



Coordinación General del
Servicio Meteorológico Nacional



Análisis de la actividad ciclónica de la temporada 2009

Por Michel Rosengaus

Introducción

Se presenta un análisis de la actividad ciclónica de la temporada 2009, tanto en el Pacífico Nororiental como en el Atlántico Norte en su totalidad, así como en diversas vecindades de México (sobre su territorio continental y dentro de entornos de 100, 300 y 500 km alrededor de dicho territorio continental). La actividad ciclónica 2009 se compara contra las estadísticas de las nueve temporadas previas (2000-2008), definiéndose tanto la media como el intervalo de más y menos una desviación estándar. La actividad ciclónica se mide con el más sencillo de los parámetros posibles (el número de ciclones tropicales con nombre) así como con un índice que permite delimitar la actividad ciclónica ocurrida en un entorno geográfico determinado de forma objetiva (el IAC).

Aprovechando este índice, se determina qué fracción de la actividad ciclónica total de cada una de las cuencas oceánicas se presentó en los entornos de mayor interés para México.

Este documento se emite en el último día de la temporada nominal de ciclones tropicales 2009 (30 de noviembre). De ocurrir algún ciclón tropical con nombre en forma posterior a esta fecha, el documento será reemitido conforme corresponda con las gráficas y tablas actualizadas.

El Índice de Actividad Ciclónica (IAC)

El índice de Actividad Ciclónica (IAC) es simplemente una contabilidad de las áreas que fueron afectadas por vientos de tormenta tropical y por vientos de huracán acumulados para cada ciclón tropical de la temporada. En dicho índice las áreas sujetas a vientos de tormenta tropical se afectan por un factor unitario, mientras que las áreas sujetas a vientos de huracán se afectan por un factor de cuatro. Las unidades utilizadas para el IAC son km².

Las áreas sujetas a vientos de tormenta tropical y de huracán se obtienen de los diagramas envolventes de viento que emite el Centro Nacional de Huracanes (NHC) de los EUA en su seguimiento en tiempo real de los sistemas (<http://www.nhc.noaa.gov>). Éstas pueden no coincidir exactamente con las áreas que resultarían de un análisis detallado de las mediciones de viento con las que se dispone a *posteriori*, pero por tratarse de un criterio homogéneo para todos los ciclones y para todas las áreas, es adecuado en términos comparativos objetivos, esto es como, un *índice de actividad ciclónica*. Esta es además, la principal razón por la que la comparación histórica se realiza solamente desde 2000 hasta 2008, por ser a partir del primero que se cuenta con estos diagramas en los archivos del NHC.

Dada la característica geográfica de este índice, la actividad ciclónica se puede *recortar* al interior de cualquier contorno geográfico que se desee, sin introducir criterios arbitrarios adicionales, lo que se aprovecha en el análisis restringido a diversas vecindades de México.

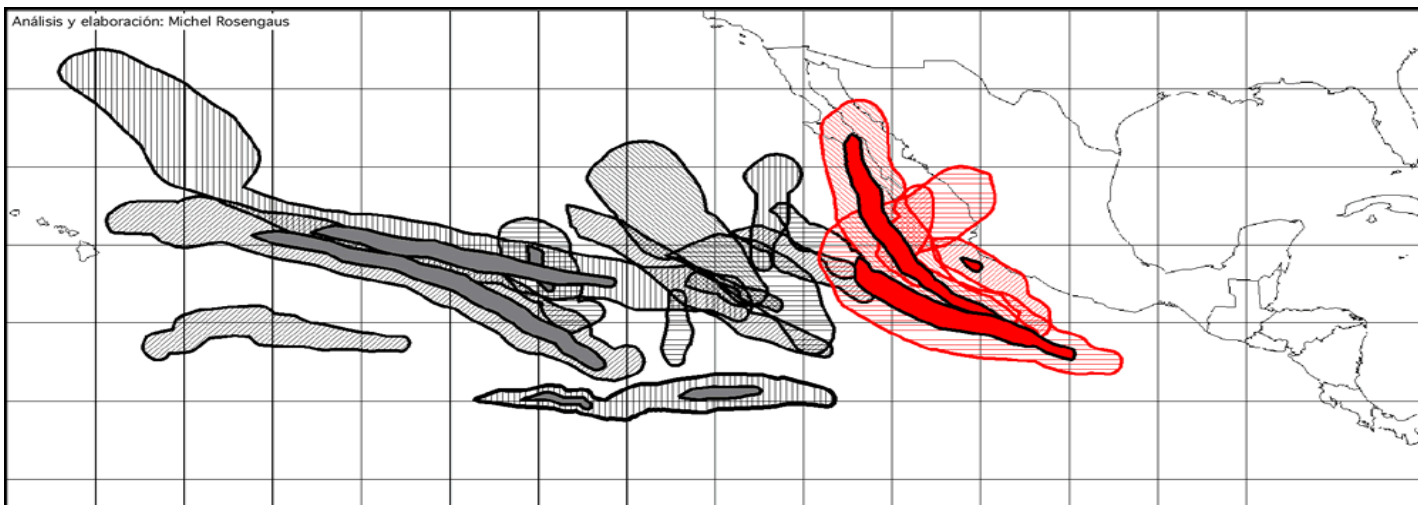
Pacífico Nororiental

En la siguiente lámina se observa un mapa con las áreas que estuvieron sujetas a vientos de tormenta tropical (achuradas) y las áreas que estuvieron sujetas a vientos de huracán (color sólido) para el Pacífico Nororiental durante la temporada 2009. También se incluye un área tabular que, a la izquierda, muestra los valores correspondientes a la temporada 2009, mientras que a la derecha, muestra la referencia histórica de las estadísticas de las nueve temporadas anteriores (2000-2008). Los contornos en rojo indican los sistemas que tuvieron una afectación directa sobre el territorio continental de México.

En términos del número de ciclones tropicales con nombre, los 17 sistemas del Pacífico Nororiental durante 2009 califican como en el límite superior del intervalo típico (media \pm desviación estándar) de 2000-2008. En términos del Índice de Actividad Ciclónica la temporada 2009 califica más bien como típica con un IAC=8.6 millones de km², claramente dentro del intervalo típico (5.1 a 9.9 millones de km²), aunque por arriba del valor medio (de 7.5 millones de km²).

La temporada 2009 del Pacífico Nororiental se caracteriza por puntos de origen de los ciclones tropicales relativamente alejados de la costa mexicana, tanto por un pequeño desplazamiento hacia el Sur de su posición típica en los ciclones más próximos, como por un desplazamiento hacia el Oeste de su posición típica en la generalidad de ellos. Esto podría ser un efecto de la distribución geográfica de las anomalías de temperatura de la superficie del mar durante el fenómeno de El Niño, que ya estaba presente como un caso moderado entre junio y noviembre de 2009. Este relativo alejamiento de los puntos de origen no implica que, ya en su evolución, no hayan afectado estos sistemas a México.

Análisis y elaboración: Michel Rosengaus



Actividad ciclónica en el Pacífico Nororiental en la temporada 2009

Temporada 2009 para el Pacífico Nororiental

Área afectada por vientos de tormenta tropical o mayores:

6,402,432 km²

Área afectada por vientos de huracán:

738,462 km²

Índice de Actividad Ciclónica:

8,617,818 km²

Número de ciclones tropicales con nombre:

17

Referencia histórica (2000-2008) para el Pacífico NE

Área afectada por vientos de tormenta tropical o mayores:

5,399,015 km² ± 1,943,485 km²

Área afectada por vientos de huracán:

703,245 km² ± 285,334 km²

Índice de Actividad Ciclónica:

7,519,837 km² ± 2,392,121 km²

Número de ciclones tropicales con nombre:

14.67 ± 2.45

Atlántico Norte

En la siguiente lámina se presenta la actividad ciclónica ocurrida en el Atlántico Norte durante 2009. Las áreas sujetas a vientos de tormenta tropical en color naranja y las áreas sujetas a vientos de huracán en color sólido. Los sistemas en color rojo son aquellos que presentaron alguna afectación directa sobre México. En la porción tabular inferior, dicha lámina muestra, del lado izquierdo, los datos correspondientes al 2009, mientras en el lado derecho, se presentan las estadísticas (media \pm desviación estándar) de las nueve temporadas previas (2000-2008).

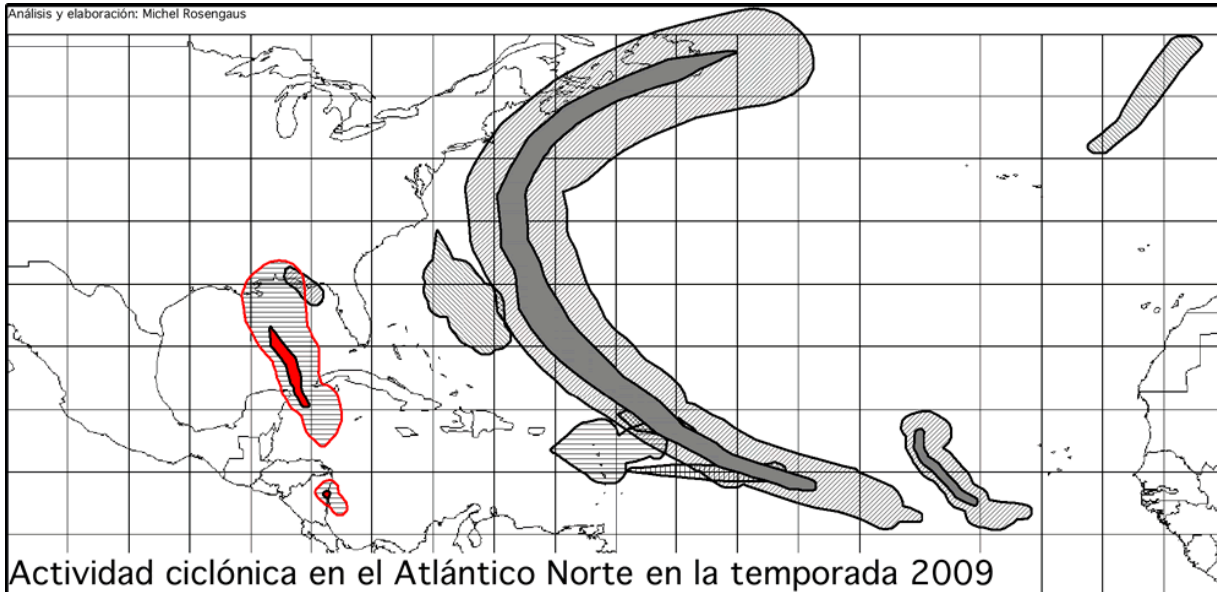
Se observa que la actividad ciclónica estuvo fuertemente dominada por un solo sistema, el huracán Bill (15-24 de agosto de 2009), que aportó más del 77% de la actividad ciclónica por sí solo.

Aún así, la actividad ciclónica se encuentra claramente por abajo del intervalo de normalidad (12.8 a 30.3 millones de km^2) y apenas con un valor cercano a un medio del valor típico de la muestra 2000-2008 (21.6 millones de km^2). Solo los años 2002 y 2007 muestran una ligeramente menor actividad ciclónica. Esto coincide con la expectativa de un menor número de sistemas durante el fenómeno de El Niño, fundamentalmente por el excesivo cortante a lo largo de la vertical en el Atlántico Norte característico del mismo.

Pero esta escasa actividad se distribuyó relativamente bien sobre toda la cuenca ciclónica, destacando solo una baja actividad en el Golfo de México (como en 2006) y en el Mar Caribe (como en 2000).

En cuanto al número de sistemas con nombre (9), aunque también se encuentra abajo del intervalo de normalidad 2000-2008 (10.56 a 20.32), no es muy lejano a un promedio de largo plazo.

Análisis y elaboración: Michel Rosengaus



Actividad ciclónica en el Atlántico Norte en la temporada 2009

Temporada 2009 para el Atlántico Norte

Área afectada por vientos de tormenta tropical o mayores:

7,465,248 km²

Área afectada por vientos de huracán:

1,360,229 km²

Índice de Actividad Ciclónica:

11,545,935 km²

Número de ciclones tropicales con nombre:

9

Referencia histórica (2000-2007) para el Atlántico Norte

Área afectada por vientos de tormenta tropical o mayores:

14,929,519 km² ± 5,456,439 km²

Área afectada por vientos de huracán:

2,216,352 km² ± 1,210,062 km²

Índice de Actividad Ciclónica:

21,589,687 km² ± 8,744,240 km²

Número de ciclones tropicales con nombre:

15.44 ± 4.88

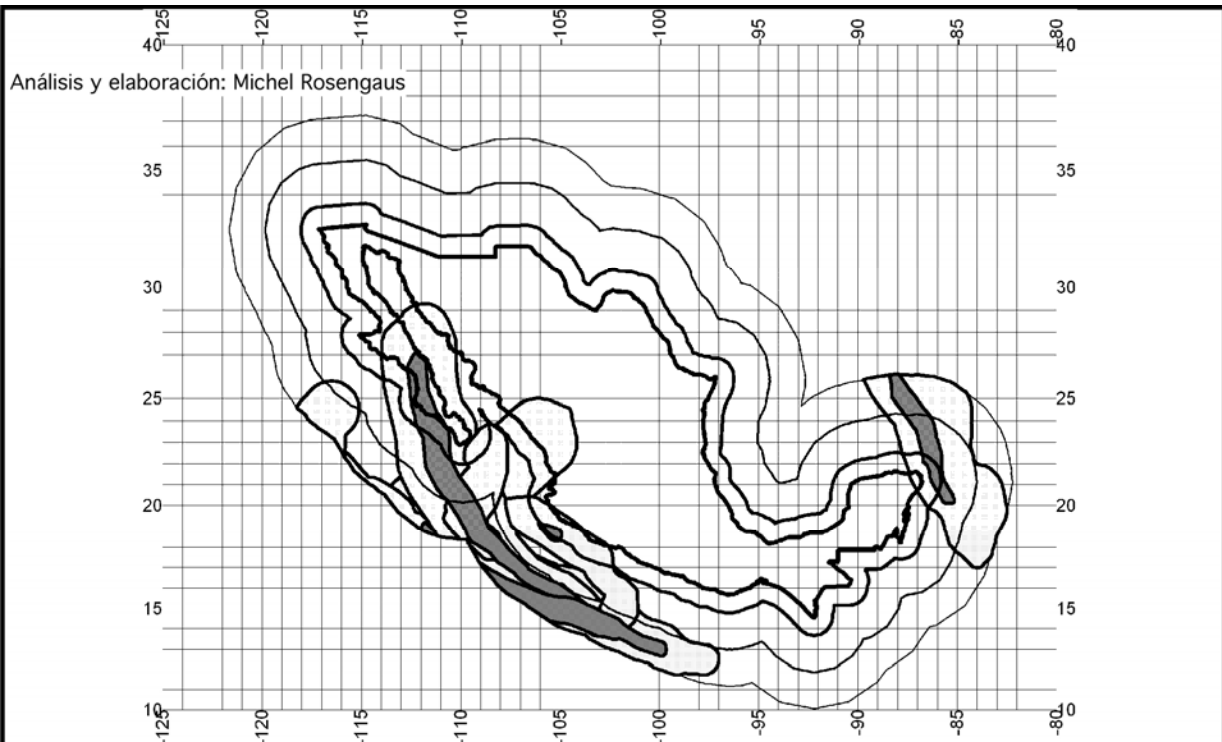
Vecindad de México

En la siguiente lámina se presenta un mapa con la afectación ciclónica dentro del contorno de 500 km alrededor de México continental, para ambas zonas ciclógenas simultáneamente. Las zonas afectadas por vientos de tormenta tropical en gris muy claro, las zonas afectadas por vientos de huracán en gris medio. En su parte tabular izquierda se muestran los IAC calculados para cada una de las vecindades del México continental, 100 km, 300 km y 500 km alrededor de éste. Esto, primero para el Atlántico Norte, después para el Pacífico Nororiental y finalmente para la combinación de ambos. En la parte tabular derecha se presenta la referencia histórica 2000-2008 de los mismos parámetros, esto en forma de la media y la desviación estándar de cada uno de ellos.

Comparando este mapa con los equivalentes de 2000 a 2008 (no mostrados pero consultables en <http://smn.cna.gob.mx/ciclones/tempo2008/ciclones-tropicales2008.pdf>) se observa que las zonas de la vecindad de México afectadas en 2009 son típicas. En el caso del Atlántico Norte todos los IAC 2009 se encuentran cerca del límite inferior del intervalo de normalidad 2000-2008, lo que simplemente es una manifestación local de la muy baja actividad ciclónica en el Atlántico Norte durante 2009.

En cuanto al Pacífico Nororiental los IAC 2009 se encuentran claramente en el interior del intervalo de normalidad 2000-2008 para todas las vecindades manejadas.

En forma combinada, sobre el área continental de México, la actividad 2009 resultó quedar dentro del intervalo de normalidad 2000-2008, mientras que para las vecindades de 100, 300 y 500 km la actividad 2009 resulta más bien sobre el nivel inferior de dicho intervalo de normalidad o inclusive ligeramente abajo de éste.



INDICES DE ACTIVIDAD CICLÓNICA

Zona: Vecindades de México (AN, PNO y ambos)

Temporada: 2009

Atlántico Norte

México exacto:	3,413 km ²
México + 100 km:	51,392 km ²
México + 300 km:	234,843 km ²
México + 500 km:	484,392 km ²

Pacífico Nororiental

México exacto:	217,669 km ²
México + 100 km:	557,575 km ²
México + 300 km:	1,203,926 km ²
México + 500 km:	2,349,698 km ²

Ambos (AN y PNO)

México exacto:	221,082 km ²
México + 100 km:	608,967 km ²
México + 300 km:	1,438,769 km ²
México + 500 km:	2,834,090 km ²

INDICES DE ACTIVIDAD CICLÓNICA

Zona: Vecindades de México (AN, PNO y ambos)

Temporada: estadísticas 2000-2008 (9 años previos)

Atlántico Norte

México exacto:	200,558 km ² ± 200,807 km ²
México + 100 km:	456,654 km ² ± 399,963 km ²
México + 300 km:	1,041,497 km ² ± 736,717 km ²
México + 500 km:	1,888,103 km ² ± 1,330,562 km ²

Pacífico Nororiental

México exacto:	144,218 km ² ± 108,231 km ²
México + 100 km:	489,448 km ² ± 293,499 km ²
México + 300 km:	1,323,930 km ² ± 583,299 km ²
México + 500 km:	2,516,395 km ² ± 1,026,812 km ²

Ambos (AN y PNO)

México exacto:	344,776 km ² ± 183,664 km ²
México + 100 km:	946,102 km ² ± 359,107 km ²
México + 300 km:	2,365,427 km ² ± 647,198 km ²
México + 500 km:	4,404,498 km ² ± 1,308,228 km ²

En la siguiente lámina se presenta un mapa de afectación ciclónica como el anterior, pero en sus partes tabulares se presentan las fracciones de la actividad ciclónica total que se presentaron en 2009 en cada una de las vecindades manejadas, nuevamente los valores 2009 en la porción inferior izquierda, la referencia histórica 2000-2008 en la parte inferior derecha.

En términos de la fracción de actividad ciclónica total 2009 que se presentó en cada una de las vecindades, para el Atlántico Norte resultaron todas cerca del límite inferior del intervalo de normalidad 2000-2008. Para el Pacífico Nororiental los valores resultan dentro del intervalo de normalidad. En forma combinada, la fracción de la actividad ciclónica en la vecindad de México resultó también dentro del intervalo de normalidad 2000-2008.

Conclusión

En términos del llamado índice de Actividad Ciclónica, la temporada de ciclones tropicales 2009 en el Pacífico Nororiental se considera:

- Ligeramente por arriba de lo normal en la totalidad de la cuenca
- Relativamente normal en la vecindad de México
- Normal en cuanto a la fracción de la actividad total que afectó la vecindad de México.

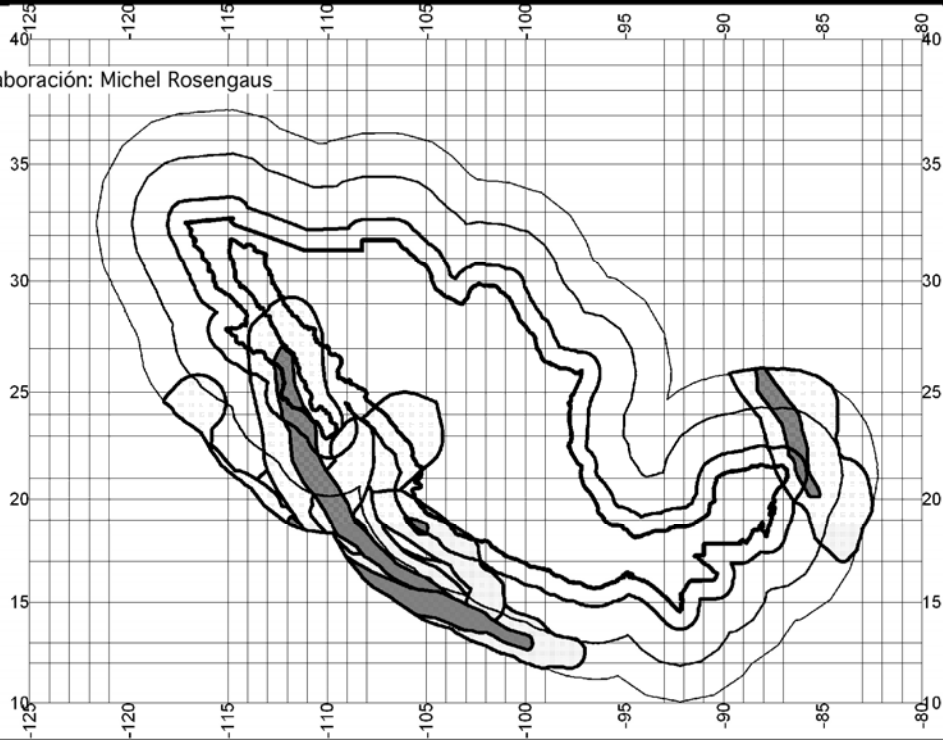
Con igual criterio la temporada 2009 del Atlántico Norte se considera:

- Muy por debajo de lo normal en la totalidad de la cuenca (dominada por un solo sistema que contabilizó el 77% del IAC)
- También debajo de lo normal en la vecindad de México
- Ligeramente por debajo de lo normal en cuanto a la fracción de la actividad ciclónica total manifestada en la vecindad de México.

Ya en conjunto (Atlántico Norte y Pacífico Nororiental) en la vecindad de México, la temporada 2009 resulta:

- Sobre México continental normal
- En las vecindades de 100, 300 y 500 km alrededor de México ligeramente por debajo de lo normal
- En cuanto a la fracción de la actividad total manifiesta en la vecindad de México, ligeramente por debajo de lo normal.

Análisis y elaboración: Michel Rosengaus



FRACCIONES DE ACTIVIDAD CICLÓNICA TOTAL

Zona: Vecindades de México (AN, PNO y ambos)

Temporada: 2009

Atlántico Norte

México exacto:	0.03 %
México + 100 km:	0.44 %
México + 300 km:	2.03 %
México + 500 km:	4.19 %

Pacífico Nororiental

México exacto:	2.52 %
México + 100 km:	6.47 %
México + 300 km:	13.97 %
México + 500 km:	27.26 %

Ambos (AN y PNO)

México exacto:	1.10 %
México + 100 km:	3.02 %
México + 300 km:	7.13 %
México + 500 km:	14.05 %

FRACCIONES DE ACTIVIDAD CICLÓNICA TOTAL

Zona: Vecindades de México (AN, PNO y ambos)

Temporada: estadísticas 2000-2008 (9 años previos)

Atlántico Norte

México exacto:	1.19 % ± 1.29 %
México + 100 km:	2.61 % ± 2.42 %
México + 300 km:	5.63 % ± 4.12 %
México + 500 km:	9.53 % ± 5.91 %

Pacífico Nororiental

México exacto:	2.16 % ± 1.69 %
México + 100 km:	7.35 % ± 5.28 %
México + 300 km:	18.24 % ± 6.91 %
México + 500 km:	33.41 % ± 6.79 %

Ambos (AN y PNO)

México exacto:	1.43 % ± 1.07 %
México + 100 km:	3.77 % ± 2.16 %
México + 300 km:	8.91 % ± 3.30 %
México + 500 km:	15.92 % ± 4.21 %