

ANEXO

Buenavista del Norte El Palmar

BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR – 2006 – (Obs. DIARIAS)

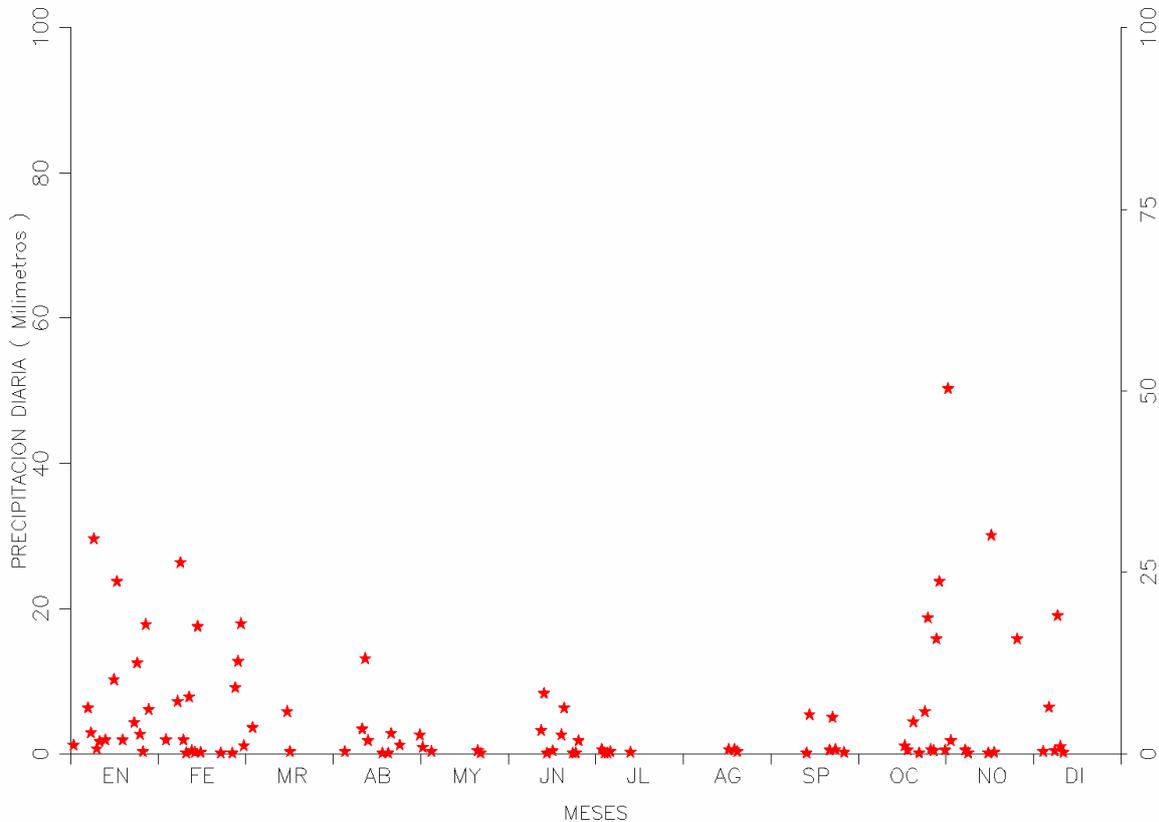


Figura 1: Presentación puntual anual de las precipitaciones diarias

Visión global del comportamiento pluviométrico anual. Los días con precipitaciones superiores a 1 mm son 52 y se distribuyen de manera desigual en los meses del año. Los días con precipitaciones abundantes: enero (7), febrero (6), marzo (2), abril (1), octubre (4), noviembre (3) y diciembre (2). Las precipitaciones mensuales importantes se registran en enero (123.9 mm), febrero (85.5 mm), marzo (28.7 mm), octubre (71.6 mm), noviembre (99 mm) y diciembre (27.3 mm); son notables, los meses secos en mayo (4.3 mm), julio (1.3 mm) y agosto (1.5 mm). La precipitación acumulada es 500.6 mm/año.

BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR /2006/PRECIPITACION DIARIA (Milímetros)

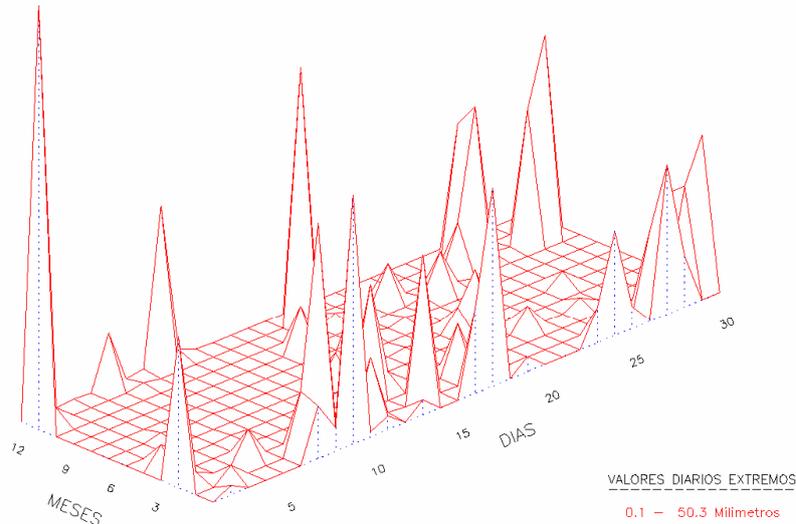
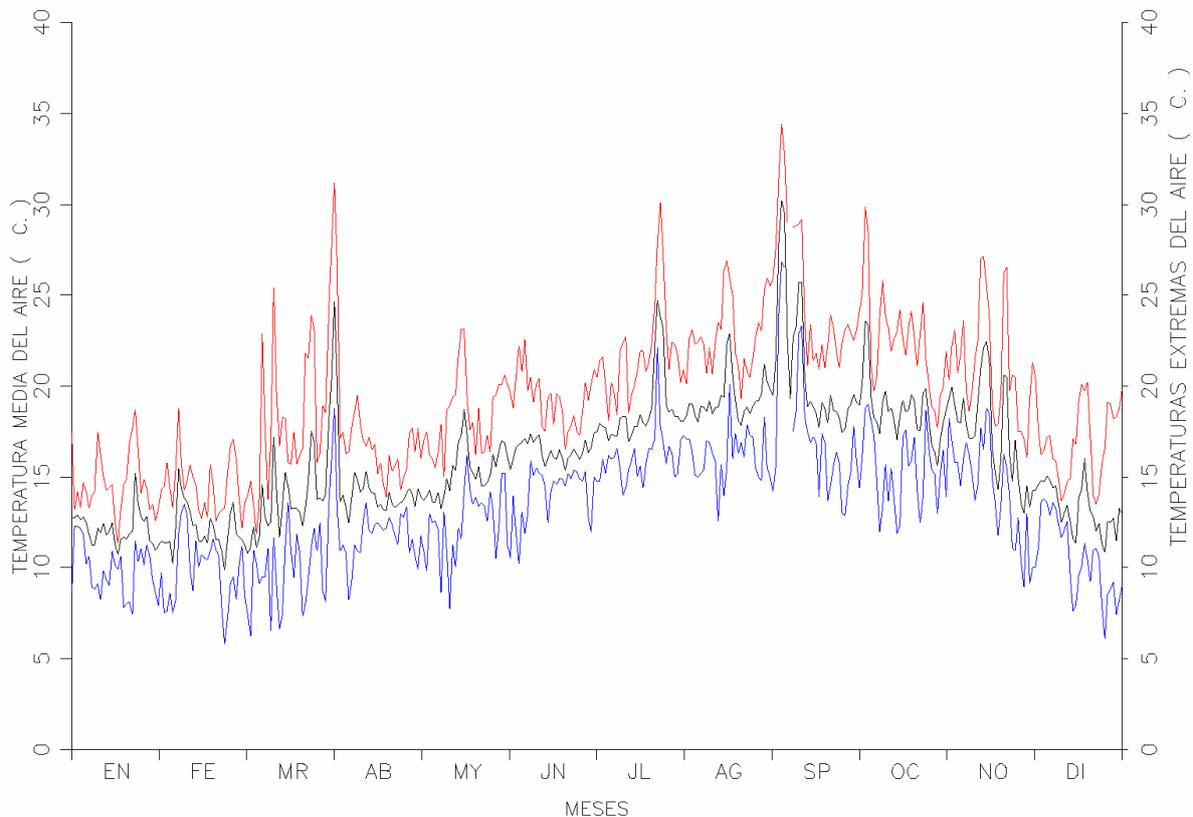


Figura 2: Presentación tridimensional anual de las precipitaciones diarias

Visión global de las intensidades de las precipitaciones diarias para cada mes del año. Los días con precipitaciones son 96 y se distribuyen de manera desigual. Los días con precipitaciones importantes se recogen en enero, febrero, octubre y noviembre; el resto del año, las precipitaciones son en forma de lloviznas o ligeros chubascos. Los días con precipitaciones abundantes: enero (29.7 mm y 12.5 mm: vientos débiles; 17.8 mm: vientos moderados 23.7 mm: vientos fuertes), febrero (12.7 mm: vientos débiles; 17.5 mm: vientos moderados; 26.3: vientos fuertes), marzo (17.9 mm: vientos moderados), abril (13.1 mm: vientos moderados), octubre (15.8 mm, 18.7 mm y 23.7 mm: vientos débiles; 15.5 mm: vientos moderados) y noviembre (15.8 mm, 30.2 m y 50.3 mm: vientos débiles).

BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 3: Temperaturas medias y temperaturas extremas diarias

Enero, febrero y diciembre son los meses **más fríos** (temperaturas medias diarias comprendidas entre 9.9 °C y 16 °C). Agosto y septiembre son los meses **más calientes** (temperaturas medias diarias comprendidas entre 17.5 °C y 30.2 °C). Las temperaturas medias mensuales extremas son 12.2 °C (enero, febrero) y 20.8 °C (septiembre). El otoño es más cálido que la primavera. Las diferencias medias mensuales entre las temperaturas extremas diarias son superiores a 5.6 °C en primavera y 7.2 °C en verano: enero 4.8 °C, abril 5.5 °C, julio 5.8 °C y octubre 7.2 °C). Los días con T (media diaria) ≤ 10 °C son 1, 0.3 %; 10 °C $< T \leq 15$ °C son 159, 43.6 %; 15 °C $< T \leq 20$ °C son 174, 47.7 %, 20 °C $< T \leq 25$ °C son 26, 7.1 % y $T > 25$ °C son 4, 1.1 %. La temperatura media diaria anual es 16 °C y la diferencia media anual entre las temperaturas extremas diarias es 6.4 °C.

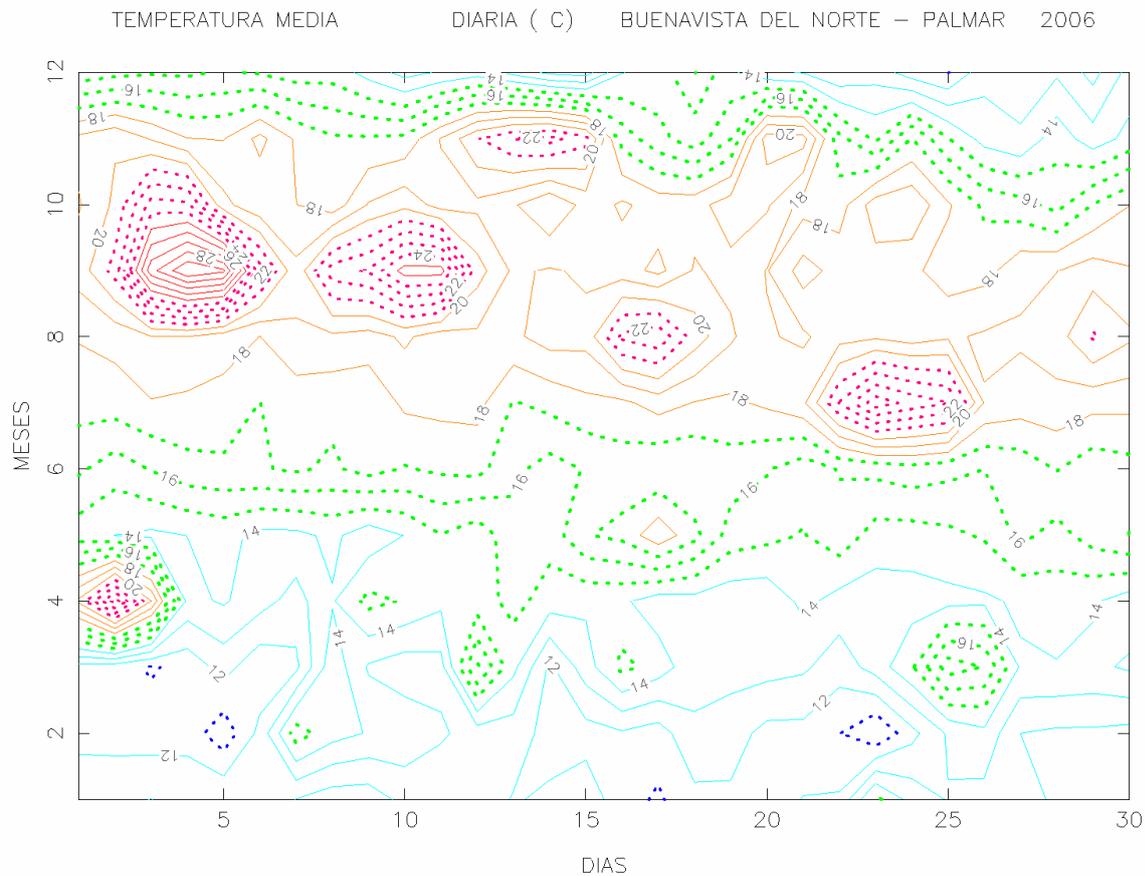


Figura 4: Contorno anual de temperaturas medias diarias

Las isotermas indican la inexistencia de simetría en la distribución de las temperaturas medias diaria a lo largo del año. El otoño es más cálido que la primavera. El invierno es templado, tiene las temperaturas medias inferiores a 14 °C, y algunos días alcanzan temperaturas medias inferiores a 12 °C, o superan los 16 °C. La primavera es cálida, tiene las temperaturas medias inferiores a 16 °C, excepto en algunos días a comienzo de abril, “ola de calor”. El verano es caliente, tiene las temperaturas medias superiores a 18 °C, y algunos días alcanzan temperaturas medias superiores a los 24 °C. El otoño es cálido, las temperaturas medias superiores a 14 °C e inferiores a 20 °C, y algunos días a comienzo de octubre tiene temperaturas medias superiores a 23 °C.

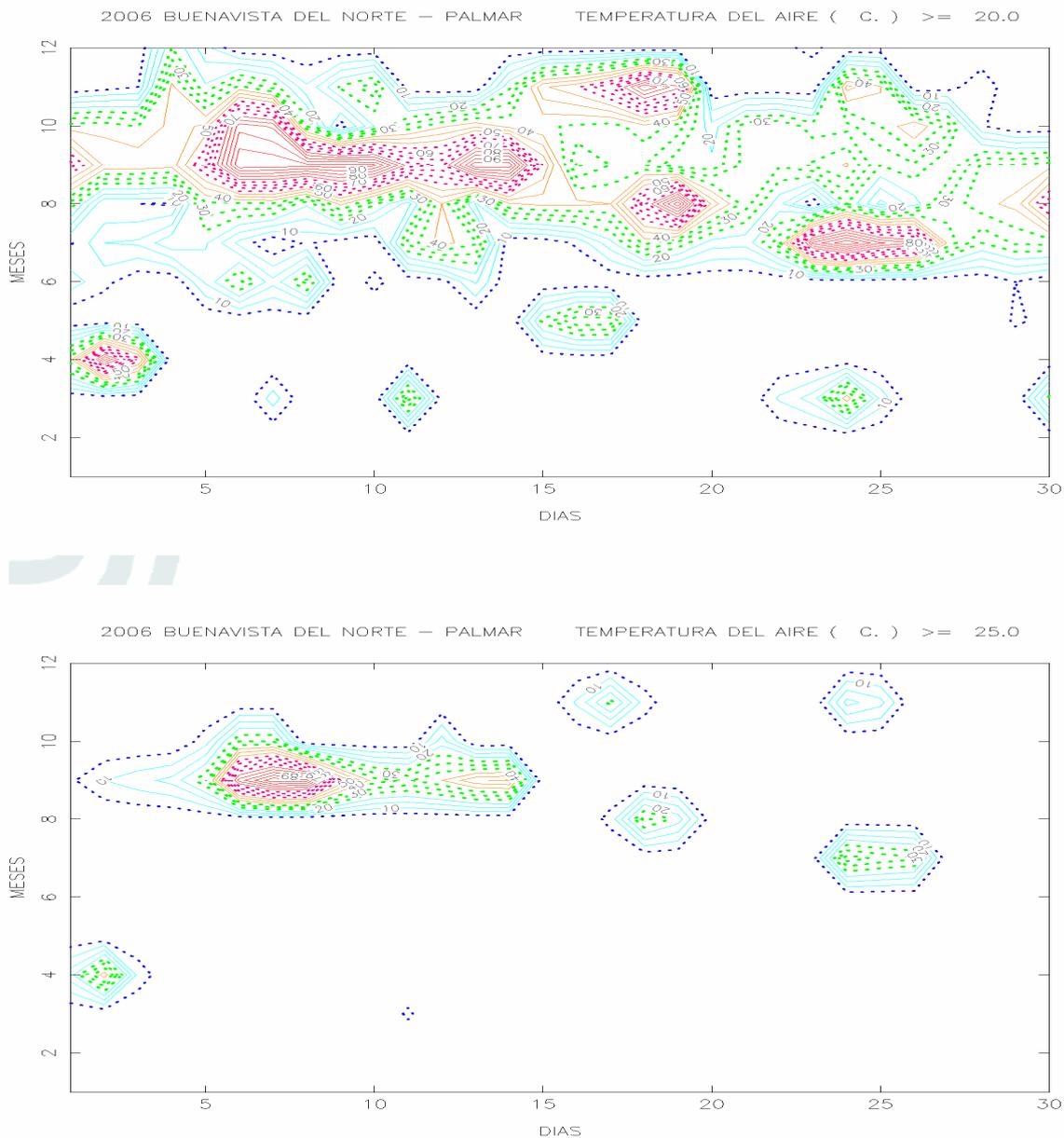


Figura 5: Contornos anuales de las frec. relat. de registros de temp. mayores o iguales a 20 °C y 25 °C

La gráfica presenta las isolíneas de frecuencias relativas diarias expresadas en porcentajes e indican las arbitrariedades con que se presentan las temperaturas altas a lo largo del año. Las temperaturas son registradas cada 12 minutos. Las temperaturas calientes se registran entre marzo a noviembre, frecuencias relativas superiores al 10 %, y algunos días alcanzan frecuencias relativas superiores al 70 %; los periodos calientes más largos se registran en julio (202.6 h), agosto (247.8 h), septiembre (368.8 h), octubre (220.8 h) y noviembre (148.4 h), y son notables, las ausencias de días calientes en invierno y primavera. Los periodos muy calientes más largos se registran en septiembre (140.8 h). Son notables, las ausencias de días muy calientes en invierno y primavera, y las presencias de “olas de calor” en abril y noviembre.

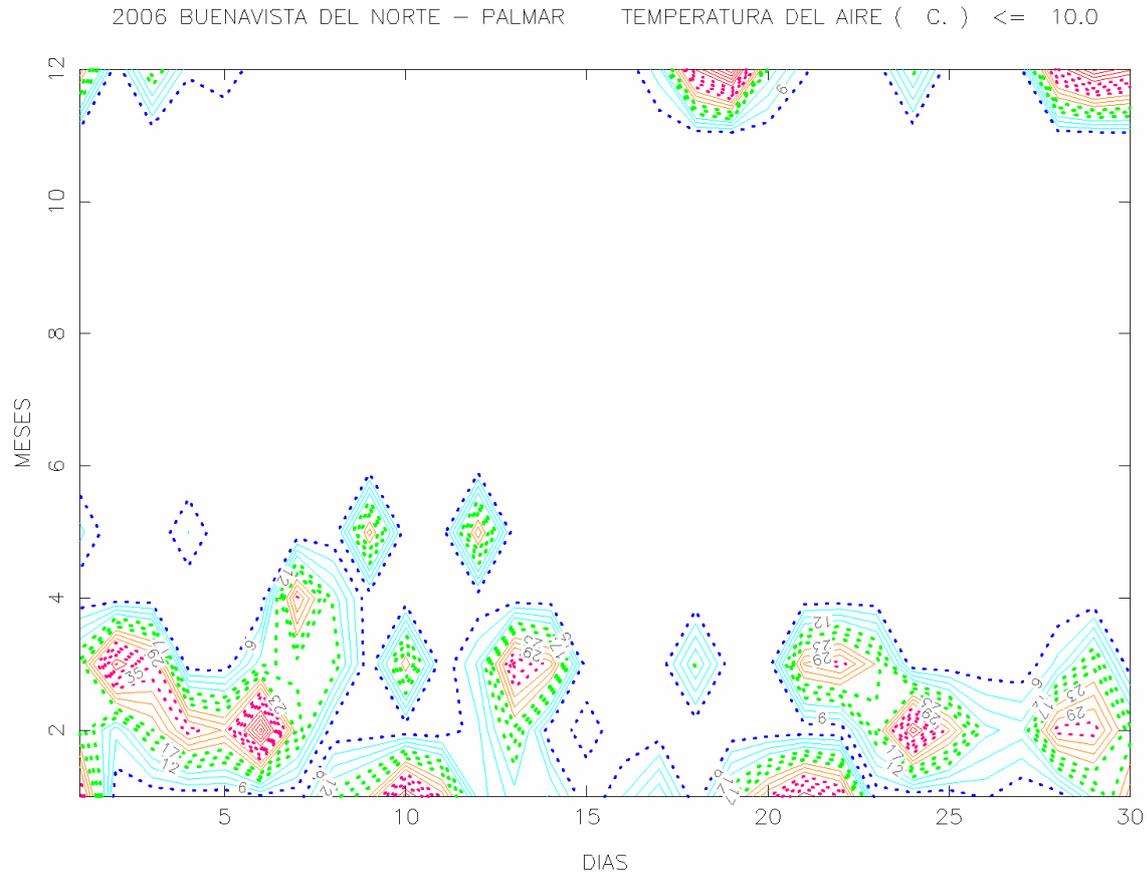


Figura 6: Contorno anual de las frec. relat. registros de temperaturas inferiores o iguales a 10 °C.

Las gráficas presentan las isolíneas de frecuencias relativas diarias expresadas en porcentajes e indican las arbitrariedades con que se presentan las temperaturas frías o las temperaturas menos templadas. Las temperaturas son registradas cada 12 minutos. Las temperaturas “frías” se registran entre enero a mayo, noviembre y diciembre. Enero, febrero, marzo y diciembre tienen los periodos fríos más largos, frecuencias relativas superiores al 6 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 23 %: enero (95.4 h), febrero (84 h), marzo (90.2 h) y diciembre (114.4 h).

TEMPERATURA MEDIA DIARIA (C.) – 2006 – BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR

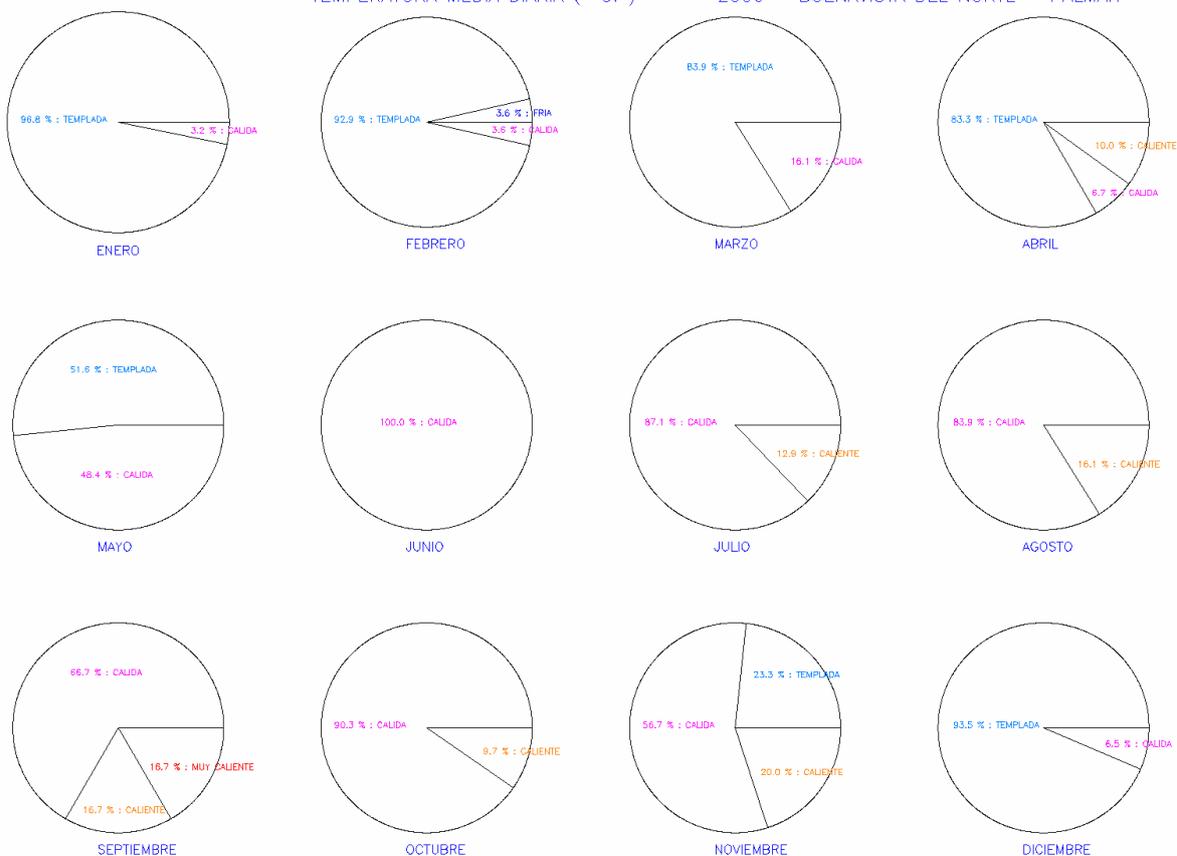
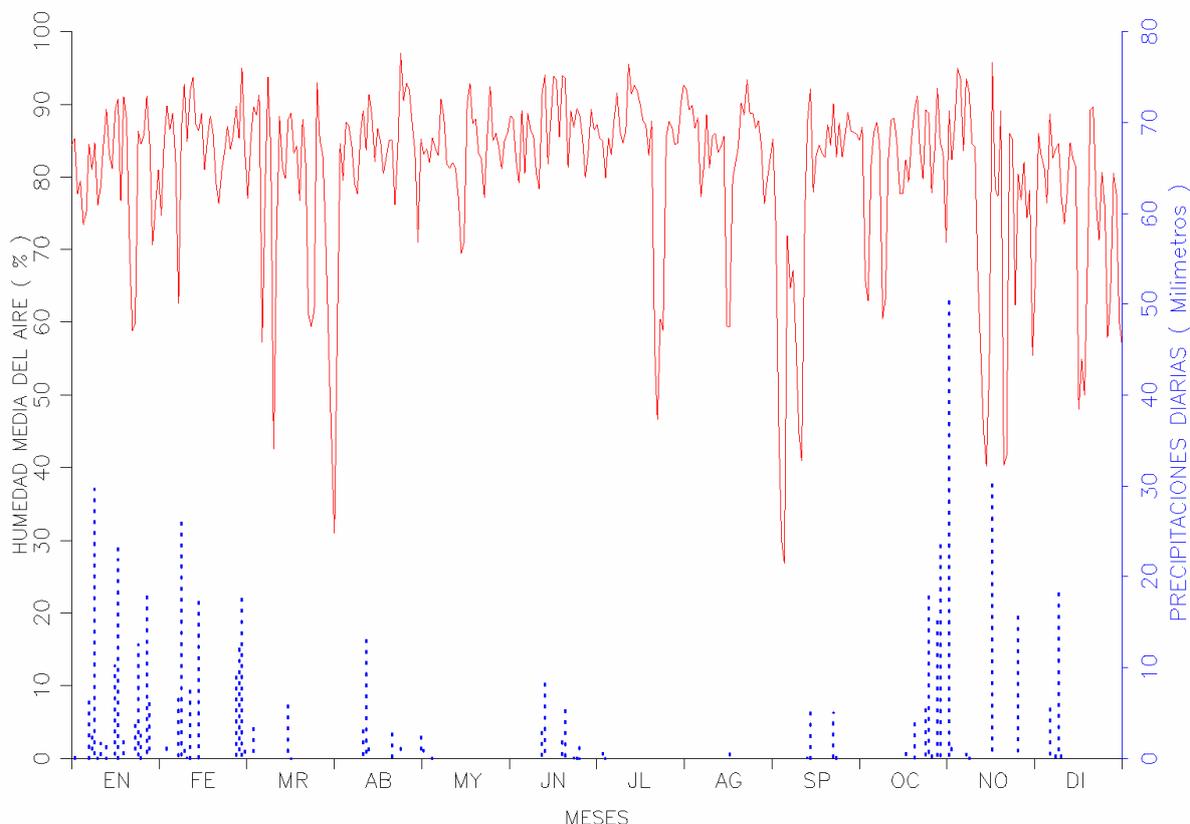


Figura 7: Diagramas sectoriales mensuales de las temperaturas medias diarias

Un diagrama sectorial es la presentación de las frecuencias relativas sobre un círculo. La frecuencia es proporcional al ángulo del sector circular. Elegimos 5 intervalos de temperaturas: $T \leq 10^{\circ}\text{C}$ (fría), $10^{\circ}\text{C} < T \leq 15^{\circ}\text{C}$ (templada), $15^{\circ}\text{C} < T \leq 20^{\circ}\text{C}$ (cálida), $20^{\circ}\text{C} < T \leq 25^{\circ}\text{C}$ (caliente) y $T > 25^{\circ}\text{C}$ (muy caliente). Enero, febrero y diciembre son los meses fríos, y julio y agosto son los meses más calientes. Las temperaturas frías se registran en febrero y son poco importantes. Las temperaturas templadas se registran en los periodos enero a mayo y noviembre a diciembre; en enero, febrero, marzo, abril y diciembre son muy importantes, en mayo es importante, y en noviembre son frecuentes. Las temperaturas cálidas se registran todos los meses; en junio, julio, agosto y octubre son muy importantes; en septiembre y noviembre son importantes y en mayo son frecuentes. Las temperaturas calientes se registran en marzo y entre julio a noviembre; en agosto, septiembre y noviembre son frecuentes. Las temperaturas muy calientes se registran en septiembre y son frecuentes.

BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 8: Humedades medias y precipitaciones diarias

Septiembre, noviembre y diciembre los meses **menos húmedos** (humedades medias diarias comprendidas entre 27 % y 96 %). Febrero y junio son los meses **más húmedos** (humedades medias diarias comprendidas entre 63 % y 94 %). Las humedades medias diarias extremas son 27 % (septiembre) y 97 % (abril). Abril y septiembre presentan algunos días secos, humedades medias diarias inferiores al 40 %. Los periodos muy húmedos, humedades medias diarias superiores al 85 %, se presentan en cualquier época del año. Los días más húmedos coinciden con los días lluviosos. Los días secos que presentan humedades medias igual o inferiores al 40 % son 3, 0.8 %. Los días secos y semisecos que presentan humedades medias igual o inferiores al 55 % son 17, 4.6 %; lo contrario, los días húmedos que presentan humedades medias igual o superiores al 70 % son 315, 86.3 %, y los días muy húmedos que presentan humedades medias superiores al 85 % son 158, 43.3 %. La humedad media diaria anual es 81 %.

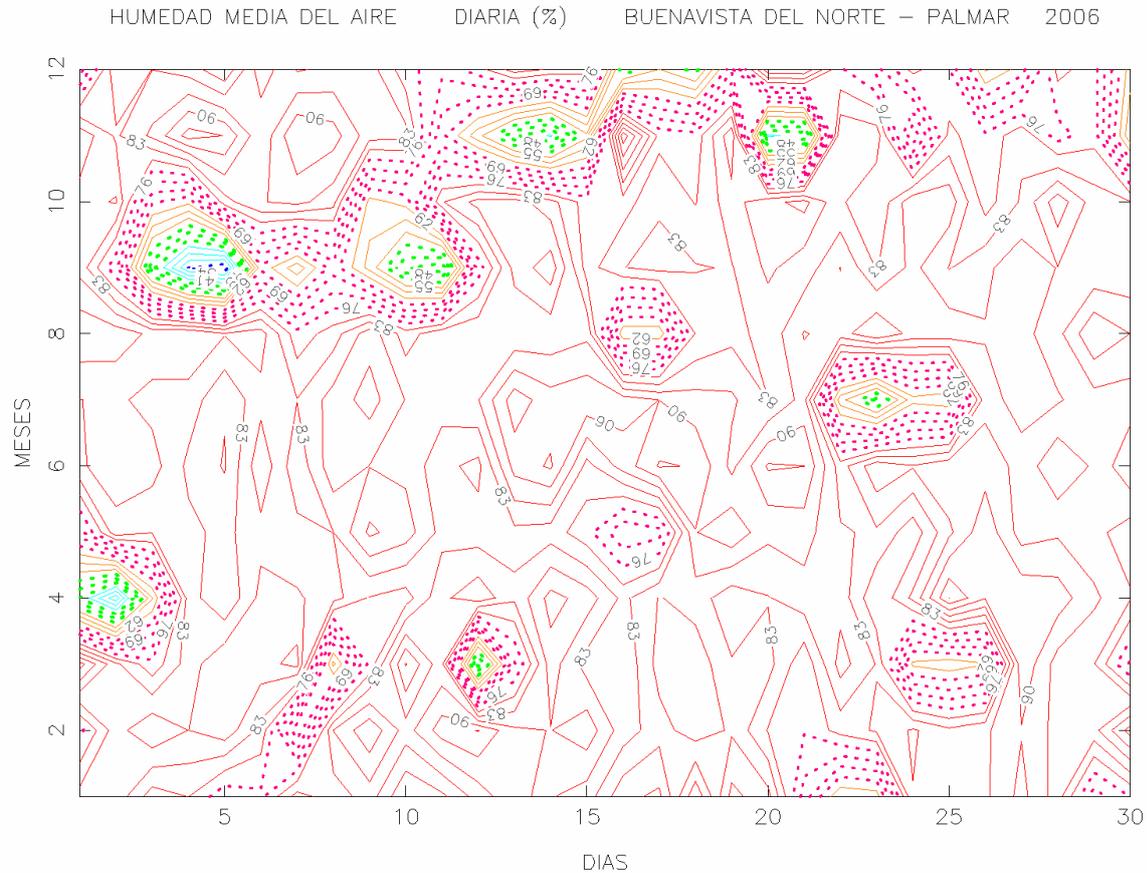


Figura 9: Contorno anual de humedades medias diarias

Las isolíneas de humedad no tienen una distribución uniforme. Las isolíneas cerradas y sinuosas nos indican las alternancias de días húmedos, días secos y días semisecos. Marzo, abril, julio, septiembre, noviembre y diciembre presentan algunos días secos o semisecos, humedades medias inferiores al 55 %. Todos los meses presentan muchos días muy húmedos, humedades medias superiores al 83 %; los días lluviosos tienen humedades medias superiores al 85 %.

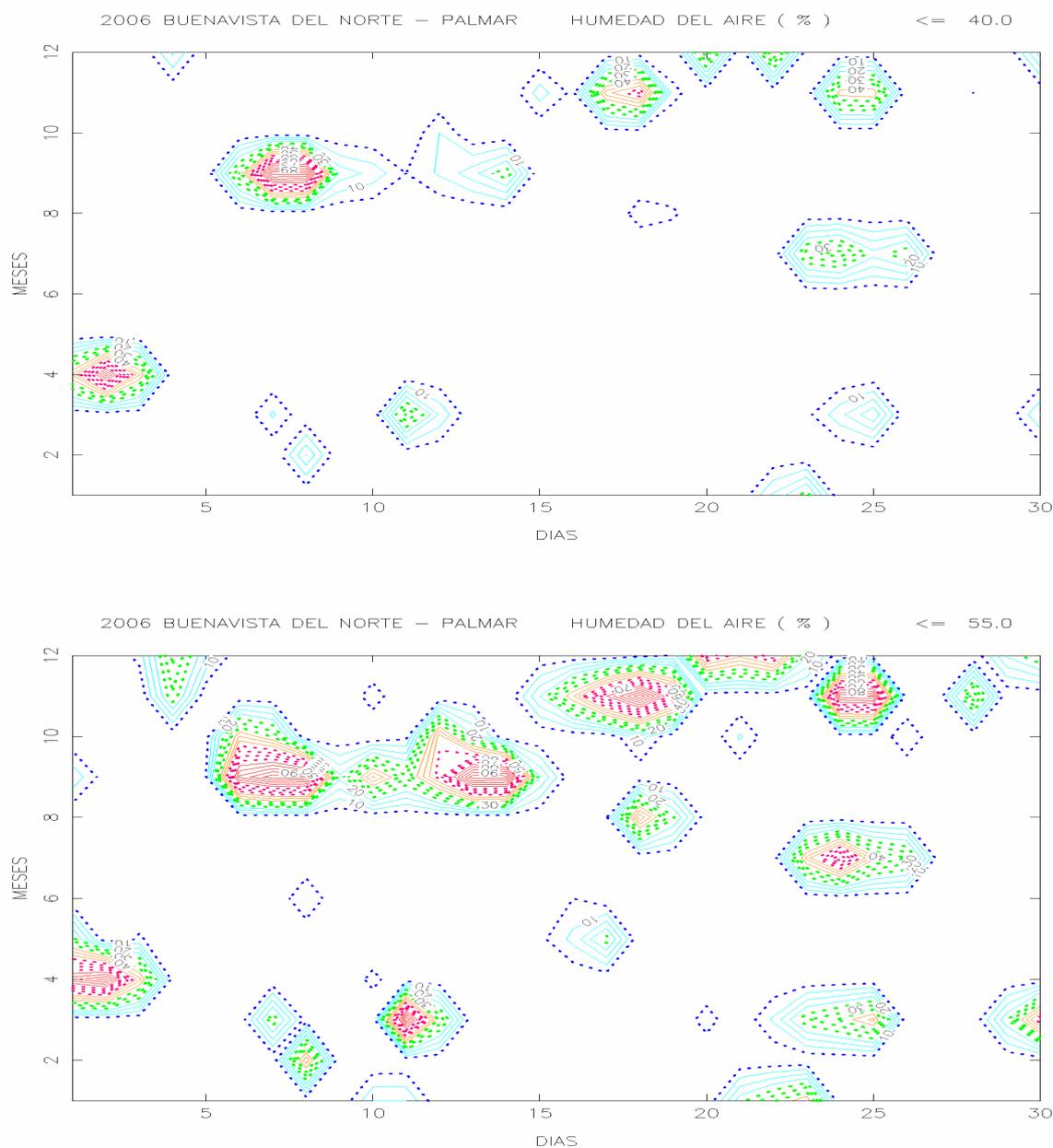


Figura 10: Contornos anuales de las frec. rel. de reg. de humedades menores o iguales a 40% y 50%.

Las gráficas presentan las isolíneas de frecuencias relativas diarias expresadas en porcentajes e indican las arbitrariedades con que se presentan las humedades bajas. Las humedades son registradas cada 12 minutos. Las gráficas indican las isolíneas de frecuencias relativas diarias de humedades secas. Las humedades secas se presentan todos los meses, excepto en mayo, junio y agosto; abril, septiembre y noviembre tienen los periodos secos más largos, frecuencias relativas superiores al 10 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 30 %: abril (43.2 h), septiembre (79.4 h) y noviembre (57.6 h). Las humedades semisecas se presentan todos los meses, las frecuencias relativas son superiores al 10 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 40 %: marzo (90.2 h), septiembre (162.2 h), noviembre (138.8 h) y diciembre (95.6 h) tienen los periodos semisecos más largos. Las horas semisecas, secas y las horas muy secas ($H \leq 30\%$) acumuladas son 737.6 horas/año, 289.6 horas/año y 101.4 horas/año.

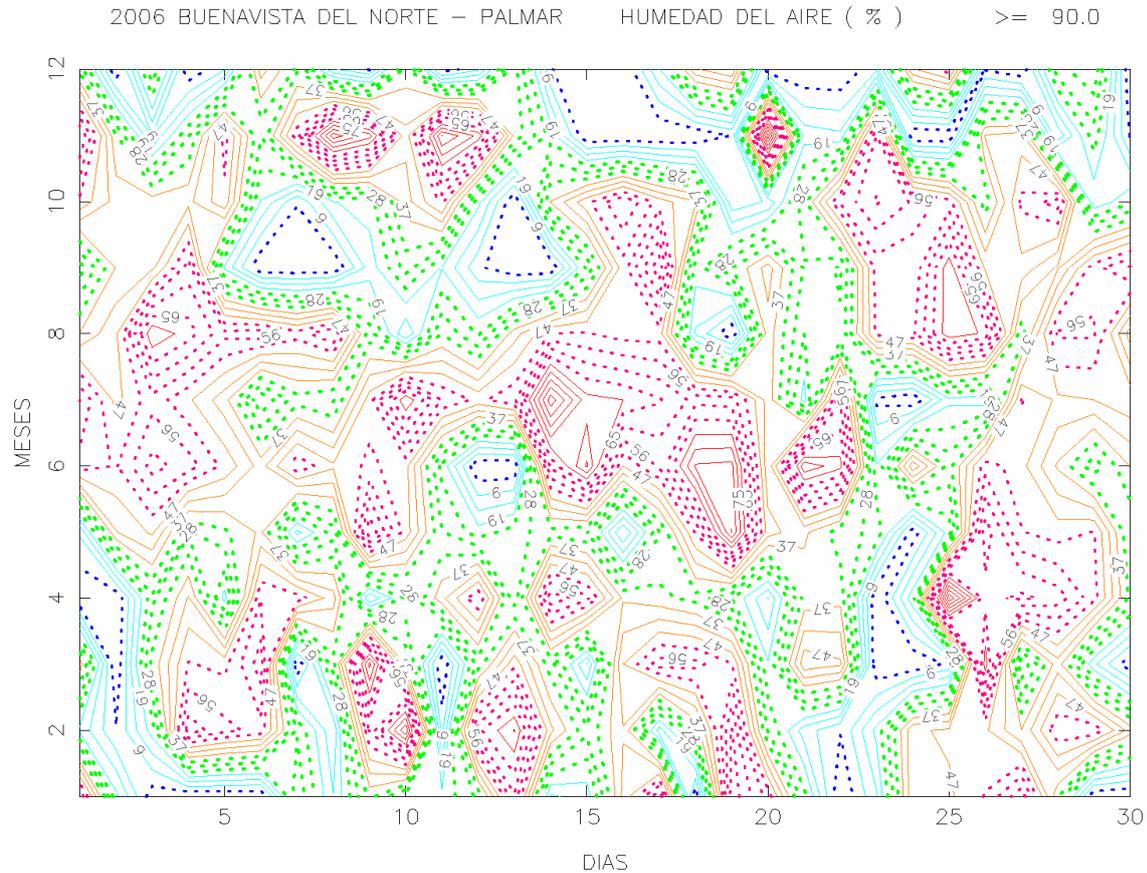


Figura 11: Contornos anuales de las frec. rel. de registros de humedades superiores o iguales a 90 %

Las isolíneas de frecuencias relativas diarias indican las humedades superiores al 90 %. Estos contornos son contrarios a la situación anterior. Las humedades muy húmedas se presentan en todos los meses del año. Junio, julio y agosto tienen los periodos muy húmedos más largos, frecuencias relativas superiores al 37 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 65 %: junio (345.2 h), julio (332.2 h) y agosto (319.4 h); lo contrario, diciembre tiene el periodo más corto (126.2 h). Las horas muy húmedas acumuladas son 3091.8 horas/año.

HUMEDAD MEDIA DEL AIRE (%) — 2006 — BUENAVISTA DEL NORTE — PALMAR

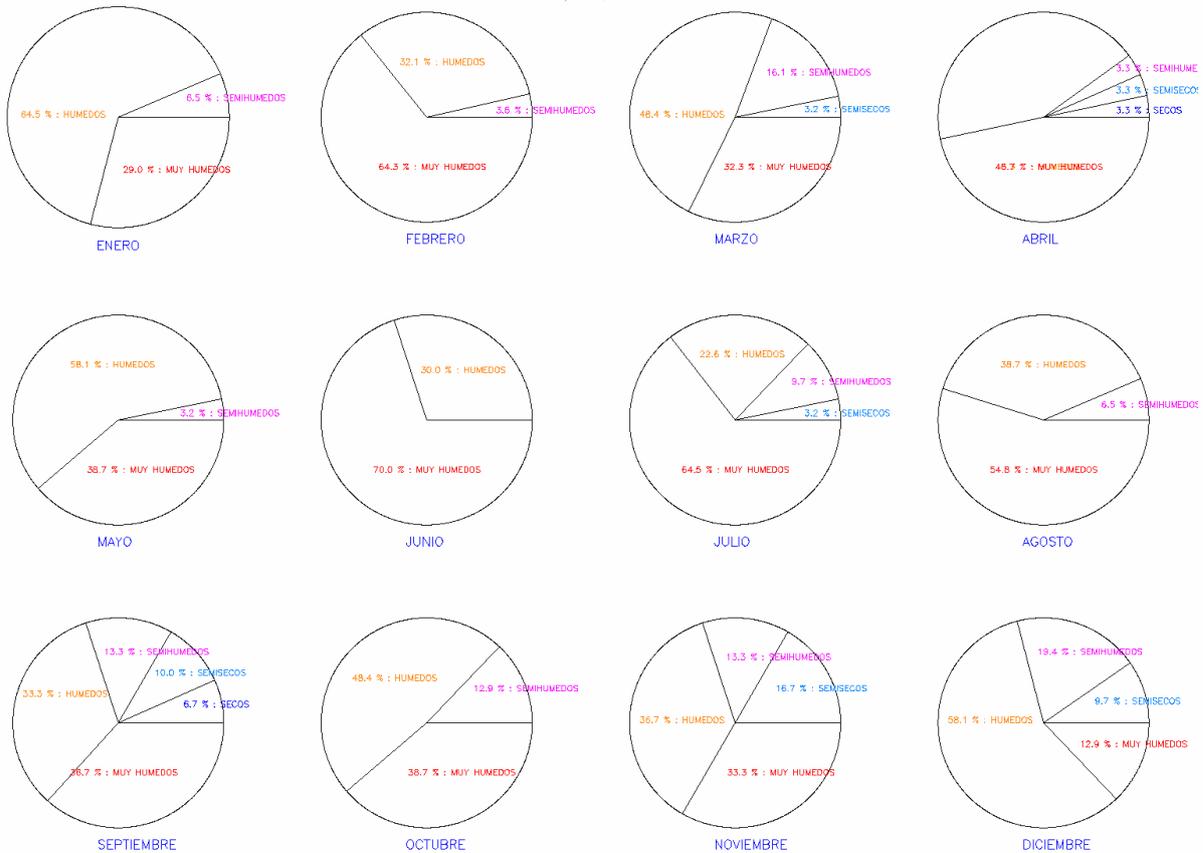
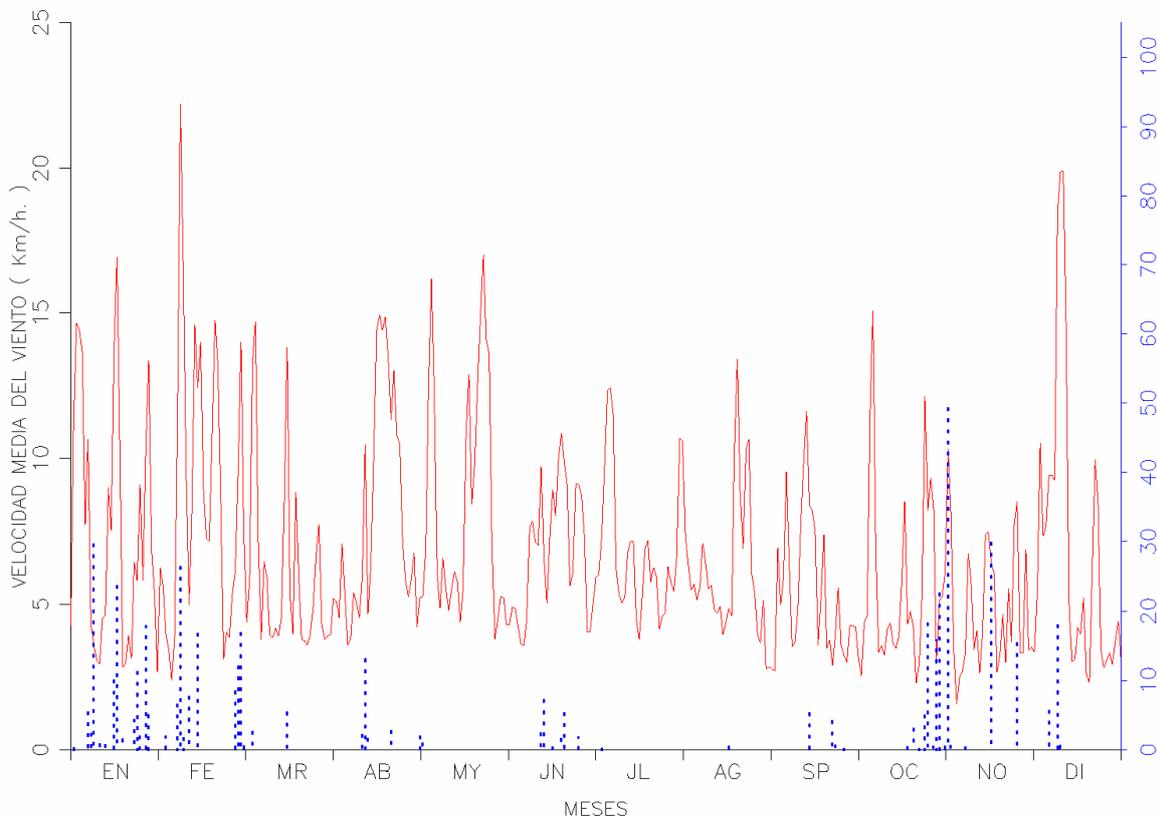


Figura 12: Diagramas sectoriales mensuales de las humedades medias diarias

Un diagrama sectorial es la presentación de las frecuencias relativas sobre un círculo. La frecuencia es proporcional al ángulo del sector circular. Elegimos 5 intervalos de humedades: $H \leq 40\%$ (seco), $40\% < H \leq 55\%$ (semiseco), $55\% < H \leq 70\%$ (semihúmedo), $70\% < H \leq 85\%$ (húmedo) y $H > 85\%$ (muy húmedo). Abril y septiembre son los meses más secos; lo contrario, junio y julio son los meses más húmedos. Las humedades secas se registran en enero y septiembre, y son poco importantes. Las humedades semisecas se registran en marzo, abril, julio, septiembre, noviembre y diciembre, y son poco importantes. Las humedades semihúmedas se registran todos los meses, excepto en junio; en marzo y diciembre son frecuentes. Las humedades húmedas se registran todos los meses; en enero, mayo y diciembre son importantes. Las humedades muy húmedas se registran frecuentemente todos los meses; en febrero, junio, julio y agosto son importantes.

BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 13: Velocidades medias diarias

Las velocidades del viento son variables durante todo el año. Noviembre y septiembre son los meses “menos ventosos”, tienen las velocidades medias 4.9 km/h y 5.1 km/h; lo contrario, febrero y mayo son los meses “más ventosos”, tienen las velocidades medias 8.6 km/h y 8.3 km/h, y las velocidades medias diarias no superan los 22.2 km/h. El día más lluvioso (50.3 mm, 10.2 km/h, 89 %) tiene vientos débiles y moderados acompañados de calima. Son notables las velocidades medias diarias: 16.9 km/h, 14.7 km/h y 14.4 km/h (enero), vientos húmedos y muy húmedos; 22.2 km/h, 16.5 km/h, 14.8 km/h, 14.6 km/h y 14 km/h (febrero) vientos muy húmedos; 14.7 km/h y 14 km/h (marzo), vientos muy húmedos; 14.9 km/h y 14.4 km/h (abril) vientos húmedos; 17 km/h, 16.2 km/h, 14.9 km/h y 14.1 km/h (mayo) vientos húmedos; 15.1 km/h (octubre), vientos muy húmedos; 19.9 km/h, 18.5 km/h y 14.2 km/h (diciembre), vientos húmedos. Las velocidades medias diarias inferiores o igual a 5 km/h son 144, 39.5 %; las velocidades medias diarias superiores a 5 km/h e inferiores o igual a 10 km/h son 156, 42.7 %; las velocidades medias diarias superiores a 10 km/h e inferiores o iguales a 15 km/h son 55, 15.1 %; las velocidades medias diarias superiores a 15 km/h e inferiores o igual a 20 km/h son 8, 2 %; las velocidades medias diarias superiores a 20 km/h son 1, 0.3 %. La velocidad media diaria anual es 6.7 km/h.

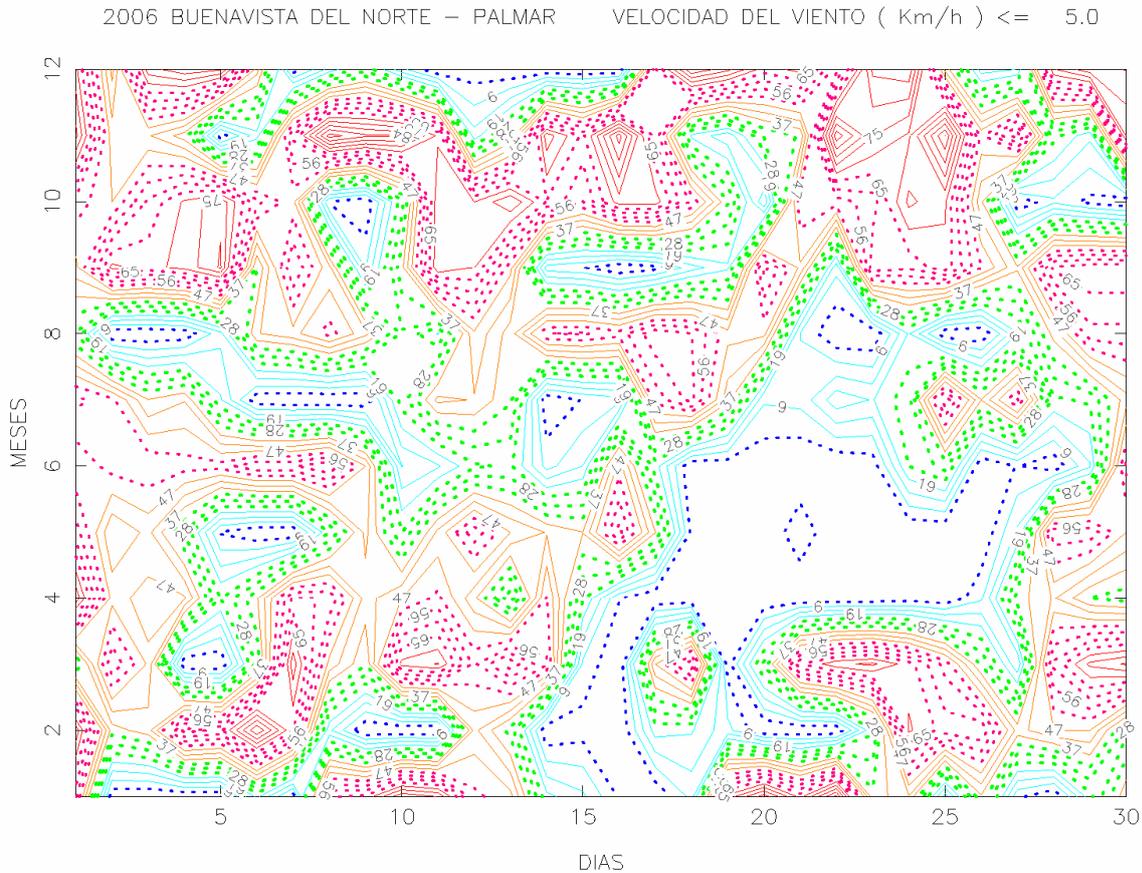


Figura 14: Contorno anual de las frec. relat. de registros de velocidades inferiores o iguales a 5 km/h.

La gráfica presenta las isolíneas de frecuencias relativas diarias expresadas en porcentaje indican las velocidades débiles. Las velocidades son registradas cada 12 minutos. Las isolíneas cerradas indican que las velocidades muy débiles a muy fuertes se alternan a lo largo del año. Las velocidades muy débiles están presentes en casi todos los días del año, son notables las ausencias en abril, mayo y junio; el periodo septiembre a diciembre tiene muchos días con frecuencias relativas superiores al 37 %. Los periodos poco ventosos más largos se registran en marzo (286.8 h), septiembre (224.6 h), octubre (251 h), noviembre (307 h) y diciembre (301 h).

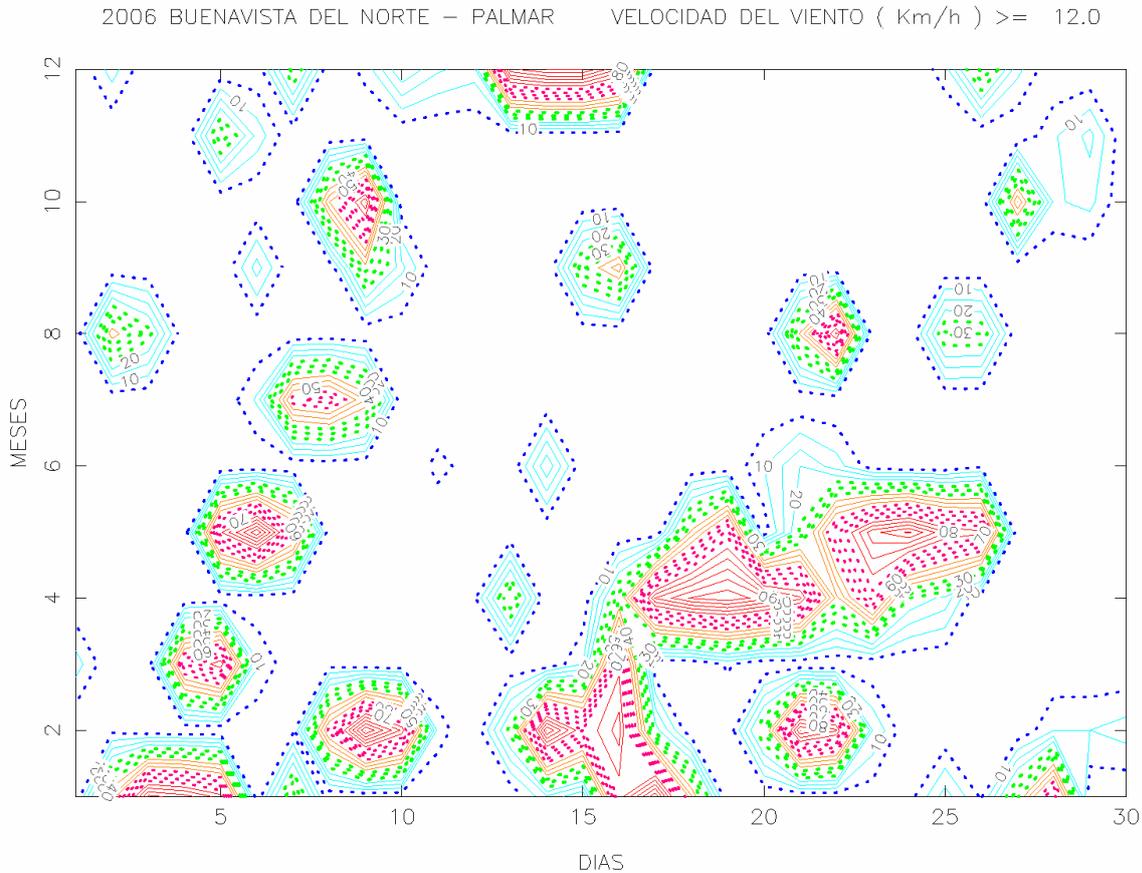


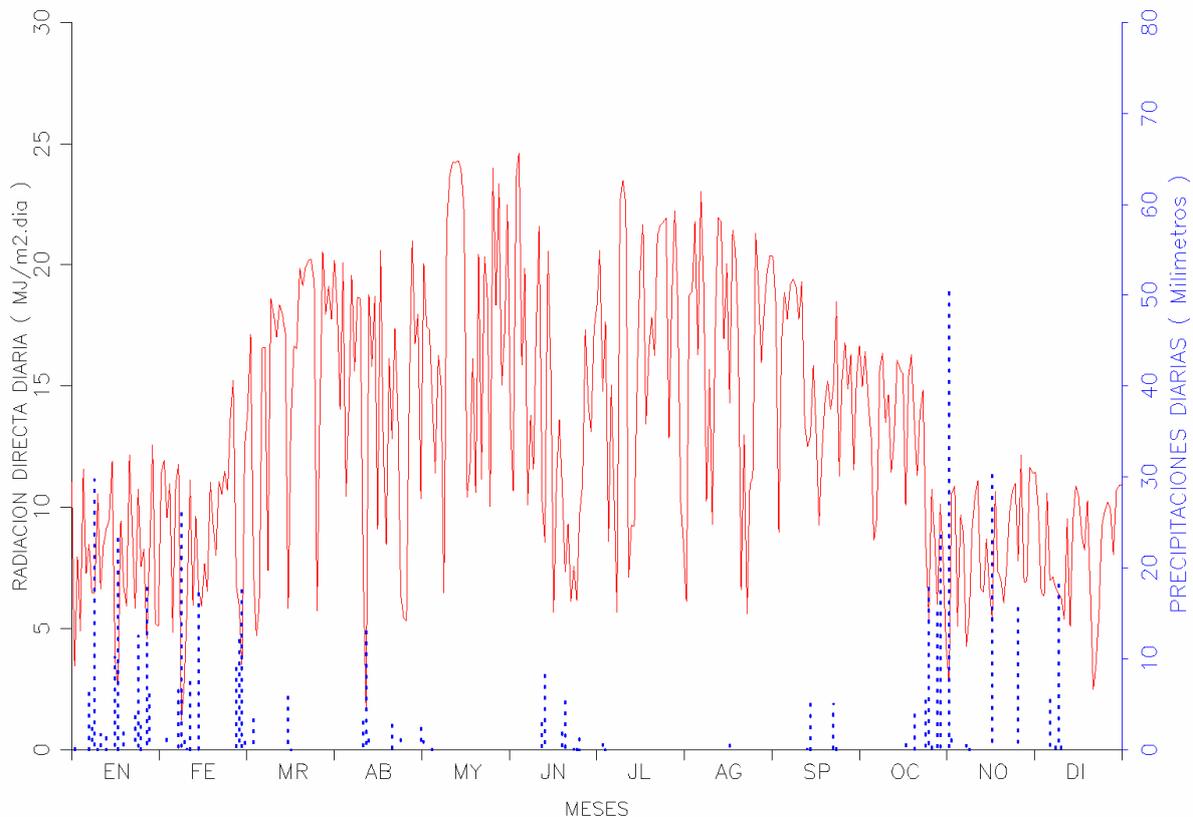
Figura 15: Contorno anual de las frec. relat. de registros de velocidades superiores o iguales a 12 km/h.

Las isolíneas de frecuencias relativas diarias indican las velocidades minutarias superiores a 12 km/h. La gráfica es contraria a la situación anterior, los días ventosos son poco frecuentes, y se registran todos los meses del año, las frecuencias relativas son superiores al 10 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 30 %. Los periodos más largos de velocidades moderadas se registran en enero (169.4 h), febrero (194 h), abril (162.6 h), mayo (186.6 h) y diciembre (127 h); lo contrario, periodos más cortos de velocidades moderadas se registran en junio (21 h), septiembre (38.6 h) y noviembre (22 h).

VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO (Km/h.) – 2006 – BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR



BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 17: Radiaciones directas y precipitaciones diarias

La radiación solar directa en los días soleados está relacionada con el ciclo astronómico de la radiación extraterrestre diaria. El contenido de agua del aire condiciona la radiación directa medida en el suelo. Muchos días tienen radiaciones altas, solamente los días lluviosos o muy nublados son los que tienen radiaciones bajas. Las radiaciones diarias extremas son 1.2 MJ/m^2 (febrero) y 24.3 MJ/m^2 , 24.6 MJ/m^2 (mayo y junio). Son notables las radiaciones diarias: enero: 2.6 MJ/m^2 (10.7°C , 91 %, 16.9 km/h , 43.7 mm), 3.5 MJ/m^2 (12.8°C , 85 %, 11.2 km/h , 1.2 mm) y 3.7 MJ/m^2 (11.3°C , 89 %, 13.8 km/h , 10.2 mm); febrero: 1.2 MJ/m^2 (14.4°C , 87 %, 22.2 km/h , 26.3 mm , calima), 2.8 MJ/m^2 (13.9°C , 93 %, 16.5 km/h , 1.9 mm , calima); marzo: 3.5 MJ/m^2 (11.6°C , 95 %, 14 km/h , 17.9 mm); abril: 1.6 MJ/m^2 (15.3°C , 84 %, 10.5 km/h); octubre: 4.2 MJ/m^2 (18.7°C , 71 %, 6.1 km/h , 0.5 mm , calima); noviembre: 2.8 MJ/m^2 (19.3°C , 89 %, 10.3 km/h , 50.3 mm , calima) y 4.2 MJ/m^2 (17.9°C , 94 %, 3.3 km/h , 0.5 mm , calima); diciembre: 2.5 MJ/m^2 (12.8°C , 90 %, 6.2 km/h) y 3.6 MJ/m^2 (12°C , 77 %, 10 km/h); lo contrario, marzo: 20.5 MJ/m^2 (13.7°C , 83 %, 4.3 km/h); abril: 21 MJ/m^2 (14°C , 87 %, 5.8 km/h); 20.6 MJ/m^2 (13.5°C , 85 %, 14.9 km/h , calima), mayo: 24.3 MJ/m^2 (15.6°C , 82 %, 5.5 km/h , calima); 24.3 MJ/m^2 (16.9°C , 77 %, 5.8 km/h , calima); junio: 24.6 MJ/m^2 (16.8°C , 79 %, 4.2 km/h), julio: 23.5 MJ/m^2 (18.3°C , 85 %, 5 km/h), 22.6 MJ/m^2 (18.2°C , 86 %, 5.3 km/h), agosto: 23.1 MJ/m^2 (18.9°C , 77 %, 5.6 km/h), 22 MJ/m^2 (18.8°C , 83 %, 4.7 km/h), septiembre: 20.3 MJ/m^2 (19.5°C , 85 %, 2.8 km/h , calima), octubre: 16.6 MJ/m^2 (19°C , 85 %, 3.2 km/h). Las radiaciones diarias inferiores o iguales a 10 MJ/m^2 .día son 125, 34.2 %, las radiaciones diarias superiores a 10 MJ/m^2 .día inferiores o igual a 20 MJ/m^2 .día son 196, 53.7 %. Las radiaciones directas diarias superiores a 20 MJ/m^2 .día son 44, 12.1 %. La radiación directa acumulada 5684 MJ/m^2 .año.

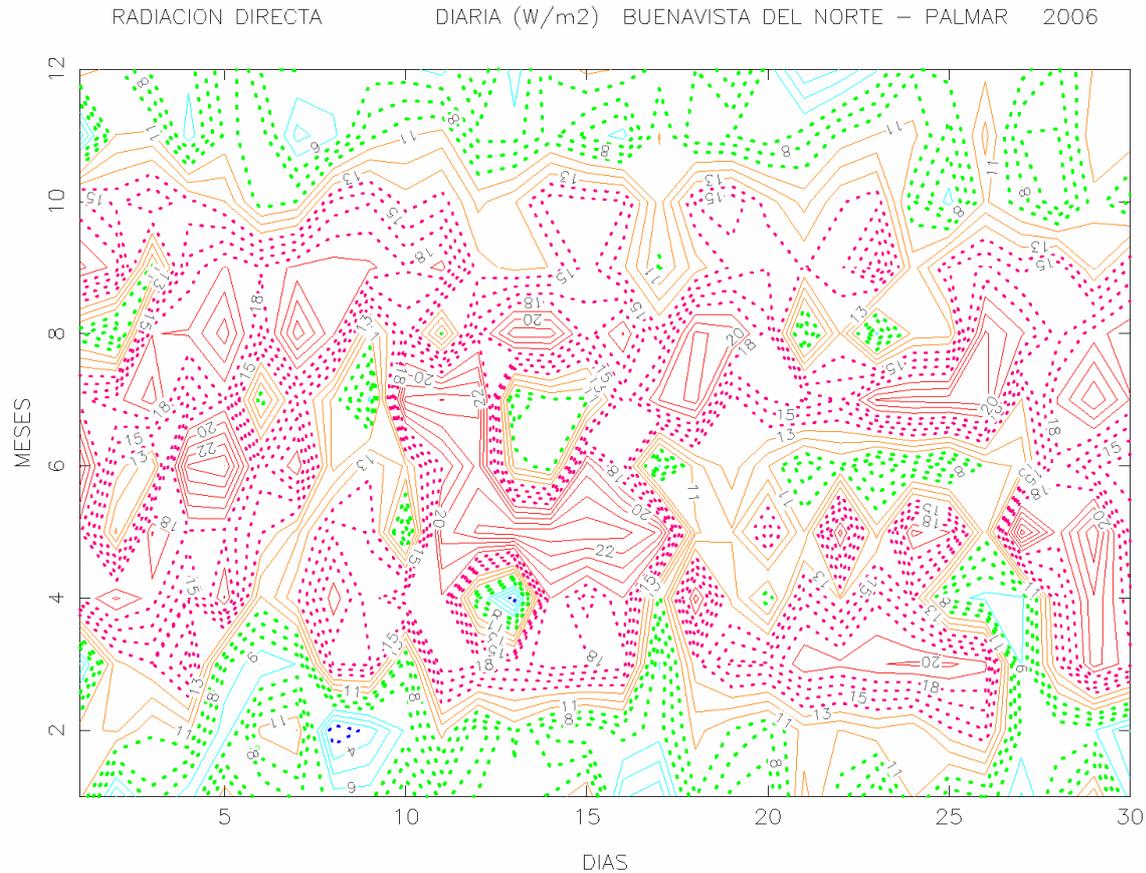


Figura 18: Contorno anual de radiaciones directas diarias

Las isolíneas de radiaciones directas indican la existencia de simetría en la distribución de las radiaciones directas diarias durante el año. Las isolíneas cerradas y sinuosas nos indican la alternancia de días soleados y días nublados. Los días cubiertos en enero, febrero, marzo, abril, junio, septiembre, noviembre y diciembre registran las radiaciones diarias más bajas. Los días soleados entre marzo a septiembre registran las radiaciones diarias más altas. Marzo, mayo, julio y agosto ($461 \text{ MJ/m}^2\text{.mes}$, $538 \text{ MJ/m}^2\text{.mes}$, $513 \text{ MJ/m}^2\text{.mes}$ y $501 \text{ MJ/m}^2\text{.mes}$) son los meses más soleados. Enero, febrero y noviembre ($241 \text{ MJ/m}^2\text{.mes}$, $249 \text{ MJ/m}^2\text{.mes}$ y $249 \text{ MJ/m}^2\text{.mes}$) son meses poco soleados. En general, las radiaciones directas diarias en el invierno y otoño son inferiores a 13 MJ/m^2 y las radiaciones directas diarias en el verano son superiores a 18 MJ/m^2 .

RADIACION DIRECTA DIARIA (MJ/m2.dia) – 2006 – BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR

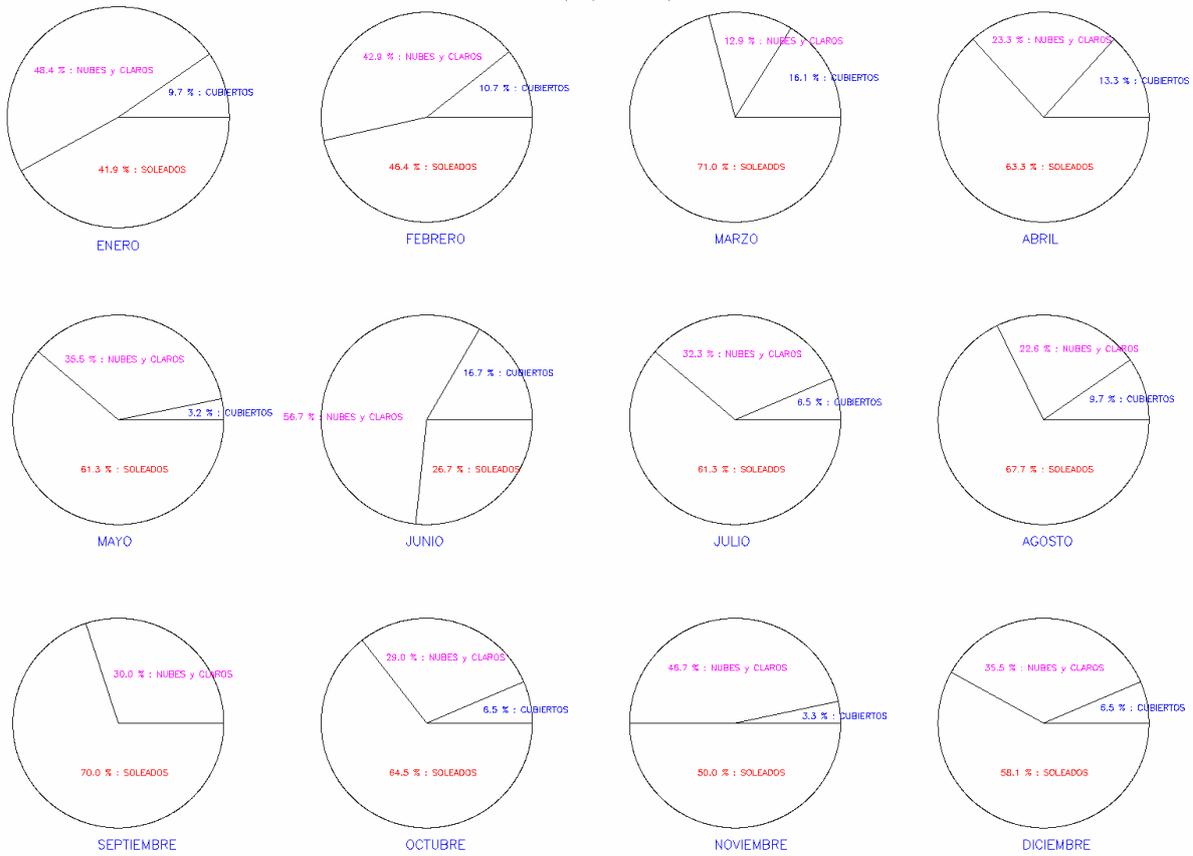


Figura 19: Diagramas sectoriales mensuales de las radiaciones directas diarias

Un diagrama sectorial es la presentación de las frecuencias relativas sobre un círculo. La frecuencia es proporcional al ángulo del sector circular. Elegimos 3 intervalos de radiación: $R \leq R_{max} \text{ mensual}/3$ (cubierto), $R_{max} \text{ mensual}/3 < R \leq 2R_{max} \text{ mensual}/3$ (nubes y claros) y $R > 2R_{max} \text{ mensual}/3$ (soleado). Los días cubiertos se registran todos los meses, excepto en septiembre, y son poco frecuentes. Los días nubosos (nubes y claros) se registran frecuentemente todos los meses; en enero y junio son importantes. Los días soleados se registran frecuentemente todos los meses; en marzo, abril, mayo y entre julio a diciembre son importantes.

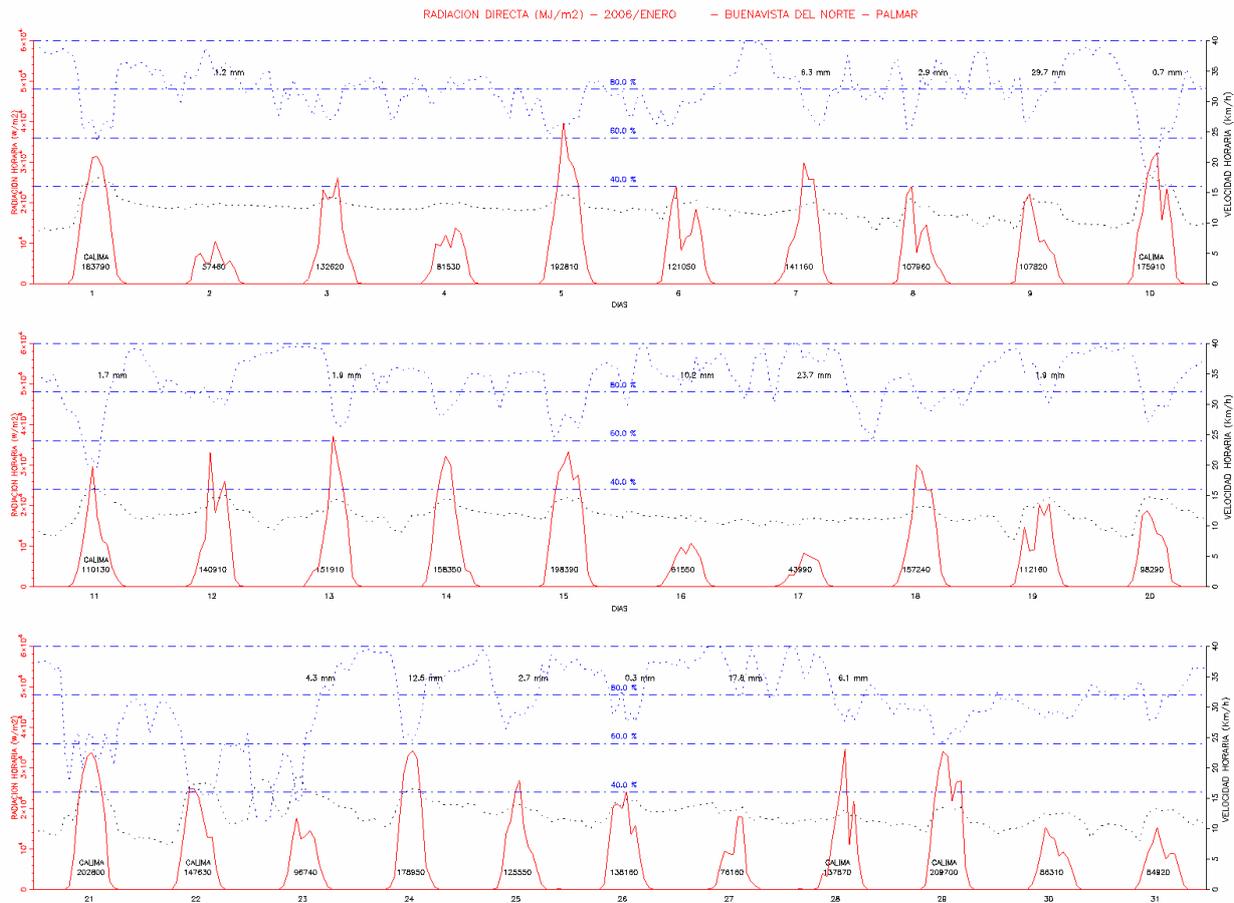


Figura 20: Radiaciones directas horarias y sus relaciones con otras variables en ENERO

Presentación simultánea de la radiación directa, temperatura y humedad en periodos horarios y la precipitación y dirección dominante en periodos diarios. Las gráficas nos indica la relación entre observaciones meteorológicas para todos los días del mes. Las radiaciones directas diarias oscilan entre 43990 W/m² y 209700 W/m². Los días soleados (13) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 8.1 °C y 17.4 °C, y humedades horarias entre 44 % y 98 %; los días cubiertos (3) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 9.9 °C y 13.2 °C, humedades horarias entre 74 % y 100 %. La línea termométrica tiene descensos suaves en los periodos nocturnos, los valores mínimos se registran momentos próximos al amanecer y ascensos en horas en las primeras horas de la mañana, y sus valores máximos se registran en horas próximas al mediodía. La línea higrométrica tiene variaciones opuestas a la termométrica, excepto en las noches muy húmedas o lloviznosas, ascensos en los periodos nocturnos y descensos en los periodos diurnos, y sus valores máximos se registran en la madrugada. Son notables los días 30 y 31, **cubiertos**, “**ola de frío**”, sin precipitaciones y calima, temperaturas horarias entre 7.9 °C y 13.3 °C y humedades horarias entre 70 % y 91 %, vientos muy débiles y presencia de **neblinas** en la madrugada; los días 9, 16, 17 y 27, “**precipitaciones abundantes**” 29.7 mm, 10.2 mm, 23.7 mm y 17.8 mm, temperaturas horarias entre 8.8 °C y 14.4 °C, humedades horarias entre 66 % y 100 %, cubiertos e inexistencias de calima. El día 23, “**ola de calor**”, temperaturas horarias entre 11.5 °C y 18.7 °C, humedades horarias entre 28 % y 93 %, vientos débiles y cubierto 5.8 MJ/m². La temperatura y humedad media horaria son 12.2 °C y 81 % y la radiación directa media diaria es 7.8 MJ/m².día.

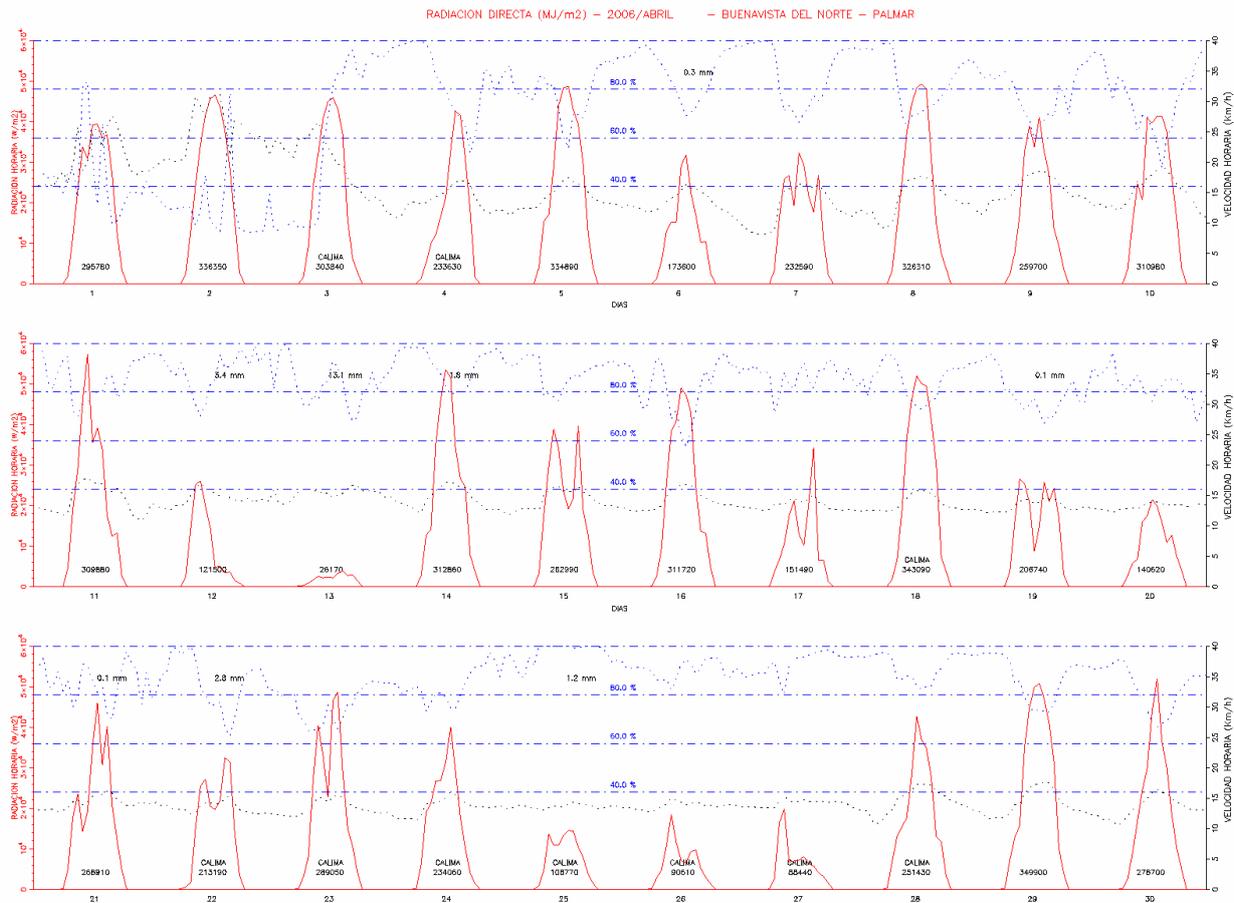


Figura 21: Radiaciones directas horarias y su relación con otras variables en ABRIL

Las radiaciones directas diarias oscilan entre 26170 W/m² y 349900 W/m². Los días soleados (19) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 11.6 °C y 31.2 °C, humedades horarias comprendidas entre 21 % y 98 %, vientos variables; los días cubiertos (4) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre a 12.8 °C y 16.7 °C, humedades horarias entre 68 % y 100 %. La línea termométrica tiene descensos moderados en los periodos nocturnos, los valores mínimos se registran momentos próximos al amanecer y ascensos en los periodos diurnos, y sus valores máximos se registran en horas próximas al mediodía. La línea higrométrica tiene variaciones opuestas a la termométrica, excepto en algunos días muy húmedos o muy secos, ascensos en los periodos nocturnos y descensos en los periodos diurnos, y sus valores máximos se registran en la madrugada. Son notables los días 12 y 13, **cubiertos**, precipitaciones 3.4 mm y 13.1 mm, temperaturas horarias entre 12.6 °C y 17 °C, humedades horarias entre 68 % y 99 %, y formación de **nieblas en el periodo vespertino**; los días 4, 7, 8, 11 y 28 **nieblas nocturnas** y **precipitaciones de rocío** copiosas, temperaturas horarias entre 8.2 °C y 17.9 °C, humedades horarias entre 54 % y 100 %, y vientos débiles; los días 1, 2 y 3, “**ola de calor**”, soleados, tienen temperaturas horarias entre 13.2 °C y 31.2 °C, humedades horarias entre 21 % y 96 %, y vientos muy débiles. La temperatura y humedad media horaria son 14.7 °C y 81 % y la radiación directa media diaria es 14.3 MJ/m².día.

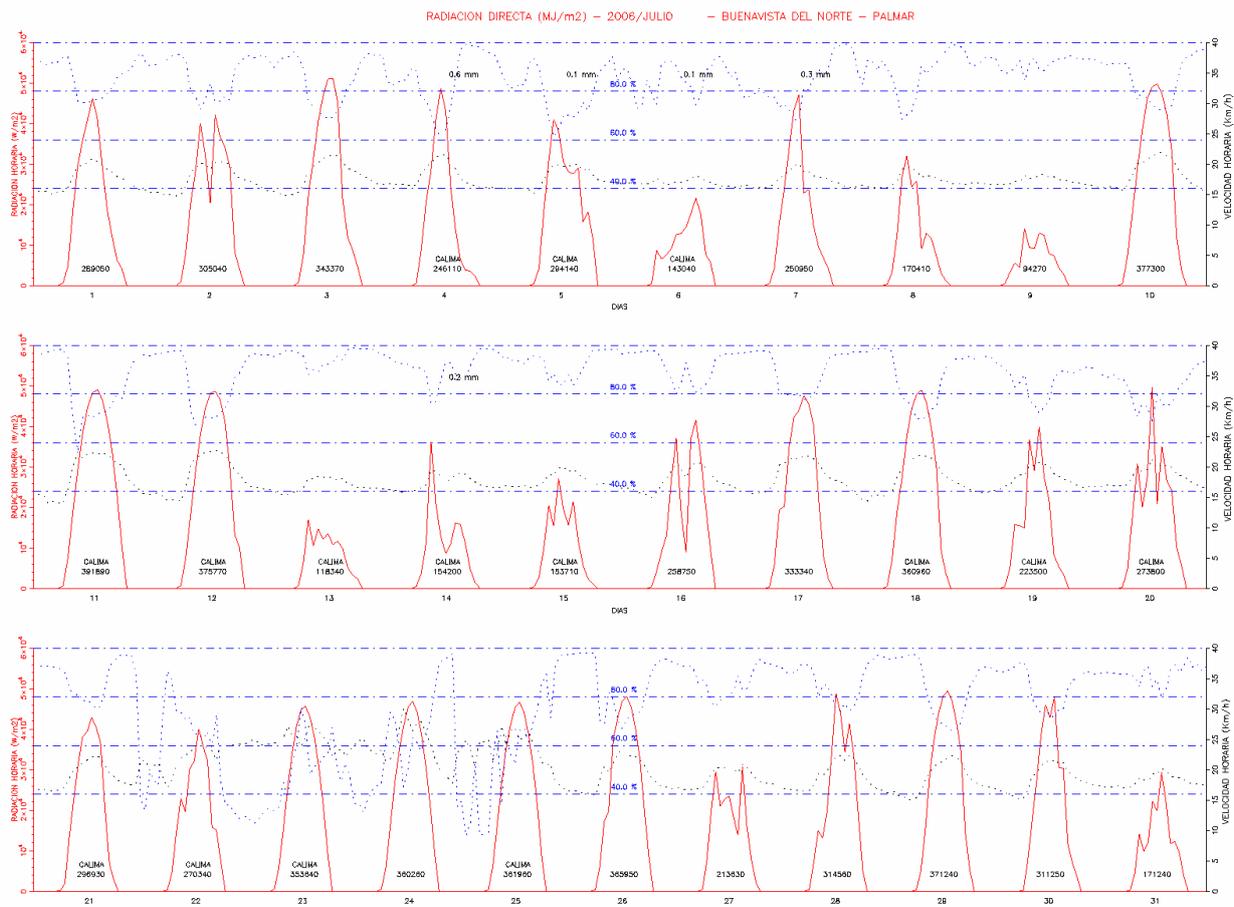


Figura 22: Radiaciones directas horarias y su relación con otras variables en JULIO

Las radiaciones directas diarias oscilan entre 70750 W/m² y 277480 W/m². Los días soleados (19) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 14 °C y 30.1 °C, y humedades horarias entre 22 % y 99 %. Los días cubiertos (2) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 15.4 °C y 18.5 °C, y humedades horarias entre 84 % y 99 %. La línea termométrica tiene descensos bruscos en los periodos vespertinos, los valores mínimos se registran momentos próximos al amanecer y ascensos en los periodos diurnos, y sus valores máximos se registran en las primeras horas de la tarde. La línea higrométrica tiene variaciones opuestas a la termométrica, excepto en los días “olas de calor” y calinosos, ascensos en los periodos nocturnos y descensos a partir del amanecer, y sus valores extremos se registran a mediodía y en la madrugada. Son notables, los días 22, 23, 24 y 25, “**ola de calor**”, **calima**, tienen temperaturas horarias entre 16.9 °C y 30.1 °C, humedades horarias entre 22 % y 98 %, y vientos muy débiles; los días **cubiertos** 9, 13, temperaturas horarias entre 15.4 °C y 18.5 °C, humedades horarias entre 84 % y 99 %, vientos moderados y presencia de **niebla** durante la jornada; los días 2, 3, 10, 11, 12, 17, 18, 28 y 29, **nieblas nocturnas** y **soleados**, tienen temperaturas horarias entre 14 °C y 22.7 °C, humedades horarias entre 57 % y 99 %, vientos débiles y **precipitación de rocío** copiosa al amanecer. La temperatura y humedad media horaria son 18.6 °C, 83 % y la radiación directa media diaria es 16.5 MJ/m².día.

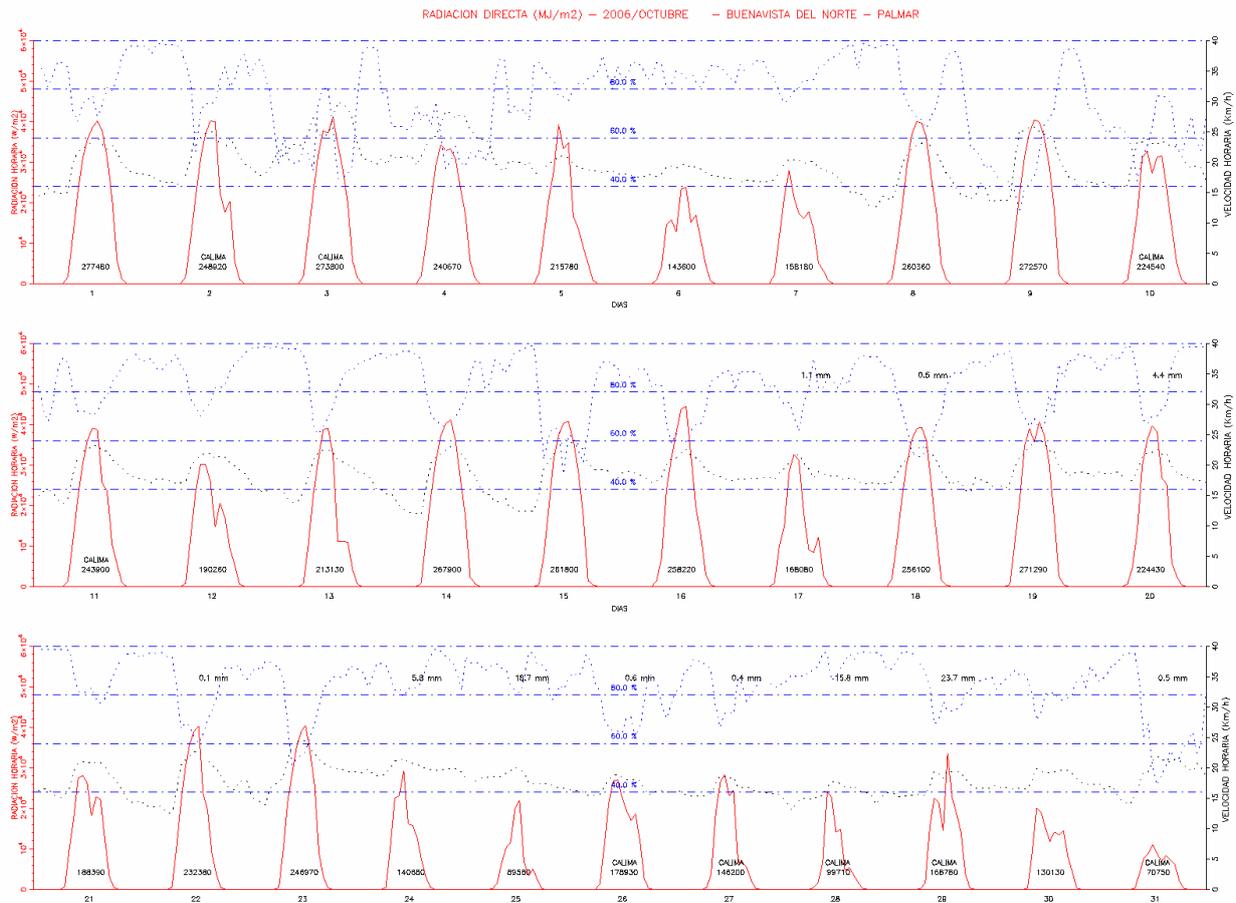


Figura 23: Radiaciones directas horarias y su relación con otras variables en OCTUBRE

Las radiaciones directas diarias oscilan entre 59130 W/m² y 2908800 W/m². Los días soleados (20) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 11.9 °C y 29.9 °C, y humedades horarias entre; 29 % y 99 %. Los días cubiertos (2) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 13 °C y 21.9 °C, humedades horarias entre 43 % y 98 %. La línea termométrica tiene descensos bruscos en los periodos vespertinos, los valores mínimos se registran momentos próximos al amanecer y ascensos en los periodos diurnos, y sus valores máximos se registran al mediodía. La línea higrométrica tiene variaciones opuestas a la termométrica, excepto en los días lloviznosos, ascensos en los periodos nocturnos y descensos en los periodos diurnos, y sus valores extremos se registran en la madrugada y en las horas próximas al mediodía. Son notables los días 25, 28 y 31, **cubiertos**, lluvias 18.7 mm, 15.8 mm y 0.5 mm, temperaturas horarias entre 13 °C y 21.9 °C, humedades horarias entre 43 % y 98 %, vientos débiles y formación de **nieblas** nocturnas; los días 2, 8, 12, 13, 14, 15, 21 y 22, **nieblas nocturnas** y **precipitaciones de rocío** copiosas, temperaturas horarias entre 12 °C y 25.1 °C, humedades horarias entre 46 % y 99 %, y sin presencia de calima; los días 3 y 4, **soleados**, “**ola de calor**” y calima, temperaturas horarias comprendidas entre 18.8 °C y 29.9 °C, humedades horarias entre 43 % y 97 %, y vientos muy débiles. La temperatura y humedad media horaria son 18.7 °C, 81 % y la radiación directa media diaria es 12.3 MJ/m².día.

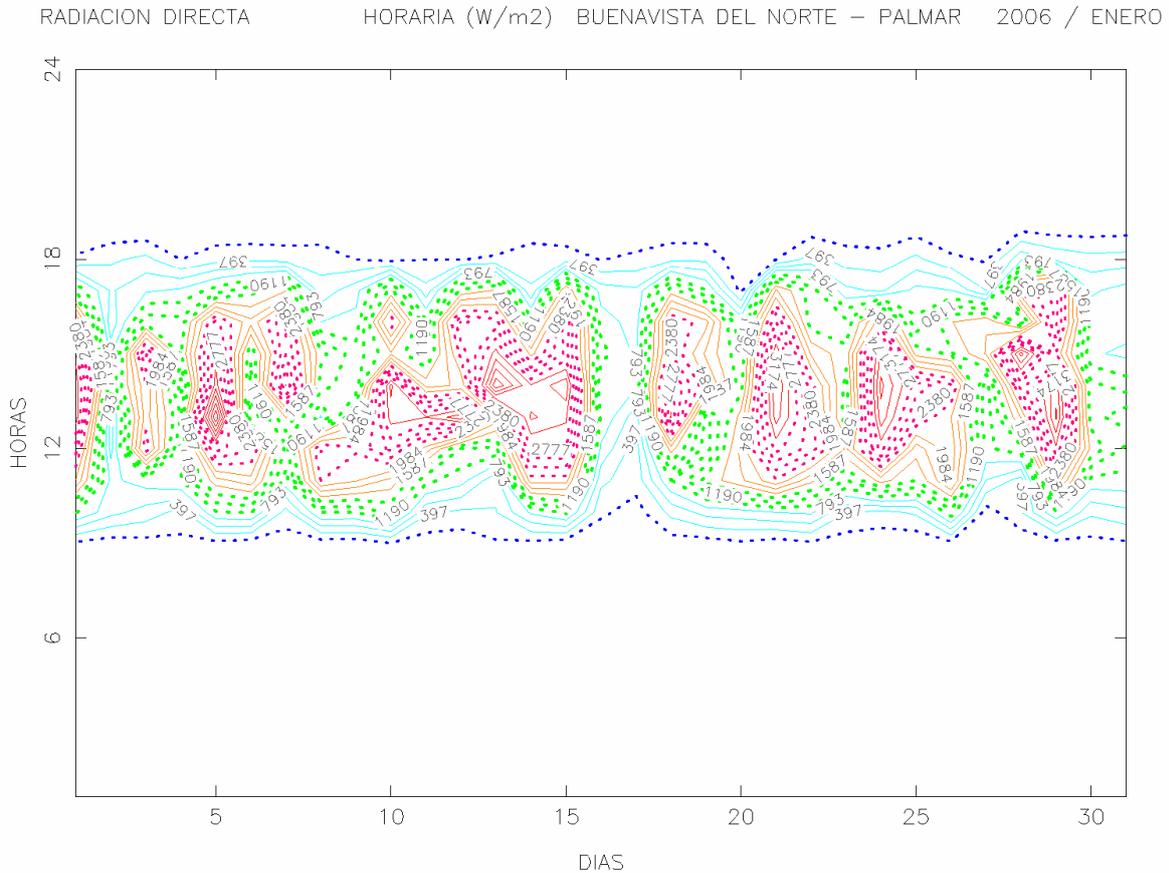


Figura 24: Radiaciones directas horarias en ENERO

Las radiaciones directas horarias representan el periodo invernal. Las radiaciones oscilan entre 397 W/m² y 3967 W/m². La radiación directa mensual acumulada es 4019820 W/m². Los porcentajes de radiaciones directas horarias comprendidas en intervalos de radiación son: Rad = 0 W/m² es 49.3 %; 0 W/m² < Rad <= 1000 W/m² es 28.8 %; 1000 W/m² < Rad <= 2000 W/m² es 11.4 %; 2000 W/m² < Rad <= 3779 W/m² es 10.5 %; destaca la cantidad de radiaciones horarias bajas frente a la cantidad de radiaciones horarias altas. Los días cubiertos son 3, la radiación directa media diaria es 195600 W/m².día. Los días nublados son 15, la radiación directa media diaria es 388160 W/m².día. Los días soleados son 15, la radiación directa media diaria es 620123 W/m².día. La radiación acumulada en un día soleado es superior 3.1 veces a la radiación acumulada en un día cubierto y superior a 1.6 veces de la radiación acumulada en un día nublado. Son notables los días cubiertos 17, 2 y 16: 2.6 MJ/m², 3.5 MJ/m² y 3.7 MJ/m², días templados y muy húmedos: 10.7 °C 91 % 43.7 mm, 12.8 °C 85 % 1.2 mm; 11.3 °C 89 % 10.2 mm; los días soleados 29, 21, 15, 5 y 1: 12.6 MJ/m², 12.2 MJ/m², 11.9 MJ/m², 11.6 MJ/m² y 11 MJ/m², días templados y húmedos: 11.4 °C 71 % calima, 11.9 °C 71 % calima, 12.5 °C 81 %, 12.8 °C 74 % y 12.8 °C 84 % calima.

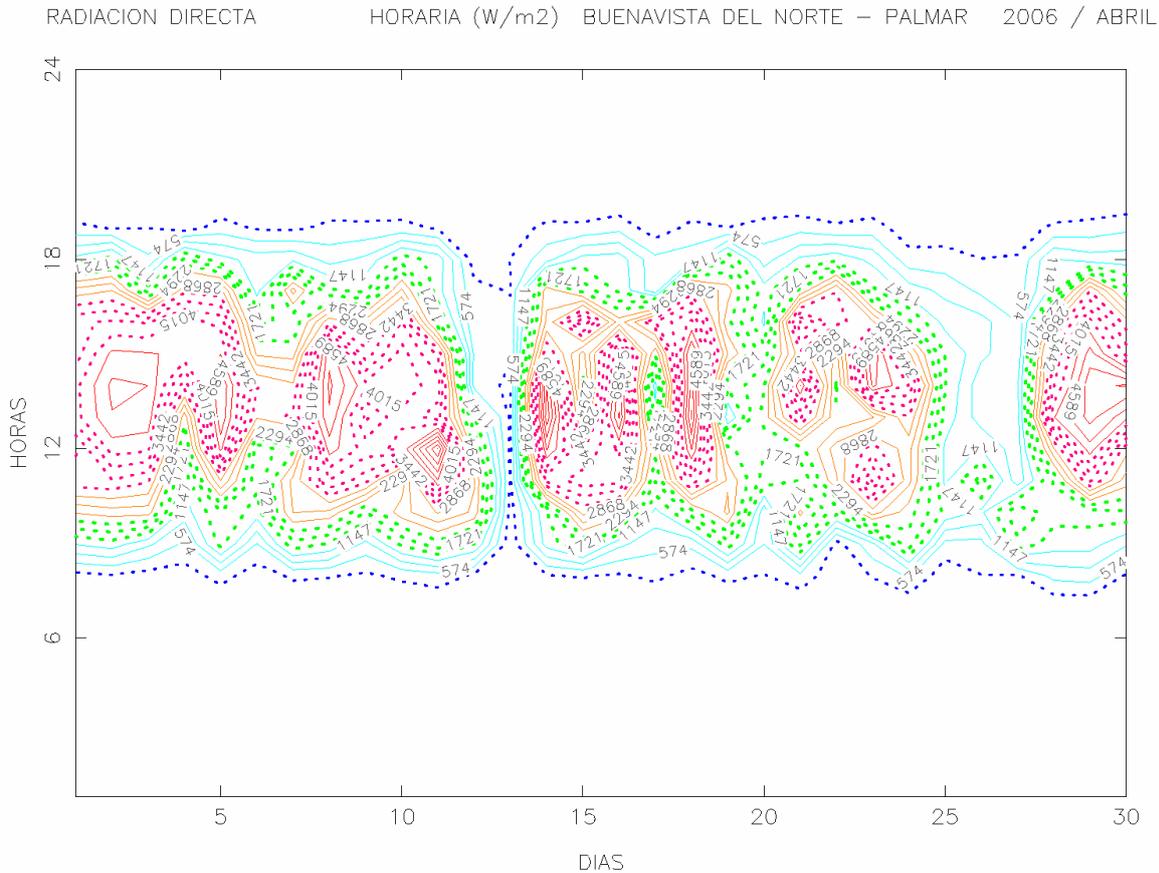
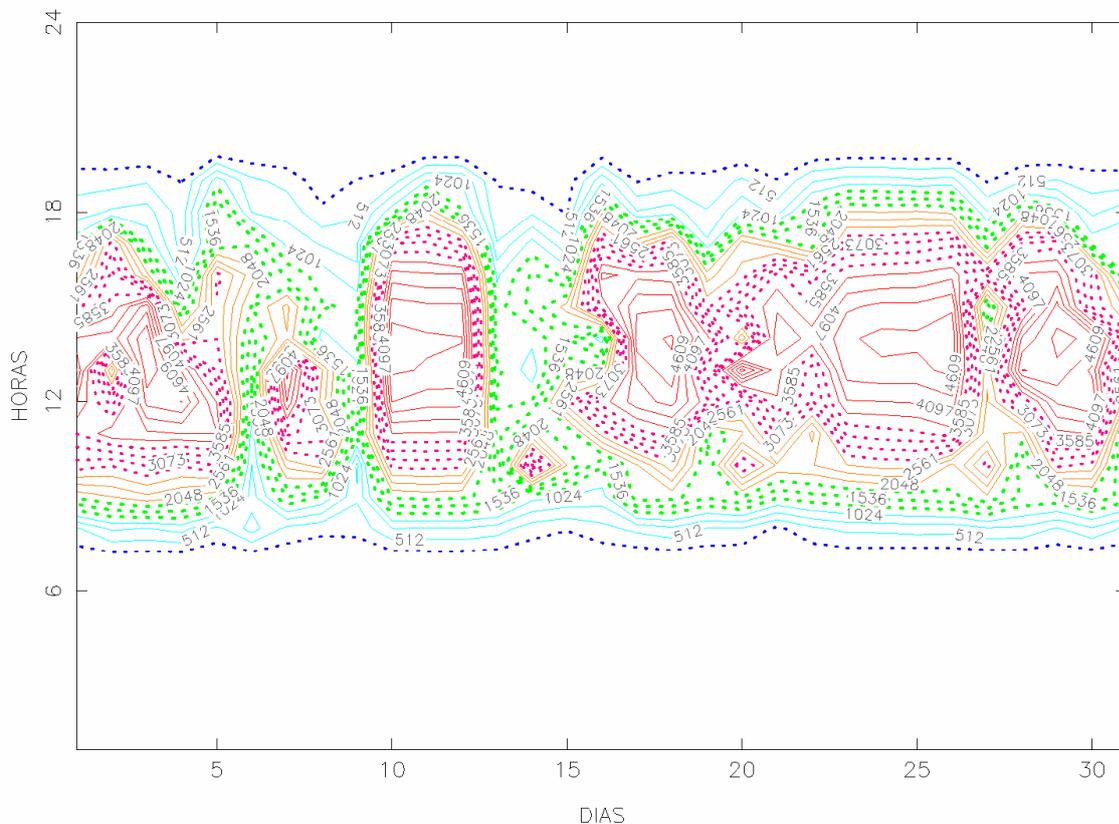
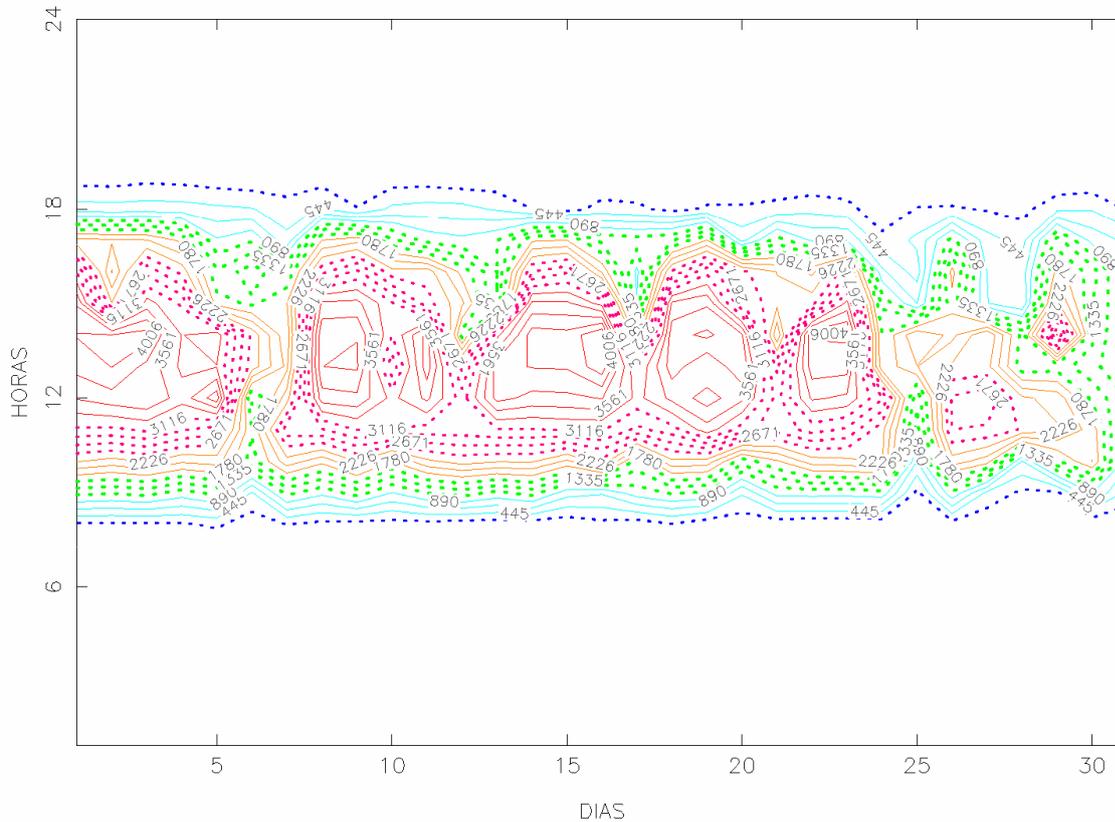


Figura 25: Radiaciones directas horarias en ABRIL

Las radiaciones directas horarias representan el periodo primaveral. Las radiaciones oscilan entre 574 W/m² y 5736 W/m². La radiación directa mensual acumulada es 7165790 W/m². Los porcentajes de radiaciones directas horarias comprendidas en intervalos de radiación son: Rad = 0 W/m² es 44 %. Los días cubiertos son 4, la radiación directa media diaria es 280950 W/m².día. Los días nublados son 7, la radiación directa media diaria es 637629 W/m².día. Los días soleados son 19, la radiación directa media diaria es 1063674 W/m².día. La radiación acumulada en un día soleado es superior 3.7 veces a la radiación acumulada en un día cubierto y superior a 1.6 veces a la radiación acumulada en un día nublado. Son notables los días cubiertos 13, 27, 26 y 25: 1.6 MJ/m², 5.3 MJ/m², 5.4 MJ/m² y 6.4 MJ/m², días templados, húmedos y lluviosos: 15.3 °C 84 % 13.1 mm, 14.1 °C 93 % calima, 13.7 °C 90 %, 13.6 °C 97 % 1.2 mm; los días soleados 29, 18, 2 y 5: 21 MJ/m², 20.6 MJ/m², 20.2 MJ/m² y 20.1 MJ/m², días templados y húmedos; día muy caliente y seco: 14 °C 87 %, 13.5 °C 85 % calima, 24.6 °C 31 % calima, 14.1 °C 80 %.

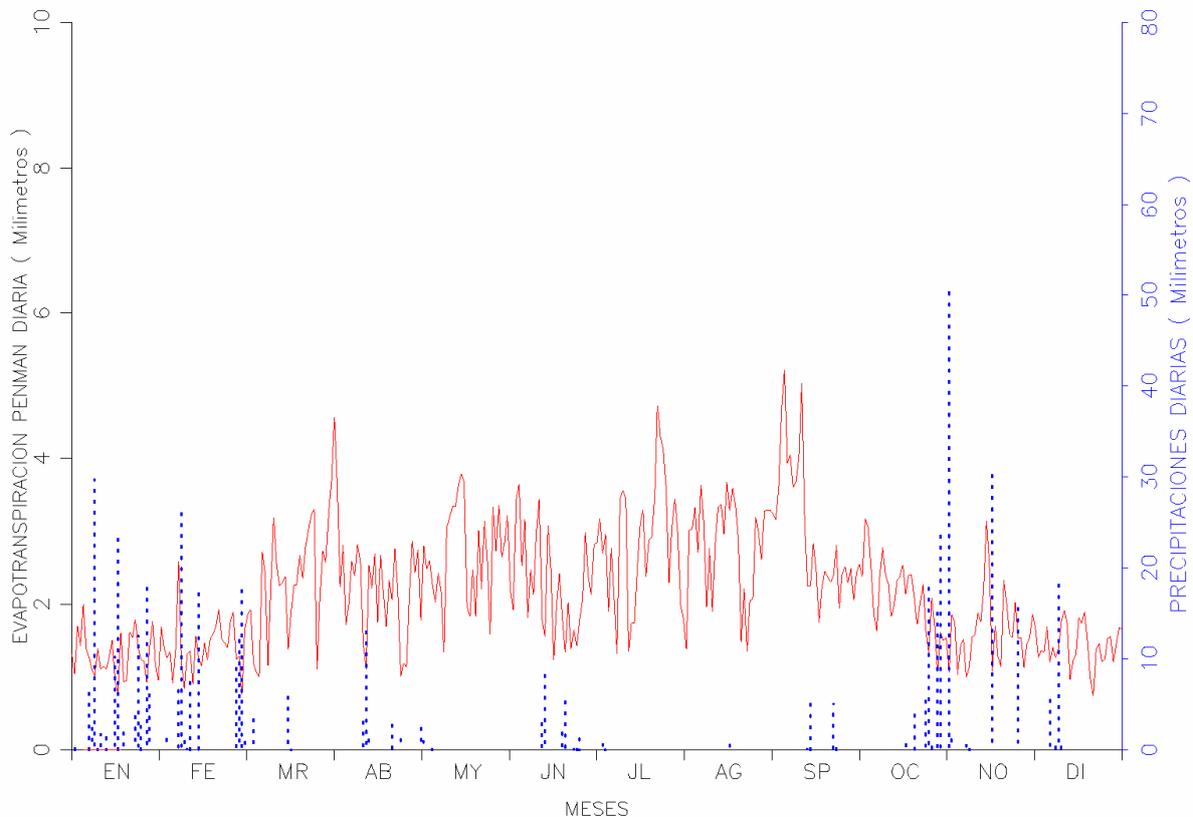
RADIACION DIRECTA HORARIA (W/m²) BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR 2006 / JULIO

Figura 26: Radiaciones directas horarias en JULIO

Las radiaciones directas horarias representan el periodo estival. Las radiaciones oscilan entre 512 W/m² y 5121 W/m². La radiación directa mensual acumulada es 8548940 W/m². Los porcentajes de radiaciones directas horarias comprendidas en intervalos de radiación son: Rad = 0 W/m² es 42.9 %; 0 W/m² < Rad <= 1500 W/m² es 26.5 %; 1500 W/m² < Rad <= 3000 W/m² es 13.4 %; 3000 W/m² < Rad <= 5121 W/m² es 17.2 %; destaca la cantidad de radiaciones horarias bajas frente a la cantidad de radiaciones horarias altas. Los días cubiertos son 2, la radiación directa media diaria es 382800 W/m².día. Los días nublados son 10, la radiación directa diaria es 714720 W/m².día. Los días soleados son 19, la radiación directa media diaria es 1203316 W/m².día. La radiación acumulada en un día soleado es superior 3.1 veces a la radiación acumulada en un día cubierto y superior a 1.6 veces a la radiación acumulada en un día nublado. Son notables los días cubiertos 9, 13 y 6: 5.7 MJ/m², 7.1 MJ/m² y 8.6 MJ/m², días cálidos y muy húmedos: 17.2 °C 92 %, 16.9 °C 96 % calima, 17 °C 85 % calima; los días soleados 11, 10, 12, 29 y 26: 23.5 MJ/m², 22.6 MJ/m², 22.5 MJ/m², 22.3 MJ/m² y 22 MJ/m², días cálidos y húmedos: 18.3 °C 85 % calima, 18.2 °C 86 %, 18.4 °C 86 % calima, 18.3 °C 84 % y 19 °C 85 %.

RADIACION DIRECTA HORARIA (W/m²) BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR 2006 / OCTUBRE

Figura 27: Radiaciones directas horarias en OCTUBRE

Las radiaciones directas horarias representan el periodo otoñal. Las radiaciones oscilan entre 445 W/m² y 4451 W/m². La radiación directa mensual acumulada es 6363490 W/m². Los porcentajes de radiaciones directas horarias comprendidas en intervalos de radiación son: Rad = 0 W/m² es 50 %; 0 W/m² < Rad <= 1000 W/m² es 18.1 %; 1000 W/m² < Rad <= 2000 W/m² es 10.8 %; 2000 W/m² < Rad <= 4451 W/m² es 20.8 %; la cantidad de radiaciones horarias bajas son similares a la cantidad de radiaciones horarias altas. Los días cubiertos son 2, la radiación directa diaria es 288300 W/m². Los días nublados son 9, la radiación directa media diaria es 533733 W/m². Los días soleados son 20, la radiación directa media diaria es 876420 W/m². La radiación acumulada en un día soleado es superior 3 veces a la radiación acumulada en un día cubierto y es superior a 1.6 veces a la radiación acumulada en un día nublado. Son notables los días cubiertos 31, 25 y 28: 4.2 MJ/m², 5.4 MJ/m² y 6 MJ/m², días cálidos, húmedos o muy húmedos: 18.7 °C 71 % 0.5 mm calima, 18.2 °C 89 % 18.7 mm, 15.6 °C 92 % 15.8 mm calima; los días soleados 1, 3, 9 y 19: 16.6 MJ/m², 16.4 MJ/m², 16.4 MJ/m² y 16.3 MJ/m², días cálidos o calientes y semihúmedos o húmedos: 19 °C 85 %, 23.6 °C 66 % calima, 19.1 °C 60 % y 19.5 °C 85 %.

BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 28. Evapotranspiraciones Penman y precipitaciones diarias

La variación mensual es debida a la presencia de nubosidad, intensidad de la velocidad del viento, temperatura y humedad del aire. Enero (40.1 mm), febrero (40.2 mm), noviembre (49.1 mm) y diciembre (44.5 mm) tienen las ETP más bajas. Julio (88.8 mm) y agosto (85.8 mm) tienen las ETP más altas. Las ETP en primavera y otoño son similares. Son notables las ETP altas de enero (2 mm, 12.8 °C, 74 %, 13.6 km/h, 11.6 MJ/m²); febrero (2.6 mm, 15.5 °C, 63 %, 11.8 km/h, 11.8 MJ/m², calima); marzo (3.3 mm, 16.9 °C, 62 %, 4.9 km/h, 19.2 MJ/m²); abril (4.6 mm, 24.6 °C, 31 %, 5.2 km/h, 20.2 MJ/m²; 3.7 mm, 20.3 °C, 44 %, 4 km/h, 17.8 MJ/m²); mayo (3.8 mm, 17.3 °C, 69 %, 4.4 km/h, 23.9 MJ/m²); junio (3.7 mm, 16.8 °C, 79 %, 4.2 km/h, 24.6 MJ/m²), julio (4.7 mm, 24.7 °C, 47 %, 5.9 km/h, 21.2 MJ/m², calima); 4.3 mm, 23.8 °C, 60 %, 4.1 km/h, 21.6 MJ/m²; 4.1 mm, 23.1 °C, 59 %, 4.6 km/h, 21.7 MJ/m², calima); agosto (3.7 mm, 22.3 °C, 60 %, 4.4 km/h, 20 MJ/m²); septiembre (5.2 mm, 29.5 °C, 27 %, 5 km/h, 18.9 MJ/m², calima); 4.7 mm, 30.2 °C, 30 %, 5 km/h, 16.9 MJ/m², calima); 5 mm, 25.7 °C, 41 %, 7.8 km/h, 19.3 MJ/m²), noviembre (3.2 mm, 22.5 °C, 40 %, 7.4 km/h, 8.7 MJ/m², calima); lo contrario enero (0.8 mm, 10.7 °C, 91 %, 16.9 km/h, 2.6 MJ/m², 23.7 mm); febrero (0.8 mm, 13.9 °C, 93 %, 16.5 km/h, 2.8 MJ/m², 1.9 mm, calima); marzo (0.8 mm, 11.6 °C, 95 %, 14 km/h, 3.5 MJ/m², 17.9 mm), diciembre (0.7 mm, 12.8 °C, 90 %, 11 km/h, 2.5 MJ/m²). Las ETP diarias inferiores o iguales a 2.5 mm son 249 68.2 %, las ETP diarias superiores a 2.5 mm e inferiores o iguales a 5 mm son 113, 31 %, las ETP diarias superiores a 5 mm son 2, 0.5 %. La ETP acumulada es 786.2 mm / año.

BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR – 2006 – (Obs. DIARIAS)

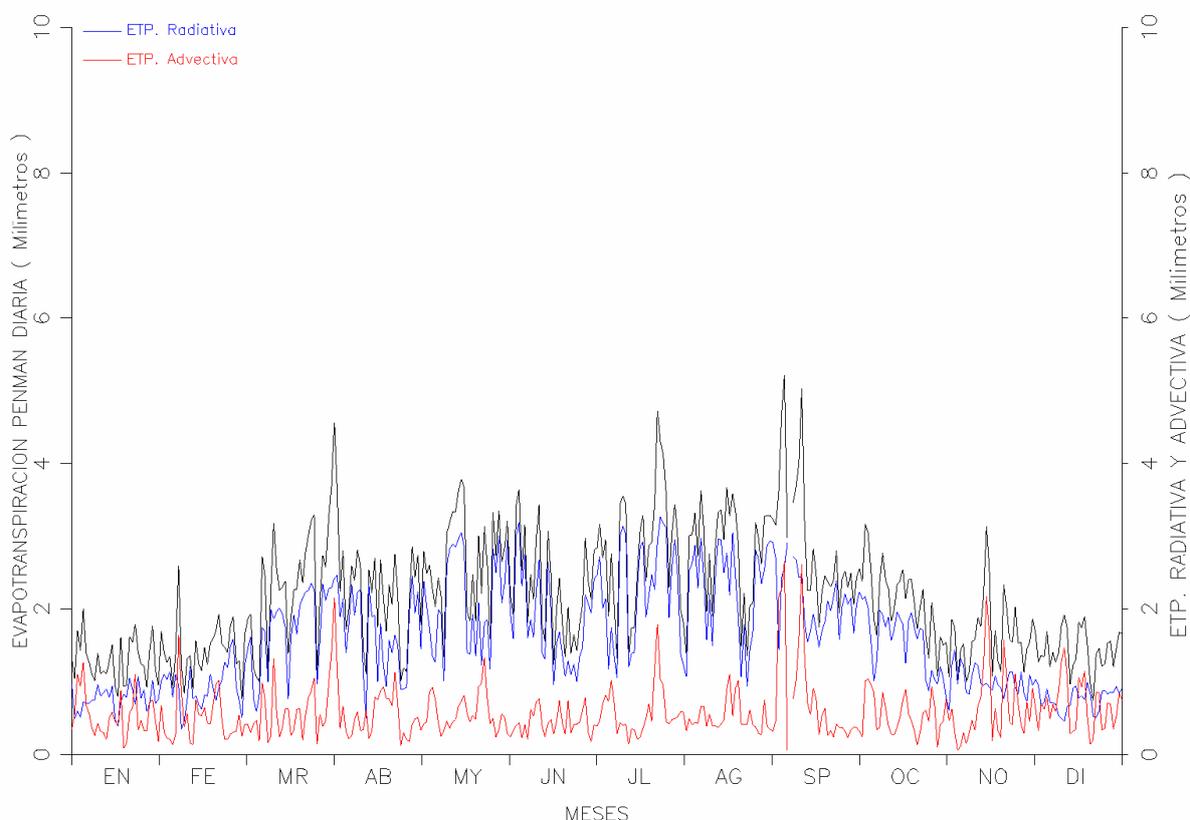


Figura 29: Evapotranspiraciones Penman diarias. ETP radiativas y advectiones

La evapotranspiración diaria es variable. La oscilación diaria de ETP depende de la temperatura y humedad del aire, velocidad del viento e insolación solar. El lugar de las observaciones se caracteriza por su alta humedad, moderada nubosidad y vientos débiles a lo largo del año. Las ETP radiativas son casi siempre superiores a las ETP advectiones; marzo: entre mayo a agosto y octubre las ETP radiativas son superiores a las ETP advectiones. La ETP radiativa media es 1.6 mm/día y ETP advectione media es 0.6 mm/día. La ETP media anual es 2.2 mm/día.

BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR /2006/EVAPOTRANSPIRACION PENMAN DIARIA (Milímetros)

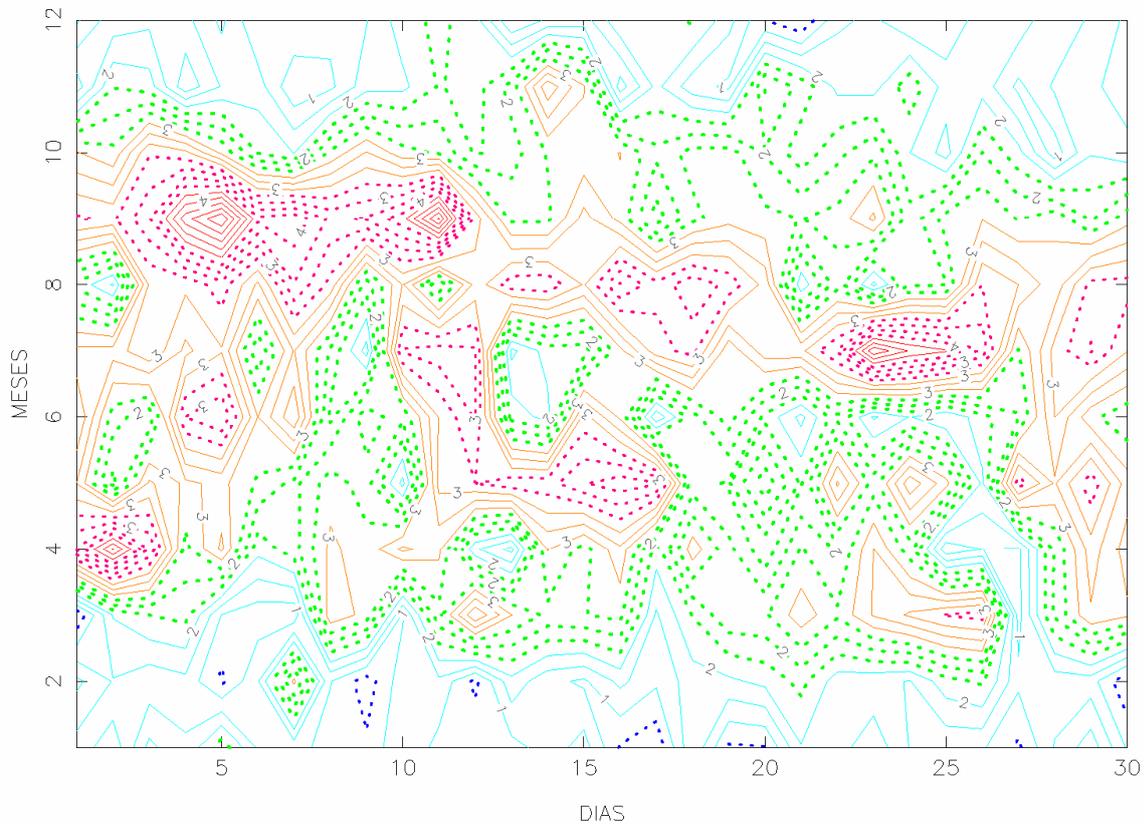


Figura 30: Contorno anual de evapotranspiraciones Penman diarias

Las isolíneas de evapotranspiración indican la inexistencia de simetría en la distribución de las ETP diarias a lo largo del año. Las ETP diarias bajas, inferiores a 2 mm se presentan frecuentemente en cualquier época del año; lo contrario, las ETP diarias altas, superiores a 4 mm, se presentan en algunos días en abril, julio y septiembre. En enero, febrero, marzo, junio, octubre, noviembre y diciembre las ETP son bajas; mayo, julio a septiembre las ETP son medias.

EVAPOTRANSPIRACION PENMAN DIARIA (mm) – 2006 – BUENAVISTA DEL NORTE – PALMAR

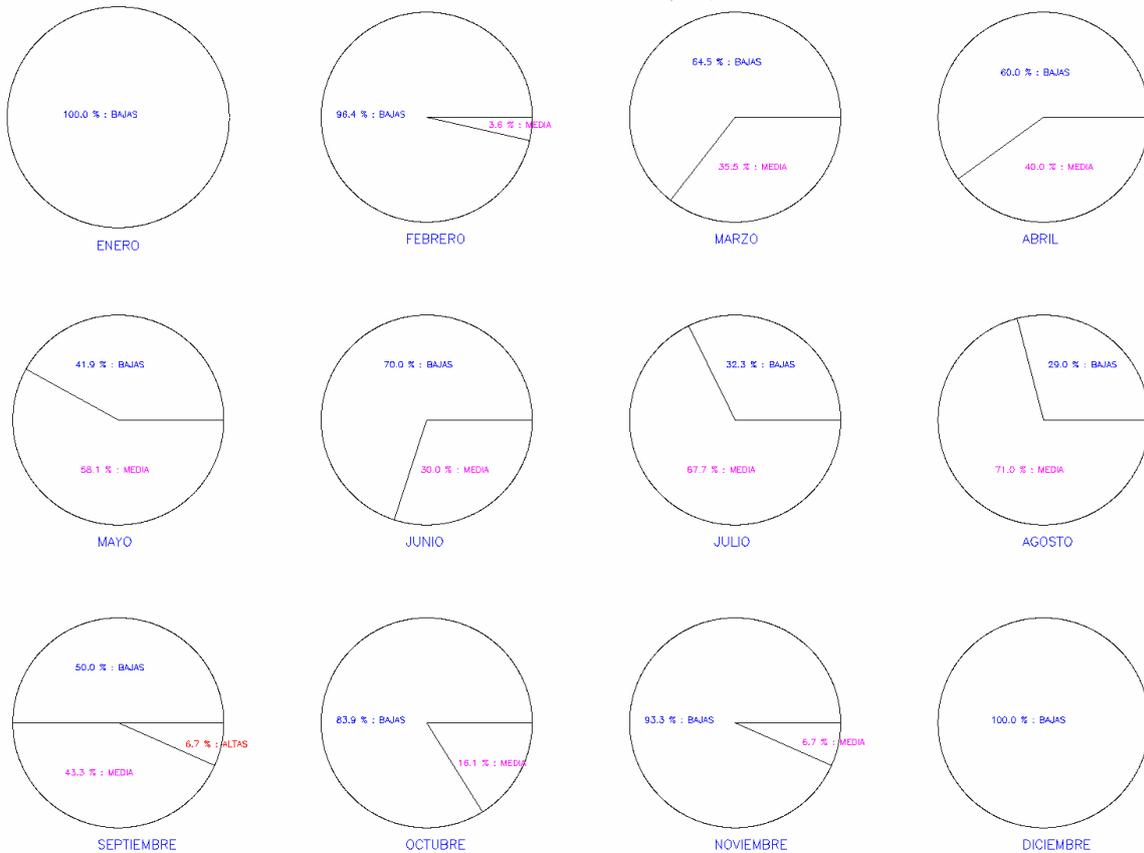


Figura 31: Diagramas sectoriales mensuales de las evapotranspiraciones medias diarias

Un diagrama sectorial es la presentación de las frecuencias relativas sobre un círculo. La frecuencia es proporcional al ángulo del sector circular. Elegimos 4 intervalos de evapotranspiraciones diarias: $ETP \leq 2.5$ mm (baja), $2.5 \text{ mm} < ETP \leq 5.0$ mm (media), $5.0 \text{ mm} < ETP \leq 7.5$ mm (alta) y $ETP > 7.5$ mm (muy alta). Las ETP bajas se registran frecuentemente todos los meses; en enero, febrero, marzo, junio, octubre, noviembre y diciembre son muy importantes; en abril, mayo y septiembre son importantes. Las ETP medias se registran todos los meses, excepto en enero y diciembre; en julio y agosto son muy importantes; en abril, mayo y septiembre son importantes. Las ETP altas se registran en septiembre y son poco frecuentes.

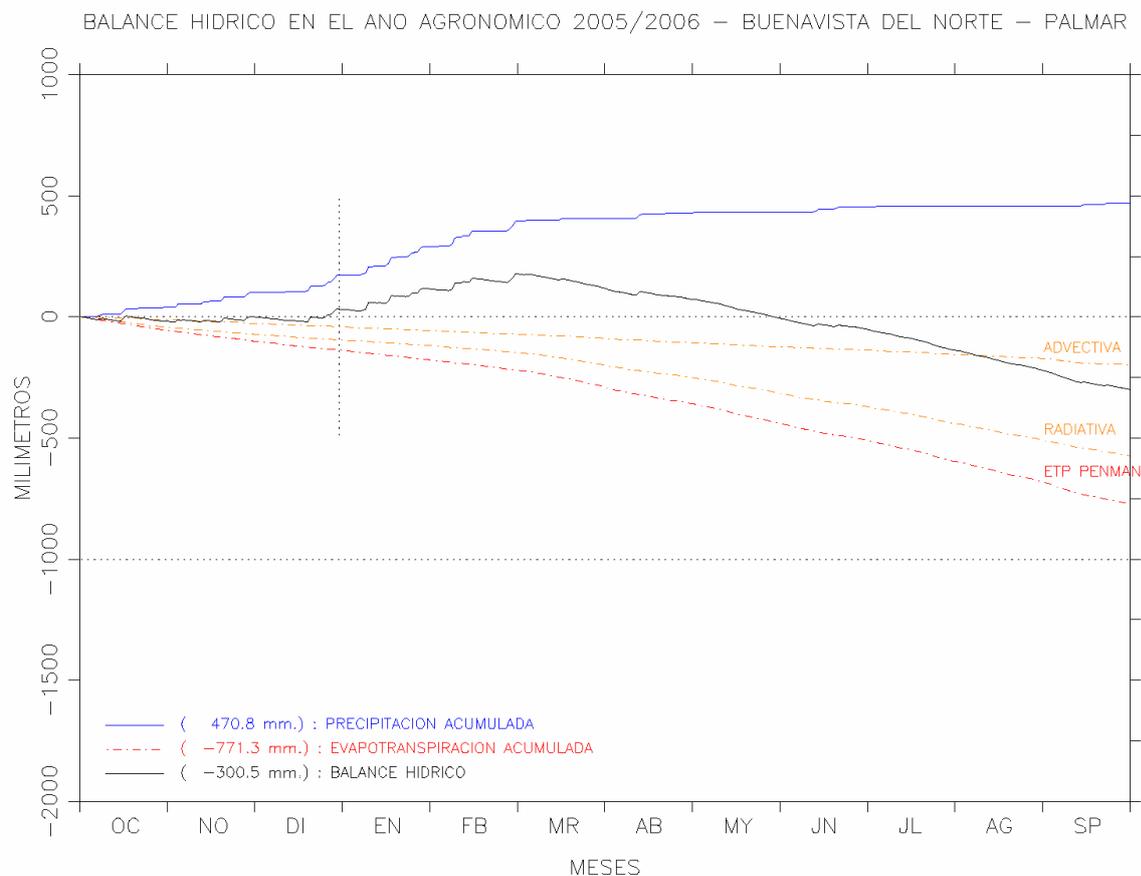


Figura 32: Balance hídrico en el año agronómico 2005/2006

El balance hídrico diario es moderadamente deficitario durante el año agronómico. Las lluvias abundantes de diciembre, enero y febrero, presentan cambios favorables al acumular agua en el subsuelo: el periodo comienzo de octubre a final de mayo tiene un balance hídrico positivo. Octubre y noviembre, el subsuelo experimenta ligera pérdida de agua. El periodo junio a septiembre, el subsuelo experimenta moderada pérdida de agua. La precipitación acumulada en el periodo agronómico es 470.8 mm. La ETP acumulada es 771.3 mm; por lo tanto, el déficit hídrico es -300.5 mm (2006/2005).