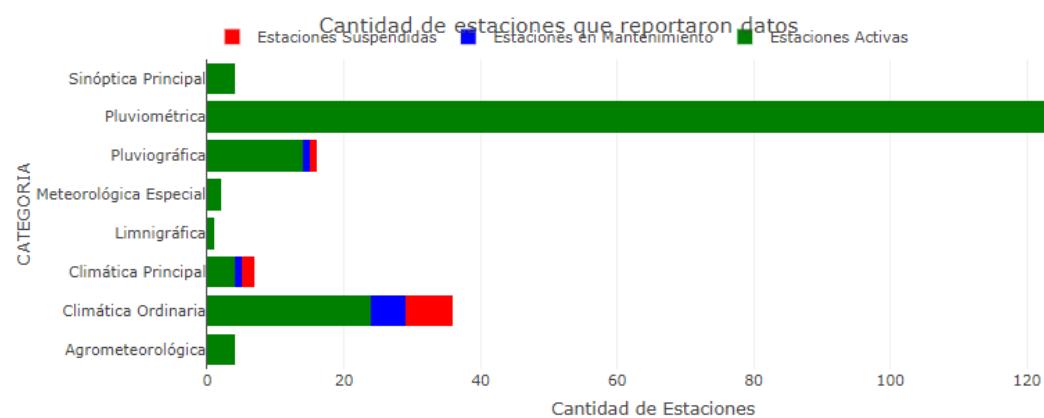
- **Estaciones del Área Operativa XX con cantidad de datos de la etiqueta XXXX en el año XXXX:** La representación de este producto es un mapa en el que por la delimitación de cada Área Operativa se visualizan las estaciones que reportaron datos para la etiqueta y el año filtrados. Las estaciones se encuentran categorizadas y representadas por los rangos de días de digitación mencionados en la explicación del primer módulo del presente capítulo. Cada estación en forma de etiquetas contiene la cantidad de días con datos en el año, de acuerdo a los filtros seleccionados. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “conteoConsolidadoHIST.RData” de la carpeta data.
- **Estaciones del Área Operativa XX con cantidad de datos de la etiqueta XXXX en el mes de XXXX del año XXXX:** Al igual que el anterior módulo explicado anterior, la información que se visualiza es el conteo diario por mes de los datos por etiqueta. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “ConsolidadoConteoPorEstacion.RData” de la carpeta data.
- **Cantidad de datos de la etiqueta XXXX y rangos por estación para el Área Operativa XX en el año XXXX:** Este producto se encuentra en la pestaña “Tabla Anual 1”. La representación del producto es una tabla que contiene el listado de estaciones que fueron representados en el mapa anual explicado anteriormente; cada estación tiene asociado el respectivo conteo de días con datos de acuerdo a los filtros de Área Operativa, etiqueta y año. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “conteoConsolidadoHIST.RData” de la carpeta data.

- **Porcentaje de estaciones por cada periodo de digitación de datos de la etiqueta XXXX en cada mes del año XXXX en el DHIME, en el Área Operativa XX:** Este producto se encuentra en la pestaña “Tabla Anual 2”. La representación del producto es una tabla que contiene el porcentaje de estaciones por cada periodo de digitación para cada mes del año filtrado, a partir de la etiqueta y el Área Operativa también filtradas.  
El archivo fuente en donde se encuentra la información es “Grafica2.RData” de la carpeta data.
- **Cantidad de estaciones por cada periodo de digitación de datos de la etiqueta XXXX en cada mes del año XXXX en el DHIME, en el Área Operativa XX:** Este producto se encuentra en la pestaña “Tabla Anual 3”. La representación del producto es una tabla que contiene la misma información de la tabla que se encuentra en la pestaña “Tabla Anual 2”, pero en términos de la cantidad de estaciones; además maneja los mismos filtros de la tabla anterior.  
El archivo fuente en donde se encuentra la información es “ConteoMes.RData” de la carpeta data.
- **Porcentaje de estaciones por cada período de digitación de datos de la etiqueta XXXX para el año XXXX en el DHIME:** Este producto se encuentra en la pestaña “Tabla Anual 4”. La representación del producto es una tabla que contiene el porcentaje de estaciones por cada periodo de digitación de datos para un año dado, de la etiqueta filtrada y agrupados por Área Operativa. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “resumenHIST.RData” de la carpeta data.
- **Cantidad de estaciones por cada período de digitación de datos de la etiqueta XXXX para el año XXXX en el DHIME:** Este producto se encuentra en la pestaña “Tabla Anual 5”. La representación del producto es una tabla que contiene la misma información que la tabla que se encuentra en la pestaña “Tabla Anual 4”, pero en términos de la cantidad de estaciones, manejando los mismos filtros de la tabla anterior. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “resumenHIST.RData” de la carpeta data.
- **Porcentaje de estaciones por cada período de digitación de datos de la etiqueta XXXX por año en el DHIME para el Área Operativa XX:** Este producto se encuentra en la pestaña “Tabla Anual 6”. La representación del producto es una tabla que contiene el porcentaje de estaciones por cada periodo de digitación de datos de la etiqueta filtrada para cada año, desde el 2010 hasta el 2021, también filtrado por Área Operativa. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “resumenHIST.RData” de la carpeta data.
- **Cantidad de datos de la etiqueta XXXX y rangos por estación para el Área Operativa XX en el mes de XXXX del año XXXX:** Este producto se encuentra en la pestaña “Tabla Mensual 1”. La representación del producto es una tabla que contiene el listado de estaciones que fueron representados en el mapa mensual explicado anteriormente; cada estación tiene

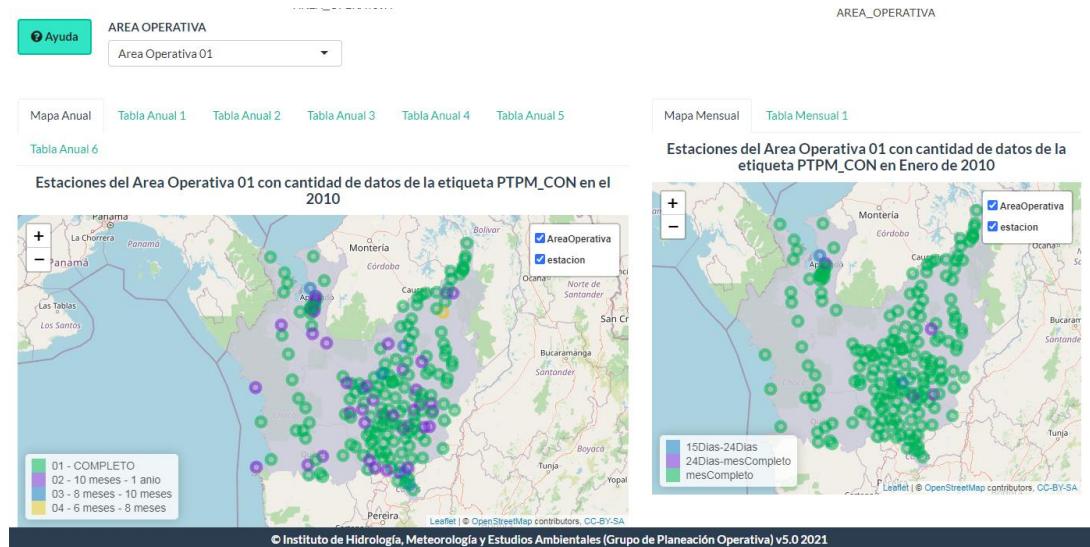
asociado el respectivo conteo de días con datos de acuerdo a los filtros de Área Operativa, etiqueta, año y mes. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “ConsolidadoConteoPorEstacion.RData” de la carpeta data.

- **Tabla Resumen de la cantidad de estaciones:** Este producto hace parte del grupo “RESUMEN” que se encuentra en la pestaña del mismo nombre a su vez, dentro de ese grupo se encuentra el producto en la pestaña denominada “Tabla Resumen”. La representación del producto es un texto tabular que describe la cantidad de estaciones con datos, que fueron utilizados en la elaboración de los productos ya mencionados. El conteo de estaciones se encuentra agrupado en función de las categorías de estaciones y del estado de las estaciones. Este producto está en función de los filtros de Etiqueta DHIME, Año, Mes y Área Operativa.
- **Gráfica con la cantidad de estaciones:** Este producto hace parte del grupo “RESUMEN” que se encuentra en la pestaña del mismo nombre a su vez, dentro de ese grupo se encuentra el producto en la pestaña denominada “Gráfica cantidad”. La representación del producto es una gráfica de barras horizontales que describe la cantidad de estaciones con datos. Su insumo es la tabla mencionada en el producto anterior. Este producto está en función de los filtros de Etiqueta DHIME, Año, Mes y Área Operativa.

**Ilustración 14: Gráfica de la cantidad de estaciones que reportaron datos, agrupados por categoría de estaciones.**



**Ilustración 15: Representación de los mapas de las estaciones con sus respectivas cantidad de días por rangos de días de digitación por etiqueta y por año para cada año y mes, que se encuentran en el módulo de Seguimiento de Áreas Operativas.**



### 8.1.2 Porcentaje digitación Áreas Operativas.

Este módulo se encuentra como una pestaña asociada al grupo de Áreas Operativas. También, se puede acceder a él con el botón del módulo en cuestión que se encuentra en la primera vista del aplicativo representado en la Ilustración 9.

**Ilustración 16: Pestaña de acceso al módulo de Porcentaje Digitación de Áreas Operativas desde el aplicativo de Shiny.**



A través de este módulo, se puede conocer el porcentaje de digitación de valores de las etiquetas de DHIME básicas por Área Operativa. Además, se resumen en tablas las metas mensuales y anuales por Área Operativa asociadas con las estaciones con registros en el periodo de tiempo de estudio y las estaciones que son reportadas en Intranet por algunas Áreas Operativas.

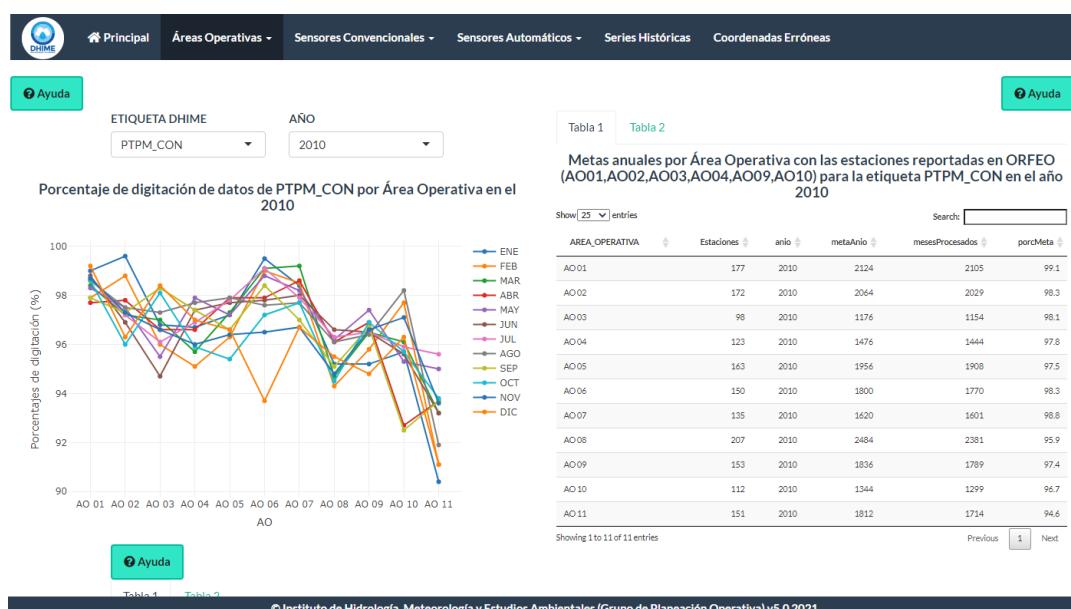
Las funcionalidades y las reglas de negocio del presente módulo se encuentran en el archivo “AOPorcentajes\_modulo.R”. Los productos que se encuentran en el módulo son:

- **Porcentajes de digitación de datos de la etiqueta XXXX por Área Operativa en el año XXXX:** Este producto se representa en una gráfica de líneas porcentajes y datos digitados para la etiqueta seleccionada, por cada mes del año seleccionado y por Área Operativa. Opera con las estaciones con registros de la etiqueta en el mes del Área Operativa. Los archivos fuente en donde se encuentra la información son “PrimeraTabla.RData” y “SegundaTabla.RData” de la carpeta data.
- **Metas anuales por Área Operativa con las estaciones que tuvieron registros de la etiqueta XXXX en el año XXXX:** Este producto se representa en una tabla que contiene las metas anuales y porcentajes de metas anuales por Área Operativa de acuerdo a los filtros de etiqueta de DHIME y del año de interés. La meta anual se obtiene a partir de la cantidad de estaciones con registros en el mes (es decir, que tengan al menos un dato cada mes); luego, esas cantidades de estaciones se multiplica por el número de meses en un año para calcular la meta teórica y finalmente, el porcentaje de la meta se calcula a partir de la relación entre la cantidad de meses procesados y las metas teóricas para cada Área Operativa.

Existe una variante de la tabla anterior en el que las metas anuales se obtienen de un listado de estaciones que algunas de las Áreas Operativas usan para enviar sus reportes por el Sistema de Gestión Documental ORFEO. Estas tablas se encuentran en las pestañas “Tabla 1” y “Tabla 2” de la sección de arriba de la vista del presente módulo.

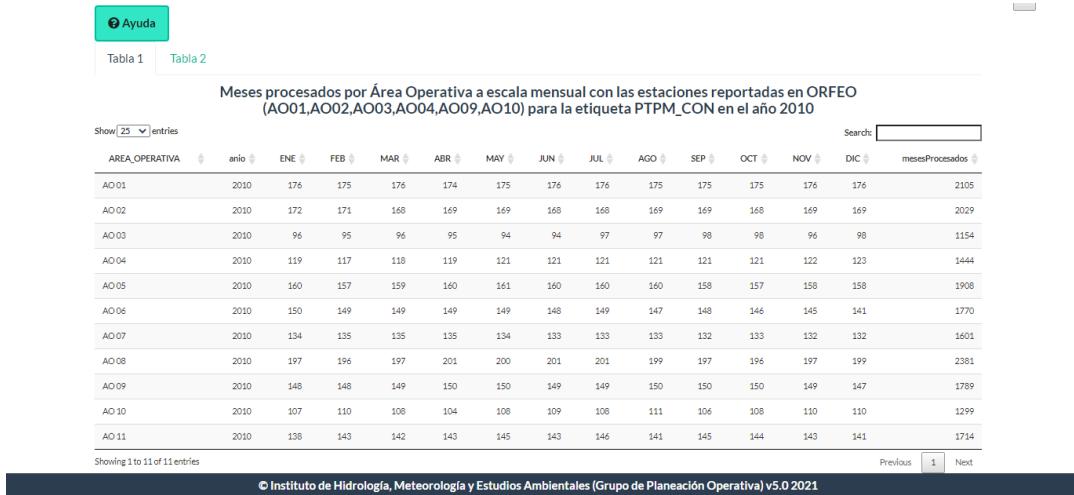
Los archivos fuente en donde se encuentra la información son “metaBeta.RData” y “meta.RData” de la carpeta data.

**Ilustración 17: Representación de la gráfica de porcentaje de digitación de datos por etiqueta de DHIME y año y tabla con las metas anuales por etiqueta y año, que se encuentran en el módulo de Porcentaje de Digitación de Áreas Operativas.**



- Meses procesados por Área Operativa a escala mensual con las estaciones que tuvieron registros de la etiqueta XXXX en el año XXXX:** Este producto se representa en una tabla que contiene para cada mes y agrupado por Áreas Operativas, la cantidad de meses procesados en los que se identifican los meses en que por lo menos hubo algún registro en la serie de estudio. Además, se representa la cantidad de meses anual. Este producto depende de los filtros de la etiqueta de DHIME y el año.  
Los archivos fuente en donde se encuentra la información son "metaBetaMes.RData" y "metaMes.RData" de la carpeta data.

**Ilustración 18: Representación de la tabla de los meses procesados por Área Operativa, que se encuentra en el módulo de Porcentaje de Digitación de Áreas Operativas.**



The screenshot shows a Shiny application interface. At the top, there is a green button labeled 'Ayuda'. Below it, two tabs are visible: 'Tabla 1' and 'Tabla 2', with 'Tabla 2' being the active tab. A title above the table reads: 'Meses procesados por Área Operativa a escala mensual con las estaciones reportadas en ORFEO (AO01, AO02, AO03, AO04, AO09, AO10) para la etiqueta PTPM\_CON en el año 2010'. The table itself has a header row with columns for 'AREA\_OPERATIVA' and months from 'anio' to 'mesesProcesados'. The data rows show values for each month from January to December for 11 different areas (AO01 to AO11). The bottom of the table includes pagination information: 'Showing 1 to 11 of 11 entries', 'Previous', '1', and 'Next'.

### 8.1.3 Avances Áreas Operativas.

Este módulo se encuentra como una pestaña asociada al grupo de Áreas Operativas. También, se puede acceder a él con el botón del módulo en cuestión que se encuentra en la primera vista del aplicativo representado en la Ilustración 9.

**Ilustración 19: Pestaña de acceso al módulo de Avances de Áreas Operativas desde el aplicativo de Shiny.**



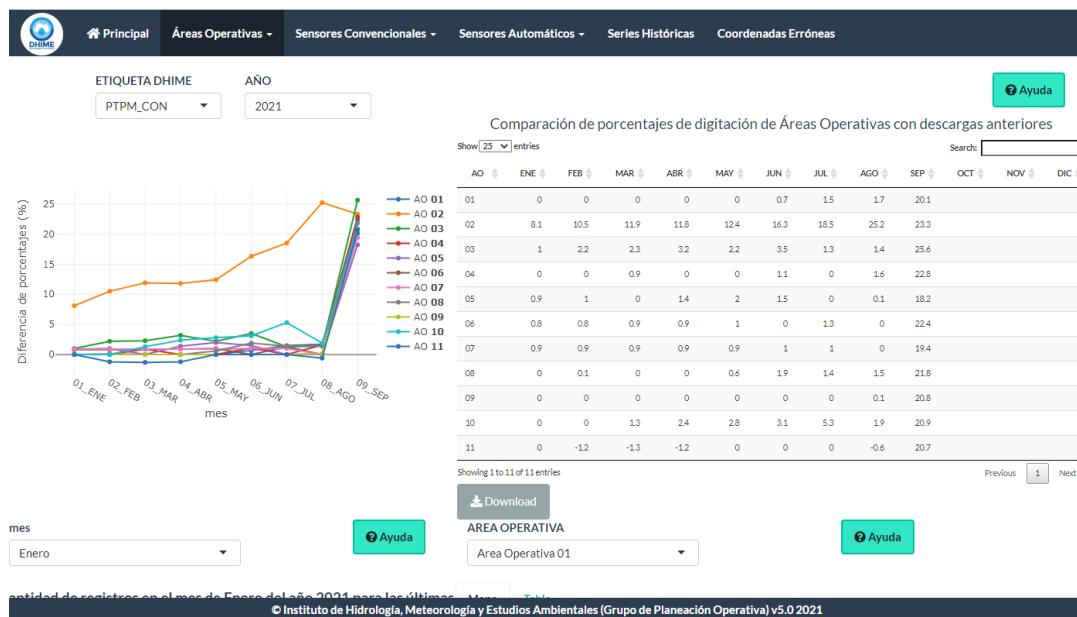
A través de este módulo se puede conocer los avances de digitación de las etiquetas de DHIME utilizadas en el aplicativo de Shiny. A partir de las últimas dos descargas realizadas en las plataformas de DHIME que permiten esta acción y de las que ya se explicaron anteriormente, se calculan diferencias que permiten asociar el estado de avance por cada Área Operativa.

Las funcionalidades y las reglas de negocio del presente módulo se encuentran en el archivo "AOAvances\_modulo.R". Los productos que se encuentran en el módulo son:

- Gráfica y tabla de comparación de porcentajes de digitación de Áreas Operativas con descargas anteriores:** Este producto se representa en una tabla y en una gráfica de líneas, en las que se resumen por Área Operativa los avances de digitación en DHIME, representado como la diferencia de los porcentajes de digitación por mes de dos descargas realizadas a la etiqueta seleccionada y para el año seleccionado. Las diferencias positivas indican que hubo avances en el proceso de digitación de la etiqueta de interés de la fecha de una descarga a la otra en cambio, las diferencias negativas intuyen a que si bien se retiraron registros de DHIME entre las fechas de descargas debido posiblemente a los controles de validación que realizan las Áreas Operativas.

Los archivos fuente en donde se encuentra la información son “grafAvancePorAO.RData” y “avancesVariables.RData” de la carpeta data.

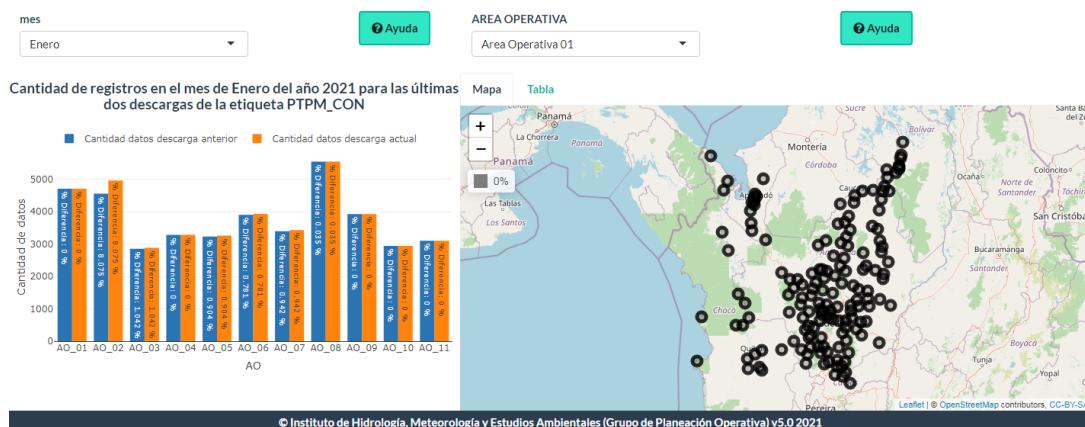
**Ilustración 20: Representación de la gráfica de avances de digitación de datos entre dos fechas en la plataforma de DHIME y tabla con la comparación de porcentajes de Áreas Operativas con descargas anteriores, que se encuentran en el módulo de Avances de Áreas Operativas.**



- Gráfica de cantidad de registros en el mes XXXX del año XXXX para las últimas dos descargas de la etiqueta XXXX:** Este producto se representa en una gráfica de barras y resume la cantidad de registros de la etiqueta seleccionadas que fueron analizados en el proceso del cálculo de los avances. Agrupa la cantidad de los registros de las descargas usadas y se encuentran ordenados por Área Operativa. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “grafAvancePorMes.RData” de la carpeta data.

- **Mapa de diferencias porcentuales de digitación de Áreas Operativas con descargas anteriores:** Este producto se representa en un mapa en el que se espacializa la ubicación de las estaciones por Área Operativa. Se clasifican de acuerdo a las diferencias porcentuales explicadas en el primer producto de este presente módulo. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “unionMesDepConteo.RData” de la carpeta data.

**Ilustración 21: Representación de la gráfica de cantidad de registros por cada descarga realizada y mapa de las estaciones con sus avances de digitación, que se encuentran en el módulo de Avances de Áreas Operativas.**



## 8.2 Grupo sensores convencionales.

En este grupo se encuentran los módulos de sensores convencionales y análisis de series de tiempo de las estaciones convencionales. Estos módulos principalmente se orientan en analizar por estación el proceso de digitación de sus datos en DHIME que realiza cada Área Operativa.

A continuación, se explica cada módulo relacionado con este segundo grupo:

### 8.2.1 Sensores convencionales.

Este módulo se encuentra como una pestaña asociada al grupo de Sensores Convencionales. También, se puede acceder a él con el botón del módulo en cuestión que se encuentra en la primera vista del aplicativo representado en la Figura N° 7.

**Ilustración 22: Pestaña de acceso al módulo de Sensores Convencionales desde el aplicativo de Shiny.**



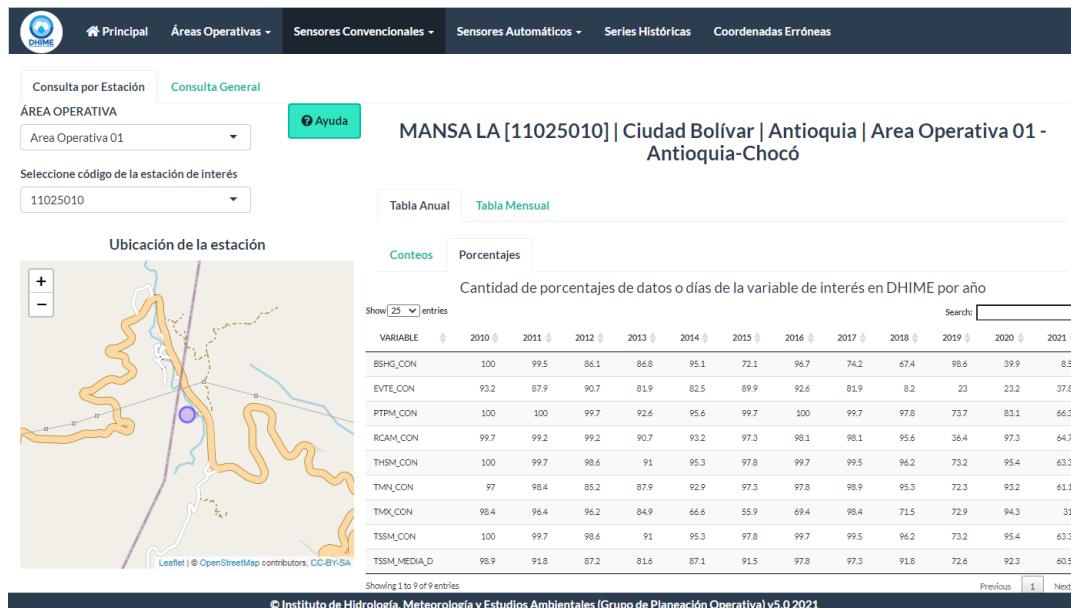
A través de este módulo, se pueden realizar consultas de información de ubicación, cantidad de datos mensual y anual de una estación en particular con las trece etiquetas de DHIME consideradas de estaciones convencionales.

Las funcionalidades y las reglas de negocio del presente módulo se encuentran en el archivo “AOSConvencionales\_modulo.R”. Los productos que se encuentran en el módulo son:

- **Mapa con ubicación de la estación:** Este producto se representa en un mapa y ubica la estación filtrada de interés en un mapa de la región, con un mapa base de Open Street Maps. De la última versión del Catálogo Nacional de Estaciones del IDEAM se obtiene la ubicación de la estación.
- **Cantidad de datos o días de la variable de interés en DHIME por año y por mes:** Estos productos se representan en unas tablas y muestran los resúmenes de la cantidad de datos o días con registros para cada etiqueta de DHIME utilizada en el aplicativo, desagregados por año, desde el 2010 hasta el 2021 así como por mes dado un año filtrado de interés. También se presenta esta información en forma de porcentajes.

Los archivos fuente en donde se encuentra la información son “ConsolidadoConteoAnualEstacion.RData”, “ConsolidadoPorcAnualEstacion.RData” y “ConsolidadoConteoMesEstacion.RData” de la carpeta data.

**Ilustración 23: Representación del mapa con la ubicación de la estación seleccionada y la tabla de cantidad de porcentaje de datos o días para cada etiqueta de DHIME por año, que se encuentran en el módulo de Sensores Convencionales.**



- **Cantidad y porcentaje de datos y días con datos para cada estación por mes:** Estos productos se representan en unas tablas influenciadas por los filtros de Área Operativa, Etiqueta DHIME y Año. Muestran los resúmenes de la cantidad y el porcentaje de datos y días con registros (cada uno en una tabla distinta) por mes para cada estación que se encuentra en la misma tabla, estas estaciones están seleccionadas a partir de los filtros explicados anteriormente.  
Este módulo viene acompañado de un texto que indica la cantidad de estaciones activas y suspendidas que se encuentran en las tablas.

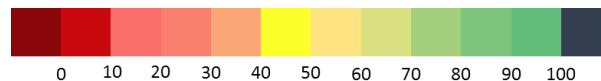
Los archivos fuente en donde se encuentra la información son “ConsolidadoConteoMesOrigEstacion.RData”, “ConsolidadoConteoMesAlteEstacion.RData” y “ConsolidadoConteoMesOrigEstacionPorc.RData” de la carpeta data.

**Ilustración 24: Representación de la tabla con la cantidad de datos por mes para un año, etiqueta de DHIME y Área Operativa seleccionados, que se encuentra en el módulo de Sensores Convencionales.**

Consulta por Estación		Consulta General		Cantidad Estaciones:																																																																																																																																																																																																																																																																																						
AREA OPERATIVA	ETIQUETA DHIME	AÑO																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Area Operativa 01	PTPM_CON	2010																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<b>Cantidad datos por mes</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Show 250 entries																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th><th>Nombre</th><th>Municipio</th><th>Departamento</th><th>Estado</th><th>Ene</th><th>Feb</th><th>Mar</th><th>Abr</th><th>May</th><th>Jun</th><th>Jul</th><th>AGO</th><th>Sep</th><th>OCT</th><th>NOV</th><th>DIC</th><th>conteoAnio</th><th>mesesTeoricos</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>11010010</td><td>VUELTA LA [11010010]</td><td>Ciénaga</td><td>Chocó</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>365</td><td>12</td></tr> <tr><td>11020010</td><td>CARMEN DE ATRATO [11020010]</td><td>El Carmen (Chocó)</td><td>Chocó</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>365</td><td>12</td></tr> <tr><td>11020050</td><td>PINON EL [11020050]</td><td>El Carmen (Chocó)</td><td>Chocó</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>365</td><td>12</td></tr> <tr><td>11025010</td><td>MANSALA [11025010]</td><td>Ciudad Bolívar</td><td>Antioquia</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>365</td><td>12</td></tr> <tr><td>11030040</td><td>PAIMADD [11030040]</td><td>Río Quito (Paimadd)</td><td>Chocó</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>365</td><td>12</td></tr> <tr><td>11050010</td><td>LURIO [11050010]</td><td>Utría</td><td>Chocó</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>365</td><td>12</td></tr> <tr><td>11050020</td><td>SAN ISIDRO [11050020]</td><td>Río Quito (Paimadd)</td><td>Chocó</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>29</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>364</td><td>12</td></tr> <tr><td>11040010</td><td>TUTUNENDO [11040010]</td><td>Quíndio</td><td>Chocó</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>30</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>364</td><td>12</td></tr> <tr><td>11045010</td><td>AEROPUERTO EL CARANO [11045010]</td><td>Quíndio</td><td>Chocó</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>365</td><td>12</td></tr> <tr><td>11050010</td><td>TAIGACH [11050010]</td><td>Quíndio</td><td>Chocó</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>365</td><td>12</td></tr> <tr><td>11050020</td><td>BETE [1105002]</td><td>Medio Atrato (Béte)</td><td>Chocó</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>365</td><td>12</td></tr> <tr><td>11050030</td><td>BUE'EL [1105003]</td><td>Medio Atrato (Béte)</td><td>Chocó</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>365</td><td>12</td></tr> <tr><td>11050060</td><td>ALTO DEL BUEY [1105006]</td><td>Medio Atrato (Béte)</td><td>Chocó</td><td>Activa</td><td>2010</td><td>31</td><td>28</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>31</td><td>30</td><td>365</td><td>12</td></tr> </tbody> </table>																	Código	Nombre	Municipio	Departamento	Estado	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	AGO	Sep	OCT	NOV	DIC	conteoAnio	mesesTeoricos	11010010	VUELTA LA [11010010]	Ciénaga	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12	11020010	CARMEN DE ATRATO [11020010]	El Carmen (Chocó)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12	11020050	PINON EL [11020050]	El Carmen (Chocó)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12	11025010	MANSALA [11025010]	Ciudad Bolívar	Antioquia	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12	11030040	PAIMADD [11030040]	Río Quito (Paimadd)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12	11050010	LURIO [11050010]	Utría	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12	11050020	SAN ISIDRO [11050020]	Río Quito (Paimadd)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	29	31	31	30	31	30	364	12	11040010	TUTUNENDO [11040010]	Quíndio	Chocó	Activa	2010	31	28	30	30	31	30	31	31	30	31	30	364	12	11045010	AEROPUERTO EL CARANO [11045010]	Quíndio	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12	11050010	TAIGACH [11050010]	Quíndio	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12	11050020	BETE [1105002]	Medio Atrato (Béte)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12	11050030	BUE'EL [1105003]	Medio Atrato (Béte)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12	11050060	ALTO DEL BUEY [1105006]	Medio Atrato (Béte)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12
Código	Nombre	Municipio	Departamento	Estado	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	AGO	Sep	OCT	NOV	DIC	conteoAnio	mesesTeoricos																																																																																																																																																																																																																																																																								
11010010	VUELTA LA [11010010]	Ciénaga	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12																																																																																																																																																																																																																																																																								
11020010	CARMEN DE ATRATO [11020010]	El Carmen (Chocó)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12																																																																																																																																																																																																																																																																								
11020050	PINON EL [11020050]	El Carmen (Chocó)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12																																																																																																																																																																																																																																																																								
11025010	MANSALA [11025010]	Ciudad Bolívar	Antioquia	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12																																																																																																																																																																																																																																																																								
11030040	PAIMADD [11030040]	Río Quito (Paimadd)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12																																																																																																																																																																																																																																																																								
11050010	LURIO [11050010]	Utría	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12																																																																																																																																																																																																																																																																								
11050020	SAN ISIDRO [11050020]	Río Quito (Paimadd)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	29	31	31	30	31	30	364	12																																																																																																																																																																																																																																																																								
11040010	TUTUNENDO [11040010]	Quíndio	Chocó	Activa	2010	31	28	30	30	31	30	31	31	30	31	30	364	12																																																																																																																																																																																																																																																																								
11045010	AEROPUERTO EL CARANO [11045010]	Quíndio	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12																																																																																																																																																																																																																																																																								
11050010	TAIGACH [11050010]	Quíndio	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12																																																																																																																																																																																																																																																																								
11050020	BETE [1105002]	Medio Atrato (Béte)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12																																																																																																																																																																																																																																																																								
11050030	BUE'EL [1105003]	Medio Atrato (Béte)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12																																																																																																																																																																																																																																																																								
11050060	ALTO DEL BUEY [1105006]	Medio Atrato (Béte)	Chocó	Activa	2010	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	365	12																																																																																																																																																																																																																																																																								

© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Grupo de Planeación Operativa) v5.0.2021

**Ilustración 25: Representación de la tabla con el porcentaje de datos por mes para un año, etiqueta de DHIME y Área Operativa seleccionados, que se encuentra en el módulo de Sensores Convencionales.**



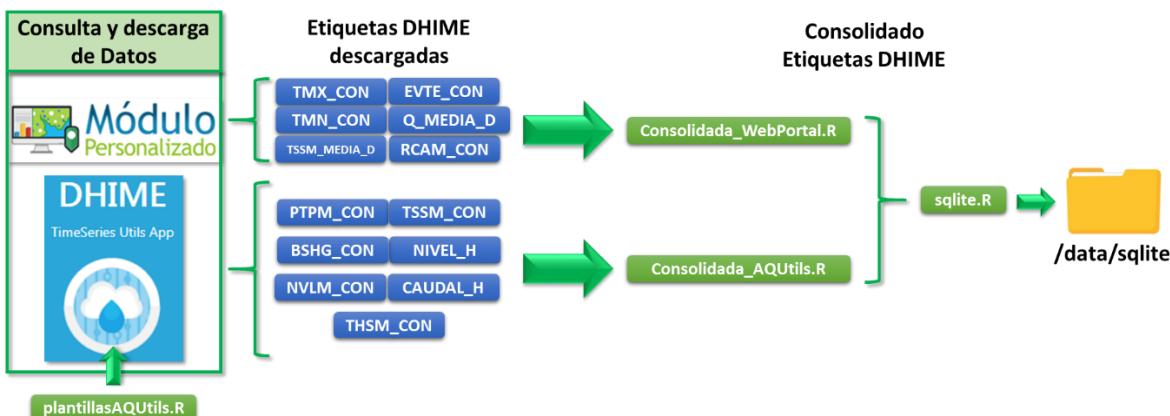
Porcentaje datos por mes		Cantidad datos por mes		Cantidad días con datos por mes		Search:													
Show 250 entries																			
Código	nombre	Municipio	Departamento	Estado	anio	Ene	Feb	Mar	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
17010010	EMPOGLAS [17010010]	San Andrés (Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina)	Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Activa	2021	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
17015010	AEROPUERTO SESQUICENTENARIO [17015010]	San Andrés (Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina)	Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Activa	2021	71	51.6	51.6	23.3	35.5	61.3	48.4	45.2	53.3	64.5	66.7	80.6		
17015020	AEROPUERTO SESQUICENTENARIO [17015020]	San Andrés (Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina)	Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Activa	2021	71	51.6	51.6	23.3	35.5	61.3	48.4	45.2	53.3	64.5	66.7	80.6		
17020020	PUEBLO VIEJO [17020020]	San Andrés Y Providencia (Santa Isabel)	Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Activa	2021	32.3	100	92.5	100	100	96.7	100	96.8	100	100	100	100	100	
17020040	AGUA DULCE [17020040]	San Andrés Y Providencia (Santa Isabel)	Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Activa	2021												100	96.7	
21190020	TIBACUY [21190020]	Tibacuy	Cundinamarca	Activa	2021	100	100	100	100	100	96.7	100	100	100	100	100	100	100	
21190090	CABRERA [21190090]	Cabrera	Cundinamarca	Activa	2021	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
21190240	OSPIÑA PEREZ [21190240]	Venecia	Cundinamarca	Activa	2021	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
21190270	SAN JUAN [21190270]	Bogotá, D.C.	Bogotá	Activa	2021	100	100	87.1	76.7	90.3	91.2	96.8	87.1	100	92.5	100	96.8		
21190310	PINAREL [21190310]	Fusagasugá	Cundinamarca	Activa	2021	100	100	92.5	96.7	100	96.7	100	100	100	100	100	100	100	
21190320	NUNEZ [21190320]	Cabrerá	Cundinamarca	Activa	2021	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93.3	90.6
21190350	TULCAN EL [21190350]	San Bernardo	Cundinamarca	Activa	2021	100	100	100	100	100	96.8	100	100	100	100	100	100	100	
21195060	PANDI [21195060]	Pendí	Cundinamarca	Activa	2021	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96.7	100	100	
21195110	PEÑAS BLANCAS [21195110]	Cabrera	Cundinamarca	Activa	2021	100	100	100	100	81.9	100	100	100	100	100	100	100	100	

### 8.2.2 Sensores convencionales PRUEBA.

Este módulo ayuda al análisis estadístico de cada serie de tiempo de las estaciones de manera individual. Los registros de cada serie se obtienen de los descargados de las dos plataformas explicadas anteriormente, los cuales se consolidan en archivos de formato .RData asociados a cada etiqueta utilizando los scripts de R “Consolida\_WebPortal.R” y “Consolida\_AQUtils.R”.

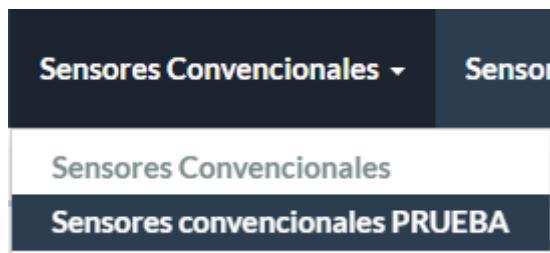
Cada consolidado se almacena en un formato de base de datos ligero administrado por SQLite, el cual permite realizar consultas el servidor a estas bases sin necesidad de importar cada archivo consolidado, lo que demanda tiempo de ejecución y ralentización del aplicativo. El script que permite esta acción es “sqlite.R” y aloja cada base de datos en el directorio “/data/sqlite”.

**Ilustración 26: Esquema del proceso de descarga, depuración, imputación de los datos que se usan para la actualización del módulo de Análisis de Series de Tiempo de las Estaciones Convencionales.**



Este módulo se encuentra como una pestaña asociada al grupo de Sensores Convencionales.

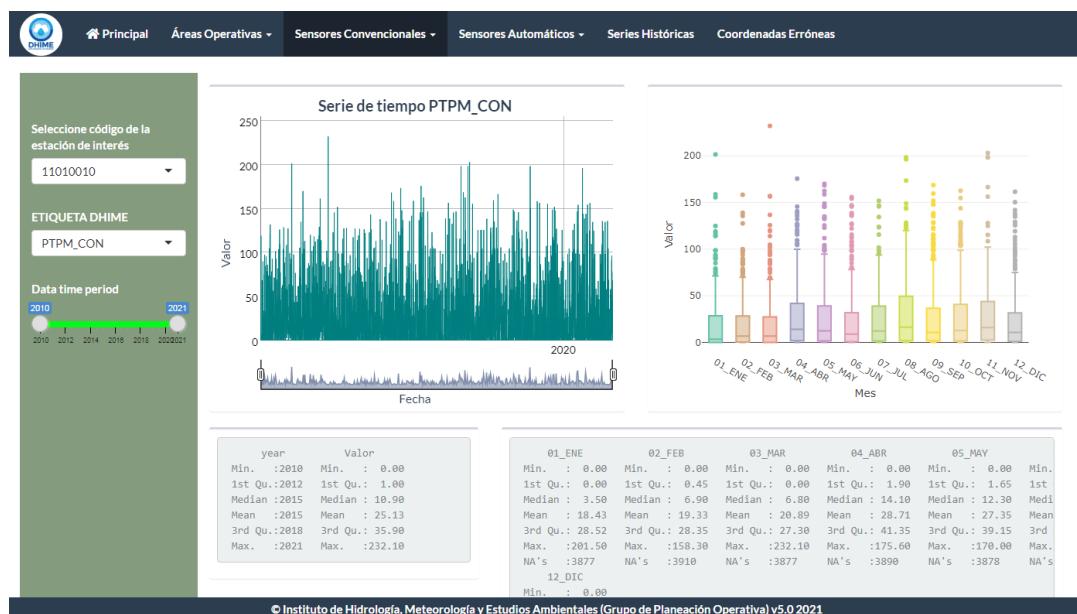
**Ilustración 27: Pestaña de acceso al módulo de Sensores Convencionales PRUEBA desde el aplicativo de Shiny.**



A través de este módulo se pueden realizar consultas y análisis estadísticos a las series de tiempo disponibles en el aplicativo. Las funcionalidades y las reglas de negocio del presente módulo se encuentran en el archivo “AOSConvencionalesTS\_modulo.R”. Los productos que se encuentran en el módulo son:

- Gráfica de series de tiempo de los registros de cada etiqueta de DHIME por estación:**  
 Este producto representa en una gráfica de líneas los registros de la etiqueta seleccionada para la estación seleccionada y el rango de interés en los filtros del módulo. La gráfica también dispone de una vista más específica sobre la serie de tiempo la cual permite interactuar con ella y filtrar por este medio la gráfica principal. El análisis de esta gráfica viene acompañado de un texto que indica los valores mínimos y máximos, el primer y tercer cuartil, así como mediana y la media de los registros visualizados en la gráfica. El archivo fuente en donde se encuentra la información es "codsSQLiteDB.txt" de la carpeta data y los archivos en extensión .sqlite de la carpeta /data/sqlite.
- Gráfica Box Plot de la distribución de registros de DHIME agrupados por meses:** Este producto representa en una gráfica Box Plot o de cajas y bigotes la distribución de los registros filtrados en los anteriores filtros explicados en el anterior producto, pero agrupados por meses. El análisis de este producto se puede interpretar como la identificación de los registros atípicos en relación con la media de los datos, así como de sus cuartiles. El análisis de esta gráfica viene acompañado de un texto que imprime las estadísticas exploratorias como medias, medianas y cuartiles, para los registros de cada mes. El archivo fuente en donde se encuentra la información es "codsSQLiteDB.txt" de la carpeta data y los archivos en extensión .sqlite de la carpeta /data/sqlite.

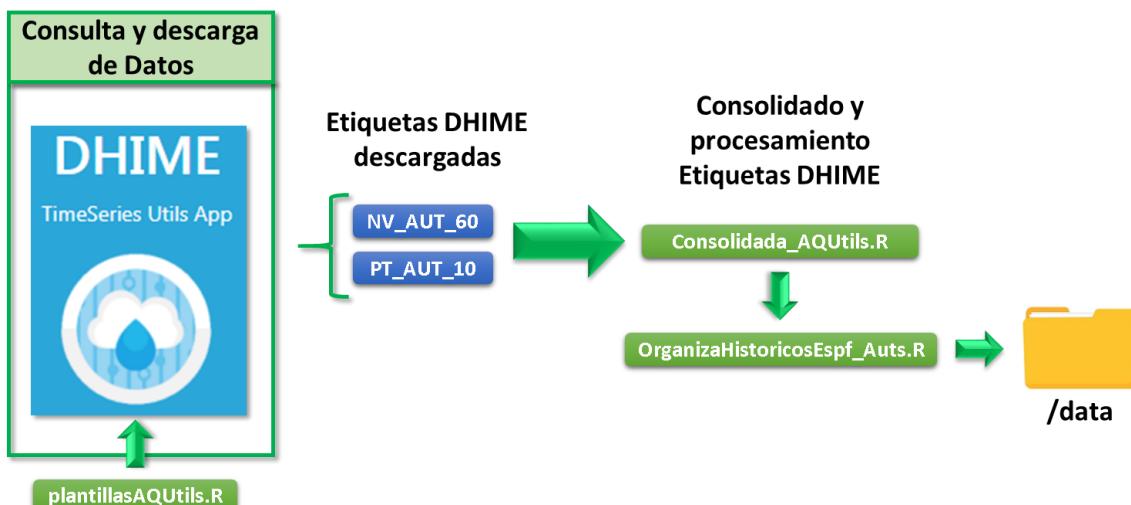
**Ilustración 28: Representación de los productos dispuestos en el módulo de Análisis de Series de Tiempo de las Estaciones Convencionales.**



### 8.3 Grupo sensores automáticos.

En este grupo se encuentran los módulos de Automáticas PT\_AUT\_10 y Automáticas NV\_AUT\_60. Los insumos de estos módulos son los registros de estas etiquetas de estaciones automáticas, descargadas de las plataformas de DHIME. Estos registros se consolidan en archivos de extensión .RData por medio del uso del script Consolidada\_AQUtils.R. y luego se procesan para generar la información que se visualizará en estos módulos con el aplicativo de Shiny desplegado por medio del script de R OrganizaHistoricosEspf\_Auts.R. para finalmente ser alojados en la carpeta data.

**Ilustración 29: Esquema del proceso de descarga, depuración, imputación de los datos que se usan para la actualización del grupo de módulos de Sensores Automáticos.**

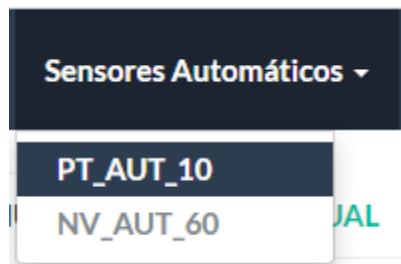


A continuación, se explica el contenido de cada módulo de este grupo asociado con los registros de las estaciones automáticas:

#### 8.3.1 PT\_AUT\_10.

Este módulo se encuentra como una pestaña asociada al grupo de Sensores Automáticos. También, se puede acceder a él con el botón del módulo en cuestión que se encuentra en la primera vista del aplicativo representado en la Figura N° 7.

**Ilustración 30: Pestaña de acceso al módulo PT\_AUT\_10 desde el aplicativo de Shiny.**



A través de este módulo, se pueden realizar consultas de información de ubicación, cantidad de datos mensual y anual de una estación en particular con la etiqueta de DHIME PT\_AUT\_10. Las funcionalidades y las reglas de negocio del presente módulo se encuentran en el archivo “AOSaut\_PT\_AUT\_10\_modulo.R”. Los productos que se encuentran en el módulo son:

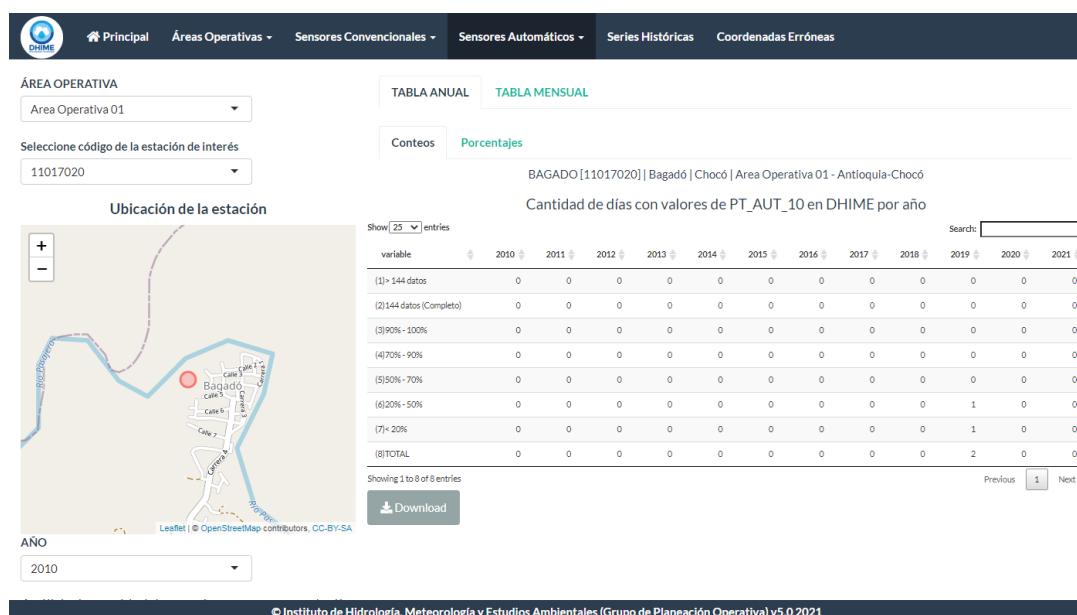
- **Mapa con ubicación de la estación:** Este producto se representa en un mapa y ubica la estación filtrada de interés en un mapa de la región, con un mapa base de Open Street Maps. De la última versión del Catálogo Nacional de Estaciones del IDEAM se obtiene la ubicación de la estación.
- **Cantidad y porcentaje de días con valores de PT\_AUT\_10 en DHIME por año:** Este producto se representa en una tabla y resume la cantidad de días con registros de la etiqueta PT\_AUT\_10 en cada año, desde el 2010 hasta el año 2021. Estas cantidades se agrupan por rangos de porcentajes de transmisión, los cuales van desde la transmisión completa o 144 datos para la etiqueta en mención, pasando por rangos entre el 70% - 90% y 50% - 70% hasta un rango de transmisión menor al 20%. Fue incluida otra variable en la que se manejan la cantidad de datos por encima de la transmisión completa ya que es un indicador en el que cuantos días alguna estación automática tuvo un exceso en datos y de esta manera se procede con la calibración del sensor de precipitación. También se expresa en otra tabla distinta la misma información de cantidades, pero en porcentajes.

Los archivos fuente en donde se encuentra la información son “conteoDiasAnualPT\_AUT\_10.RData” y “conteoDiasAnualPT\_AUT\_10\_B.RData” de la carpeta data.

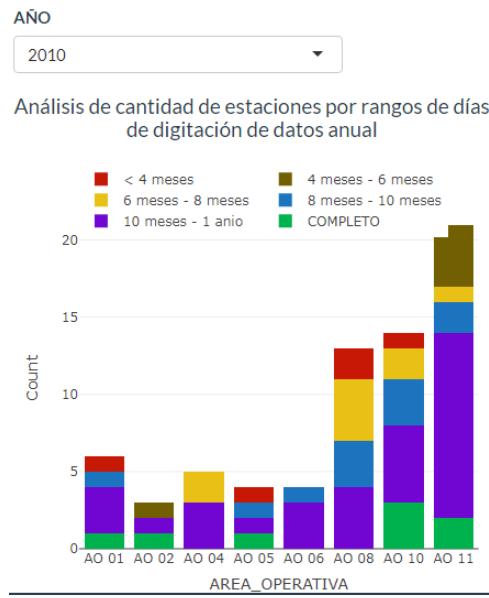
- **Cantidad de días con valores de PT\_AUT\_10 en DHIME por mes:** Este producto se representa en una tabla y resume la misma metodología de información que el anterior producto, pero en escala mensual. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “conteoDiasMesPT\_AUT\_10.RData” de la carpeta data.

- Análisis de cantidad de estaciones por rangos de días de digitación de datos anual:** Este producto se representa en una gráfica de barras apiladas en el que indica por año la cantidad de estaciones en cada rango de periodo de digitación de la etiqueta PT\_AUT\_10, agrupados por Área Operativa y se encuentra acondicionada por el filtro de año. Se cuentan los días en que hubo al menos un dato en la presente etiqueta. El archivo fuente en donde se encuentra la información es "resumenPT\_AUT\_10HIST.RData" de la carpeta data.

**Ilustración 31: Representación del mapa de ubicación de la estación automática seleccionada y la tabla de cantidad de datos de PT\_AUT\_10, que se encuentra en el módulo de Sensores Convencionales.**



**Ilustración 32: Representación de la gráfica de cantidad de estaciones por rangos de días de digitación de datos anual, que se encuentra en el módulo de Sensores Convencionales.**



### 8.3.2 NV\_AUT\_60.

Este módulo presenta la misma metodología de información que el módulo de Automáticas PT\_AUT\_10 explicado anteriormente. Presenta los mismos productos y sus archivos fuente llevan como sufijo el nombre de la etiqueta a consideración que es para este caso NV\_AUT\_60.

Este módulo se encuentra como una pestaña asociada al grupo de Sensores Automáticos. También, se puede acceder a él con el botón del módulo en cuestión que se encuentra en la primera vista del aplicativo representado en la Figura N° 7.

*Ilustración 33: Pestaña de acceso al módulo PT\_AUT\_60 desde el aplicativo de Shiny.*



### 8.4 Grupo operación de la red.

En este grupo se encuentran los módulos de Series Históricas, de Coordenadas Erróneas y de Etiquetas DHIME. Estos módulos principalmente se orientan en analizar el estado actual de la red en temas de completitud de las series de tiempo históricas para cada etiqueta de DHIME utilizada en el

aplicativo, así como la identificación de las estaciones que son potenciales candidatas para cambiar sus coordenadas erróneas dado a que se encuentran en localizaciones distintas y afecta la generación de productos del IDEAM y finalmente conocer las etiquetas de DHIME que tiene cada estación hidrometeorológica del IDEAM.

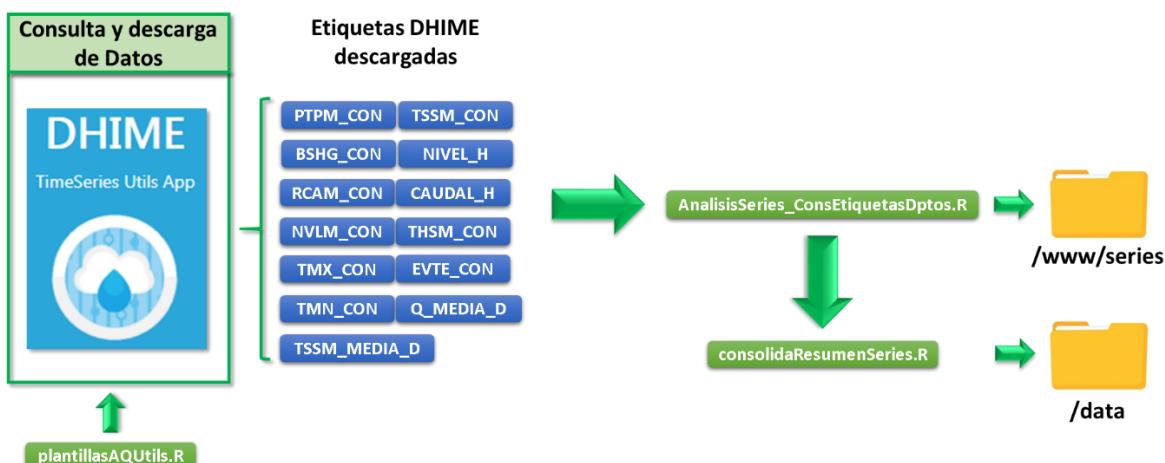
A continuación, se explica el contenido de cada módulo de este grupo asociado al de Operación de la Red:

#### 8.4.1 Series históricas.

A través de este módulo, se puede explorar por departamento y por variable, productos relacionados con las series históricas y ubicaciones de estaciones categorizadas por la longitud de series. Luego de descargar los registros de cada una de las etiquetas de DHIME, se procede a generar las salidas gráficas de series de las estaciones por medio del script de R llamado `AnalisisSeries_ConsEtiquetasDptos.R`

Finalmente, con el script `consolidaResumenSeries.R` se genera un reporte por estación, que incluye información sobre la longitud de la serie en años, porcentaje de completitud y la cantidad de registros que se encuentran en la serie.

**Ilustración 34: Esquema del proceso de descarga, depuración, imputación de los datos que se usan para la actualización del módulo de Series Históricas.**



Las funcionalidades y las reglas de negocio del presente módulo se encuentran en el archivo “seriesHistoricas\_modulo.R”. Los productos que se encuentran en el módulo son:

- **Mapa de ubicación de las estaciones por departamento:** Este producto se representa en un mapa en el que se identifican las ubicaciones de las estaciones de la etiqueta de interés para el departamento filtrado y para el porcentaje de completitud de series filtrado. Las estaciones se encuentran clasificadas en rangos de longitud de series de tiempo, que van de

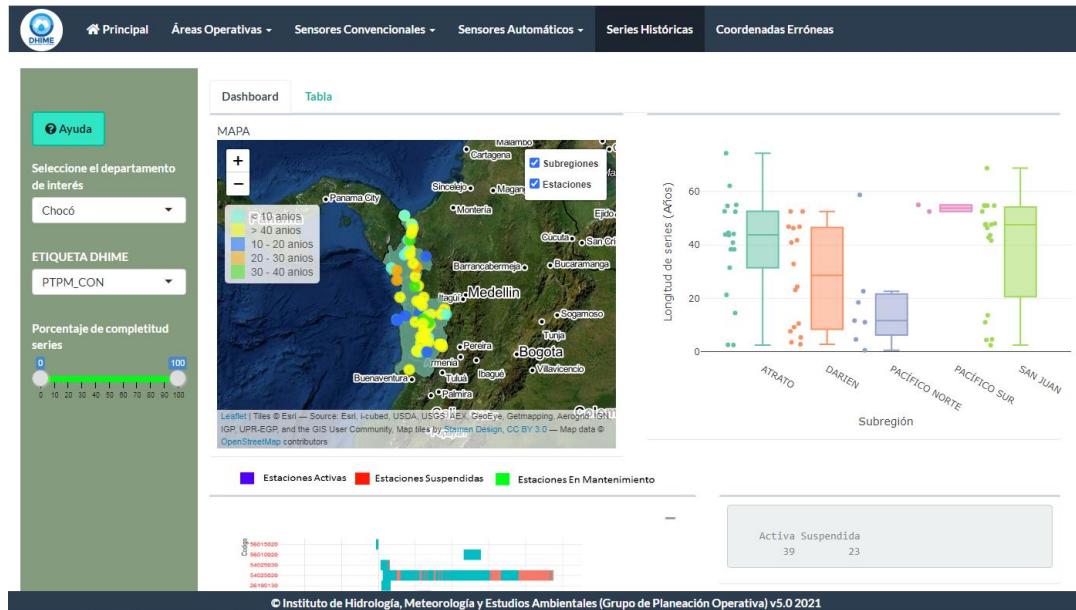
estaciones que tienen más de 40 años en sus series, pasando por rangos de entre 10 y 20 años por años, hasta estaciones que tienen menos de 10 años en sus series de tiempo.

El mapa también dispone de una capa geográfica tipo polígono de las subregiones del departamento seleccionado y en el caso de que el departamento no disponga administrativamente de subregiones, se complementa con la capa geográfica de los municipios de dicho departamento.

El archivo fuente en donde se encuentra la información es “analisisSeries.RData” de la carpeta data.

- **Gráfica de distribución de las estaciones por subregión o municipios del departamento:** Este producto se representa en una gráfica Box Plot o de cajas y bigotes el cual se interpreta como la distribución de cantidad de las estaciones por sus longitudes de series en años agrupados por subregiones o municipios del departamento seleccionado, así como por la etiqueta de DHIME seleccionada y el porcentaje de completitud de series seleccionado. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “analisisSeries.RData” de la carpeta data.
- **Gráfica de series de tiempo por departamento:** Este producto se representa en un mosaico de gráficas de series de tiempo, en el que se incluye para cada estación del mosaico su respectiva serie la cual identifica los campos donde hubo valores o registros. Las estaciones están dadas a partir de los filtros de departamento y etiqueta DHIME. Los archivos fuentes son las imágenes en formato .png de estos mosaicos, los cuales se encuentran en la carpeta /data/series.

**Ilustración 35: Representación de los productos dispuestos en el módulo de Series Históricas.**

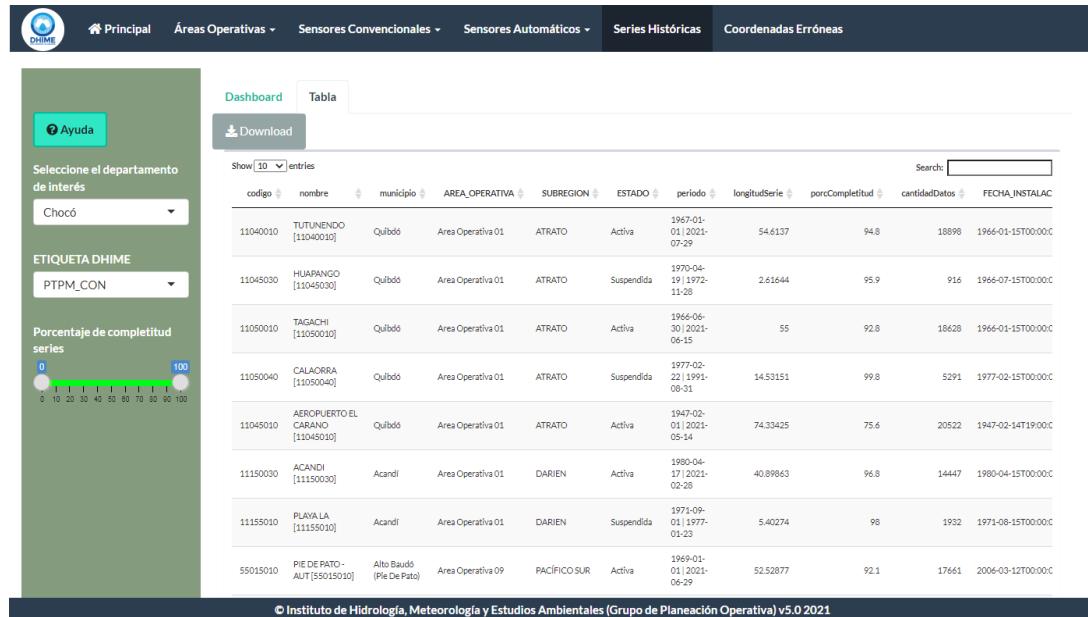


**Ilustración 36: Representación de la gráfica de series de tiempo por departamento, que se encuentra en el módulo de Series Históricas.**



- **Análisis tabular de longitud y completitud de series de tiempo por estación:** Este producto se representa en una tabla y describe un listado de estaciones asociadas a los filtros de departamento y de etiqueta DHIME. Las estaciones contienen atributos de la longitud de sus series de registros, porcentaje de completitud, cantidad de datos, así como información del nombre, municipio de ubicación y fecha de instalación de la estación entre otros. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “analisisSeries.RData” de la carpeta data.

**Ilustración 37: Representación de la tabla de longitud y completitud de series de tiempo por estación, que se encuentra en el módulo de Series Históricas.**



The screenshot shows a web-based application interface for DHIME. At the top, there is a navigation bar with links: Principal, Áreas Operativas, Sensores Convencionales, Sensores Automáticos, Series Históricas (which is the active tab), and Coordenadas Erróneas. On the left, a sidebar has a 'Ayuda' button, a dropdown for 'Seleccione el departamento de interés' set to 'Chocó', and another dropdown for 'ETIQUETA DHIME' set to 'PTPM\_CON'. Below these are two progress bars: one for 'Porcentaje de completitud series' ranging from 0 to 100, and another for 'Porcentaje de completitud datos' also ranging from 0 to 100. The main content area contains a table titled 'Tabla' with the following columns: código, nombre, municipio, AREA\_OPERATIVA, SUBREGION, ESTADO, periodo, longitudSerie, porCompletitud, cantidadDatos, and FECHA\_INSTALAC. The table lists several stations with their details. At the bottom of the page, a footer reads: © Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Grupo de Planeación Operativa) v5.0 2021.

código	nombre	municipio	AREA_OPERATIVA	SUBREGION	ESTADO	periodo	longitudSerie	porCompletitud	cantidadDatos	FECHA_INSTALAC
11040010	TUTUNENDO [11040010]	Quibdó	Area Operativa 01	ATRATO	Activa	1947-01-01/2021-07-29	54.6137	94.8	18898	1966-01-15T00:00:00
11045030	HUAPANGO [11045030]	Quibdó	Area Operativa 01	ATRATO	Suspendida	1970-04-31/1972-11-28	2.61644	95.9	916	1966-07-15T00:00:00
11050010	TAGACHI [11050010]	Quibdó	Area Operativa 01	ATRATO	Activa	1946-06-30/2021-06-15	55	92.8	18628	1966-01-15T00:00:00
11050040	CALORRA [11050040]	Quibdó	Area Operativa 01	ATRATO	Suspendida	1977-02-22/1991-08-31	14.53151	99.8	5291	1977-02-15T00:00:00
11045010	AEROPUERTO EL CARANO [11045010]	Quibdó	Area Operativa 01	ATRATO	Activa	1947-02-01/2021-05-14	74.33425	75.6	20522	1947-02-14T19:00:00
11150030	ACANDÍ [11150030]	Acandí	Area Operativa 01	DARIEN	Activa	1980-04-17/2021-02-28	40.89863	96.8	14447	1980-04-15T00:00:00
11155010	PLAYA LA [11155010]	Acandí	Area Operativa 01	DARIEN	Suspendida	1971-09-01/1977-01-23	5.40274	98	1932	1971-08-15T00:00:00
55015010	PIE DE PATO - AUT [55015010]	Alto Baudó (Ple De Pato)	Area Operativa 09	PACÍFICO SUR	Activa	1949-01-01/2021-06-29	52.52877	92.1	17661	2006-03-12T00:00:00

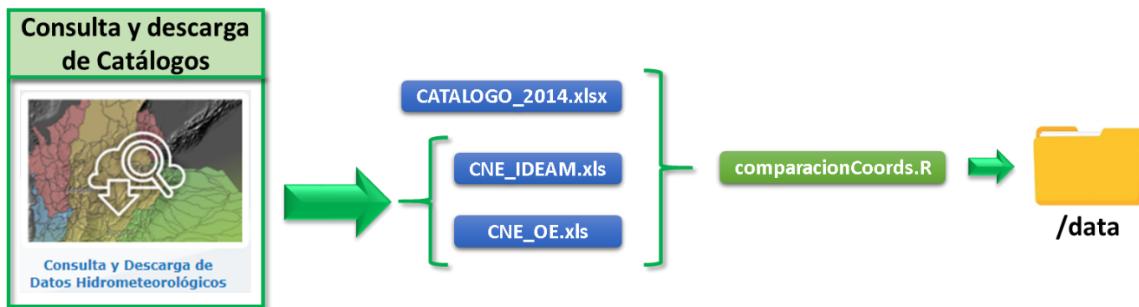
#### 8.4.2 Coordenadas erróneas.

A través de este módulo, se identifican las estaciones con coordenadas erróneas, lo cual fueron comparadas con las estaciones del catálogo del año 2014. Se dispone de un mapa para que el usuario tome una decisión para decidir las coordenadas apropiadas para cada estación e informar al grupo de Planeación Operativa.

A partir de los catálogos de estaciones del IDEAM y de otras estaciones, los cuales se descargan de la página del IDEAM o de la plataforma de DHIME para la Consulta y Descarga de datos Hidrometeorológicos, así como una versión del catálogo de estaciones del año 2014; se realiza un análisis que consiste en comparar las coordenadas de ambas versiones de catálogos y así identificar las estaciones que son susceptibles para la revisión de sus coordenadas. Se usa el script de R "comparacionCoords.R".

Además, el mismo script de R permite la identificación de estaciones que se encuentran en municipios diferentes a los de sus municipios correspondientes y que se encuentran como sus atributos en los catálogos oficiales según sus coordenadas que están documentadas en dichos catálogos.

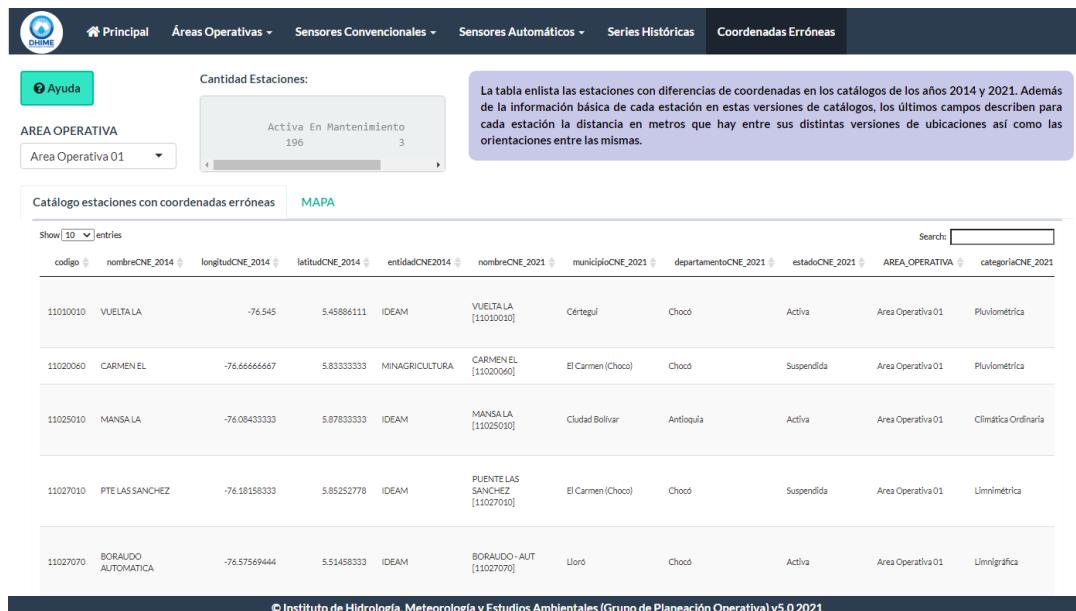
**Ilustración 38: Esquema del proceso de descarga, depuración, imputación de los datos que se usan para la actualización del módulo de Coordenadas Erróneas.**



Las funcionalidades y las reglas de negocio del presente módulo se encuentran en el archivo “coordErroneas\_modulo.R”. Los productos que se encuentran en el módulo son:

- **Estaciones con coordenadas erróneas:** Este producto se representa en una tabla y enumera las estaciones con diferencias de coordenadas en los catálogos de los años 2014 y 2021. Además de la información básica de cada estación en estas versiones de catálogos, los últimos campos describen para cada estación la distancia en metros que hay entre sus distintas versiones de ubicaciones, así como las orientaciones entre las mismas. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “CNE\_UNION.RData” de la carpeta data.

**Ilustración 39: Representación de la tabla de estaciones con coordenadas erróneas por Área Operativa, que se encuentra en el módulo de Coordenadas Erróneas.**



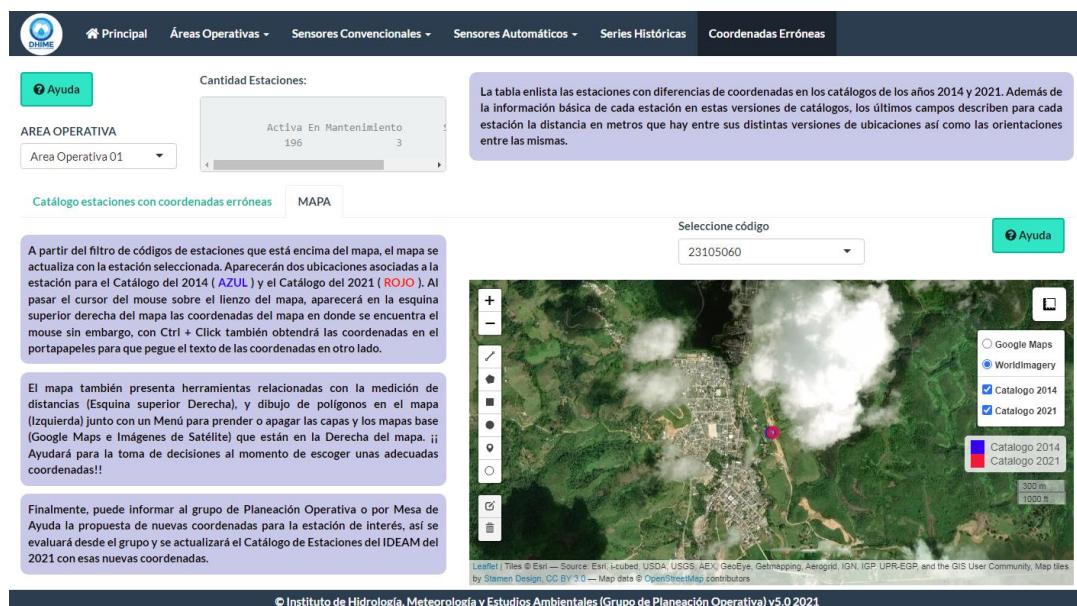
código	nombreCNE_2014	longitudeCNE_2014	latitudeCNE_2014	entidadCNE2014	nombreCNE_2021	municipioCNE_2021	departamentoCNE_2021	estadoCNE_2021	AREA_OPERATIVA	categoríaCNE_2021
11010010	VUELTA LA	-76.545	5.45886111	IDEAM	VUELTA LA [11010010]	Cérejul	Chocó	Activa	Area Operativa 01	Pluviométrica
11020060	CARMEN EL	-76.66666667	5.83333333	MINAGRICULTURA	CARMEN EL [11020060]	El Carmen (Choco)	Chocó	Suspendida	Area Operativa 01	Pluviométrica
11025010	MANSALA	-76.08433333	5.87833333	IDEAM	MANSALA [11025010]	Ciudad Bolívar	Antioquia	Activa	Area Operativa 01	Climática Ordinaria
11027010	PTE LAS SANCHEZ	-76.18158333	5.85252778	IDEAM	PUNTE LAS SANCHEZ [11027010]	El Carmen (Choco)	Chocó	Suspendida	Area Operativa 01	Luminímetrica
11027070	BORAUDO AUTOMATICA	-76.57569444	5.51458333	IDEAM	BORAUDO - AUT [11027070]	Llord	Chocó	Activa	Area Operativa 01	Luminigráfica

- **Mapa de comparación de ubicación de estaciones en distintas versiones de catálogos:** Este producto se representa en un mapa y se encuentra asociado al filtro de códigos de

estaciones, actualizando el mapa con la estación seleccionada. En el lienzo del mapa aparecen dos ubicaciones asociadas a la estación para el Catálogo de la versión del año 2014 y el Catálogo de la versión actual correspondiente a la del año 2021. Al pasar el cursor del mouse sobre el lienzo del mapa, aparecerá en la esquina superior derecha del mapa las coordenadas del mapa en donde se encuentra el mouse, sin embargo, con Ctrl + Clic también obtendrá las coordenadas en el portapapeles para que pegue el texto de las coordenadas en otro lado.

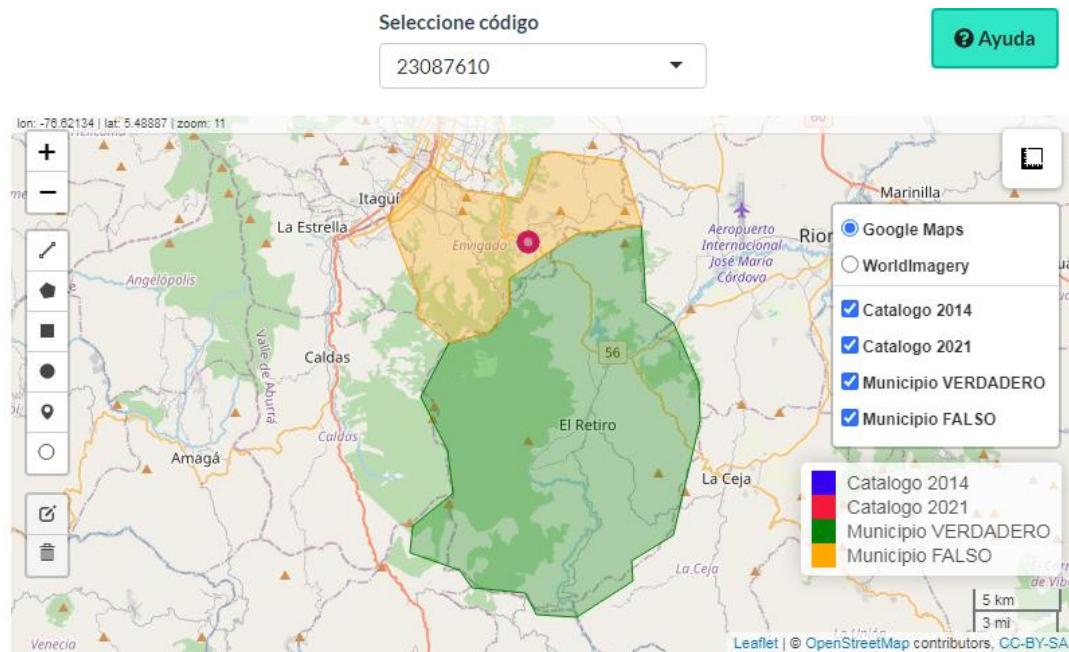
El mapa también presenta herramientas relacionadas con la medición de distancias y dibujo de polígonos en el mapa junto con un Menú para prender o apagar las capas y los mapas base como los de Google Maps e Imágenes de satélite.

**Ilustración 40: Representación del mapa de la ubicación de las estaciones con coordenadas erróneas, que se encuentra en el módulo de Coordenadas Erróneas.**



Cuando se selecciona una estación que se encuentra en un municipio diferente al municipio que aparece en los catálogos oficiales, el mapa visualiza una capa de límites territoriales de los municipios el cual uno es el verdadero al que pertenece la estación (representado en color verde) y el otro es el municipio falso al que actualmente se encuentra ubicado la estación según sus coordenadas erróneas (representado en color naranja).

**Ilustración 41: Representación de la ubicación errónea de la estación PALMAS LA RN 7 [23087610]. Actualmente se encuentra en el municipio de Envigado (color naranja) no siendo su municipio verdadero, lo que el municipio contiguo de El Retiro (color verde) si lo es.**



El objetivo de este producto es que sirva de insumo para la toma de decisiones al momento de escoger unas adecuadas coordenadas y que posteriormente se informe al grupo de Planeación Operativa o por Mesa de Ayuda la propuesta de nuevas coordenadas para la estación de interés, así se evaluará desde el grupo y se actualizará el Catálogo de Estaciones del IDEAM del 2021 con esas nuevas coordenadas.

#### 8.4.3 Etiquetas DHIME.

A través de este módulo, se identifican las estaciones que tienen registradas la etiqueta de DHIME seleccionada previamente del filtro de etiquetas de DHIME y del filtro de parámetros de etiquetas que dispone la interfaz del módulo.

A partir de la tabla SERIESTIEMPOESTACIONES, correspondiente al esquema CUSTOMHM de la base de datos de Oracle relacionada a DHIME y con dominio 172.16.50.53, que contiene la información correspondiente a las series de tiempo de las etiquetas de variables hidrometeorológica de DHIME; fue consultada desde el script de R “timeSeriesDHIME.R” para finalmente entregar la tabla con información de alrededor de 400.000 series de DHIME para ser consumida posteriormente en el aplicativo.

**Ilustración 42:** del proceso de descarga, depuración, imputación de los datos que se usan para la actualización del módulo de Etiquetas DHIME.



La tabla SERIESTIEMPOESTACIONES dispone de las series asociadas a 786 etiquetas básicas y derivadas de DHIME, agrupadas en 37 parámetros de variables hidrometeorológicas los cuales son HUM RELATIVA, DURACION, PRECIPITACION, TEMPERATURA, PUNTO ROCIO, TENSION VAPOR, DIR VIENTO, EVAPORACION, FEN ATMOS, PRES ATMOS, REC VIENTO, VEL VIENTO, BRILLO SOLAR, CS, PORCENTAJE, CM, NIVEL, CAUDAL, TM, PESO MUESTRA, HUM SUELO, TEMP SUELO, NUBOSIDAD, ADIMENSIONAL, RAD SOLAR, ALTURA, ANG ELEVACION, DIR NUBOSIDAD, TIPO NUBOSIDAD, VOL MUESTRA, VISIBILIDAD, RAD UV, BRILLO SOLAR RELATIVO, ESTADO SUELO, DEUTERIO, OXIGENO 18 y TRITIO.

**Ilustración 43:** Tabla **CUSTOMHM.SERIESTIEMPOESTACIONES** con sus respectivos campos y correspondiente a la base de datos de ORACLE con dominio 172.16.50.53.

CUSTOMHM.SERIESTIEMPOESTACIONES	
PF* IDPARAMETRO	VARCHAR2 (50 BYTE)
PF* ETIQUETA	VARCHAR2 (256 BYTE)
PF* IDESTACION	NUMBER (10)
IDESTACIONAQUARIUS	RAW (16)
TIPOSERIE	VARCHAR2 (50 BYTE)
IDSERIETIEMPOAQUARIUS	RAW (16)
INICIODATA	DATE
FINDATA	DATE
SERIESTIEMPOESTACIONES_PK (IDPARAMETRO, ETIQUETA, IDESTACION)	
SERIESTIEMPOESTACIONES_R01 (IDPARAMETRO, ETIQUETA)	
SERIESTIEMPOESTACIONES_R02 (IDESTACION)	
SERIESTIEMPOESTACIONES_PK (IDPARAMETRO, ETIQUETA, IDESTACION)	

El listado de las etiquetas de DHIME explicadas anteriormente con sus correspondientes descripciones se encuentran en la tabla SERIESTIEMPO de la misma base de datos de Oracle.

**Ilustración 44: Tabla CUSTOMHM.SERIESTIEMPO con sus respectivos campos y correspondiente a la base de datos de ORACLE con dominio 172.16.50.53.**

CUSTOMHM.SERIESTIEMPO		
PF*	IDPARAMETRO	VARCHAR2 (50 BYTE)
P *	ETIQUETA	VARCHAR2 (256 BYTE)
	DESCRIPCION	VARCHAR2 (500 BYTE)
	FUERARANGO	NUMBER (1)
	CALCULADO	NUMBER (1)
	PORCENTAJEERROR	NUMBER (24,12)
	ESLOCAL	NUMBER (1)
F	IDPERIODICIDAD	NUMBER (9)
	HABILITARGD	NUMBER (1)
	VISIBLEGD	NUMBER (1)
	PK_SERIESTIEMPO (IDPARAMETRO, ETIQUETA)	
	SERIESTIEMPO_FK1 (IDPARAMETRO)	
	SERIESTIEMPO_PERIODICIDADES_FK (IDPERIODICIDAD)	
	PK_SERIESTIEMPO (IDPARAMETRO, ETIQUETA)	

Las funcionalidades y las reglas de negocio del presente módulo se encuentran en el archivo “TSetiqDHIME\_modulo.R”. Los productos que se encuentran en el módulo son:

- Listado de estaciones con etiquetas de DHIME por etiqueta y parámetro:** Este producto se representa en una tabla y se encuentra asociado al filtro de parámetro DHIME y etiqueta DHIME explicado anteriormente. La tabla contiene información de las estaciones como lo son el nombre, municipio, departamento, área operativa, categoría, tecnología y estado; además de información de la etiqueta que contiene cada estación como lo es el nombre de la etiqueta y finalmente inicio y fin de la serie en formato de fecha. El archivo fuente en donde se encuentra la información es “tsDHIMECom .rdata” de la carpeta data.

**Ilustración 45: Representación de la tabla del listado de series de tiempo de etiquetas de DHIME, que se encuentra en el módulo de Etiquetas DHIME.**

Principal Áreas Operativas Sensores Convencionales Sensores Automáticos Series Históricas Coordenadas Erróneas Etiquetas DHIME																	
Ayuda		PARAMETRO DHIME			Selección etiqueta			Download									
Show	10	entries	HUM RELATIVA	HR_CAL	Search:												
CODIGO	nombre	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	AREA_OPERATIVA	CATEGORIA	TECNOLGIA	ESTADO	ETIQUETA	INICIODATA	FINDATA							
11025010	MANSA LA [11025010]	Ciudad Bolívar	Antioquia	Area Operativa 01 - Antioquia-Chocó	Climática Ordinaria	Convencional	Activa	HR_CAL	1983-01-02T12:00:00Z	2021-09-01T00:00:00Z							
11035010	LLORO [11035010]	Lloro	Chocó	Area Operativa 01 - Antioquia-Chocó	Climática Principal	Automática con Telemetría	Activa	HR_CAL	1983-05-01T12:00:00Z	2022-01-12T23:00:00Z							
11035020	SAN ISIDRO [11035020]	Río Quito (Palmarito)	Chocó	Area Operativa 01 - Antioquia-Chocó	Pluviométrica	Convencional	Activa	HR_CAL	1983-03-16T12:00:00Z	2014-06-23T18:00:00Z							
11045010	AEROPUERTO EL CARANO [11045010]	Quibdó	Chocó	Area Operativa 01 - Antioquia-Chocó	Climática Ordinaria	Automática con Telemetría	Activa	HR_CAL	2020-05-01T11:00:00Z	2022-05-11T00:00:00Z							
11075010	HONDA LA [11075010]	Urrao	Antioquia	Area Operativa 01 - Antioquia-Chocó	Climática Ordinaria	Convencional	Suspendida	HR_CAL	1990-08-01T12:00:00Z	2011-02-28T23:00:00Z							
11075020	URRAO [11075020]	Urrao	Antioquia	Area Operativa 01 - Antioquia-Chocó	Climática Ordinaria	Convencional	Activa	HR_CAL	1983-01-01T12:00:00Z	2021-06-30T23:00:00Z							
11085010	LOMA LA [11085010]	Bojayá (Bellavista)	Chocó	Area Operativa 01 - Antioquia-Chocó	Agrometeorológica	Convencional	Suspendida	HR_CAL	1983-03-01T12:00:00Z	1995-11-22T00:00:00Z							
11115020	CANASGORDAS - AUT [11115020]	Cahagordas	Antioquia	Area Operativa 01 - Antioquia-Chocó	Climática Ordinaria	Automática con Telemetría	Activa	HR_CAL	1983-06-01T12:00:00Z	2021-11-01T00:00:00Z							
11115040	MUSINGA [11115040]	Frontino	Antioquia	Area Operativa 01 - Antioquia-Chocó	Climática Ordinaria	Convencional	Activa	HR_CAL	1985-08-03T00:00:00Z	2021-12-31T23:00:00Z							
	TERESITA LA			Area Operativa 01 -	Climática												

## 9. Bibliografía.

Raess, M. (5 de julio de 2018). *Matthias Raess, Ph.D.* Obtenido de The awesomeness that is the global.R file. Or how to clean up your shiny app: <https://mraess.netlify.app/2018/07/the-awesomeness-that-is-the-global-r-file-or-how-to-clean-up-your-shiny-app/>

Wickham, H. (2020). *Mastering Shiny. Build Interactive Apps, Reports & Dashboards.* OREILLY.  
Obtenido de <https://mastering-shiny.org/index.html>

Yollin, B. (8 de junio de 2019). *Creating Interactive GIS (Web) Applications with Shiny and Leaflet.*  
Obtenido de <https://byollin.github.io/ShinyLeaflet/#1>