



**Manual de usuario para el prototipo de algoritmo para la predicción de precipitaciones a partir de datos estadísticos recolectados de la estación meteorológica de la Universidad De Cundinamarca Seccional Ubaté (MCPP)**



## Tabla de contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Introducción .....</b>                     | <b>3</b>  |
| Acerca de este Manual.....                    | 3         |
| Objetivos del Software .....                  | 3         |
| <b>Especificaciones del software .....</b>    | <b>4</b>  |
| <b>Acceso al aplicativo .....</b>             | <b>5</b>  |
| <b>Instrucciones.....</b>                     | <b>6</b>  |
| Módulo principal .....                        | 6         |
| Predicción y comparativo de modelos .....     | 6         |
| Redirección probar modelo.....                | 7         |
| Apartado de datos en la base de datos .....   | 7         |
| Apartado de información general .....         | 8         |
| Funciones, recursos y equipo.....             | 9         |
| Módulo de prueba.....                         | 9         |
| Redirección módulo de resultados modelo ..... | 12        |
| Módulo Administrador .....                    | 13        |
| Redirección módulo login administrador .....  | 14        |
| <b>Preguntas Frecuentes(FAQ).....</b>         | <b>15</b> |
| <b>Glosario .....</b>                         | <b>16</b> |
| <b>Acerca de la aplicación .....</b>          | <b>17</b> |
| <b>Referencias.....</b>                       | <b>18</b> |



### Introducción

#### Acerca de este Manual

El presente manual contiene información de interés para los usuarios interesados en conocer la predicción de precipitaciones mediante un modelo desarrollado para proporcionar información relevante sobre las posibles futuras lluvias, basándose en la toma de datos de la estación meteorológica de la Universidad de Cundinamarca Seccional Ubaté, dicho modelo esta implementado en un aplicativo diseñado para ser intuitivo, agradable y útil para los usuarios que lo utilicen.

Este manual proporciona una guía importante para los usuarios que deseen conocer el funcionamiento del aplicativo MCPP (Modelo Comparativo Predictivo de Precipitaciones), desde el ingreso a la página hasta la prueba del modelo en cuestión.

Cabe resaltar que este manual está enfocado principalmente en información visual de la página y no del funcionamiento del modelo, ya que no hace parte de la interfaz que el usuario visualiza en el aplicativo.

#### Objetivos del Software

El objetivo principal del presente software es proporcionar información a los usuarios acerca de los porcentajes de efectividad y predicciones de los modelos Random Forest, Naive Bayes, Support Vector Machine y MCPP, los cuales manejan técnicas de predicción diferentes, por lo cual permiten a los usuarios tomar decisiones basados en sus necesidades. Dicho software también tiene como objetivo proporcionar una herramienta para probar los modelos con datos que el usuario posea, para así darle a conocer porcentajes de efectividad y predicciones futuras con base en los datos proporcionados.



### Especificaciones del software

Es necesario cumplir con los siguientes requisitos previos a la utilización del aplicativo, para poder hacer uso óptimo de todas sus funciones:

- **Contar con el aplicativo instalado:** Es necesario contar con el aplicativo instalado para el funcionamiento del mismo.
- **Navegadores web:** El aplicativo puede ser visitado desde cualquier navegador moderno, entre ellos Opera, Microsoft Edge, Brave, Google Chrome, etc.
- **Sistema operativo:** Para poder acceder al aplicativo solo es necesario contar con un navegador, por lo cual no se requiere un sistema operativo en especial.
- **Cuenta de usuario:** Para acceder a las funcionalidades principales del aplicativo no es necesario contar con una cuenta de usuario, a excepción de contar con privilegios de administrador para acceder a la base de datos del modelo, en dicho caso se asignará una cuenta preestablecida a quienes tengan el derecho de acceso.
- **Tamaño de pantalla:** El sistema cuenta con un diseño adaptable para cualquier tamaño de pantalla, por lo cual puede ser utilizado tanto en dispositivos móviles como computadores.



### **Acceso al aplicativo**

Actualmente el acceso al aplicativo es por medio de instalación directa del código fuente en la maquina donde se requiera su utilización.

## Instrucciones

### Módulo principal

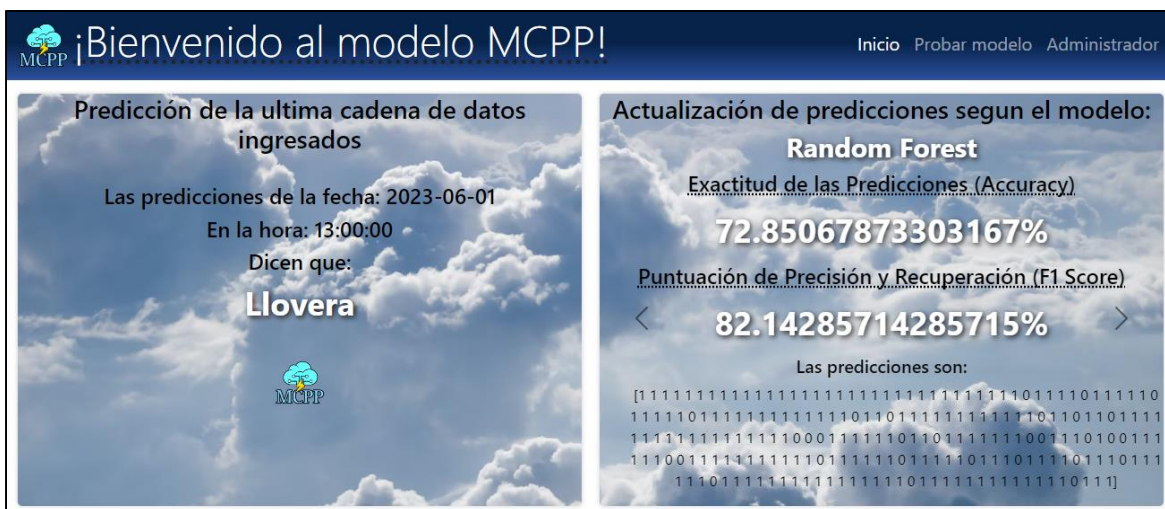
El modulo principal del aplicativo cuenta con una interfaz agradable e intuitiva para el usuario, inicialmente se puede encontrar una barra superior de navegación, en donde se encuentran el logo del modelo, un texto de bienvenida y un menú de opciones donde están las opciones de volver a inicio, probar modelo y acceder al módulo administrador, cabe resaltar que dicho menú es adaptable a pantallas pequeñas, donde se convertirá en un menú desplegable.

### *Predicción y comparativo de modelos*

Aquí se encuentran los apartados de predicción de precipitaciones actual por hora y fecha y los datos actualizados de predicciones con base en los modelos Random Forest, Maquina Vector Soporte, Naive Bayes y MCP, estos apartados cuentan con un fondo de nubes, lo cual da una idea clara de la temática de el aplicativo al usuario.

### Figura 1

#### *Apartado barra de navegación y predicciones modulo principal*



*Nota.* La imagen representa la barra de navegación superior y los apartados de predicción y datos actualizados por modelo del aplicativo.

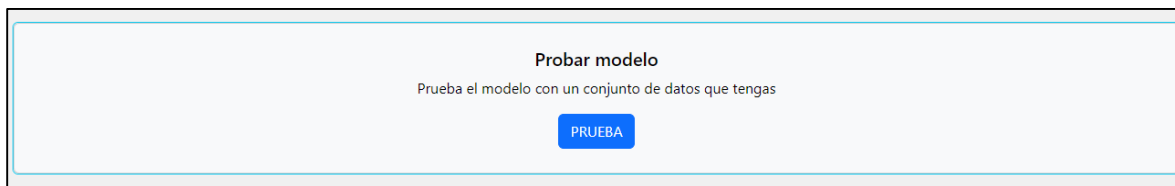
En la primera sección es posible encontrar la predicción actual dada por el modelo y en la segunda sección se pueden identificar las predicciones de los cuatro modelos, el primer valor corresponde a la exactitud de las predicciones (Accuracy), la cual mide el porcentaje de predicciones acertadas por el modelo frente a el valor total de las predicciones, el segundo valor corresponde a la puntuación de precisión y recuperación (F1 Score), la cual combina la precisión y la recuperación, un valor alto sugiere un equilibrio optimo entre dichos valores. Y finalmente se pueden visualizar los datos de las predicciones, donde 1 significa que lloverá y 0 significa que no lloverá.

### ***Redirección probar modelo***

Más adelante se encuentra el apartado del botón de redirección al módulo probar, el cual es fácil de ver y con una interfaz intuitiva, para más información ir a **Modulo de Prueba y Módulo Administrador**.

### **Figura 2**

#### ***Apartado botón de redirección***



*Nota.* La imagen representa el botón principal de redirección.

#### ***Apartado de datos en la base de datos***

Seguido de esto se encuentra el apartado de datos que contiene la base de datos utilizados para las predicciones de los modelos, también se encuentran los botones de generar matriz de correlación y generar balance de los datos actuales.

Figura 3

Apartado datos de la base de datos

| Datos utilizados para las predicciones |          |       |      |        |    |     |  |
|--|----------|-------|------|--------|----|-----|--|
| Mostrar 10 registros por página        |          |       |      | Buscar |    |     |  |
| Fecha                                  | Hora     | Po    | T    | U      | Ff | RRR |  |
| 2020-01-01                             | 19:00:00 | 563.7 | 14.2 | 89     | 3  | 0   |  |
| 2020-01-22                             | 10:00:00 | 566.3 | 16.6 | 75     | 3  | 0   |  |
| 2020-01-22                             | 07:00:00 | 565.3 | 12.8 | 89     | 1  | 0   |  |
| 2020-01-22                             | 13:00:00 | 565.3 | 17.2 | 65     | 5  | 0   |  |
| 2020-01-25                             | 16:00:00 | 563.7 | 18.7 | 62     | 6  | 0   |  |
| 2020-01-25                             | 19:00:00 | 564.8 | 15.6 | 87     | 3  | 1   |  |
| 2020-01-26                             | 07:00:00 | 565.8 | 13   | 94     | 0  | 1   |  |
| 2020-01-27                             | 07:00:00 | 566   | 10.6 | 97     | 2  | 1   |  |
| 2020-01-27                             | 01:00:00 | 565.8 | 12.6 | 94     | 1  | 1   |  |
| 2020-01-28                             | 16:00:00 | 564.5 | 15.5 | 85     | 3  | 1   |  |

Página 1 de 111

Anterior 1 2 3 4 5 ... 111 Siguiente

Matriz de correlación de los datos actuales

Matriz de correlación

Balance de los datos actuales

Balance de los datos

Nota. La imagen representa el apartado de datos contenidos en la base de datos y generación de gráficos de interés.

### Apartado de información general

En este apartado se encuentra una serie de widgets de información climática de la región, hora actual en la Villa de San Diego de Ubaté y predicciones climáticas en general, esto con el objetivo de dar una mejor interfaz y proporcionarle información de interés al usuario.

Figura 4

Apartado información general

| Tiempo en algunas de las ciudades "Mayores" de Colombia |       | Hora actual en                        |  |
|---|-------|---------------------------------------|--|
| Bogotá  | +18°C | Villa de San Diego de Ubaté, Colombia |  |
| Medellín  | +21°C | Dom, 5. Nov 2023                      |  |
| Manizales   | +23°C | 16:52:02                              |  |
| Pereira   | +23°C |                                       |  |
| Bucaramanga   | +18°C |                                       |  |

20°C Bogotá 5 Nov 19°C 6 Nov 19°C 7 Nov 20°C 8 Nov 20°C 9 Nov 20°C 10 Nov



### *Funciones, recursos y equipo*

Y finalmente está el apartado la barra inferior donde hay información sobre los apartados de la página, recursos (manual de usuario, documentación) y finalmente las redes del equipo de trabajo desarrollador del proyecto, también se puede encontrar el logotipo de la Universidad de Cundinamarca.

### **Figura 5**

#### *Barra inferior modulo principal*



*Nota.* La imagen representa la barra inferior con los apartados del aplicativo.

### **Módulo de prueba**

Existen tres formas de acceder a este módulo, la primera se encuentra en la barra de navegación superior donde se puede visualizar el botón de “Probar modelo”, la segunda está en el botón del módulo principal justo debajo de la sección de predicciones, y la tercera forma se encuentra en la barra de navegación inferior en el apartado “Funciones”.

**Figura 6**

*Formas de acceder a módulo de prueba*



*Nota.* La imagen representa las formas de acceder al módulo de probar modelo.

Dentro de este módulo se puede encontrar la herramienta que permite a los usuarios probar cada uno de los modelos que contiene el aplicativo, aquí se encuentran el apartado de subir archivo: donde los usuarios podrán cargar un archivo que contengan (el archivo debe tener como nombre “archivo” y debe tener extensión de tipo .csv), además podrán definir el porcentaje de prueba (con un valor recomendado de 20%) de dichos datos cargados para que los modelos entrenen los datos con base en el valor restante.

**Figura 7**

*Apartado cargar archivo y definir porcentaje de prueba*



¡Bienvenido al modelo MCP!

Inicio Probar modelo Administrador

Carga tu archivo con nombre: "archivo"

Recuerda que la extensión del archivo debe ser .csv

Seleccionar archivo Ninguno archivo selec.

Porcentaje de prueba

Recomendado 20

Enviar

*Nota.* La imagen representa el apartado de cargar archivo dentro del módulo probar modelo.

Y en la parte inferior se puede encontrar el apartado de ejemplo para que sirva de guía a los usuarios sobre cómo debe estar estructurado el documento a cargar, tal y como se puede evidenciar en la figura 7.

**Figura 8**

*Apartado ejemplo de la estructura del archivo a cargar*

Un ejemplo de como se ve el formato del archivo para convertirlo a .csv

|    | A    | B     | C    | D  | E | F    | G    | H  | I    | J  | K |
|----|------|-------|------|----|---|------|------|----|------|----|---|
| 1  | 12,8 | 565,7 | 1    | 93 | 2 | 0,75 | 0,50 | 18 | 11,7 | 24 | 0 |
| 2  | 18,2 | 564,8 | -0,5 | 57 | 7 | 0,60 | 0,60 | 18 | 9,5  | 6  | 0 |
| 3  | 12   | 565,9 | -0,4 | 91 | 1 | 0,75 | 0,75 | 12 | 10,6 | 6  | 1 |
| 4  | 12   | 565,7 | 0,9  | 88 | 3 | 0,75 | 0,25 | 20 | 10,1 | 24 | 0 |
| 5  | 12,5 | 565,3 | 0,7  | 85 | 4 | 1,00 | 0,40 | 18 | 10   | 24 | 1 |
| 6  | 12   | 565,7 | -0,6 | 82 | 2 | 1,00 | 0,75 | 15 | 9    | 6  | 0 |
| 7  | 14,4 | 565,1 | 1,1  | 73 | 1 | 1,00 | 0,10 | 18 | 9,5  | 6  | 1 |
| 8  | 17,2 | 564   | -1,5 | 64 | 4 | 0,95 | 0,40 | 18 | 10,3 | 3  | 1 |
| 9  | 12,3 | 565,3 | 0,6  | 92 | 2 | 0,95 | 0,25 | 15 | 11   | 24 | 0 |
| 10 | 12,9 | 566,8 | 0,6  | 83 | 3 | 0,60 | 0,25 | 15 | 10,1 | 24 | 0 |
| 11 | 13,7 | 566,4 | 0,9  | 77 | 3 | 0,75 | 0,50 | 15 | 9,7  | 24 | 1 |
| 12 | 18,6 | 565,9 | -0,9 | 57 | 7 | 0,75 | 0,50 | 18 | 9,8  | 6  | 1 |
| 13 | 11,5 | 566,7 | 0,9  | 95 | 3 | 1,00 | 0,60 | 8  | 10,7 | 24 | 1 |
| 14 | 11,2 | 565,8 | -0,5 | 95 | 2 | 1,00 | 0,25 | 16 | 10,4 | 3  | 1 |
| 15 | 12,6 | 566,1 | 0,8  | 80 | 2 | 0,75 | 0,25 | 15 | 9,2  | 24 | 1 |
| 16 | 12,6 | 567   | 1,3  | 93 | 1 | 1,00 | 0,25 | 10 | 11,5 | 3  | 1 |
| 17 | 17,6 | 565,5 | -1,2 | 62 | 6 | 0,95 | 0,60 | 15 | 10,2 | 6  | 1 |
| 18 | 13,5 | 566,3 | 1,1  | 93 | 3 | 1,00 | 0,50 | 15 | 12,3 | 24 | 1 |
| 19 | 12,7 | 565,2 | -0,5 | 92 | 2 | 0,95 | 0,25 | 15 | 11,4 | 3  | 0 |
| 20 | 13,2 | 565,7 | -0,5 | 93 | 1 | 1,00 | 0,40 | 10 | 12,1 | 6  | 1 |
| 21 | 14,4 | 566,2 | 0,7  | 79 | 1 | 0,60 | 0,40 | 15 | 10,8 | 3  | 0 |
| 22 | 15,3 | 565,5 | 1,5  | 81 | 2 | 1,00 | 0,25 | 16 | 12,1 | 6  | 0 |
| 23 | 19,2 | 565,2 | -1,1 | 54 | 7 | 0,75 | 0,50 | 18 | 9,7  | 6  | 1 |

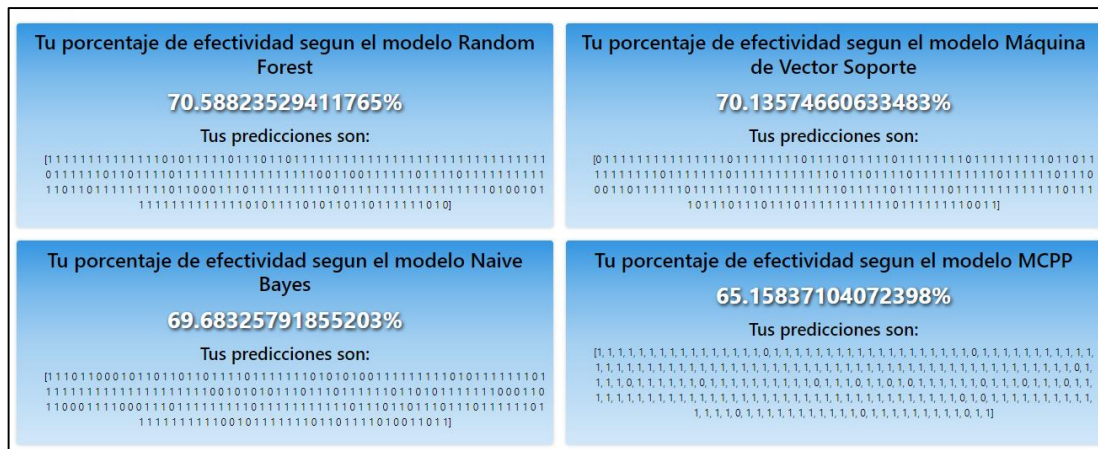
*Nota:* La imagen representa el apartado de ejemplo de la estructura del archivo a cargar por el usuario.

### *Redirección módulo de resultados modelo*

Este es el modulo que el usuario podrá encontrar al presionar el botón “Enviar” en el módulo probar modelo, donde encontrará los resultados de los datos cargados para cada modelo, donde encontrará porcentajes de efectividad del modelo, y predicciones según la cantidad de porcentaje de prueba que el usuario proporcione anteriormente.

### Figura 9

### *Apartado resultados de los cuatro modelos*

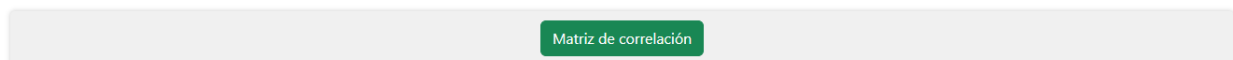


*Nota.* La imagen representa el apartado los resultados de los modelos con datos cargados con anterioridad.

Además, el usuario tiene la posibilidad de generar el gráfico de matriz de correlación al presionar su botón correspondiente justo debajo del apartado de la Figura 8.

### Figura 10

*Apartado de botón para grafica de correlación.*

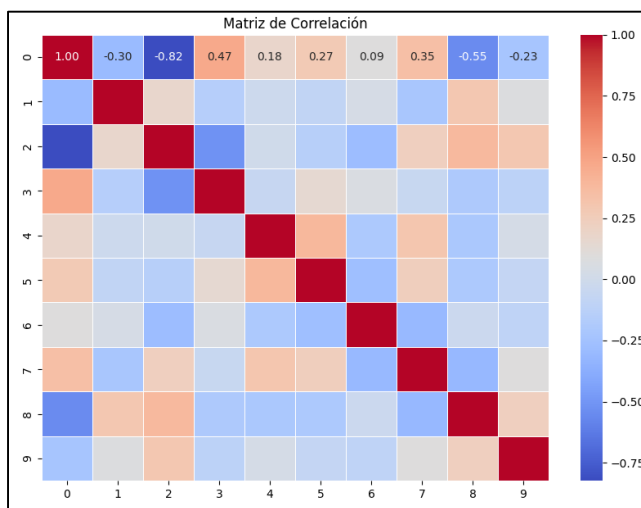


*Nota.* La imagen representa el apartado del botón para generar un gráfico de matriz de correlación de los resultados.

Y así se pueden visualizar los datos de una manera más intuitiva para los interesados en el tema.

**Figura 11**

*Apartado de grafico de matriz de correlación.*



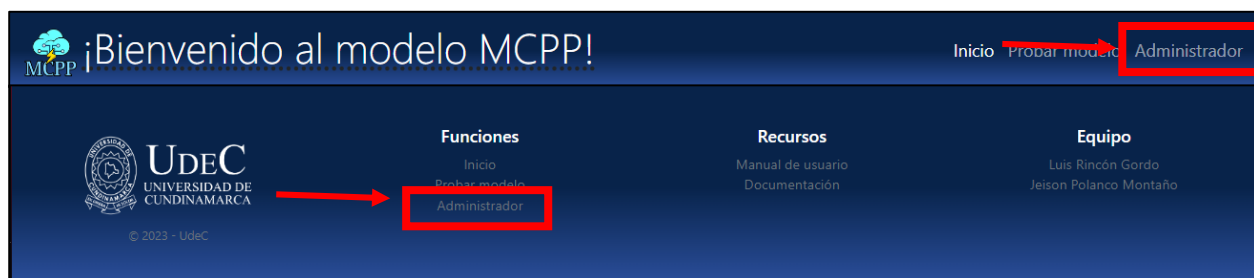
*Nota.* La imagen representa la matriz de correlación de los datos cargados anteriormente.

## Módulo Administrador

Este módulo es exclusivo para los encargados de la base de datos del modelo MCP, existen dos formas para acceder a este módulo, la primera se encuentra en la barra superior de navegación y la segunda se encuentra en el apartado Funciones de la barra inferior, como se puede ver en la Figura 11.

**Figura 11**

*Botones ingreso modulo administrador.*



*Nota.* La imagen representa los botones para el acceso al módulo administrador.

**Redirección módulo login administrador**

Al presionar cualquiera de los botones mencionados el usuario será dirigido al módulo del login para el administrador, donde solo se podrá acceder mediante un único usuario y clave para la seguridad de la base de datos, de esta manera los administradores podrán gestionar los datos con los que trabaja el modelo de el aplicativo.

**Figura 12**

Modulo ingreso administrador



¡Gestión modelo MCPP!

Inicio Probar modelo Administrador

**MCPP-UEC**  
**CRUD de la estación**  
**UEC**

Esta sección está reservada exclusivamente para el personal a cargo de la base de datos de la estación meteorológica de la Universidad de Cundinamarca. No es posible crear una cuenta, ya que solo los usuarios autorizados tienen acceso permitido.

**Ingreso MCPP**

Usuario

Contraseña

Ingresar

*Nota.* La imagen representa el apartado de ingreso al módulo administrador.

### **Preguntas Frecuentes(FAQ)**

#### **1) ¿Qué hace MCP?**

Respuesta: El aplicativo MCP o Modelo Comparativo Predictivo de Precipitaciones tiene como objetivo mostrar al usuario información sobre predicciones de precipitaciones con base en datos tomados de la estación meteorológica de la Universidad de Cundinamarca Seccional Ubaté, además tiene a disposición de los usuarios la prueba del modelo con datos que se le proporcionen.

#### **2) ¿Cómo interpreto los resultados de predicción dados por los modelos?**

Respuesta: Los resultados mostrados por el modelo representan la información sobre sus predicciones; donde los unos (1) representan que lloverá y los ceros (0) que no lloverá.

#### **3) ¿Cómo puedo obtener los datos históricos alojados en la página?**

Respuesta: Los datos históricos recolectados para las predicciones pueden ser encontrados en el módulo principal de la página, donde se pueden evidenciar los datos además de poder ser filtrados por fecha para mayor comodidad en la búsqueda.

#### **4) ¿Cómo puedo solicitar soporte técnico?**

Respuesta: En el apartado inferior de la página podrán ser encontrados los autores del proyecto en la sección equipo, el usuario podrá ponerse en contacto con cualquiera de ellos para poder atender este tipo de solicitudes.

#### **5) ¿Cómo interpreto una matriz de correlación?**

Respuesta: Esta matriz muestra la cantidad de afectación que tienen las variables entre sí, mientras el color del recuadro sea más oscuro e intenso mayor será la correlación entre las variables.



## Glosario

**MCP:** Modelo Comparativo Predictivo de Precipitaciones.

**Porcentaje de prueba:** Cantidad de datos que se desea dar a los modelos para el entrenamiento de los datos.

**Cadena de datos:** Lista de elementos dados a el aplicativo para la constante actualización de las predicciones.

**RF:** Random Forest.

**SVM:** Support Vector Machine.

**NB:** Naive Bayes.

**Po:** Presión Atmosférica.

**T:** Temperatura.

**U:** Humedad Relativa.

**Ff:** Velocidad del viento.

**RRR:** Precipitación.





### Acerca de la aplicación

El aplicativo del modelo MCPP nace de la necesidad de contar con un sistema de predicción de precipitaciones en la Villa de San Diego de Ubaté de Ubaté, para poder mitigar los daños ocasionados por este fenómeno climático brindando a los usuarios información con base en los modelos Random Forest, Naive Bayes, Support Vector Machine y el modelo propio denominado MCPP (Modelo Comparativo Predictivo de Precipitaciones).

Este aplicativo fue creado en 2023 por Luis Carlos Rincón Gordo y Jeison Stiven Polanco Montaña, con la guía y dirección de los ingenieros Rafael Ortega Ortega y Oscar Javier Morera Zarate.

Para el desarrollo del aplicativo se utilizó el lenguaje de programación Python con el framework Flask, con diseño en HTML y CSS.

El aplicativo será actualizado constantemente con datos nuevos para que las nuevas predicciones sean fiables y evitar fallos de predicción.



## Referencias

*Estación meteorológica de la Universidad de Cundinamarca Seccional Ubaté. (s. f.).*

[Conjunto de datos].

*Weather for 241 countries of the world.* <https://rp5.ru/>