

Informe de la Red Hidroclimatológica

II SEMESTRE DE 2021





JUAN CARLOS REYES NOVA
Director General

LEONEL ENRIQUE HERRERA ROA
Subdirector de Ordenamiento y Planificación
Integral del Territorio

MARIA CARMENZA VICINI MARTINEZ
Coordinadora de Gestión del Conocimiento e
Investigación Ambiental

JOHANNA PATRICIA ARDILA LERMA
Supervisor Contrato 13199-02

CARLOS MAURICIO TORRES GALVIS
Revisión Técnica

CONTRATISTA



FRANKY GUILLANO QUINTERO C
Representante Legal PRODEAM S.A.S

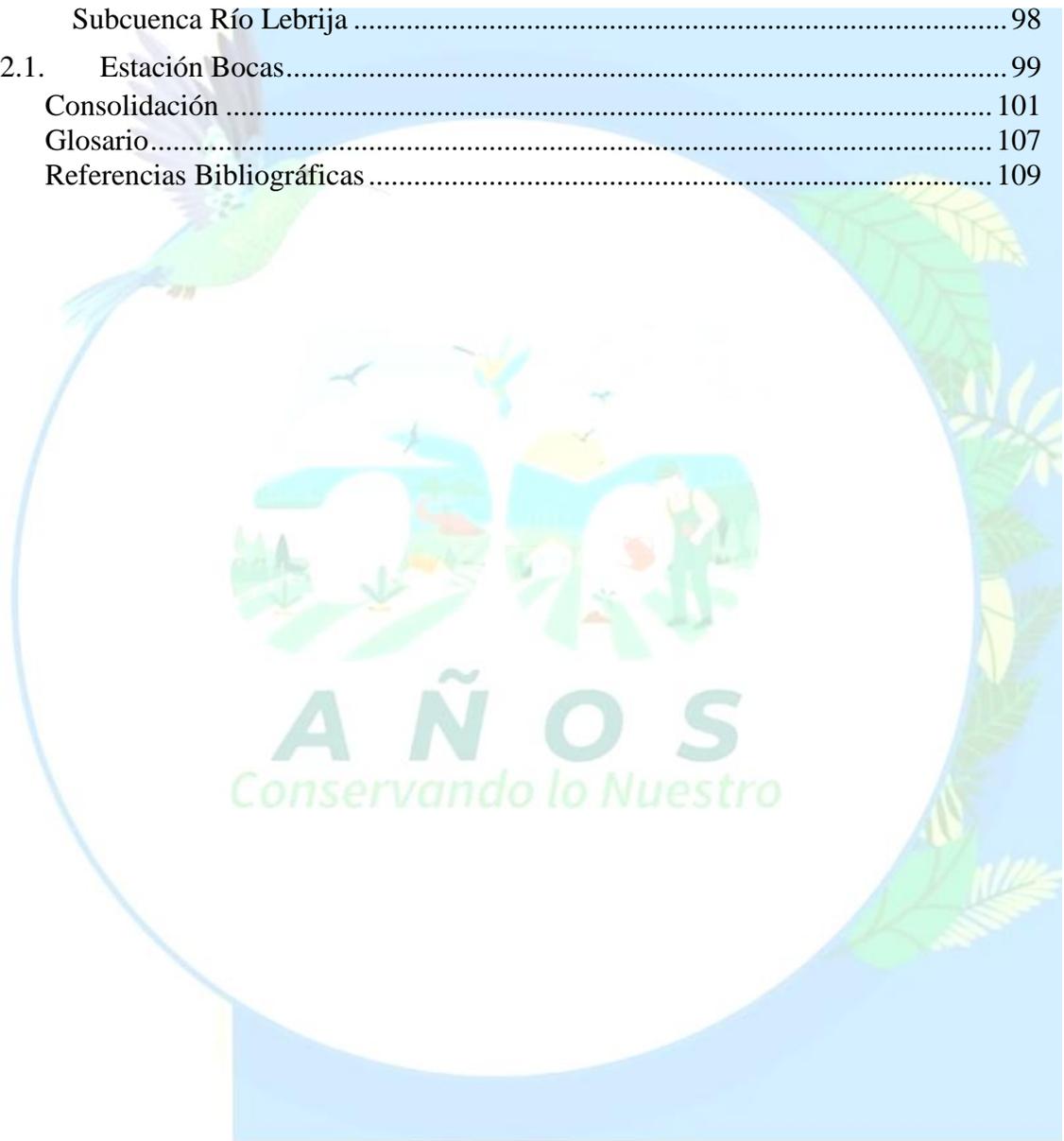
Realización Técnica:
ESTEFANIA RINCON AMAYA
Ing. Ambiental

Informe de la Red Hidroclimatológica, compuesta por estaciones climatológicas y de niveles en el área de jurisdicción de la CDMB, desarrollado en el marco del Contrato No. 13199-02 de 2021, suscrito entre la CDMB y PRODEAM.

Tabla de contenido

1.	Introducción	12
2.	Objetivos	13
2.1.	Objetivo general	13
2.2.	Objetivos específicos.....	13
3.	Alcance	14
4.	Estaciones Hidroclimatológicas.....	15
4.1.	Estaciones Climatológicas Automáticas	15
4.2.	Estaciones hidrológicas de nivel.	17
5.	Metodología	19
6.	Red Hidroclimatológica de la CDMB	20
7.	Reporte de Estaciones climatológicas Automáticas	24
7.1.	Subcuenca Río de Oro.....	24
7.1.1.	Estación La Judía.....	24
7.1.2.	Estación Acapulco	28
7.1.3.	Estación El Rasgón.....	32
7.1.4.	Estación Club Campestre	35
7.1.5.	Estación Florida.....	38
7.1.6.	Estación Ciudadela	42
7.1.7.	Estación Norte	45
7.1.8.	Estación CDMB.....	49
7.2.	Subcuenca Rio Negro.....	52
7.2.1.	Estación el Cairo.....	52
7.2.2.	Estación Santa Cruz de la Colina	55
7.3.	Subcuenca Río Salamaga	59
7.3.1.	Estación El Diamante	59
7.4.	Subcuenca Río Suratá.....	63
7.4.1.	Estación Lago Alto	63
7.4.2.	Estación El Roble	66
7.5.	Subcuenca Lebrija Alto.....	70
7.5.1.	Estación El Pantano	70
7.5.2.	Estación Portugal.....	73
7.5.3.	Estación El Aburrido	77
7.6.	Subcuenca Rio Cáchira del Sur.....	80
7.6.1.	Estación Betania	81

7.6.2.	Estación La Naranjera	85
7.6.3.	Estación La Aguada.....	89
7.6.4.	Estación Turbay.....	93
8.	Estaciones hidrológicas de niveles	97
8.1.	Subcuenca Río de Oro.....	97
8.1.1.	Estación El Rasgón.....	97
8.2.	Subcuenca Río Lebrija	98
8.2.1.	Estación Bocas.....	99
9.	Consolidación	101
10.	Glosario.....	107
11.	Referencias Bibliográficas.....	109



Lista de Esquemas

Esquema 1. Distribución espacial de la Red Hidroclimatológica de la CDMB. 21



Lista de Gráficas

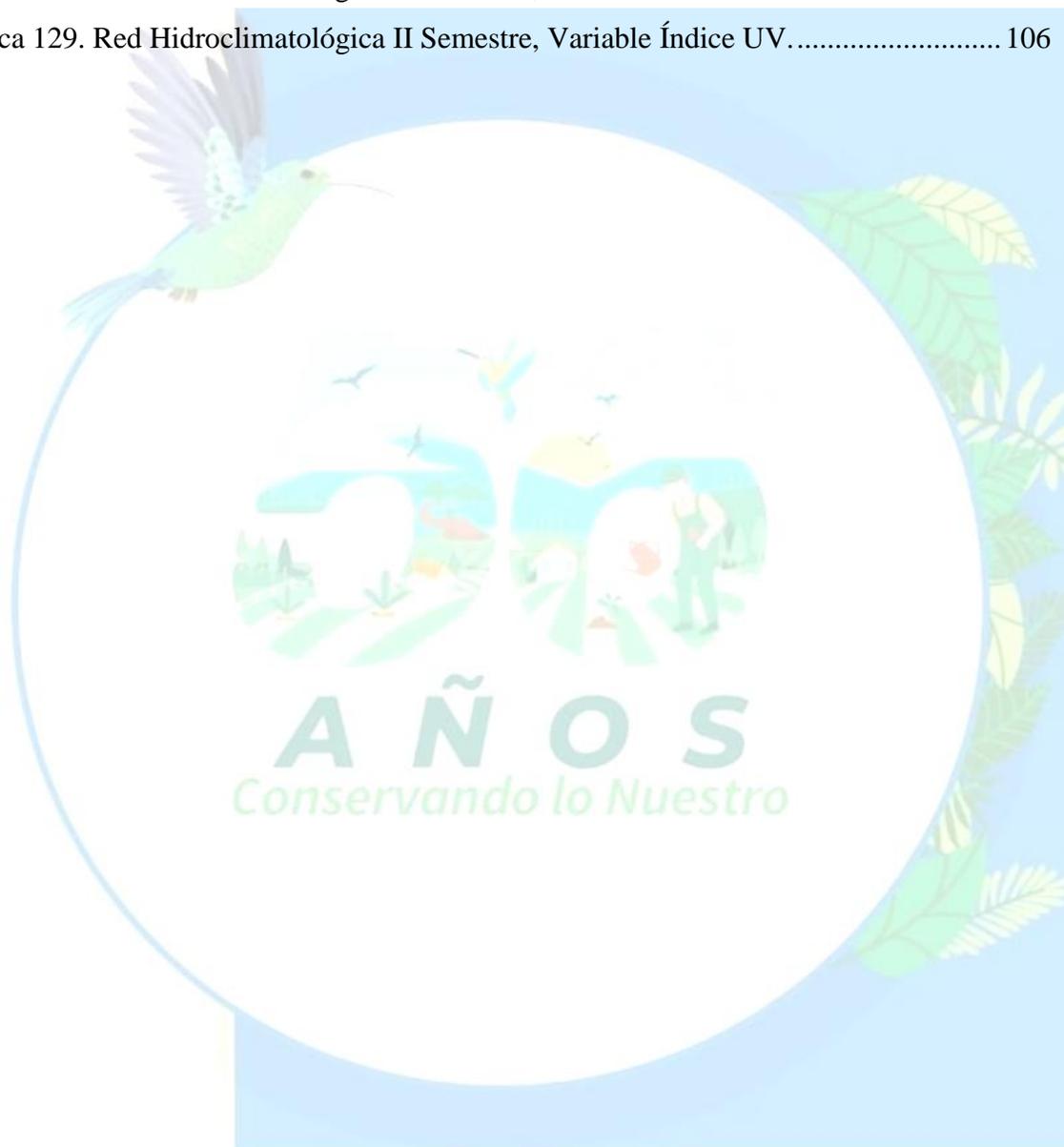
Gráfica 1. Precipitación Estación La Judía.....	25
Gráfica 2. Temperatura media Estación La Judía.....	25
Gráfica 3. Humedad relativa Estación La Judía.	26
Gráfica 4. Radiación solar máxima Estación La Judía.....	26
Gráfica 5. Índice UV Estación La Judía.....	27
Gráfica 6. Rosa de vientos Estación La Judía	27
Gráfica 7. Climograma Estación La Judía.....	28
Gráfica 8. Precipitación Estación Acapulco	29
Gráfica 9. Temperatura Estación Acapulco.....	30
Gráfica 10. Radiación solar Estación Acapulco	30
Gráfica 11. Rosa de vientos Estación Acapulco.....	31
Gráfica 12. Climograma Estación Acapulco	31
Gráfica 13. Temperatura Estación El Rasgón.	32
Gráfica 14. Precipitación Estación El Rasgón.....	33
Gráfica 15. Humedad Relativa Estación El Rasgón.....	33
Gráfica 16. Radiación solar Estación El Rasgón.....	34
Gráfica 17. Climograma Estación El Ragón	34
Gráfica 18. Precipitación Estación Club Campestre	35
Gráfica 19. Temperatura Estación Club Campestre	36
Gráfica 20. Humedad relativa Estación Club Campestre	36
Gráfica 21. Índice UV Estación Club Campestre.....	37
Gráfica 22. Rosa de vientos Estación Club Campestre	37
Gráfica 23. Climograma Estación Club Campestre.	38
Gráfica 24. Precipitación Estación Florida.....	39
Gráfica 25. Temperatura Estación Florida	39
Gráfica 26. Radiación solar Estación Florida.....	40
Gráfica 27. Índice UV Estación Florida	40
Gráfica 28. Climograma Estación Florida.....	41
Gráfica 29. Rosa de vientos Estación Florida.....	41
Gráfica 30. Precipitación Estación ciudadela.....	42

Gráfica 31. Temperatura Estación ciudadela.....	43
Gráfica 32. Humedad relativa Estación ciudadela.....	43
Gráfica 33. Radiación solar Estación ciudadela	44
Gráfica 34. Rosa de vientos Estación Ciudadela.....	44
Gráfica 35. Climograma Estación Ciudadela	45
Gráfica 36. Precipitaciones Estación Norte	46
Gráfica 37. Temperatura Estación Norte.....	46
Gráfica 38. Humedad relativa Estación Norte.....	47
Gráfica 39. Radiación solar Estación Norte.	47
Gráfica 40. Rosa de vientos Estación Norte	48
Gráfica 41. Precipitación Estación CDMB.....	49
Gráfica 42. Temperatura Estación CDMB	50
Gráfica 43. Humedad relativa Estación CDMB	50
Gráfica 44. Radiación solar Estación CDMB.....	51
Gráfica 45. Rosa de vientos Estación CDMB	51
Gráfica 46. Climograma Estación CDMB.....	52
Gráfica 47. Precipitación Estación el Cairo.....	53
Gráfica 48. Temperatura Estación el Cairo.	53
Gráfica 49. Radiación solar Estación el Cairo.....	54
Gráfica 50. Índice UV Estación el Cairo.....	54
Gráfica 51. Climograma II Semestre, Estación El Cairo.....	55
Gráfica 52. Precipitación Estación Santa Cruz de la Colina	56
Gráfica 53. Temperatura Estación Santa Cruz de la Colina.....	56
Gráfica 54. Humedad relativa Estación Santa Cruz de la Colina.....	57
Gráfica 55. Radiación solar Estación Santa Cruz de la Colina	57
Gráfica 56. Rosa de vientos Estación Santa Cruz	58
Gráfica 57. Climograma II Semestre Estación Santa Cruz	58
Gráfica 58. Precipitación Estación El Diamante.	59
Gráfica 59. Temperatura Estación El Diamante.....	60
Gráfica 60. Humedad relativa Estación El Diamante.....	60
Gráfica 61. Radiación solar Estación El Diamante.	61

Gráfica 62. Índice UV Estación El Diamante.....	61
Gráfica 63. Rosa de vientos Estación Diamante.....	62
Gráfica 64. Climograma Estación Diamante.....	62
Gráfica 65. Precipitación Estación Lago Alto.....	63
Gráfica 66. Temperatura Estación Lago Alto.....	64
Gráfica 67. Radiación solar Estación Lago Alto.....	64
Gráfica 68. Índice UV Estación Lago Alto.....	65
Gráfica 69. Rosa de vientos Estación Lago Alto.....	65
Gráfica 70. Climograma Estación Lago Alto.....	66
Gráfica 71. Temperatura Estación El Roble.....	67
Gráfica 72. Precipitación Estación El Roble.....	67
Gráfica 73. Humedad relativa Estación El Roble.....	68
Gráfica 74. Radiación solar Estación El Roble.....	68
Gráfica 75. Rosa de vientos Estación El Roble.....	69
Gráfica 76. Climograma Estación El Roble.....	69
Gráfica 77. Precipitación Estación El Pantano.....	70
Gráfica 78. Temperatura Estación El Pantano.....	71
Gráfica 79. Humedad relativa Estación El Pantano.....	71
Gráfica 80. Radiación Solar Estación El Pantano.....	72
Gráfica 81. Índice UV Estación El Pantano.....	72
Gráfica 82. Climograma Estación El pantano.....	72
Gráfica 83. Precipitación Estación Portugal.....	74
Gráfica 84. Temperatura Estación Portugal.....	74
Gráfica 85. Humedad Estación Portugal.....	75
Gráfica 86. Radiación Solar Estación Portugal.....	75
Gráfica 87. Índice máximo UV Estación Portugal.....	76
Gráfica 88. Climograma Estación Portugal.....	76
Gráfica 89. Precipitación Estación El Aburrido.....	78
Gráfica 90. Temperatura Estación El Aburrido.....	78
Gráfica 91. Radiación solar Estación El Aburrido.....	79
Gráfica 92. Índice máximo UV Estación El Aburrido.....	79

Gráfica 93. Climograma El Aburrido	80
Gráfica 94. Precipitación Estación Betania.	81
Gráfica 95. Temperatura Estación Betania.....	82
Gráfica 96. Humedad Relativa Estación Betania	82
Gráfica 97. Radiación solar Estación Betania	83
Gráfica 98. Índice UV Estación Betania	83
Gráfica 99. Rosa de vientos Estación Betania.....	84
Gráfica 100. Climograma Estación Betania	84
Gráfica 101. Precipitación Estación la Naranjera.....	85
Gráfica 102. Temperatura Estación la Naranjera	86
Gráfica 103. Humedad relativa Estación la Naranjera	86
Gráfica 104. Radiación solar Estación la Naranjera.....	87
Gráfica 105. Índice UV Estación La Naranjera.....	87
Gráfica 106. Rosa de vientos Estación La Naranjera	88
Gráfica 107. Climograma Estación La Naranjera.	88
Gráfica 108. Precipitación Estación La Aguada.....	89
Gráfica 109. Temperatura Estación La Aguada	90
Gráfica 110. Humedad Relativa Estación La Aguada.....	90
Gráfica 111. Radiación solar Estación La Aguada.....	91
Gráfica 112. Índice UV Estación La Aguada.....	91
Gráfica 113. Rosa de viento Estación Aguada.	92
Gráfica 114. Climograma Estación Aguada.....	92
Gráfica 115. Precipitación Estación Turbay.....	93
Gráfica 116. Temperatura Estación Turbay.	94
Gráfica 117. Humedad relativa Estación Turbay	94
Gráfica 118. Radiación solar Estación Turbay.....	95
Gráfica 119. Rosa de viento Estación Turbay.....	95
Gráfica 120. Climograma Estación Turbay.....	96
Gráfica 121. Niveles Estación El Rasgón.....	98
Gráfica 122. Niveles Estación Bocas	100
Gráfica 123. Análisis de Caudal Estación Bocas.	100

Gráfica 124. Curva de Gasto Estación Bocas.....	101
Gráfica 125. Red Hidroclimatológica II Semestre, Variable Precipitación.	102
Gráfica 126. Red Hidroclimatológica II Semestre, Variable Temperatura Máxima.....	103
Gráfica 127. Red Hidroclimatológica II Semestre, Variable Humedad relativa.	104
Gráfica 128. Red Hidroclimatológica II Semestre, Variable Radiación solar.....	105
Gráfica 129. Red Hidroclimatológica II Semestre, Variable Índice UV.....	106



Listado de Ilustraciones

Ilustración 1. Estación climatológica..... 16



Listado de tablas

Tabla 1. Características de los tipos de Estaciones CDMB.....	18
Tabla 2. Listado de estaciones climatológicas automáticas.	22
Tabla 3. Listado de estaciones de niveles.....	22



1. Introducción

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), en cumplimiento de su misión como autoridad ambiental encargada de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, como autoridad ambiental, en el área de su jurisdicción. Presenta el Informe Red Hidroclimatológica de la CDMB correspondiente al segundo semestre de 2021.

El informe comprende la descripción, caracterización y análisis de los diferentes cambios en el comportamiento de las variables Hidroclimatológica de las estaciones de la Red Hidroclimatológica ubicadas en el área de jurisdicción de la CDMB y que abarcan los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta, Girón, Lebrija, Rio Negro, El Playón, Suratá, Matanza, y Charta, actualmente son veinte (20) estaciones climatológicas automáticas y dos (2) estación automática de niveles.

El contenido del informe se divide en tres partes, la primera contiene información general sobre la red Hidroclimatológica de la CDMB, la segunda presenta información sobre el comportamiento de las variables meteorológicas, según información registrada por cada una de las estaciones automáticas y de niveles con su respectivo análisis de la información relacionada, teniendo como unidad base la cuenca donde se encuentran localizadas y por ultimo una consolidación del comportamiento de las variables Hidroclimatológicas para el periodo de datos presentados en el presente informe.

La CDMB dispone la información en su página institucional, de libre acceso para la comunidad en general y demás autoridades ambientales, contribuyendo de esta manera a la realización de una planificación ambiental direccionada al desarrollo sostenible y al conocimiento de los recursos naturales renovables.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Generar información de variables meteorológicas que permitan establecer el comportamiento atmosférico reportado por la Red Hidroclimatológica en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB.

2.2. Objetivos específicos

- * Analizar la información capturada por cada una de las estaciones automáticas y de niveles que integran la Red Hidroclimatológica de la CDMB, para el segundo semestre de 2021, periodo comprendido entre el 1 de junio hasta el 30 de noviembre de 2021.
- * Analizar el comportamiento de las variables meteorológicas que reportan las estaciones de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, teniendo las subcuentas como unidad de asociación.
- * Generar información meteorológica de alta calidad que sirva de insumo para las diferentes entidades, instituciones, personas naturales o jurídicas, entre otros, en el marco general que contribuye al conocimiento ambiental del territorio.

AÑOS
Conservando lo Nuestro

3. Alcance

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB, en cumplimiento de las funciones de informar acerca del ambiente, en éste caso sobre el clima y el comportamiento de las variables meteorológicas en su área de jurisdicción, ha venido desarrollando un proceso de Gestión de Conocimiento en su territorio, en pro de identificar el comportamiento y detectar las variaciones del clima soportadas como evidencia en los registros capturados a través de la Red Hidroclimatológica de la misma.

La CDMB, responsable de la producción de conocimiento ambiental en su área de jurisdicción, dispone de información ambiental sustentado en los reportes e informes que se generan, los cuales sirven de insumo a entidades privadas, sector educativo, entes gubernamentales, al público en general, para que sirva como insumo técnico y científico relevante para la planeación de los recursos hídricos, los estudios hidrológicos y la creación de programas enfocados a la adaptación al cambio climático del área bajo su jurisdicción.



4. Estaciones Hidroclimatológicas.

4.1. Estaciones Climatológicas Automáticas

Las estaciones climatológicas son instrumentos dispuestos para la medición de parámetros climáticos como la temperatura, la humedad del aire, la precipitación pluvial, la presión atmosférica, la velocidad y dirección del viento, la radiación solar y UV, entre otros parámetros. Estas variables climatológicas varían geográfica y temporalmente, por lo que su medición resulta relevante para la planeación de los recursos hídricos y los estudios hidrológicos. (Viessman et ál. 1989) citado en (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

Las estaciones climatológicas automáticas, se relacionan con la autonomía e independencia en la toma de datos, optimizando la calidad de las lecturas y prescindiendo de la presencia de un observador permanente, especialmente en zonas remotas o donde no se puede contar con este personal (Asesorar LTDA, 2018)

Las estaciones climatológicas capturan la información de variables meteorológicas por medio de sensores instalados en las mismas. Las lecturas son acondicionadas para luego ser procesadas mediante la tecnología de microcontroladores o microprocesadores, y transmitidas a través de un sistema de comunicación (radio, satélites, teléfono, etc.) en forma automática. La estación automática funciona en forma autónoma, las 24 horas, con un sistema de alimentación a través de energía solar (paneles solares), o mediante el uso de la energía eólica (UNA, 2016).

Cuenta con las siguientes unidades:

- * Unidad colectora de datos(datalogger)
- * Sensores
- * Unidad de alimentación (panel solar, controlador de potencia, batería)
- * Sistema de transmisión.
- * Display visualizador de datos instantáneos (Sólo algunas).
- * Unidad protectora contra descargas atmosféricas (pararrayos, sistema de aterramiento).
- * Software de tratamiento de datos.

Así mismo, tiene diferentes tipos de sensores:

- * Sensor termohigrómetro
- * Sensor anemómetro
- * Sensor pluviómetro

- * Sensor barómetro
- * Sensor piranómetro

Las cuales cuentan con software para tratamiento de datos. El software se encarga de codificar y tratar los datos en un formato entendible y visible para cualquier usuario común. En forma gráfica y numérica se pueden observar las lecturas que han realizado los distintos sensores, siendo estas mediciones de dos tipos:

- * **Mediciones instantáneas:** Las mediciones instantáneas son registradas por los sensores cada 10 minutos y transmitidas al computador cada 1 hora.
- * **Mediciones horarias:** Las mediciones horarias son adquiridas por sensores virtuales cada 1 hora o cada 3 horas (promedia los datos instantáneos).

Ilustración 1. Estación climatológica.



Fuente: (Davis Instruments, 2020)

4.2. Estaciones hidrológicas de nivel.

Las estaciones hidrológicas miden la cantidad de agua que fluye en ríos, canales, tuberías y a la salida de las presas, por lo que sirven para conocer la cantidad disponible del recurso. El caudal es generado originalmente por la precipitación pluvial, así como por la entrada de agua subterránea a los canales superficiales. También deben considerarse las descargas asociadas a los diversos usos del agua. En ocasiones los cauces y por consiguiente los flujos de agua están regulados por presas y otras obras de control operadas por el hombre.

Tienen como propósito realizar seguimiento en tiempo real y de manera continua al comportamiento del volumen de agua que circula por una sección de una corriente en un tiempo determinado por medio de diversas tecnologías de medición como lo son: radar, ultrasónico y de presión, los sensores de presión se encuentran en tubo de acero para garantizar su protección, estos sensores registran temperatura y presión. Las estaciones hidrológicas de nivel poseen un sensor de nivel, el cual permite su conexión al datalogger y la salida de información permite ver si hay alguna variación considerable en un periodo de tiempo definido.

El conocimiento de la cantidad y la calidad del agua es de vital importancia para el abastecimiento de agua potable municipal e industrial, el control de avenidas, el diseño y operación de presas, la generación de energía hidroeléctrica, la irrigación, las actividades recreativas relacionadas con el agua, la navegación fluvial, el cuidado y preservación de flora y fauna, el drenaje, el tratamiento de aguas residuales y la potabilización (Viessman et ál. 1989) citado en (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

Las estaciones hidrológicas están clasificadas de acuerdo con el tipo de instrumento con el que cuenta la estación:

- Estación limnimétrica o simple. Esta estación hidrométrica cuenta con un instrumento de medición denominado limnómetro (escala o mira), su función es registrar el nivel del río respecto a una referencia fija.
- Estación Limnigráfica. Esta estación es fija que no solo cuenta con un limnómetro o regla, también cuenta con un limnógrafo, su función es registrar las variaciones del nivel del agua en la sección de control de forma continua y debe coincidir con el nivel del limnómetro.

La CDMB, actualmente cuenta con cuatro modelos o tipos de estaciones para medición de variables meteorológicas en su área de jurisdicción. A continuación, se relacionan las características de cada una de ellas:

Tabla 1. Características de los tipos de Estaciones CDMB.

VARIABLES QUE SE MIDEN EN LA ESTACIÓN	MARCA Y MODELO DE CADA EQUIPO (PLATAFORMA, TRANSMISOR, SENSORES)	CANTIDAD DE ESTACIONES CDMB
Caudal de agua (m ³ /s) Nivel de agua (m) Velocidad de agua (m/s)	1. Sensor de nivel, caudal y velocidad: Marca Sommer, Modelo RQ-30 2. Datalogger: Marca OTT, Modelo: Net DL500 con modem interno. Alimentación por energía solar.	1
Nivel de agua (m)	Sensor de presión y temperatura Baro-Diver y Diver Marca Van Essen Instruments	1
Temperatura, Humedad Relativa, Dirección Del Viento, Velocidad Del Viento, Precipitación, Radiación Solar, Radiación UV	1. RTU: Adcon Telemetry, Modelo: a764 3G Serie 6 2. Sensor de Temp y Hum Relativa: Adcon Telemetry, Modelo: AdconTR2 3. Sensor Velocidad y Dirección del viento: Marca Lufft, Modelo WS200-UMB 4. Piranómetro: Kipp&Zonen Modelo: SP-Lite 450209 5. Sensor Radiación UV: Marca: Apogee Marca: SU-100-ss 6. pluviómetro: Adcon Telemetry, Modelo: Adcon RG1 Alimentación por energía solar.	4
Temperatura, Humedad Relativa, Dirección Del Viento, Velocidad Del Viento, Precipitación, Radiación Solar.	1. Datalogger: Marca: Campbell, Modelo: CR300-cell200 2. Sensor: Temperatura y Humedad: Marca: TEKBOX Modelo TBSHT03 3. Sensor de Velocidad y Dirección del Viento: Marca: GILL, Modelo: Windsonic OPT1 1405-pk-021 4. Piranómetro: Kipp&Zonen Modelo: SP Lite 2, 5. Pluviómetro: Texas Electronics, Modelo: TR-525-I-01-CA Alimentación por energía solar.	1
Temperatura, Humedad Relativa, Dirección Del Viento, Velocidad Del Viento, Presión Atmosférica, Precipitación, Radiación Solar, Índice UV	1. Estación compacta: Marca Davis Instruments, Modelo: Vatage PRO2 2. Telemetría: Desarrollo a partir de arduino uno, modulo ethernet para arduino W5100 y modem gprs: Hongdian Modelo: H7921-RHZ-i Alimentación por energía solar.	15

Fuente: (CDMB, 2021)

5. Metodología

La Red Hidroclimatológica de la CDMB, para el segundo semestre del año 2021, está integrada por veintidós (22) estaciones hidroclimatológicas, de las cuales, veinte (20) de ellas son estaciones climatológicas que reportan datos de las variables meteorológicas tales como: Precipitación, Velocidad y dirección del viento, Humedad Relativa y Temperatura, Radiación Solar e Índice Ultravioleta – UV, y dos (2) corresponden a estaciones de niveles, de las cuales reportan datos nivel de agua, y una de las estaciones reporta también la velocidad del agua y caudal.

La captura y almacenamiento de información proveniente de los sensores se realiza con una frecuencia horaria, en las estaciones donde se cuenta con cobertura de señal celular, la información es transmitida a la plataforma colectora de datos, sin embargo, para aquellas que no hay cobertura celular se requiere descarga de datos en sitio. Posteriormente, se realiza la depuración y validación de datos reportados, seguidamente se realiza el análisis e interpretación de la información recolectada, de acuerdo con los lineamientos dispuestos en la Ficha metodológica de operación estadística de variables meteorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2018).

Dependiendo de la variable meteorológica, existen diferentes instrumentos y métodos para su análisis. Para las variables meteorológicas, se determinó precipitación acumulada mensual, temperatura media mensual, humedad relativa media mensual, velocidad y dirección del viento predominante, radiación solar máxima mensual e índice UV máximo mensual.

6. Red Hidroclimatológica de la CDMB

La Red Hidroclimatológica de la CDMB está al servicio de la comunidad realizando el reporte de información Hidroclimatológica desde el año 2008, sin embargo, cuenta con registros históricos aproximadamente desde hace (33) treinta y tres años de algunas variables climatológicas. La cantidad y modelo de las estaciones ha sido variable a lo largo del tiempo, se ha consolidado actualmente como una Red Hidroclimatológica representativa para la región. Actualmente, cuenta con veintiún (21) estaciones, diecinueve (19) de ellas climatológicas automáticas y dos (2) hidrológicas de niveles. Es importante precisar que la estación Climatológica Automática Sena para el II semestre del año 2021 se encuentra inactiva, sin embargo, se espera que para el I semestre del año 2022 entre en funcionamiento.

La distribución de las estaciones se encuentra soportada estratégicamente en las subcuencas que integran el área de jurisdicción, estas son: Subcuenca Río de Oro (8 estaciones climatológicas automáticas y 1 estación de niveles), Subcuenca Río Negro (2 estaciones climatológicas automáticas), Subcuenca Río Lebrija Alto (3 estaciones climatológicas automáticas y 1 estación de niveles), Subcuenca Río Salamaga (1 estación climatológica automática), Subcuenca Río Suratá (2 estaciones climatológicas automáticas), Subcuenca Cáchira del Sur (5 estaciones).

La importancia de estos estudios radica en la identificación de la variación climática, la evidencia del cambio climático y el registro histórico de los datos hidroclimatológicos, los cuales permitirán la correlación de escenarios climáticos e hidrológicos futuros, teniendo como área de influencia los trece (13) municipios bajo su jurisdicción.

A continuación, se evidencia la distribución de las estaciones que conforman la Red Hidroclimatológica de la CDMB:

A continuación, se relaciona el listado de las estaciones climatológicas automáticas y de niveles que conforman la Red Hidroclimatológica de la CDMB.

Tabla 2. Listado de estaciones climatológicas automáticas.

Estaciones climatológicas automáticas de la CDMB						
Código	Nombre	Cuenca	Municipio	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación (m.s.n.m.)
C2	Lago Alto	Río Cachiri	Suratá	1.122.312	1.314.018	2.600
C3	El Roble	Río Charta	Charta	1.123.241	1.295.190	2.270
C4	Club Campestre	Río de Oro	Floridablanca	1.106.399	1.273.072	940
C5	Sena Aguas calientes	Río Playonero	El Playón	1.095.129	1.321.359	510
C6	El Pantano	Río Lebrija Alto	Girón	1.094.149	1.266.513	1.290
C19	Aburrido	Río Lebrija Alto	Bucaramanga	1.106.906	1.292.166	1480
C7	Betania	Río Playonero	El Playón	1.100.572	1.327.686	1.005
C8	La Naranjera	Río Playonero	El Playón	1.097.833	1.318.507	577
C9	Santa Cruz de La Colina	Río Negro	Matanza	1.108.727	1.308.473	1.430
C11	El Rasgón	Río de oro	Piedecuesta	1.119.338	1.270.464	2.148
C12	El Cairo	Río Negro	Rionegro	1.100.860	1.304.690	1.059
C13	Turbay	Río Cachiri	Suratá	1.114.983	1.324.106	2.236
C15	Portugal	Río Lebrija Alto	Lebrija	1.088.385	1.284.205	1.270
C16	La judía	Río de Oro	Piedecuesta	1.115.513	1.272.896	2.165
C17	La Aguada	Río Silgara	El Playón	1.108.114	1.318.657	1.445
C18	Diamante	Quebrada Honda	Rionegro	1.097.379	1.298.389	1.054
C20	Acapulco	Río de Oro - medio	Girón	1.102.787	1.265.648	1.001
C21	Ciudadela	Río de Oro	Bucaramanga	1.105.369	1.277.632	938
C22	Florida	Río de Oro	Floridablanca	1.107.315	1.273.904	861
C24	Norte	Río de Oro	Bucaramanga	1.104.165	1.282.423	790
C25	CDMB	Río de Oro	Bucaramanga	1.105.875	1.279.092	975

Fuente: Autores

Tabla 3. Listado de estaciones de niveles.

Estaciones Hidrológicas de niveles de la CDMB						
Código	Nombre	Cuenca	Municipio	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación (m.s.n.m.)
C26	Bocas	Río Lebrija	Girón	1101663	1.289.746	535
C27	El Rasgón	Río de Oro	Piedecuesta	1119338	1.270.464	2.147

Fuente: Autores



7. Reporte de Estaciones climatológicas Automáticas

El presente informe, reporta información ambiental correspondiente a la Red Hidroclimatológica de la CDMB, el periodo a analizar corresponde al comprendido entre el 01 de junio hasta el 30 de noviembre de 2021, identificado como el segundo semestre del año 2021.

Sin embargo, se considera necesario indicar que en algunas estaciones no cuenta con datos en todo el periodo señalado, debido a diferentes situaciones que se presentaron como daño en los equipos o sensores que componen la estación, pérdida de datos debido a la limitada capacidad de almacenamiento del Datalogger en estaciones que no transmiten y la necesidad de contar con transporte para realizar el desplazamiento hasta el sitio a la descarga manual ya que se encuentran en zonas rurales.

A continuación, se reporta los análisis en función de cada Subcuenca que conforma el área de jurisdicción de la CDMB.

7.1.Subcuenca Río de Oro

En la Subcuenca la CDMB posee ocho (8) estaciones climatológicas distribuidas en la parte alta, media y baja de la cuenca, que reportan la información de variables meteorológicas, las cuales son: Estación La judía, Acapulco, Rasgón, Club campestre, Florida, Ciudadela, Norte y CDMB.

7.1.1. Estación La Judía

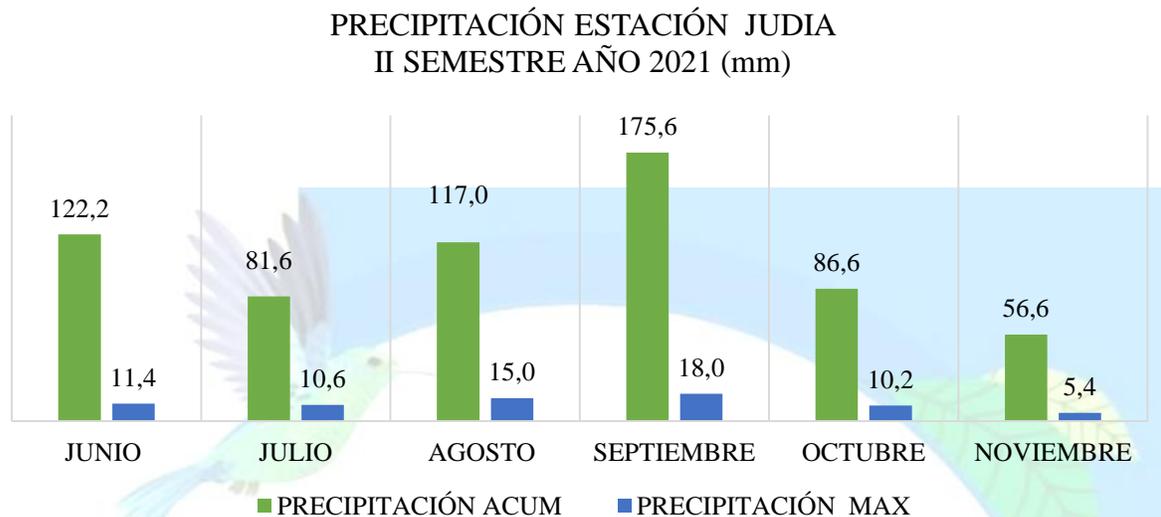


La estación climatológica automática La judía, se encuentra ubicada en el municipio de Floridablanca. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013. Tiene como objetivo monitorear la parte alta de la subcuenca.

Subcuenca: Río de Oro

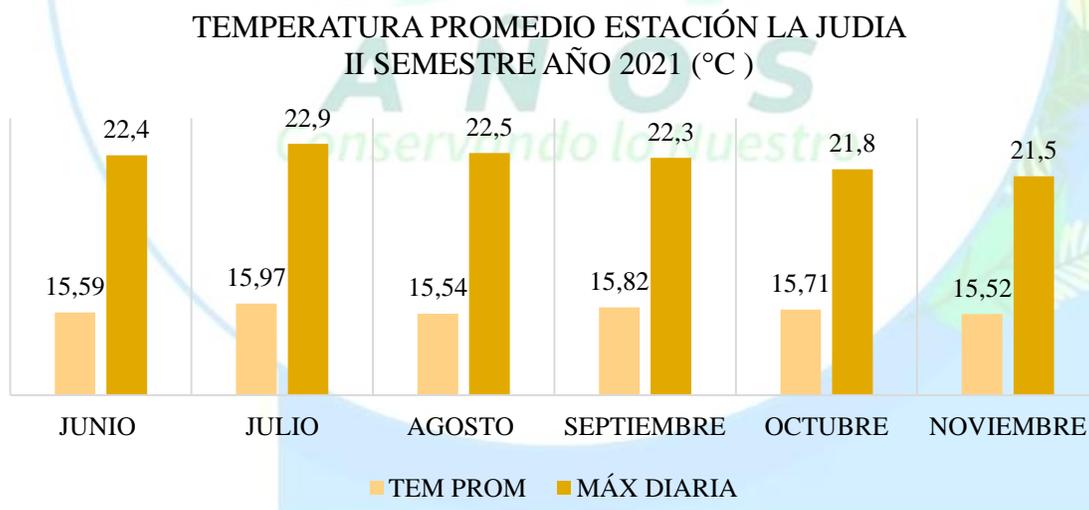
El periodo de datos registrados por la estación fue de 1 de junio hasta noviembre de 2021. El análisis se realiza con los datos disponibles registrados.

Gráfica 1. Precipitación Estación La Judía



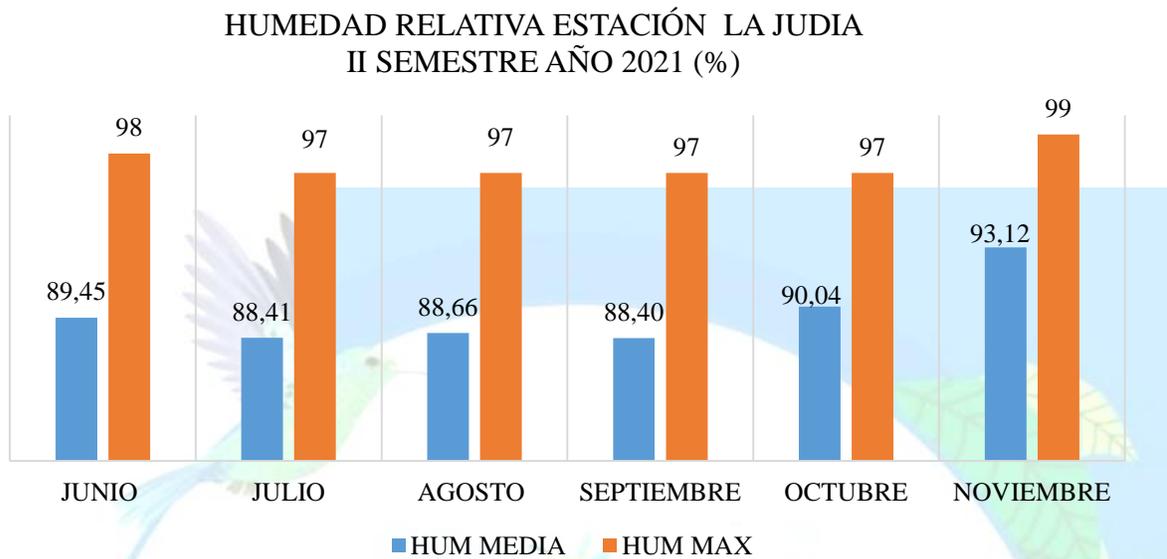
La estación reportó para la variable precipitación un acumulado de 583 mm para el reporte del II semestre del año 2021, en los meses de junio a octubre. Así mismo, evidencia una precipitación máxima diaria de 18 mm registrada el 15 de septiembre de 2021. La variable precipitación para el mes de noviembre se toma como un valor indicativo, dado que, existieron fallas en el pluviómetro.

Gráfica 2. Temperatura media Estación La Judía.



La temperatura media para los meses que corresponden al segundo semestre del año 2021 corresponde a 15,69 C. Así mismo, se evidencia que la temperatura máxima diaria reportada fue de 22,9 °C, el día 31 de julio de 2021.

Gráfica 3. Humedad relativa Estación La Judía.



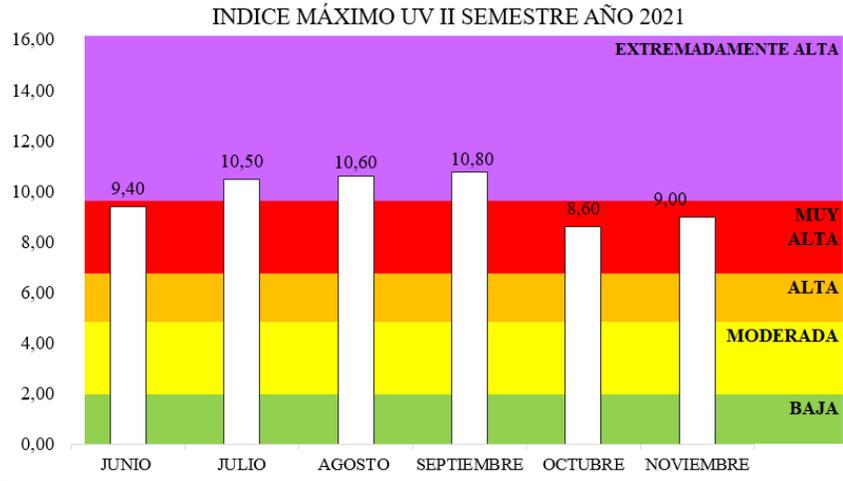
La humedad relativa media para el segundo semestre del año 2021 corresponde a 89,68%.

Gráfica 4. Radiación solar máxima Estación La Judía



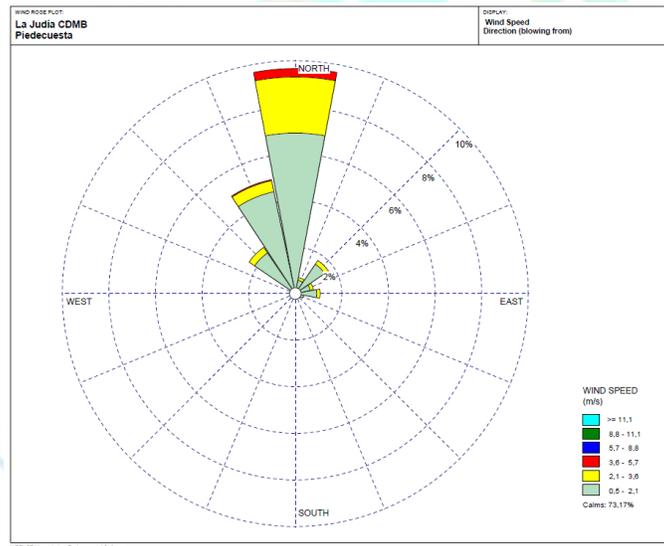
La radiación solar máxima para el segundo semestre del año 2021 corresponde 1100 watt/m², la cual se registró el día 20 de julio de 2021.

Gráfica 5. Índice UV Estación La Judía



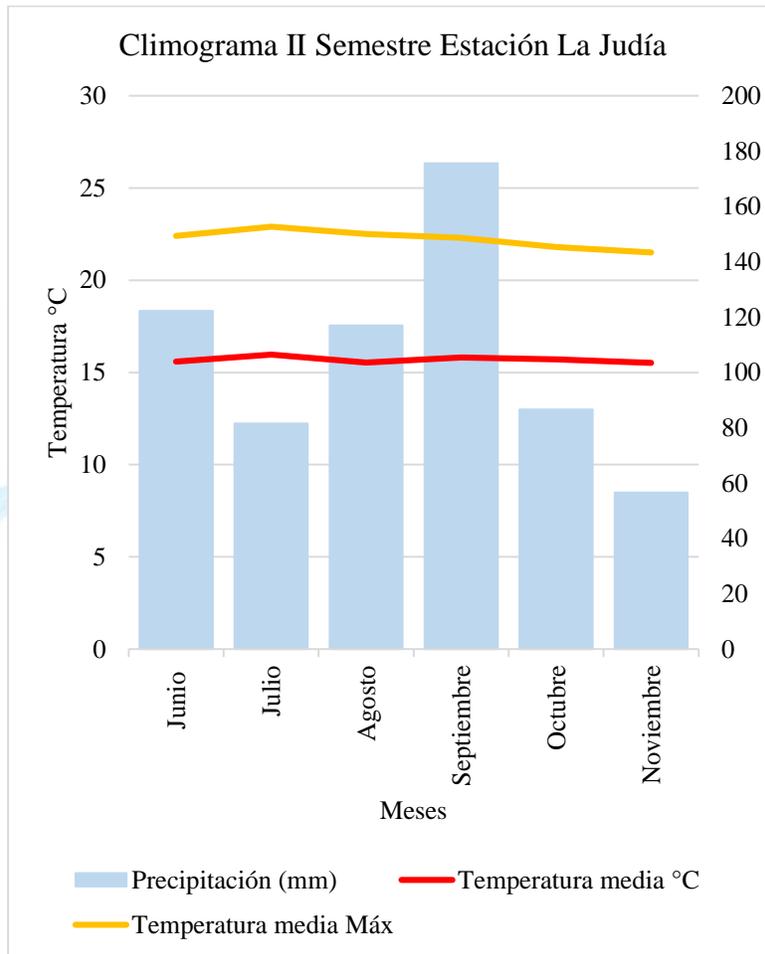
Para el segundo semestre del año 2021, el mayor índice UV corresponde a 10,8 registrado el día 25 de septiembre de 2021.

Gráfica 6. Rosa de vientos Estación La Judía



Según el reporte, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 4 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Noroeste (NW).

Gráfica 7. Climograma Estación La Judía



En el climograma, se evidencia que la estación presenta un comportamiento normal propio de un clima ecuatorial.

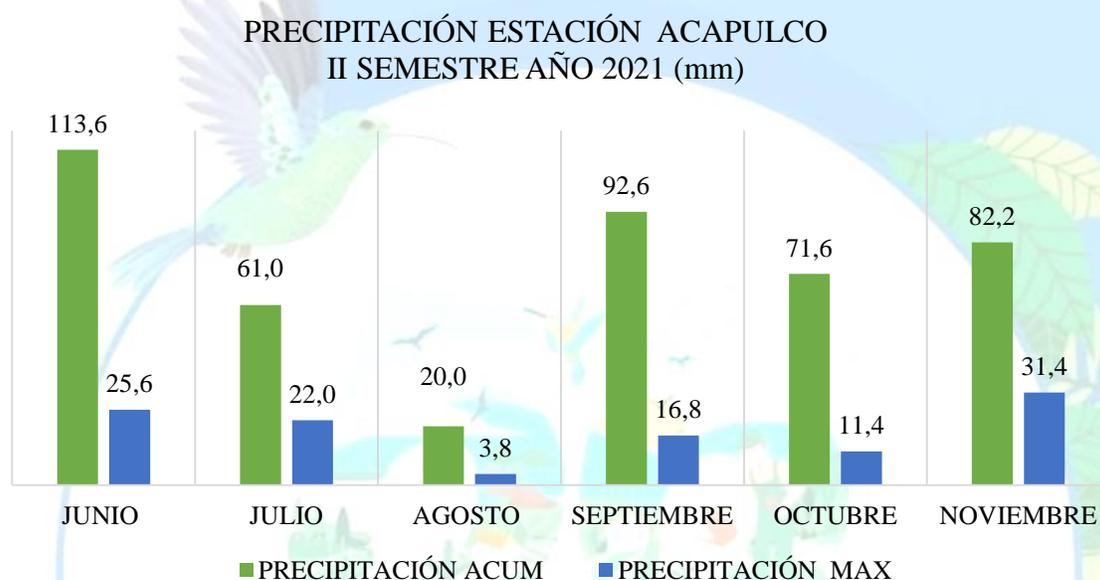
7.1.2. Estación Acapulco



Estación climatológica automática Acapulco, se encuentra ubicada en el municipio de Girón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013.

La estación no presentó registros en el periodo comprendido entre del 29 de julio de 2021 al 23 de agosto, por daño en el Datalogger. A continuación, se evidencia el reporte de la estación correspondiente a los meses con reporte disponibles del segundo semestre del año 2021.

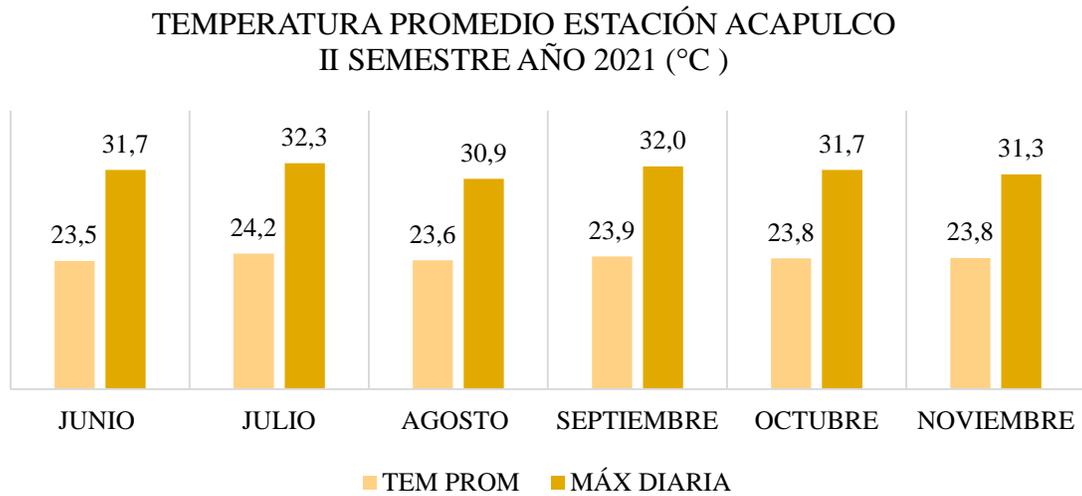
Gráfica 8. Precipitación Estación Acapulco



La estación Acapulco, reporta que la precipitación acumulada durante el tiempo de reporte de la estación para el II Semestre de 2021, (junio, julio, septiembre, octubre, noviembre), fue de 421 mm. Así mismo, el reporte de la precipitación máxima diaria fue de 31,4 mm y se reportó el día 26 de noviembre de 2021.

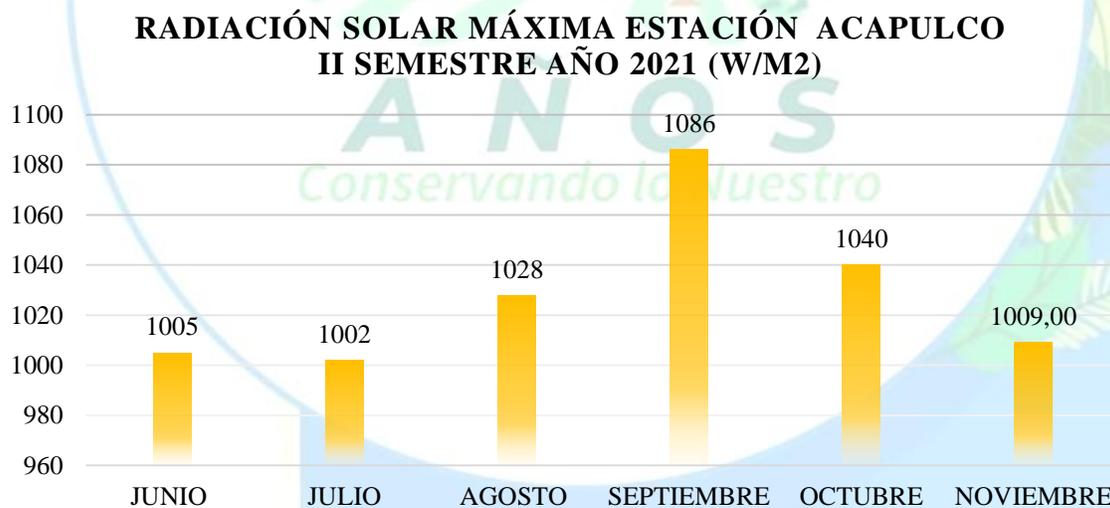
Es importante aclarar que el valor reportado para el mes de agosto se presenta como un valor indicativo.

Gráfica 9. Temperatura Estación Acapulco.



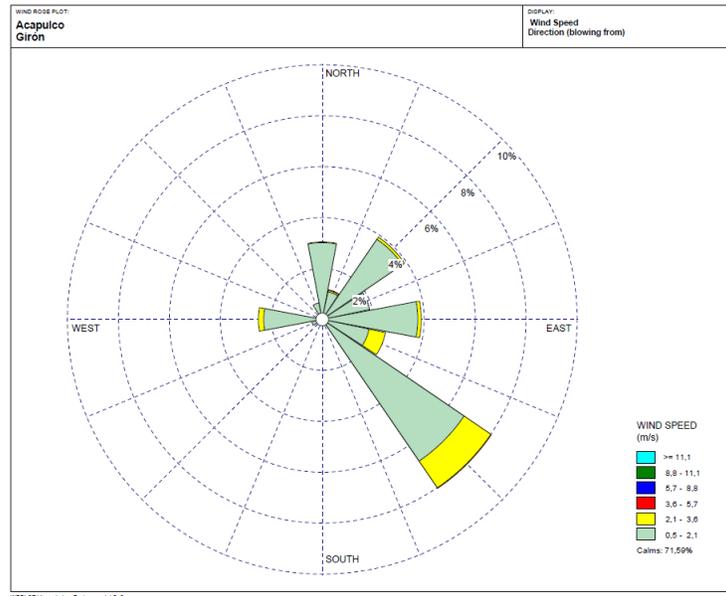
La estación Acapulco, para el periodo registrado reportó que la temperatura media durante el II Semestre de 2021 fue de 23,77 °C. Así mismo, el reporte de la temperatura máxima diaria reportada fue de 32,3 °C, el día 16 de julio de 2021.

Gráfica 10. Radiación solar Estación Acapulco



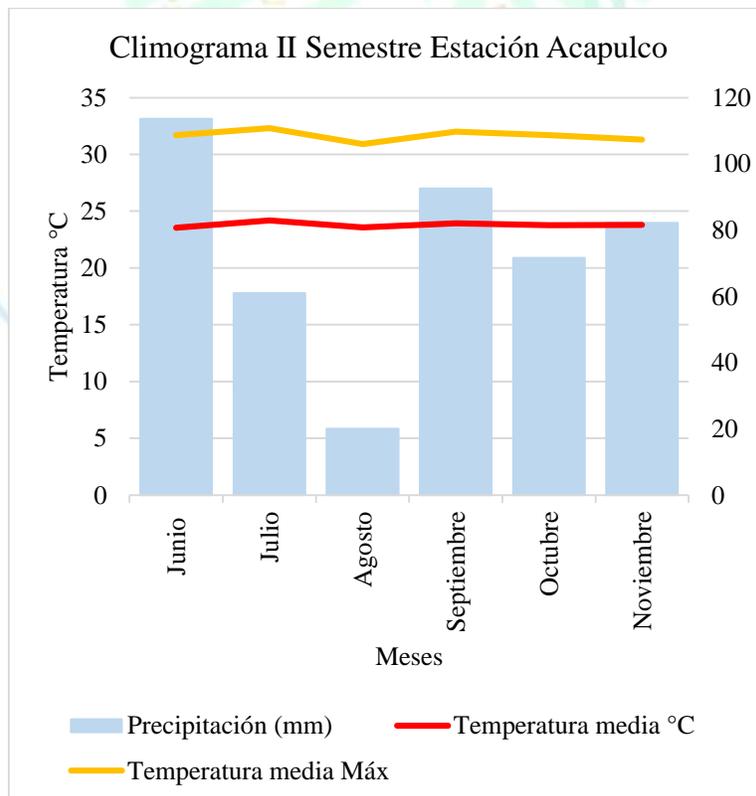
La radiación solar máxima registrada por la estación es de 1.086 w/m2 con fecha de ocurrencia del día 16 de septiembre del 2021.

Gráfica 11. Rosa de vientos Estación Acapulco



Según el reporte, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Este.

Gráfica 12. Climograma Estación Acapulco



El Climograma, evidencia comportamiento normal de clima ecuatorial, donde el mes más seco cuenta con presencia de lluvia. Es importante aclarar, que el dato de precipitación acumulada para el mes de agosto, es un valor indicativo, ya que no se cuenta con el registro total del mes.

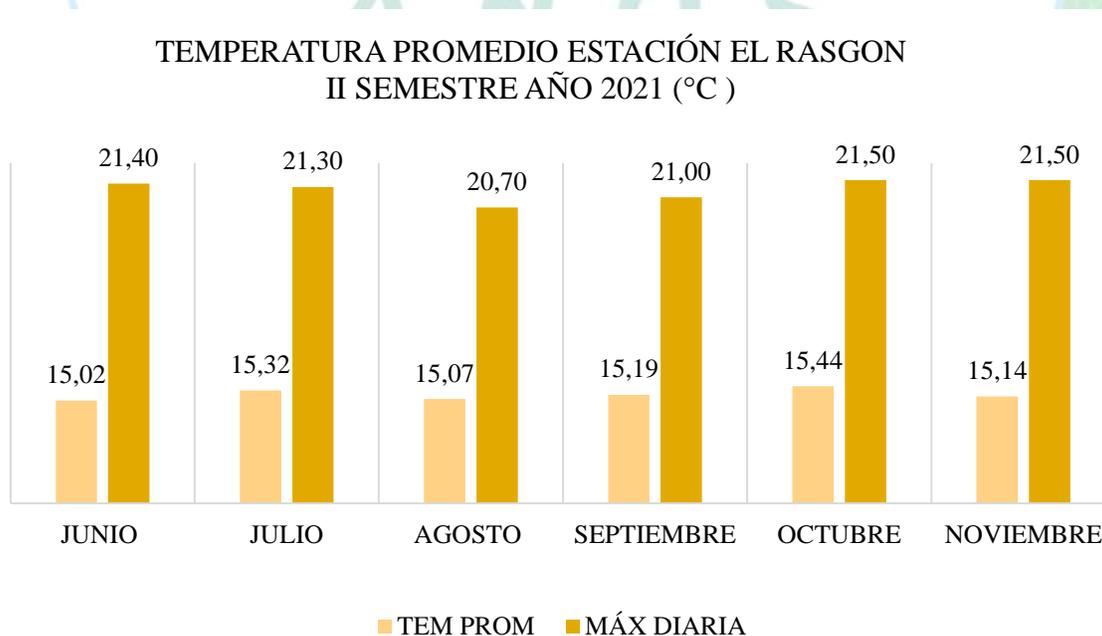
7.1.3. Estación El Rasgón



Estación climatológica automática El Rasgón, se encuentra ubicada en el municipio de Piedecuesta. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013.

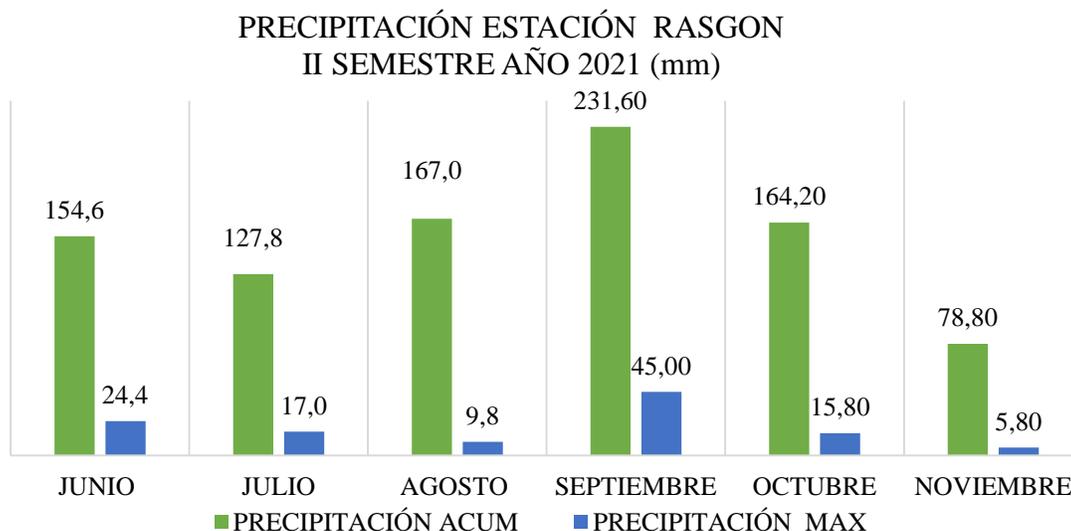
La estación registró información para el II semestre de las variables: temperatura, precipitación, radiación solar, de manera constante. Sin embargo, para las variables velocidad, dirección del viento sólo en el periodo comprendido entre el 01 de junio al 02 de septiembre se presentó reporte de las mismas. Por lo tanto, se realiza el análisis de los datos con la información obtenida para las variables meteorológicas.

Gráfica 13. Temperatura Estación El Rasgón.



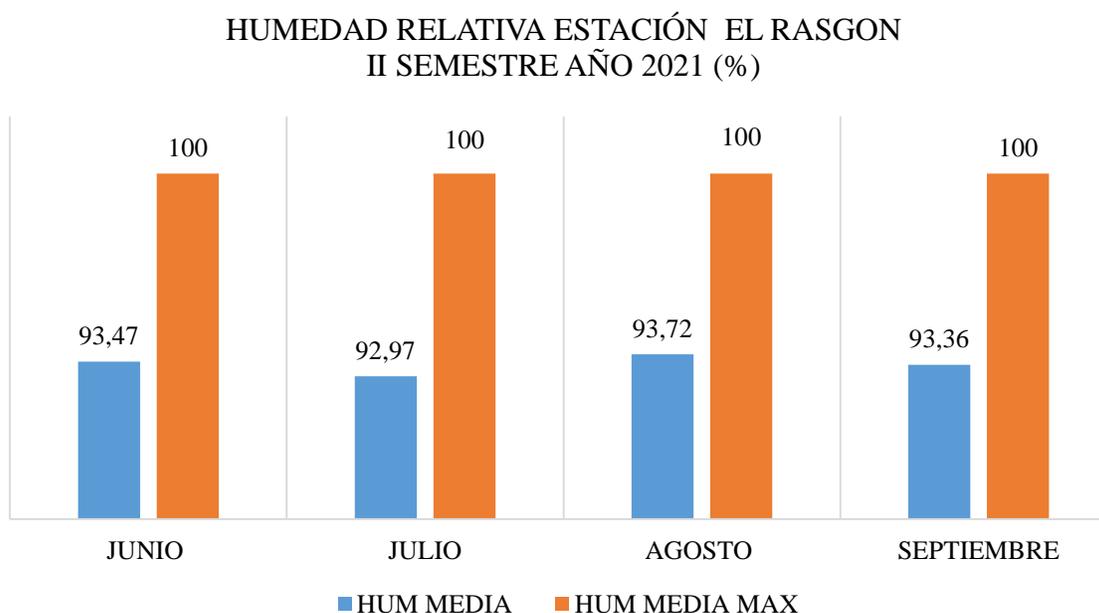
De acuerdo con los registros de la estación la temperatura máxima corresponde a 21,5 °C, con fecha de ocurrencia el día 15 de octubre y 13 de noviembre de 2021.

Gráfica 14. Precipitación Estación El Rasgón



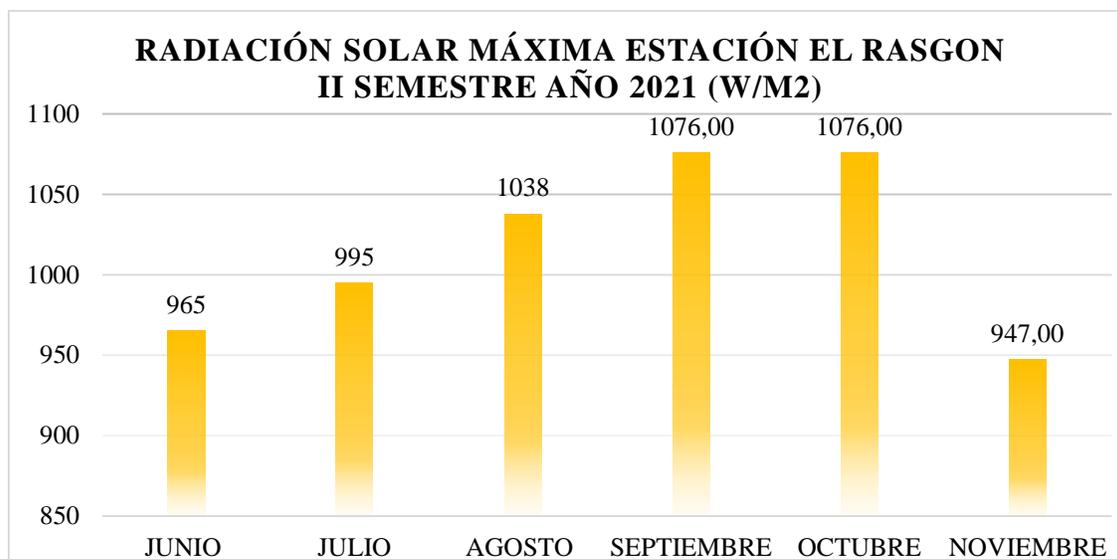
La estación El Rasgón, reporta que la precipitación acumulada durante el tiempo de reporte para el II Semestre de 2021 fue de 924 mm. Así mismo, el reporte de la precipitación máxima diaria fue de 45 mm con fecha de ocurrencia el día 25 de septiembre de 2021.

Gráfica 15. Humedad Relativa Estación El Rasgón



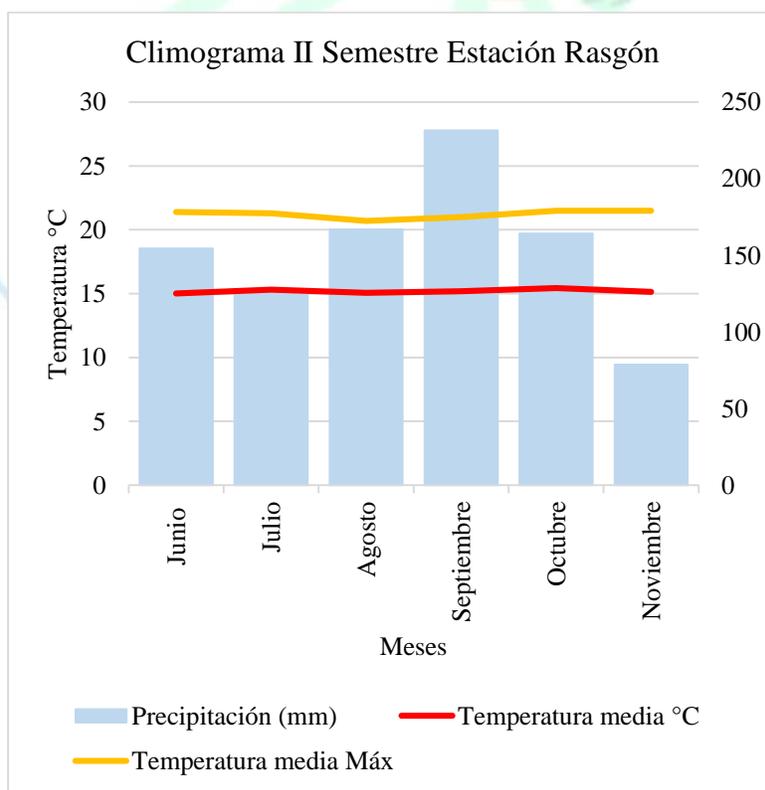
La humedad relativa media para los meses de junio, julio, agosto y septiembre del segundo semestre del año 2021 corresponde a 93,35%.

Gráfica 16. Radiación solar Estación El Rasgón



La radiación solar máxima de acuerdo con los registros corresponde a 1.076 watt/m2, la cual se registró el día 02 de septiembre y el 03 de octubre de 2021.

Gráfica 17. Climograma Estación El Rasgón



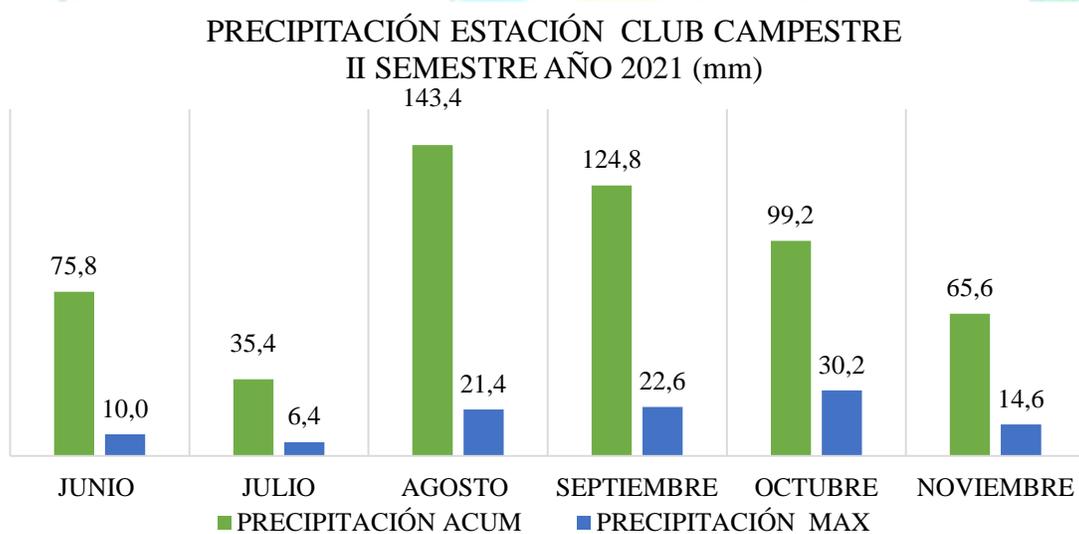
7.1.4. Estación Club Campestre



Estación climatológica automática Club Campestre, se encuentra ubicada en el municipio de Floridablanca. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2011. Tiene como objetivo monitorear la parte baja de la subcuenca.

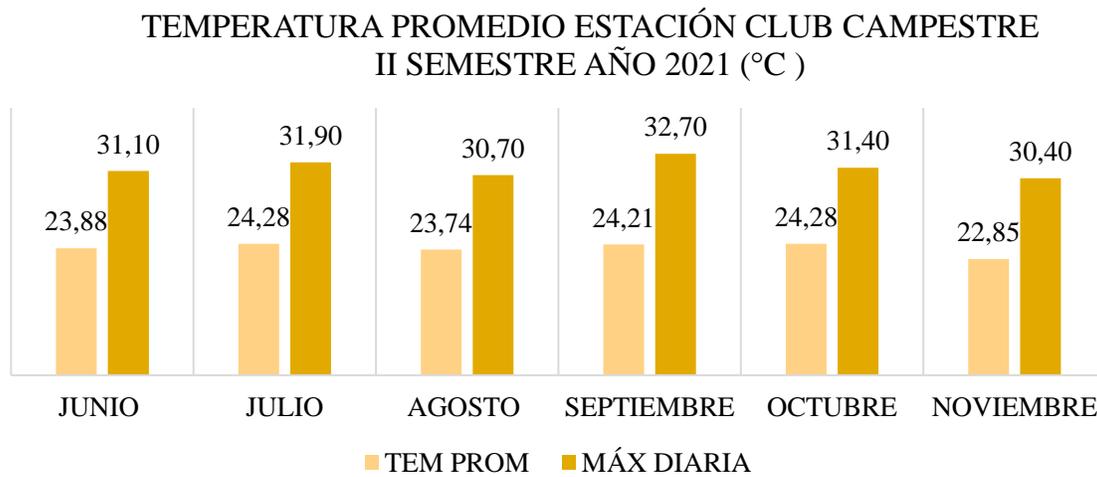
El análisis de las variables climatológicas para el II semestre del año 2021, se presenta a continuación:

Gráfica 18. Precipitación Estación Club Campestre



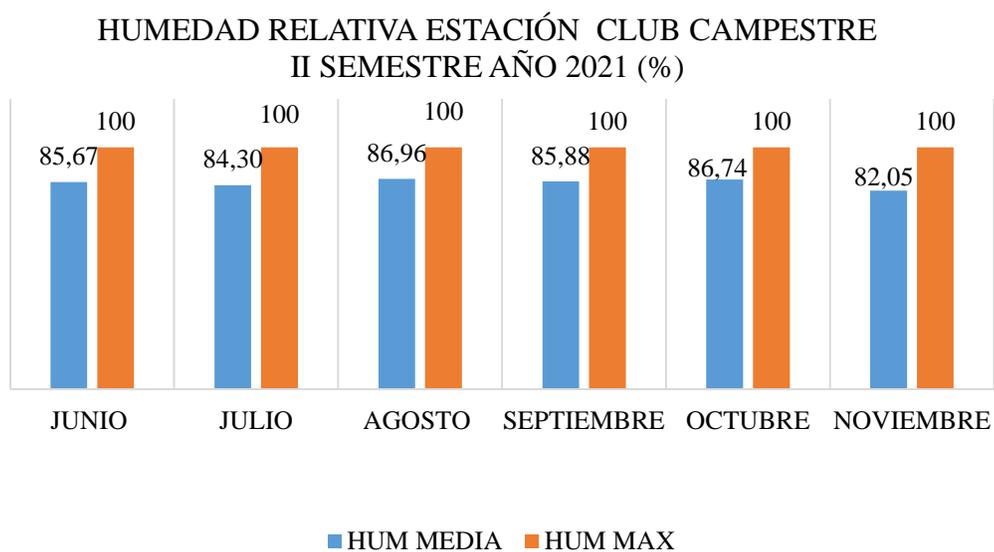
La estación Club Campestre, reporta que la precipitación acumulada durante el segundo semestre fue de 544,2 mm. Así mismo, el reporte de la precipitación máxima horaria fue de 30,2 mm y se reportó el día 30 de octubre de 2021.

Gráfica 19. Temperatura Estación Club Campestre



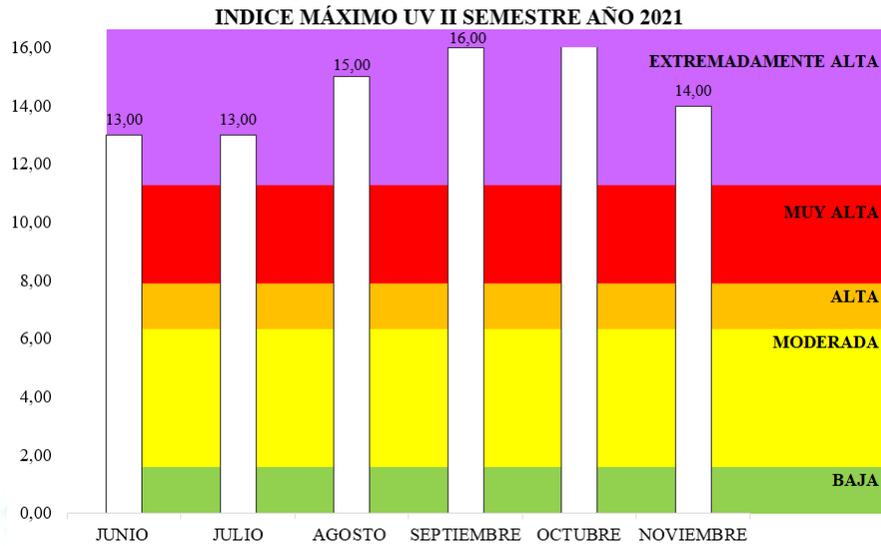
La temperatura media reportada por la estación corresponde a 23,87 °C. La máxima reportada es de 32,7 °C, registrada el día 26 de septiembre de 2021.

Gráfica 20. Humedad relativa Estación Club Campestre



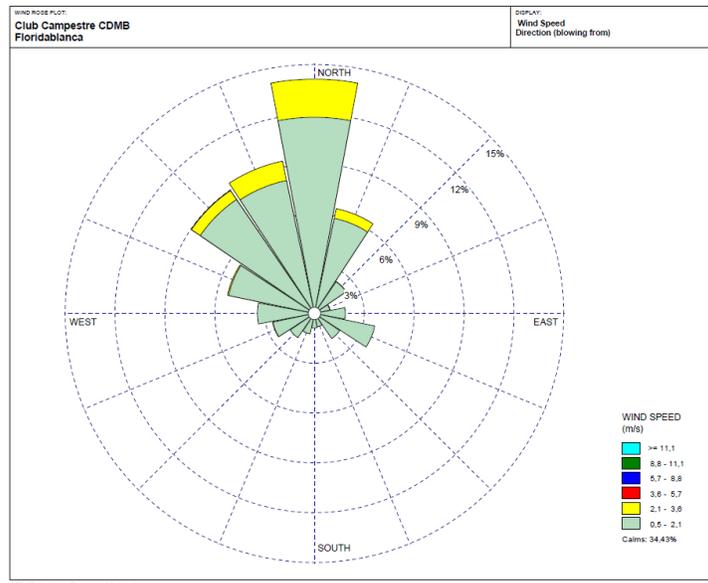
La humedad relativa media semestral corresponde a 85,27%.

Gráfica 21. Índice UV Estación Club Campestre



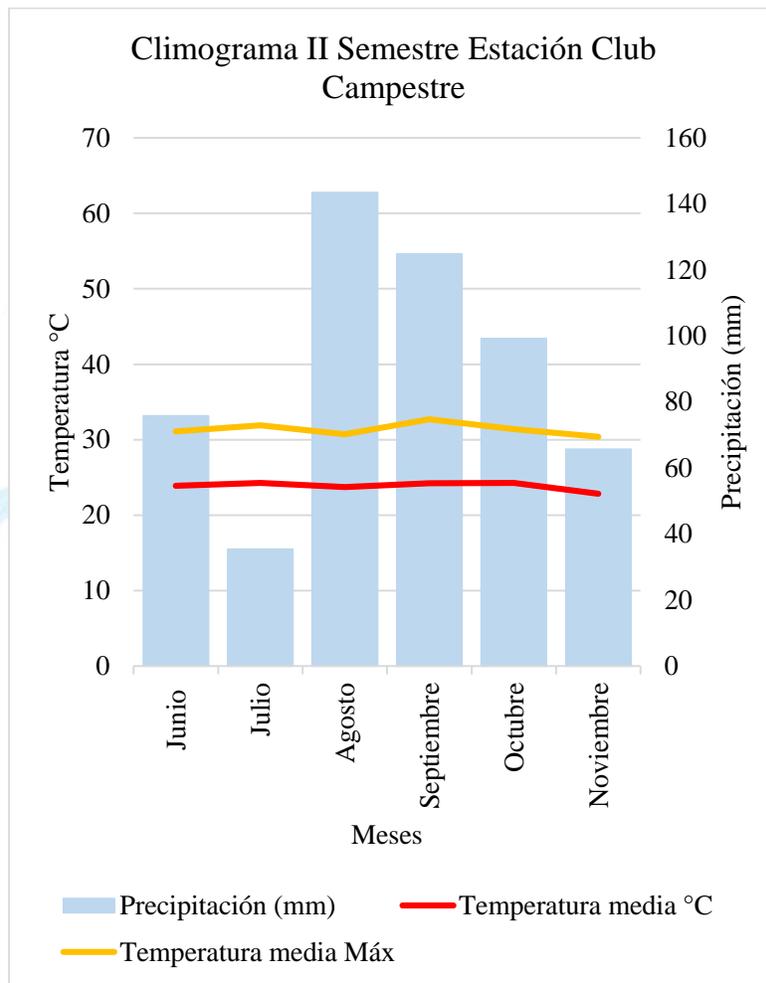
El índice UV máximo reportado para el segundo semestre del 2021 fue de 17 y se reportó el día 18 de octubre de 2021, el segundo semestre del año 2021 se categoriza como a extremadamente alto.

Gráfica 22. Rosa de vientos Estación Club Campestre



Para la estación Club Campestre el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Noroeste (NW).

Gráfica 23. Climograma Estación Club Campestre.



En el climograma, podemos visualizar que en la Estación representa un comportamiento normal propio de un clima ecuatorial.

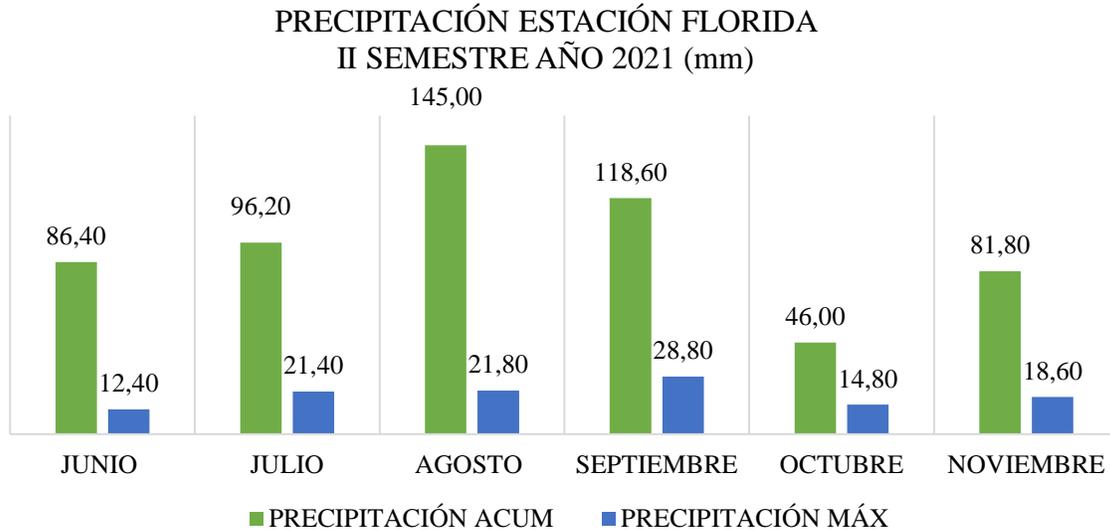
7.1.5. Estación Florida



Estación climatológica automática Florida, se encuentra ubicada en el municipio de Floridablanca, en el edificio de Telebucaramanga en Cañaveral. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2012. Tiene como objetivo monitorear la parte baja de la subcuenca.

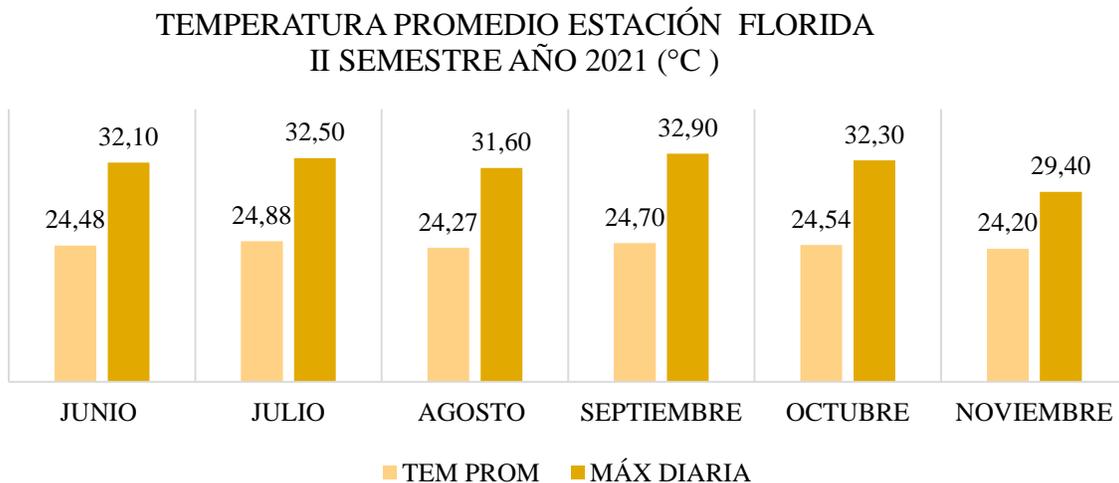
Para la estación Florida, análisis climatológico para segundo semestre del año 2021 es el siguiente:

Gráfica 24. Precipitación Estación Florida



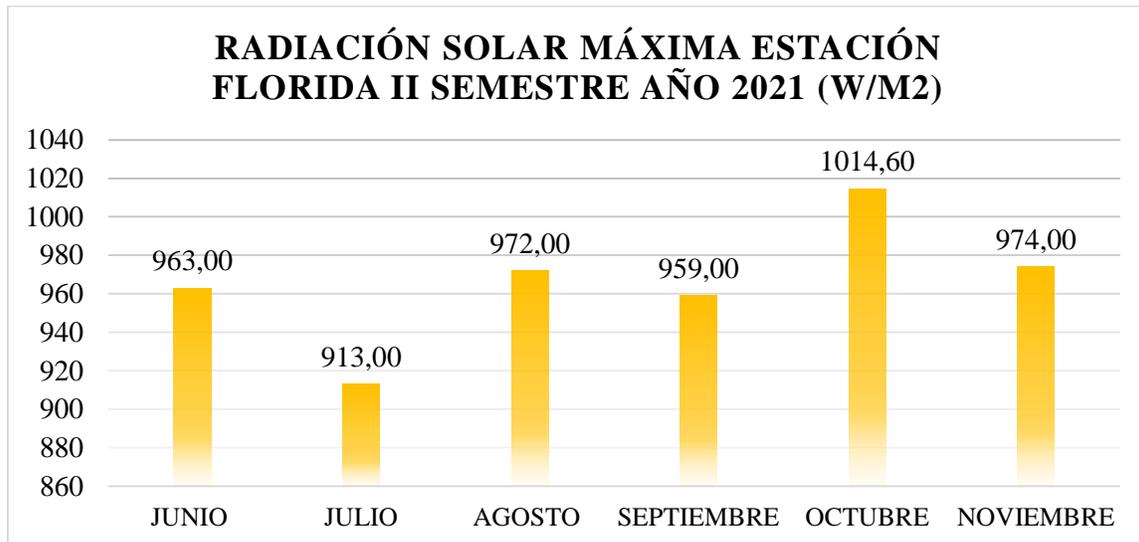
Los datos obtenidos establecen que la precipitación acumulada corresponde a 574 mm y la precipitación máxima diaria es de 28,8 mm siendo el 05 de septiembre de 2021, el día de ocurrencia.

Gráfica 25. Temperatura Estación Florida



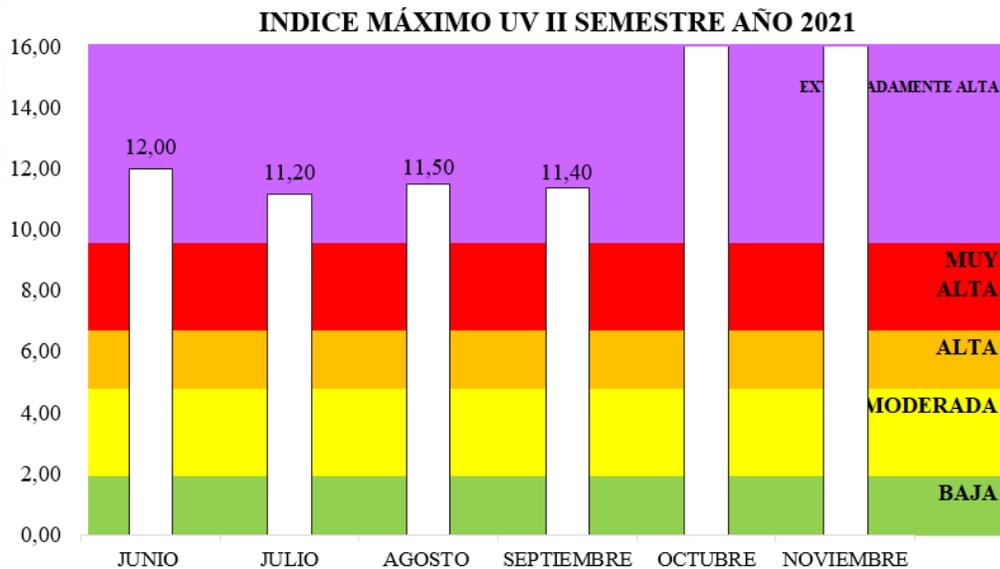
La temperatura media del aire para el segundo semestre de 2021 corresponde a 24,51°C. La temperatura máxima diaria reportada es de 32,9 °C con fecha de ocurrencia del 25 y 27 de septiembre de 2021.

Gráfica 26. Radiación solar Estación Florida



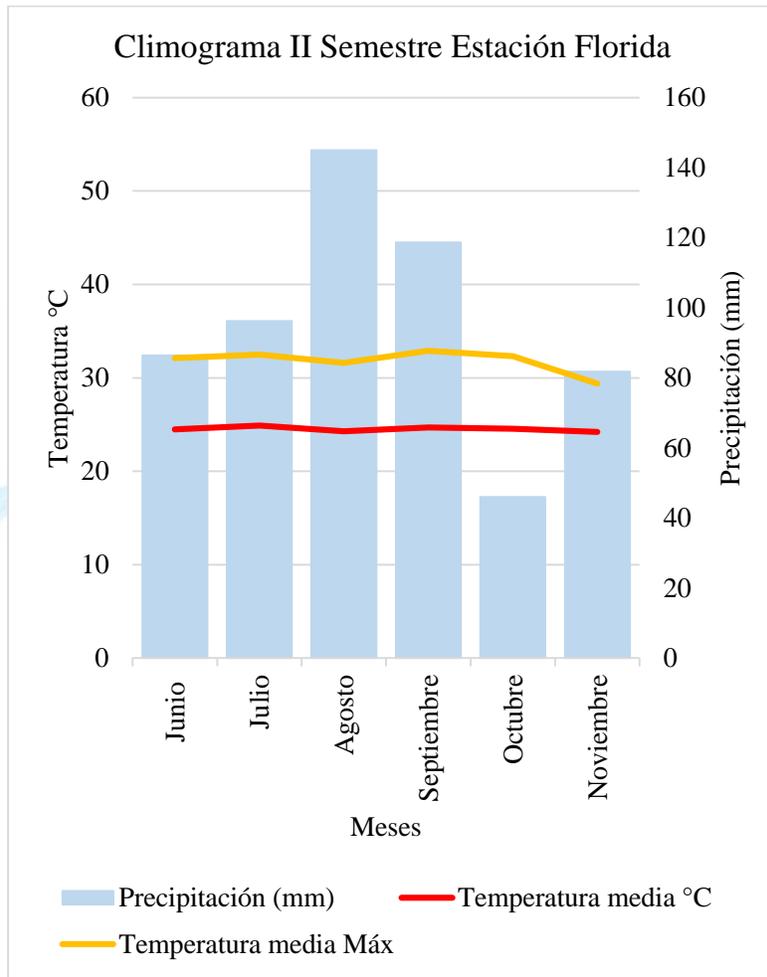
La radiación solar máxima reportada por la estación Florida es de 1.015 watt/m² y se reportó el día 18 de octubre de 2021.

Gráfica 27. Índice UV Estación Florida

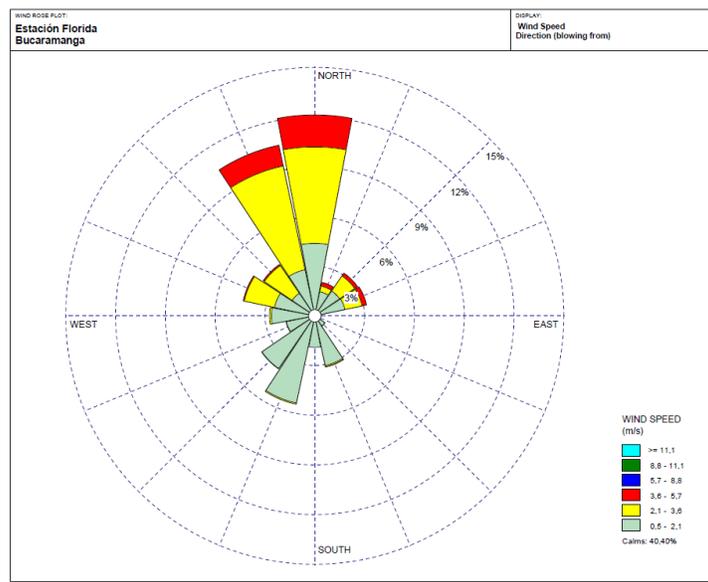


El índice UV máximo para la estación corresponde a 22 con fecha de ocurrencia el 22 de octubre y 02 de noviembre de 2021, corresponden a la clasificación extremadamente alta. Se hace necesario promover acciones enfocadas a la prevención de enfermedades, especialmente aquellas de la piel.

Gráfica 28. Climograma Estación Florida



Gráfica 29. Rosa de vientos Estación Florida



Para la estación Florida, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 2,6 m/s a 3,6 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Noroeste (NW).

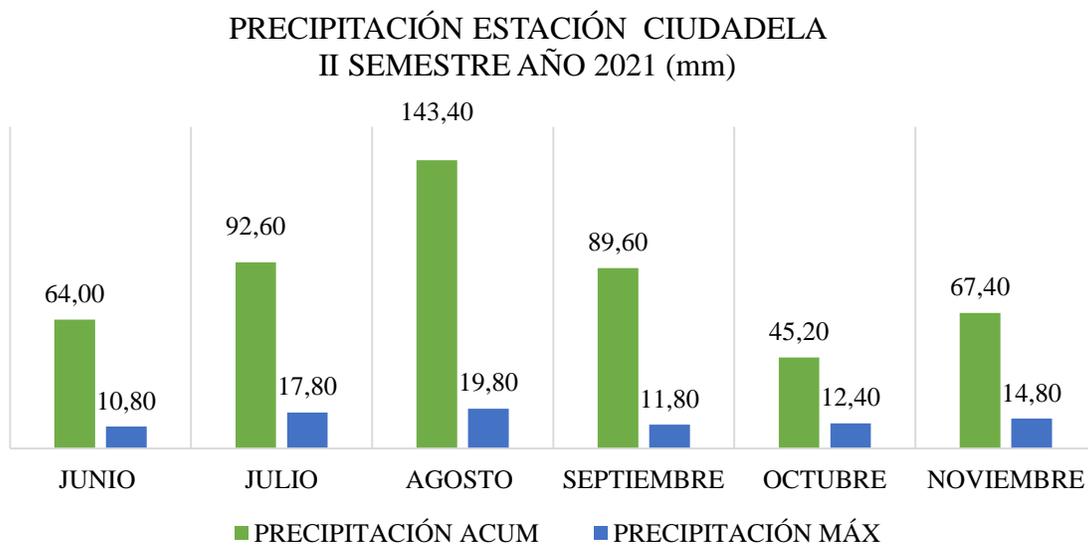
7.1.6. Estación Ciudadela



La Estación climatológica automática Ciudadela, se encuentra ubicada en el área urbana del municipio de Bucaramanga, comuna 7, sector de la Calle de los estudiantes en Real de minas. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2012. Tiene como objetivo monitorear la parte media de la subcuenca.

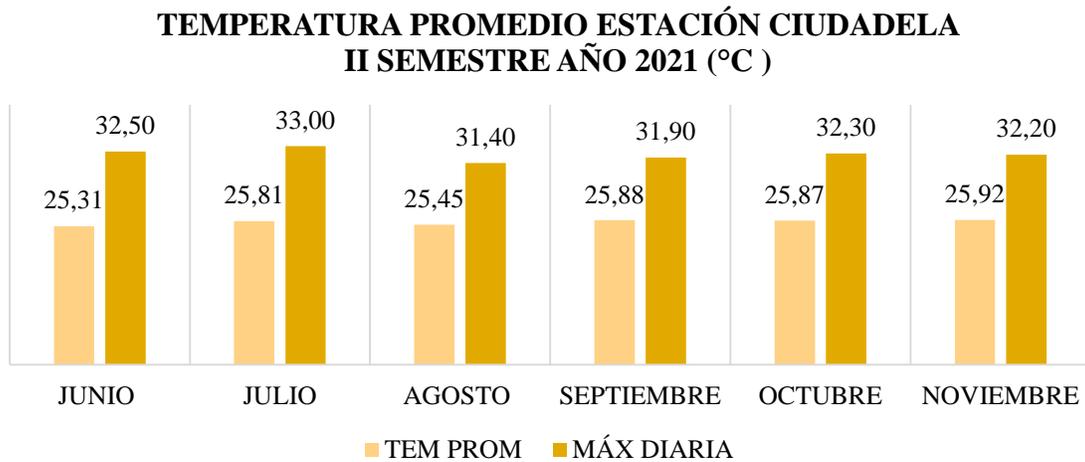
A continuación, se evidencia el reporte de la estación correspondiente al segundo semestre del año 2021.

Gráfica 30. Precipitación Estación ciudadela



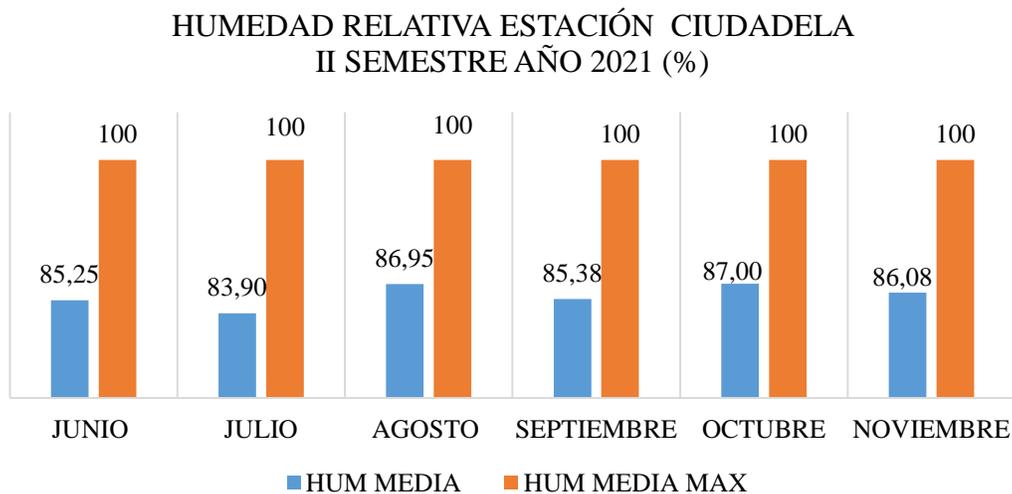
La precipitación acumulada para el segundo semestre del 2021 es de 502,2 mm, también se evidencia el registro de la precipitación máxima correspondiente a 19,8 mm con fecha de ocurrencia del día 14 de agosto de 2021.

Gráfica 31. Temperatura Estación ciudadela



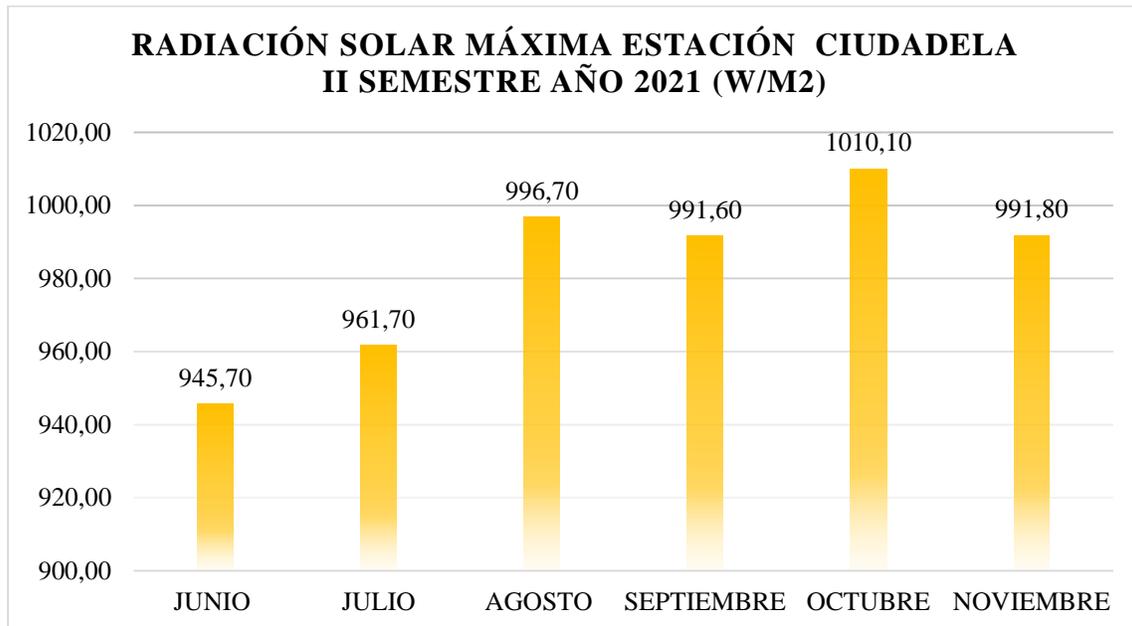
La temperatura media registrada para el segundo semestre del año 2021 es de 25,71 °C, la temperatura máxima diaria evidenciada es de 33°C cuya fecha de evento es el día 28 de julio de 2021.

Gráfica 32. Humedad relativa Estación ciudadela



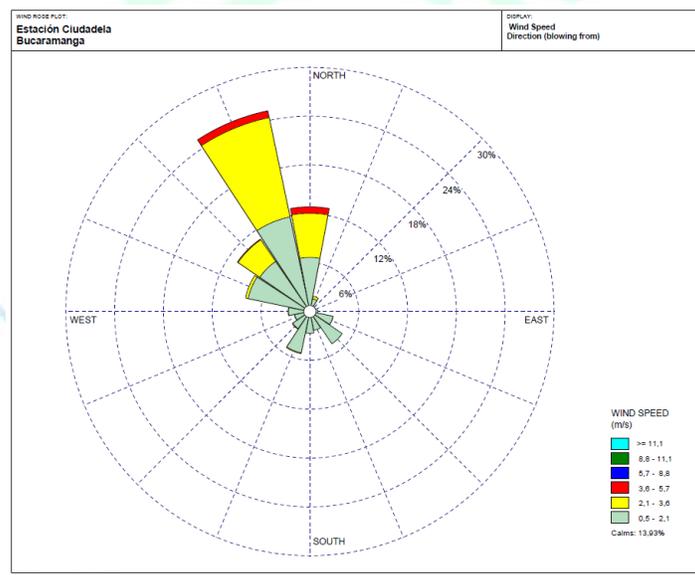
La humedad relativa media semestral fue de 85,76 %.

Gráfica 33. Radiación solar Estación ciudadela



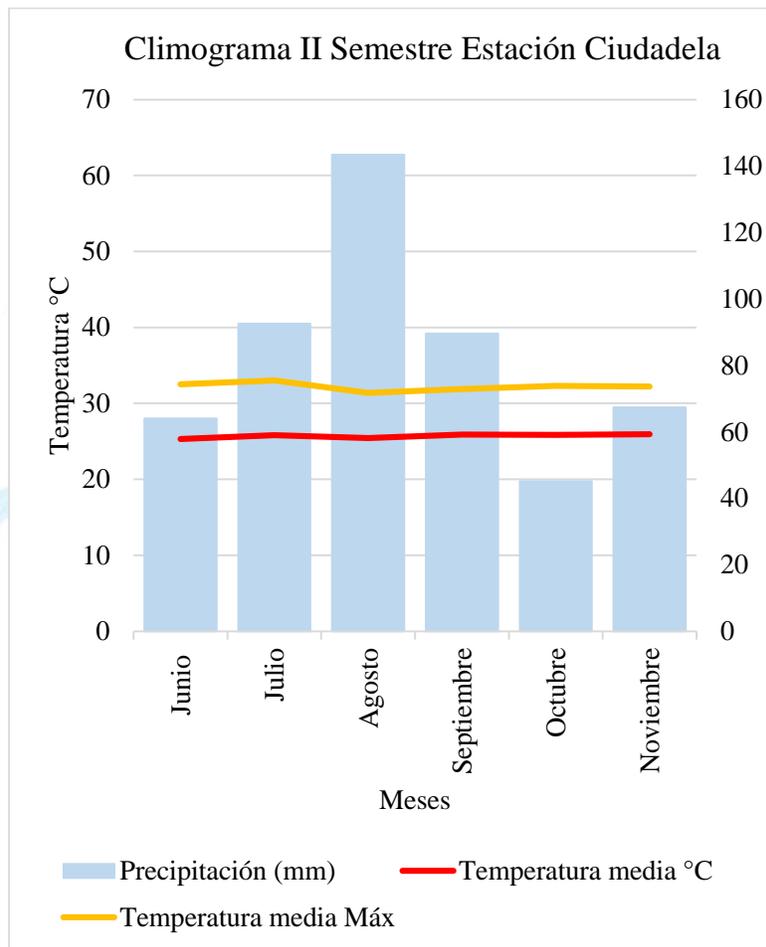
La radiación solar máxima reportada por la estación para el segundo Semestre del año corresponde a 1.010 watt/m² la cual se registró el día 24 de octubre de 2021.

Gráfica 34. Rosa de vientos Estación Ciudadela



Según el reporte, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 2,1 m/s a 3,6 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Noroeste.

Gráfica 35. Climograma Estación Ciudadela



En el Climograma, podemos visualizar que la Estación presentó registros constantes de temperatura y precipitación, la gráfica representa un comportamiento normal propio de un clima ecuatorial.

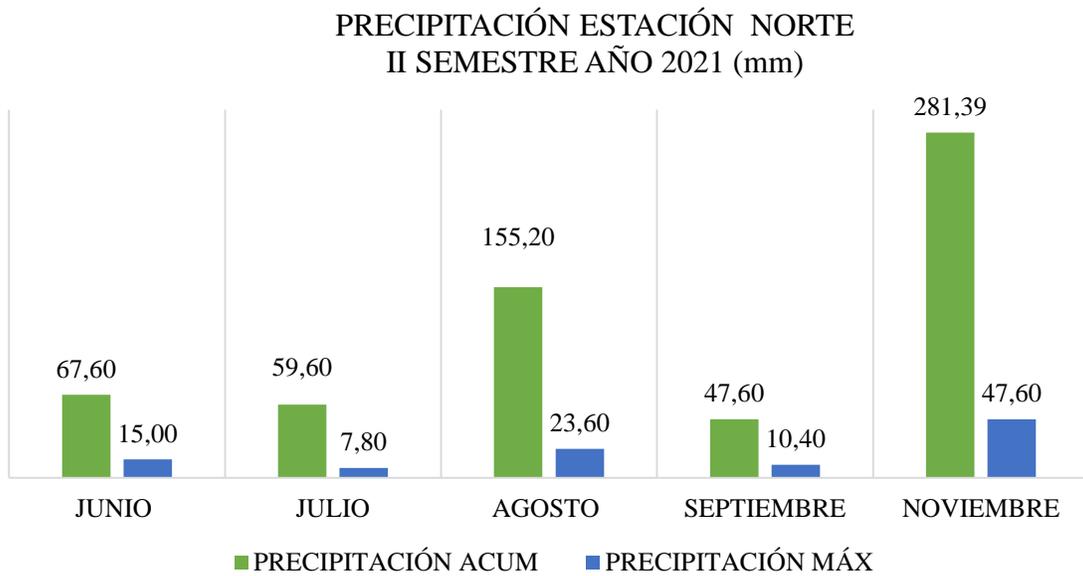
7.1.7. Estación Norte



Estación climatológica automática Norte, se encuentra ubicada en el municipio de Bucaramanga. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2019.

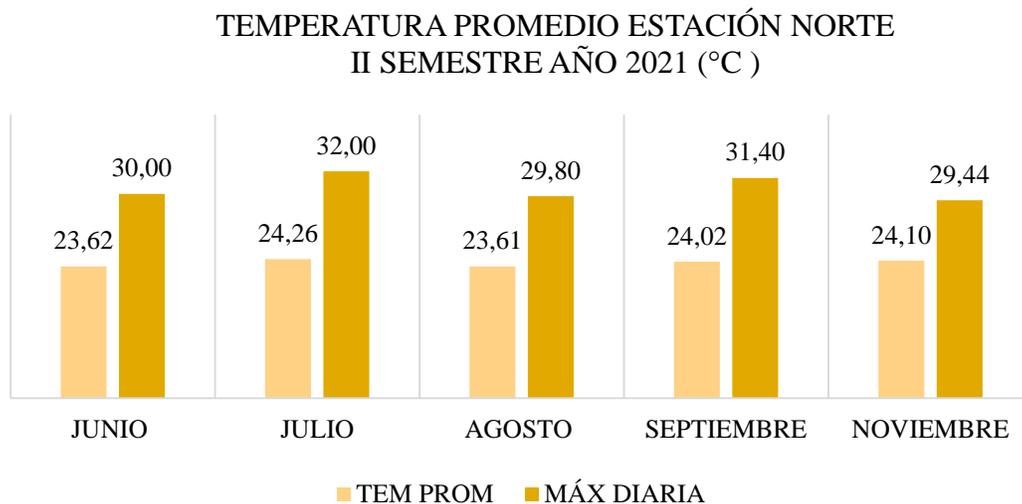
A continuación, se evidencia el reporte de la estación correspondiente al segundo semestre del año 2021, el análisis se realizó para la información disponible, dado que en el periodo que comprende las fechas 23 de septiembre a 5 de noviembre no hubo registro de datos por cambio de equipos de medición en la estación.

Gráfica 36. Precipitaciones Estación Norte



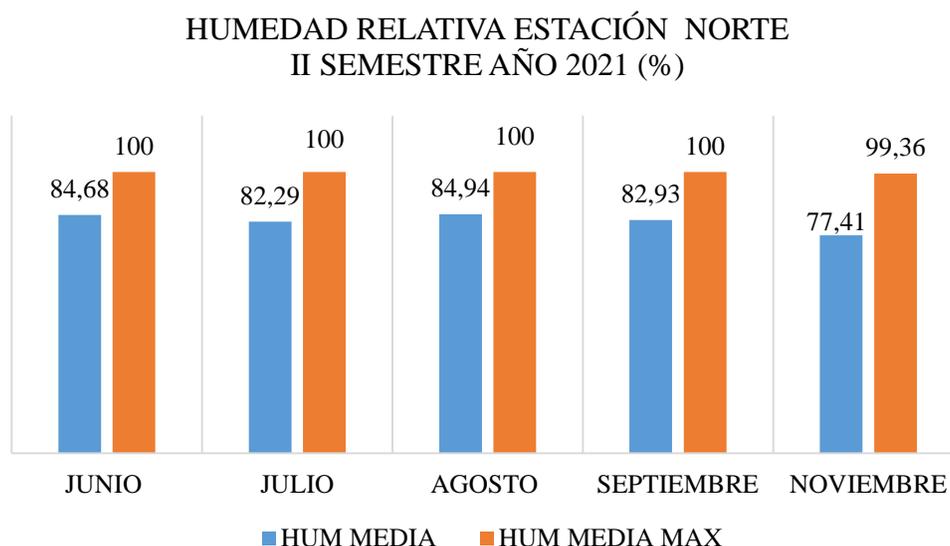
La precipitación semestral acumulada reportada por la estación es de 611,39 mm, y la precipitación máxima diaria 47,6 mm con fecha de ocurrencia 12 de noviembre de 2021.

Gráfica 37. Temperatura Estación Norte.



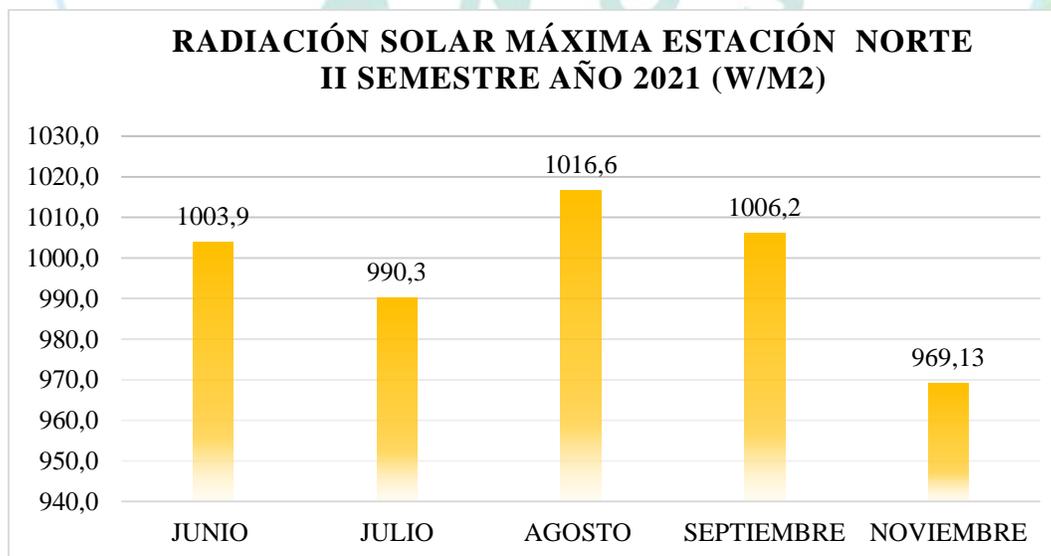
La temperatura media durante el II Semestre de 2021 corresponde a 23,92 °C. Sin embargo, se evidencia que la temperatura máxima diaria reportada fue de 32 °C, el día 28 de julio de 2021.

Gráfica 38. Humedad relativa Estación Norte.



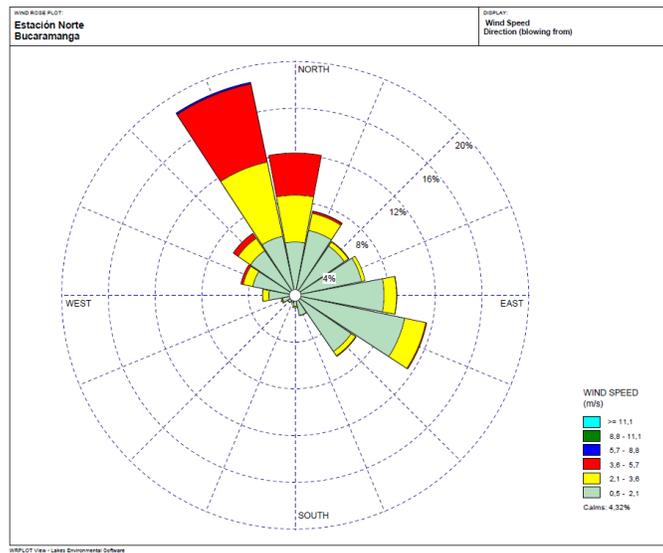
La humedad relativa media de la Estación Norte para el segundo semestre del 2021 es de 82,45%.

Gráfica 39. Radiación solar Estación Norte.



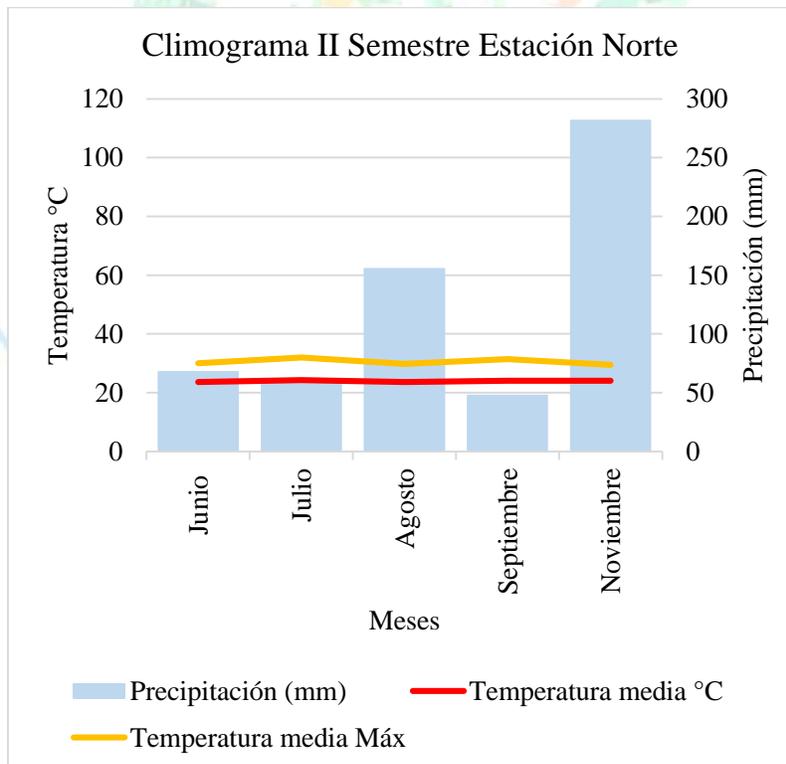
La radiación solar máxima reportada por la estación para el segundo Semestre del año corresponde a 1017 watt/m2 la cual se registró el día 16 de agosto de 2021.

Gráfica 40. Rosa de vientos Estación Norte



Según el reporte, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia la predominancia de la dirección del viento desde el Noroeste.

Gráfica 41. Climograma Estación Norte



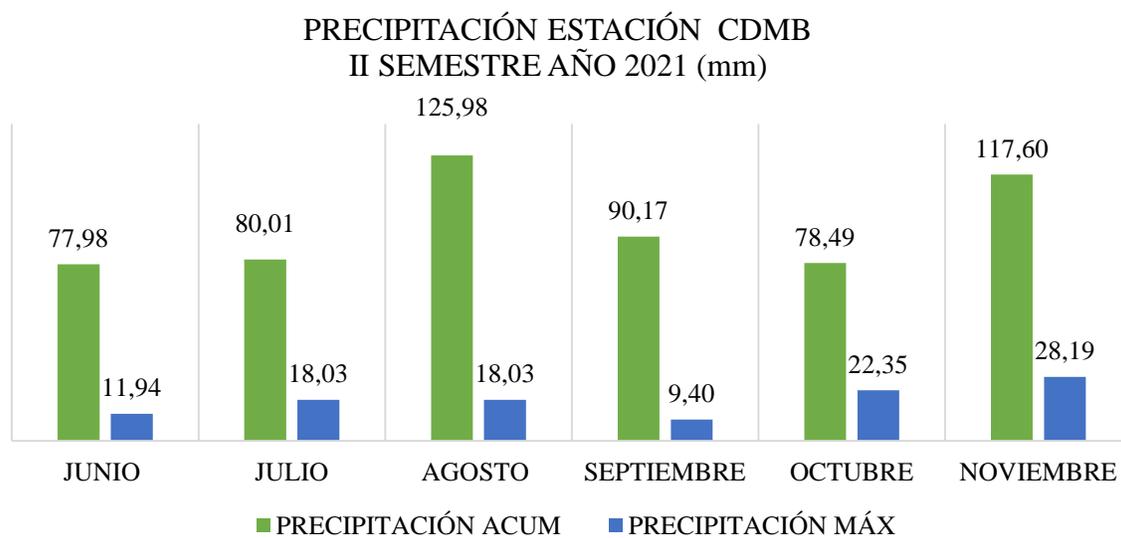
7.1.8. Estación CDMB



Estación climatológica automática CDMB, se encuentra ubicada en el municipio de Bucaramanga, en las instalaciones del edificio de la CDMB. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2019.

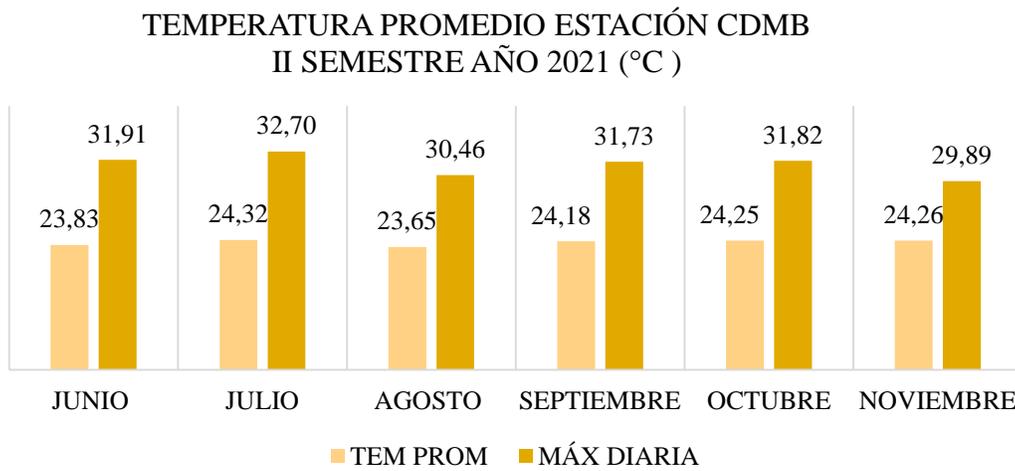
A continuación, se evidencia el reporte de la estación correspondiente al segundo semestre del año 2021:

Gráfica 42. Precipitación Estación CDMB



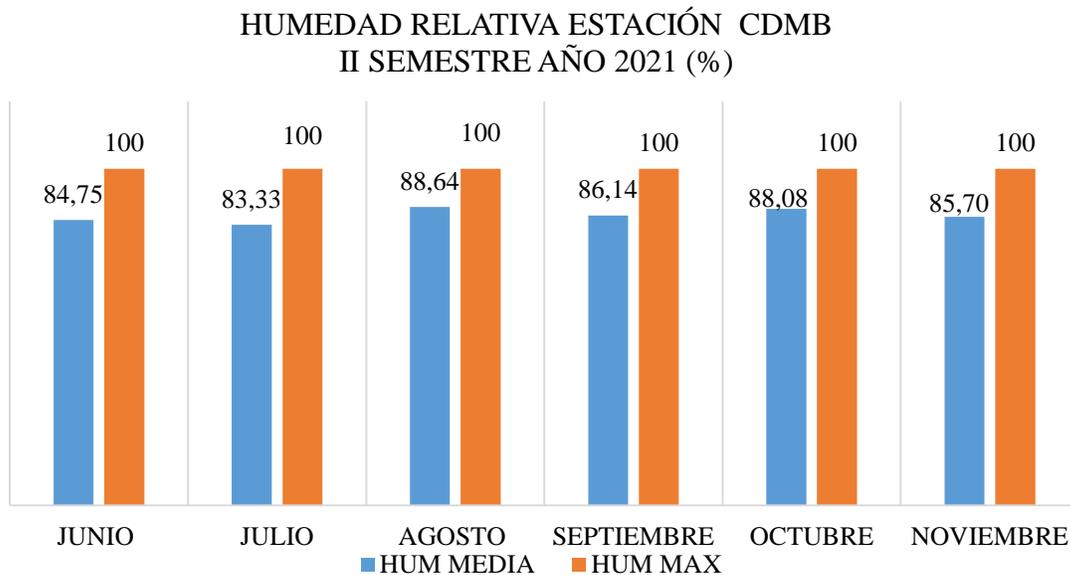
Según los reportes se obtiene una precipitación acumulada durante el II Semestre de 2021 de 570,23 mm. Así mismo, el reporte de precipitación máxima diaria correspondiente a 28,19 mm y su fecha de reporte fue el día 16 de noviembre de 2021.

Gráfica 43. Temperatura Estación CDMB



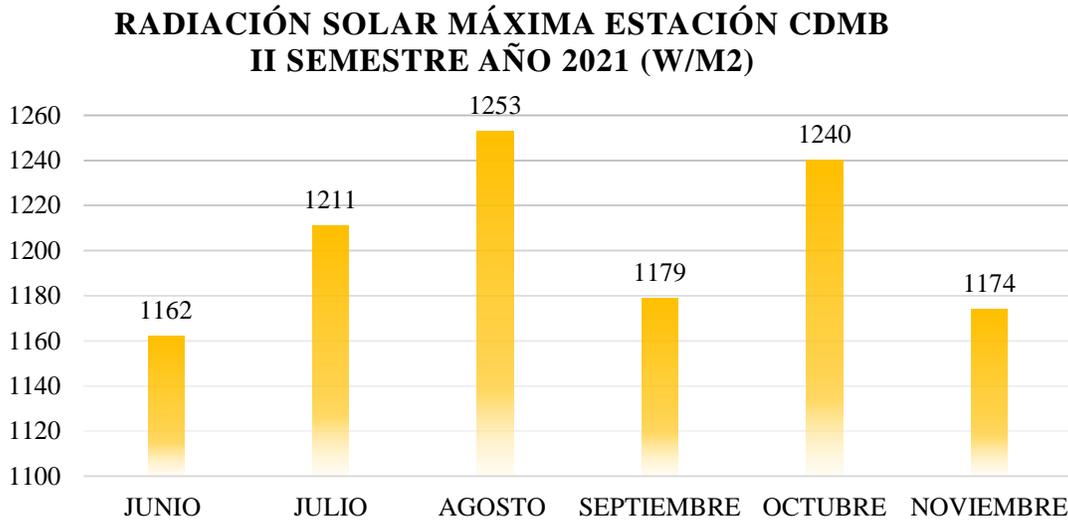
La temperatura media durante el II Semestre de 2021 fue de 24,08 °C. Así mismo, se evidencia que la temperatura máxima diaria reportada fue de 32,7 °C, reportada el día 19 de julio de 2021.

Gráfica 44. Humedad relativa Estación CDMB



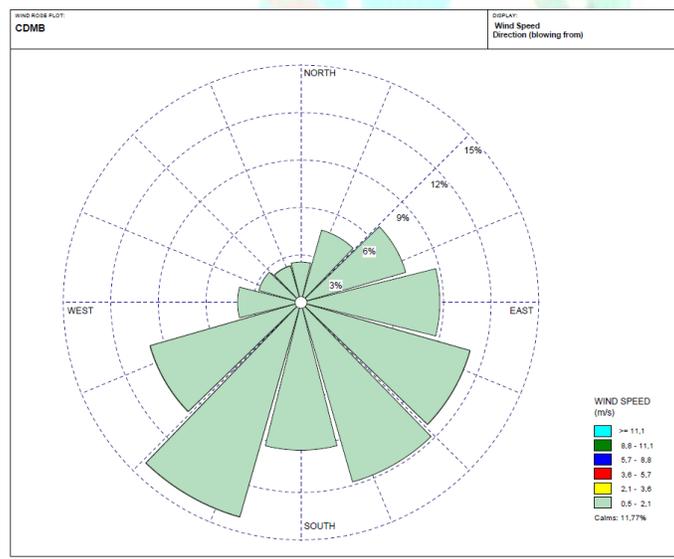
La humedad relativa media semestral fue de 86,11% durante el II Semestre de 2021.

Gráfica 45. Radiación solar Estación CDMB



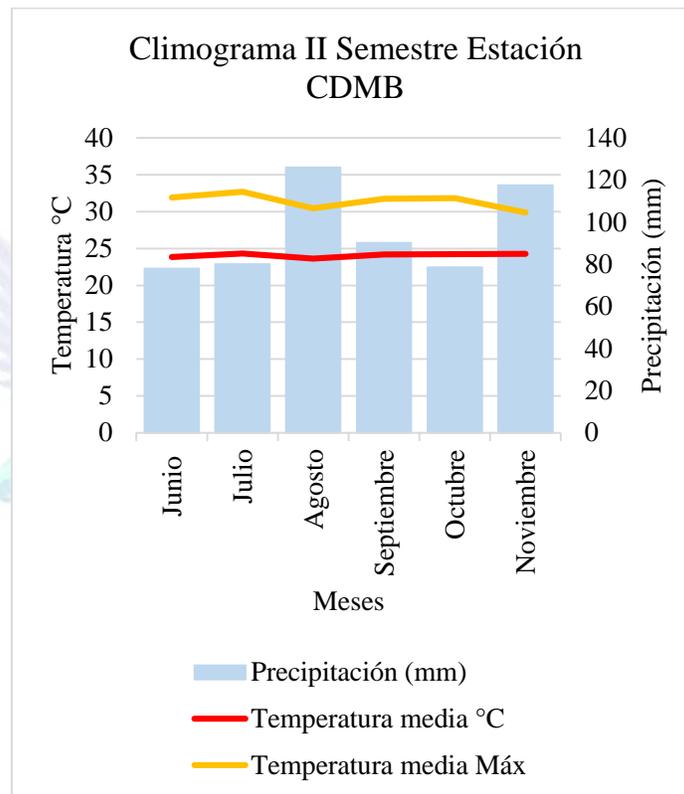
Se estima que la radiación solar semestral máxima es de 1.253 watt/m² y se reportó el evento, el día 17 de agosto del 2021.

Gráfica 46. Rosa de vientos Estación CDMB



Según el reporte, para la estación CDMB el rango de velocidad de viento predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Suroeste (SW).

Gráfica 47. Climograma Estación CDMB



En el Climograma, podemos visualizar que en la Estación representa un comportamiento normal propio de un clima ecuatorial.

7.2. Subcuenca Rio Negro

En la Subcuenca Rio negro, la CDMB posee dos (2) estaciones climatológicas, que reportan la información de variables meteorológicas, las cuales son: Estación El Cairo y Santa Cruz de la Colina.

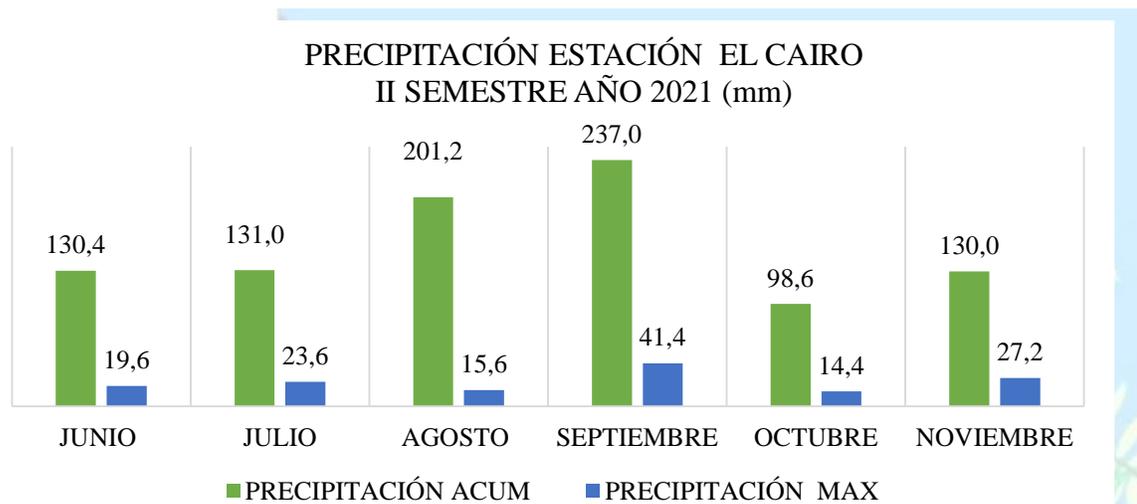
7.2.1. Estación el Cairo



Estación climatológica automática El Cairo, se encuentra ubicada en el municipio de Rio Negro. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2012. Está localizada en la vereda El Cairo.

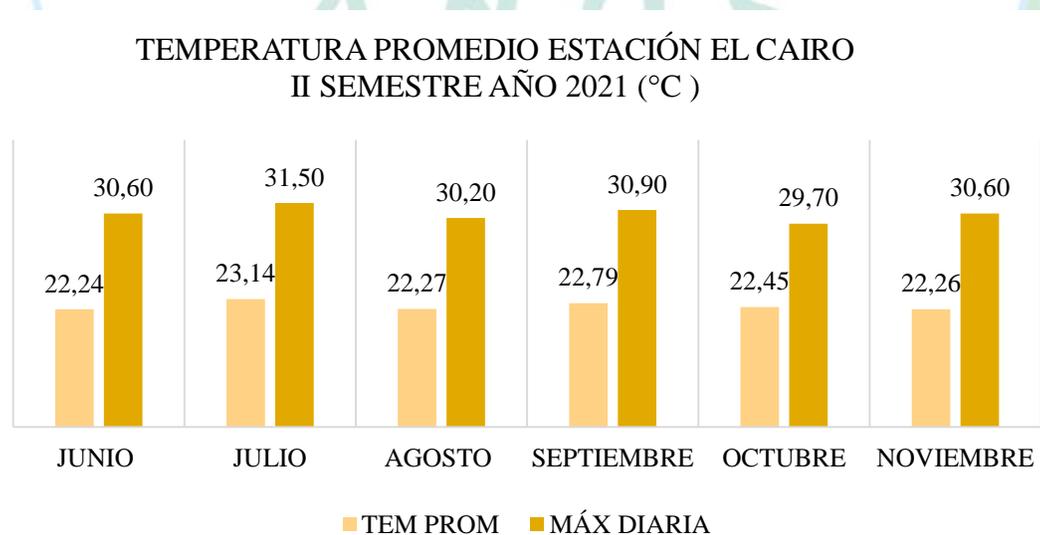
La Estación El Cairo durante el segundo semestre del año 2021 comprendido en el periodo entre el 1 de junio y el 30 de noviembre registró información de variables meteorológicas tales como: temperatura, precipitación, radiación solar, e índice UV.

Gráfica 48. Precipitación Estación el Cairo



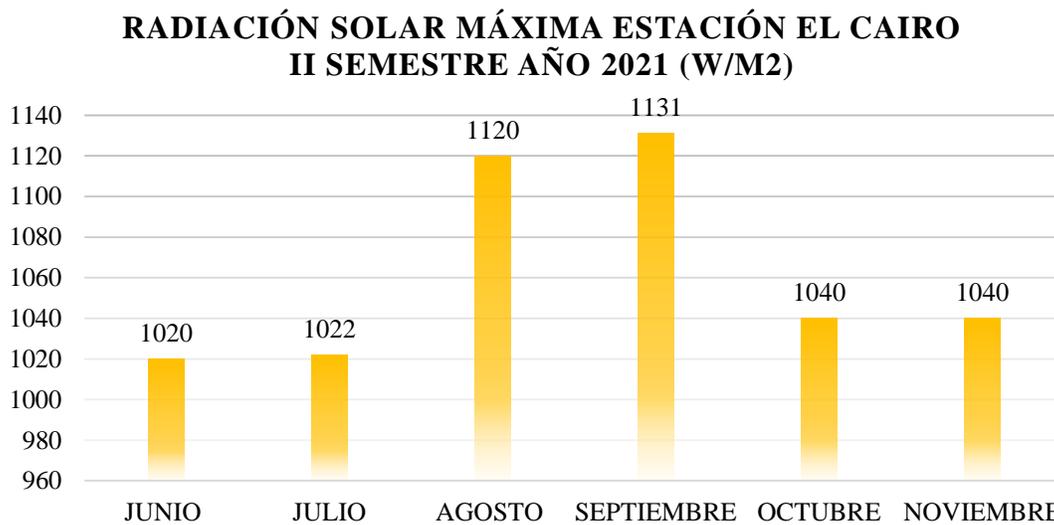
La precipitación acumulada en la estación, según los datos reportados es de 928,20 mm. La precipitación máxima diaria es de 41,4 mm y tiene fecha de ocurrencia del día 07 de septiembre de 2021.

Gráfica 49. Temperatura Estación el Cairo.



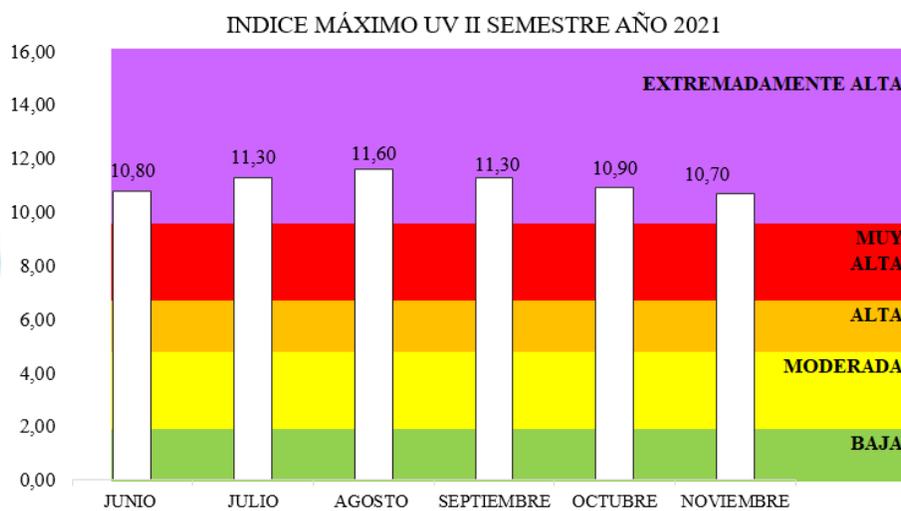
La temperatura media para la estación en el segundo semestre del 2021 es de 22,35°C. La temperatura máxima diaria es de 31,5 °C con fecha de ocurrencia del 20 de julio del 2021.

Gráfica 50. Radiación solar Estación el Cairo



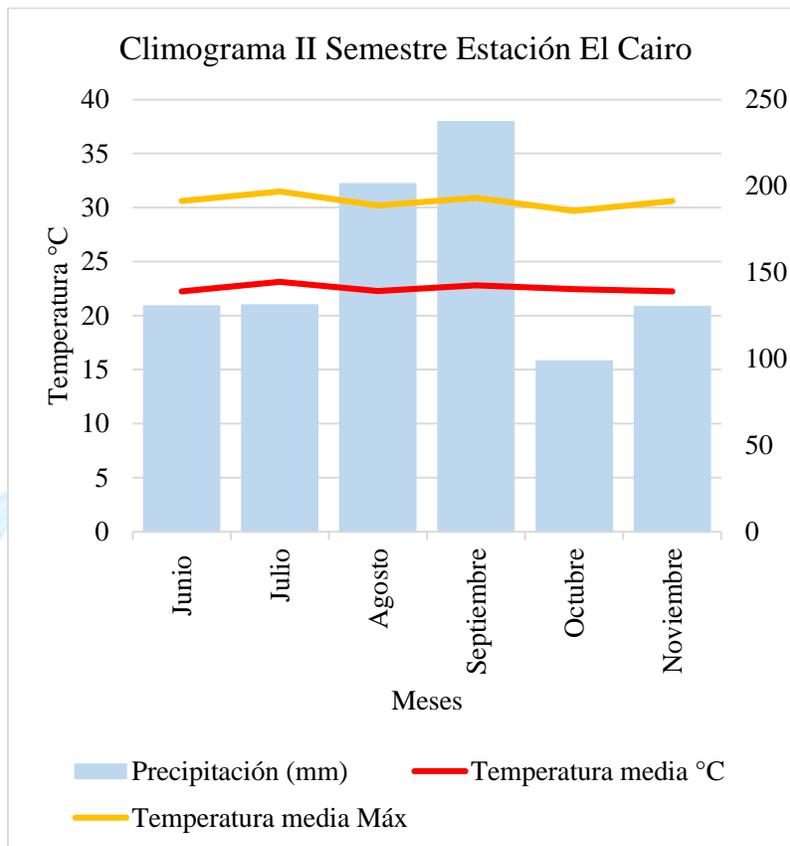
La radiación solar máxima, según los registros de la estación El Cairo es de 1131 w/m2 y corresponde al día 12 de septiembre de 2021.

Gráfica 51. Índice UV Estación el Cairo



El índice UV máximo para la estación, es de 11,6 con fecha de ocurrencia del día 17 de agosto de 2021, y se cataloga como extremadamente alto a nivel general el segundo semestre.

Gráfica 52. Climograma II Semestre, Estación El Cairo



En el Climograma, podemos visualizar que la Estación presentó registros constantes de temperatura y precipitación, la gráfica representa un comportamiento normal propio de un clima ecuatorial.

7.2.2. Estación Santa Cruz de la Colina

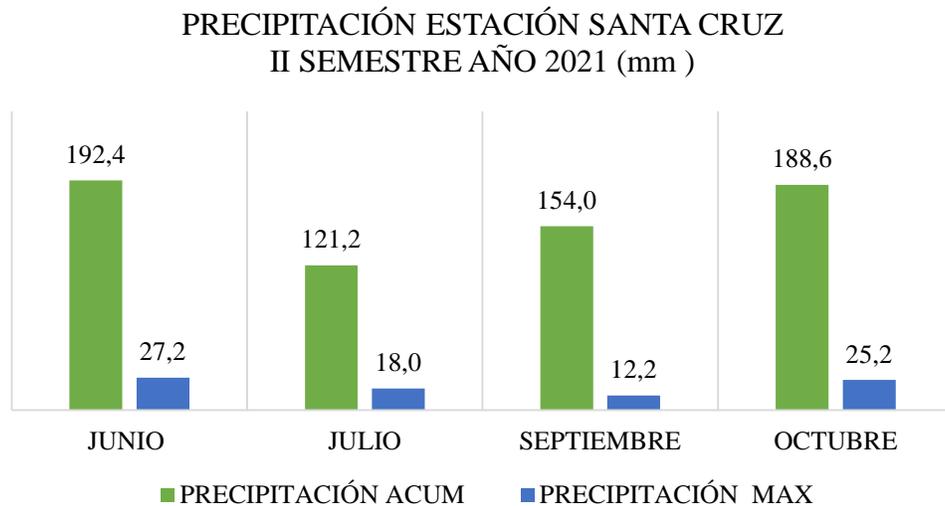


Estación climatológica automática Santa Cruz de la Colina, se encuentra ubicada en el municipio de Matanza, corregimiento de San Cruz de la Colina, en la vereda Plazuela. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2012.

La Estación Santa Cruz de la Colina durante el segundo semestre del año 2021 reportó información para las variables meteorológicas: precipitación, temperatura y radiación solar, en el semestre, sin embargo, en los meses de agosto y noviembre no hubo registro de datos

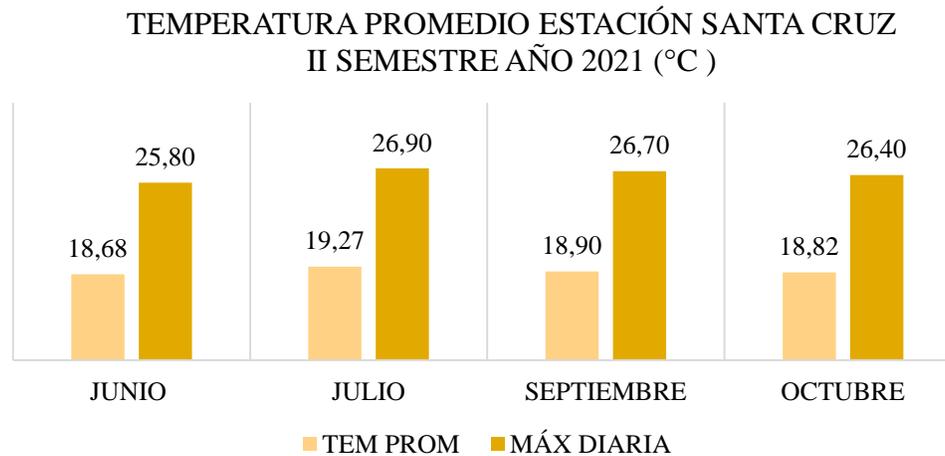
de esta estación. A continuación, se evidencia el análisis según la información disponible.

Gráfica 53. Precipitación Estación Santa Cruz de la Colina



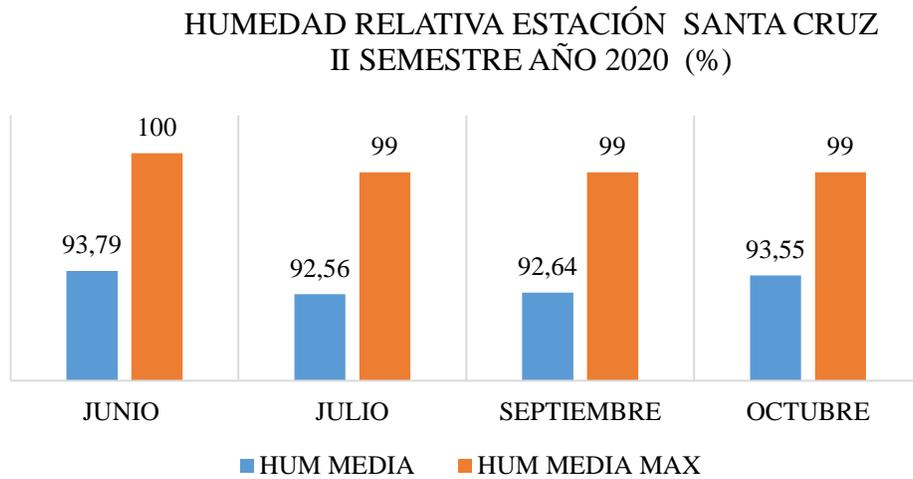
La precipitación acumulada según los registros obtenidos por la estación para los meses junio, julio, septiembre y octubre es de 667,2 mm. La precipitación máxima diaria registrada es de 27,2 mm con fecha de ocurrencia del 17 de junio de 2021.

Gráfica 54. Temperatura Estación Santa Cruz de la Colina



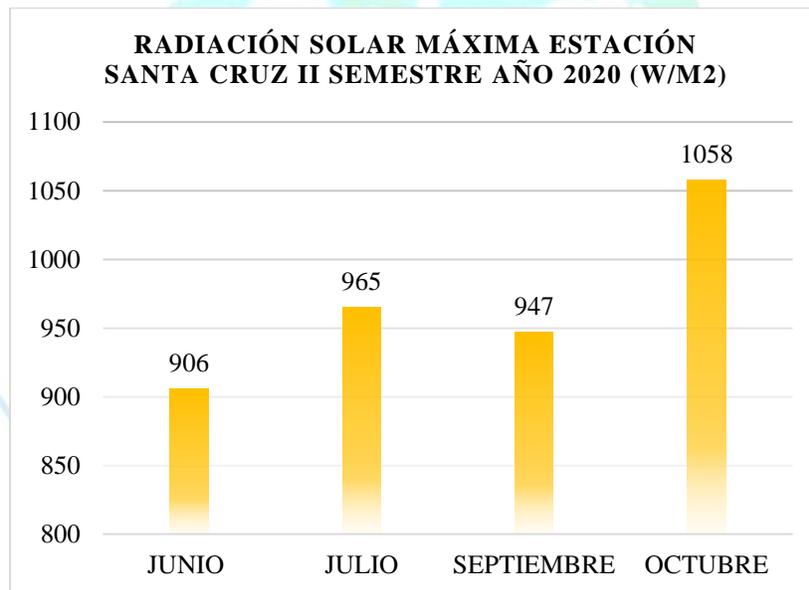
La temperatura media semestral obtenida de los registros disponibles es de 18,92 °C. La temperatura máxima diaria registrada es de 26,9 °C con fecha de ocurrencia del día 28 de julio de 2021.

Gráfica 55. Humedad relativa Estación Santa Cruz de la Colina



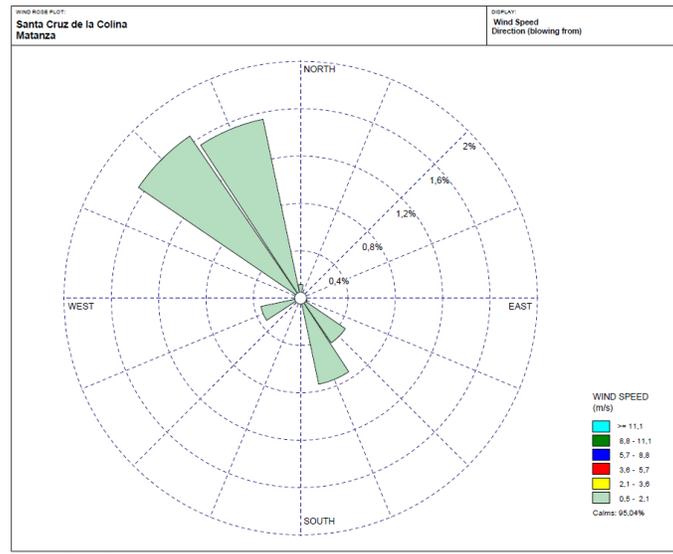
La humedad relativa media, según los reportes de la estación para el segundo semestre, de acuerdo con el periodo indicado, corresponde al 93,13%.

Gráfica 56. Radiación solar Estación Santa Cruz de la Colina



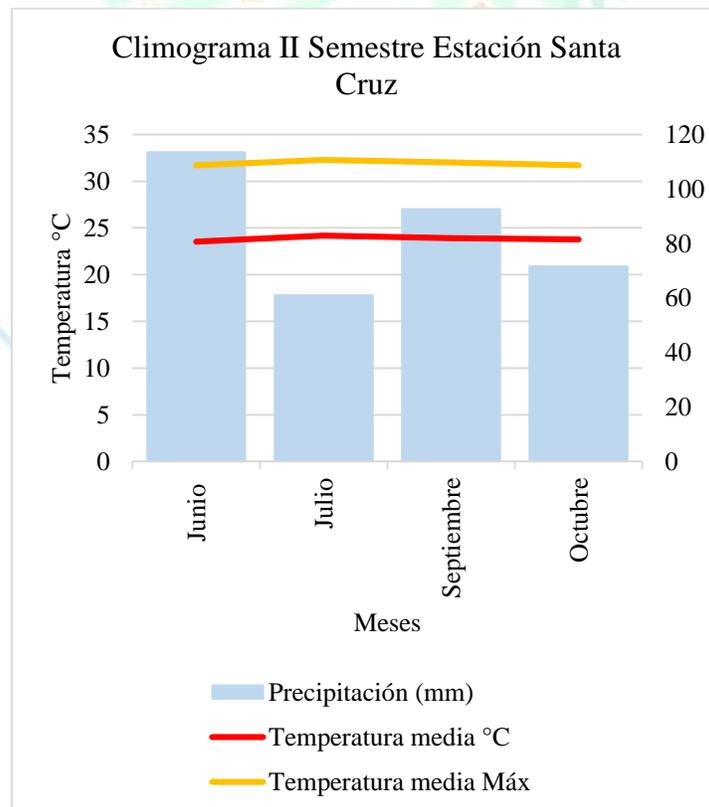
La radiación solar máxima registrada en la estación es de 1.058 W/m² con fecha de ocurrencia del día 18 de octubre del 2021.

Gráfica 57. Rosa de vientos Estación Santa Cruz



Para los parámetros de velocidad y dirección del viento de la estación El Santa Cruz, se realiza el análisis con la información disponible. Se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Noroeste (NW).

Gráfica 58. Climograma II Semestre Estación Santa Cruz



Se evidencia que la clasificación climática para nuestra zona geográfica, la cual asegura que incluso en el mes más seco existe presencia de lluvia.

7.3. Subcuenca Río Salamaga

La Subcuenca Salamaga se monitorea mediante la estación El Diamante, ubicada en el municipio de Rionegro.

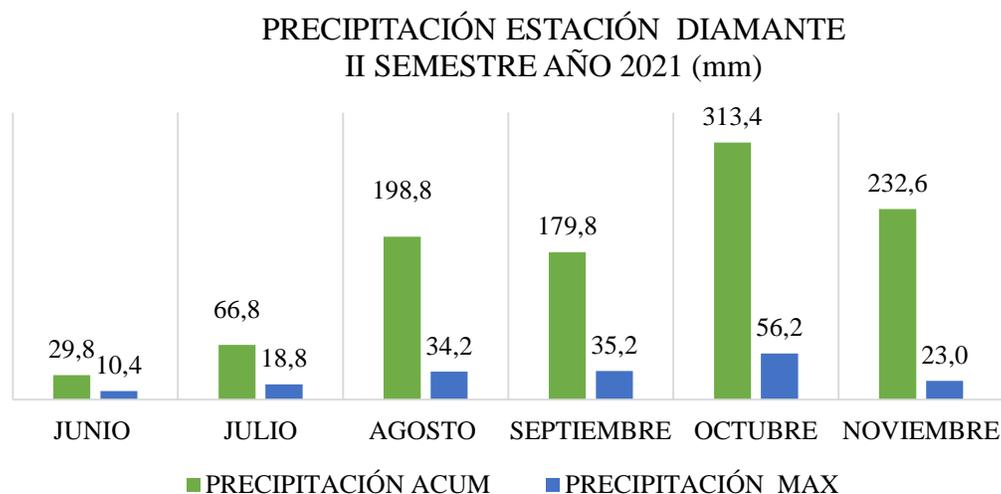
7.3.1. Estación El Diamante



Estación climatológica automática El Diamante, se encuentra en el municipio de Rionegro, en área rural, vereda El Diamante. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013. Su objetivo principal es la captura de datos para conocer el comportamiento de las variables meteorológicas en la Subcuenca Río Salamaga.

La estación Diamante reportó datos de las variables meteorológicas en el periodo comprendido entre el 17 de junio hasta el 30 de noviembre del año 2021. El siguiente es el análisis de los datos climatológicos reportados por la estación El Diamante:

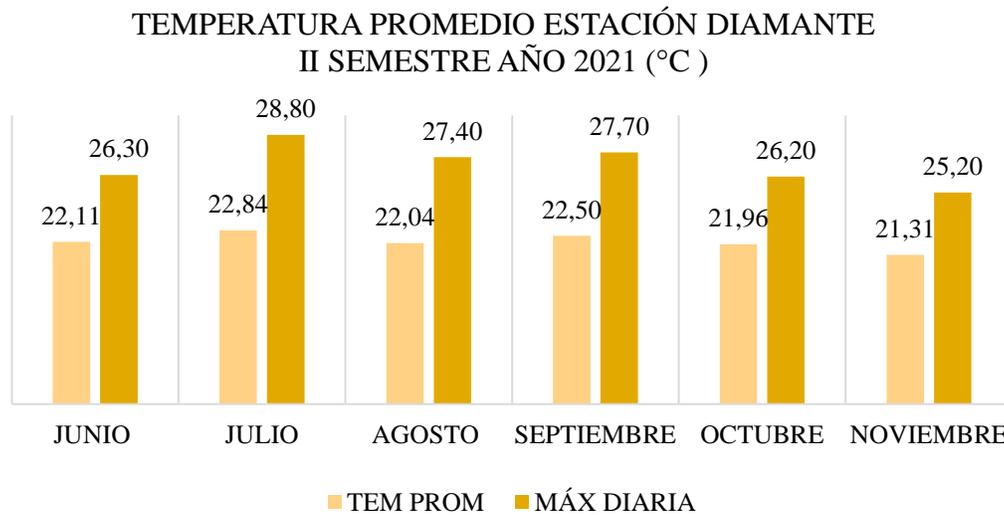
Gráfica 59. Precipitación Estación El Diamante.



La precipitación acumulada para el segundo semestre es de 991,4 mm. La precipitación máxima diaria registrada es de 56,2 mm con fecha de ocurrencia del 16 de octubre de 2021.

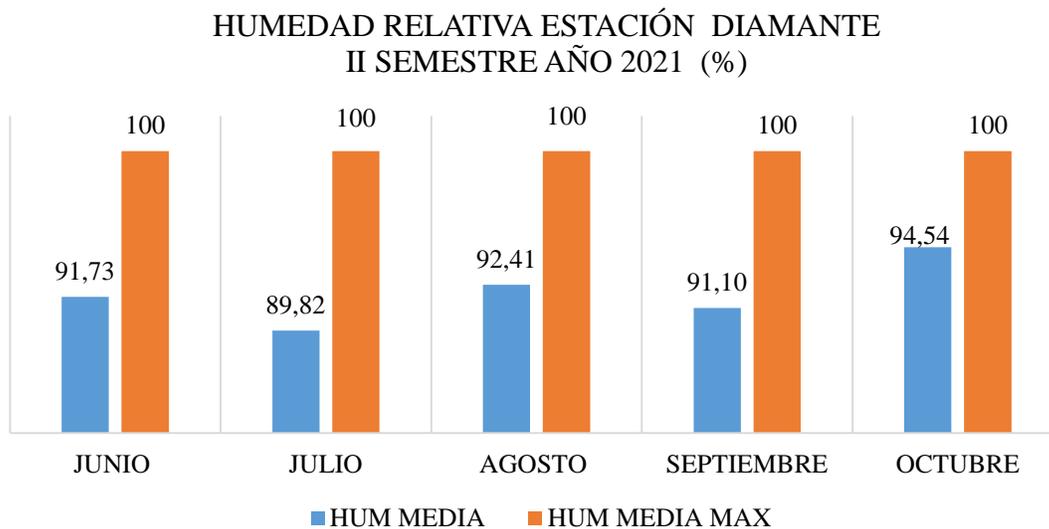
Cabe aclarar que, el valor del mes de junio se toma como indicativo teniendo en cuenta que solo cuenta con quince (15) días de registro de información para este mes.

Gráfica 60. Temperatura Estación El Diamante



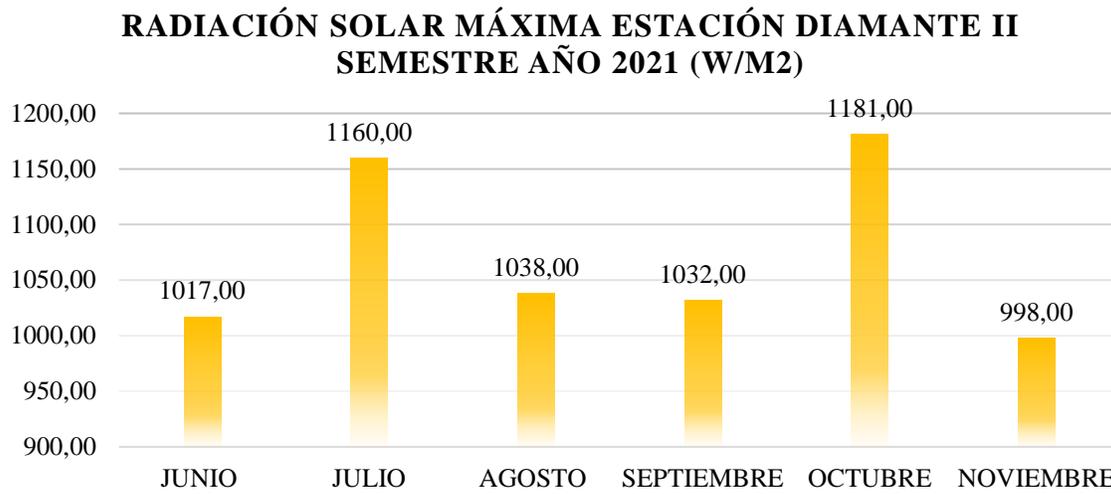
La temperatura media semestral obtenida de los registros disponibles es de 22,13 °C. La temperatura máxima diaria registrada es de 28,8°C con fecha de ocurrencia del día 28 de julio de 2021.

Gráfica 61. Humedad relativa Estación El Diamante.



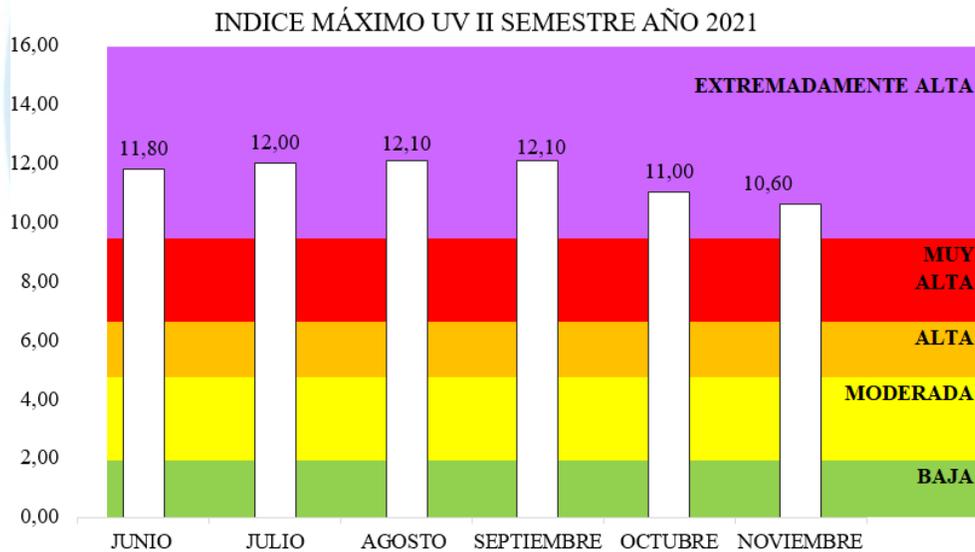
La humedad relativa media, según los reportes de la estación para el segundo semestre, corresponde a 91,92%.

Gráfica 62. Radiación solar Estación El Diamante.



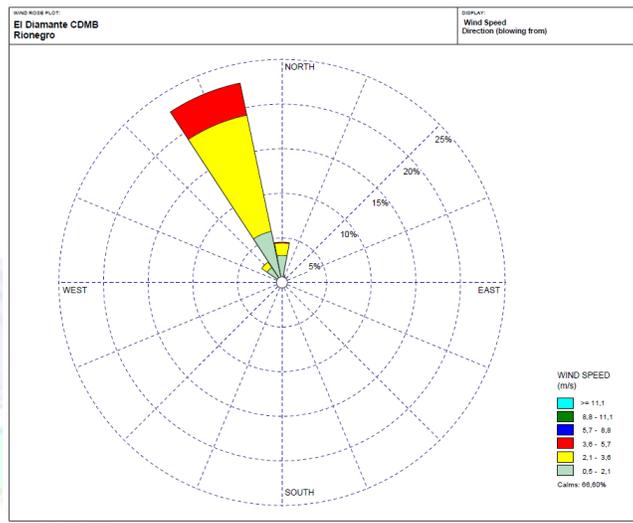
La radiación solar máxima registrada en la estación es de 1.181 w/m2 con fecha de ocurrencia del día 02 de octubre del 2021.

Gráfica 63. Índice UV Estación El Diamante



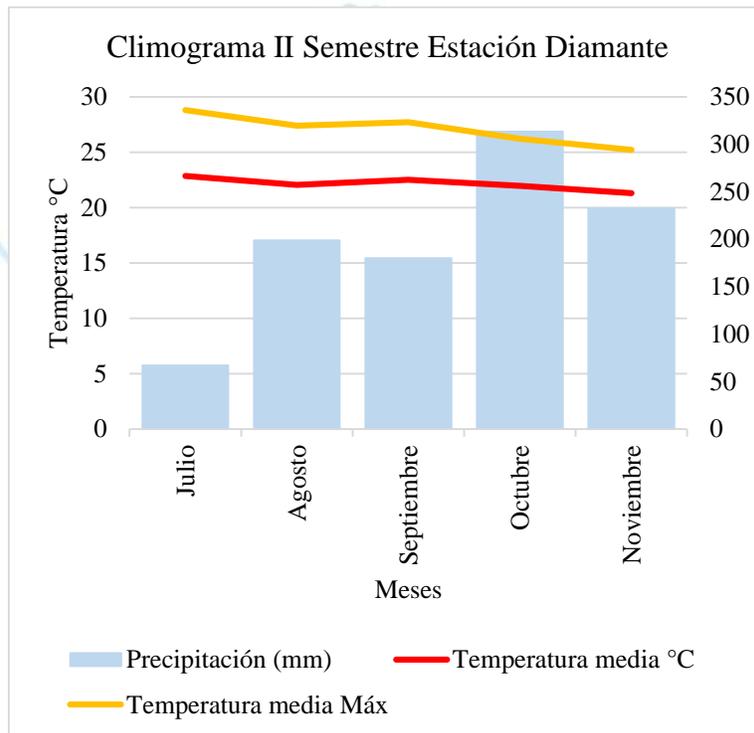
El índice UV máximo registrado por la estación es de 12,1 con fecha de ocurrencia de 06 de septiembre y 25 de agosto de 2021. Se evidencia que la mayor parte del tiempo se presenta un índice extremadamente alto, el cual puede ocasionar problemas en la salud especialmente en la piel.

Gráfica 64. Rosa de vientos Estación Diamante.



Para los parámetros de velocidad y dirección del viento de la estación El Diamante, se evidencia que existieron fallas en la captura de los datos debido al deterioro por tiempo de uso del equipo. Sin embargo, se realiza el análisis para la información capturada y disponible de la estación. Según el reporte, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 2,1 m/s a 3,6 m/s. Así mismo, se evidencia predominancia de direccionamiento desde el Noroeste (NW).

Gráfica 65. Climograma Estación Diamante



7.4. Subcuenca Río Suratá

En la subcuenca Río Suratá la CDMB se monitorea por dos (2) estaciones climatológicas en la parte alta y media de la subcuenca, las cuales son: Estación Lago Alto y El Roble. A continuación, se presentan los siguientes resultados que corresponden al segundo semestre del año 2021.

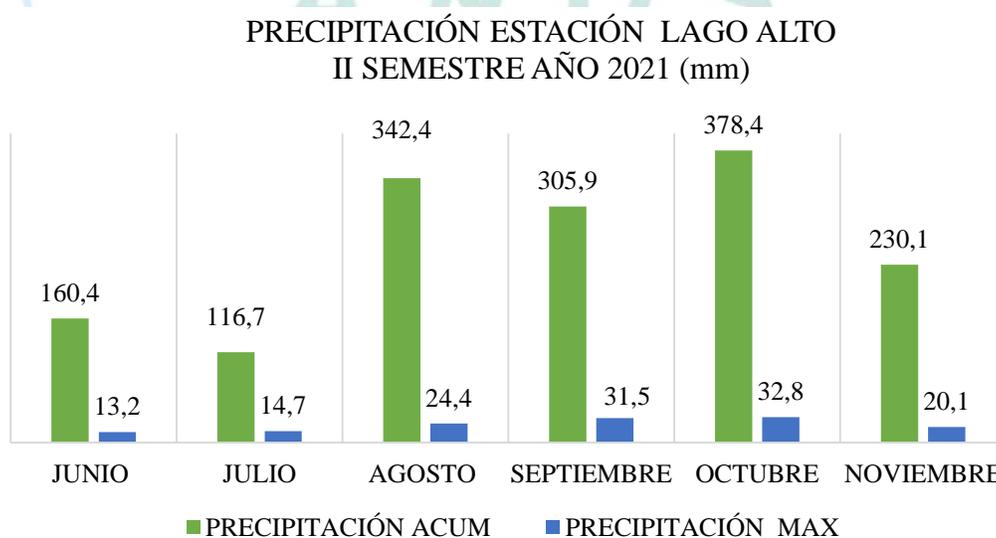
7.4.1. Estación Lago Alto



Estación climatológica automática Lago Alto, se encuentra ubicada en el municipio de Suratá, en territorio rural, vereda Agua Blanca. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2011. Tiene como objetivo monitorear la parte alta de la subcuenca.

La información registrada para esta estación corresponde al II semestre del año 2021. A continuación, se realiza el análisis correspondiente:

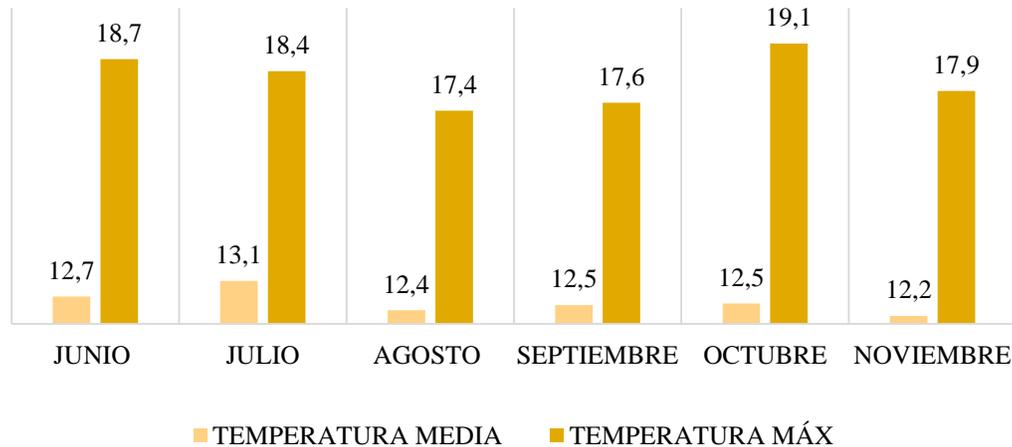
Gráfica 66. Precipitación Estación Lago Alto.



La estación Lago Alto, reporta una precipitación acumulada de 1.533,9 mm para el periodo registrado. De acuerdo con los datos almacenados la precipitación máxima diaria fue 32,8 mm con fecha de ocurrencia el día 11 de octubre de 2021.

Gráfica 67. Temperatura Estación Lago Alto.

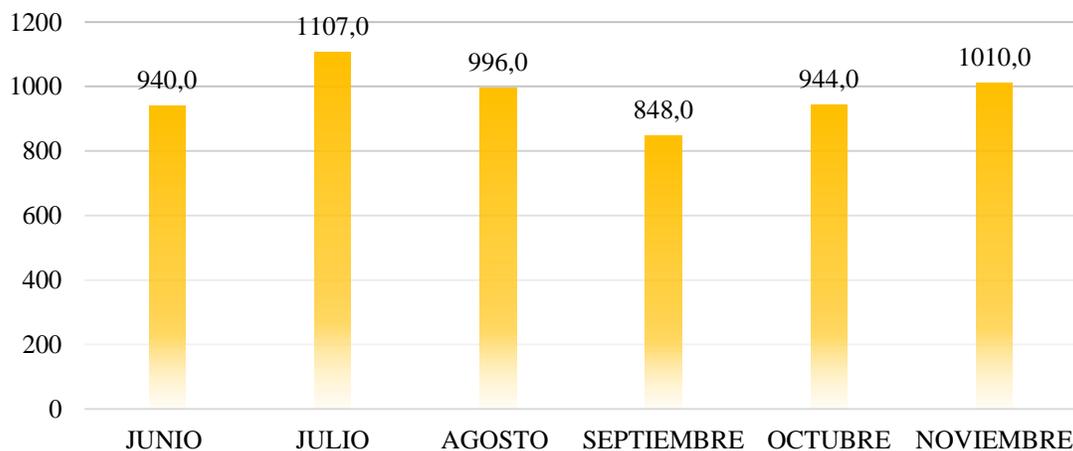
**TEMPERATURA PROMEDIO ESTACIÓN LAGO ALTO
II SEMESTRE AÑO 2021 (°C)**



Se evidencia que la temperatura máxima diaria reportada para los meses de reportados corresponde a de 19,1°C, registrado el día 14 de octubre de 2021. Así mismo, el valor promedio de la variable para el semestre es de 12,6 °C.

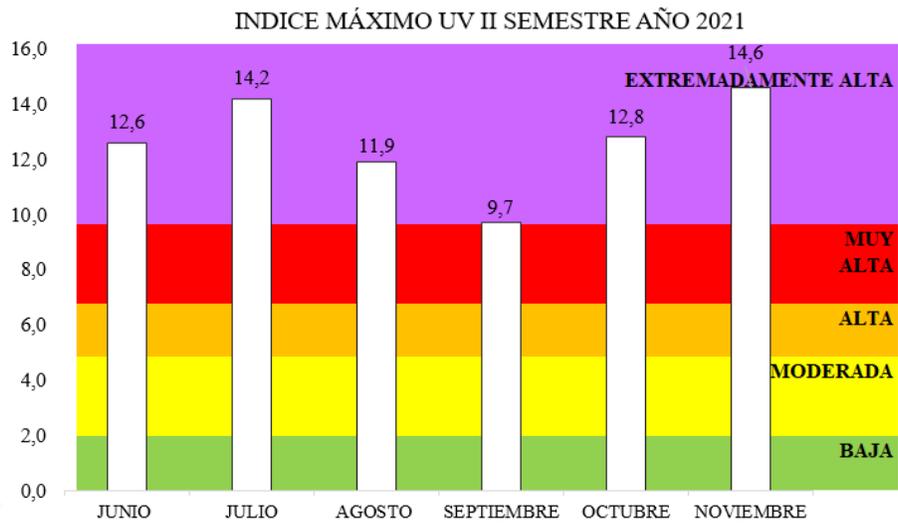
Gráfica 68. Radiación solar Estación Lago Alto

**RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA ESTACIÓN LAGO ALTO
II SEMESTRE AÑO 2021 (W/M2)**



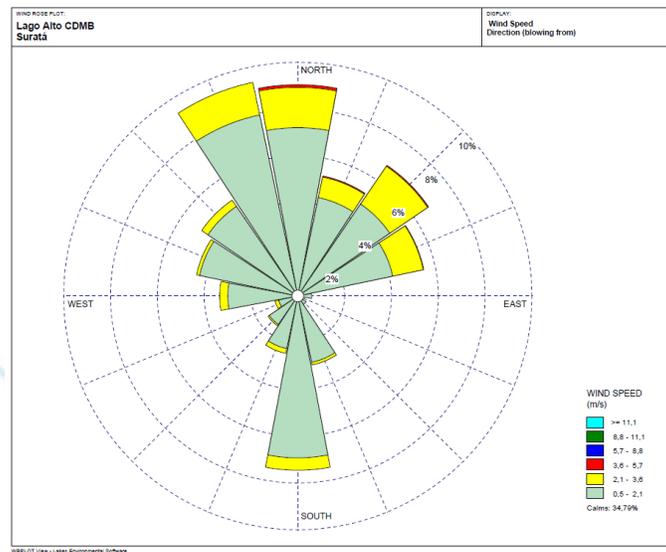
La radiación solar máxima reportada por la estación Lago Alto corresponde a 1.107 watt/m2 la cual se registró el día 07 de julio de 2021.

Gráfica 69. Índice UV Estación Lago Alto.



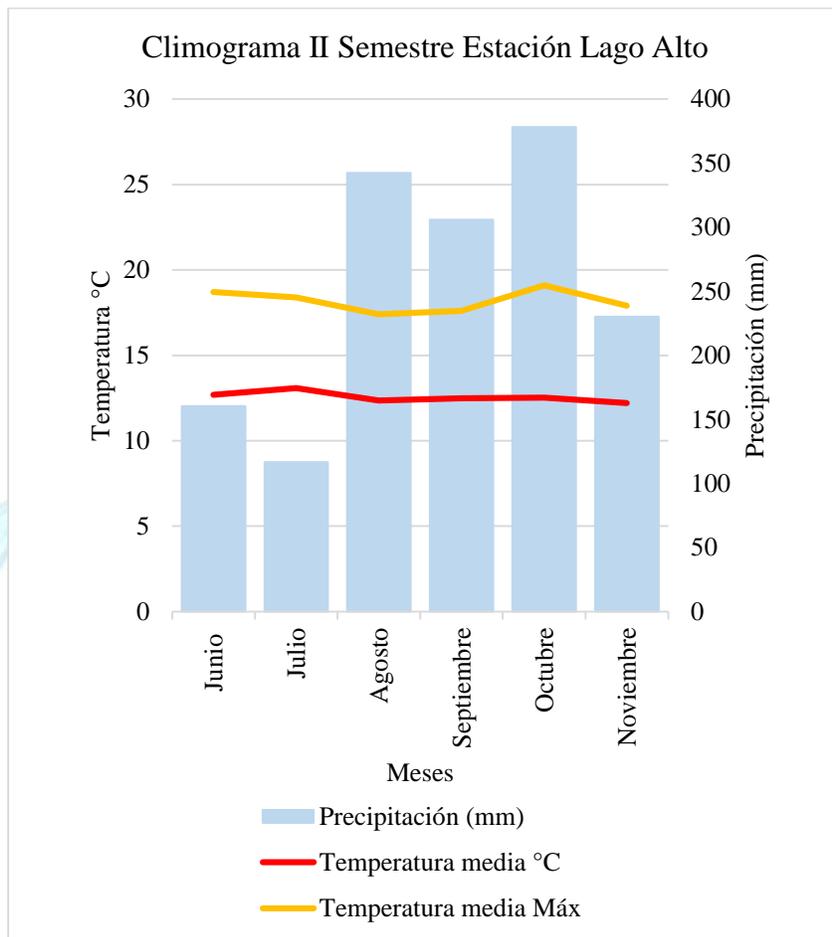
El índice máximo UV registrado por la estación es de 14,6 con fecha de ocurrencia el día 03 de noviembre de 2021. Se evidencia que la mayor parte del semestre presenta un índice extremadamente alto, el cual puede ocasionar problemas en la salud, principalmente en la piel.

Gráfica 70. Rosa de vientos Estación Lago Alto



Para la estación Lago Alto se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s.

Gráfica 71. Climograma Estación Lago Alto.



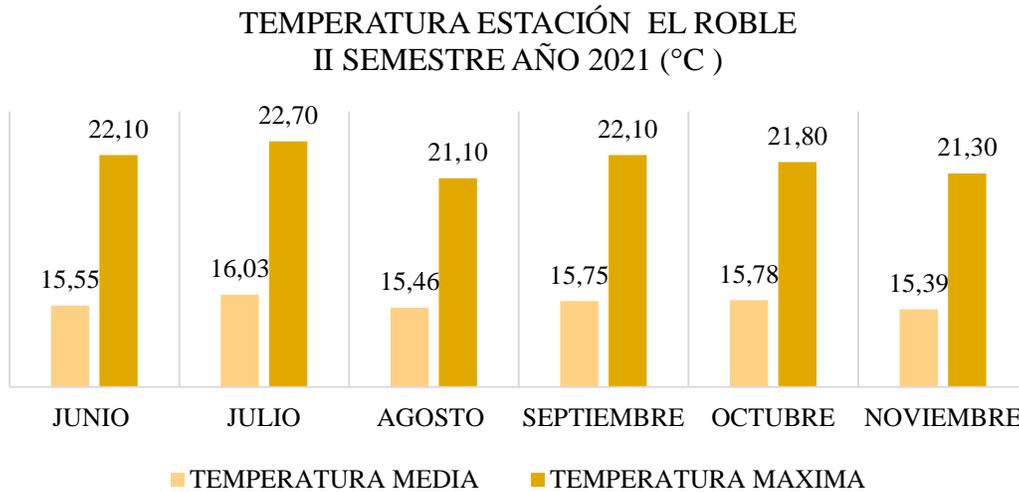
7.4.2. Estación El Roble



Estación climatológica automática El Roble, se encuentra ubicada en el municipio de Charta, en la vereda El Roble. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2011.

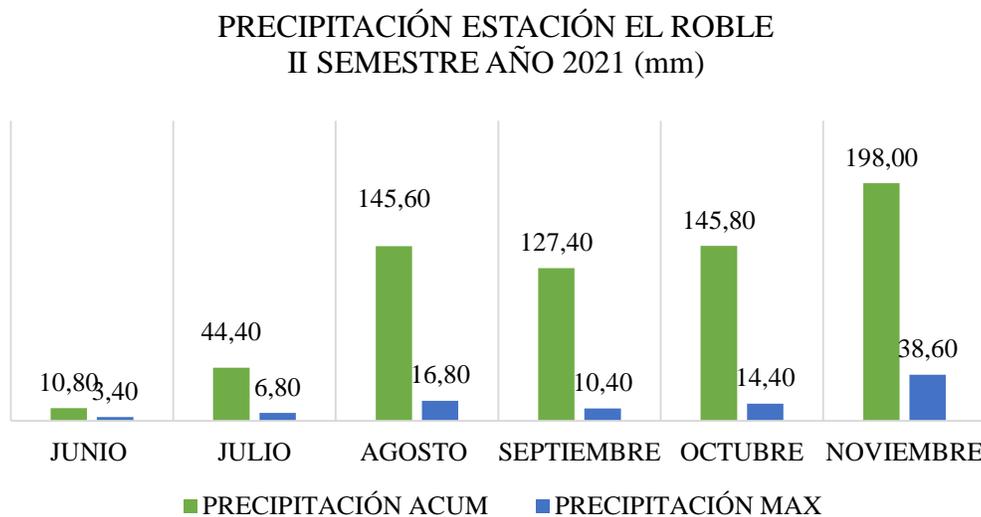
Se presenta la información correspondiente al periodo de datos reportados para el segundo semestre del año 2021. A continuación, se evidencia el reporte de la estación en el periodo registrado.

Gráfica 72. Temperatura Estación El Roble



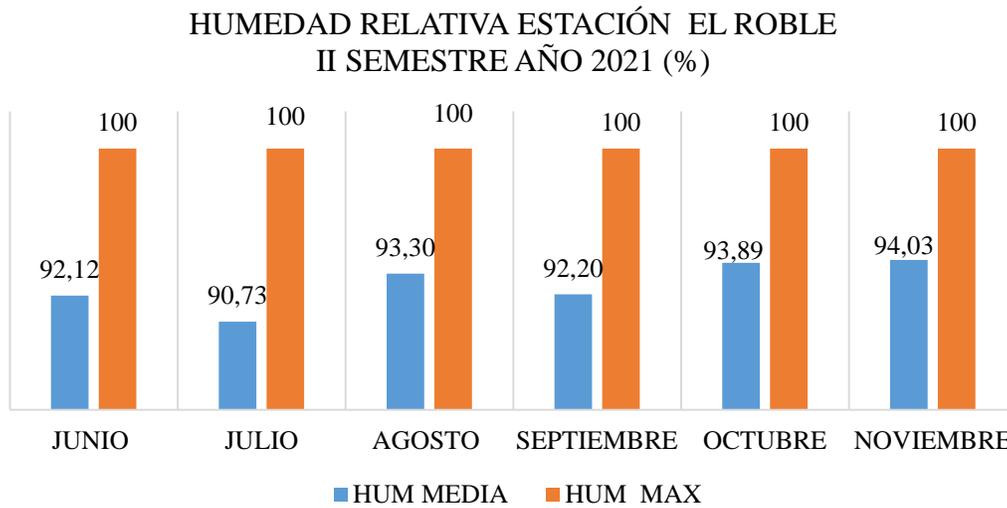
La temperatura media para el segundo semestre del año 2021 corresponde a 15,75°C. Así mismo, se evidencia que la temperatura máxima diaria reportada fue de 22,7°C, el día 19 de julio de 2021.

Gráfica 73. Precipitación Estación El Roble



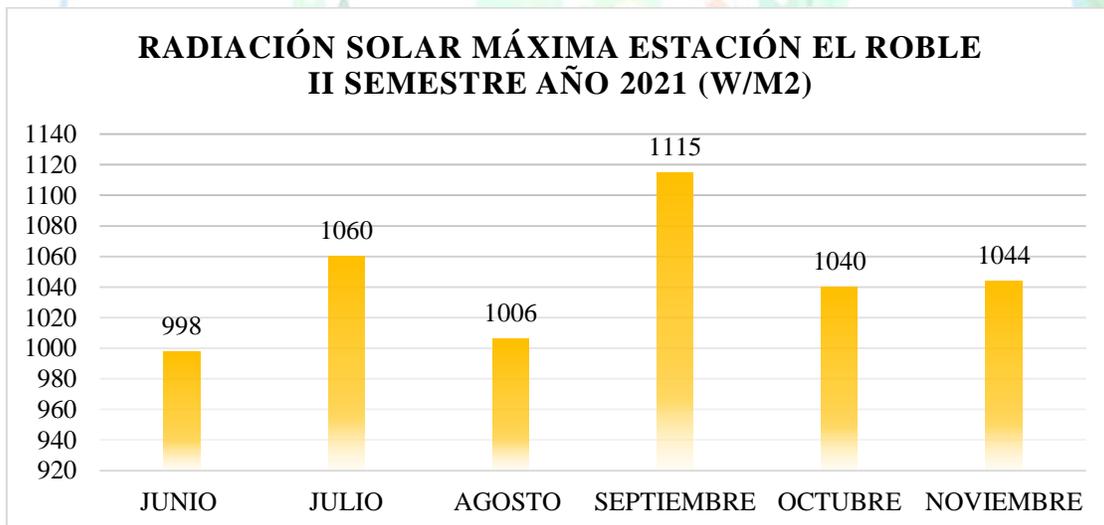
La estación El Roble reporta precipitación acumulada de 661,2 mm para el segundo semestre del 2021. Asimismo, el valor máximo es de 38,6 mm, con fecha de ocurrencia el día 03 de noviembre. Es importante precisar que el reporte del mes de junio es de carácter indicativo, puesto que el sensor presentó falla en este mes.

Gráfica 74. Humedad relativa Estación El Roble



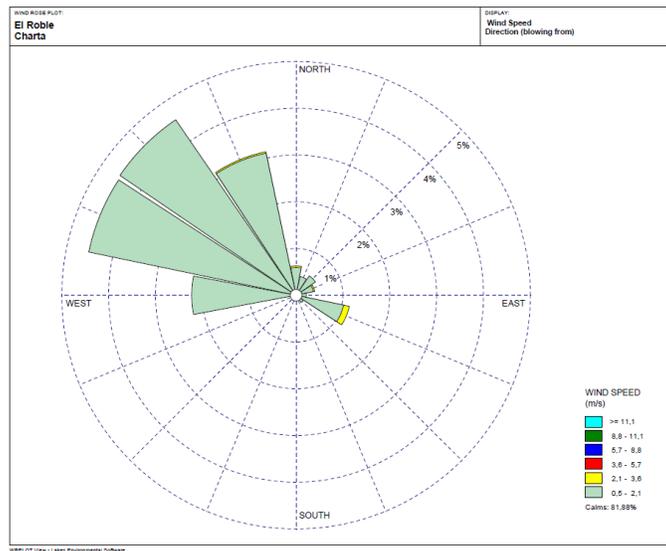
Se determinó la humedad relativa media para el segundo semestre de 2021, equivalente a 92,53%.

Gráfica 75. Radiación solar Estación El Roble



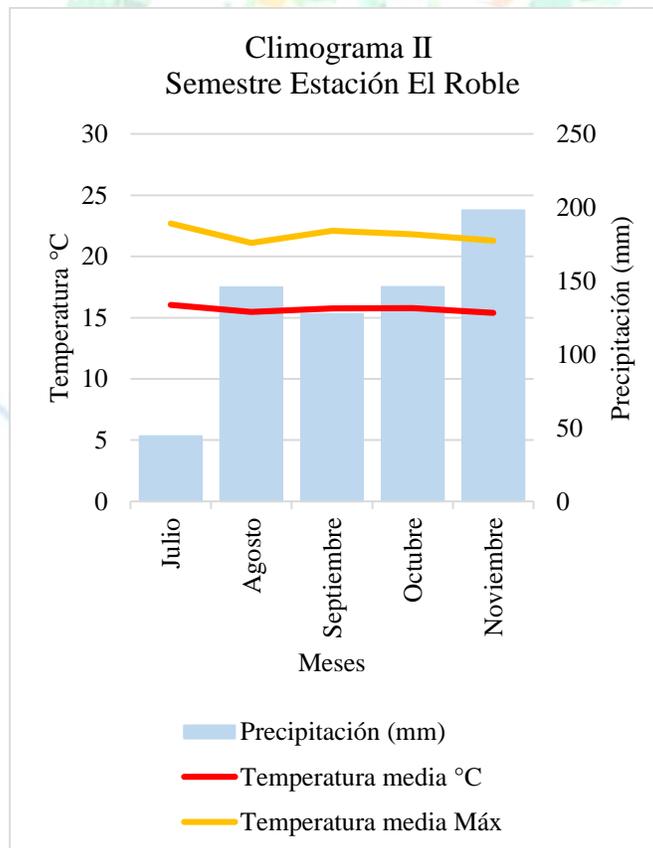
La radiación solar máxima reportada por la estación El Roble para el segundo Semestre del año, corresponde a 1.115 watt/m² la cual se registró el día 13 de septiembre de 2021.

Gráfica 76. Rosa de vientos Estación El Roble



De acuerdo con los datos reportados, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia que los vientos provienen predominantemente desde el Noroeste (NW).

Gráfica 77. Climograma Estación El Roble



7.5. Subcuenca Lebrija Alto

La Subcuenca Lebrija Alto, la CDMB posee tres (3) estaciones climatológicas que reportan la información de variables meteorológicas, las cuales son: El pantano, Portugal y El Aburrido.

7.5.1. Estación El Pantano

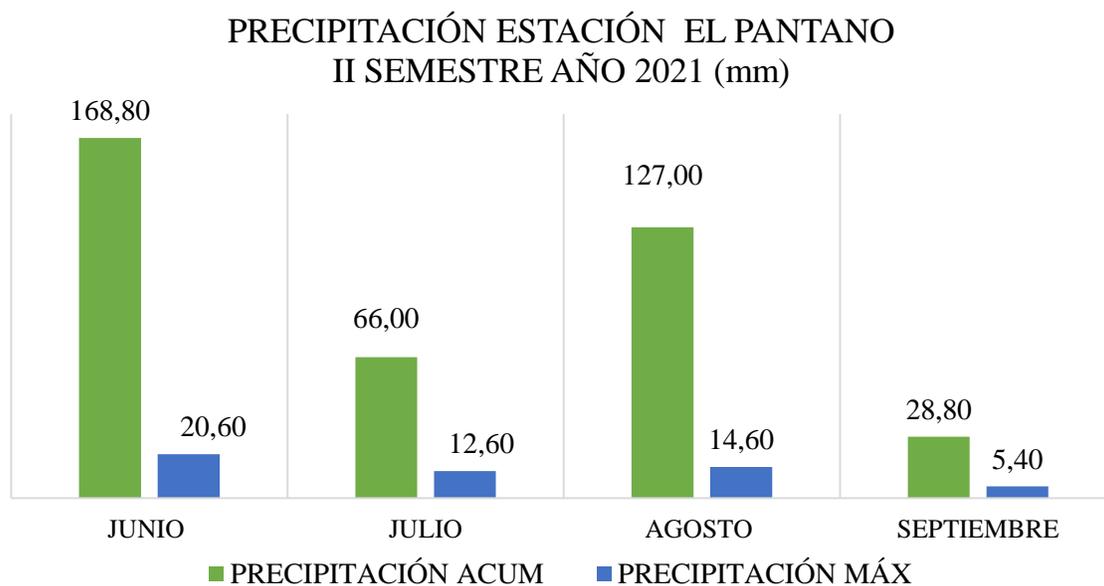


Estación climatológica automática El Pantano, se encuentra ubicada en el municipio de Girón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2011. Tiene como objetivo monitorear la parte media de la subcuenca.

Cuenca: Río Lebrija
Subcuenca: Río Lebrija Alto
Microcuenca: Quebrada La Angula

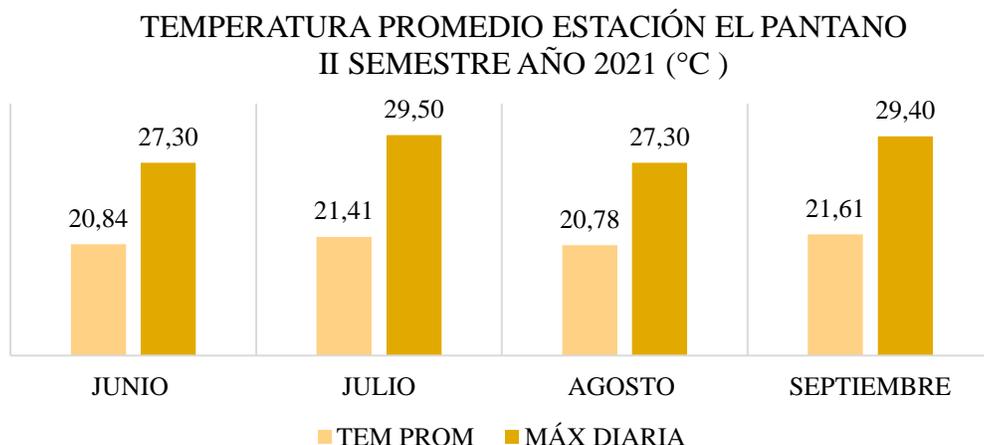
Para esta estación, se realiza el análisis de información con los datos reportados de variables meteorológicas para los meses junio, julio, agosto. Cabe resaltar que, los valores proporcionados para el mes de septiembre son de carácter informativo. De acuerdo a esto, se realizó el análisis para los meses con información disponible.

Gráfica 78. Precipitación Estación El Pantano.



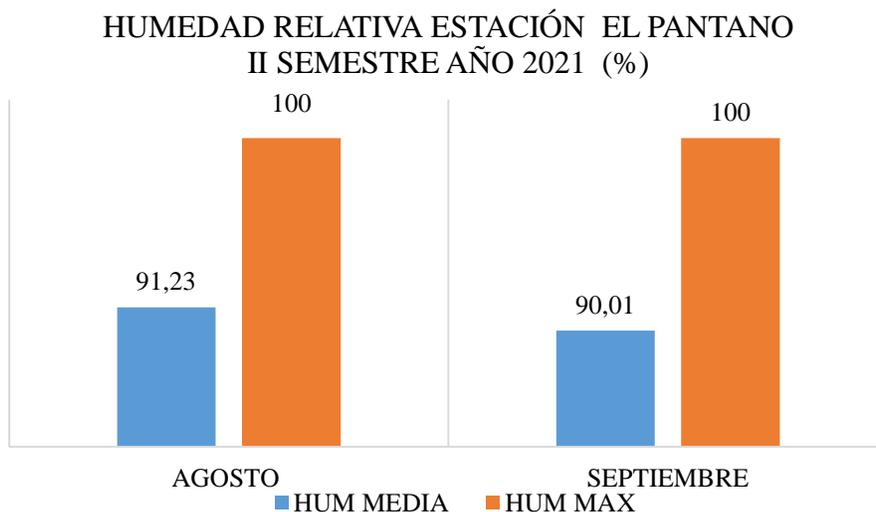
La precipitación acumulada durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre del II Semestre de 2021 fue de 361,8 mm, según los datos reportados por la estación. Así mismo, el reporte de la precipitación máxima diaria corresponde a 20,6 mm y se reportó el día 07 de junio de 2021.

Gráfica 79. Temperatura Estación El Pantano.



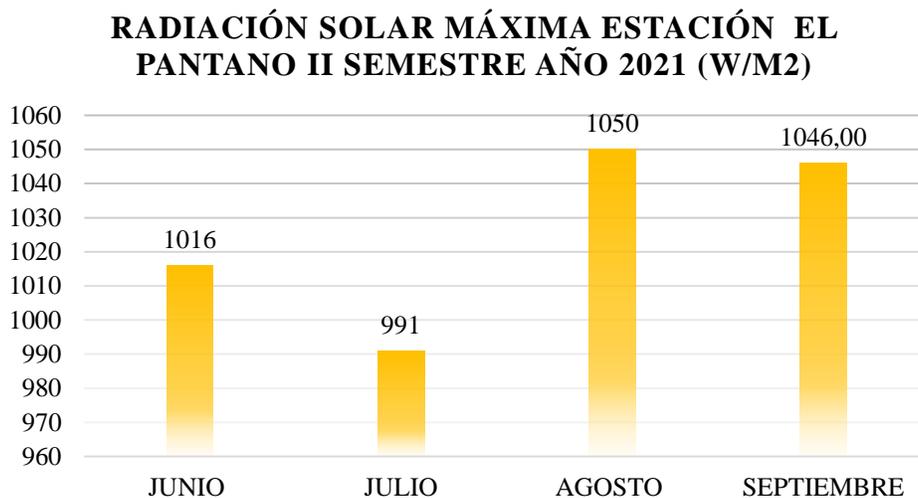
La temperatura promedio reportada para el periodo registrado es de 21,1 °C, la temperatura máxima registrada es de 29,5 con fecha de ocurrencia el día 28 de julio de 2021.

Gráfica 80. Humedad relativa Estación El Pantano.



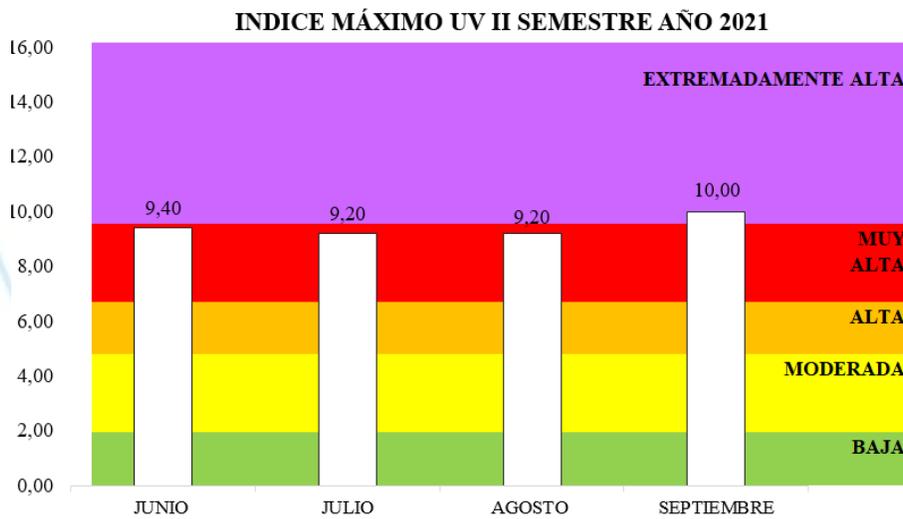
La humedad relativa media para el mes de agosto y septiembre es de 90,62%

Gráfica 81. Radiación Solar Estación El Pantano.



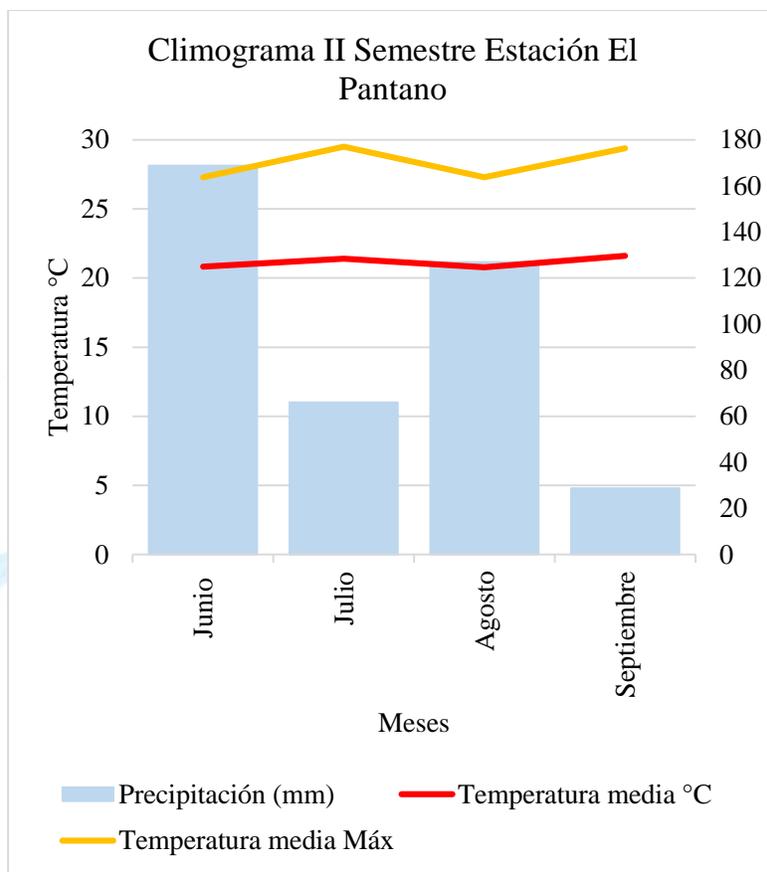
La radiación solar máxima reportada por la estación para el segundo Semestre del año 2021 corresponde a 1.050 watt/m2 la cual se registró el día 28 de agosto de 2021.

Gráfica 82. Índice UV Estación El Pantano.



El índice UV máximo registrado tuvo como ocurrencia el día 02 y 09 de septiembre de 2021, con un valor de 10 categorizado como muy alto.

Gráfica 83. Climograma Estación El pantano



En el Climograma, se evidencia que la estación presenta un comportamiento normal propio de un clima ecuatorial, se realiza reporte gráfico en función de la información disponible.

7.5.2. Estación Portugal



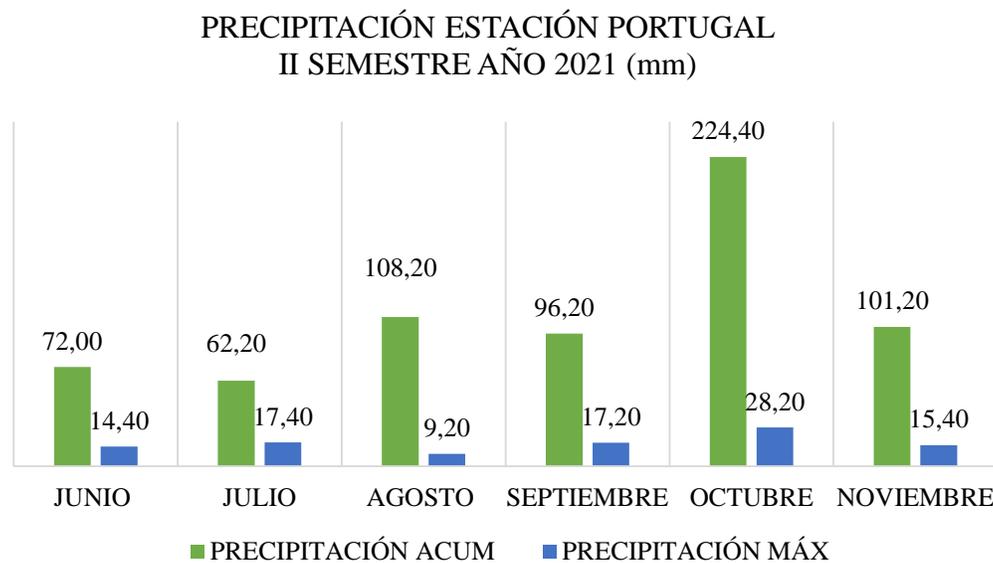
Estación climatológica automática Portugal, se encuentra ubicada en el municipio de Lebrija, área rural, vereda San Lorenzo. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013.

Cuenca: Río Lebrija
Subcuenca: Río Lebrija Alto

La estación Portugal tiene registro de datos para el segundo semestre del año 2021, existieron intermitencia en el registro de datos, los cuales fueron ocasionados por daño en el transmisor de los sensores al Datalogger. Cabe resaltar que los datos reportados son de carácter

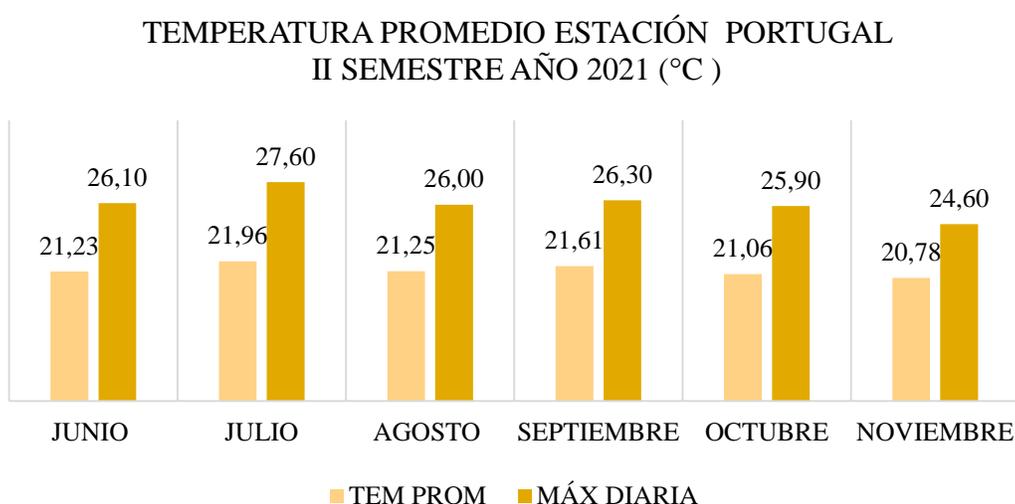
indicativo, dado que no se cuenta con los registros diarios de las variables climatológicas completos.

Gráfica 84. Precipitación Estación Portugal



La precipitación acumulada según los registros obtenidos de la estación para el periodo reportado es de 664,2 mm. La precipitación máxima diaria registrada es de 28,2 mm con fecha de ocurrencia del 30 de octubre de 2021.

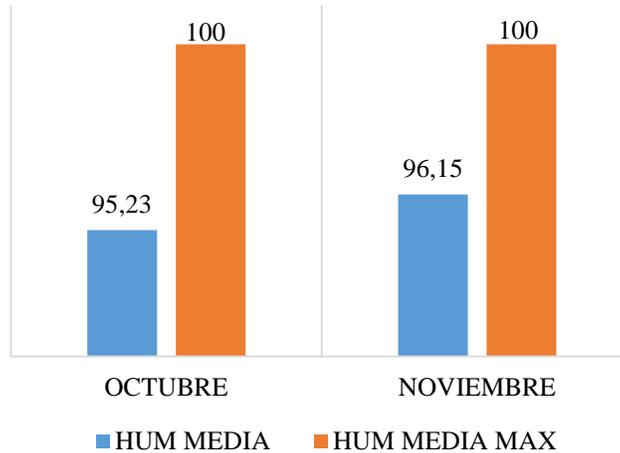
Gráfica 85. Temperatura Estación Portugal



De acuerdo a los datos registrados en el periodo de análisis se determina la temperatura media correspondiente a 21,42°C. Así mismo, la temperatura máxima diaria reportada fue 27,6°C, con fecha de ocurrencia el día 28 de julio del 2021.

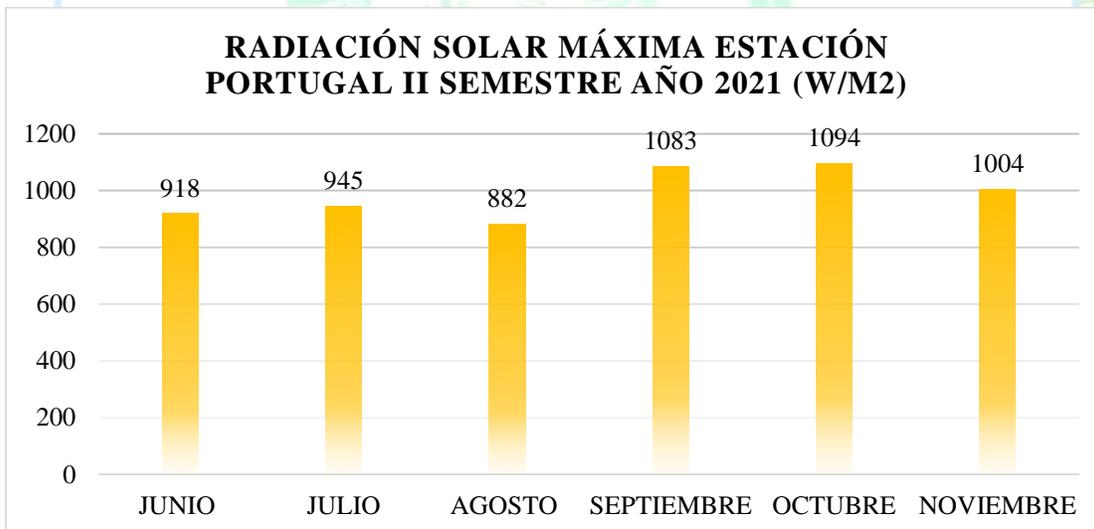
Gráfica 86. Humedad Estación Portugal.

HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN
PORTUGAL II SEMESTRE AÑO 2021 (%)



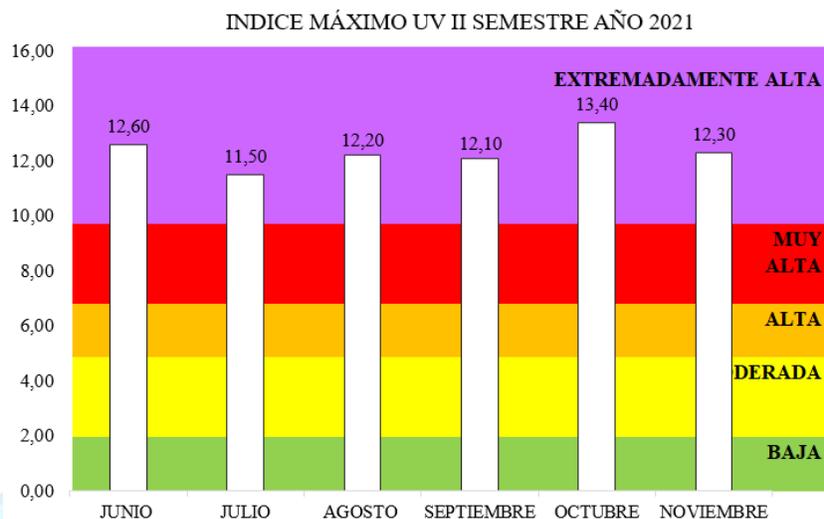
La humedad relativa media determinada, según los datos reportados, el promedio es de 63,79%.

Gráfica 87. Radiación Solar Estación Portugal



La radiación solar máxima reportada por la estación para el segundo Semestre del año corresponde a 1.094 watt/m² la cual se registró el día 18 de octubre de 2021.

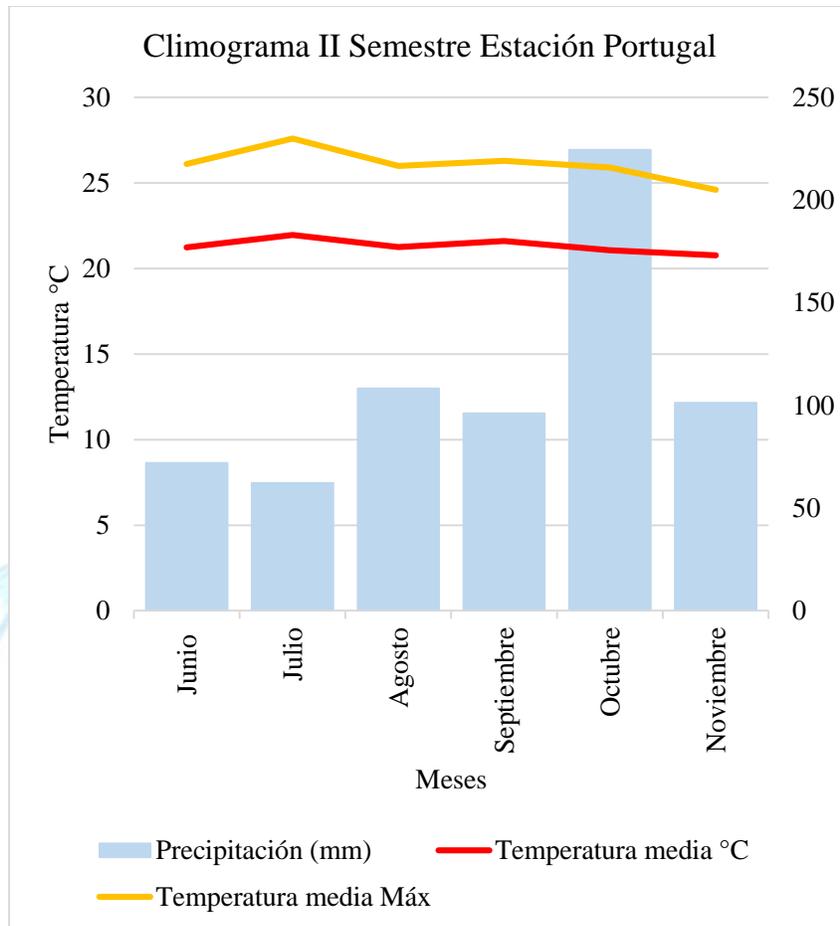
Gráfica 88. Índice máximo UV Estación Portugal.



El índice UV máximo, nos da como resultado que el índice de rayos UV del segundo semestre se caracterizan por están en categoría extremadamente alta. El índice máximo para el segundo semestre es de 13,4 y se reportó el día 18 de octubre de 2021.

Gráfica 89. Climograma Estación Portugal





En el climograma, se evidencia que la estación presenta un comportamiento normal propio de un clima ecuatorial, se realiza reporte gráfico en función de la información disponible.

7.5.3. Estación El Aburrido

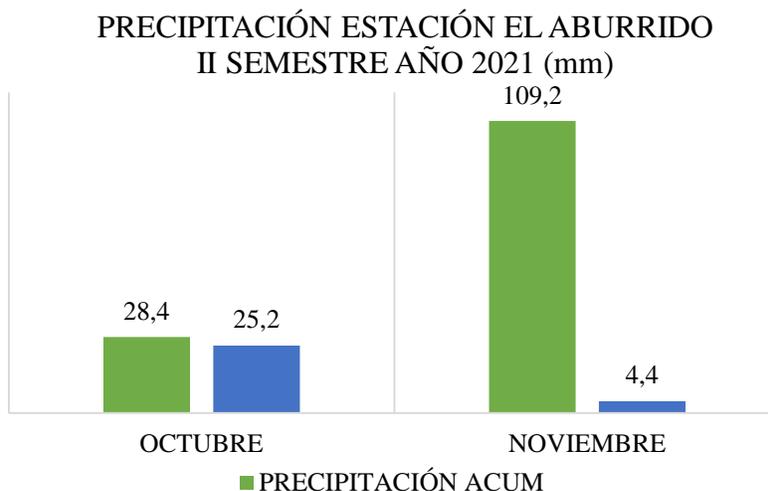


Estación climatológica automática El aburrido, se encuentra ubicada en el municipio de Bucaramanga, área rural, vereda El aburrido. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013, sin embargo, estuvo inactiva desde septiembre de 2018 a octubre de 2021.

Cuenca: Río Lebrija
 Subcuenca: Río Lebrija Alto
 Microcuenca: Río Lebrija Alto

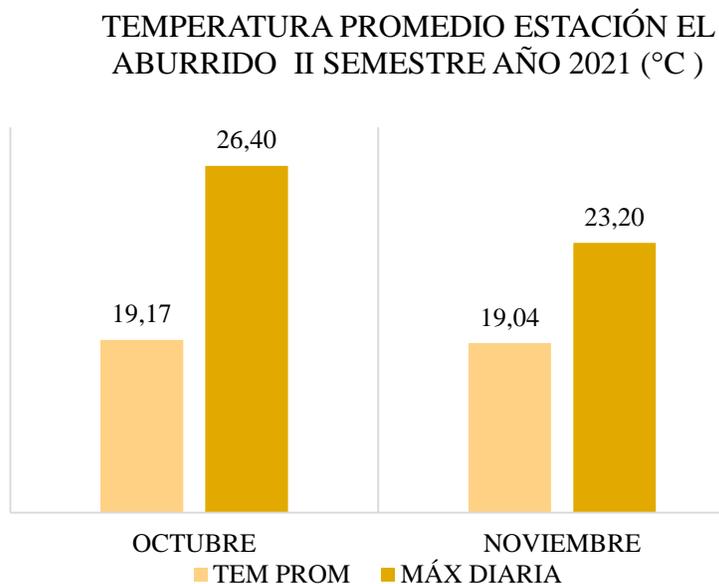
La estación El aburrido cuenta con registro de datos desde el mes de octubre hasta el 30 de noviembre de 2021. Por tanto, se realiza el análisis de la información con los datos disponibles:

Gráfica 90. Precipitación Estación El Aburrido.



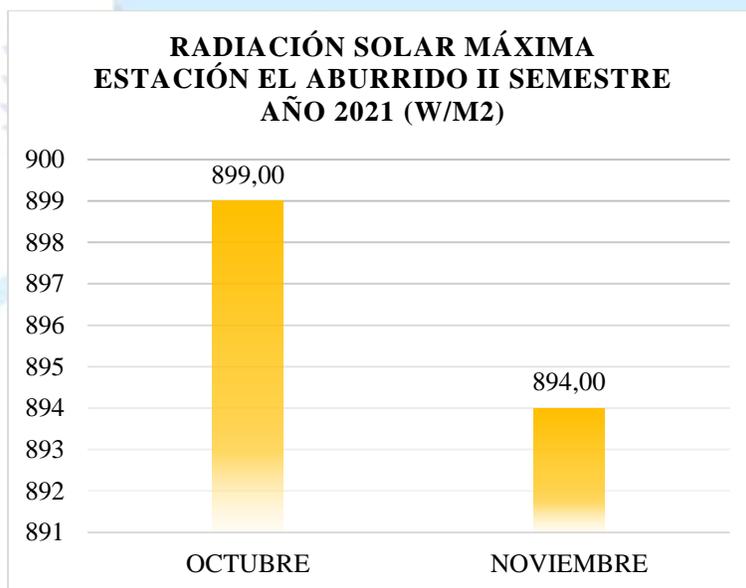
La precipitación acumulada según los registros obtenidos de la estación para el periodo reportado es de 137,6 mm. La precipitación máxima diaria registrada es de 27,2 mm con fecha de ocurrencia del 19 de noviembre de 2021.

Gráfica 91. Temperatura Estación El Aburrido



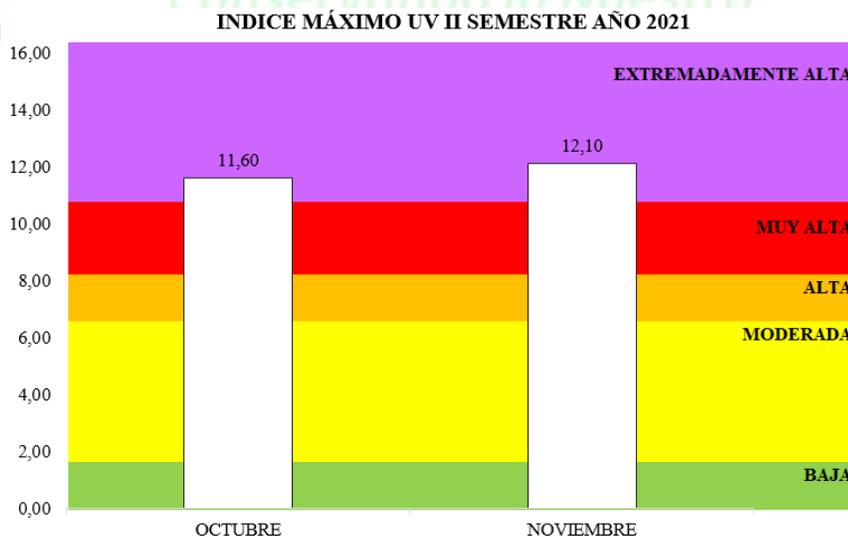
De acuerdo a los datos registrados en el periodo de análisis se determina la temperatura media correspondiente a 19,11 °C. Así mismo, la temperatura máxima diaria reportada fue 26,9 °C, con fecha de ocurrencia el día 22 de octubre del 2021.

Gráfica 92. Radiación solar Estación El Aburrido



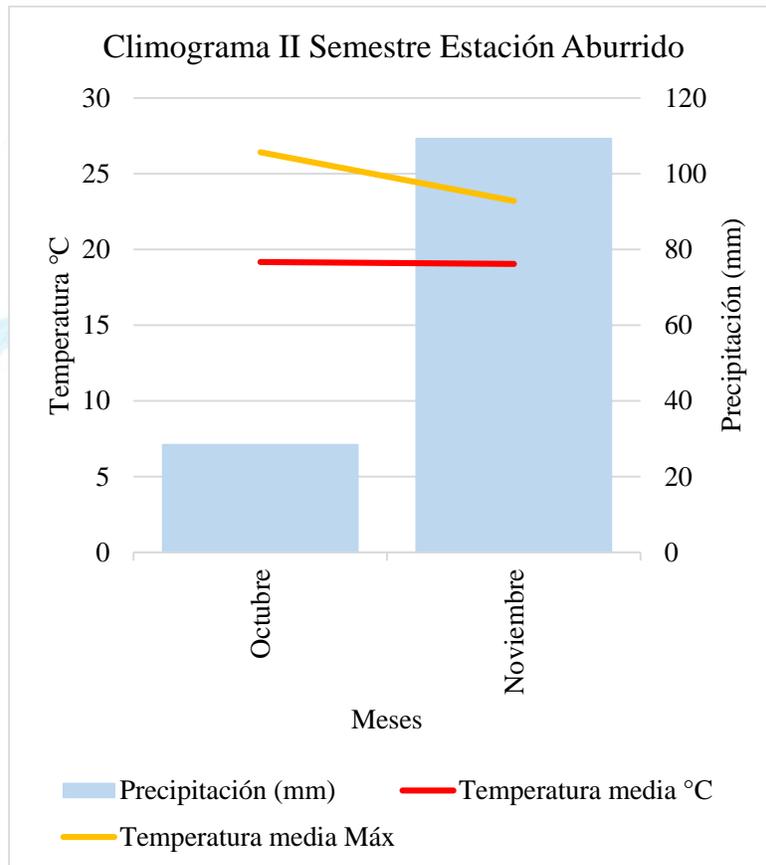
La radiación solar máxima reportada por la estación para el segundo Semestre del año corresponde a 899 watt/m2 la cual se registró el día 23 de octubre de 2021.

Gráfica 93. Índice máximo UV Estación El Aburrido.



El índice UV máximo, nos da como resultado que el índice de rayos UV del segundo semestre se caracterizan por están en categoría extremadamente alta. El índice máximo para el segundo semestre es de 12,1 y se reportó el día 01 de noviembre de 2021.

Gráfica 94. Climograma El Aburrido



En el climograma, se evidencia que la estación presenta un comportamiento normal propio de un clima ecuatorial, se realiza reporte gráfico en función de la información suministrada.

7.6.Subcuenca Rio Cáchira del Sur

En la subcuenca Rio Cáchira del Sur la CDMB se encuentran instaladas cinco (5) estaciones climatológicas distribuidas en la parte alta, media y baja de la cuenca, las cuales son: Estación Betania, Sena Aguas Calientes, La Naranjera, La Aguada y Turbay. A continuación, se presentan los siguientes resultados que corresponden al segundo semestre del año 2021. Sin embargo, durante el segundo semestre la estación SENA estuvo inactiva.

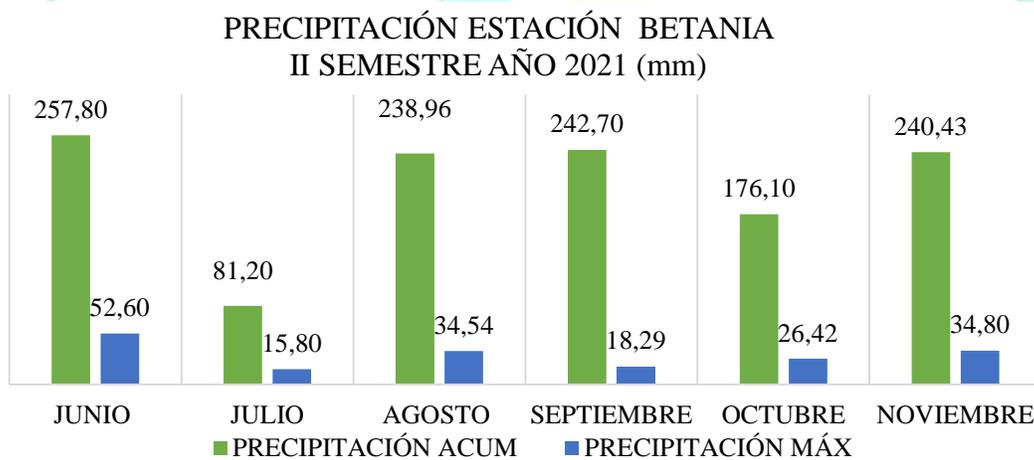
7.6.1. Estación Betania



Estación climatológica automática Betania, se encuentra ubicada en el municipio de El Playón, corregimiento de Betania. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2011. La Estación Betania está localizada en la parte alta de la subcuenca, Río Cáchira del Sur.

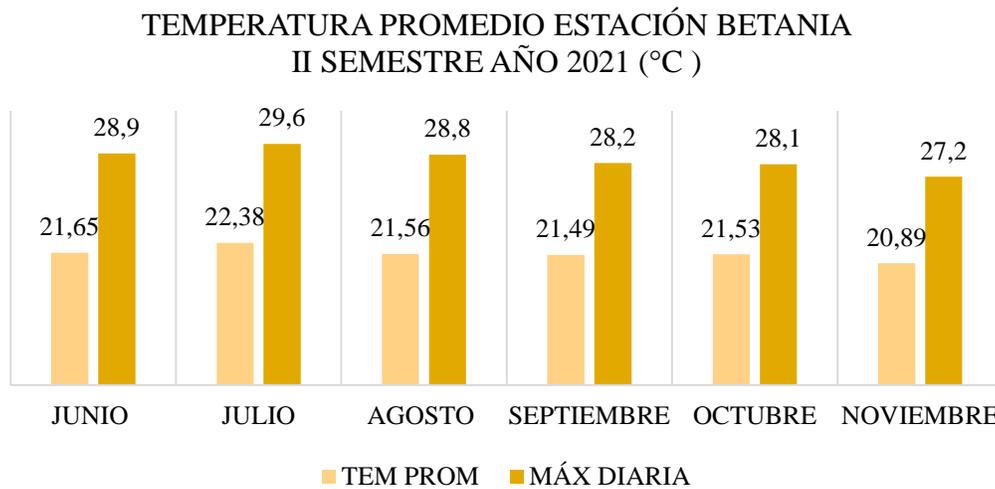
La Estación Betania para el segundo semestre del año 2021, reportó información de variables meteorológicas. El análisis presentado a continuación corresponde a los datos registrados por la estación.

Gráfica 95. Precipitación Estación Betania.



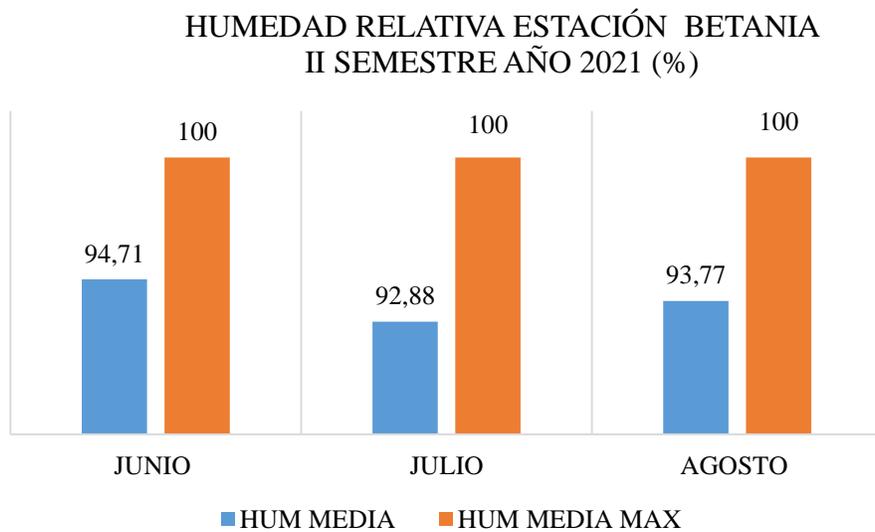
Para el periodo registrado por la estación para lluvia acumulada es de 1.237,19 mm y una precipitación máxima registrada es de 52,6 mm correspondiente al día 22 de junio del 2021.

Gráfica 96. Temperatura Estación Betania.



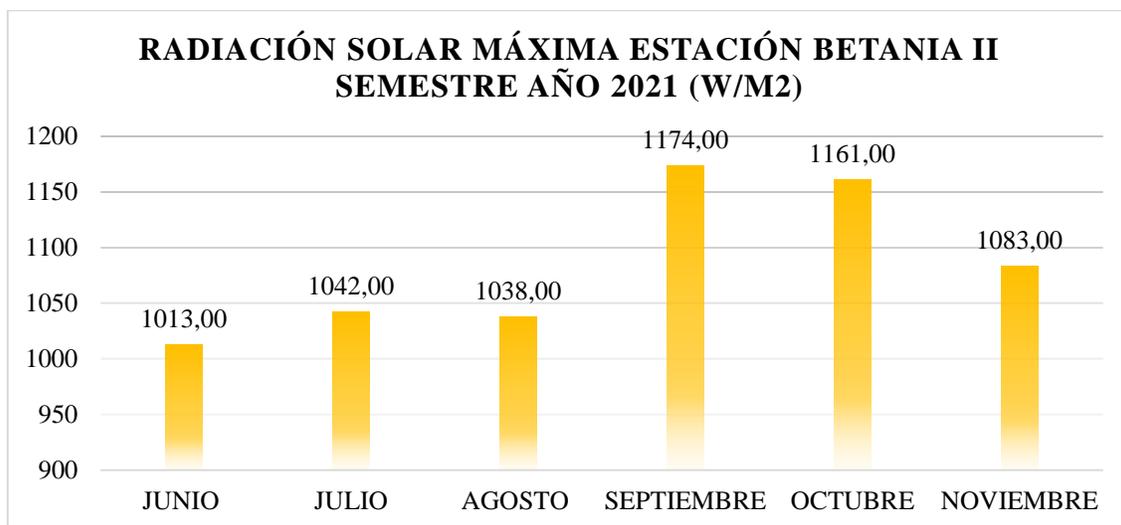
Respecto a temperatura media registrada es de 21,58°C y una temperatura máxima diaria de 29,6°C, el día 15 de julio del 2021.

Gráfica 97. Humedad Relativa Estación Betania



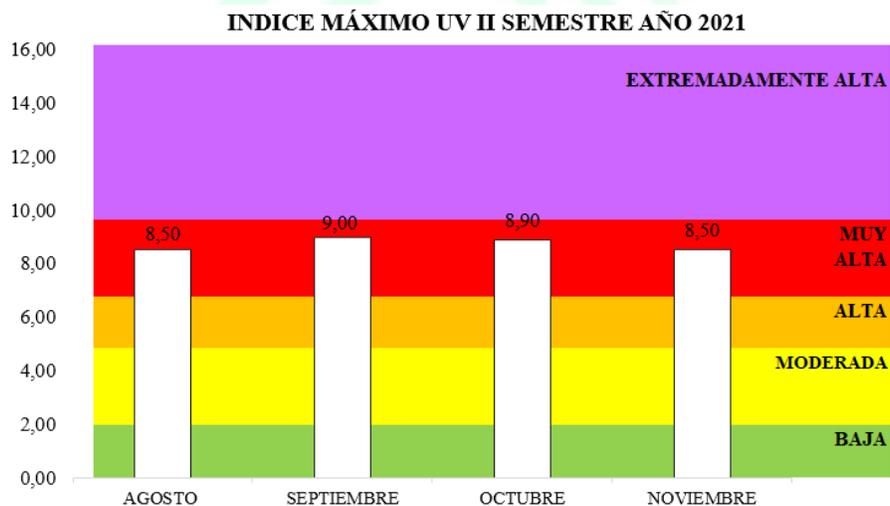
La Humedad relativa promedio para los meses junio, julio y agosto es de 93,79 %.

Gráfica 98. Radiación solar Estación Betania



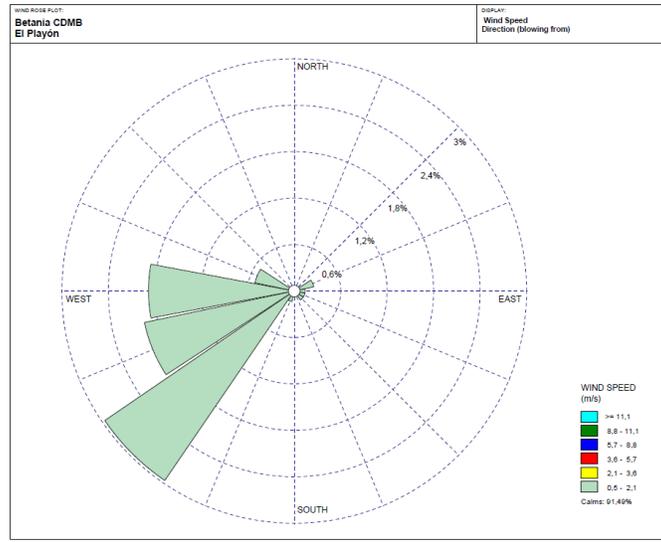
La radiación máxima registrada por la estación es de 1.174 w/m2, y corresponde al día 03 de septiembre del 2021.

Gráfica 99. Índice UV Estación Betania



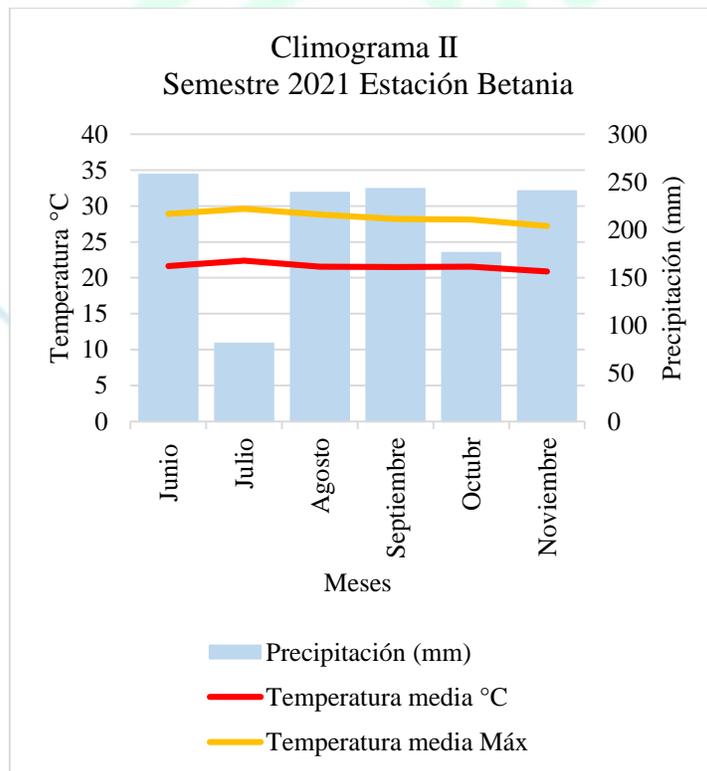
El índice máximo de la estación es de 9, con fecha de ocurrencia el día 05 de septiembre de 2021.

Gráfica 100. Rosa de vientos Estación Betania



En cuanto a dirección y velocidad del viento se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Noroeste (NW).

Gráfica 101. Climograma Estación Betania



7.6.2. Estación La Naranjera

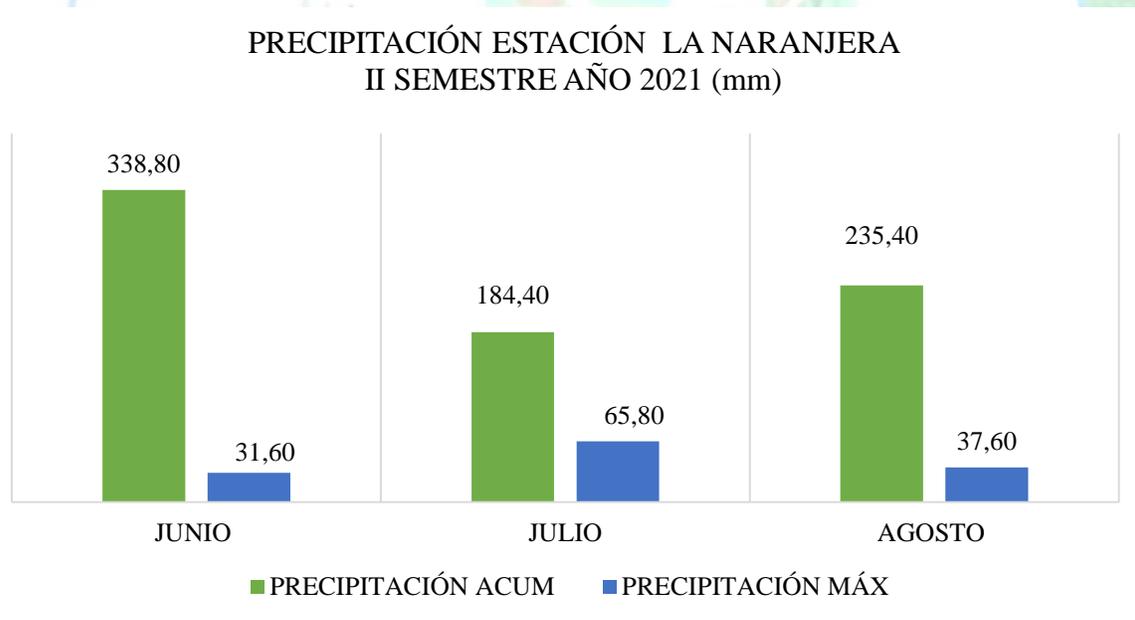


La estación climatológica automática La Naranjera, se encuentra ubicada en el municipio de El Playón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2012. Se encuentra ubicada en la quebrada La Naranjera, su localización es a 2 km de distancia del centro poblado del municipio El playón. Su objetivo se enmarca en el monitoreo de la parte media de la Subcuenca y de la microcuenca.

Cuenca: Cáchira sur
Subcuenca: Río Cáchira del sur
Microcuenca: El Playonero

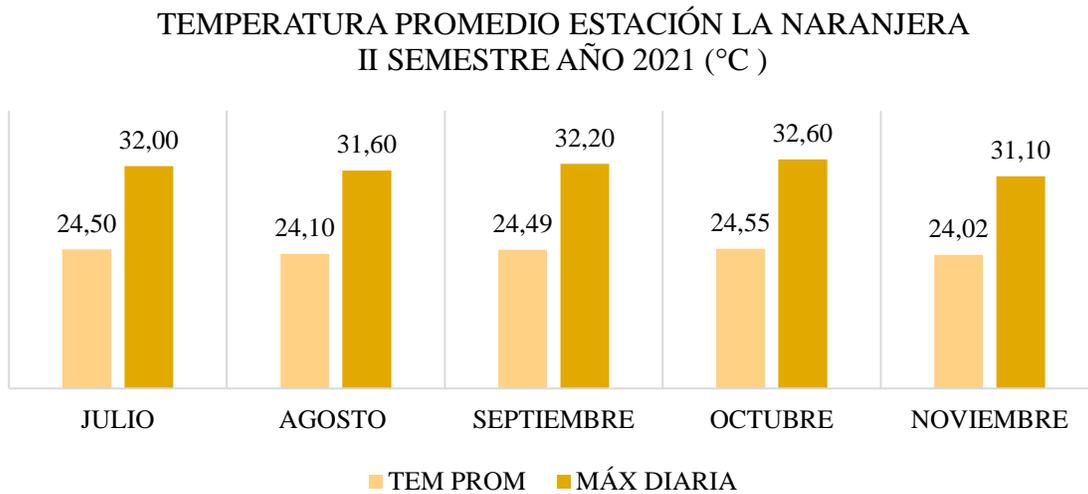
Para esta estación, se realizó el análisis de la información para los meses con reporte disponible de las variables meteorológicas.

Gráfica 102. Precipitación Estación la Naranjera



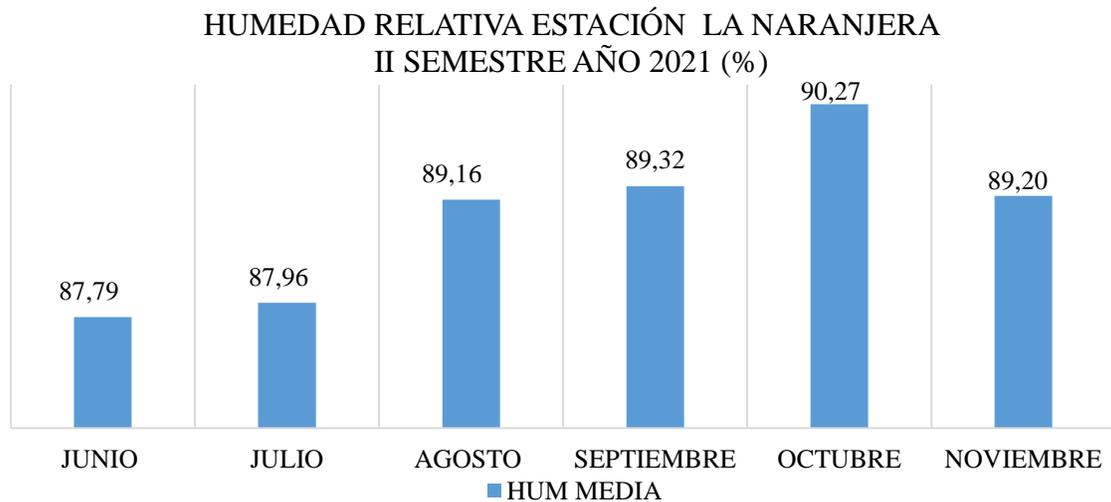
La precipitación acumulada para los meses junio y julio es de 523,2 mm. La precipitación máxima reportada es de 65,8 mm con ocurrencia el día 24 de julio de 2021. Cabe resaltar que, los valores proporcionados para el mes de agosto son de carácter informativo.

Gráfica 103. Temperatura Estación la Naranjera



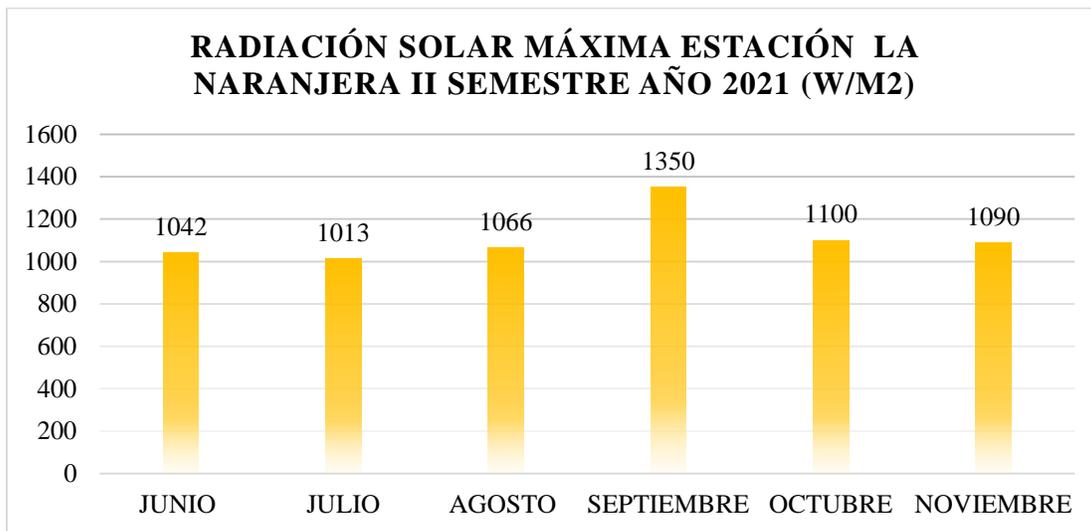
La temperatura media para el reporte de datos corresponde a 24,27 °C y la temperatura máxima reportada es de 32,6 °C, la cual tiene fecha de ocurrencia el día 13 de octubre de 2021.

Gráfica 104. Humedad relativa Estación la Naranjera



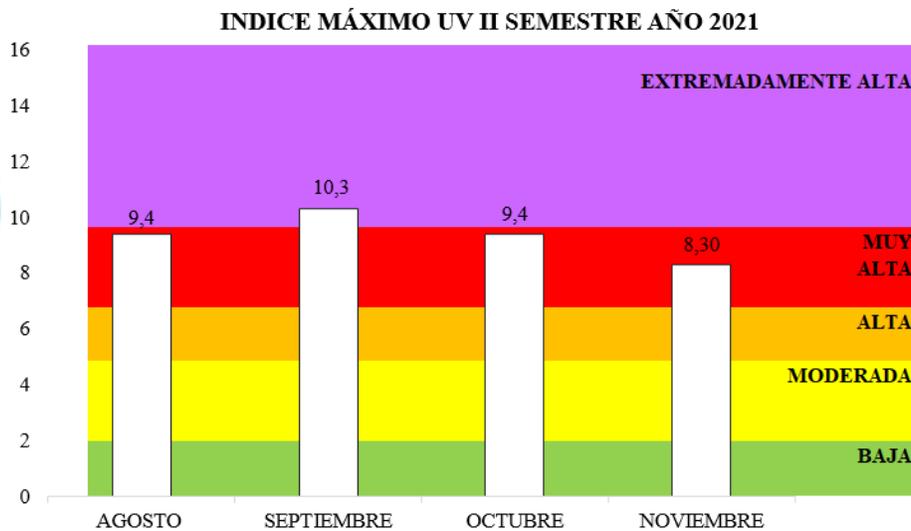
Para los datos reportados por la estación, la humedad media mensual es de 88,95 %.

Gráfica 105. Radiación solar Estación la Naranjera



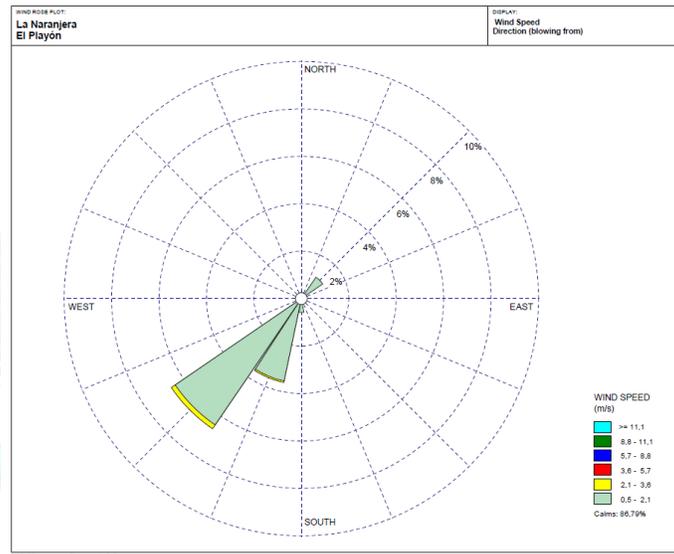
La radiación solar máxima registrada es de 1.350 watt/m² y se reportó el día 09 de septiembre de 2021.

Gráfica 106. Índice UV Estación La Naranjera



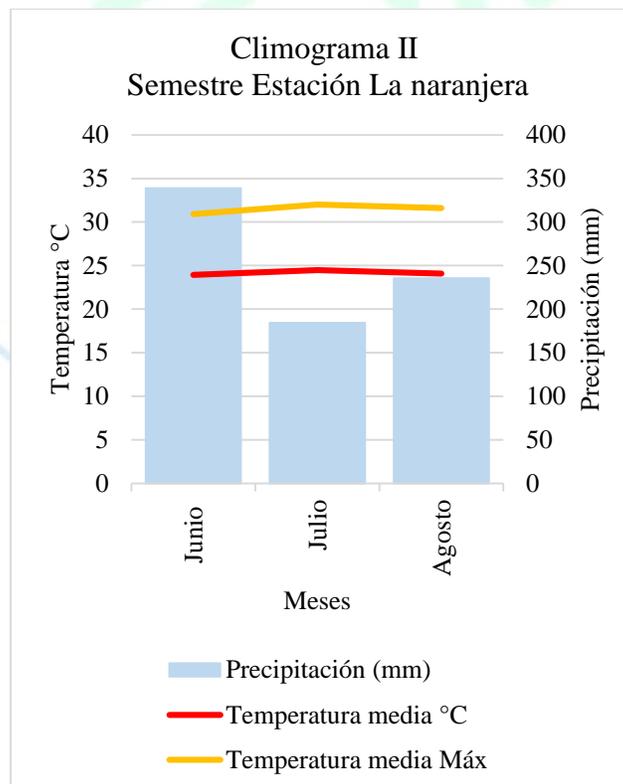
Para el segundo semestre del año 2021, el mayor índice UV corresponde a 10,3 registrado el día 01 de septiembre de 2021.

Gráfica 107. Rosa de vientos Estación La Naranjera



Se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Suroeste (SW).

Gráfica 108. Climograma Estación La Naranjera.



7.6.3. Estación La Aguada

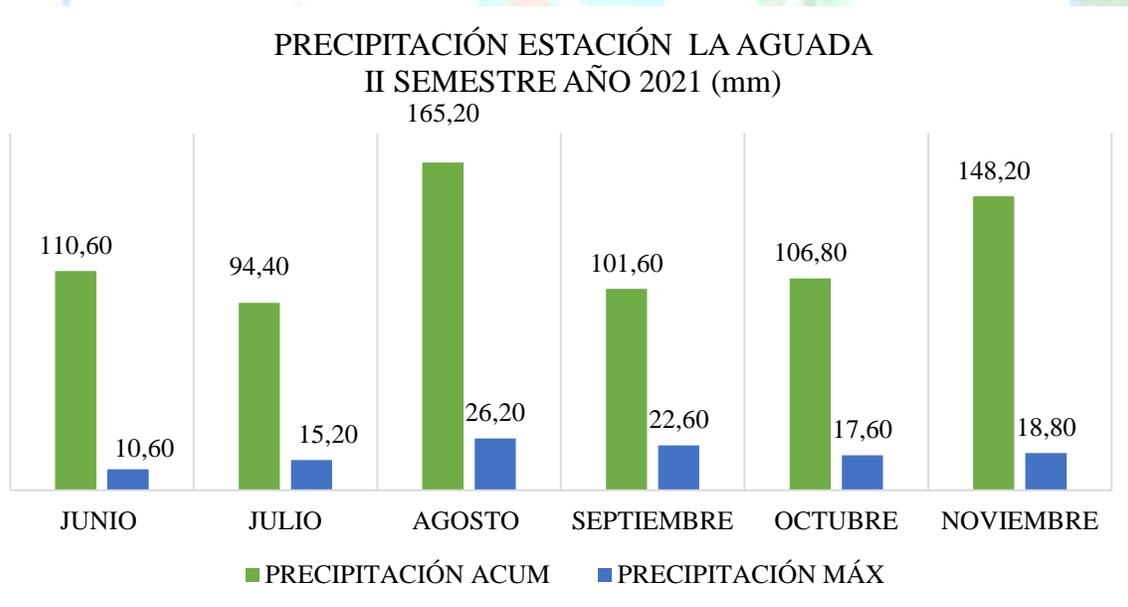


La estación climatológica automática La Aguada, se encuentra ubicada en el municipio de El Playón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013. Se encuentra ubicada en la parte baja de la subcuenca.

Cuenca Cáchira sur
Subcuenca Río Cáchira del sur
Microcuenca: Río Cachiri Bajo

La estación La Aguada presenta el registro de datos para el segundo semestre. El análisis climatológico se realiza para la información disponible, y se presenta a continuación:

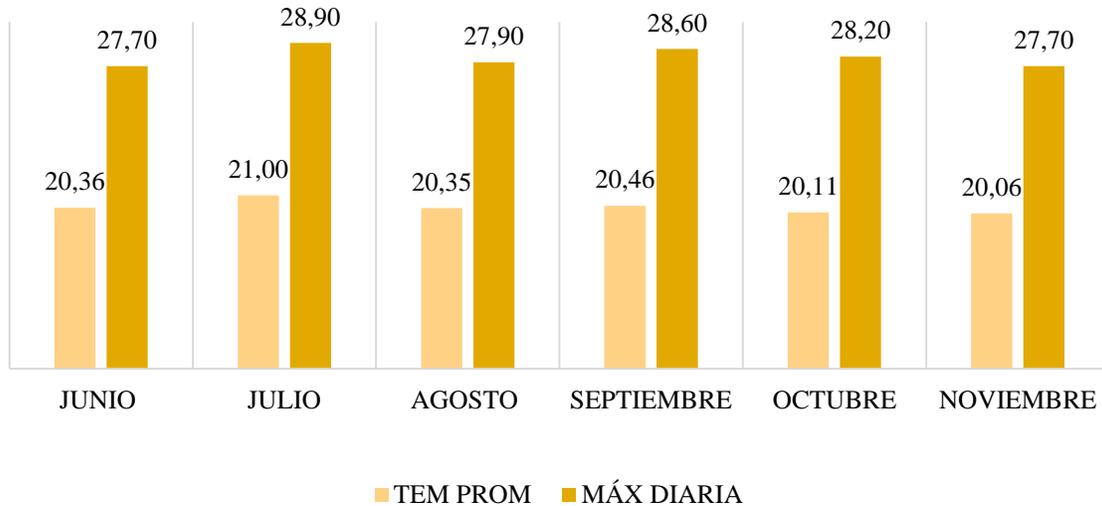
Gráfica 109. Precipitación Estación La Aguada.



La precipitación acumulada para el semestre en la estación La Aguada corresponde a 726,8mm. El reporte de la precipitación máxima en veinticuatro (24) horas fue de 26,2 mm y se reportó el día 09 de agosto del año 2021.

Gráfica 110. Temperatura Estación La Aguada

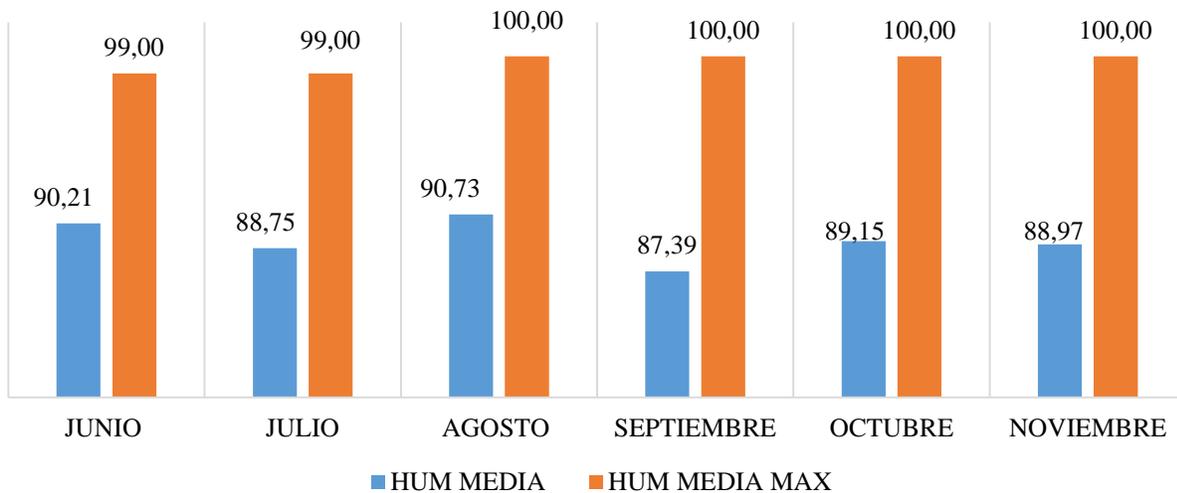
TEMPERATURA PROMEDIO ESTACIÓN LA AGUADA
II SEMESTRE AÑO 2021 (°C)



La temperatura máxima diaria reportada fue de 28,9°C, con fecha de ocurrencia del día 28 de julio de 2021. Así mismo, la temperatura promedio reportada por la estación es de 20,39 °C.

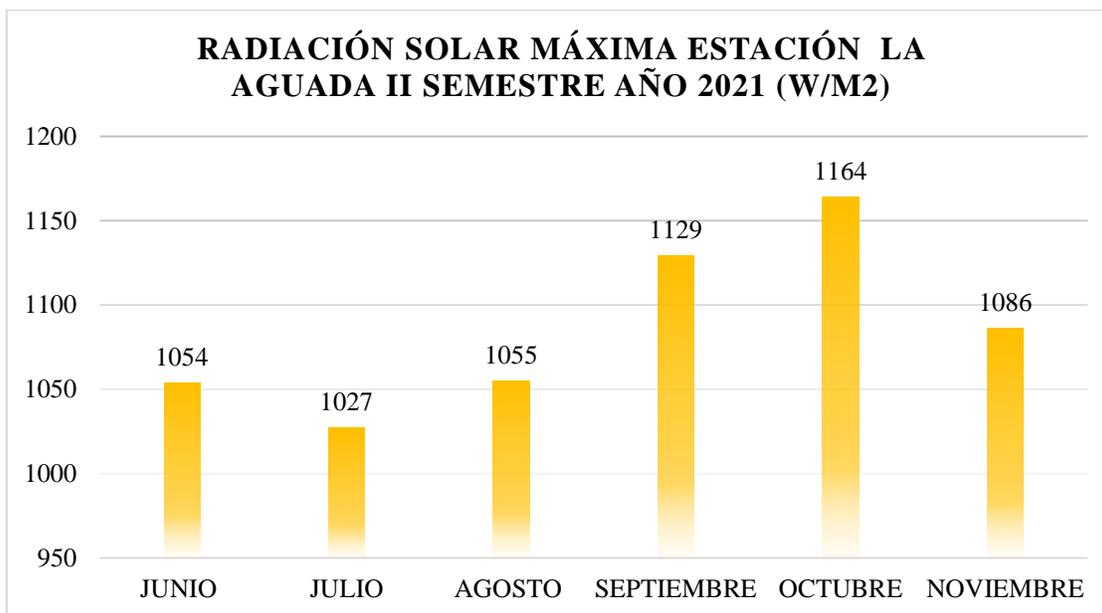
Gráfica 111. Humedad Relativa Estación La Aguada

HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN LA AGUADA
II SEMESTRE AÑO 2021 (%)



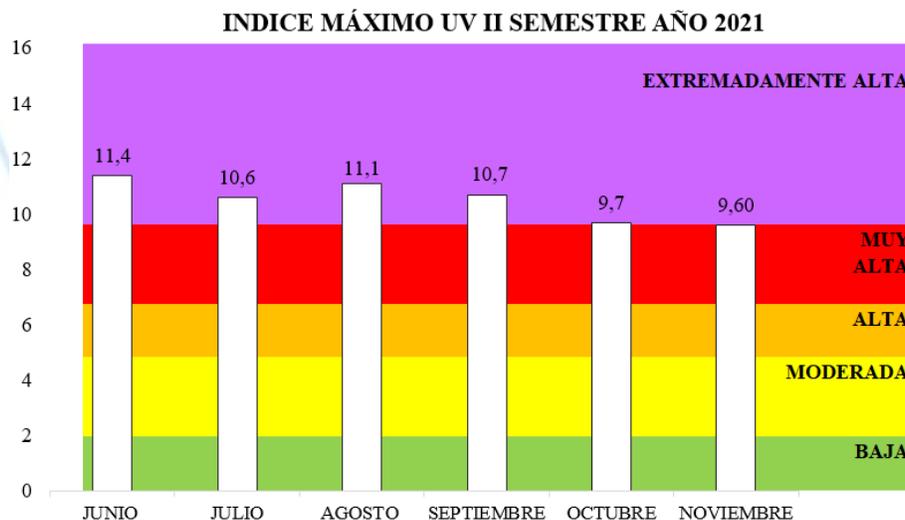
La humedad relativa promedio reportada equivale de 89,06%.

Gráfica 112. Radiación solar Estación La Aguada



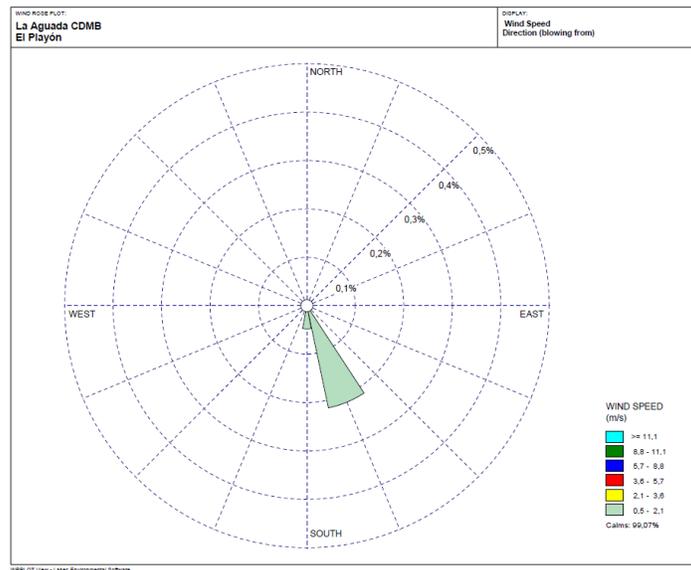
La radiación solar máxima reportada por la estación La Aguada para los meses reportados, corresponde a 1.164 watt/m², la cual se registró el día 24 de octubre de 2021.

Gráfica 113. Índice UV Estación La Aguada



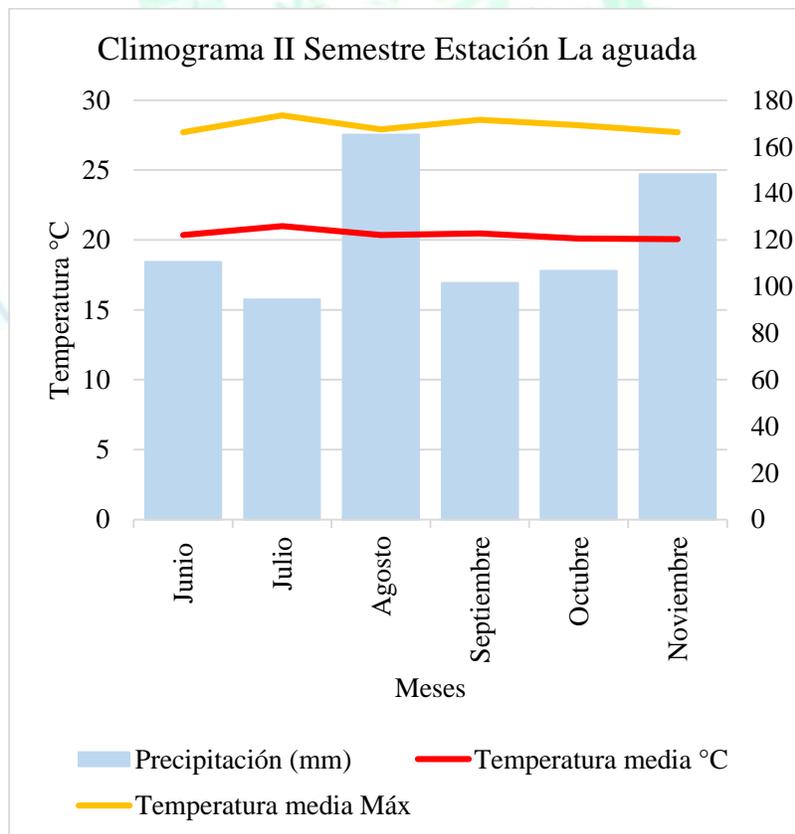
El índice de radiación UV máximo mensual reportado por la estación es de 11,4, con fecha de ocurrencia de 11 de junio de 2021, catalogado extremadamente alto.

Gráfica 114. Rosa de viento Estación Aguada.



Según el reporte, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Sureste (SE).

Gráfica 115. Climograma Estación Aguada



En el climograma, se evidencia que la estación presenta un comportamiento normal propio de un clima ecuatorial, se realiza reporte gráfico en función de la información disponible.

7.6.4. Estación Turbay

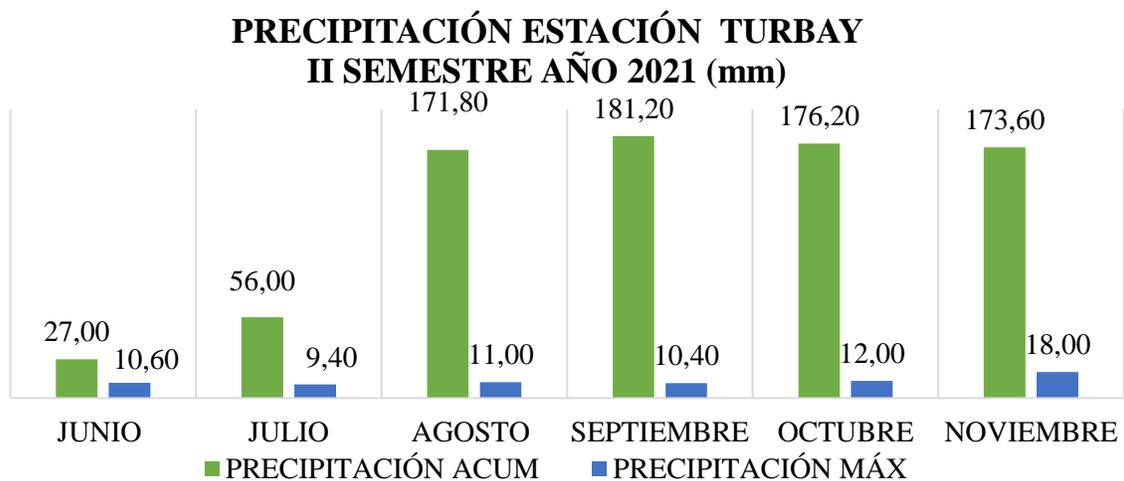


Estación climatológica automática Turbay, se encuentra ubicada en el municipio de Suratá. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013. Su objetivo es monitorear la parte alta de la subcuenca,

Cuenca: Cáchira sur
Subcuenca: Río Cáchira del sur
Microcuenca: Romeritos

La Estación Turbay durante el segundo semestre del año 2021 reportó información para los meses junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre. Por tanto, el análisis de datos se realizó para la información disponible.

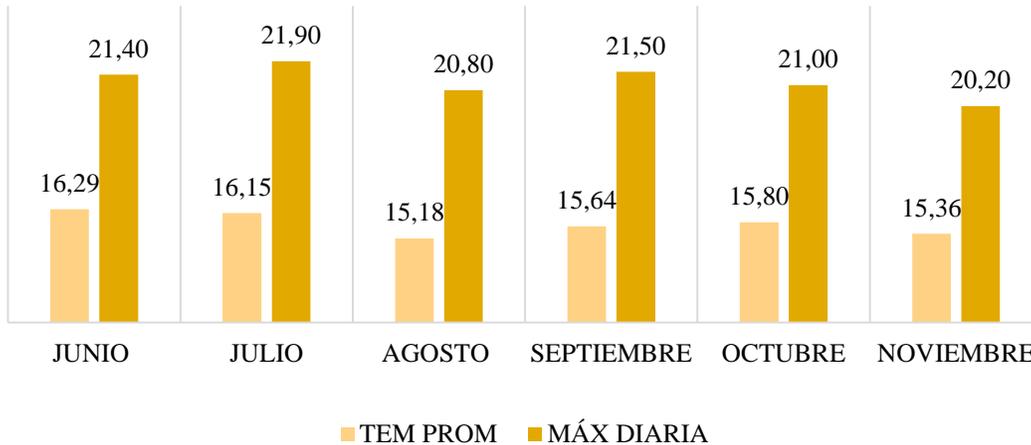
Gráfica 116. Precipitación Estación Turbay



La precipitación acumulada reportada es de 758,8 mm para los datos disponibles del segundo semestre. La precipitación máxima diaria es de 18 mm con fecha de ocurrencia de 03 de noviembre. Cabe resaltar que, el mes de junio se reporta como indicativo.

Gráfica 117. Temperatura Estación Turbay.

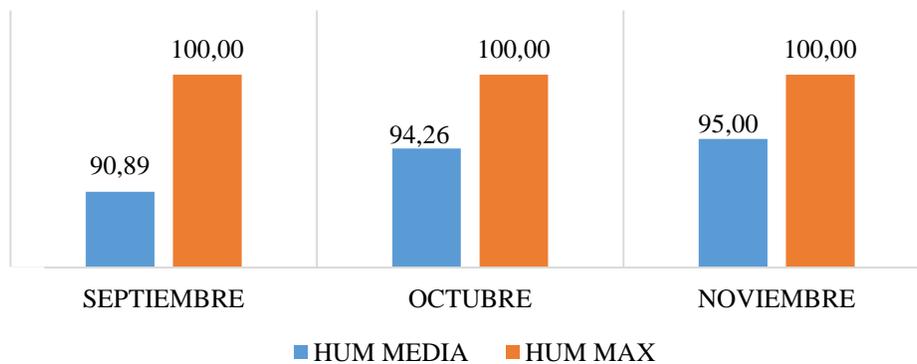
TEMPERATURA PROMEDIO ESTACIÓN TURBAY II SEMESTRE AÑO 2021 (°C)



La temperatura media registrada para la estación es de 15,74 °C. La temperatura máxima reportada es de 21,9 °C con fecha de ocurrencia del día 07 de julio de 2021.

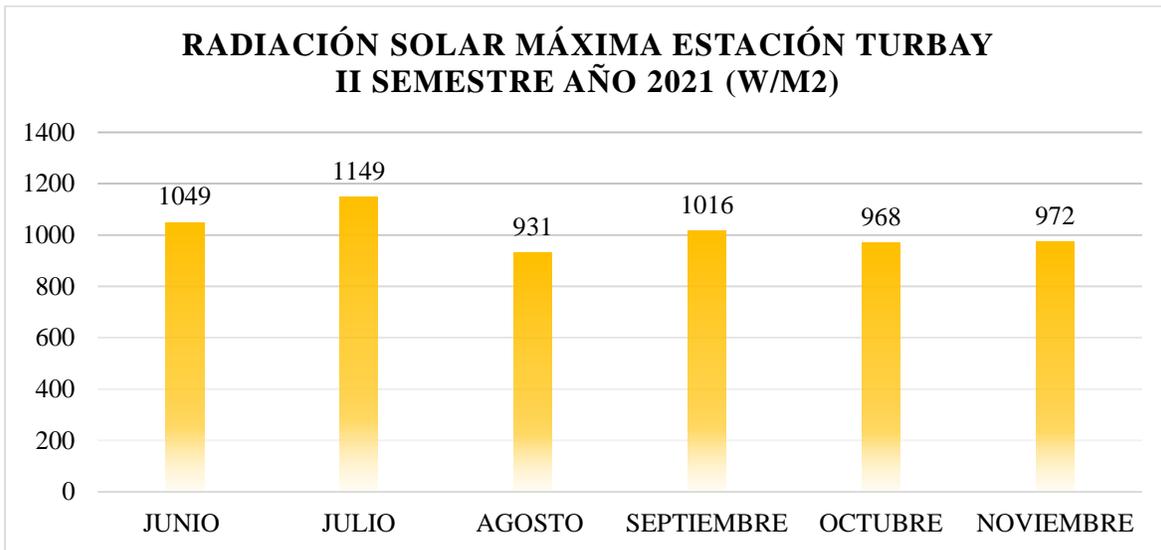
Gráfica 118. Humedad relativa Estación Turbay

HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN TURBAY II SEMESTRE AÑO 2021 (%)



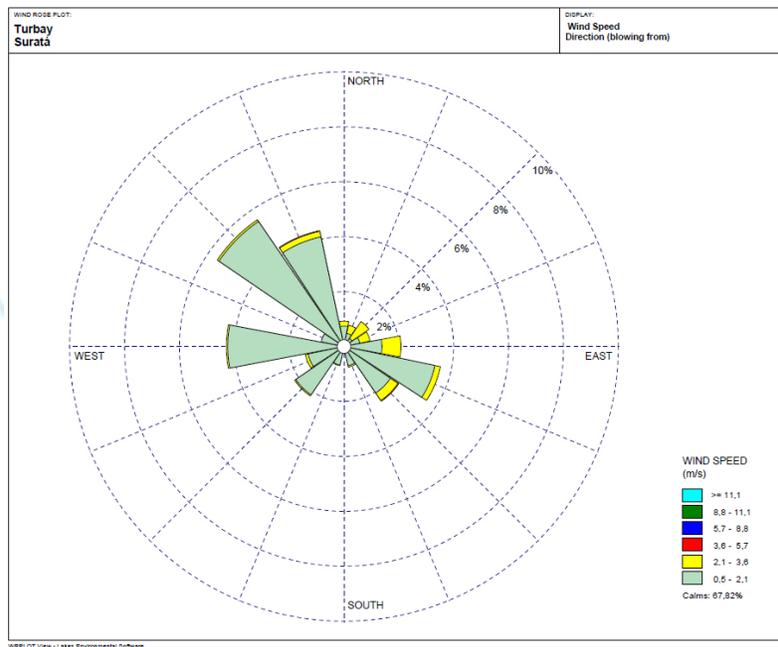
La humedad relativa promedio registrada para los meses de septiembre, octubre y noviembre es de 93,38%.

Gráfica 119. Radiación solar Estación Turbay



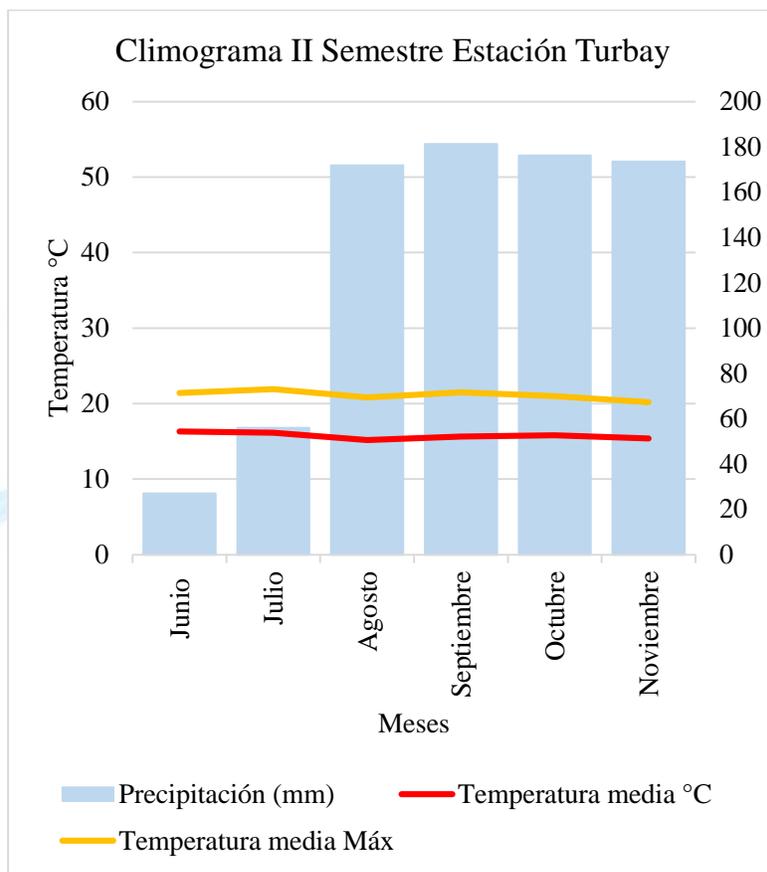
La radiación solar máxima es de 1.149 w/m2, con fecha de ocurrencia reportada el día 07 de julio de 2021.

Gráfica 120. Rosa de viento Estación Turbay.



Según los datos para el periodo reportado, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Noroeste (NW).

Gráfica 121. Climograma Estación Turbay



AÑOS
Conservando lo Nuestro

8. Estaciones hidrológicas de niveles

8.1.Subcuenca Río de Oro

En la Subcuenca Río de Oro la CDMB posee una estación de niveles que reporta la información de variables hidrológicas, las cuales son: Estación El Rasgón. A continuación, se presentan los siguientes resultados que corresponden al segundo semestre del año 2021.

8.1.1. Estación El Rasgón.

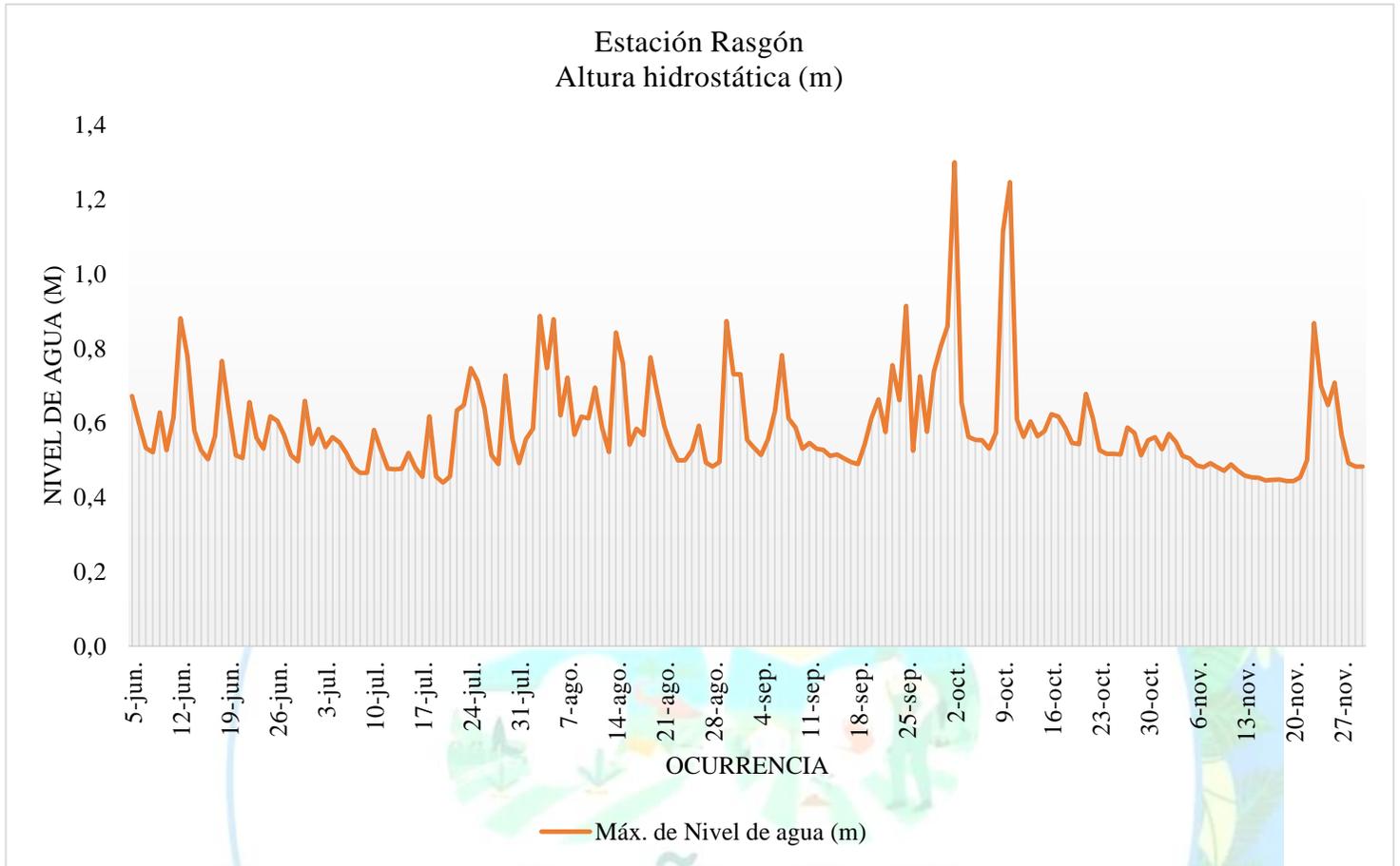


Estación Hidroclimatológica de niveles El Rasgón, se encuentra ubicada en el municipio de Piedecuesta. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2.019. Captura información de la parte alta del Río de Oro. Permite el registro de las variaciones en los niveles de columna de agua para esta sección del río.

La Estación El Rasgón reportó información durante el 05 de junio a 30 de noviembre que corresponden al segundo semestre del año 2021. Por lo tanto, se realizó el procesamiento de la información de esta estación. A continuación, se evidencia el comportamiento de la carga hidrostática para el segundo semestre del 2021.

En el mes de octubre se evidencia notablemente que el nivel de agua aumenta significativamente en relación con los demás meses. El nivel de la columna de agua mínimo reportado fue en el día 20 de julio con un reporte de nivel de 0,439 m de altura, el máximo reportado tuvo como ocurrencia el día 02 de octubre año 2021, con una medición de 1,298m.

Gráfica 122. Niveles Estación El Rasgón.



8.2.Subcuenca Río Lebrija

En la Subcuenca Río de Oro la CDMB posee una (1) estación de niveles que reporta la información de variables hidrológicas, las cuales son: Estación Bocas. A continuación, se presentan los siguientes resultados que corresponden al segundo semestre del año 2021.

8.2.1. Estación Bocas



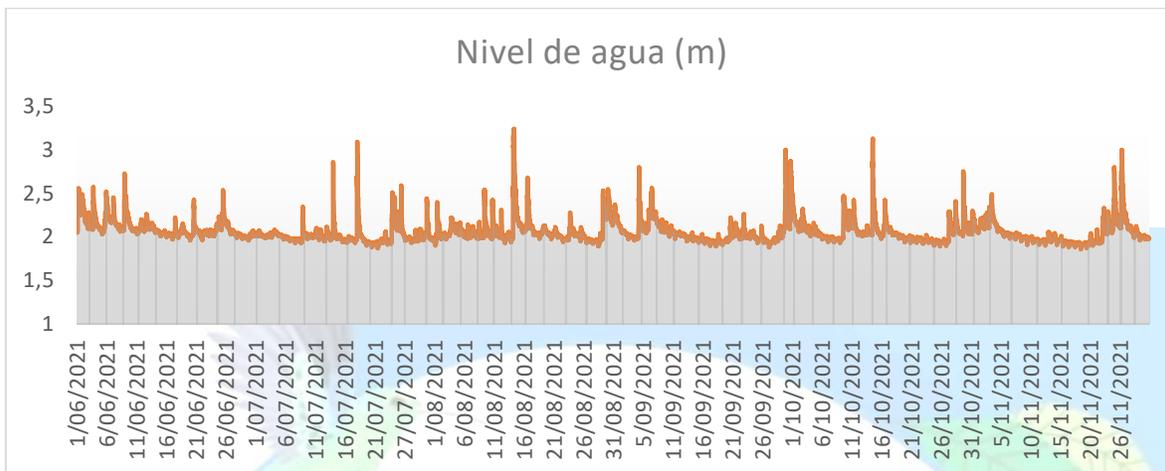
Estación Hidroclimatológica de niveles Bocas, se encuentra ubicada en el municipio de Girón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB. Permite el registro de las variaciones en los niveles de columna de agua para esta sección del río. La estación Bocas tiene sensor de para medir velocidad y con ello calcula el caudal.

La Estación Bocas reportó información durante el segundo semestre del año 2021. Por lo tanto, se realizó el procesamiento de la información de esta estación. A continuación, se evidencia el comportamiento de la carga hidrostática para el segundo semestre del 2021.

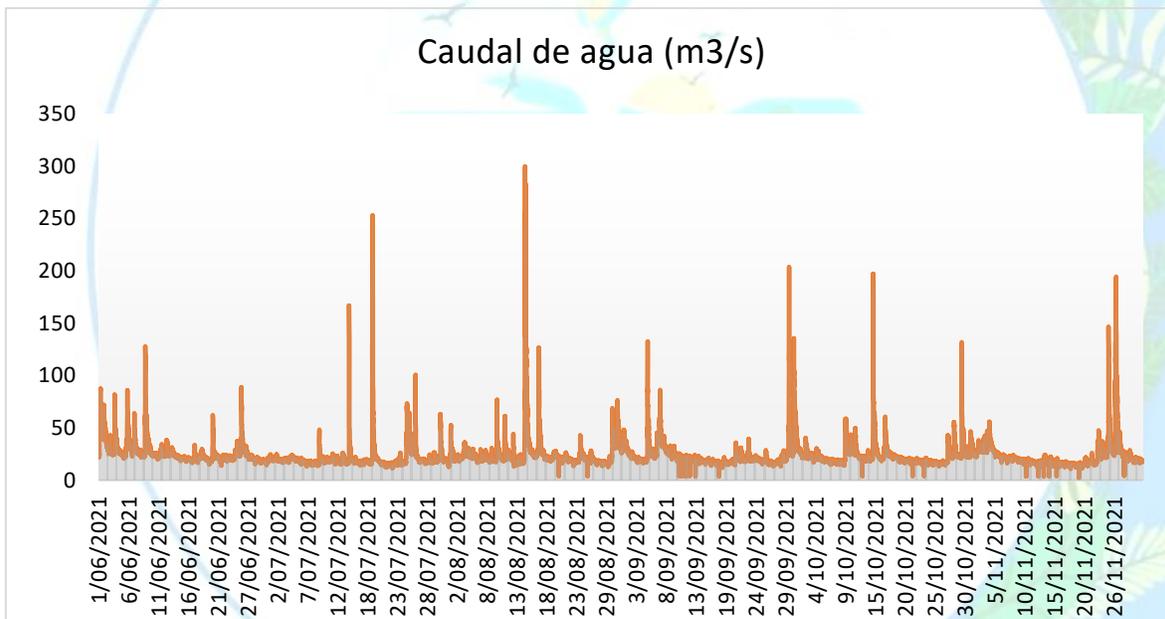
En el mes de junio y agosto se evidencia notablemente que el nivel de agua aumenta significativamente en relación al reporte de los demás meses del semestre. El nivel de la columna de agua mínimo reportado fue de 1,94 m de altura, reportado en los días 21 de julio, 18 y 19 de noviembre del año en curso, el nivel de ala lámina de agua máximo reportado tuvo como ocurrencia el día 13 de junio con una medición de 72,26 m.

Para la variable de volumen de agua reportada para el segundo semestre del año 2021 por la estación, se realizó análisis de caudales de agua mínimos diarios reportados (m^3/s). Se evidencia que el caudal mínimo de agua reportado fue 16,614 m^3/s y tuvo como ocurrencia el día 19 de noviembre de 2021. Así mismo, el caudal de agua máximo reportado por la estación para el segundo semestre fue de 299,421 m^3/s con fecha de ocurrencia el día 14 de agosto del 2021.

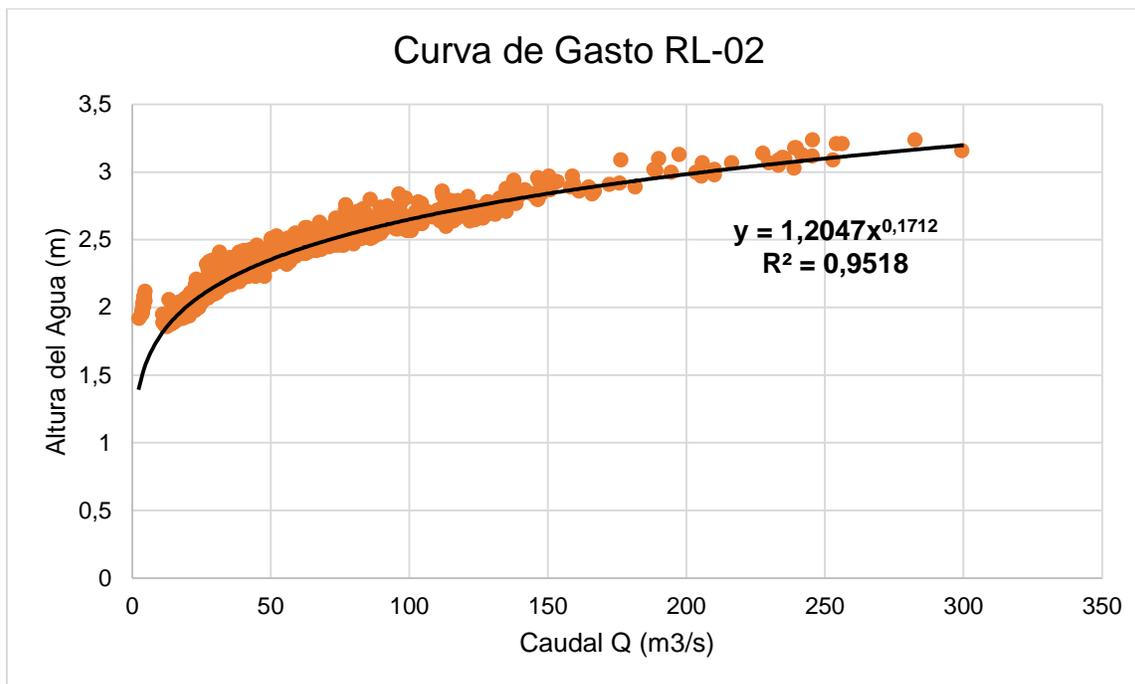
Gráfica 123. Niveles Estación Bocas



Gráfica 124. Análisis de Caudal Estación Bocas.



Gráfica 125. Curva de Gasto Estación Bocas.

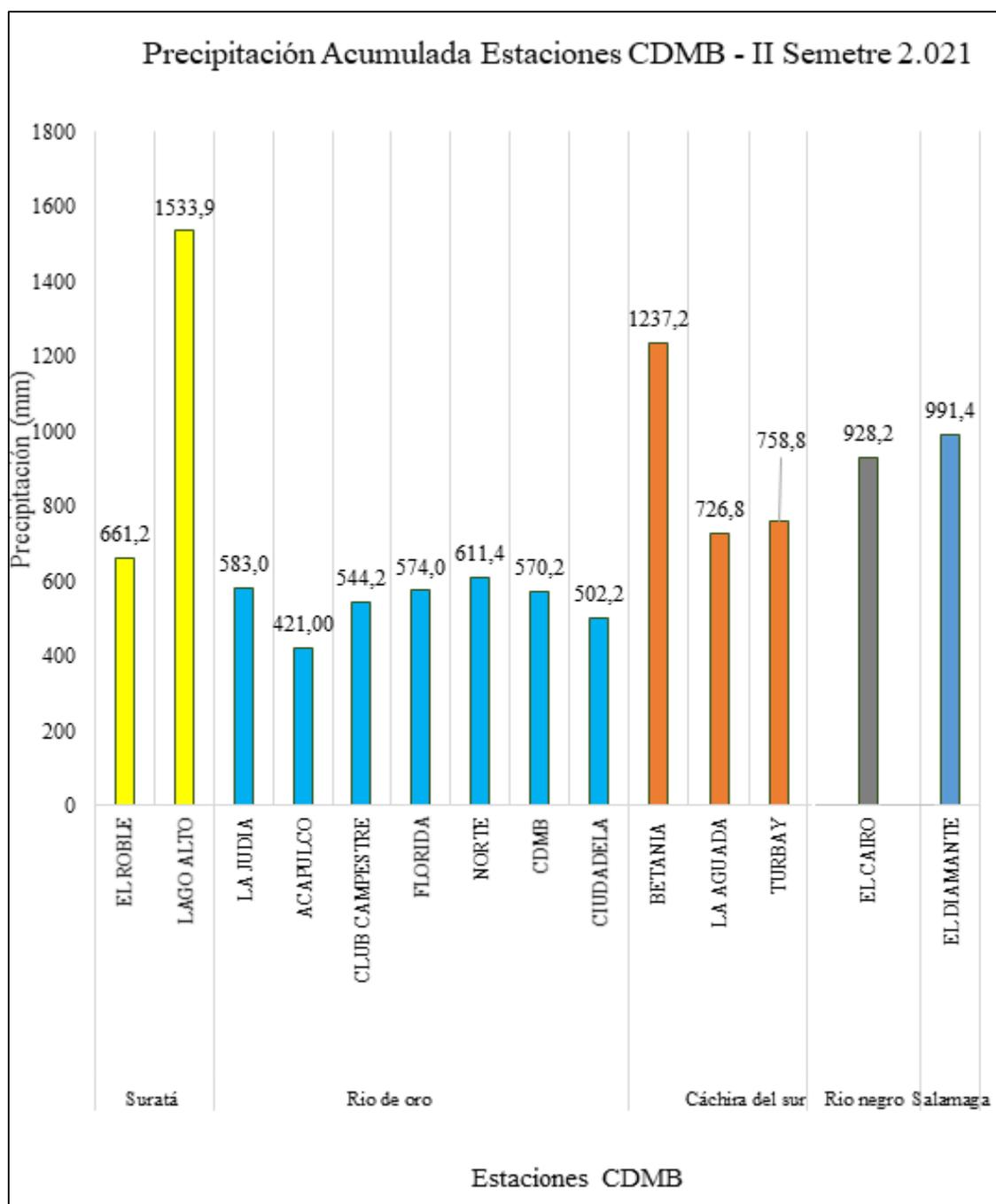


9. Consolidación

Se pretende resumir los reportes generados por estación, teniendo en cuenta aquellas estaciones donde el registro de datos de las variables meteorológicas se realizó con un margen de disponibilidad mínima del 75%, de la totalidad de los datos registrados para el segundo semestre del año 2021.

Variable precipitación

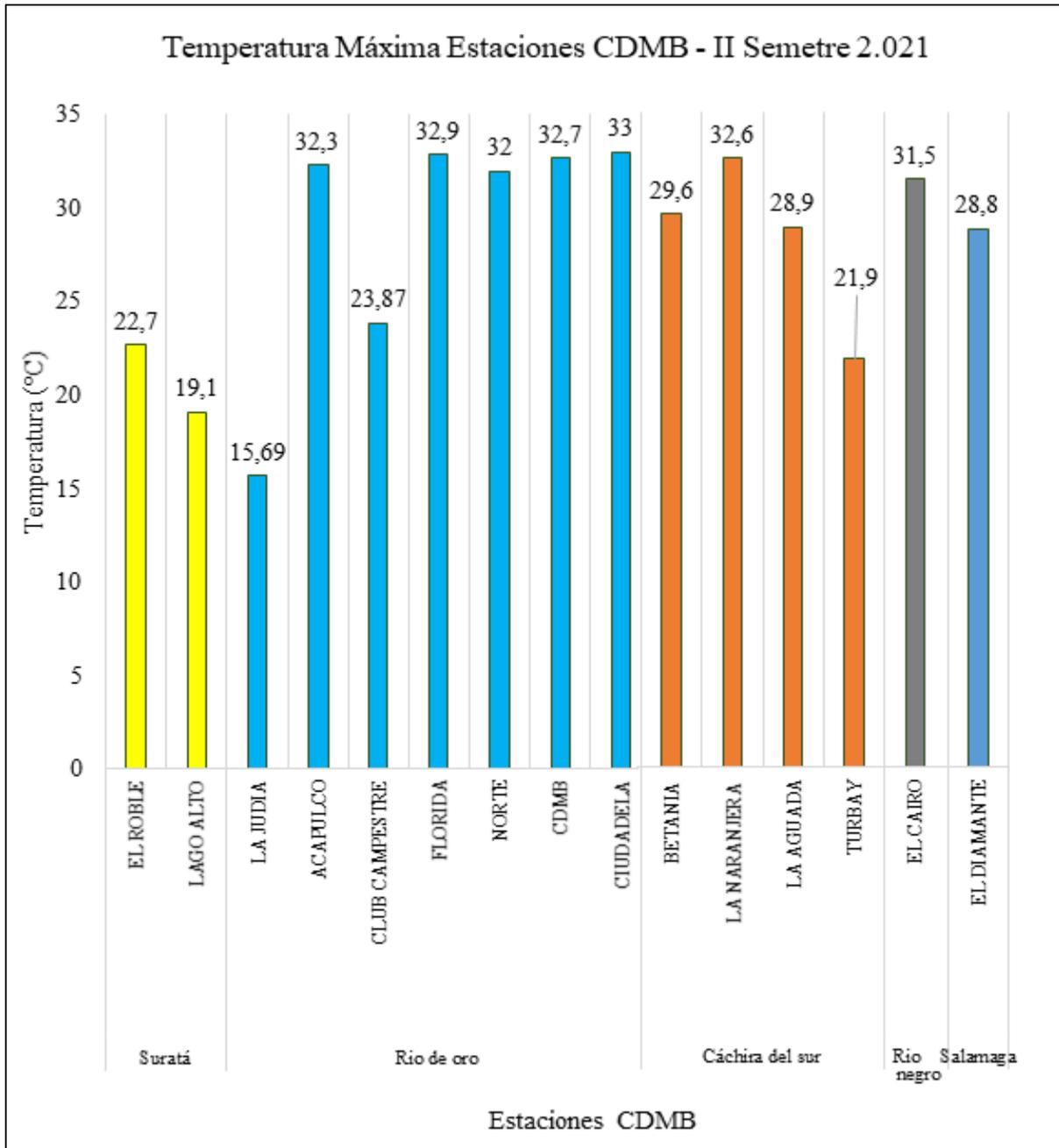
Gráfica 126. Red Hidroclimatológica II Semestre, Variable Precipitación.



Según los registros de precipitación acumulada semestral, se evidencia un gran aporte de agua por precipitación a las cuencas Suratá, Cáchira del Sur y Salamaga, dado que las estaciones Lago Alto, Betania, El Diamante cuentan con registro superior a los 990 mm.

Variable Temperatura Máxima

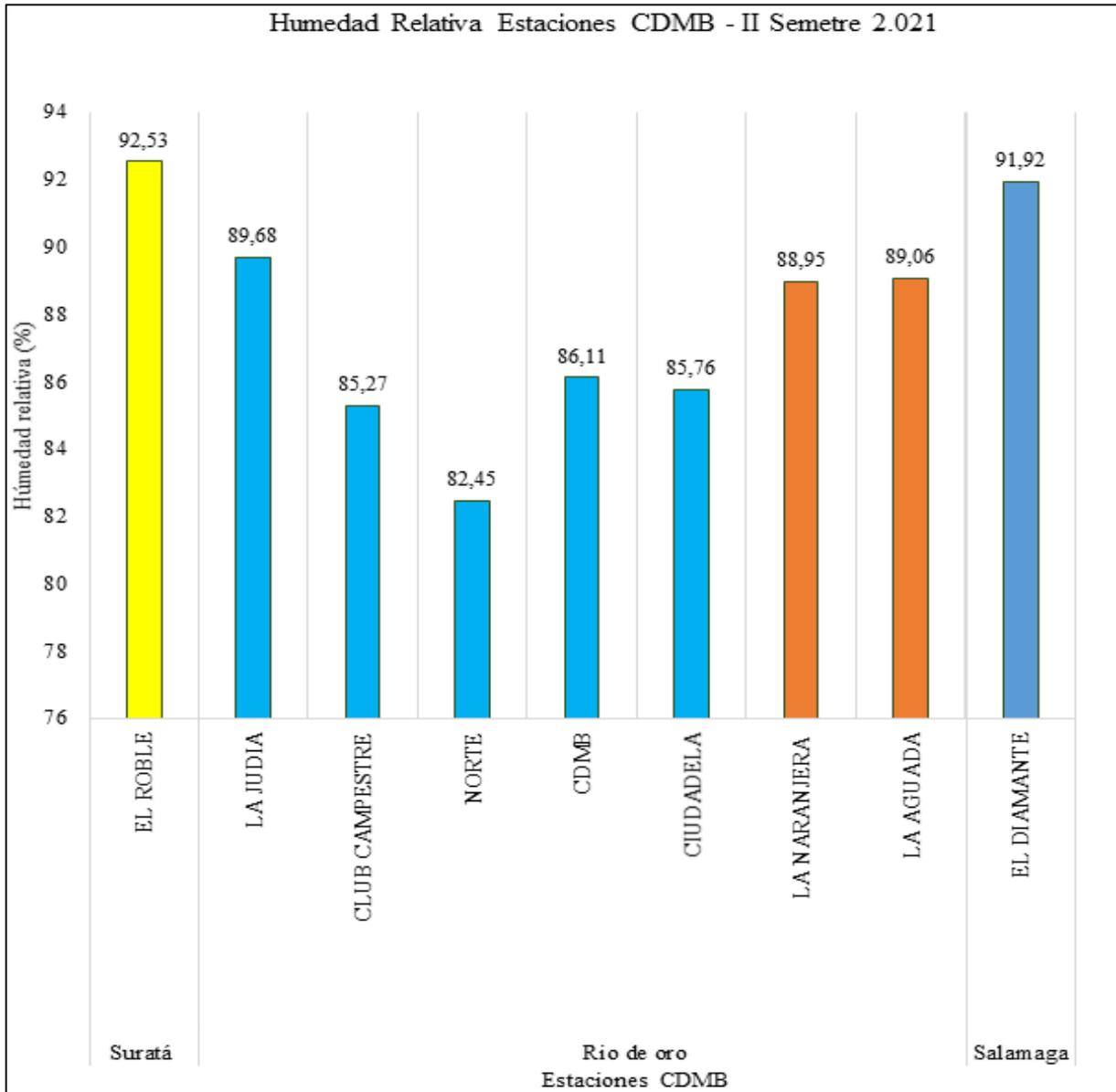
Gráfica 127. Red Hidroclimatológica II Semestre, Variable Temperatura Máxima.



Se evidencia que la Estación Ciudadela presentó el mayor registro de temperatura máxima registrada en el II Semestre de 2021 (33 °C), seguida por la estación Florida (32,9°C) y CDMB (32,7°C), es decir la cuenca con registro de temperatura más alta es Rio de Oro.

Variable Humedad Relativa

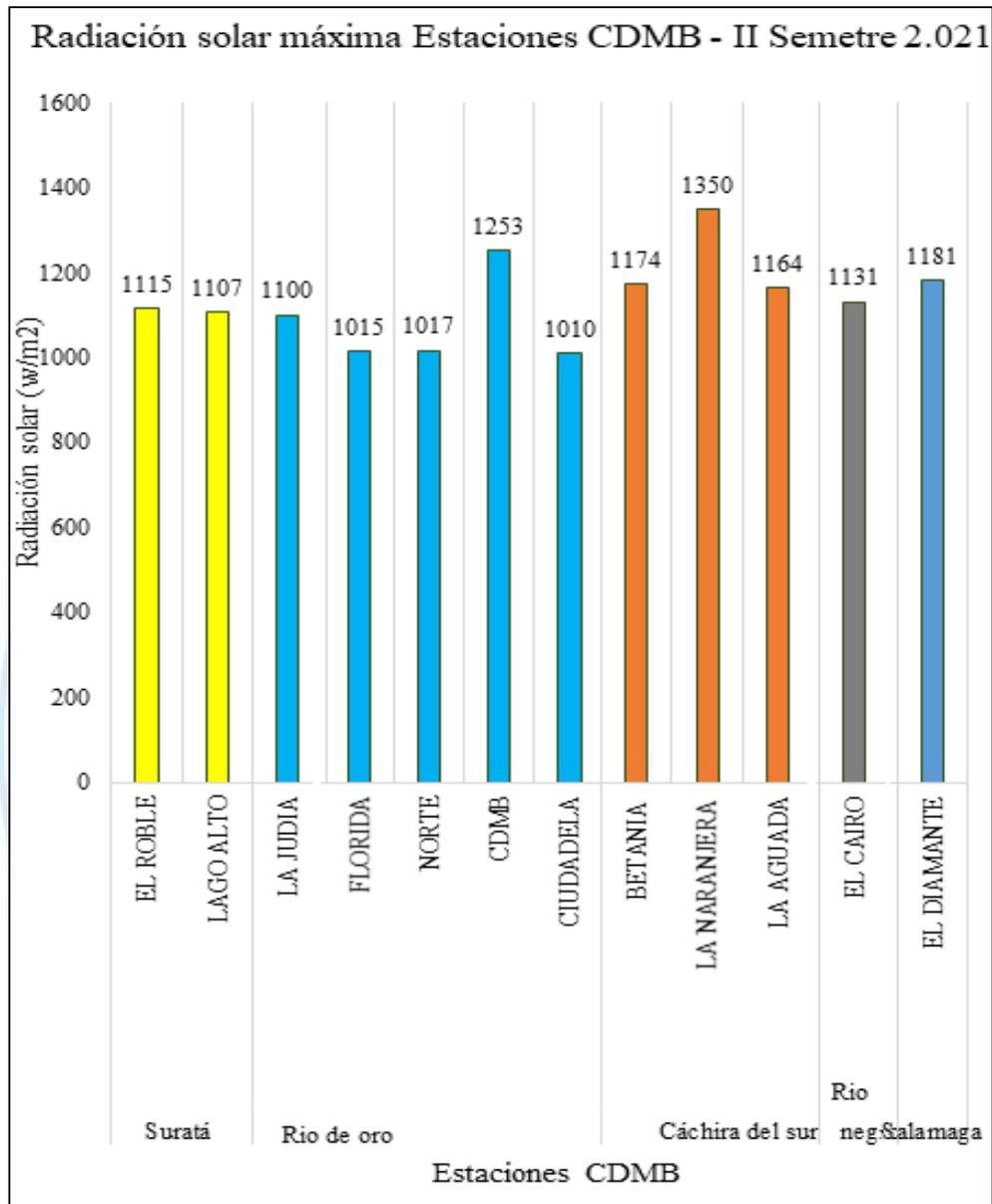
Gráfica 128. Red Hidroclimatológica II Semestre, Variable Humedad relativa.



De las estaciones reportadas se presentó el valor máximo promedio de la variable humedad relativa con registro de 93,13%, según las estaciones que reportaron ésta variable para el II Semestre de 2021, seguido por la estación El Roble (92,53%) y El Diamante (91,92%), según los datos registrados por las estaciones.

Variable Radiación solar

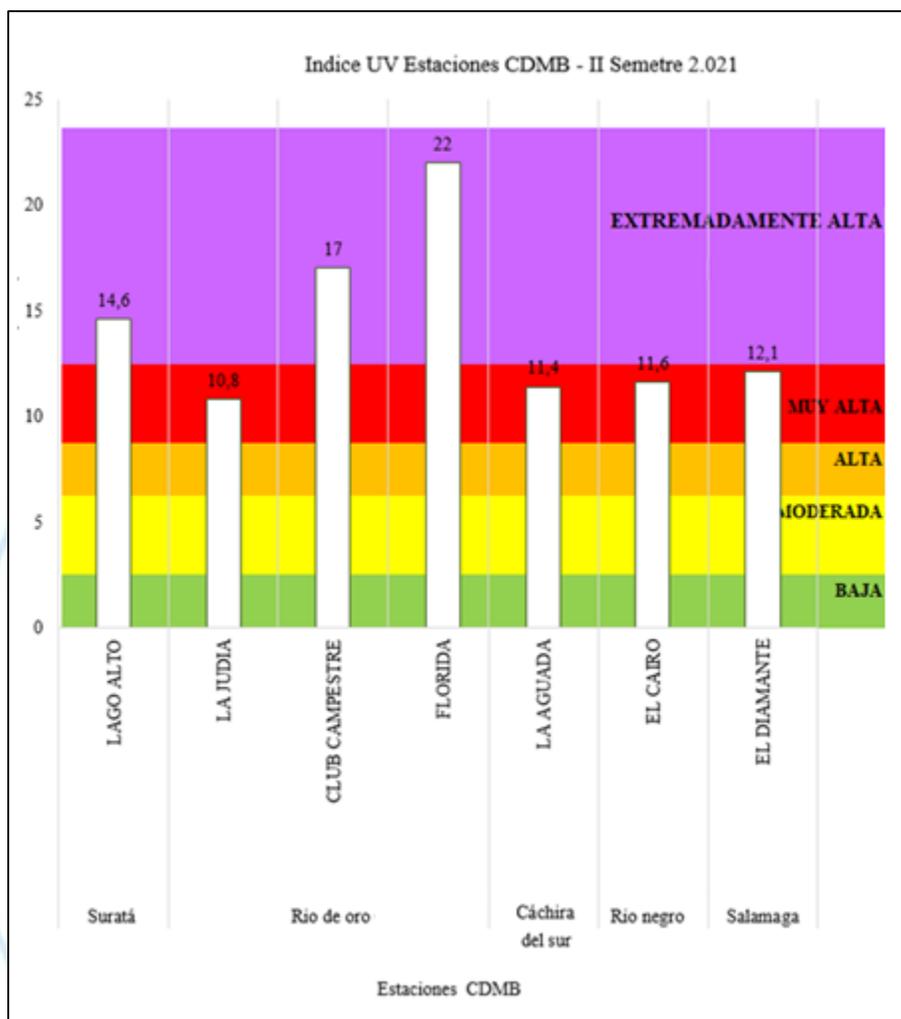
Gráfica 129. Red Hidroclimatológica II Semestre, Variable Radiación solar.



La estación La Naranjera registró la radiación solar máxima más alta, para el segundo semestre del año 2021, con una medición de 1.350 w/m².

Variable Índice UV

Gráfica 130. Red Hidroclimatológica II Semestre, Variable Índice UV.



La estación Florida reportó el registro de Índice UV solar máximo para el segundo semestre del año 2021, según los datos registrados por cada estación, alcanzó una medición de 22, el índice UV máximo, nos da como resultado que los rayos UV están en categoría extremadamente alta, por ende, es necesario generar estrategias para la prevención de enfermedades cutáneas o repercusiones físicas externas.

10. Glosario

Clima: Es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y evoluciones del tiempo, en un periodo y región dados, y controlado por factores forzantes y determinantes, y por la interacción entre los diferentes componentes del sistema climático (atmósfera, hidrosfera, litosfera, criósfera, biosfera y antropósfera) (IDEAM, 2005).

Estaciones Meteorológicas. Se entiende como estación meteorológica el sitio donde se hacen observaciones y mediciones puntuales de las diferentes variables meteorológicas, usando instrumentos apropiados, con el fin de establecer el comportamiento atmosférico en las diferentes zonas de un territorio (IDEAM, 2005).

Estaciones Climáticas: Son aquellas en las cuales se obtienen datos meteorológicos de una calidad y duración tales que permiten describir o explicar el clima de una región. En función del objetivo que se persigue, las estaciones se dividen en dos grandes tipos: Principales y Ordinarias (IDEAM, 2008).

Estación Climatológica Ordinaria (CO) (Redes): Este tipo de estaciones poseen obligatoriamente un pluviómetro, fluviógrafo y psicrómetro. Es decir, miden lluvias y temperaturas extremas e instantáneas.

Estación Climatológica Principal (CP) (Redes): Es aquella en la cual se hacen observaciones de visibilidad, tiempo atmosférico presente, cantidad, tipo y altura de las nubes, estado del suelo, precipitación, temperatura del aire, humedad, viento, radiación, solar, brillo solar, evaporación y fenómenos especiales. Gran parte de estos parámetros se obtienen de instrumentos registradores. Por lo general se efectúan tres observaciones diarias.

Helada (Alertas hidrológicas): En términos meteorológicos, es la ocurrencia de una temperatura igual o menor a 0 °C a un nivel de 1.5 a 2 m sobre el nivel del suelo. Es decir, al nivel reglamentario en que se instalan las casetas de medición meteorológica. Desde el punto de vista agrometeorológico podría definirse una helada como la temperatura baja a la cual los tejidos de la planta comienzan a sufrir daño.

Humedad atmosférica: Es el porcentaje de humedad que contiene el aire con respecto al total que es capaz de contener como función de su temperatura y su presión (IDEAM, 2005).

Precipitación: La precipitación es la caída de partículas de agua líquida o sólida que se originan en una nube, atraviesan la atmósfera y llegan al suelo. La cantidad de precipitación es el volumen de agua lluvia que pasa a través de una superficie en un tiempo determinado (IDEAM, 2005).

Red Climatológica: Esta red la componen las denominadas estaciones climatológicas en las cuales se miden, además de la precipitación, otras variables meteorológicas como la temperatura, las características de humedad del aire, el brillo solar, el viento (dirección, recorrido y velocidad) y la evaporación, con el propósito de obtener las variables usadas para el seguimiento y estudio del clima. En las estaciones climatológicas se toman datos tres veces al día o se registran continuamente (IDEAM, 2005).

Red Meteorológica: Una red meteorológica es el conjunto de estaciones, convenientemente distribuidas, en las que se observan, miden y/o registran los diferentes fenómenos y elementos atmosféricos que son necesarios en la determinación del estado del tiempo y el clima en una región, para su posterior aplicación a diversos usos y objetivos (IDEAM, 2005).

Temperatura: Es una medida del grado de calor o frío de un cuerpo o un medio los tres parámetros que describen el régimen de la temperatura en un determinado lugar son la temperatura media, la máxima media y la mínima media, en la escala media mensual multianual (IDEAM, 2005).

Variabilidad del clima: La variabilidad del clima se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos antropogénicos (variabilidad externa) (IPCC, 2013).

Viento: Es el aire en movimiento. Se representa por un vector que puede ser descompuesto en una componente horizontal y otra vertical. La proyección horizontal del vector viento es lo que llamamos viento, y a la componente vertical se le denomina corriente ascendente o descendente, según corresponda.

Para identificar el viento, es necesario determinar su dirección y velocidad. La dirección del viento se define como aquella de donde procede. Se expresa en grados sexagesimales contados en el sentido que giran las manecillas del reloj, a partir del norte geográfico, utilizando los rumbos de la rosa de los vientos. Las 8 direcciones principales son Norte, Noreste, Este, Sureste, Sur, Suroeste, Oeste y Noroeste. La velocidad del viento es la distancia que recorre una partícula de aire en la unidad de tiempo. Se expresa en metros por segundo (m/s), kilómetros por hora (km/h) o nudos. Cuando la velocidad del viento es inferior a 0,5 m/s se dice que el viento está en calma (IDEAM, 2005).

11. Referencias Bibliográficas

- ARANGO, C.; DORADO, J; GUZMÁN D.; RUIZ, J. F. Climatología Trimestral de Colombia periodo 1971-2000. IDEAM.
- BUENO, E. y TORRES, C. Zonificación de unidades ecológicas del paisaje para el manejo sustentable de la Subcuenca quebrada la angula, Lebrija Santander. Bucaramanga (1997).
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe Anual Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2018.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe Anual Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2019.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe Anual Red Hidroclimatológica Primer Trimestre, Bucaramanga: CDMB. 2019.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe I Semestre Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2020.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe II Semestre Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2020.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe I Semestre Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2021.
- GUZMÁN, D. RUÍZ, J. F. Regionalización de Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual, a través de componentes principales (ACP). Bogotá D.C.: Subdirección de Meteorología-IDEAM. 2014. 55 p.
- IDEAM, I. d. (2001). El medio ambiente en Colombia. Bogotá D. C.: IDEAM.
- Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (2008a). Protocolo del Programa de Auditoria de la Red Meteorológica de Referencia. Bogotá: IDEAM.

- IDEAM. (2001). Manual Del Observador Meteorológico. Medellín.
- IDEAM, I. d. (2002). Conceptos, Definiciones e Instrumentos de la Información Ambiental de Colombia. Bogotá D. C.: Trade Link Ltda.
- IDEAM. (2004). Manual de formación de IDEAM para el software de aplicación HYDRAS3. Bogotá.
- IDEAM. (2005). Atlas Climático de Colombia. Bogotá D. C.: IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA.
- IDEAM. (2005a). Protocolo para el control de calidad de la información meteorológica en las etapas de obtención, evaluación, verificación, calculo y procesamiento. Bogotá.
- IDEAM. (2007). Nota Técnica 002 - Control de Calidad Automático de Datos Meteorológicos. Bogotá.
- IDEAM. (2008). Manual para la Operación, Inspección y Mantenimiento de Estaciones Meteorológicas. Bogotá.
- IDEAM. (2017). Protocolo calibración de instrumentos convencionales en temperatura y humedad. Bogotá.
- OMM. (2010). Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos (Vol. 8). (A. E. (AEMET), Trad.) Genève, Genève, Suiza.
- Universidad nacional de Asunción (2016). Estación Meteorológica. San Lorenzo/Paraguay. <https://www.pol.una.py/?q=node/165>.