



# IPReM

*Greater Caribbean 2023*

IDENTIFICATION | PROTECTION | RESTORATION | MANAGEMENT

**JUNE 28th-30th, PANAMA**

*Science and technology for sustainable beaches  
in a climate change scenario*



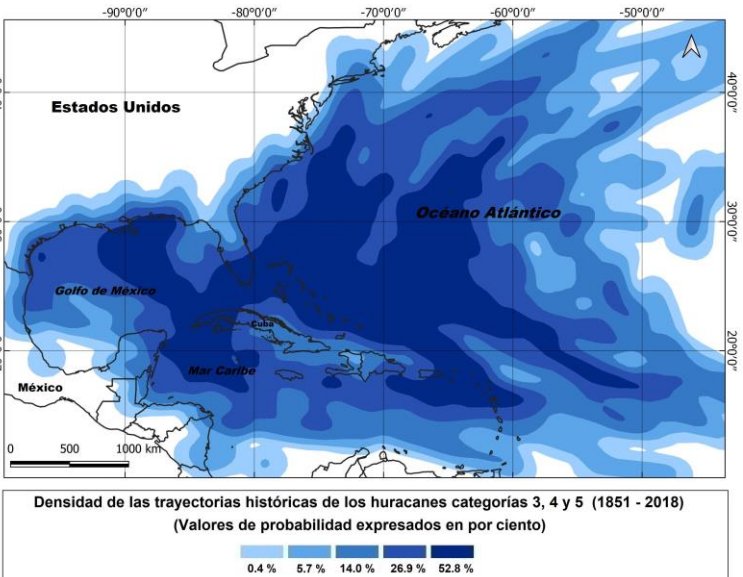
# Peligro de huracanes en playas del archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba

Lic. Alder Luis León Brito  
[alderluisleon@gmail.com](mailto:alderluisleon@gmail.com)



**Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros, Cayo Coco, Cuba**

# Introducción



Autor: Alder León Brito, julio 2020. Proyección Univ Transversal de Mercator WGS 84 17 Norte. Fuente: Base de datos Hurdad 2 (NOAA)

Figura 1. Densidad de trayectorias históricas de huracanes de gran intensidad en el Atlántico Norte 1851-2021 (León-Brito, 2021).



Figura 2. Trayectoria del huracán Irma (INSMET, 2017).



Figura 3. Erosión en Playa Pilar, Cayo Guillermo, 2017. Foto de Gamma SA.

**Objetivo: Evaluar el peligro de incidencia de huracanes en playas del archipiélago Sabana-Camagüey (ASC).**

## Metodología

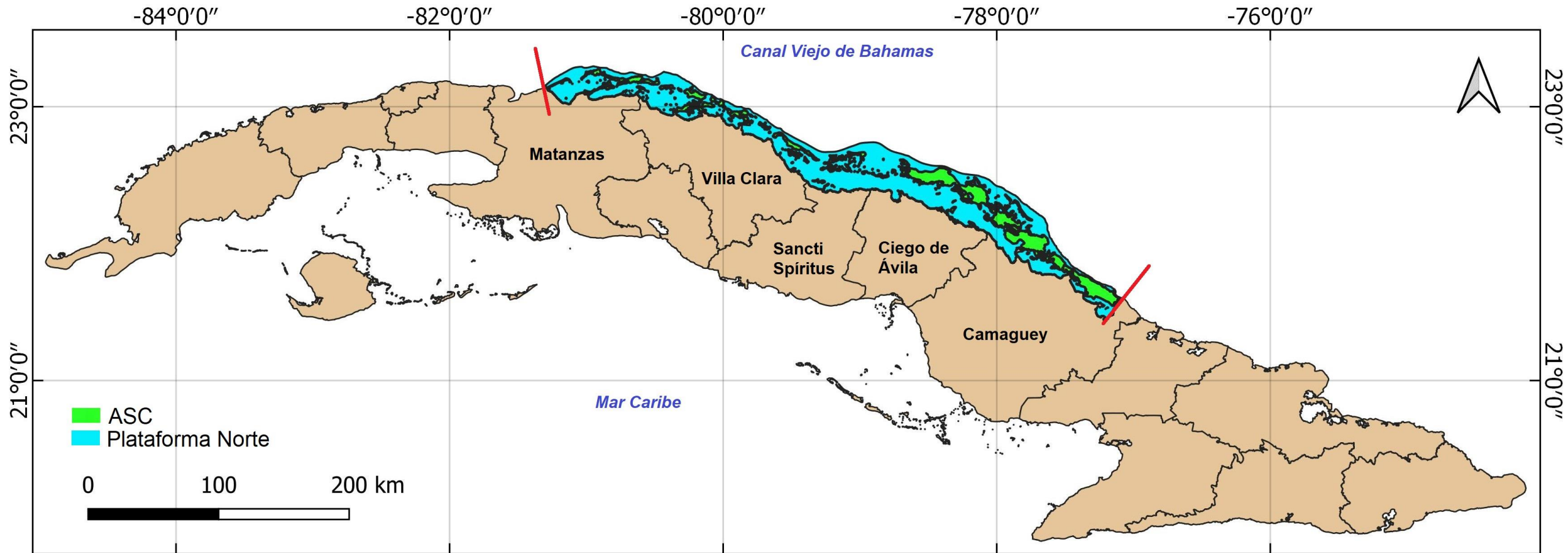


Figura 4. Localización del ASC.

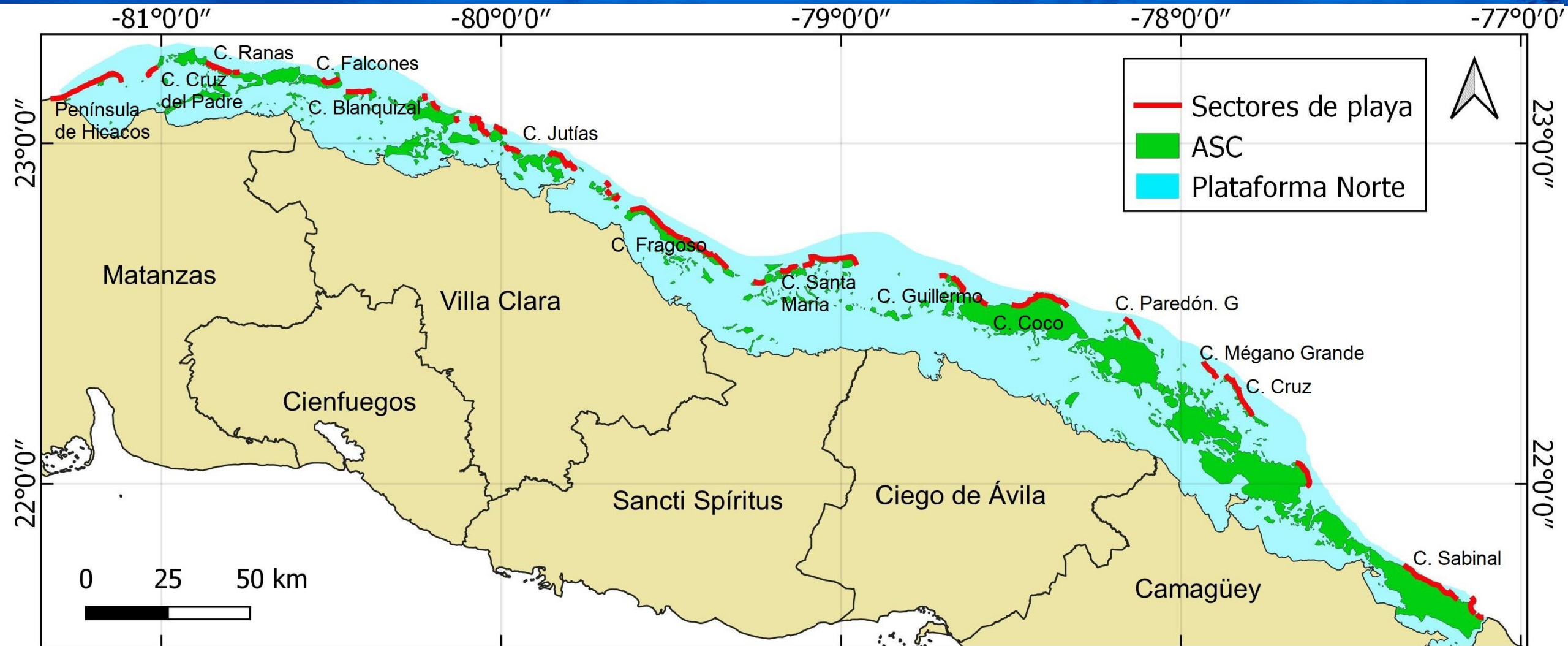
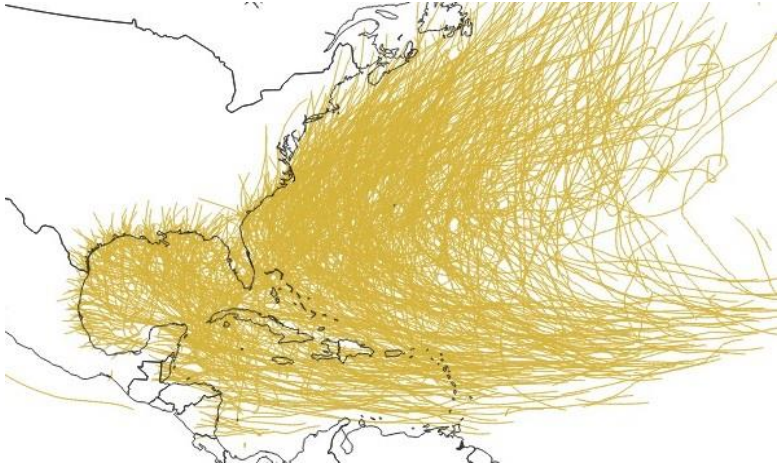


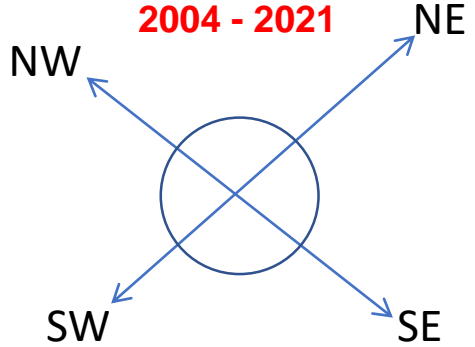
Figura 5. Sectores de playa del ASC.

**82 playas (54 exteriores)** (Guerra *et al.*, 2017)

**SIG ArcGis 10.4**



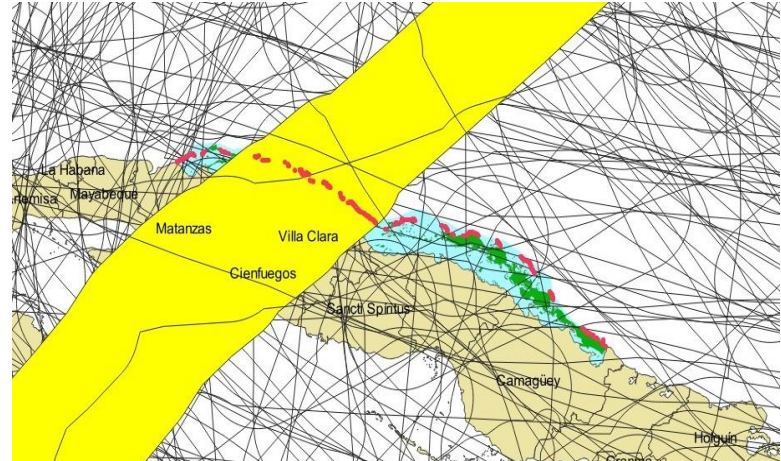
International Best Track Archive for Climate Stewardship (IBTrACS)



1SS - 56 km	2SS - 65 km
3SS - 69 km	4SS - 74 km
5SS - 78 km	



Área de vientos huracanados (R64, radio a 64 nudos)



Conteo automático mediante la herramienta "Join"

- Probabilidad de incidencia de huracanes
- Período de retorno








**!!!! Modelo de Poisson !!!!**

$$P(x) = e^{-\lambda} * \frac{\lambda^x}{x!} = P(X = x) \text{ donde } x = 0, 1, 2, \dots$$

## Resultados

Tabla 1. (Leyenda) Incidencia, probabilidad y período de retorno de huracanes en playas del ASC entre 1851 - 2021.

	Incidencia de huracanes	Probabilidad (%)	Período de retorno (años)
	6 - 8	3.38 - 3.92	24.93 - 29.00
	9 - 10	4.99 - 5.51	17.60 - 19.50
	11 - 12	6.03 - 6.04	14.75 - 16.05
	13 - 14	7.04 - 7.54	12.72 - 13.66
	15 - 16	8.03 - 8.52	11.19 - 11.90

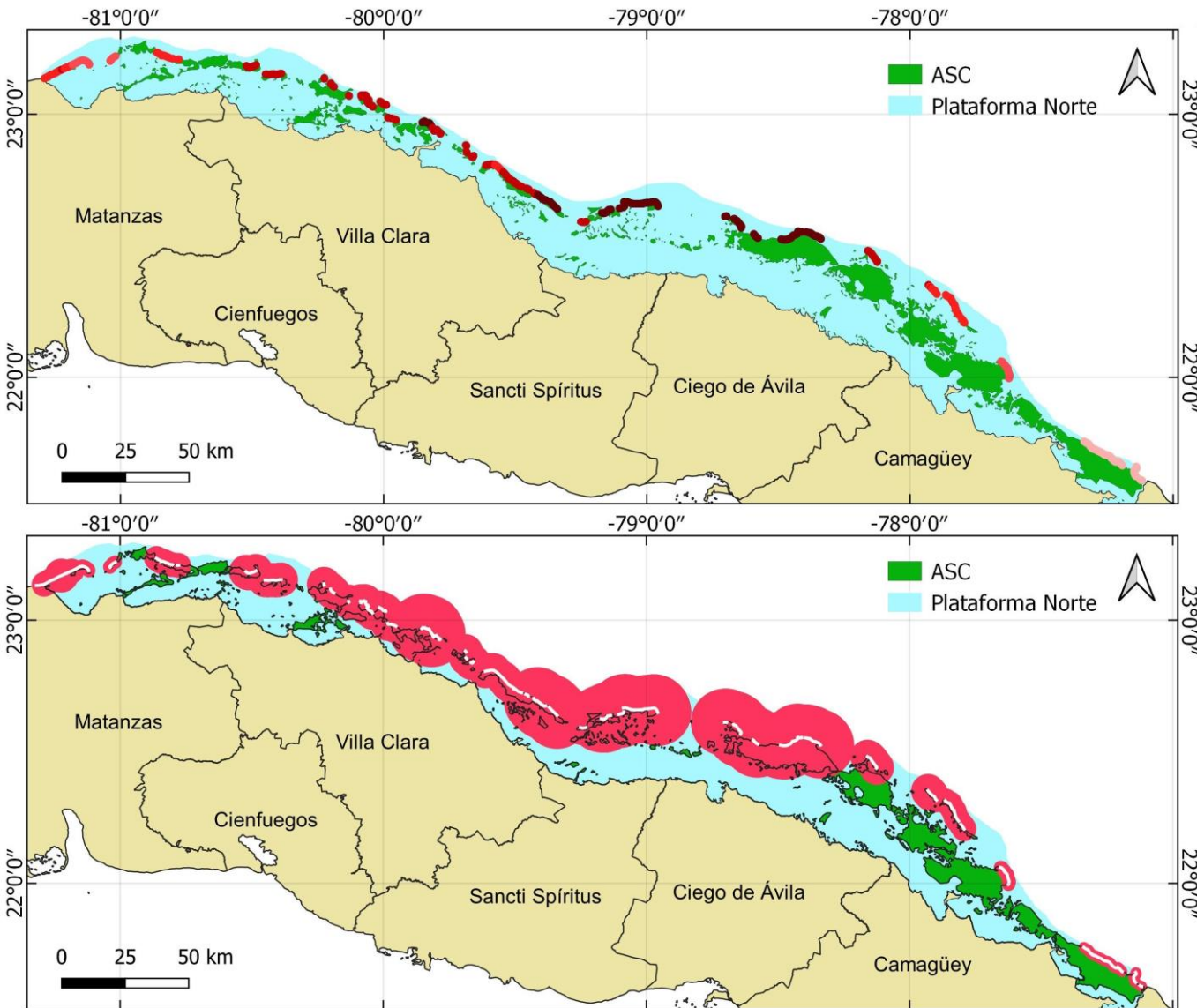


Figura 6. Incidencia de huracanes en playas del ASC entre 1851 - 2021.

**Incidencia**

Julio



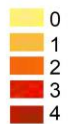
Agosto



Septiembre



Octubre



Noviembre

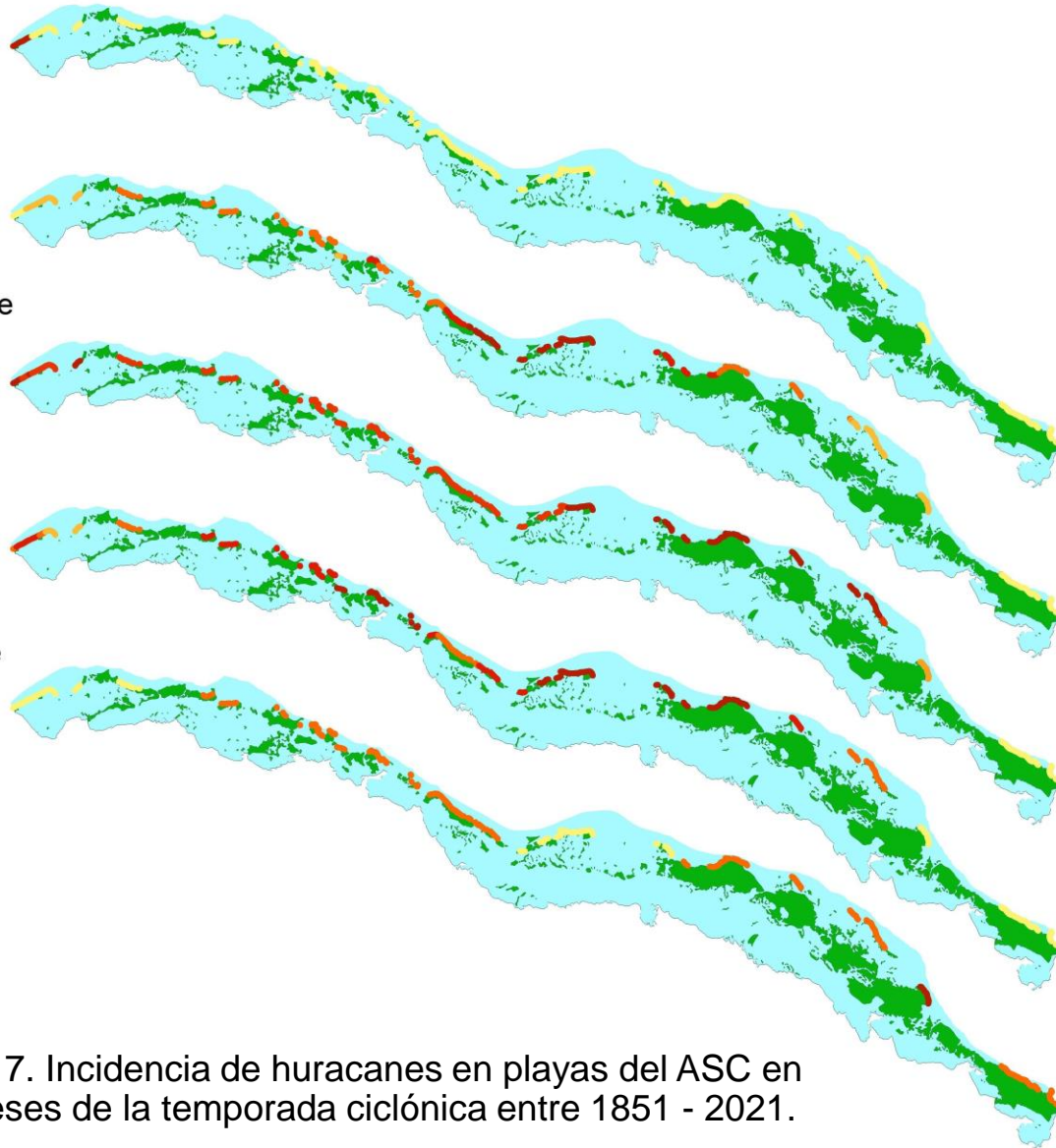


Figura 7. Incidencia de huracanes en playas del ASC en los meses de la temporada ciclónica entre 1851 - 2021.

**Incidencia**

Julio



Agosto



Septiembre



Octubre



Noviembre

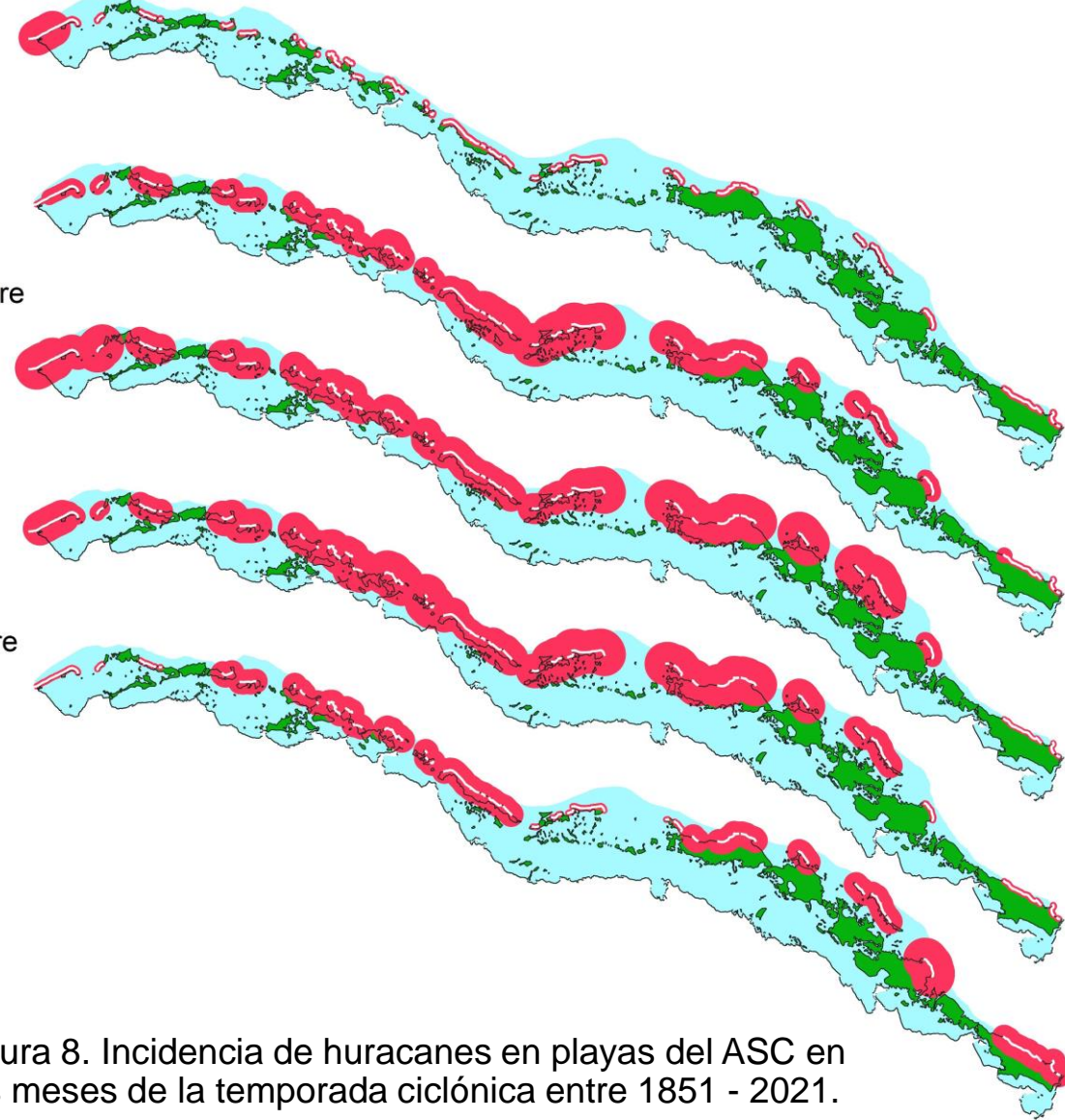


Figura 8. Incidencia de huracanes en playas del ASC en los meses de la temporada ciclónica entre 1851 - 2021.



Tabla 2. (Leyenda) Incidencia, probabilidad y período de retorno de huracanes en playas del ASC en los meses de la temporada ciclónica entre 1851 - 2021.

No. de Incidencias de huracanes	Probabilidad (%)	Período de retorno (años)
1	0.58	171.49
2	1.15	85.99
3	1.72	57.50
4	2.28	43.25
5	2.83	34.70
6	3.38	29.00

## Discusión

1

### Radios de velocidad del viento

- Identificar los espacios de mayores afectaciones.
- Estimar patrones históricos y probabilidad de incidencia.

“Determina directa o indirectamente la presencia y magnitud de los demás peligros que se originan”.

(Knaff *et al.*, 2017)

2

### Diversidad de criterios internacionales

- Jiménez *et al.* (2012): 10 km
- Emrich y Cutter (2011): 100 millas
- Rosengaus (2010): 100 km y 300 km

“El área de afectación depende más de su tamaño que de la cercanía de su trayectoria”.

3

### Coincidencia de criterios

- Áreas de influencia de vientos en relación a su intensidad.  
(Gray y Klotzbach, 2005)
- Promedio de radios de viento.  
(Kim *et al.*, 2022)

4

### Criterios empleados en Cuba

- Intersección de trayectorias.
- Registros de viento de las estaciones meteorológicas.
- Daños a la vegetación e infraestructuras.  
(González-Ramírez y Ramos, 2019)

5

### En Cuba mediante SIG

- Marcelo-García y Roura-Pérez (2020): 22185 y 129918 km<sup>2</sup>.
- Córdova-García *et al.* (2018): radio de 150 km.
- Rodríguez-Hernández *et al.* (2020): 80 km diámetro.

## Conclusiones

1

El mayor número de incidencias históricas de huracanes se han producido en las playas de la región central del ASC, en los cayos Fragoso, Santa María, Guillermo y Coco, disminuyendo hacia las playas de los extremos este y oeste del archipiélago.

2

La probabilidad de incidencia por huracanes en las playas del ASC presenta un comportamiento decreciente hacia los extremos con valores que van desde 8.52 a 3.38 %.

3

En este propio sentido direccional se espera incidencia de un huracán cada 11.19 a 29 años.

4

Los meses de mayor peligro por incidencia de huracanes en las playas del ASC son septiembre y octubre, y menor en junio y julio.

5

La metodología diseñada presenta ventajas en cuanto a cuantificación de impactos por huracanes, lo que permite desarrollar modelos predictivos de mayor precisión para una toma de decisiones certera que posibilite adoptar medidas de mitigación y un mejor manejo de las playas del ASC.

# Peligro de huracanes en playas del archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba

“

*Muchas Gracias*

Lic. Alder Luis León Brito  
[alderluisleon@gmail.com](mailto:alderluisleon@gmail.com)

