

EL IDEAM PRESENTA LA NUEVA VERSIÓN DE

ATLAS DE RADIACIÓN, VIENTO Y CLIMA

!Una herramienta para tomar decisiones!



IDEAM

Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



IDEAM

Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

ATLAS DE RADIACIÓN SOLAR, ULTRAVIOLETA Y OZONO DE COLOMBIA



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



Unidad de Planeación Mediano y Largo Plazo

CONTENIDO

- Estructura del Atlas
- Línea de tiempo – Antecedentes
- Metodología
- Logros
- Principales Resultados.

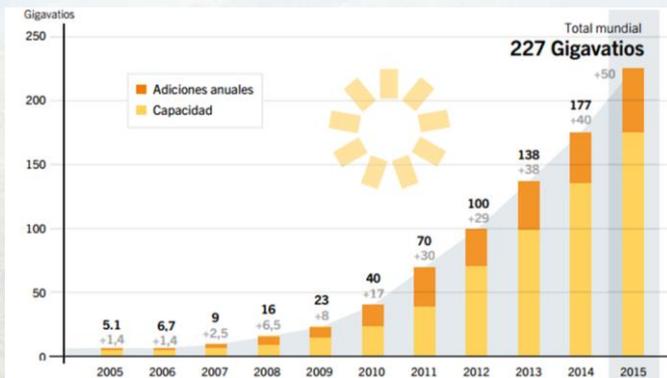


MARCO NACIONAL DE SERVICIOS CLIMÁTICOS

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

Importancia de la radiación solar

- La energía proveniente del Sol es el motor que determina la dinámica de los procesos atmosféricos y el clima.
- Como fuente renovable de energía, se constituye hoy en día, en un valioso recurso, más limpio que el originado en las fuentes fósiles. Estos recursos son cada vez más competitivos, ya que permiten promover un desarrollo más sostenible en el planeta.



Capacidad instalada a nivel Global de Sistemas Fotovoltaicos.
(Fuente: REN21 "Reporte Mundial del Estado de la Energías Renovables")

Tasa de crecimiento anual de la capacidad instalada:

- Energía solar fotovoltaica 50%**
- Térmica de concentradores solares de potencia (CSP en inglés), fue del 46%**
- El calentamiento solar creció un 17%**
- La eólica fue de 18%
- La geotermia de 3,6%
- La hidroenergía de 3,5%
- Transporte (fuerza motriz): creció 5,2 % y 11% en bioetanol y biodiesel, respectivamente.



1. PRESENTACIÓN

- Que es el atlas.
- Que contiene.
- Que aporta.
- Normatividad.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.

- Antecedentes.
- Como se elaboró el Atlas

3. ASPECTOS TEÓRICOS

Teoría sobre los temas:

- Estructura solar
- Relaciones astronómicas Sol-Tierra
- Distribución espectral y atenuación de la radiación global.
- Radiación Ultravioleta e índice UV.
- 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

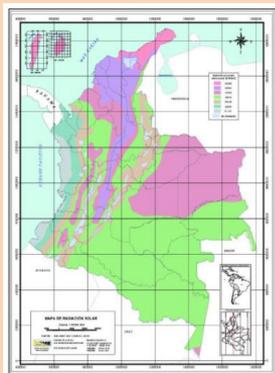
- Programa nacional de medición.
- Unidades de medida.
- 12 mapas mensuales y el anual.
- Análisis del comportamiento a nivel global y el espacio temporal de la variable en el país.

7. ASPECTOS RELEVANTES PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR

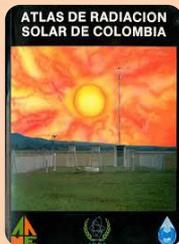
- Tecnologías solares.
- Utilización de la energía solar a nivel global y en el país.
- Normatividad

8. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

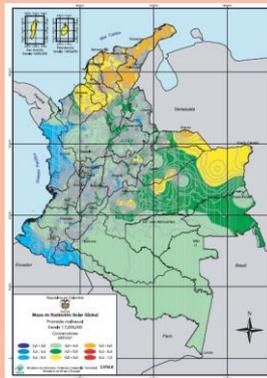
Atlas de Radiación



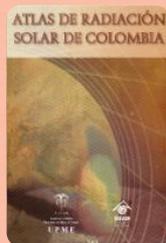
1993



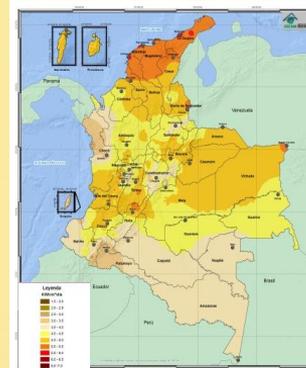
30 sensores
de RG



2005



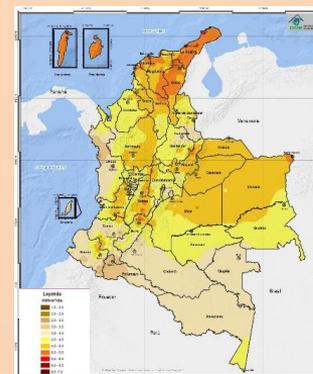
71 sensores
de RG



2015



230 sensores de
RG a 12/2014



2018



240 sensores
de RG a
12/2016

versión PDF

1. EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

- Se analizó y validó 320 sensores de Radiación global del IDEAM y otras entidades y se escogieron 240 para el atlas.
- Se calibraron en terreno 105 sensores de radiación del IDEAM.
- Brillo solar (se analizaron 607 heliógrafos / se escogieron 501 para el atlas)
- Información satelital diaria de ozono (periodo analizado: 1978 a 2016).



Calibración sensor de radiación en Tibaitatá

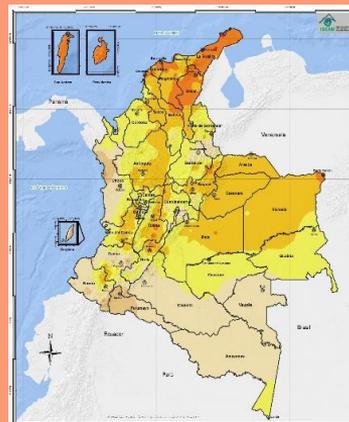
2. MODELACIÓN

Radiación Global
Modelo Ångström-
Prescott
Paso de brillo a radiación
(se escogieron 360)

Radiación ultravioleta
Ecuación de Lambert-Beer
Para generar mapas de
radiación UV

3. ESPACIALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Sistemas de Información
Geográfica



4. RESULTADOS FINALES

Mapas.

Tablas.

Gráficos - Histogramas.

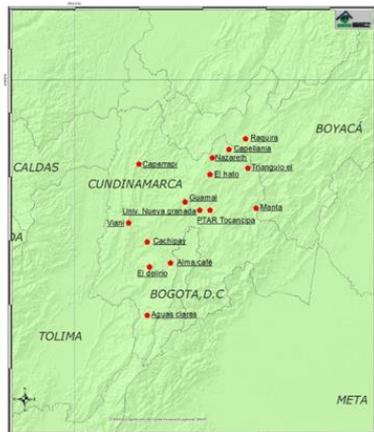
Análisis regionales y a
escala global.

Promedios horarios.

GESTIÓN DEL DATO EN EL TEMA DE RADIACIÓN GLOBAL

Diagnóstico y selección de las redes medición de Radiación Global

CAR



CENICAFE



Estación	Municipio	Departamento	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Años Analizados
Raquirá	Raquirá	Boyacá	5,53	-73,63	2260	2010-2013
Cachipay	Cachipay	Cundinamarca	4,72	-74,42	1691	2010-2013
Universidad Nueva Granada	Cajicá	Cundinamarca	4,97	-74,00	2620	2010-2013
Caparrapi	Caparrapi	Cundinamarca	5,33	-74,48	1432	2010-2013
El Hato	Carmen de Carupa	Cundinamarca	5,25	-73,92	2840	2009-2013
Nazareth	Carmen de Carupa	Cundinamarca	5,38	-73,90	3037	2010-2013
El Delirio	El Colegio	Cundinamarca	4,52	-74,40	2053	2010-2013
Capellanía	Fúquene	Cundinamarca	5,45	-73,77	2564	2010-2013
El Triángulo	Lenguazaque	Cundinamarca	5,30	-73,62	2879	2010-2013
Manta	Manta	Cundinamarca	4,98	-73,55	1888	2011-2013
Aguas Claras	San Bernardo	Cundinamarca	4,13	-74,42	1956	2009-2013
Almacafé	Soacha	Cundinamarca	4,55	-74,23	2564	2010-2012
Guamal	Subachoque	Cundinamarca	5,02	-74,15	2780	2010-2013
PTAR Tocancipá	Tocancipá	Cundinamarca	4,97	-73,92	2575	2010-2013
Viani	Viani	Cundinamarca	4,87	-74,57	1573	2010-2013

Estación	Municipio	Departamento	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Años Analizados
Rosario	Venecia	Antioquia	5,97	-75,70	1635	1991-2012
Santa Helena	Marquetalia	Caldas	5,32	-75,05	1395	1997-2009
Rafael Escobar	Supia	Caldas	5,45	-75,63	1307	1997-2005
Manuel Mejía	El Tambo	Cauca	2,40	-76,73	1735	1991-2008
Pueblobello	Pueblo Bello	Cesar	10,42	-73,57	1124	1996-2010
Santa Barbara	Sasaima	Cundinamarca	4,93	-74,42	1478	1997-2010
Jorge Villamil	Gigante	Huila	2,33	-75,52	1420	1992-2012
Ospina Perez	Consaca	Nariño	1,25	-77,48	1603	1997-2010
Convención G.M. Barriga	Convencion	Norte de Santander	8,42	-73,33	1261	1997-2010
Paraguacitico	Buenavista	Quindío	4,40	-75,73	1203	1997-2011
Maracay	Quimbaya	Quindío	4,60	-75,73	1402	1997-2011
Catalina	Pereira	Risaralda	4,75	-75,73	1321	1997-2011
San Antonio	Floridablanca	Santander	7,10	-73,07	1539	1997-2010
Alberto Santos	Socorro	Santander	6,50	-73,22	1499	1998-2011
Trinidad	Libano	Tolima	4,90	-75,03	1456	1996-2011
Alban	El Cairo	Valle del Cauca	4,78	-76,18	1510	1997-2010
La Sirena	Sevilla	Valle del Cauca	4,28	-75,80	1519	1997-2012

GESTIÓN DEL DATO EN EL TEMA DE RADIACIÓN GLOBAL

Diagnóstico y selección de las redes medición de Radiación Global

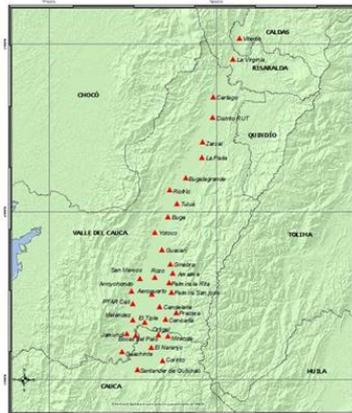
Estación	Municipio	Departamento	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Años Analizados
La Chorrera	La Chorrera	Amazonas	-0,73	-73,02	184	2011-2013
Isla Fuerte	Cartagena	Bolívar	9,36	-76,21	200	2011-2012
Titumate	Ungulá	Chocó	8,33	-77,08	33	2011-2012
Miraflores	Miraflores	Guaviare	1,22	-71,57	200	2011-2012
Rioacha	Rioacha	La Guajira	11,52	-72,92	4	2013-2014
El Cardón	Unibia	La Guajira	11,92	-72,21	4	2013
Flor del Paraíso	Unibia	La Guajira	11,70	-71,90	20	2011-2014
Nazareth	Unibia	La Guajira	12,14	-71,30	100	2011-2014
Puerto Estrella	Unibia	La Guajira	12,30	-71,24	10	2011-2012
Cumaribo	Cumaribo	Vichada	4,44	-69,60	51	2011-2013

Estación	Municipio	Departamento	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Años Analizados
Viterbo	Viterbo	Caldas	5,03	-75,86	840	1996-2014
La Virginia	La Virginia	Risaralda	4,91	-75,90	900	1993-2014
Cartago	Cartago	Valle del Cauca	4,68	-76,01	870	1995-2014
Distrito RUT	Obando	Valle del Cauca	4,57	-76,02	870	2006-2014
Zarzal	Zarzal	Valle del Cauca	4,42	-76,08	950	1997-2014
La Paila	Zarzal	Valle del Cauca	4,32	-76,08	930	1993-2014
Bugalagrande	Bugalagrande	Valle del Cauca	4,20	-76,18	870	1997-2014
Riofrio	Riofrio	Valle del Cauca	4,13	-76,28	960	2002-2014
Tuluá	Tuluá	Valle del Cauca	4,05	-76,23	960	1993-2014
Buga	Guadalajara de Buga	Valle del Cauca	3,97	-76,29	969	2007-2014
Yotoco	Yotoco	Valle del Cauca	3,88	-76,37	960	1997-2014
Guacari	Guacari	Valle del Cauca	3,77	-76,32	1020	1993-2014
Ginebra	Ginebra	Valle del Cauca	3,69	-76,27	930	1997-2014
Amalme	El Cerrito	Valle del Cauca	3,64	-76,26	1050	1993-2014
San Marcos	Yumbo	Valle del Cauca	3,60	-76,45	960	1993-2014
Roze	Palмира	Valle del Cauca	3,61	-76,36	994	2006-2014
Palмира La Rita	Palмира	Valle del Cauca	3,58	-76,28	960	1996-2014
Arroyohondo	Yumbo	Valle del Cauca	3,53	-76,50	960	1996-2014
Aeropuerto	Palмира	Valle del Cauca	3,51	-76,38	990	1996-2014
Palмира San José	Palмира	Valle del Cauca	3,52	-76,26	1080	1996-2014
PTAR Cali	Cali	Valle del Cauca	3,45	-76,50	960	1997-2014
Candelaria	Candelaria	Valle del Cauca	3,43	-76,34	1000	1993-2014
Pradera	Pradera	Valle del Cauca	3,40	-76,24	1020	1995-2014
Meléndez	Cali	Valle del Cauca	3,36	-76,50	995	1994-2014
El Tiple	Candelaria	Valle del Cauca	3,34	-76,42	990	2006-2014
Cenicafía	Florida	Valle del Cauca	3,36	-76,30	1020	1993-2014
Jamundi	Jamundi	Valle del Cauca	3,28	-76,53	990	1995-2014
Bocas del Palo	Jamundi	Valle del Cauca	3,26	-76,48	960	1995-2014
Ortígal	Puerto Tejada	Cauca	3,27	-76,35	1020	1996-2014
Miranda	Miranda	Cauca	3,26	-76,29	1050	1993-2014
El Naranjo	Caloto	Cauca	3,19	-76,39	989	1993-2014
Guachinte	Jamundi	Valle del Cauca	3,17	-76,56	1010	2006-2014
Corinto	Corinto	Cauca	3,11	-76,32	1080	1995-2014
Santander de Q.	Santander de Quilichao	Cauca	3,06	-76,47	930	1997-2014

IPSE



CENICAÑA



IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

BUREAU VERITAS Certification

ISO 9001:2008
ISO 14001:2004

CO204142 / GP 2006

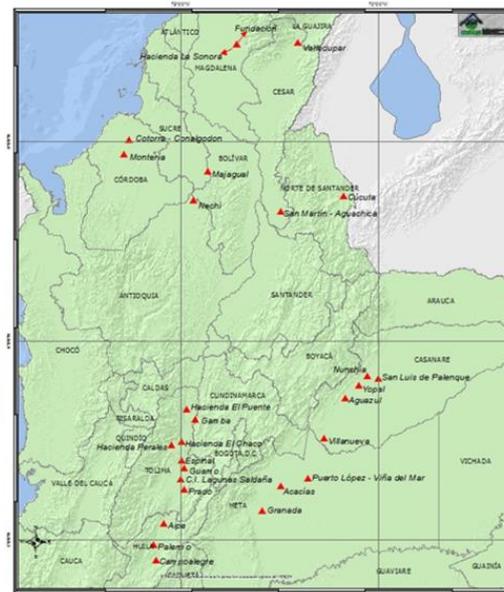
GESTIÓN DEL DATO EN EL TEMA DE RADIACIÓN GLOBAL

Diagnóstico y selección de las redes medición de Radiación Global

FEDEARROZ

Estación	Municipio	Departamento	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Años Analizados
Nechí	Nechí	Antioquia	8,11	-74,80	31	2011-2014
Aguazul	Aguazul	Casanare	5,14	-72,50	1022	2011-2014
Nunchía	Nunchía	Casanare	5,46	-72,16	222	2011-2014
San Luis de Palenque	San Luis de Palenque	Casanare	5,43	-71,99	133	2011-2014
Villanueva	Villanueva	Casanare	4,53	-72,81	190	2011-2013
Yopal	Yopal	Casanare	5,33	-72,29	2218	2011-2014
San Martín - Aguachica	Aguachica	Cesar	7,95	-73,48	151	2011-2014
Valledupar	Valledupar	Cesar	10,49	-73,22	166	2011-2014
Cotorra - Conalgodon	Cotorra	Córdoba	9,03	-75,78	6	2013-2014
Montería	Montería	Córdoba	8,81	-75,85	17	2011-2014
Aipe	Aipe	Huila	3,25	-75,24	408	2011-2014
Camposlegre	Camposlegre	Huila	2,70	-75,36	514	2011-2014
Palermo	Palermo	Huila	2,93	-75,40	472	2011-2012
Fundación	Fundación	Magdalena	10,47	-74,14	30	2011-2014
Acacias	Acacias	Meta	3,81	-73,47	334	2011-2014
Granada	Granada	Meta	3,44	-73,75	336	2011-2014
Puerto López - Viña del Mar	Puerto Lopez	Meta	3,93	-73,06	189	2011-2014
Cúcuta	Cúcuta	Norte de Santander	8,18	-72,52	1022	2011-2014
Majagual	Majagual	Sucre	8,55	-74,58	8	2011-2014
Gamba	Ambalema	Tolima	4,81	-74,77	260	2012-2014
Hacienda El Puente	Armero	Tolima	4,96	-74,91	326	2011-2014
Espinal	Espinal	Tolima	4,20	-74,98	385	2011-2014
Guamo	Guamo	Tolima	4,08	-74,93	329	2011-2014
Hacienda Perales	Ibagué	Tolima	4,42	-75,13	1008	2011-2014
Hacienda La Sonora	Lérida	Tolima	10,47	-74,14	299	2011-2014
Hacienda El Chaco	Piedras	Tolima	4,48	-74,98	1021	2011-2014
Prado	Prado	Tolima	3,76	-74,93	316	2011-2013
C.I. Lagunas Saldaña	Saldaña	Tolima	3,91	-74,99	425	2011-2014

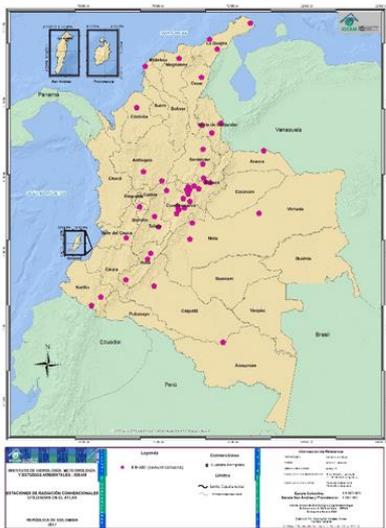
Total otras entidades: 104/91



GESTIÓN DEL DATO EN EL TEMA DE RADIACIÓN GLOBAL

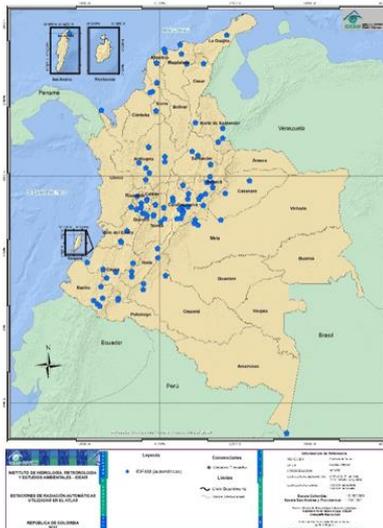
Diagnóstico y selección de las redes medición de Radiación Global

IDEAM CONVENCIONALES



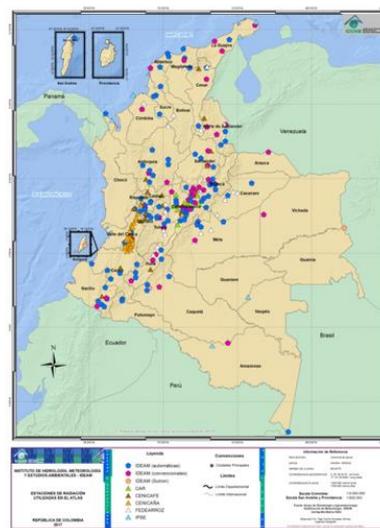
65/46

IDEAM AUTOMÁTICAS



160/105/96

Estaciones utilizadas en el atlas



340/240

** Se revisó la información utilizada en la edición del atlas 2005

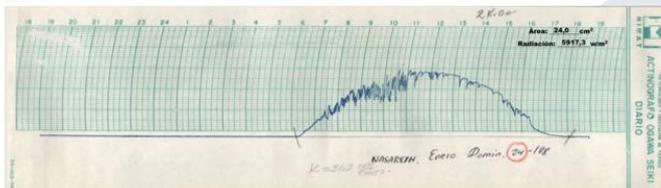
GESTIÓN DEL DATO EN EL TEMA DE RADIACIÓN GLOBAL

Evaluación de gráficas de actinógrafo

CENICAFE: 17 estaciones / Aprox. 55000 gráficas

IDEAM CONVENCIONALES: 65 estaciones /
Aprox. 80000 gráficas

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE
GRAFICAS MEDIANTE AUTOCAD



PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE
UN PLANÍMETRO SEMIAUTOMÁTICO

GESTIÓN DEL DATO EN EL TEMA DE RADIACIÓN GLOBAL

Evaluación de información horaria y diaria de PIRANÓMETROS

IDEAM AUTOMÁTICAS: datos horarios de 160/105/93 sensores

IDEAM AUTOMÁTICAS (SUTRON): datos horarios de 9 sensores

CAR: datos horarios de 15 sensores

CENICAÑA: datos diarios de 34 sensores

IPSE: datos horarios de 10 sensores

FEDEARROZ: datos horarios de 28 sensores



Definidos los criterios de validación



Piranómetro CMP11 (fuente Kipp & Zonen)

GESTIÓN DEL DATO EN EL TEMA DE RADIACIÓN GLOBAL

Calibraciones de sensores de radiación global



Talleres de Calibración

Bogotá 2012

Cartagena 2013

Santa Marta 2014



GESTIÓN DEL DATO EN EL TEMA DE RADIACIÓN GLOBAL

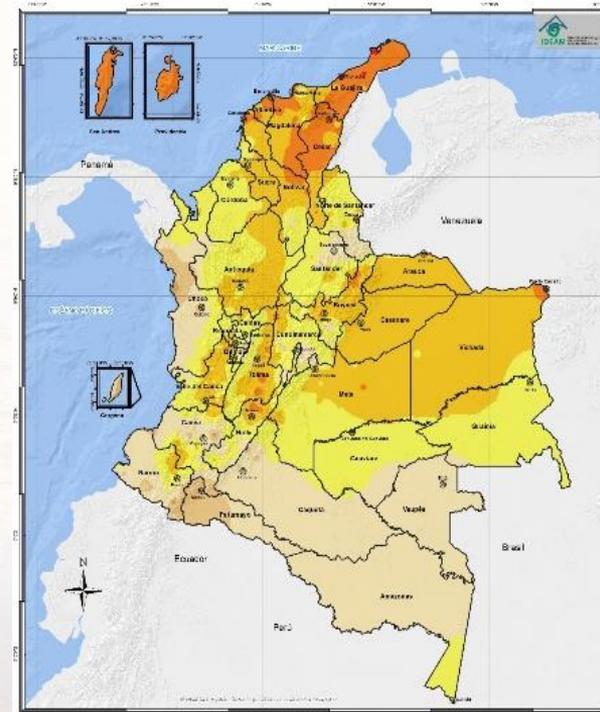
Calibraciones de sensores de radiación global



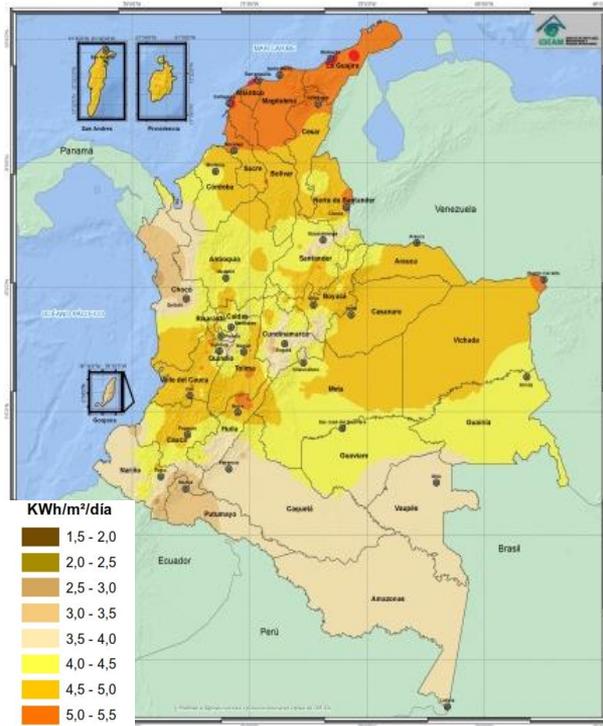
Atlas de Radiación Solar, Ultravioleta y Ozono

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

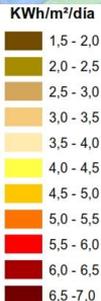
- Se calibraron en terreno 110 piranómetros del IDEAM.
- Se mejora la disponibilidad espacio temporal de la información para suministrar a los usuarios.
- Se mejora la resolución espacial en los valles interandinos.
- Con los sensores de radiación instalados en las EMAS y calibrados se mejoraron los 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.



2018

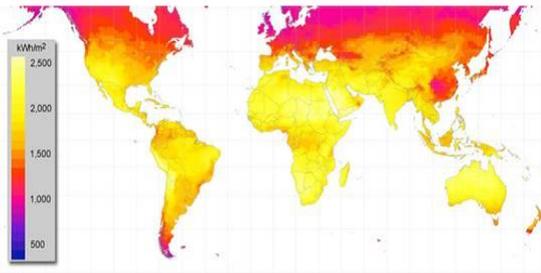


2015

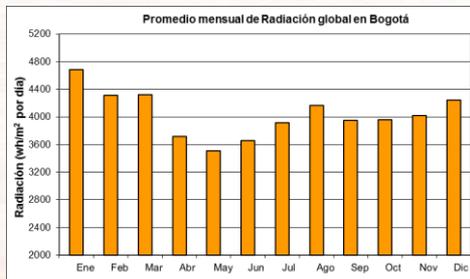


RADIACIÓN GLOBAL

Yearly sum of global irradiance

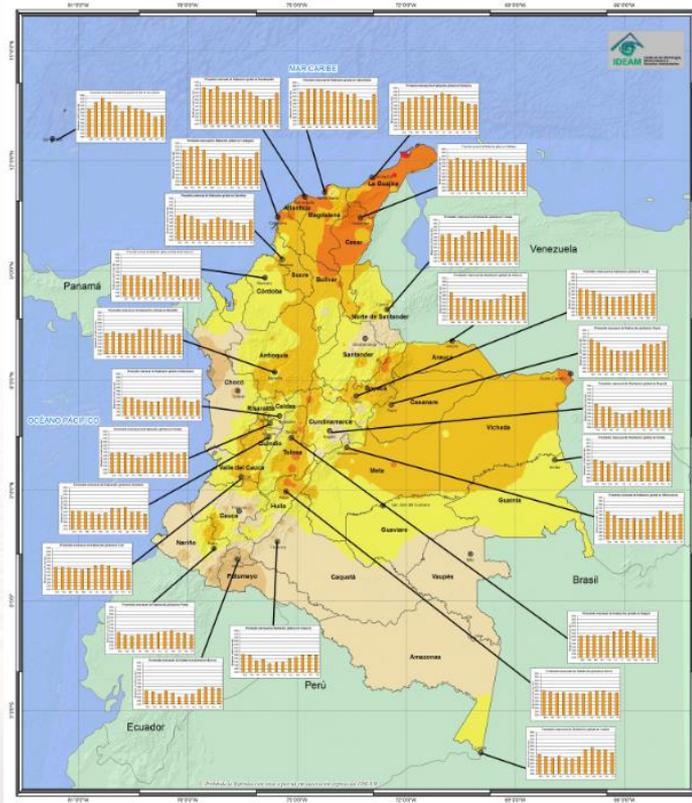


Análisis globales y regionales (Suramérica) de la radiación global

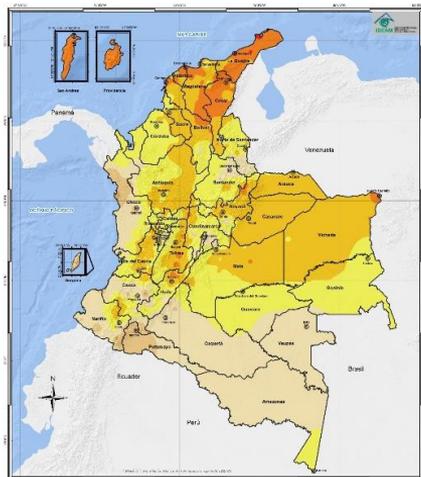


Histogramas

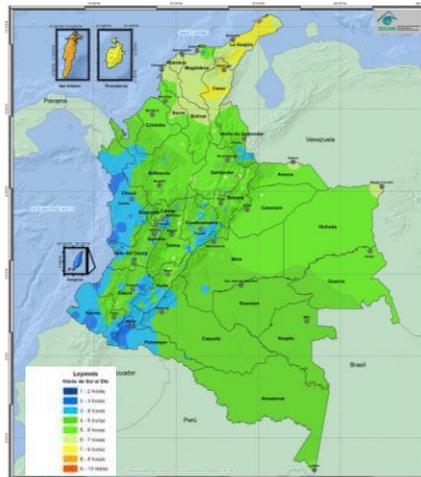
Se mejora la comprensión de la información que se presenta en los mapas



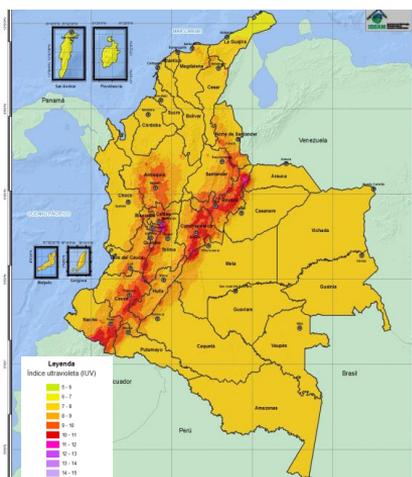
Análisis en las cinco regionales naturales del país del comportamiento promedio anual y a lo largo del año



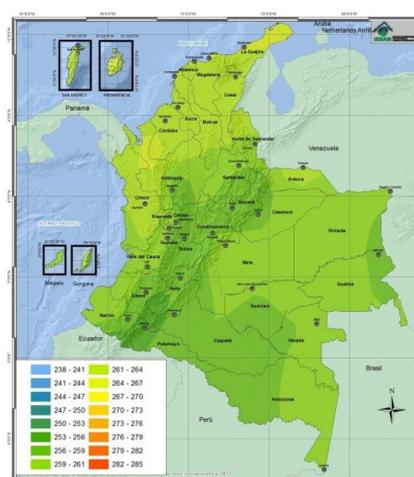
Radiación Solar



Brillo solar



Radiación Ultravioleta



Ozono

2018

Promedio anual de Número de días al mes sin Brillo solar

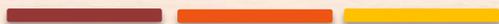
65

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

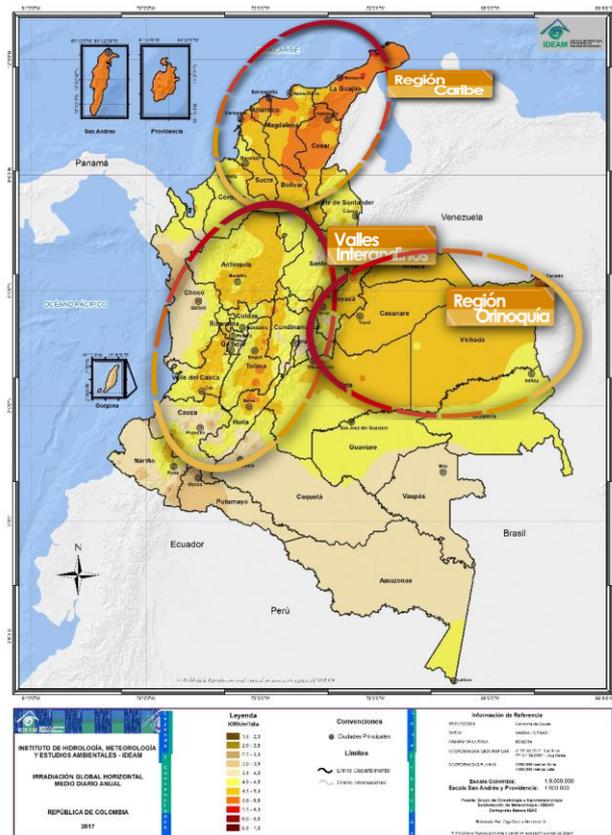
Principales resultados de RADIACIÓN GLOBAL

- 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.

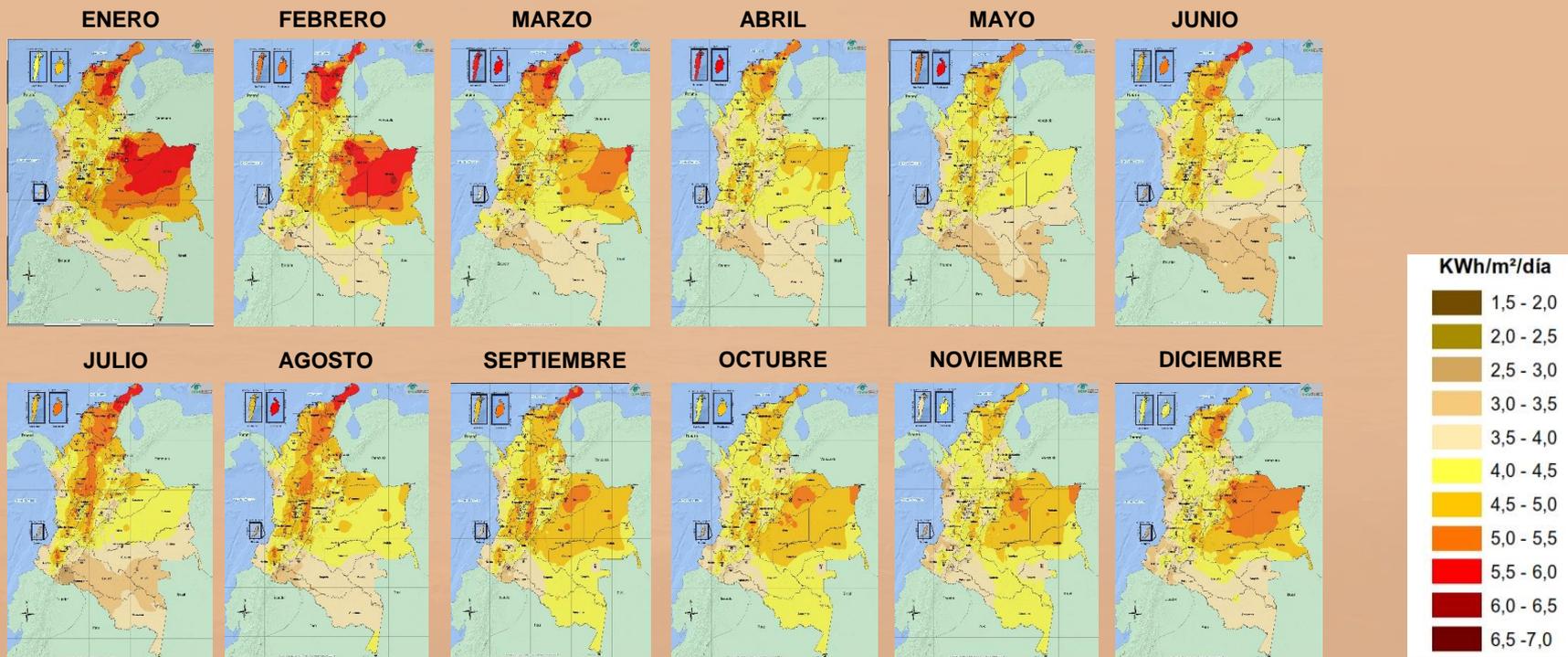


KWh/m²/día



Principales resultados de **RADIACIÓN GLOBAL**

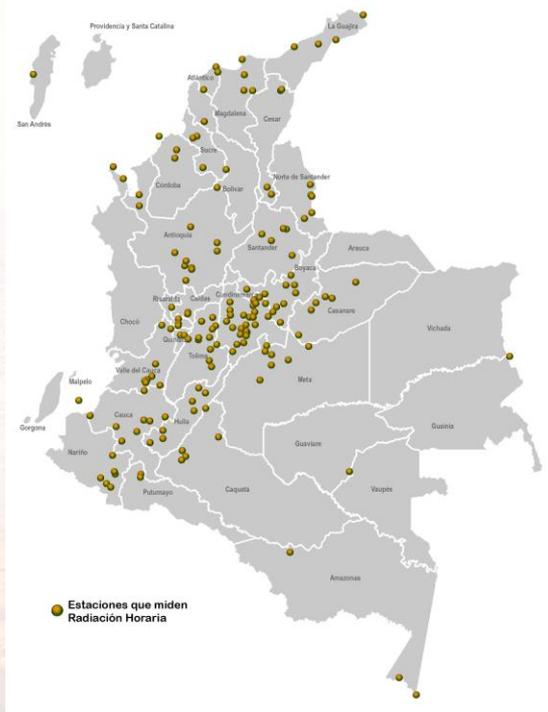
Mosaico de la Irradiación global recibida en una superficie horizontal durante el día (KWh/m² por día)



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/m²



PROMEDIO HORARIO DE LA RADIACIÓN (Wh/m ²)												
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	0.2	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

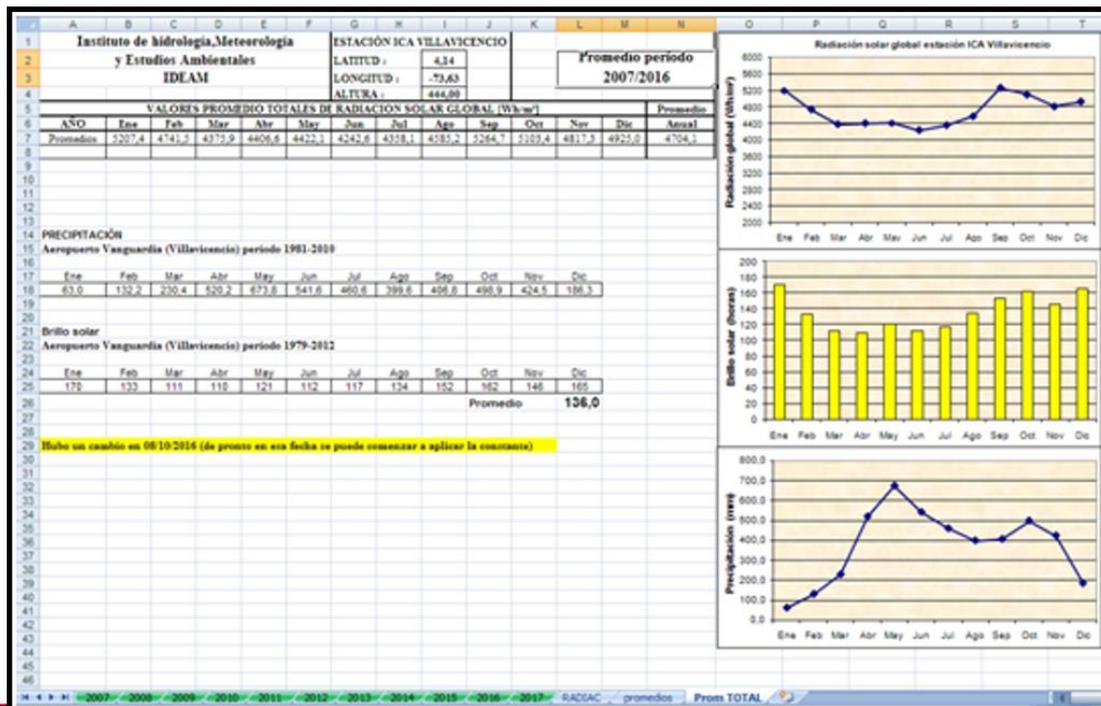
Entre 0 y 200 (Wh/m²)
 Entre 400 y 600 (Wh/m²)
 Mayor a 800 (Wh/m²)

Entre 200 y 400 (Wh/m²)
 Entre 600 y 800 (Wh/m²)

GESTIÓN DEL DATO EN EL TEMA DE RADIACIÓN GLOBAL

Evaluación de información horaria y diaria de PIRANÓMETROS

Estación ICA
(Villavicencio)



Tablas con los promedios mensuales y anuales de la irradiación global recibida en superficie

ANEXO: PROMEDIOS MENSUALES DE IRRADIACIÓN GLOBAL MEDIA RECIBIDA EN SUPERFICIE PARA LAS PRINCIPALES CIUDADES DEL PAÍS (Wh/m² POR DÍA)

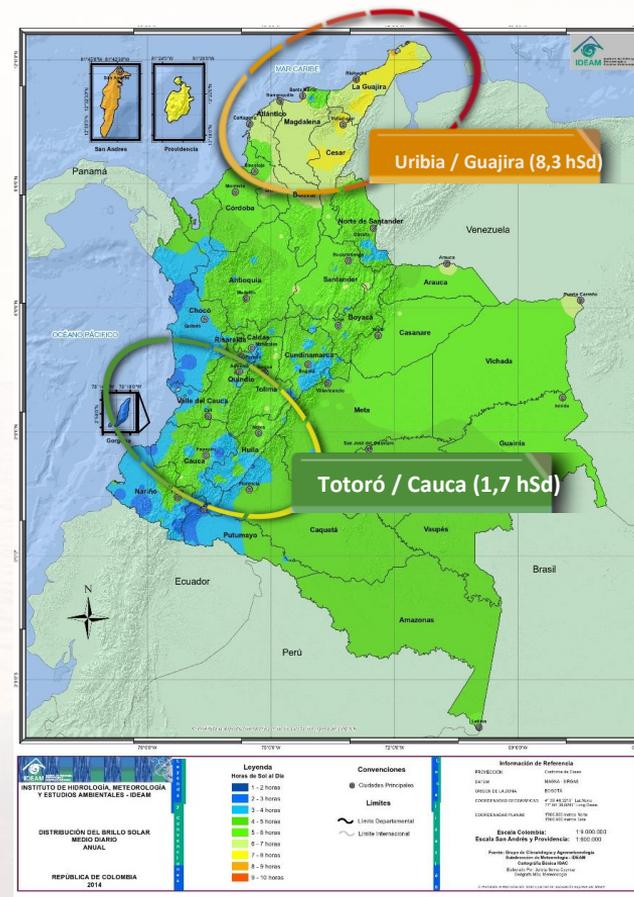
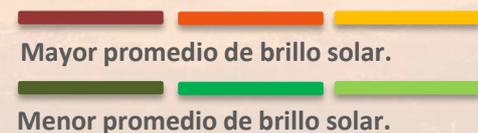
Codigo	Estacion	Municipio	Departamento	Latitud	Longitud	Elevacion (m.s.n.m.)	Entidad	Valor promedio (Wh/m ² por día)												Promedio Anual	Años de Información	Fecha Inicio	Fecha Final
								ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC				
0027015070	Apto. Olaya Herrera	Medellin	Antioquia	6,22	-75,58	1490	IDEAM (conv.)	4382,6	4409,5	4295,7	4165,2	4050,5	4321,6	4688,1	4605,7	4595,1	4419,0	3958,3	4149,4	4335,1	10	ene-85	jun-97
0037055010	Apto. Santiago Perez	Arauca	Arauca	7,07	-70,73	128	IDEAM (conv.)	5156,3	4484,1	4617,1	4371,2	4292,6	4204,0	4299,1	4416,1	4895,9	4702,5	4786,5	5212,4	4619,8	4	ene-86	ene-92
0002904512	Las Flores	Barranquilla	Atlantico	11,04	-74,82	2	IDEAM (aut.)	6383,8	6369,2	6804,4	6072,2	5971,7	5968,9	6266,6	6594,7	5573,7	5286,9	5399,2	5722,7	5951,2	6	nov-09	dic-14
0014015020	Apto. Rafael Nuñez	Cartagena	Bolivar	10,43	-75,50	2	IDEAM (conv.)	5987,7	6412,9	6378,8	6012,8	4951,4	4988,7	5644,2	5213,1	5291,3	5014,5	4988,2	5746,8	5552,5	7	feb-90	dic-00
0024035130	UPTC	Tunja	Boyacá	5,55	-73,35	2690	IDEAM (conv.)	5688,1	5184,2	4695,9	4678,5	4282,1	4092,7	4299,9	4515,6	4926,2	4625,1	4350,7	4550,3	4657,4	6	ene-95	dic-01
0026155230	E.M.A.S.	Manizales	Caldas	5,09	-75,51	2207	IDEAM (aut.)	3943,7	3849,3	3895,8	3657,8	3461,1	3546,0	4074,1	3983,2	4117,1	3720,8	3490,2	3667,0	3767,2	10	may-05	dic-14
0044035050	Macagal - Florencia	Florencia	Caqueta	1,50	-75,86	257	IDEAM (aut.)	4083,3	3937,4	3348,6	3485,3	3084,8	3204,2	3137,7	3577,7	3770,0	3909,8	3951,1	3918,7	3617,5	10	jul-05	dic-14
0003521502	Apto. Yopal	Yopal	Casanare	5,32	-72,38	330	IDEAM (aut.)	5760,7	5339,7	4701,4	4569,8	4296,0	4240,9	4196,0	4453,6	4974,8	4885,2	5091,8	5521,0	4835,1	5	nov-09	dic-14
0028035060	Fedarrroz	Valledupar	Cesar	10,46	-73,25	184	IDEAM (aut.)	5420,1	5685,3	5317,3	5441,3	5253,8	5388,7	5517,8	5375,4	4996,8	4865,5	4950,3	5152,7	5280,4	10	sep-05	dic-14
	Montería	Montería	Córdoba	8,81	-75,85	17	FEDEARRCZ	4345,6	4389,8	4371,3	4173,9	3873,2	4337,5	4770,2	4429,5	4292,2	3923,6	4018,9	4039,2	4247,1	4	oct-11	abr-14
0021205791	Apto. Eldorado	Bogotá	Cundinamarca	4,71	-74,15	2541	IDEAM (conv.)	4681,9	4312,7	4322,2	3716,7	3506,0	3658,9	3917,3	4168,2	3947,8	3961,0	4017,7	4241,4	4037,7	23	mar-81	dic-04
	Inirida	Puerto Inirida	Guahinía	4,02	-67,67	90	IDEAM (SUTRON)	4500,1	4327,1	3939,4	4140,2	3634,7	3628,7	3542,4	3891,2	4257,1	4117,2	4079,2	4202,1	4021,6	4	feb-97	sep-02
0021115020	Apto. Benito Salas	Nelva	Hulla	2,93	-75,28	439	IDEAM (conv.)	4836,0	4700,4	4590,5	4628,9	4552,2	4550,1	4509,7	4656,6	4785,1	4782,3	4607,8	4618,0	4651,5	14	mar-90	ago-03
0015065010	Apto. Almirante Padilla	Riohacha	La Guajira	11,52	-72,92	4	IDEAM (conv.)	5202,8	5556,0	5761,0	5898,3	5618,0	5975,8	6237,6	6045,2	5832,8	5247,8	4977,5	4916,6	5605,8	17	sep-91	mar-14
0000150150	Univ. Tecnológica de Magdalena	Santa Marta	Magdalena	11,22	-74,19	7	IDEAM (aut.)	5539,4	5904,8	5855,5	5756,4	5898,0	5402,9	5370,9	5201,1	5325,3	4721,4	4787,3	5301,5	5405,4	7	ago-07	dic-14
0035035020	Apto. Vanguardia	Villavicencio	Meta	4,15	-73,62	423	IDEAM (conv.)	4784,9	4514,5	4337,1	4565,8	4699,2	4650,1	4542,9	4993,2	5307,6	5286,1	4747,4	4580,0	4750,7	14	ene-90	dic-14
0052055210	Botana	Pasto	Nariño	1,16	-77,28	2820	IDEAM (aut.)	3749,1	3499,2	3497,4	3668,8	3685,8	3715,9	3897,4	4006,3	4124,7	3888,8	3765,2	3415,0	3742,8	10	may-05	abr-03
0016015010	Apto. Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	7,92	-72,50	250	IDEAM (conv.)	4277,9	4116,4	4177,9	4104,3	4539,4	4498,7	4632,6	4747,4	4932,2	4757,2	4374,1	4167,3	4443,8	12	sep-89	nov-13
0026125290	Armenia	Armenia	Quindío	4,53	-75,69	1458	IDEAM (aut.)	3918,2	3837,4	3918,7	3857,4	3891,3	3866,7	4265,8	4175,5	4333,9	3893,8	3879,2	3667,8	3933,8	10	dic-05	nov-96
0026135040	Apto. Malacaña	Pereira	Risaralda	4,80	-75,73	1342	IDEAM (conv.)	4279,4	4406,3	4283,9	4099,7	3805,1	3940,5	4243,6	4362,0	4273,2	4338,6	4183,3	4315,4	4210,9	7	oct-90	oct-13
0017015010	Apto. Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	12,58	-81,70	1	IDEAM (conv.)	4422,2	5166,1	5733,2	5957,6	5025,4	4705,8	4914,2	4868,8	4753,2	4430,9	3747,8	4094,5	4818,3	3	ene-01	dic-14
0025025270	Unisucro (Puerta Roja)	Sincolejo	Sucre	9,20	-75,39	221	IDEAM (aut.)	4843,9	4986,3	4733,4	4420,1	3860,0	4411,8	4600,9	4354,3	4233,7	3929,5	3733,4	4309,1	4368,0	10	may-05	dic-99
0021245040	Apto. Perales	Ibagué	Tolima	4,42	-75,13	928	IDEAM (conv.)	4615,6	4578,8	4621,2	4651,4	4627,9	4717,9	4896,1	4986,2	4846,8	4679,7	4404,6	4332,7	4663,2	9	nov-89	dic-14
0002605507	Univalle	Cali	Valle del Cauca	3,38	-76,53	992	IDEAM (aut.)	4385,4	4360,8	4373,0	4303,9	4138,2	4299,1	4628,5	4643,8	4631,4	4256,1	3998,5	3971,9	4332,6	9	nov-06	dic-14

- Principales ciudades del país
- Estaciones convencionales del IDEAM
- Estaciones automáticas del IDEAM

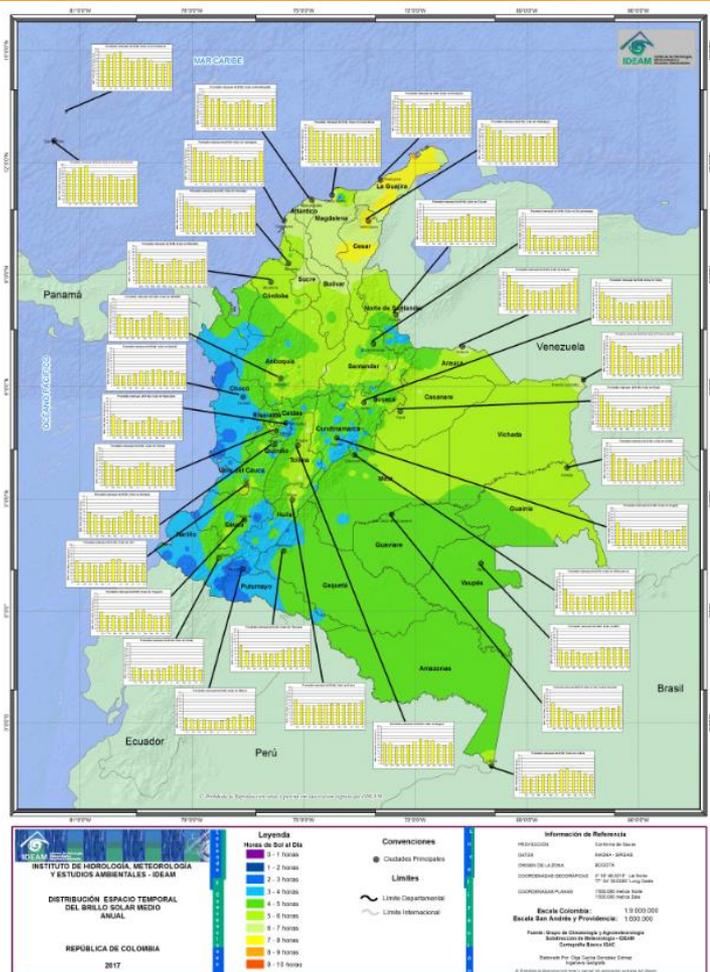
Principales resultados de BRILLO SOLAR

- 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.

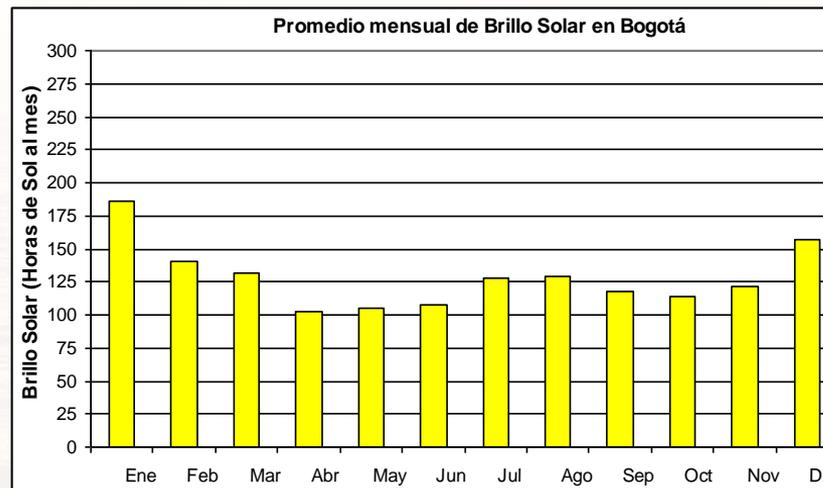
En la elaboración de los mapas de brillo solar se validó la información de 607 sensores del IDEAM y se utilizaron 501.



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



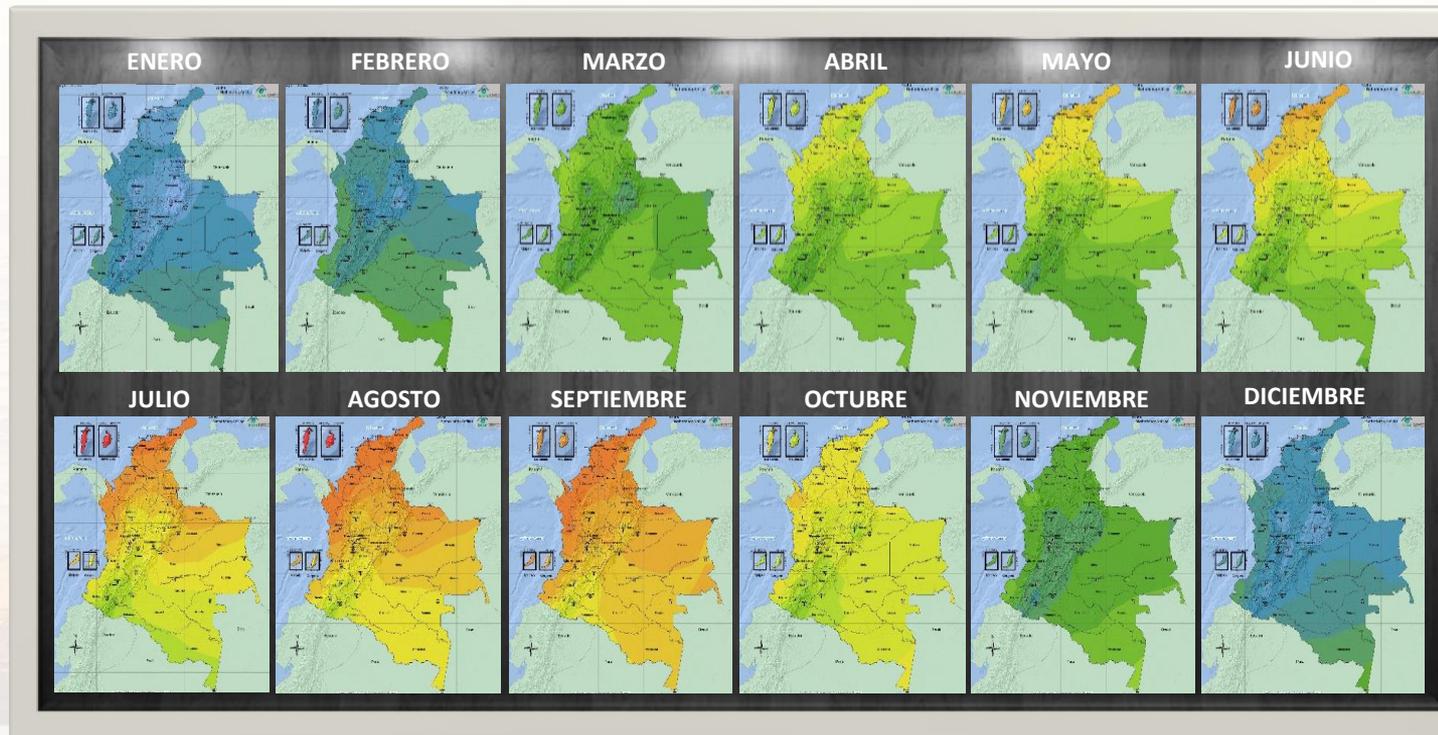
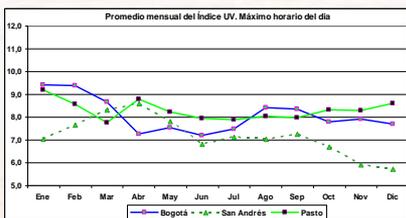
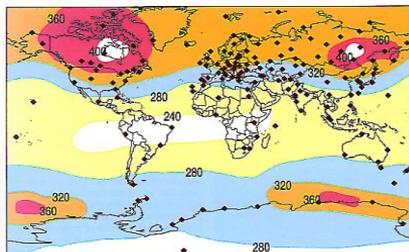
Principales resultados de BRILLO SOLAR



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+

Visita nuestras
redes sociales

Muchas
Gracias



ideam.instituto



@IDEAMColombia



InstitutoIDEAM



IDEAM

Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales