

EL IDEAM PRESENTA LA NUEVA VERSIÓN DE LOS

# ATLAS CLIMATOLÓGICO, RADIACIÓN Y VIENTO

*!Una herramienta para tomar decisiones!*



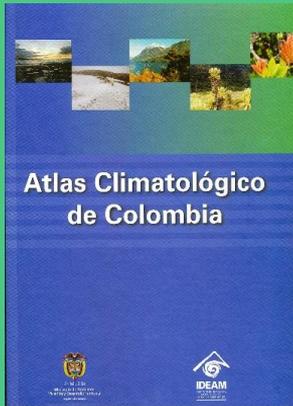
**IDEAM**

Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales

# 2005

Información 1971-2000

Parte I: Aspectos Nacionales  
Parte II: Distribución  
espacio-temporal de  
variables climáticas  
Parte III: Aspectos  
departamentales  
Parte IV: Temas  
Relacionados



# 2015

Información 1981-2010



- Atlas Interactivo
- Mapas, tablas y gráficos

# 2018

Información 1981-2010

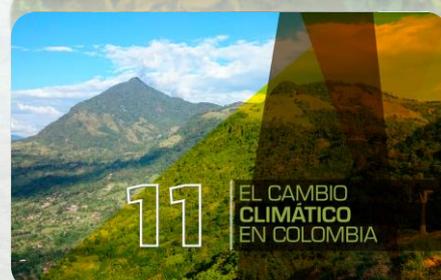
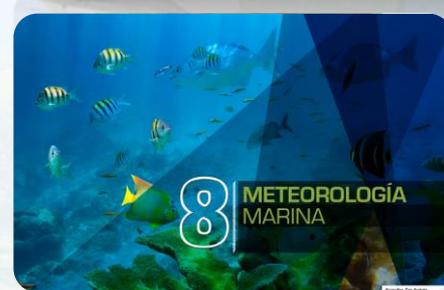


- Caracterización espacial y temporal de variables climáticas.
- Meteorología Agrícola (Profundización)
- Meteorología Marina.
- Clasificaciones Climáticas.
- Variabilidad climática (Fenómenos ENOS)
- Cambio climático.
- Análisis Departamentales



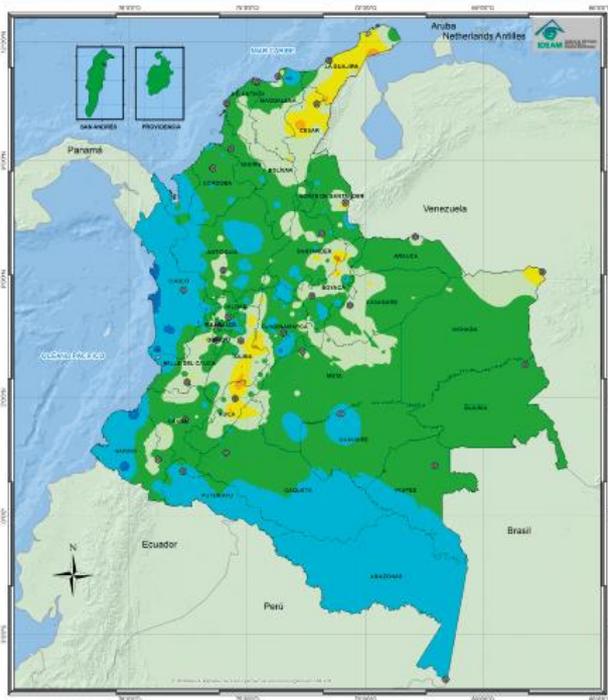
## MARCO NACIONAL DE SERVICIOS CLIMÁTICOS

1. Dar a conocer la variación espacial y temporal de las variables meteorológicas, en diferentes escalas de tiempo
2. En el desarrollo de temáticas brindar información útil en la planificación y toma de decisiones por parte de los sectores

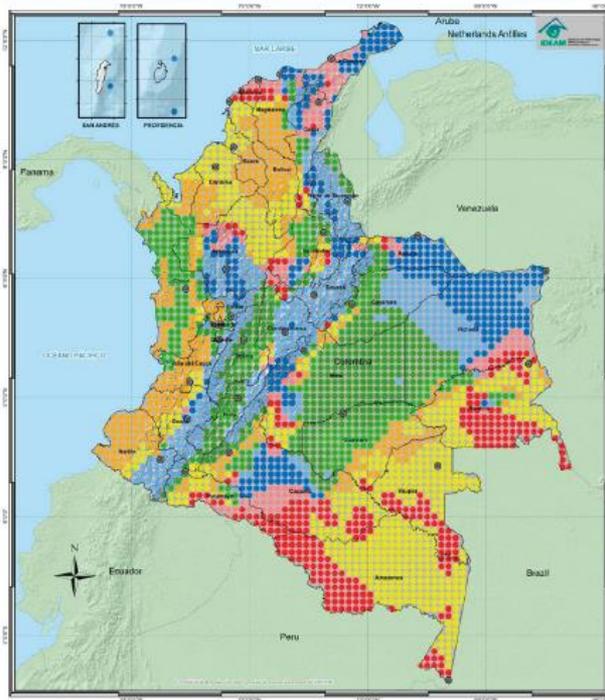


## ANÁLISIS ESPACIAL DE LA VARIABLES A DIFERENTES ESCALAS TEMPORALES

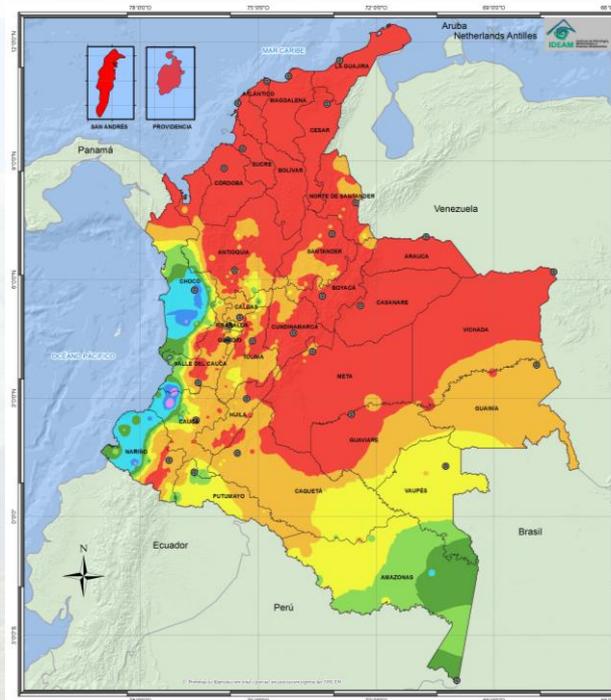
### ESCALA ANUAL (Humedad Relativa)



### ESCALA MENSUAL (Dirección del Viento)



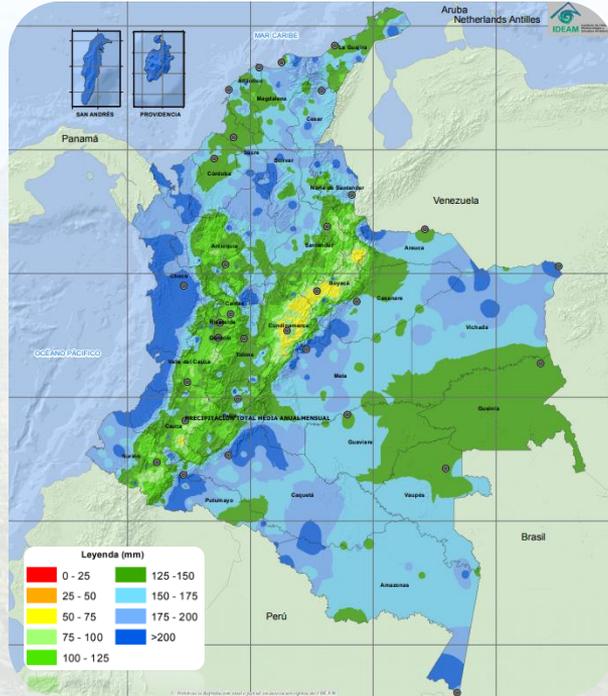
### ESCALA DECADIARIA (Precipitación)



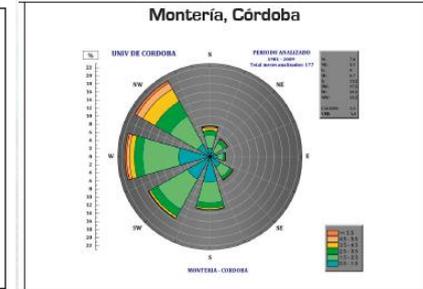
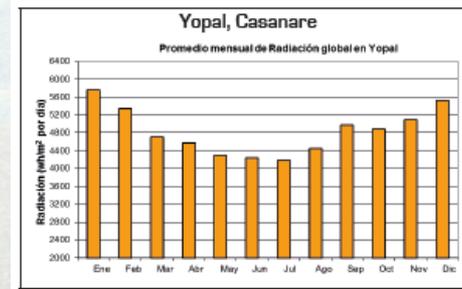
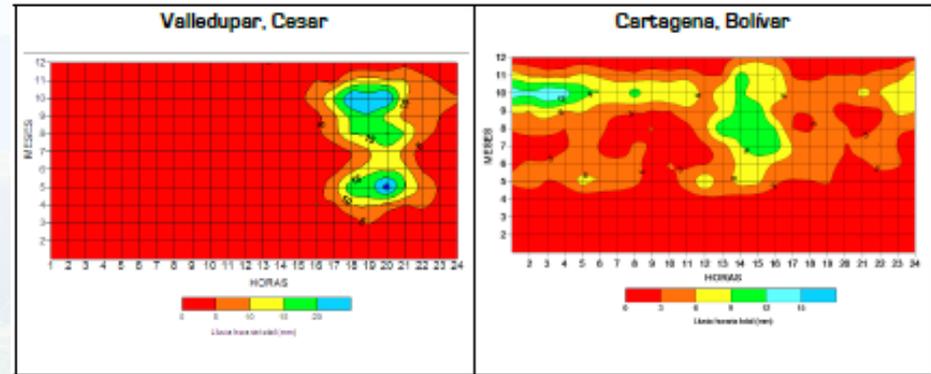
## ANÁLISIS DE LAS VARIABLES A DIFERENTES ESCALAS TEMPORALES Y SU DISTRIBUCIÓN INTRANUAL

### ESCALA HORARIA

(Lluvias máximas en 24 horas)



(Distribución horaria de las lluvias)





**Temperatura**



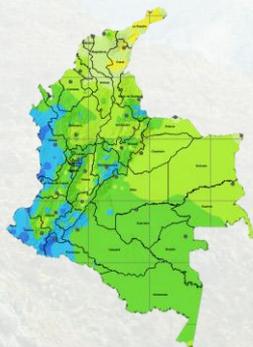
**Humedad**



**Velocidad del  
Viento**



**Evapotranspiración  
Potencial**



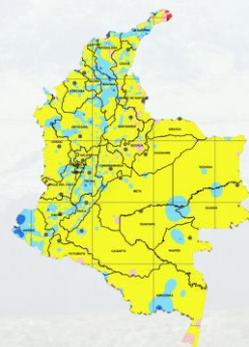
**Brillo Solar**



**Régimen  
Pluviométrico**



**Alteración de Lluvia  
ante Niño Típico**



**Alteración de Lluvia  
ante Niña Típico**

## Productos Nuevos Actualizados

Comportamiento mensual  
de las variables  
meteorológicas (1981 –  
2010)

Análisis Departamental.

Usos en la Meteorología  
Agrícola

Usos para la Meteorología  
Marina

Sequías Meteorológica y  
Agrícola

Cambio Climático



APLICACIONES DE LA METEOROLOGÍA

# METEOROLOGÍA AGRÍCOLA



**IDEAM**

Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales

Mapa 26. Agua neta en el suelo – promedio anual

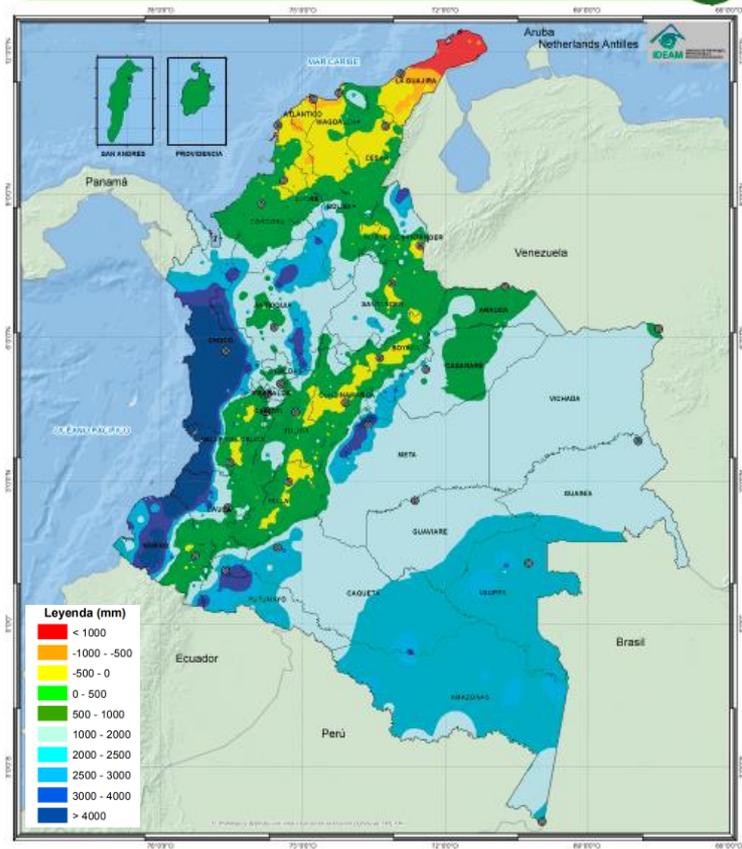
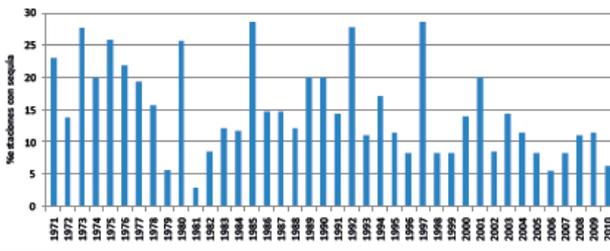


Tabla 32. Promedio del número de heladas por año – Altiplano Cundiboyacense

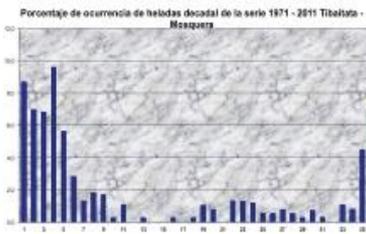


Código	Estación	Municipio	Departamento	Elev	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma Anual
21205420	Tibatata	Mosquera	Cundinamarca	2543	2,37	1,79	0,50	0,13	0,03	0,05	0,18	0,39	0,18	0,16	0,13	1,32	7,24
21206020	Santillana	Tabio	Cundinamarca	2575	0,91	0,59	0,22	0,13	0,00	0,09	0,00	0,06	0,06	0,03	0,06	0,88	3,03
21205910	Cosecha La	Zipaquirá	Cundinamarca	2400	3,21	1,64	0,52	0,15	0,12	0,03	0,39	0,27	0,36	0,45	0,52	1,03	8,70
21205960	Tachi	Subachoque	Cundinamarca	2650	1,56	1,19	0,34	0,03	0,00	0,03	0,06	0,03	0,03	0,00	0,03	0,56	3,88
21205850	Colombiano El	Sesquilé	Cundinamarca	2567	2,25	1,44	0,25	0,00	0,00	0,06	0,03	0,09	0,13	0,09	0,09	0,88	5,31
21205940	Villa Inés	Facatativá	Cundinamarca	2590	1,31	1,44	0,59	0,00	0,06	0,03	0,38	0,50	0,50	0,19	0,09	0,94	6,03
21206060	Casablanca	Madrid	Cundinamarca	2575	2,52	1,84	0,35	0,13	0,16	0,42	0,26	0,16	0,55	0,19	0,32	1,23	8,13
21205920	Suasque	Sopo	Cundinamarca	2650	3,42	2,48	0,70	0,03	0,03	0,06	0,09	0,06	0,15	0,12	0,09	1,21	8,45

Cobertura de sequía agrícola - 1er. Semestre



TIBAITATA



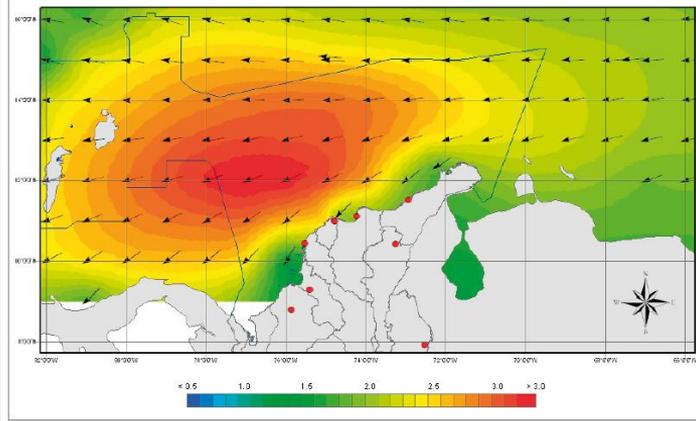
APLICACIONES DE LA METEOROLOGÍA

# METEOROLOGÍA MARINA

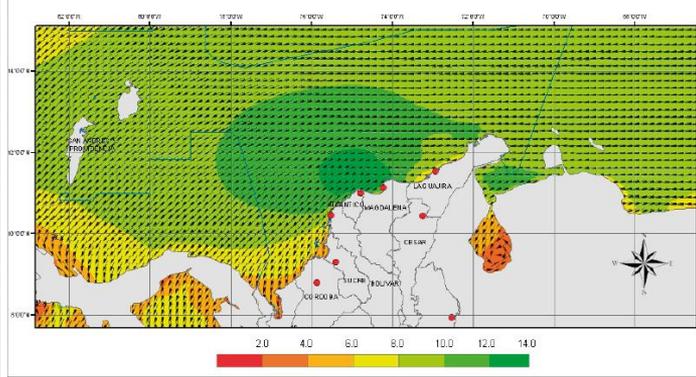


**IDEAM** Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales

DIRECCIÓN Y ALTURA DE OLA SIGNIFICANTE (m)  
FEBRERO

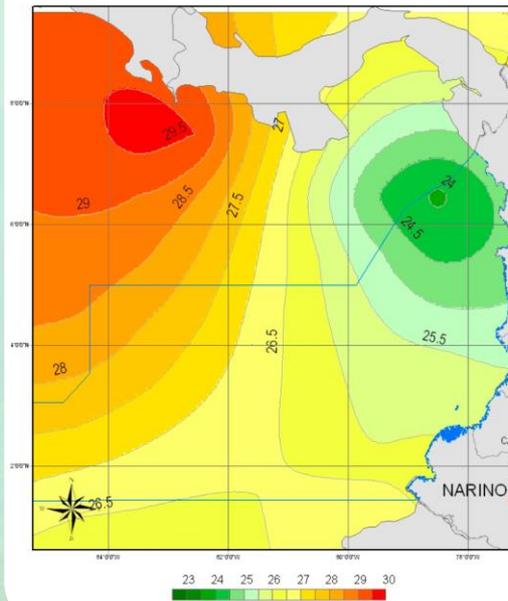


DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)  
ENERO



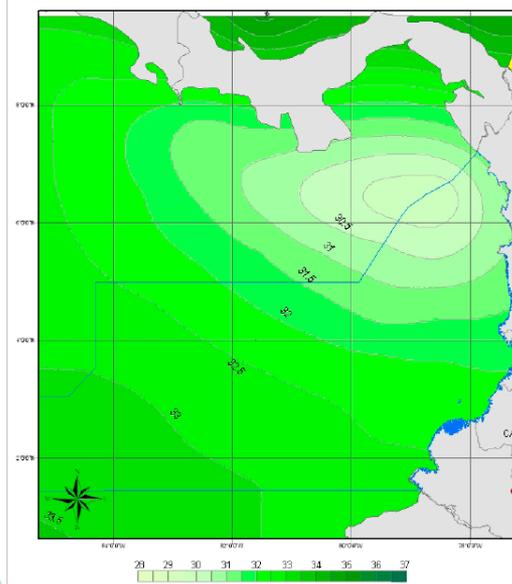
MARZO

Temperatura Superficial del Mar (°C)



OCTUBRE

Salinidad Superficial del Mar (psu)

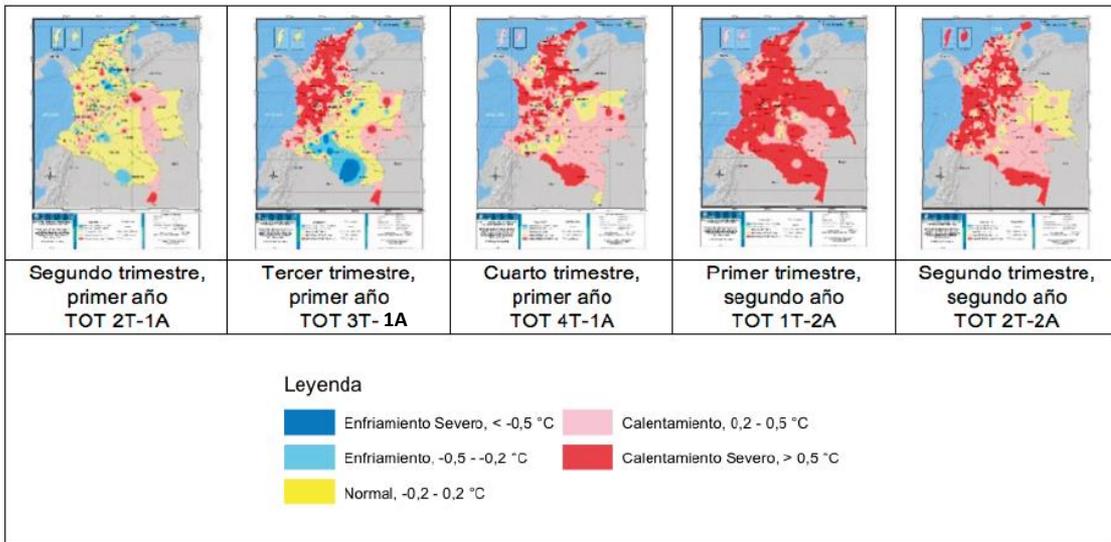


# VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

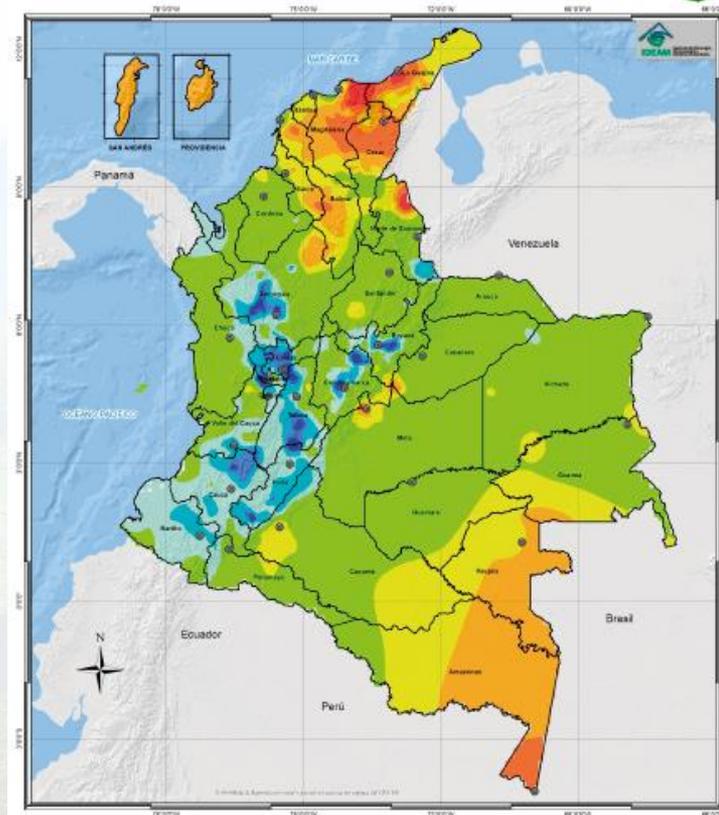


**IDEAM** Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales

## Alteración más Probable de la Precipitación ante las fases extremas de variabilidad climática El Niño y La Niña



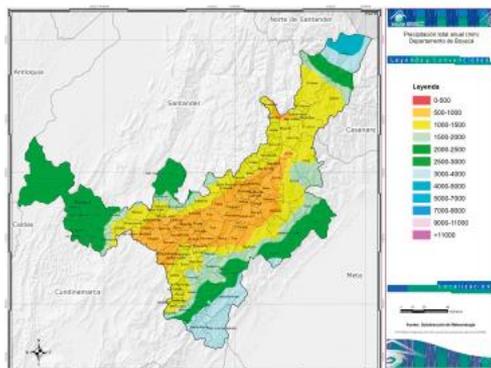
Mapa 39. Cambio de la precipitación [%] 2071-2100



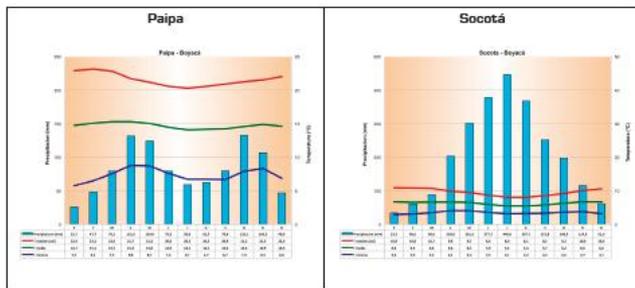
## BOYACÁ

Mapa 61. Precipitación total anual en el departamento de Boyacá

Precipitación

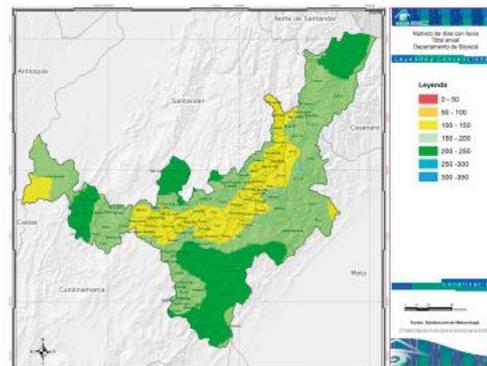


Gráfica 95. Climadiagramas representativos del departamento de Boyacá



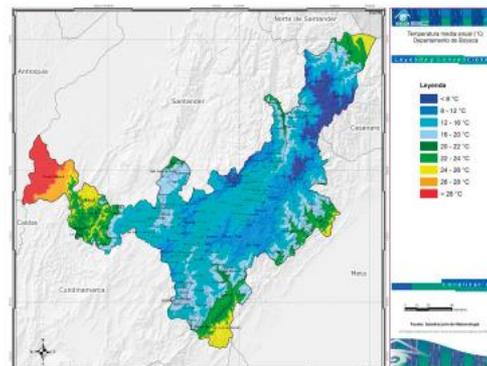
Mapa 62. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Boyacá

Temperatura



Mapa 63. Temperatura media anual en el departamento de Boyacá

Clasificación climática





## ATLAS CLIMATOLÓGICO

1. Información básica para el soporte en los estudios y evaluaciones respecto a toma de decisiones:
  - a. Gestión del riesgo
  - b. Estado y uso de los recursos naturales
  - c. Definición de políticas ambientales públicas
2. Información de referencia para el desarrollo de estudios e investigaciones sobre el clima y la hidrología y otros temas de carácter académico o técnico
3. Información de referencia en las actividades económicas y en el desarrollo de proyectos productivos, de infraestructura, entre otras como:
  - a. La agricultura, actividades pecuarias y forestales
  - b. Recursos hídricos e hidroenergía
  - c. Transporte fluvial y marítimo
  - d. Turismo
4. Información para la gestión en la salud pública.
5. Información y conceptos sobre variabilidad climática y cambio climático para conocimiento del público en general
6. Información base del Marco Nacional de los Servicios Climáticos

# ATLAS DE RADIACIÓN SOLAR, ULTRAVIOLETA Y OZONO DE COLOMBIA



IDEAM

Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales



Unidad de Planeación Minero-Energetica



## 1. PRESENTACIÓN

- Qué es el atlas
- Qué contiene
- Qué aporta
- Normatividad

## 2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.

- Antecedentes
- Cómo se elaboró el Atlas

## 3. ASPECTOS TEÓRICOS

Teoría sobre los temas:

- Estructura solar y radiación global
- Radiación Ultravioleta
- Ozono

## 4. LA RADIACIÓN GLOBAL Y BRILLO SOLAR EN COLOMBIA

Para c/u de las variables (RG y BS):

- Red nacional de medición
- Instrumentos y unidades de medida
- 12 mapas mensuales y el anual
- Análisis del comportamiento a nivel global y el espacio temporal de la variable en el país
- Aspectos metodológicos de la calibración de sensores de RG
- Criterios para validación de datos de RG

## 5. LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA EN COLOMBIA

- Red nacional de medición
- Instrumentos y unidades de medida
- 12 mapas mensuales y el anual
- Análisis del comportamiento a nivel global y el espacio temporal de la variable en el país

## 6. EL OZONO TOTAL EN COLOMBIA

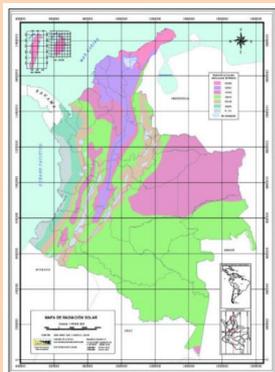
- Programa nacional de medición
- Unidades de medida
- 12 mapas mensuales y el anual
- Análisis del comportamiento a nivel global y el espacio temporal de la variable en el país

## 7. ASPECTOS RELEVANTES PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR

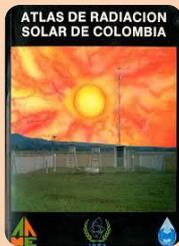
- Tecnologías solares
- Utilización de la energía solar a nivel global y en el país
- Normatividad

## 8. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

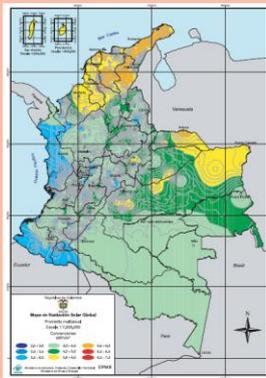
## Atlas de Radiación



**1993**



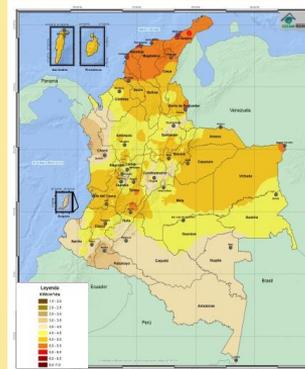
30 sensores  
de RG



**2005**



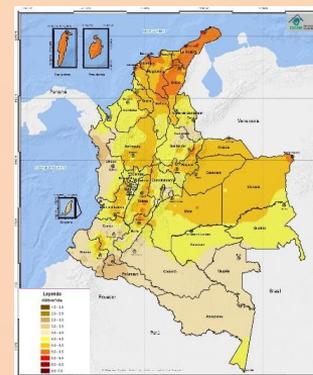
71 sensores  
de RG



**2015**



230 sensores de  
RG a 12/2014



**2018**



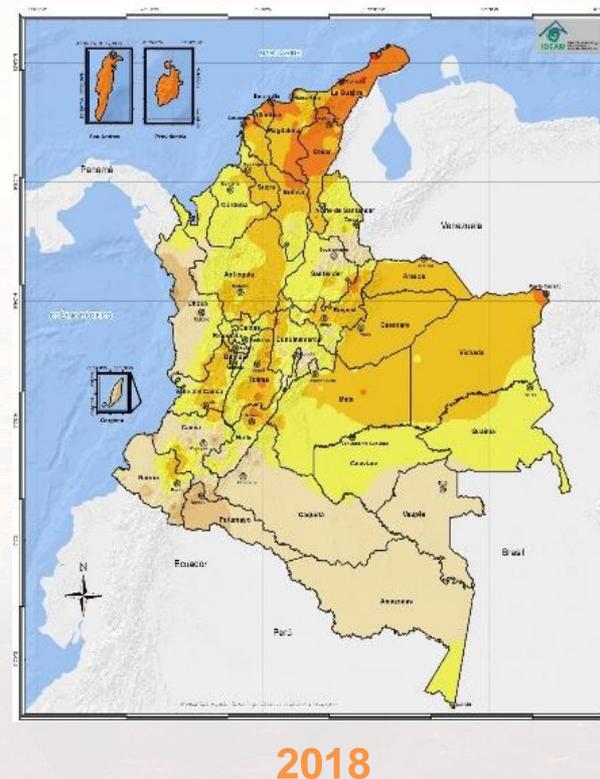
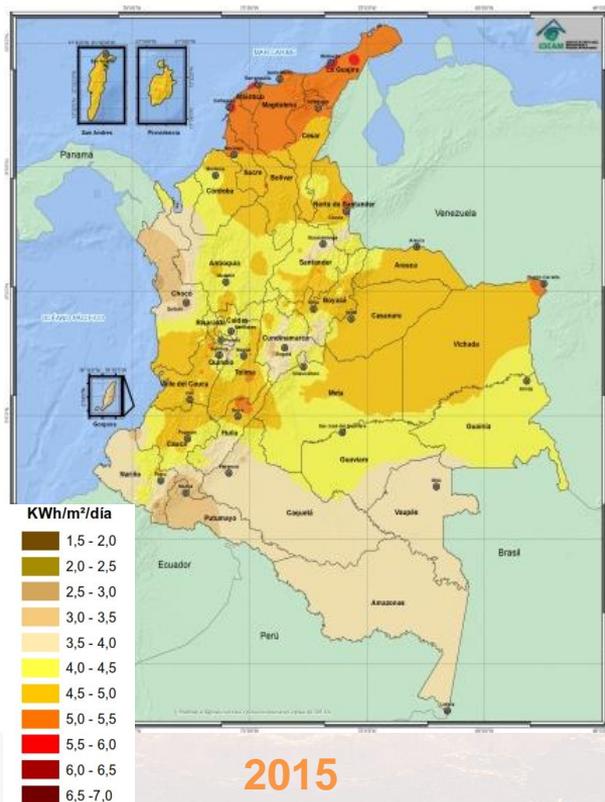
240 sensores  
de RG a  
12/2016

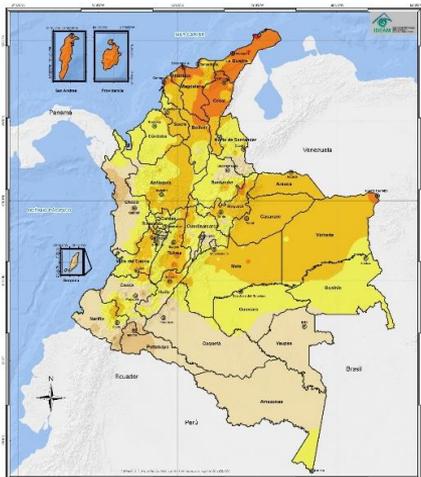
Atlas Físico  
versión PDF

## Atlas de Radiación Solar, Ultravioleta y Ozono

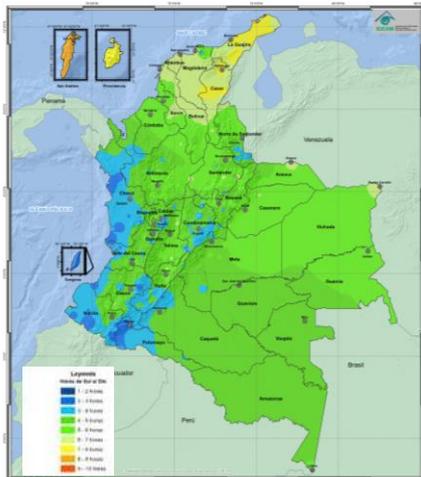
Se identificaron las entidades nacionales que realizan el seguimiento a la radiación solar

- Se calibraron en terreno 110 piranómetros del IDEAM
- Se mejora la disponibilidad espacio temporal de la información para suministrar a los usuarios
- Se mejora la resolución espacial en los valles interandinos
- Con los sensores de radiación instalados en las EMAS y calibrados se mejoraron los resultados de la modelación
- En total se evaluó y validó la información de 340 sensores de radiación global, de los cuales 240 (149 del IDEAM y 91 de otras entidades) fueron escogidos para ser incluidos en los mapas de radiación.
- Se evaluó y validó información de 607 heliógrafos del IDEAM en el tema del brillo solar
- En el Anexo 1 se suministran 35 recomendaciones de protección contra la radiación ultravioleta para una exposición saludable al Sol

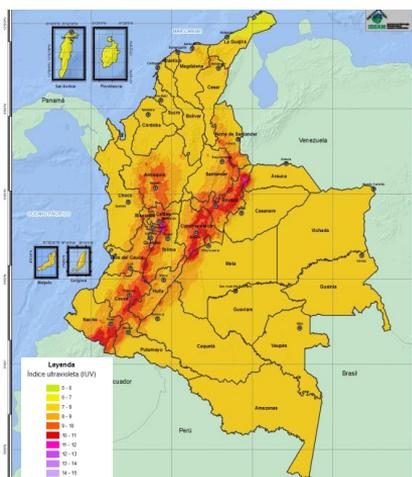




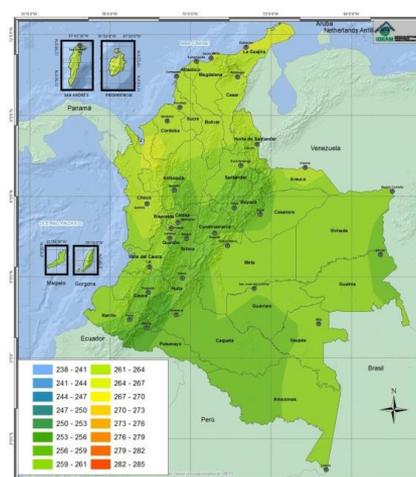
Radiación Solar



Brillo solar



Radiación Ultravioleta



Ozono

# 65

Mapas de la climatología  
de las variables,  
ubicación de estaciones,  
entre otros

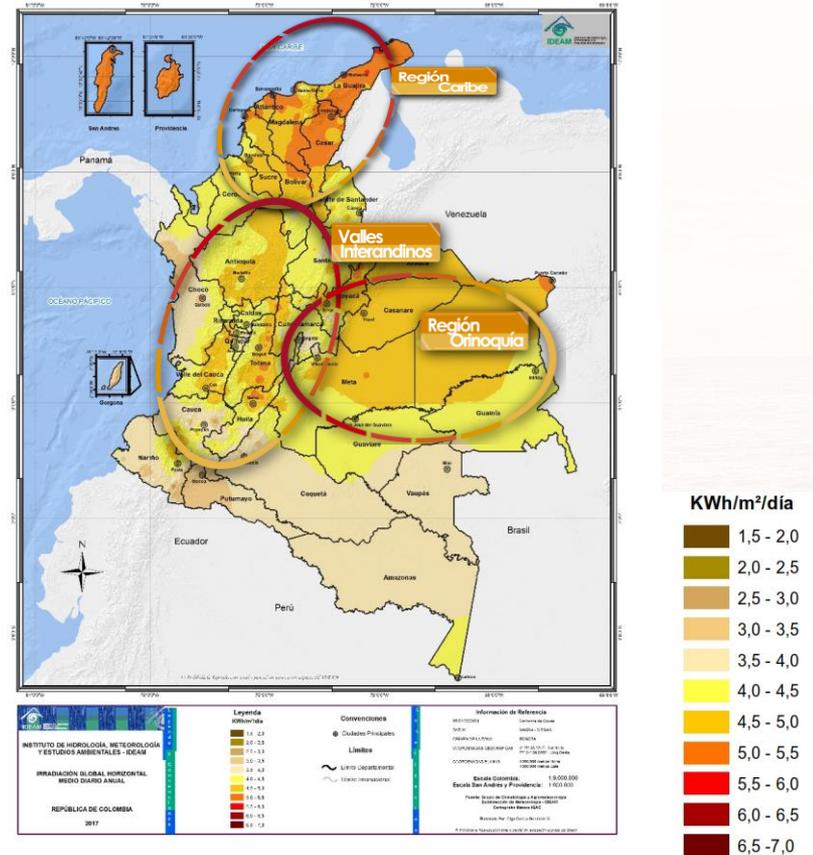
## Principales resultados de **RADIACIÓN GLOBAL**

- Las zonas del país con las mayores intensidades de radiación global, son la región Caribe, amplios sectores de la Orinoquia y los valles interandinos
- Las zonas con menores valores de radiación se dan hacia el occidente y suroccidente del país y en algunos sectores aislados de las tres cordilleras

### Mayores intensidades de radiación global

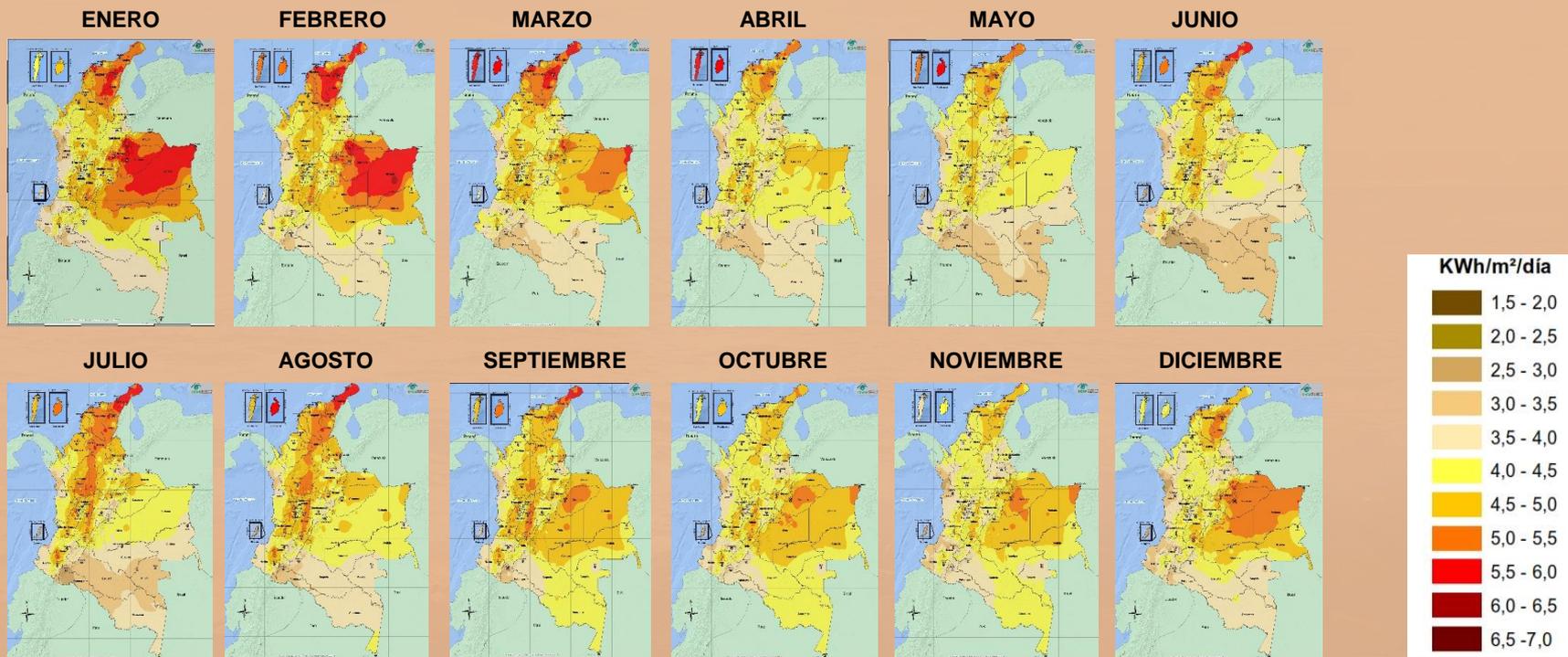


Como resultado del análisis de los promedios anuales, se logró establecer que, dependiendo de la intensidad del fenómeno de El Niño o La Niña, la radiación global aumenta o disminuye entre un 5 y un 10 por ciento, respectivamente, con respecto al promedio anual de la estación



## Principales resultados de **RADIACIÓN GLOBAL**

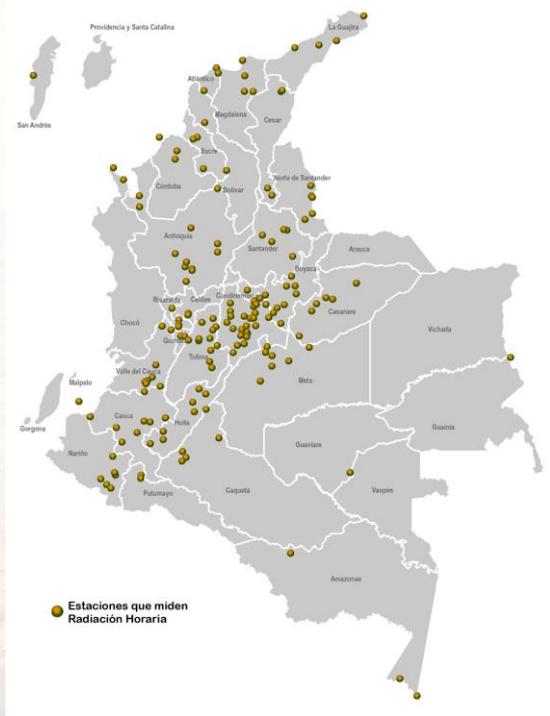
Mosaico de la Irradiación global recibida en una superficie horizontal durante el día (KWh/m<sup>2</sup> por día)



## Principales resultados de **RADIACIÓN GLOBAL**

Tablas que contienen los promedios horarios de la irradiación global horizontal para cada mes, en cerca de 140 estaciones del país. En el atlas se presentan para 18 ciudades

### Estación ICA (Villavicencio) en Wh/m<sup>2</sup>



PROMEDIO HORARIO DE LA RADIACIÓN (Wh/m <sup>2</sup> )												
HORA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0-1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
1-2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2
2-3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
3-4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
4-5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
5-6	0.2	0.2	0.3	1.1	2.1	1.9	0.8	0.7	2.2	4.1	2.9	0.8
6-7	38.0	33.7	37.9	55.4	61.0	62.6	53.7	54.8	84.3	95.0	82.4	57.2
7-8	185.8	148.0	140.3	173.8	180.1	179.2	177.9	181.1	260.6	277.7	271.2	233.0
8-9	402.8	324.3	284.0	316.1	325.9	340.0	325.6	350.6	446.0	471.2	464.6	452.7
9-10	629.7	511.8	436.6	465.6	480.1	487.1	452.8	500.6	601.4	628.1	643.4	626.1
10-11	763.4	647.7	566.9	571.3	576.1	565.9	562.6	592.4	661.1	683.9	697.7	701.6
11-12	757.4	709.8	602.5	600.9	637.6	609.1	606.4	622.1	669.0	693.5	682.6	676.9
12-13	742.2	663.9	632.1	633.1	633.3	588.1	611.3	626.7	720.2	684.7	648.5	677.9
13-14	645.0	613.2	593.2	588.4	551.0	493.9	515.0	578.2	690.0	620.7	538.0	567.4
14-15	495.4	492.7	504.6	469.6	464.4	419.8	474.3	492.3	549.3	488.4	400.4	458.7
15-16	331.7	356.5	345.8	330.0	317.8	300.3	346.6	348.8	365.0	304.2	261.4	313.1
16-17	173.9	188.3	185.9	166.1	158.5	159.5	186.6	190.8	182.7	135.1	111.9	137.1
17-18	41.4	50.7	45.6	34.9	33.9	34.9	44.0	45.7	32.9	16.6	12.2	22.3
18-19	0.5	0.6	0.3	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2
19-20	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2
20-21	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
21-22	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2
22-23	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
23-0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2
Acumulada diaria	5207,4	4741,5	4375,9	4406,6	4422,1	4242,6	4358,1	4585,2	5264,7	5103,4	4817,3	4925,0

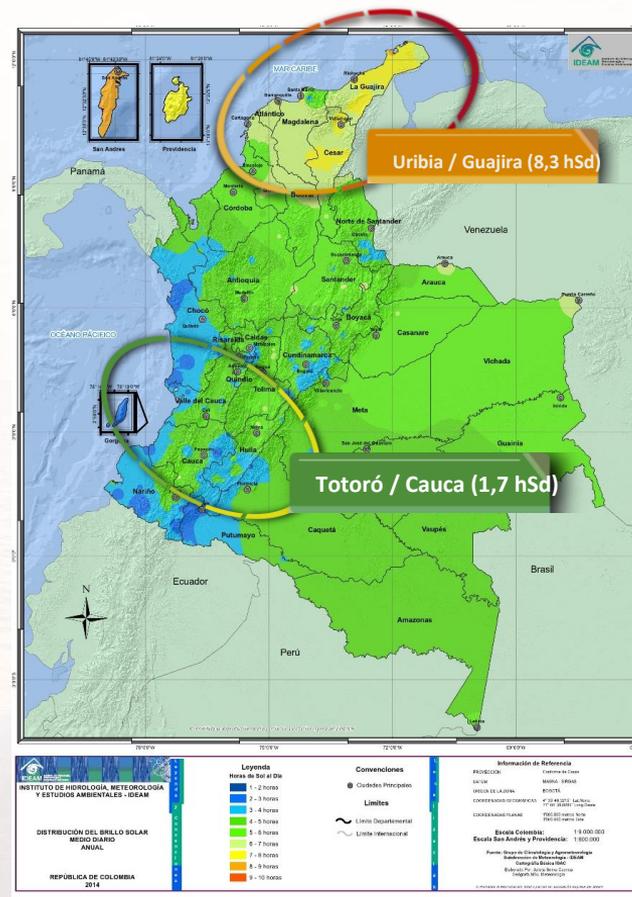
Entre 0 y 200 (Wh/m<sup>2</sup>)
  Entre 400 y 600 (Wh/m<sup>2</sup>)
  Mayor a 800 (Wh/m<sup>2</sup>)

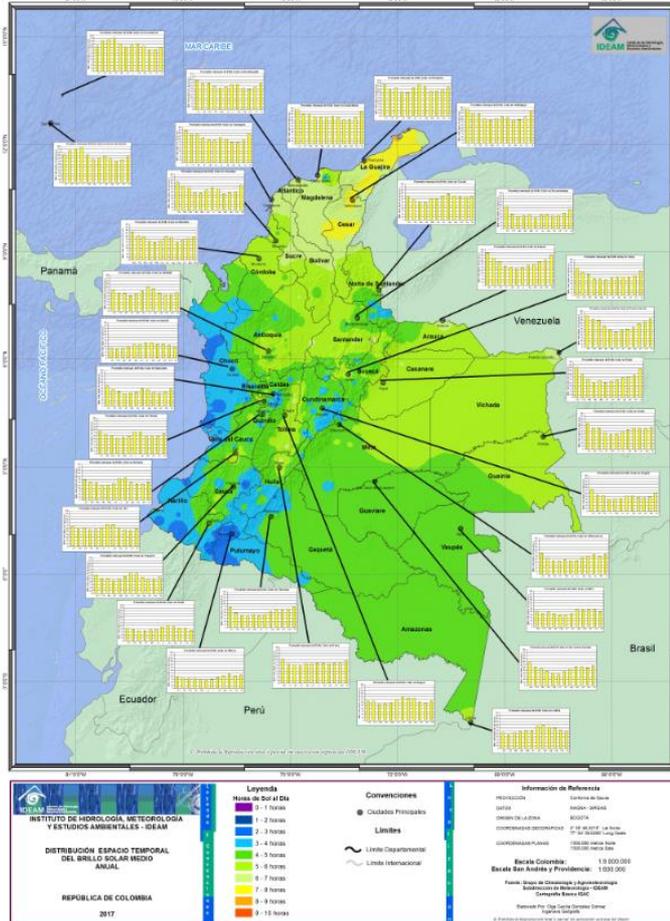
Entre 200 y 400 (Wh/m<sup>2</sup>)
  Entre 600 y 800 (Wh/m<sup>2</sup>)

## Principales resultados de BRILLO SOLAR

- Otra forma de conocer la radiación del Sol es a través de la medición del brillo solar o insolación, que se asocia a la cantidad de tiempo durante el cual la superficie del suelo es irradiada por la radiación solar directa. Su información se aplica principalmente en el sector agrícola
- Los mayores valores de brillo solar medio diario se presentan en la región Caribe, la Orinoquía y valles interandinos con promedios superiores a 5 horas de Sol al día (hSd)
- El municipio con mayor promedio de brillo solar en el país es Uriibia, en el departamento de la Guajira, con 8,4 hSd
- El municipio con menor promedio de brillo solar en el país es Totoró, en el departamento del Cauca, con 1,6 hSd

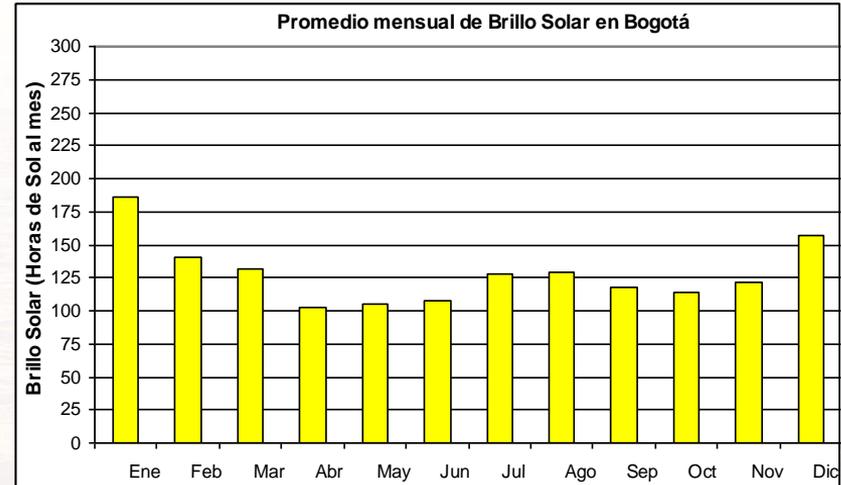
En la elaboración de los mapas de brillo solar se validó la información de 607 sensores del IDEAM y se utilizaron 501





Análisis en las cinco regionales naturales del país del comportamiento promedio anual y a lo largo del año

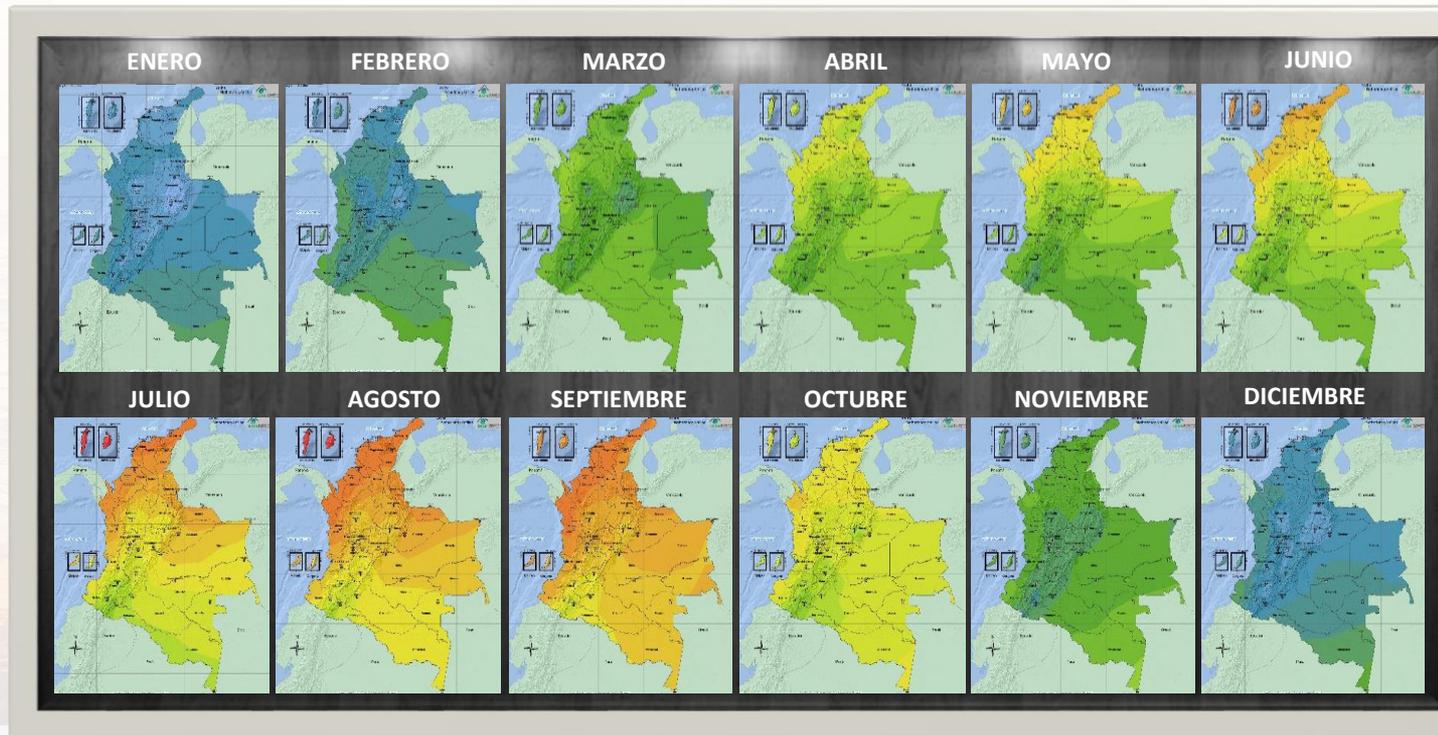
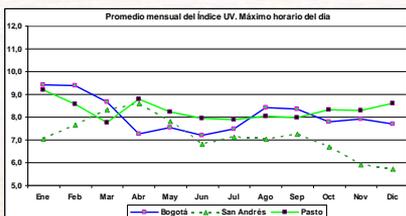
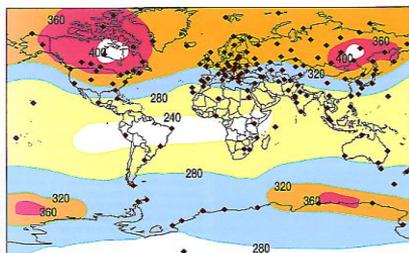
## Principales resultados de BRILLO SOLAR



Histogramas

## Mosaico de la distribución Promedio de la columna total de ozono en unidades

(Unidades Dobson UD)



CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN	INTERVALO DE VALORES DEL IUV
BAJA	< 2
MODERADA	3 A 5
ALTA	6 A 7
MUY ALTA	8 A 10
EXTREMADAMENTE ALTA	11+

# ATLAS DE VIENTO DE COLOMBIA

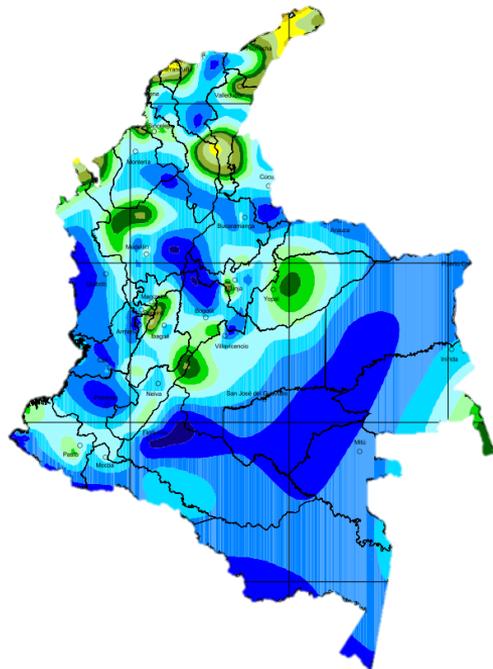


Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales



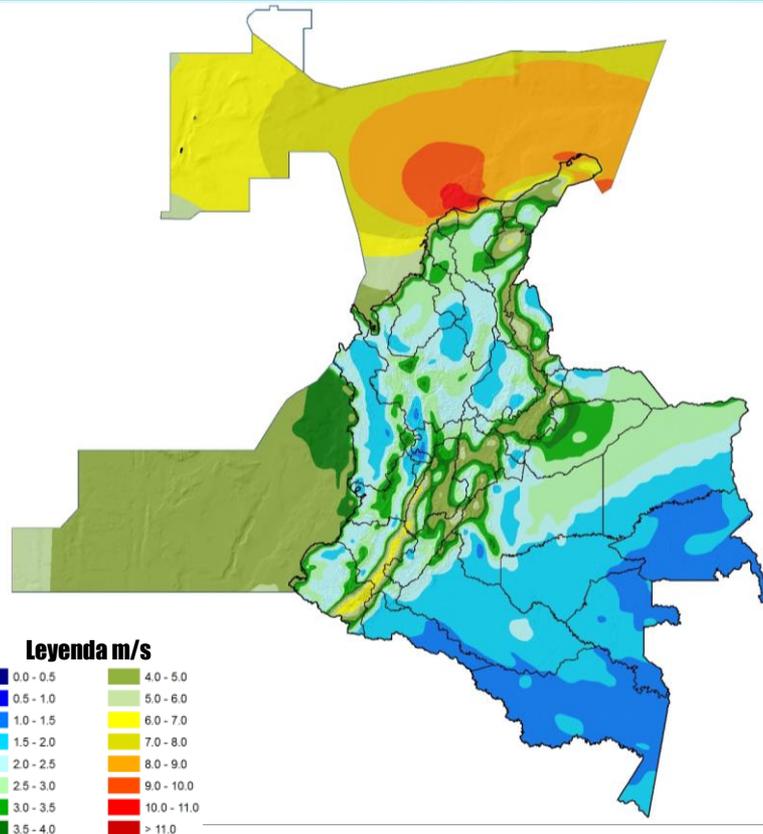
Unidad de Planeación Minero-Energetica

## Atlas de Viento 2006



Velocidad del  
viento a 10 m  
Abril

Análisis espacial con 110 estaciones + Sistemas de  
Información Geográfica



Análisis espacial con datos de modelamiento numérico  
meteorológico (~ 5.054 puntos de información en el país) +  
Sistemas de Información Geográfica + inclusión de áreas marítimas  
+ datos en altura (hasta 250 m) + inclusión de topografía

## Atlas de Viento 2018

Velocidad del  
viento a 10 m  
Abril

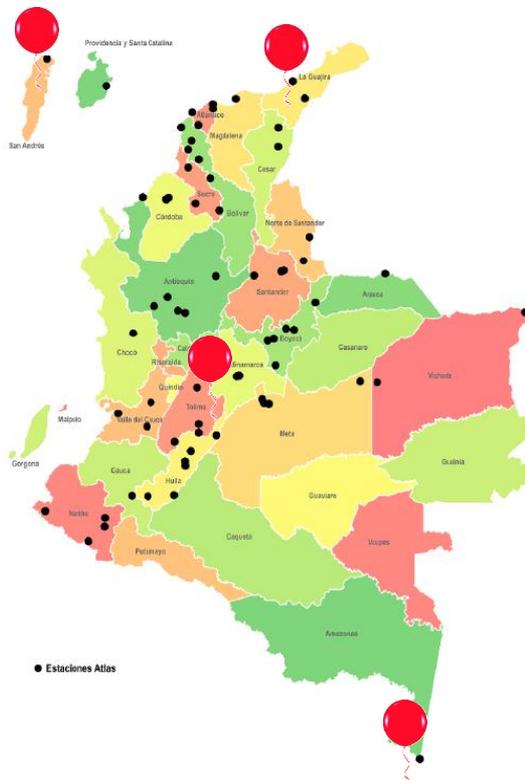




# METODOLOGÍA

## Datos Observados

1981 - 2012



68 estaciones

4 Radiosondeos

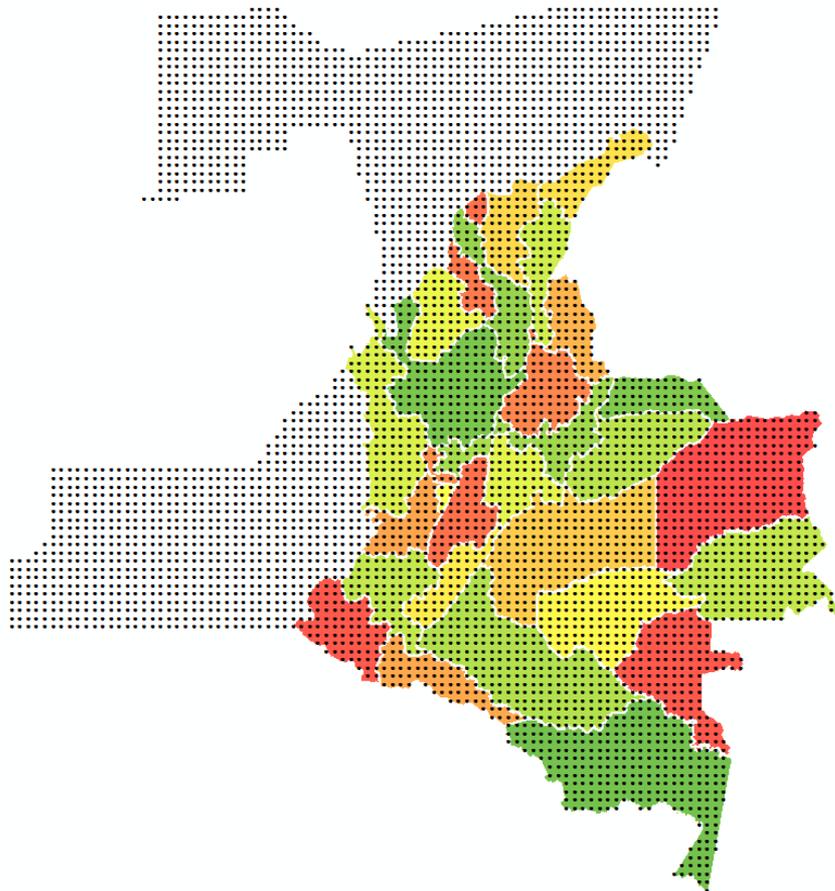
## Datos Modelados 20km x 20km

2000 - 2010

Inclusión de  
áreas marítimas

Datos desde la  
superficie hasta  
250m

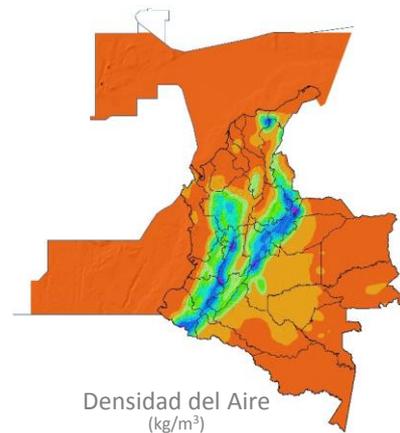
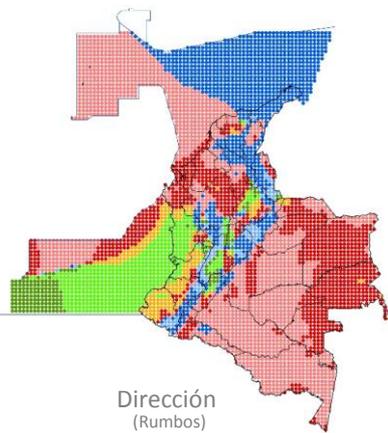
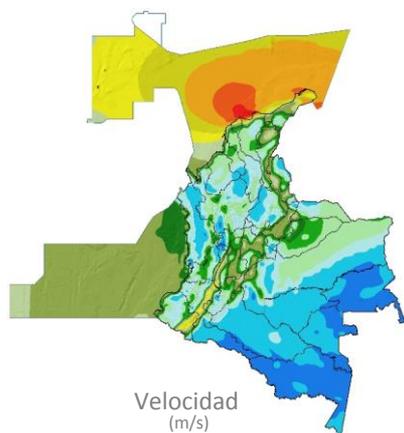
~ 5.054  
puntos de datos





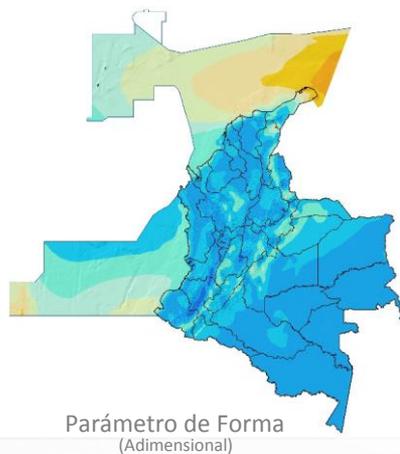
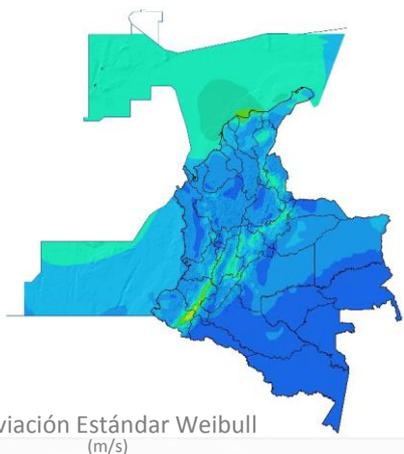
# RESULTADOS

2 m  
10 m  
50 m  
80 m  
100 m  
150 m  
200 m

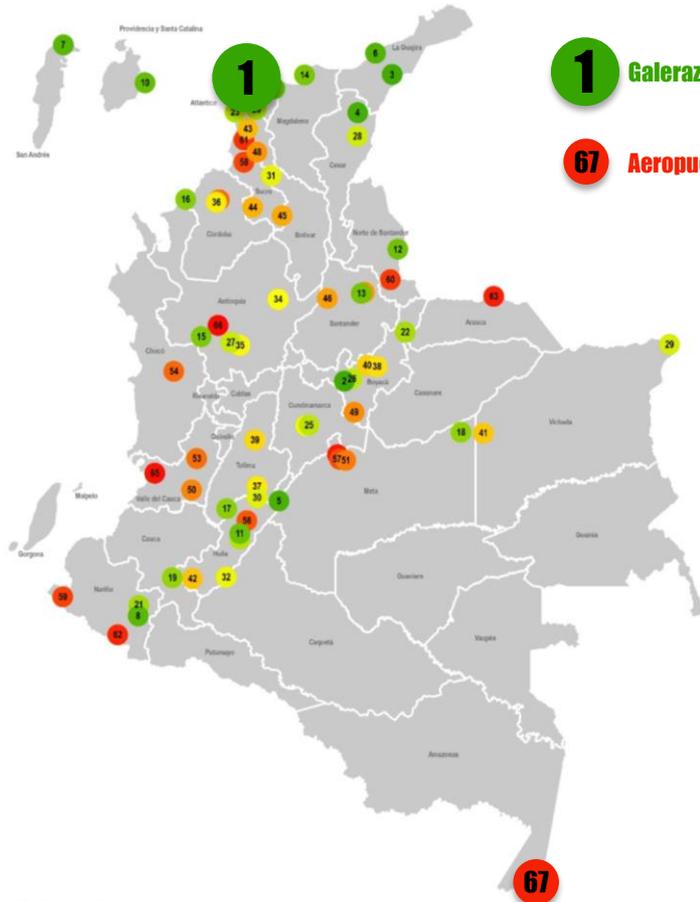


**Variables que  
caracterizan el  
campo de viento**

**Variables específicas  
para análisis de  
potencial eólico**



2 m  
10 m  
50 m  
80 m  
100 m  
150 m  
200 m



**1** Galerazamba, Bolívar - 5.1 m/s

**67** Aeropuerto Vásquez Cobo, Amazonas – 0.9 m/s

Mayor Velocidad

Menor Velocidad



Los resultados del análisis local, permitieron identificar que en las estaciones meteorológicas ubicadas en Galerazamba (Bolívar), Villa Carman (Boyacá) y La Mina (La Guajira), se registran las mayores intensidades del viento a lo largo del año.

## Promedio de la Velocidad Mensual

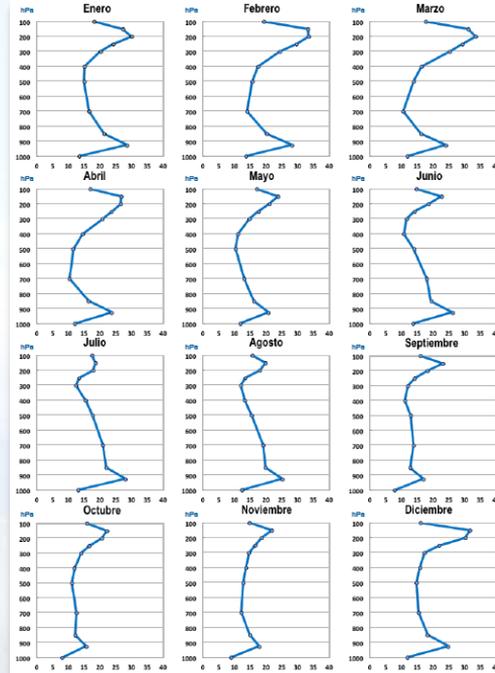
Código	Estación	Departamento	Municipio	Corriente	Latitud	Longitud	Periodo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Posición
14015010	Galerazamba	Bolívar	Santa Catalina	Mar Caribe	10.8	-75.3	1981 - 2009	6,7	6,8	6,2	5,9	4,5	4,1	4,7	4,4	3,7	3,9	4,5	6,3	5,14	1
24015220	Villa Carmen	Boyacá	Samacá	Gachaneca	5,5	-73,5	2002 - 2008	3,9	3,7	3,7	3,6	4,3	4,4	4,6	4,9	4,3	3,5	3,3	3,9	4,01	2
15065130	La Mina	La Guajira	Hatonuevo	Ay. Tabaco	11,1	-72,6	1988 - 2008	4,1	4,6	4,7	4,4	4,0	3,9	4,2	3,6	3,2	3,2	3,5	3,7	3,93	3
28035030	Apto. Alfonso López	Cesar	Valledupar	Guatapurí	10,4	-73,2	1981 - 2009	5,2	5,8	5,2	4,5	2,9	3,0	3,8	3,2	2,6	2,5	3,2	4,6	3,88	4
21145070	La Legiosa	Huila	Colombia	Ambica	3,3	-74,7	2002 - 2004	3,6	4,3	3,9	3,2	4,0	3,9	SD	SD	SD	3,8	3,1	3,6	3,71	5
15065010	Apto. Almirante Padilla	La Guajira	Riohacha	Ay. Zongo	11,5	-72,9	1981 - 2009	3,8	4,0	4,0	3,9	3,6	4,1	4,6	3,9	3,1	2,7	2,8	3,4	3,66	6
17015020	Apto. Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés	Mar Caribe	12,6	-81,7	2002 - 2010	4,3	3,8	3,7	3,2	4,0	3,7	4,4	3,7	2,2	2,7	3,6	4,1	3,62	7
52045010	Obonuco	Nariño	Pasto	Pasto	1,2	-77,3	1981 - 2010	3,1	3,2	3,0	3,0	3,2	3,8	4,4	4,4	4,0	3,2	3,0	2,9	3,43	8
29045020	Apto. Ernesto Cortissoz	Atlántico	Soledad	Magdalena	10,9	-74,8	1981 - 2010	4,4	4,8	4,8	4,3	3,0	2,6	3,0	2,9	2,4	2,2	2,7	3,7	3,40	9
17025020	Apto. El Embrujado	San Andrés	Providencia	Mar Caribe	13,4	-81,4	2002 - 2009	4,2	3,4	3,4	3,0	3,1	3,9	4,0	3,4	2,4	2,5	3,2	3,7	3,35	10
21105060	Hidrobetania	Huila	Campoalegre	Magdalena	2,7	-75,4	2005 - 2006	2,2	2,1	2,2	2,4	3,5	4,2	SD	5,3	3,9	2,4	2,3	2,1	2,96	11
16015010	Apto. Camilo Daza	Norte De Santander	Cúcuta	Pamplonita	7,9	-72,5	1981 - 2012	2,1	2,2	2,1	2,3	2,9	4,0	4,2	4,2	3,4	2,6	2,1	2,2	2,86	12
23195130	Apto. Palonegro	Santander	Lebrija	De Oro	7,1	-73,2	1981 - 2010	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,8	2,9	3,0	2,9	2,7	2,7	2,81	13
15015050	Apto. Simón Bolívar	Magdalena	Santa Marta	Mar Caribe	11,1	-74,2	1981 - 2010	3,1	3,4	3,4	3,2	2,8	2,5	2,4	2,5	2,4	2,3	2,2	2,5	2,73	14
11075020	Urrao	Antioquia	Urrao	Penderisco	6,3	-76,1	1981 - 2003	2,7	2,7	2,6	2,7	2,6	2,8	2,9	3,0	2,9	2,5	2,6	2,5	2,71	15
26105160	Apto. Farfan	Valle Del Cauca	Tuluá	Tuluá	4,1	-76,2	1982 - 2009	1,4	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5	1,3	1,3	1,45	53
11045010	Apto. El Caraño	Chocó	Quibdó	Atrato	5,7	-76,6	1983 - 2006	1,5	1,6	1,3	1,3	1,3	1,4	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,43	54
13075030	Turipana	Córdoba	Cereté	Cno. Bugre	8,8	-75,8	1981 - 2011	1,4	1,7	1,9	1,7	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,38	55	
21115020	Apto. Benito Salas	Huila	Neiva	Las Ceibas	2,9	-75,3	2002 - 2010	0,9	1,0	1,0	1,1	1,3	1,7	2,1	2,4	2,0	1,2	0,8	0,8	1,36	56
35035070	Unillanos	Meta	Villavicencio	Guatiquía	4,1	-73,6	1983 - 2010	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	1,31	57	
13095020	Primates	Sucre	Coloso	Ay. Chalan	9,5	-75,4	1985 - 2008	1,5	1,5	1,6	1,4	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,28	58	
51025010	Granja El Mira	Nariño	Turnaco	Caunapi	1,6	-78,7	1981 - 1990	1,3	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,26	59	
16015020	Iser Pamplona	Norte De Santander	Pamplona	Pamplonita	7,4	-72,6	1988 - 2009	0,9	1,1	0,6	0,7	0,8	2,1	1,7	1,6	1,7	1,7	1,0	1,2	1,26	60
29035040	Nueva Florida	Bolívar	María La Baja	Ay. El Viento	9,9	-75,4	1983 - 2009	1,2	1,5	1,5	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	1,23	61
52055010	Apto. San Luis	Nariño	Aldana	Guaitara	0,9	-77,7	1982 - 2010	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1	1,5	1,7	1,7	1,5	1,2	1,0	0,9	1,21	62
37055010	Apto. Arauca	Arauca	Arauca	Arauca	7,1	-70,7	2002 - 2010	1,9	2,2	1,9	1,1	0,7	0,5	0,7	0,7	0,7	0,9	1,1	1,8	1,18	63
35035020	Apto. Vanguardia	Meta	Villavicencio	Guatiquía	4,2	-73,6	1981 - 2010	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,18	64	
53115010	Apto. Buenaventura	Valle Del Cauca	Buenaventura	Pacífico	3,8	-77,0	1982 - 2011	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,07	65	
26225030	Hda. Cotove	Antioquia	Santafe De Antioquia	Tonusco	6,5	-75,8	1981 - 2009	1,2	1,4	1,3	1,1	0,9	0,9	1,0	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,06	66
48015010	Apto. Vasquez Cobo	Amazonas	Leticia	Amazonas	-4,2	-69,9	1981 - 2011	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	0,97	67

## Radiosondeos

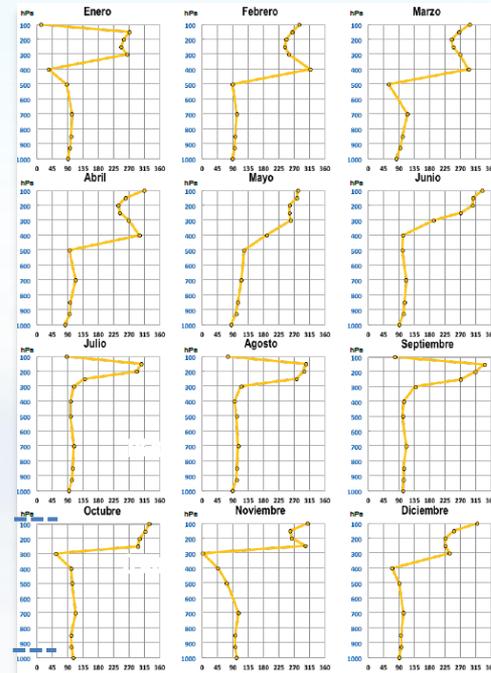
Bogotá D.C  
Leticia  
San Andrés Isla  
Riohacha



### Velocidad



### Dirección



**Radiosondeo: Datos desde la superficie hasta ~ 18 km**



A blue-tinted landscape of mountains and clouds. The text "ENERGÍA EÓLICA" is overlaid in the center in a bold, white, sans-serif font.

# ENERGÍA EÓLICA

# 1. Tecnologías eólicas

Turbinas de eje horizontal

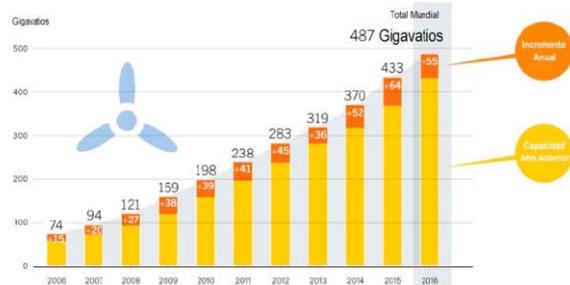
Turbinas de eje vertical

Concentradores de viento



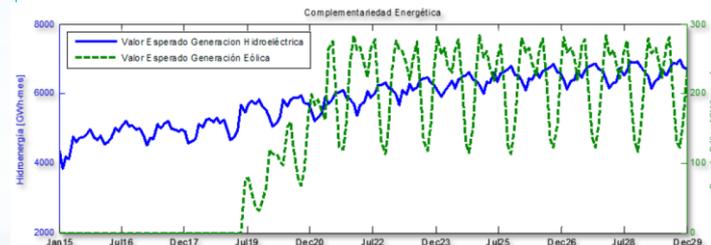
# 2. Marco Global

Basado en:



# 3. Marco Nacional

Plan de Expansión 2015 – 2029  
Complementariedad energética  
Normatividad



Año	Organismo o legislación	Organismo o función - asunto
1984	División de las FNCE del Ministerio de Minas y Energía (MME).	Evaluar y promover las FNCE, especialmente en las Zonas No Interconectadas (ZNI).
1989	Comisión Nacional de Energía (CNE).	Funciones en FNCE.
1992	Decreto 2245/59 y artículos 42, 43 y 44 del Decreto 2119/92. Ley 143/94.	Instituto de Ciencias Nucleares y Energías Alternativas (INEA). Elaborar programas científicos y tecnológicos para la intensificación del uso de las fuentes alternas de energía, ahorro, conservación y uso eficiente de la energía.
1997	Decreto 1683/97 Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). Ley 143/94.	Establecer la manera de satisfacer los requerimientos de energía teniendo en cuenta los recursos energéticos existentes convencionales y no convencionales.

El Atlas de Viento es un documento técnico y científico del campo de viento que apoya la toma de Decisiones Climáticamente Inteligentes

Las estimaciones del comportamiento del viento en las áreas continentales y marítimas, así como desde la superficie hasta 250 m de altura, representan una aproximación nacional para la identificación de áreas con potencial energético

Los análisis locales describen el comportamiento in situ y el análisis de altura con radiosondeo nos permite valorar las condiciones de mayor escala



El Atlas de Viento de Colombia es un referente nacional para la toma de decisiones climáticamente inteligentes.

# Visita nuestras redes sociales



ideam.instituto



@IDEAMColombia



InstitutoIDEAM



**IDEAM**

Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales