

MONITORITZACIÓ DELS CANVIS MORFOLÒGICS A LES PLATGES ENTRE VALÈNCIA I CULLERA 1984-2020

Dr. Josep E. Pardo Pascual
Dr. Jesús M. Palomar Vázquez
Dr. Carlos Cabezas Rabadán

Grup de Cartografia GeoAmbiental i Teledetecció (<http://cgat.webs.upv.es/>)
Departament d'Enginyeria Cartogràfica, Geodesia i Fotogrametria
Universitat Politècnica de València

**EL DESAFIAMENT DEL
CANVI CLIMÀTIC
A L'ALBUFERA**

I Jornada de la Comissió Científica
de la Junta Rectora del P.N. de l'Albufera

València, 28 de Gener de 2022

- Quin és l'estat morfològic de les platges de la restinga de l'Albufera de València?
- Quin són els factors essencials que estan determinant la seua evolució recent?
- Fins on les distintes accions humanes determinen i determinaran l'evolució futura?
- Com poden enfrontar el repte que pot suposar el canvi climàtic en un futur immediat o de mig termini?

Les línies de costa extretes de les sèries d'imatges de satèl·lit aporten suficients dades i cobreixen l'espai i temps suficient per reconèixer la naturalesa, sentit i dimensió dels canvis que realment han ocorregut sobre un període de 37 anys.

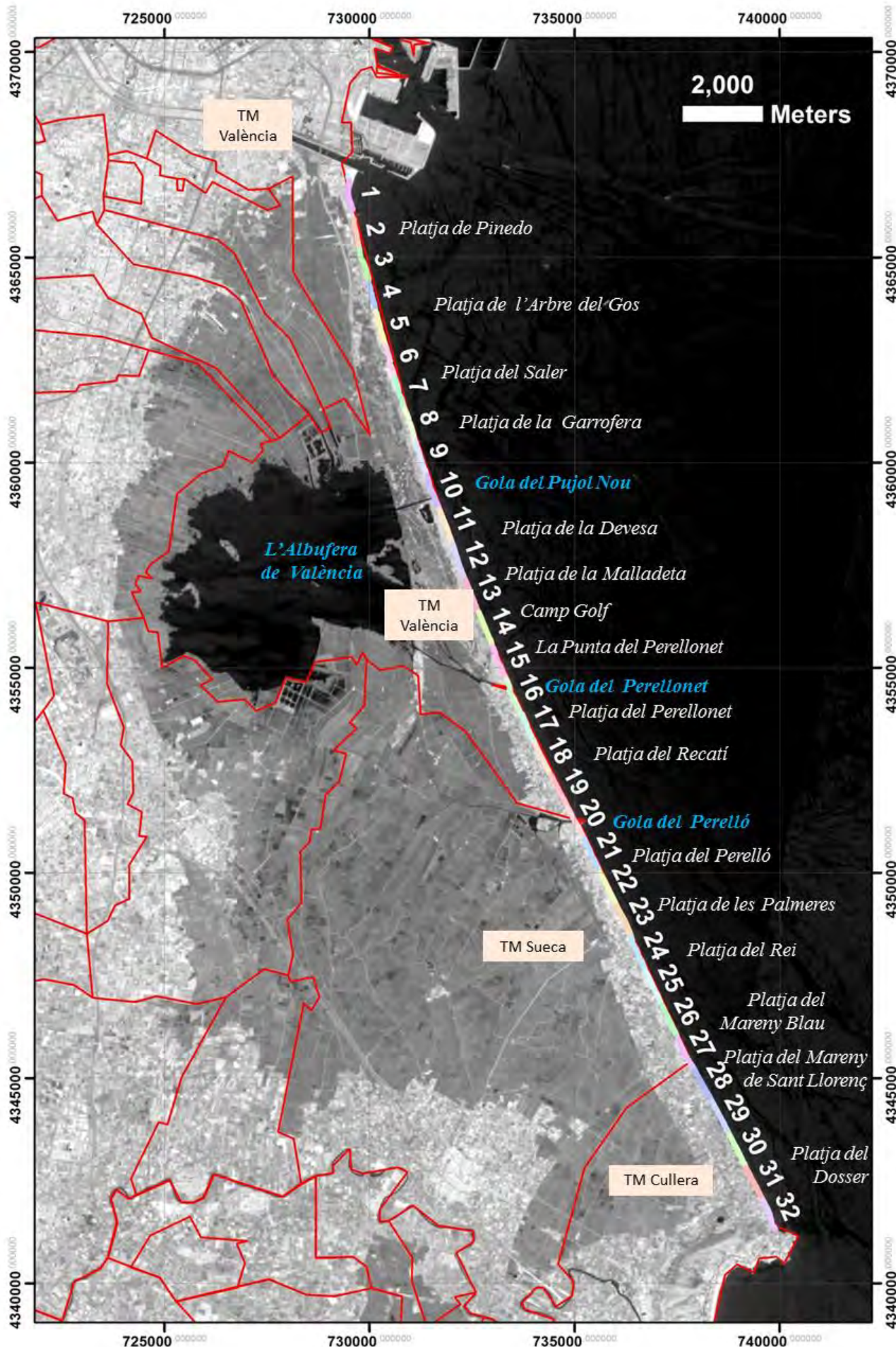
UNITAT ANALÍTICA: ENTRE EL PORT DE VALÈNCIA I EL CAP DE CULLERA

El port de València, des de mitjans del segle XX actua com una trampa sedimentaria completa, de manera que el sediments que venen del nord no poden passar.

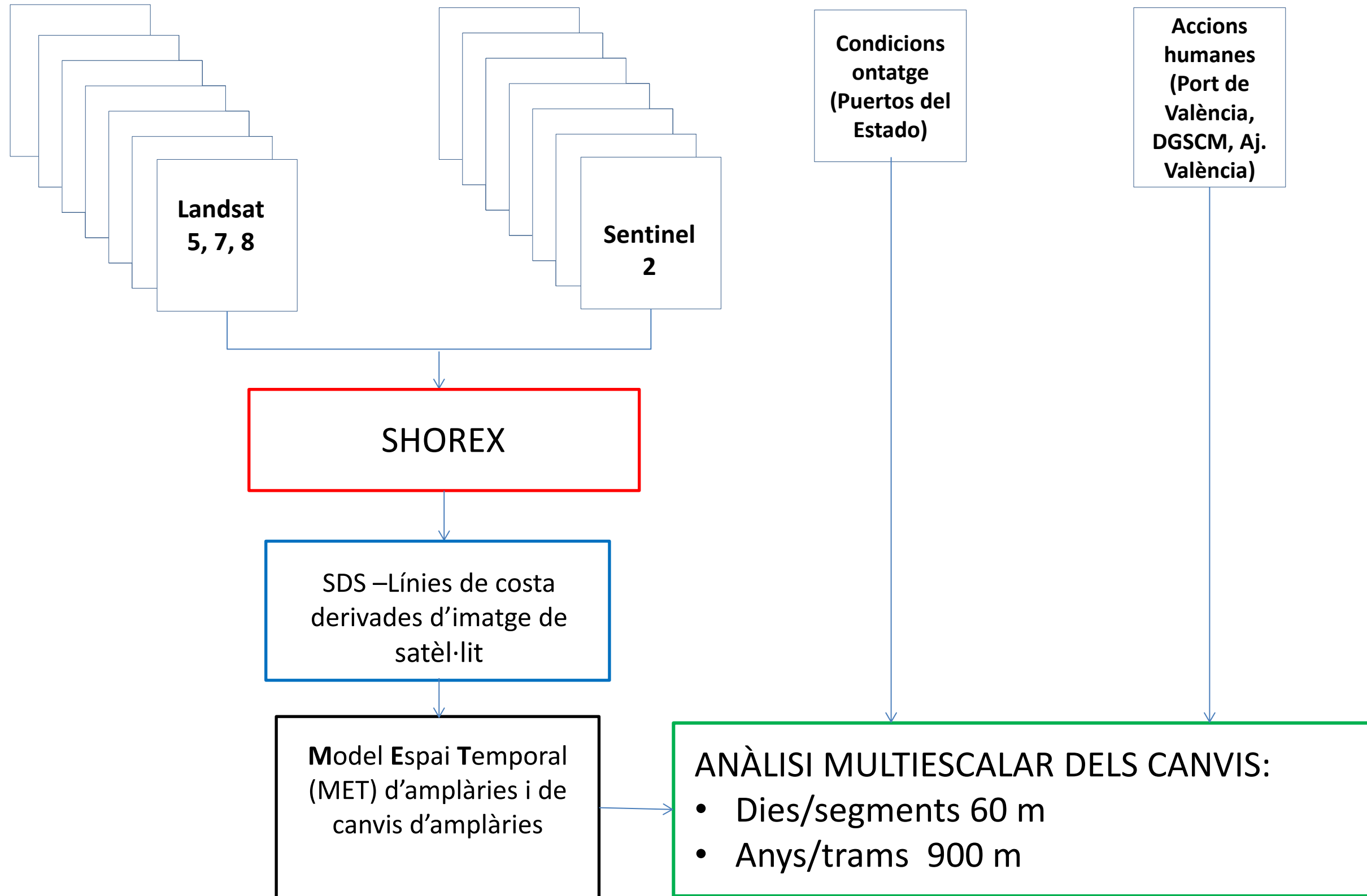
El promontori calcari del cap de Cullera és una trampa parcial al transport sedimentaria i per tant defineix un límit real, encara que parcial.

Els 28 km que ho separen defineixen, per tant, un subsistema sedimentari ben definit.

Per facilitar l'anàlisi s'ha dividit la zona d'estudi en 32 trams de 900 m cadascú.



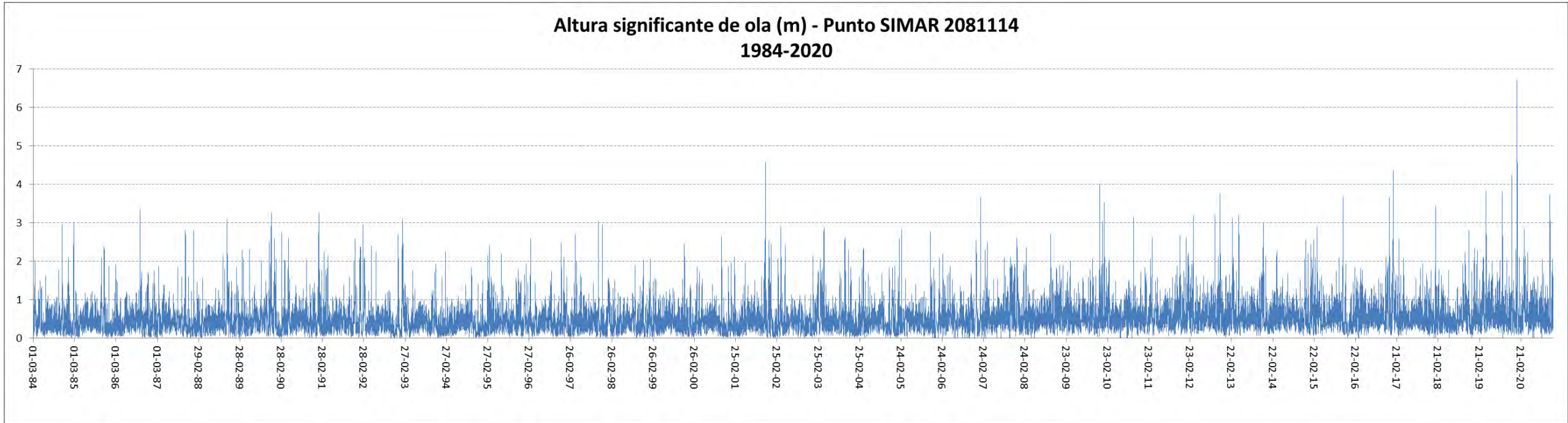
ESTRATÈGIA METODOLÒGICA I ANALÍTICA



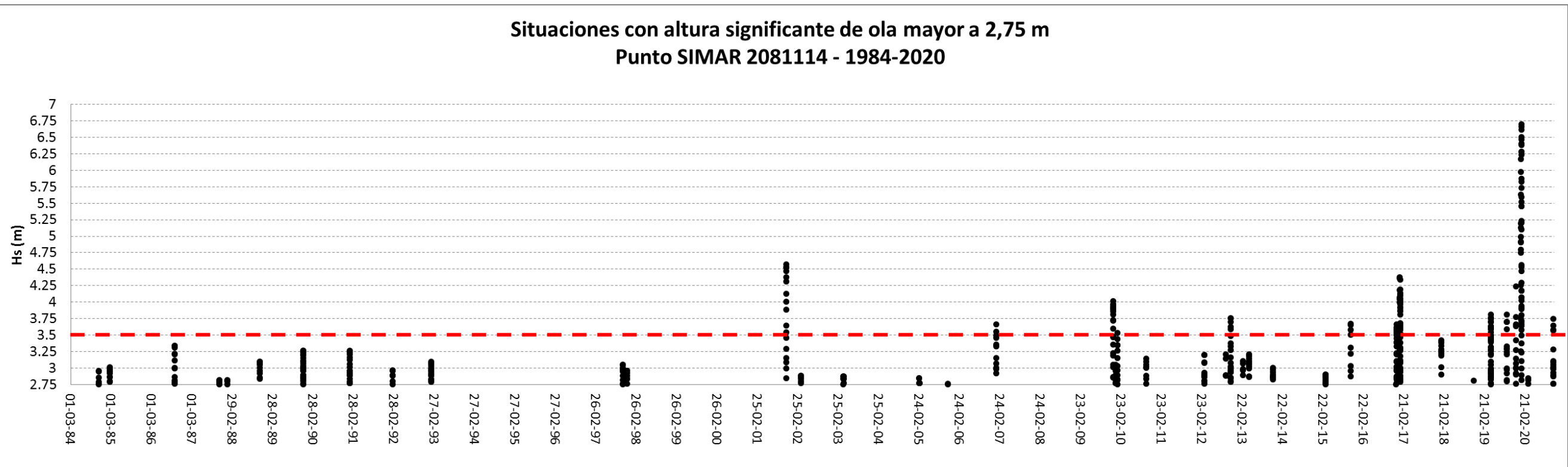
CONDICIONES OCEANOGRÁFIQUES

Període 1984-2020

Altura significativa de ola (m) - Punto SIMAR 2081114
1984-2020

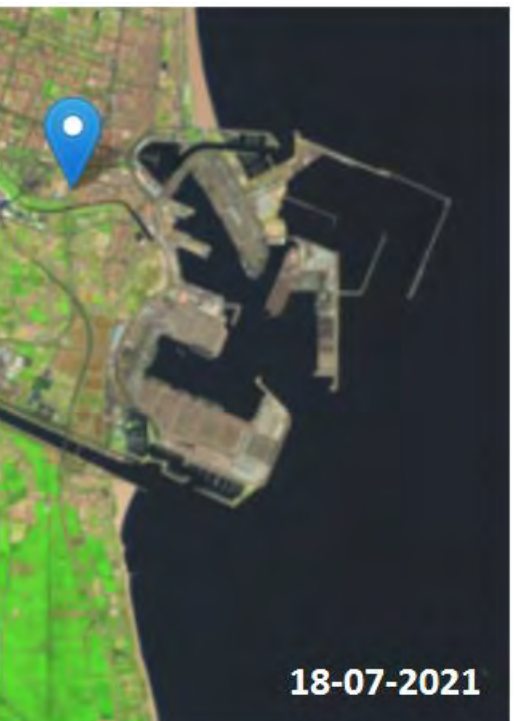
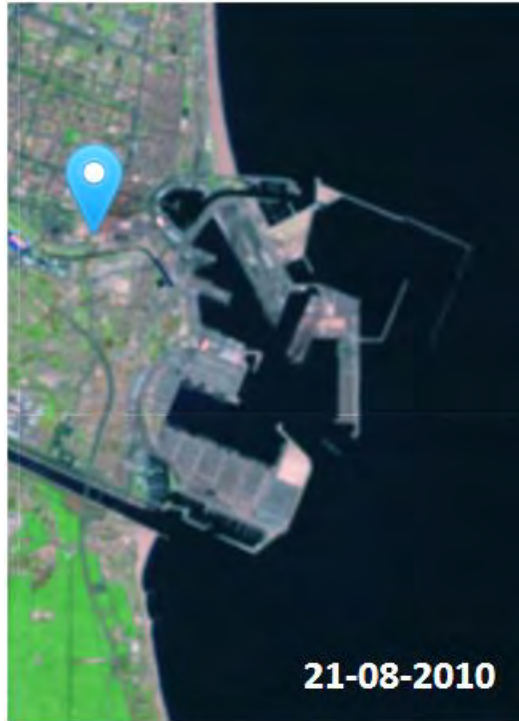
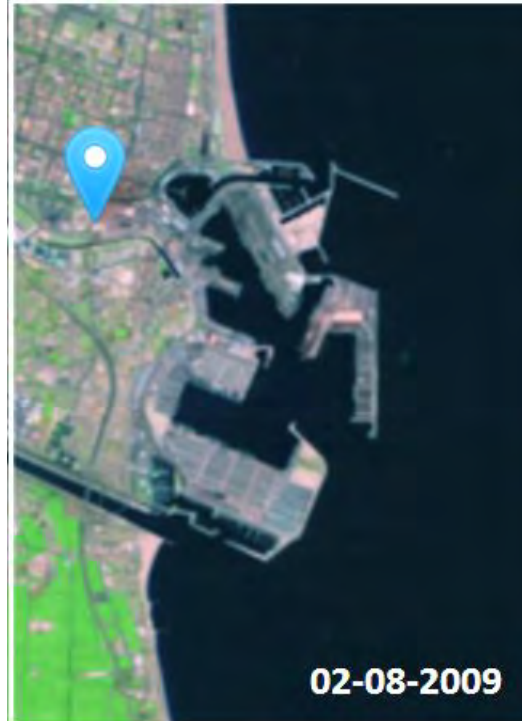
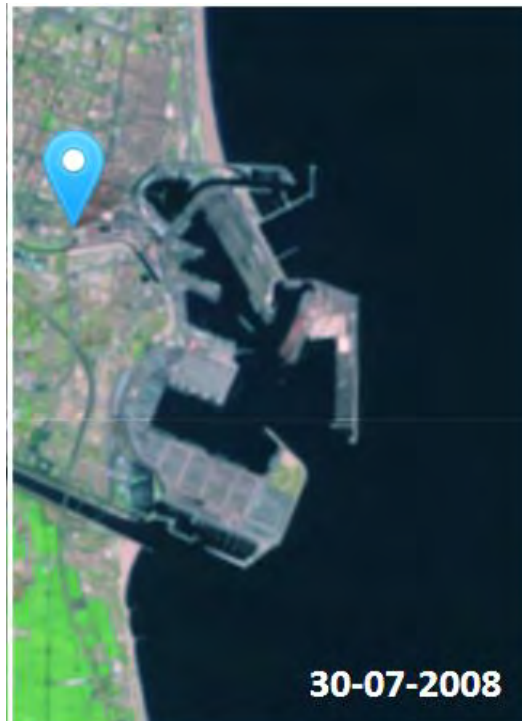
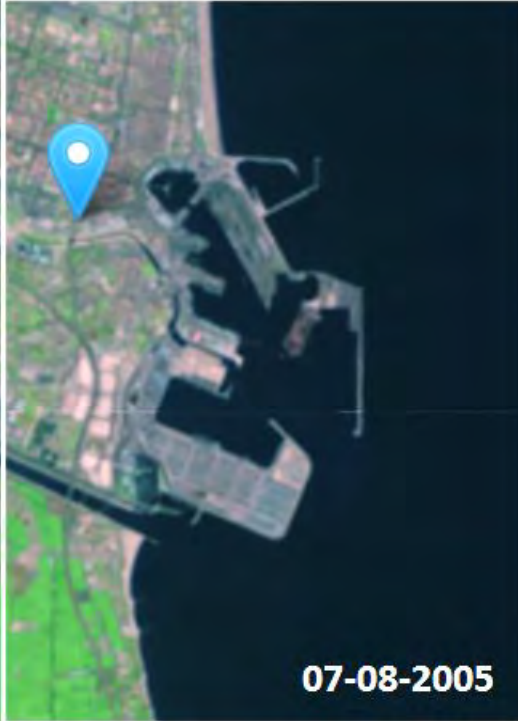
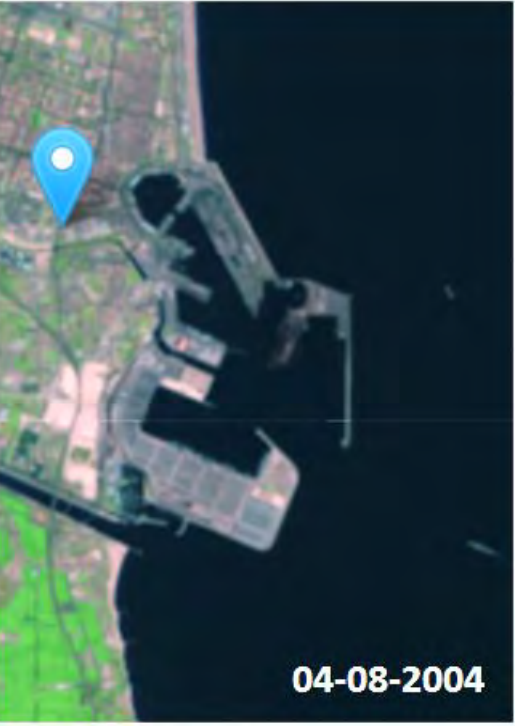
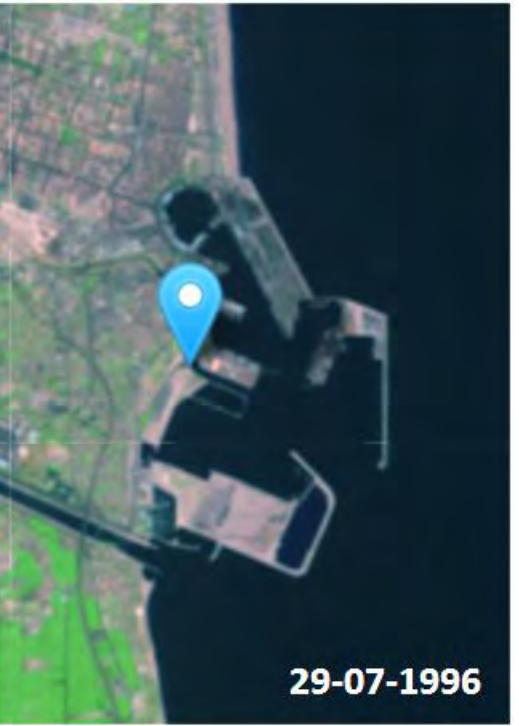
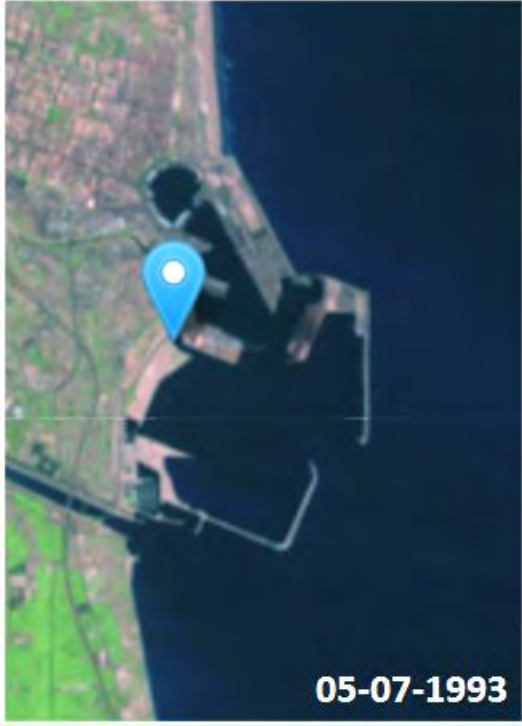
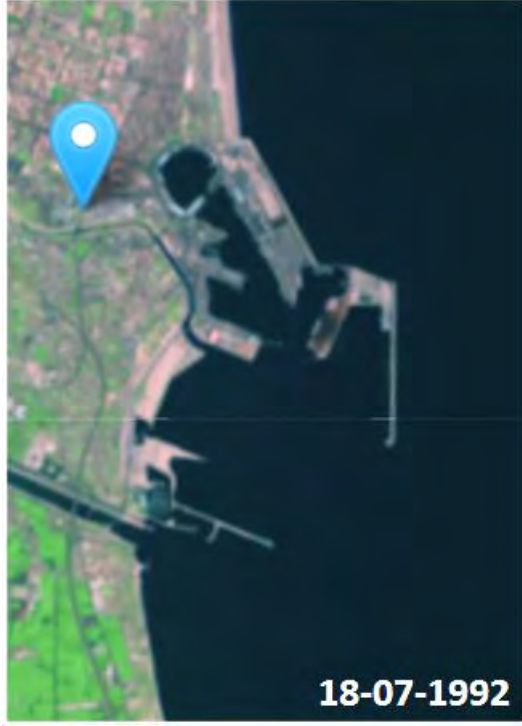
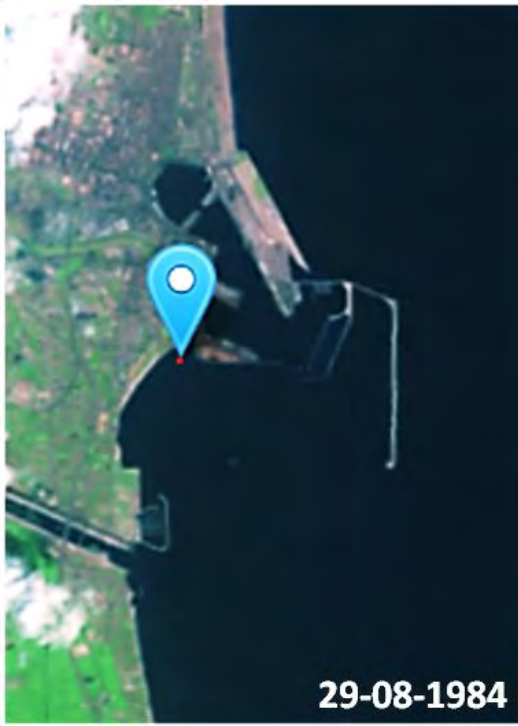


Situaciones con altura significativa de ola mayor a 2,75 m
Punto SIMAR 2081114 - 1984-2020



EVOLUCIÓ DEL PORT DE VALÈNCIA

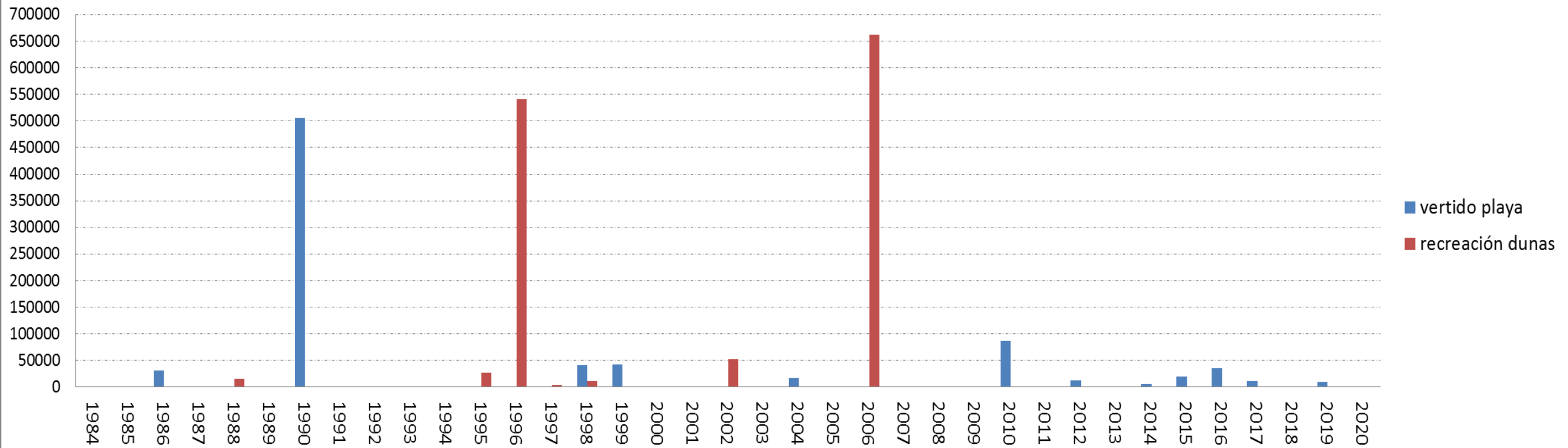
Període 1984-2021



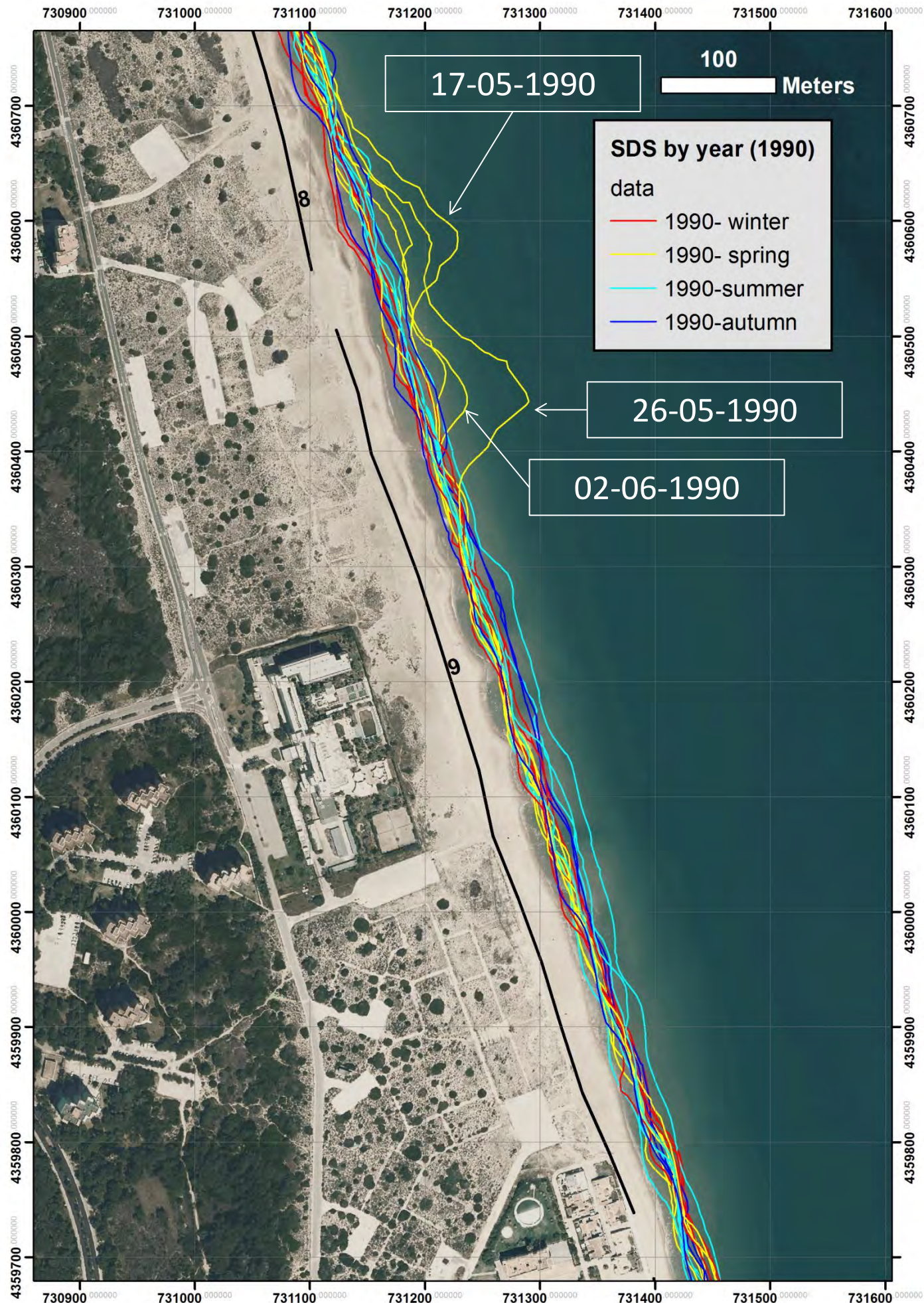
APORTACIONES I MOBILITZACION ARTIFICIALS D'ARENES

Període 1984-2020

Volumen de arenas aportado (m3) en la zona y periodo de estudio según tipología de acción



Tram	m³
Pinedo	83.000
L'Arbre del Gos	55.594
La Creu	14.268
Saler	541.075
Ferros-Garrofera	576.465
Brava-Devesa	672.500
Malladeta	31.740
Palmeres	76.482
Gola del Rei	6.500
Dosser	73.338



PLATJA DELS FERROS 1990



Platja dels Ferros. Any 1990. Canonada col·locada perpendicular a la platja per realitzar el transport d'arena procedent de la platja submergida situada al nord del port de València extreta amb draga. L'arena aportada era massa fina. (Foto Servei Tècnic Devesa-Albufera).



Passeig marítim elevat. Any 1970. (Foto Servei Tècnic Devesa-Albufera).



Platja del Saler 1999 (Foto Servei Tècnic Devesa-Albufera).

PLATJA DEL SALER

Entre 1996 i 1999 es duen a terme diversos projectes de gran dimensió:

- Desmuntatge del passeig marítim que s'havia construït a finals dels seixanta i primers dels setanta dins del pla d'urbanització del Saler.
- Es construeixen una sèrie de dunes amb la finalitat de renaturalitzar l'entorn.
- Per fer-ho s'aporten grans quantitats d'arena (més de 540.000 m³) amb els que s'ompli el forat que deixa el passeig i es construeix la duna. Per tant, no hi ha aportació directa a la platja.



Any 2002. Platja Malladeta nord i la Brava. Primer cordó dunar en construcció. Eliminació de les infraestructures dels vials i aparcaments. (Foto Servei Tècnic Devesa-Albufera).



Any 2003. Platja Malladeta nord i la Brava. Primer cordó dunar en construcció. Eliminació de les infraestructures dels vials i aparcaments. (Foto Servei Tècnic Devesa-Albufera).



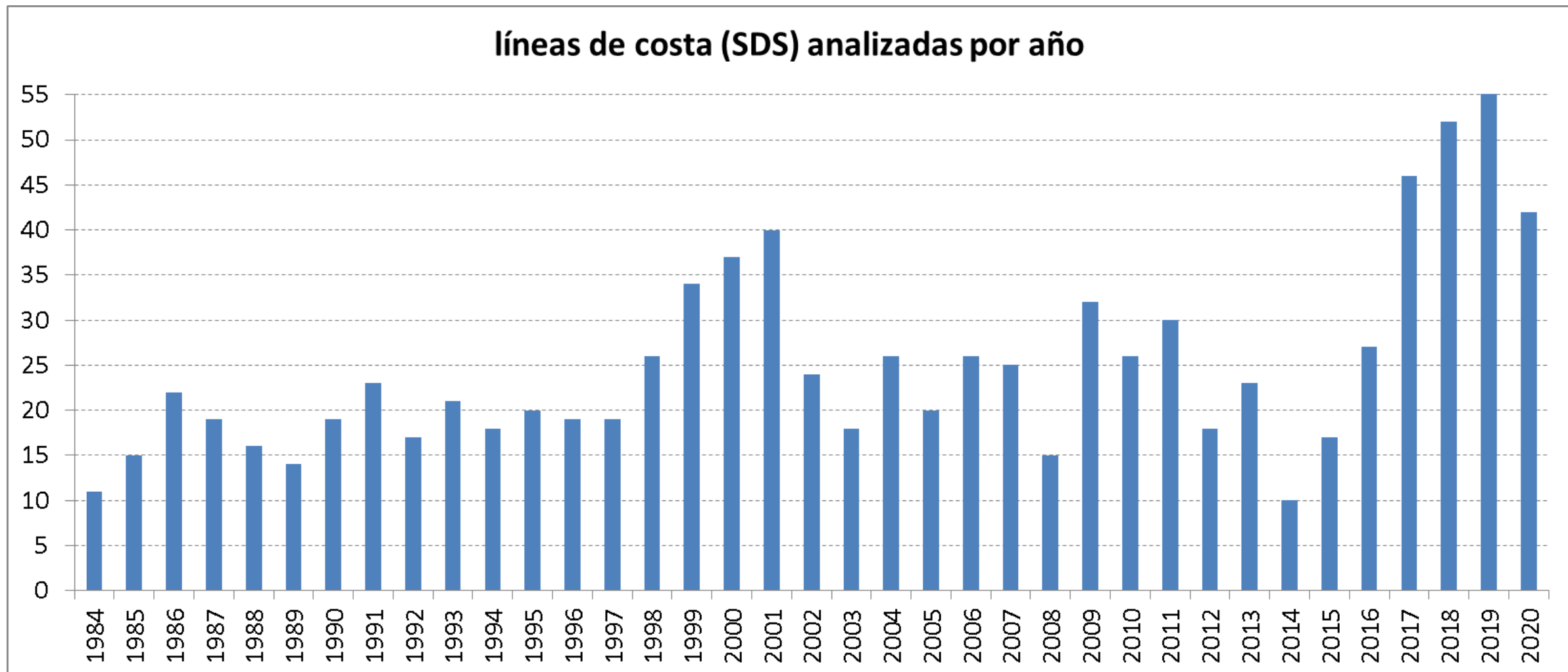
Any 2008. La Malladeta nord i la Brava. Destaca el primer cordó ja restaurat i el vial de serveis (Projecte LIFE-DUNA), les dunes de la zona de transició amb empalitzades i recent repoblaes amb vegetació i les calderes de les que s'ha extret l'arena. (Projecte LIFE-ENEBRO). (Foto Servei Tècnic Devesa-Albufera).



Año 2010. Platja Malladeta nord i Brava. Restauració ya finalitzada. (Foto Servei Tècnic Devesa-Albufera)

EXTRACCIÓ DE LES LÍNIES DE COSTA DE IMATGES DE SATÈL.LIT

NÚMERO DE LÍNEA EXTRETES I ANALITZADES



S'han extret i analitzat **923 línies de costa** de les imatges Landsat (5, 7 i 8) i Sentinel 2 registrades i lliures de núvols existents entre maig del 1984 i novembre de 2020.

Permet fer una anàlisi continua del que ha passat durant els 37 anys analitzats

EXTRACCIÓ DE LES LÍNIES DE COSTA DE IMATGES DE SATÈL.LIT

PRECISSIÓ DE LES LÍNIES DE COSTA EXTRETES AMB SHOREX

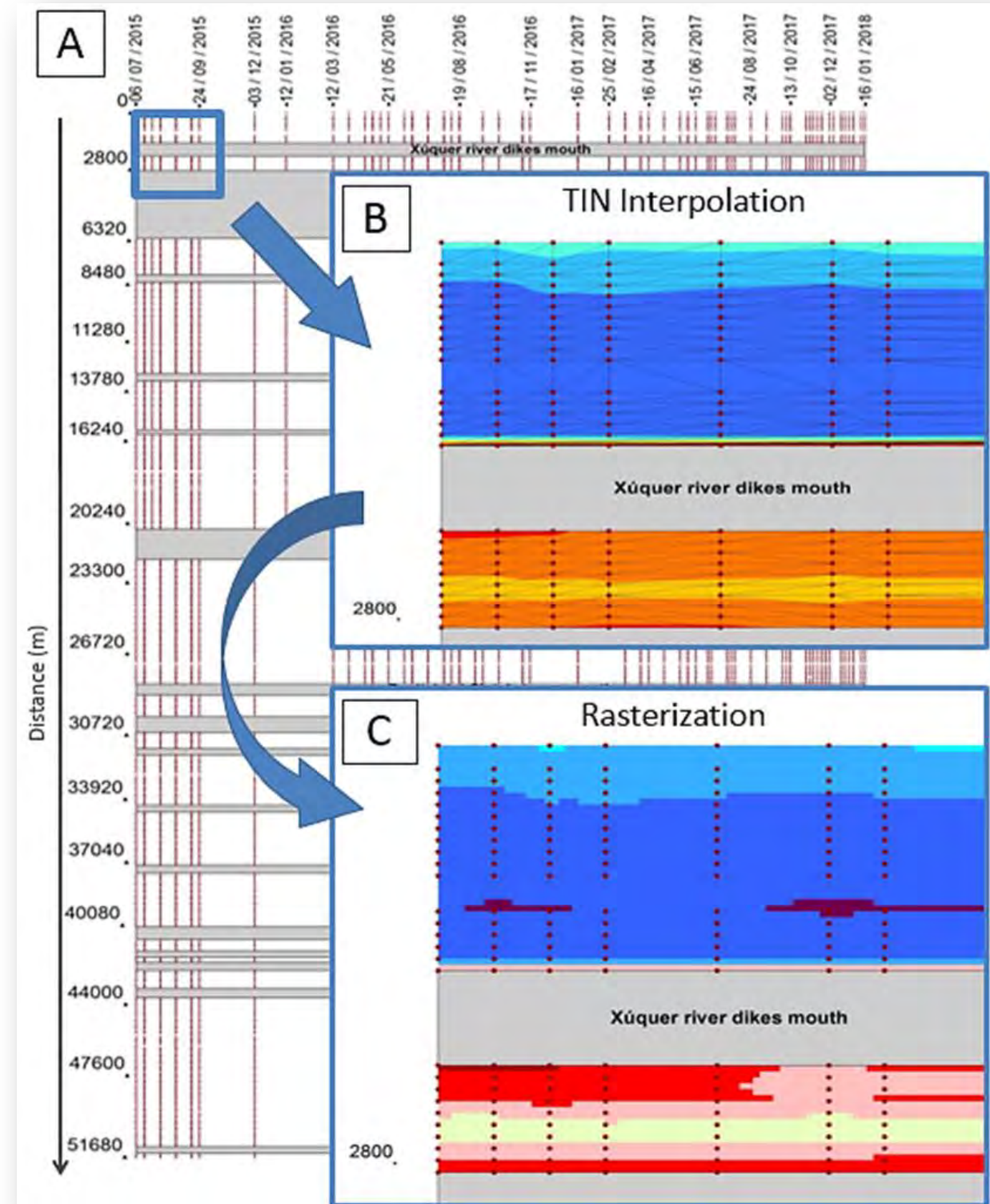
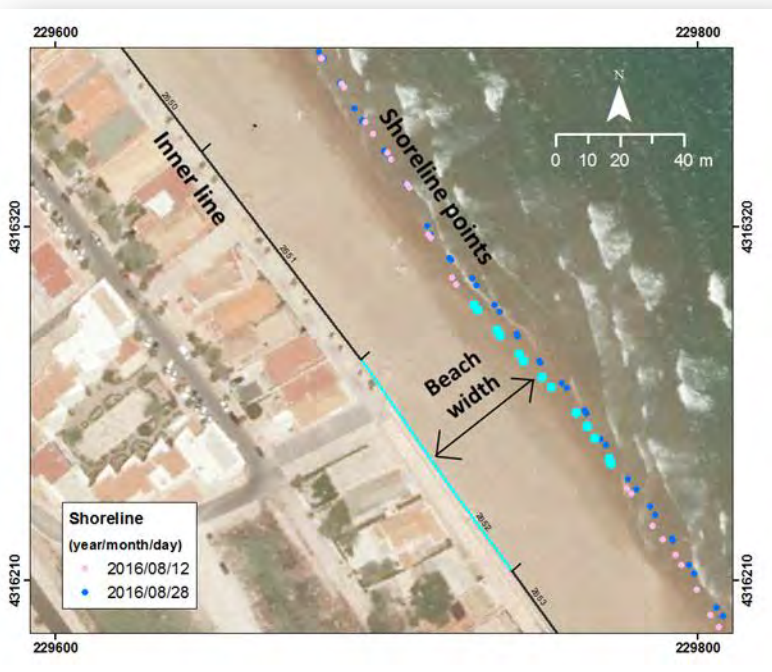
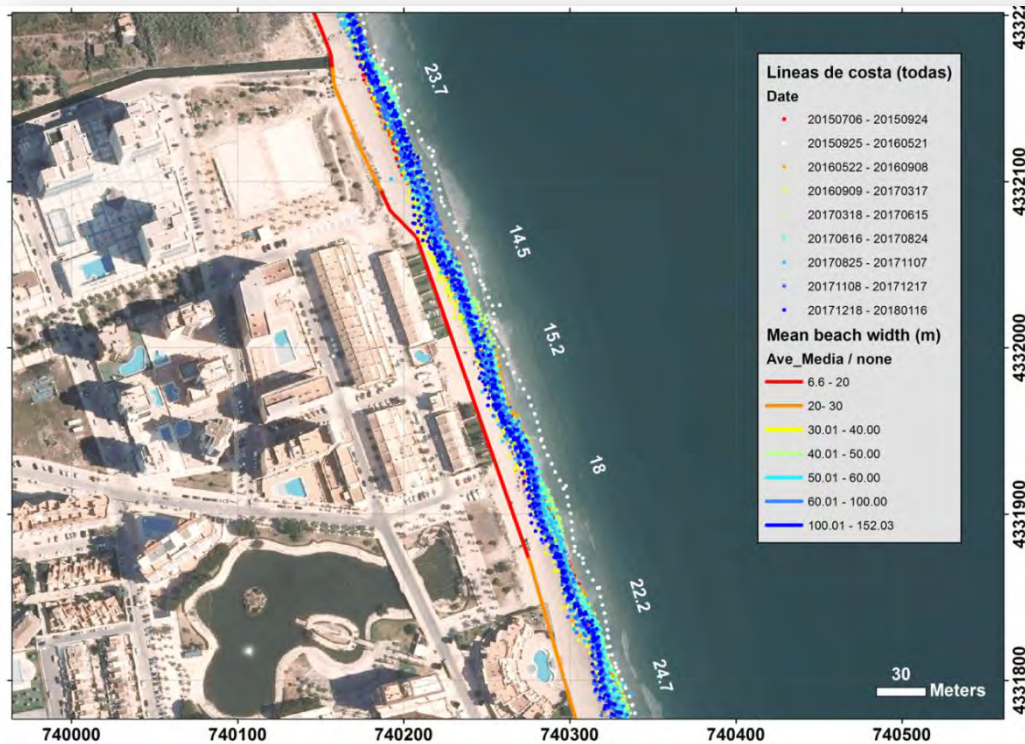
Publication	Pardo-Pascual et al., 2012	Pardo-Pascual et al., 2018	Palomar-Vázquez et al., 2019	Sánchez-García et al., 2019	Sánchez-García et al., 2020	Cabezas-Rabadán et al., 2020
Location	Castelló, Borriana (Valencia, Spain)	El Saler (Valencia, Spain)	Gallocanta (Aragón, Spain)	Reñaca (Central Chile)	Cala Millor (Mallorca, Spain)	Faro (Algarve, Portugal)
Type of coast	Seawalls	Mediterranean sandy beach	Shallow lake	Pacific sandy beach	Mediterranean sandy beach	Exposed Atlantic sandy beach
Tide	Microtidal	Microtidal	No	Microtidal	Microtidal	Mesotidal
Software	SELI	SELI	SHOREX	SHOREX	SHOREX	SHOREX
no. of SDS	45	21	1	7	91	24
Reference	Photointerpr.	Photogrammetry	GNSS alongshore	Photogramm	Photogramm.	GNSS cross-shore
Acquisition	Ortophoto	Simultaneous	Simultaneous	Simultaneous	Simultaneous	Close dates
Sentinel 2	---	6.6	4.15	4.55	3.01	4.58
Landsat 8	---	6.6	---	---	3.57	5.77
Landsat 5,7	About 5	7.4 - 8.0	---	---	---	---

- Pardo-Pascual, J.E., Almonacid-Caballer, J., Ruiz, L.A., Palomar-Vázquez, J., 2012. [Automatic extraction of shorelines from Landsat TM and ETM multi-temporal images with subpixel precision](#). *Remote Sensing of Environment*, 123, pp. 1-11. doi:10.1016/j.rse.2012.02.024
- Pardo-Pascual, J.E., Sánchez-García, E., Almonacid-Caballer, J., Palomar-Vázquez, J.M., Priego de los Santos, E., Fernández-Sarría, A., Balaguer-Beser, Á., 2018. [Assessing the Accuracy of Automatically Extracted Shorelines on Microtidal Beaches from Landsat 7, Landsat 8 and Sentinel-2 Imagery](#). *Remote Sensing*, 10(2), 326. doi:10.3390/rs10020326
- Palomar-Vázquez, J., Pardo-Pascual, J.E., Cabezas-Rabadán, C., Alonso-Aransas, D., 2019. [Monitorizando los cambios de superficie y volumen de la Laguna de Gallocanta mediante imágenes Landsat-8 y Sentinel-2](#). X Jornadas de Geomorfología Litoral, 4-6 Sept., Castelldefels.
- Sánchez-García, E; Briceño, I., Palomar-Vázquez, J., Pardo-Pascual, J., Cabezas-Rabadán, C., Balaguer-Beser, Á., 2019. [Beach Monitoring Project on Central Chile](#). 5ª Conferência sobre Morfodinâmica Estuarina e Costeira, MEC2019, 20-24 Jun., Lisboa. ISSN: 978-989-20-9612-4
- Cabezas-Rabadán, C.; Pardo-Pascual, J.E.; Palomar-Vázquez, J.; Ferreira, Ó., and Costas, S., 2020. [Satellite derived shorelines at an exposed meso-tidal beach](#). *Journal of Coastal Research*, Special Issue No. 95, pp. 1027–1031. doi: 10.2112/SI95-200.1
- **Sánchez-García, E., Palomar-Vázquez, J. M., Pardo-Pascual, J. E., Almonacid-Caballer, J., Cabezas-Rabadán, C., & Gómez-Pujol, L., 2020. [An efficient protocol for accurate and massive shoreline definition from mid-resolution satellite imagery](#). *Coastal Engineering*, 103732. doi: 10.1016/j.coastaleng.2020.103732**

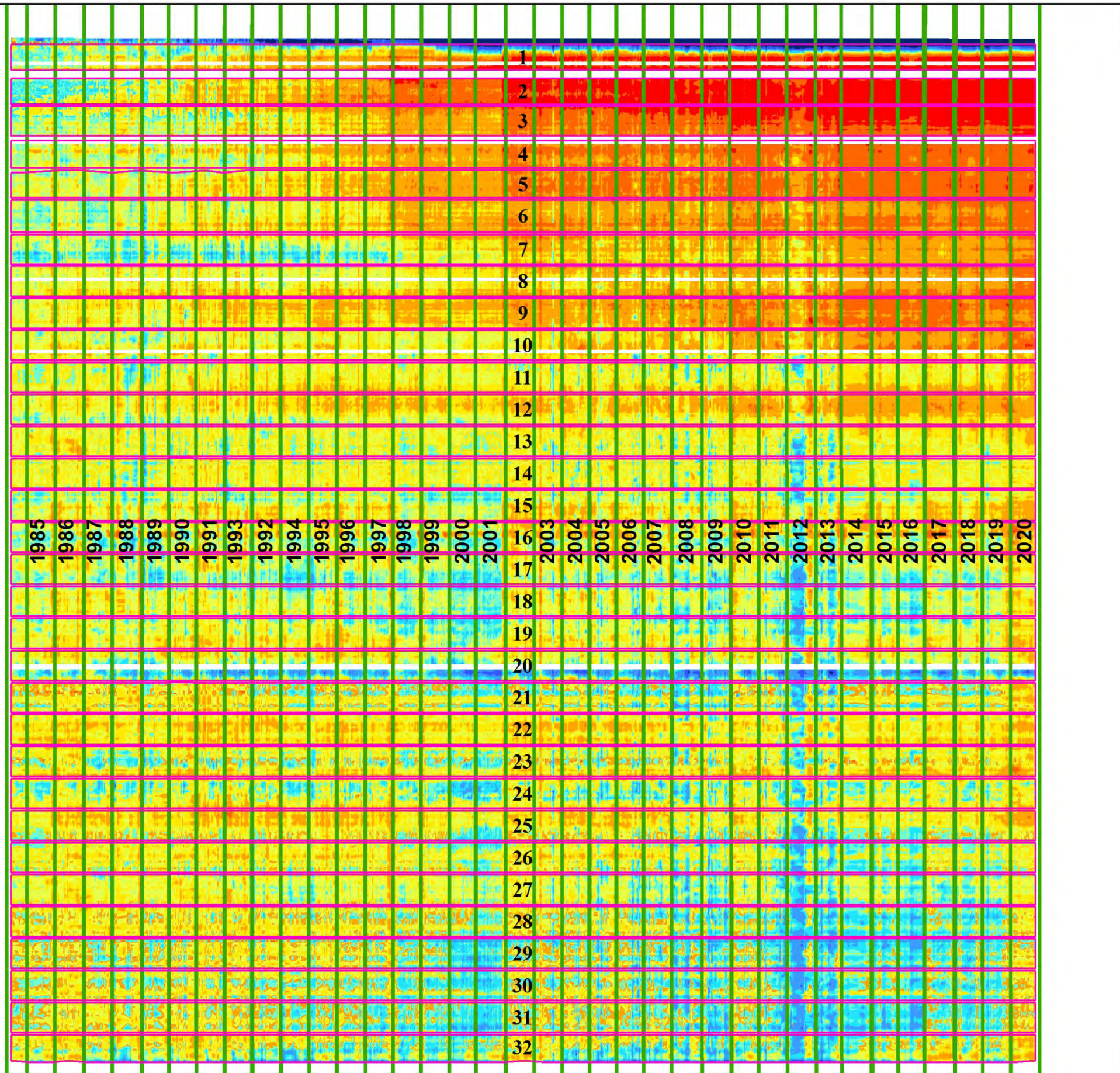
ANÀLISI DE LES LINIES DE COSTA DE IMATGES DE SATÈL·LIT

MODELS ESPAI-TEMPORALS D'AMPLÀRIA I DE CANVI D'AMPLÀRIA DE LES PLATGES

Per cada data es promedia l'amplària per segments de 60 m i es construeix un model espai-temporal d'amplàries.



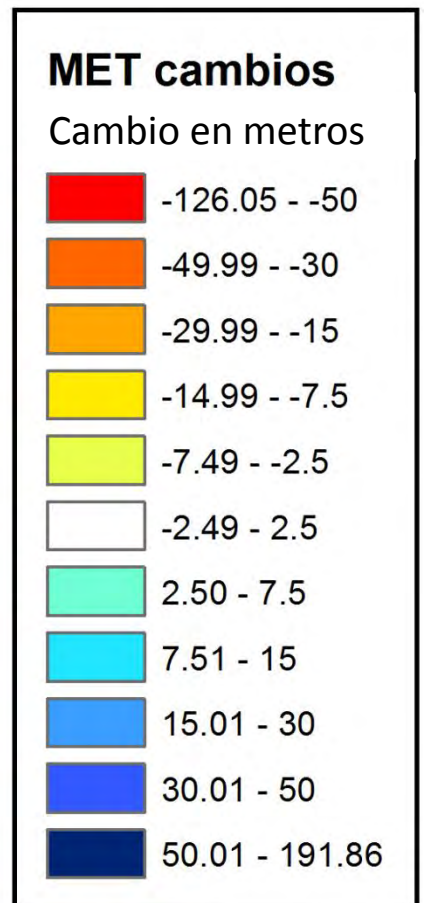
MODEL ESPAI-TEMPORAL DE CANVI D'AMPLÀRIA DE LA PLATJA



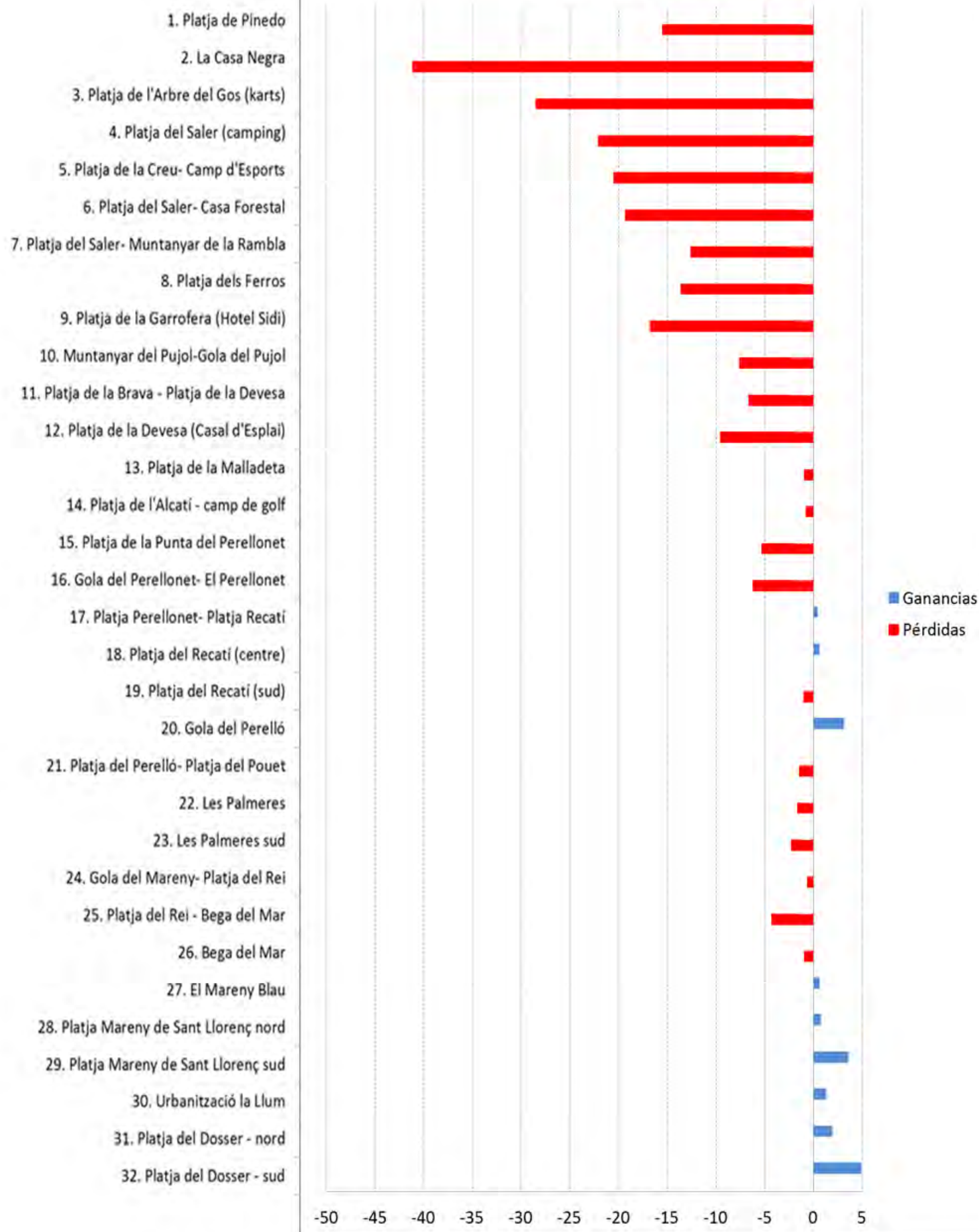
El MET de canvis d'amplària s'obté restant l'amplària de cada segment respecte al de la primera data analitzada (25/05/1984).

El color indica la magnitud i el sentit del canvi.

Unitats analítiques
(dies/segment de 60m)



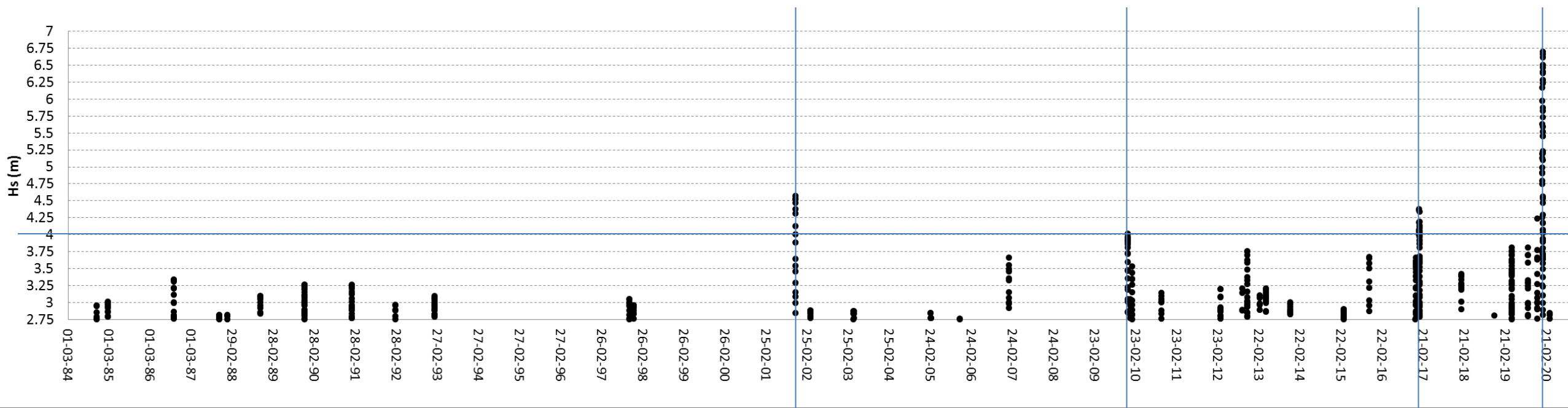
Cambio medio desde 1984



	Pérdidas	Ganancias
1. Platja de Pinedo	-15.47	
2. La Casa Negra	-41.10	
3. Platja de l'Arbre del Gos (karts)	-28.46	
4. Platja del Saler (camping)	-22.06	
5. Platja de la Creu- Camp d'Esports	-20.46	
6. Platja del Saler- Casa Forestal	-19.30	
7. Platja del Saler- Muntanyar de la Rambla	-12.57	
8. Platja dels Ferros	-13.55	
9. Platja de la Garrofera (Hotel Sidi)	-16.72	
10. Muntanyar del Pujol-Gola del Pujol	-7.59	
11. Platja de la Brava - Platja de la Devesa	-6.62	
12. Platja de la Devesa (Casal d'Esplai)	-9.56	
13. Platja de la Malladeta	-0.91	
14. Platja de l'Alcatí - camp de golf	-0.74	
15. Platja de la Punta del Perellonet	-5.29	
16. Gola del Perellonet- El Perellonet	-6.16	
17. Platja Perellonet- Platja Recatí		0.38
18. Platja del Recatí (centre)		0.62
19. Platja del Recatí (sud)	-0.97	
20. Gola del Perelló		3.13
21. Platja del Perelló- Platja del Pouet	-1.41	
22. Les Palmeres	-1.60	
23. Les Palmeres sud	-2.27	
24. Gola del Mareny- Platja del Rei	-0.59	
25. Platja del Rei - Bega del Mar	-4.28	
26. Bega del Mar	-0.91	
27. El Mareny Blau		0.57
28. Platja Mareny de Sant Llorenç nord		0.71
29. Platja Mareny de Sant Llorenç sud		3.54
30. Urbanització la Llum		1.30
31. Platja del Dosser - nord		1.95
32. Platja del Dosser - sud		4.92

RELACIÓ EVOLUCIÓ DE L'AMPLÀRIA AMB LES SITUACIONS DE ALTA ENERGIA D'ONATGE

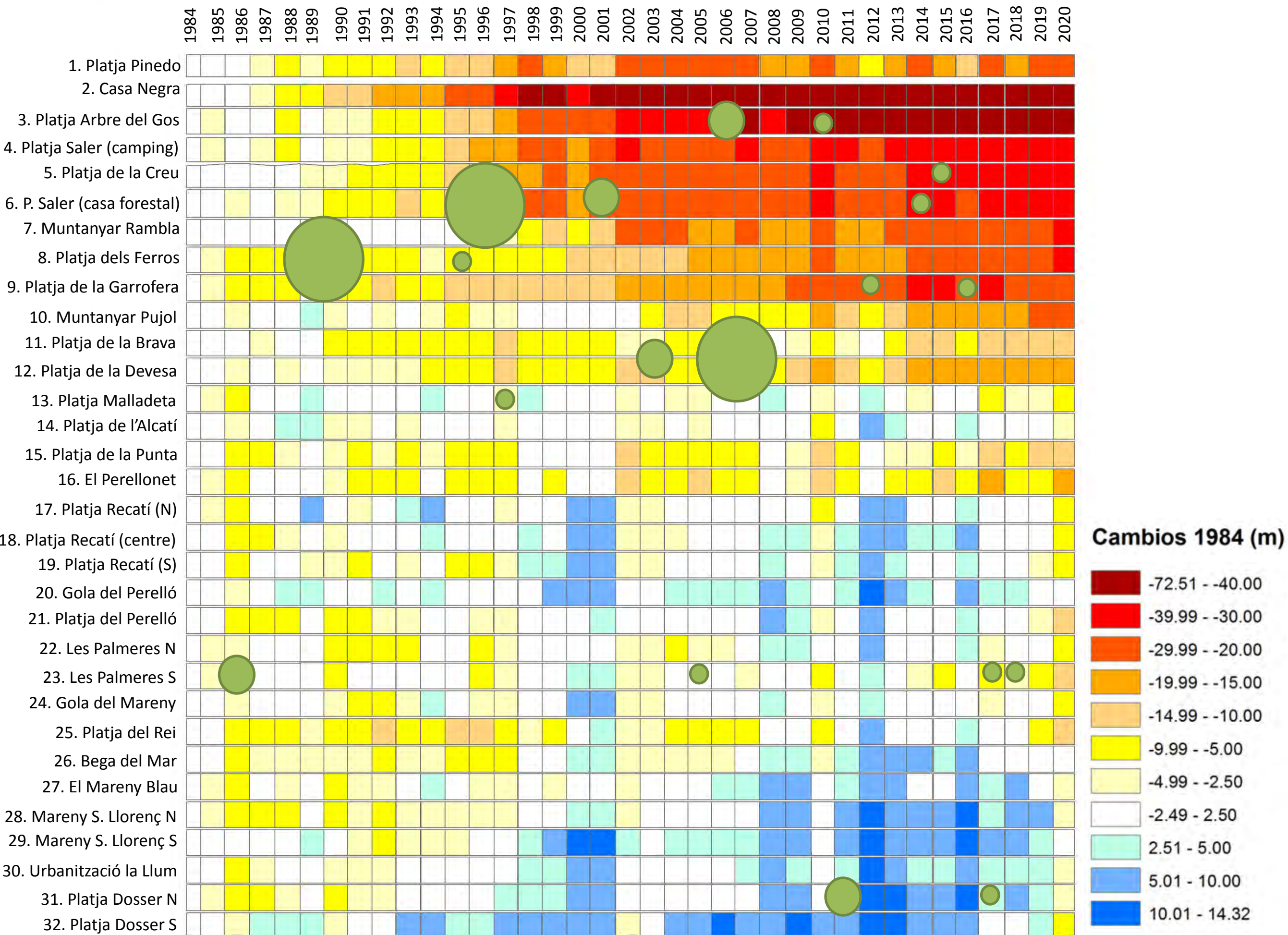
Situaciones con altura significativa de ola mayor a 2,75 m
Punto SIMAR 2081114 - 1984-2020



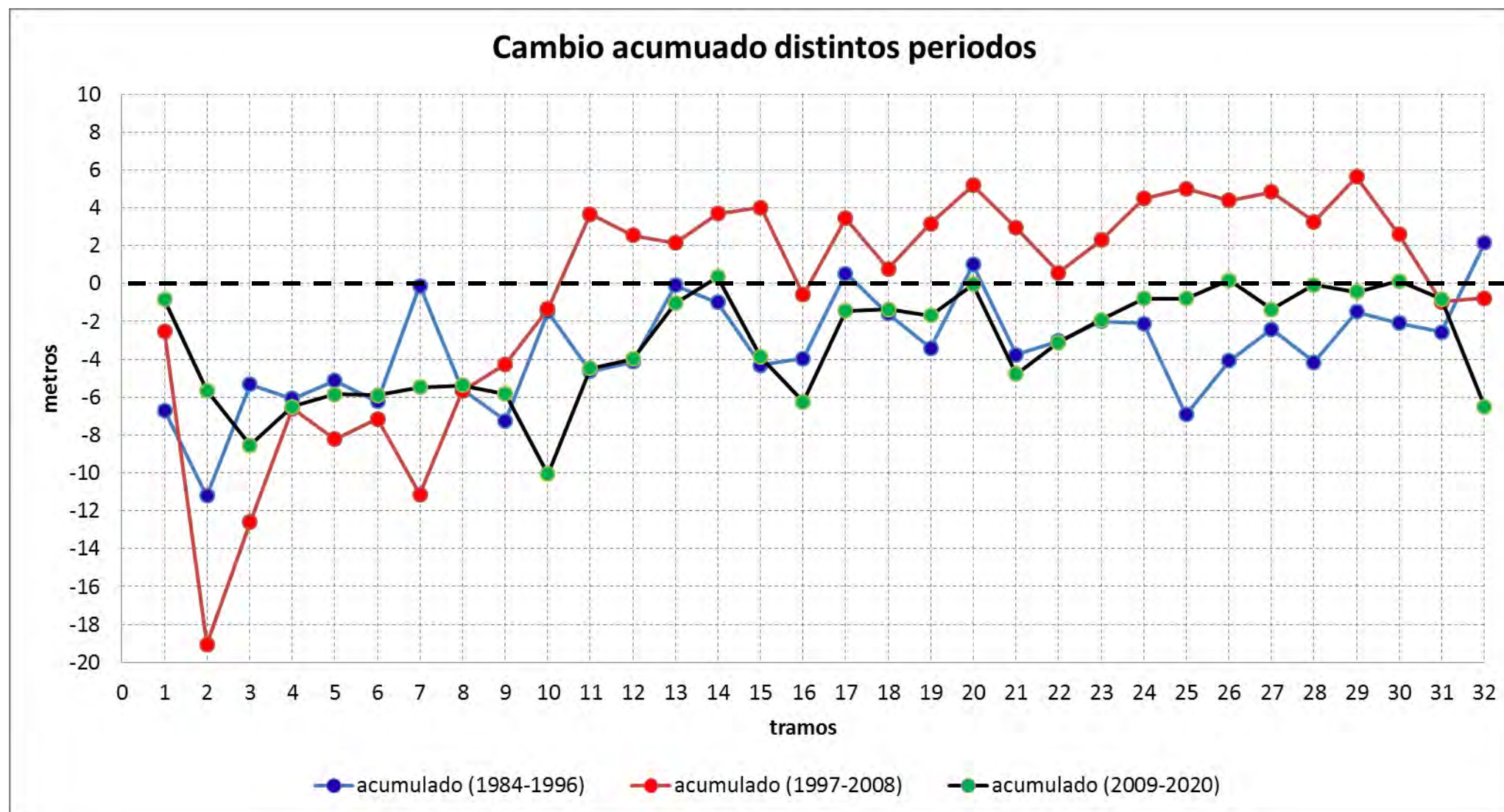
Anchura media de la playa (todo el tramo)



Temporals amb ones molt grans ($H_s > 4m$) produeixen impactes forts i que perduren més d'un any en l'amplària del conjunt de les platges.



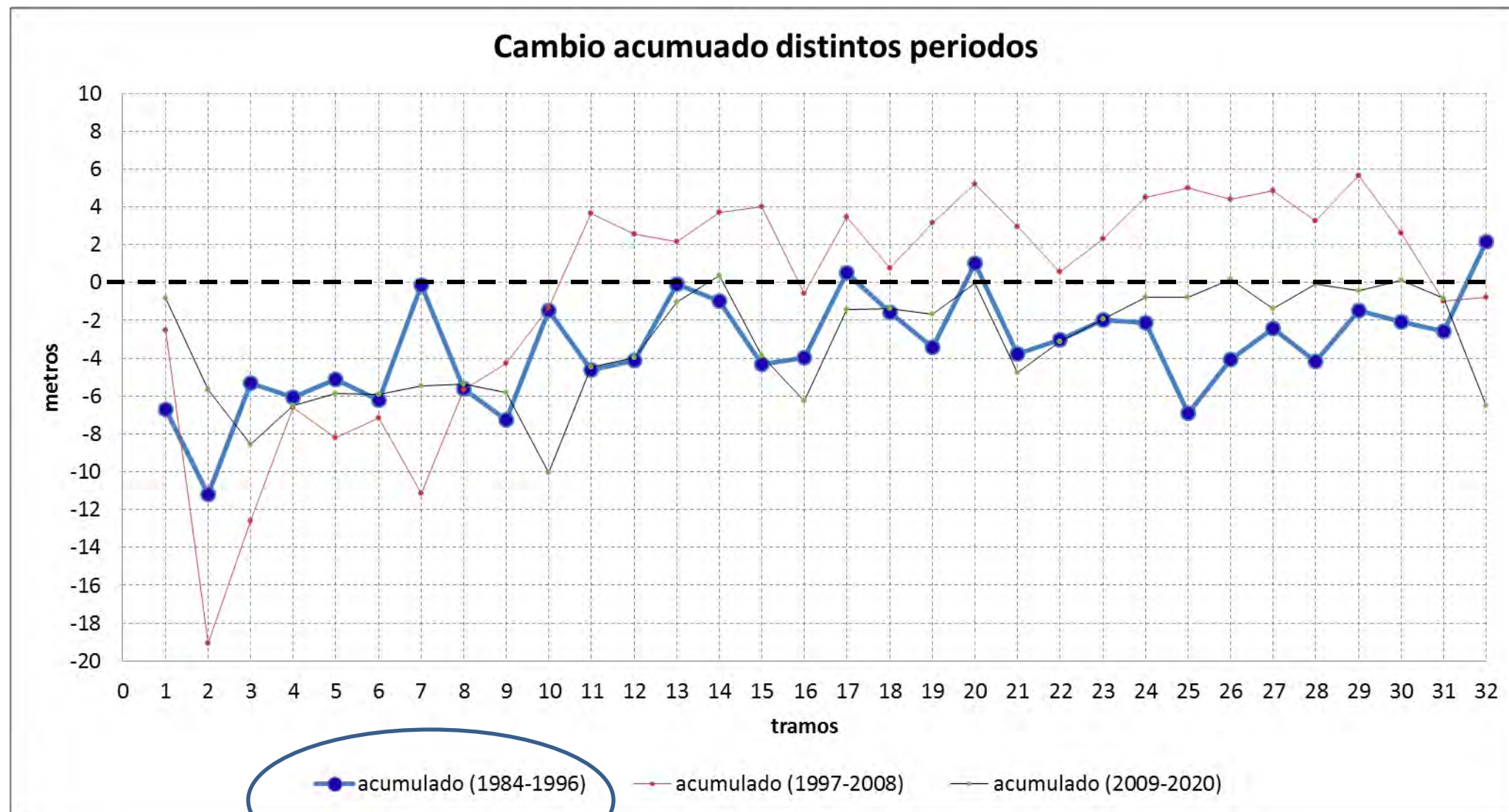
CANVI MITJÀ EN DISTINTS PERÍODES I EN ELS DISTINTS TRAMS ANALITZATS



Es compara l'evolució mitjana seguida per cada tram en tres fases succesives.

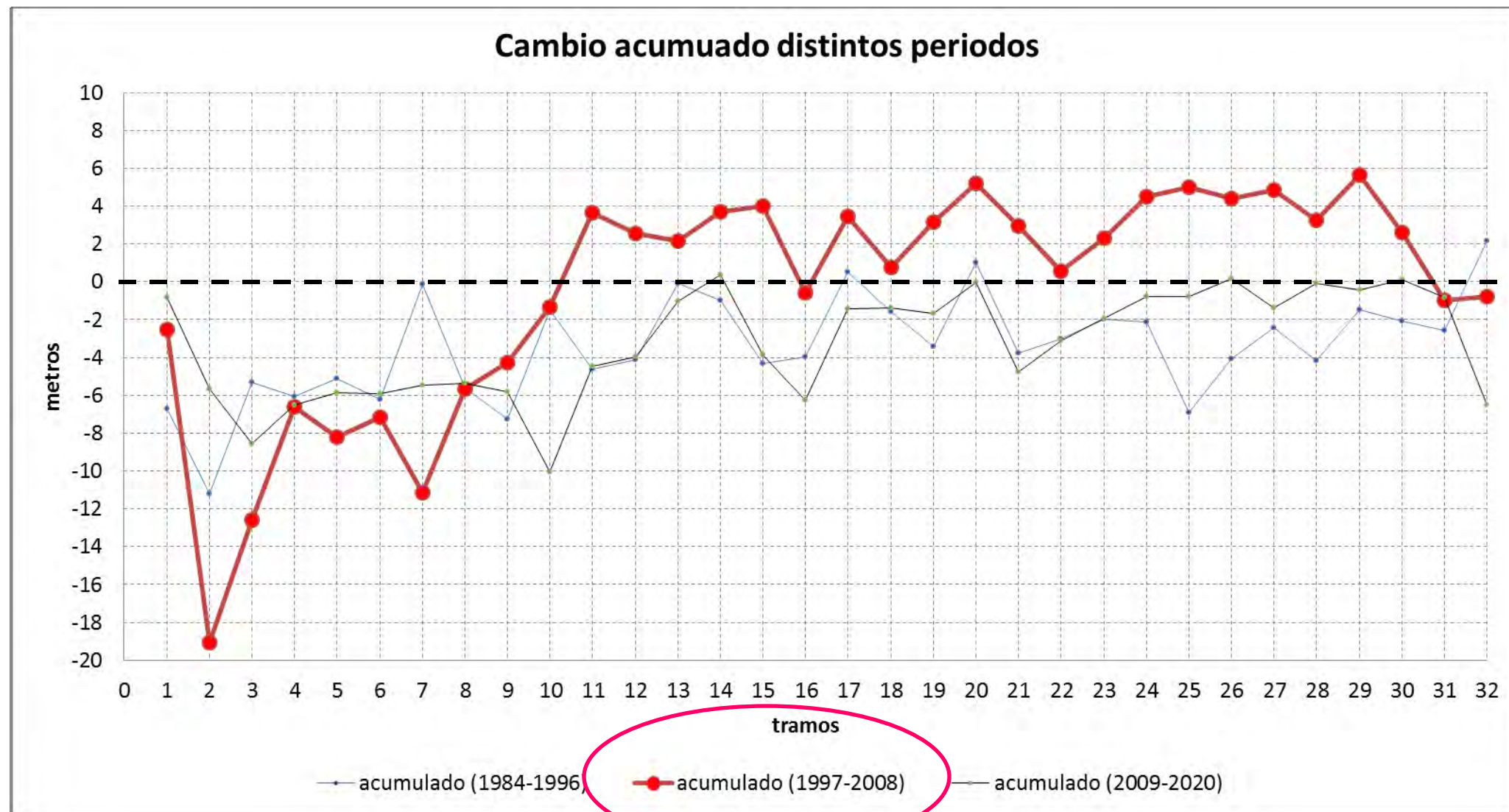
S'observen diferències ben marcades

CANVI MITJÀ EN DISTINTS PERÍODES I EN ELS DISTINTS TRAMS ANALITZATS



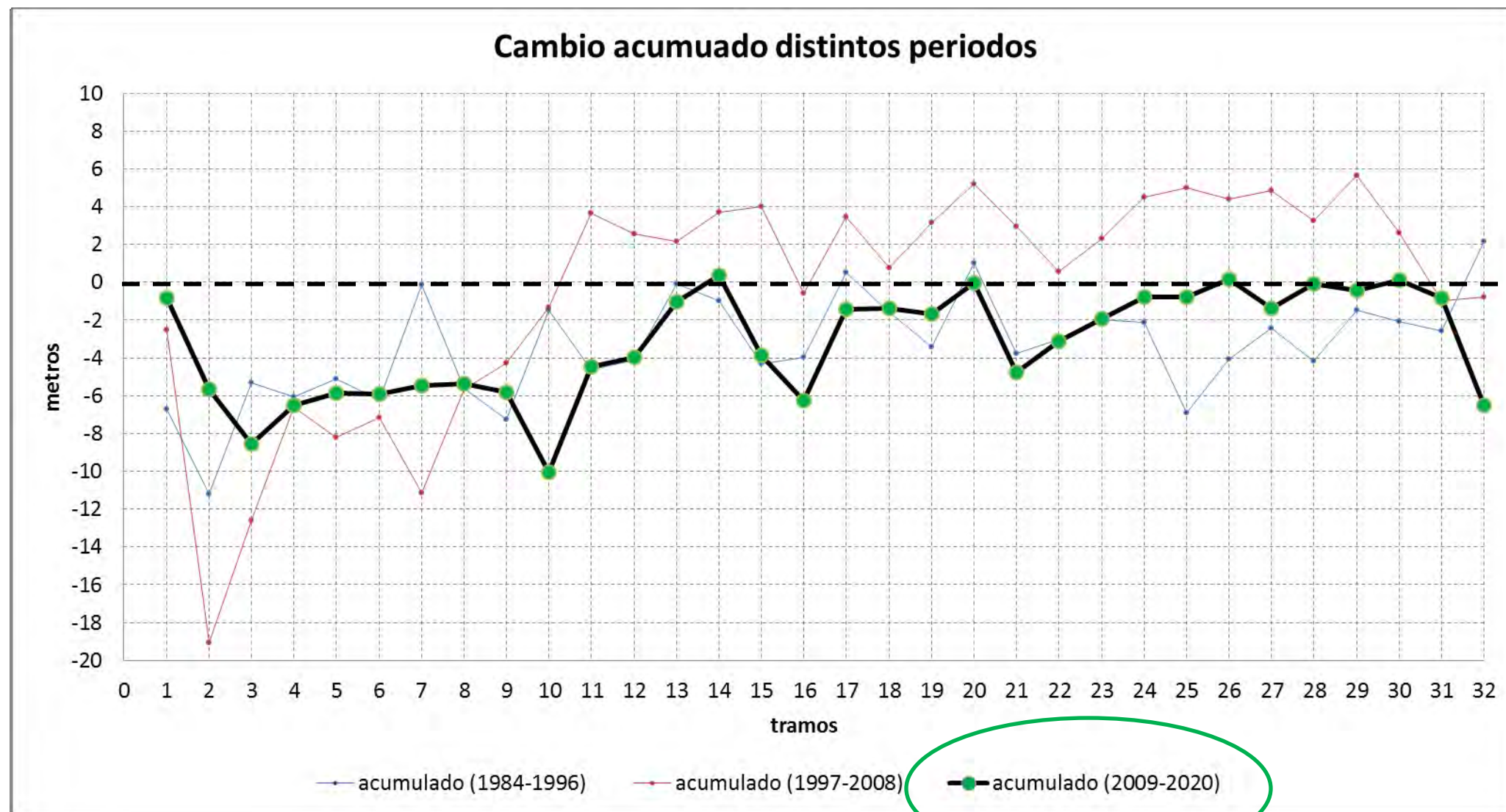
Durant el període 1984-1996 trobem un predomini dels processos erosius pràcticament a tots els trams. Només hi ha una certa acumulació al tram de la platja del Dosser sud, junt al cap de Cullera. Durant aquesta fase només hi ha una aportació important d'arenas, al 1990, amb arenas molt fines. S'evidència un dèficit sedimentari generalitzat.

CANVI MITJÀ EN DISTINTS PERÍODES I EN ELS DISTINTS TRAMS ANALITZATS



Durant el període 1997-2008 hi trobem els retrocessos més marcats al nord (Casa Negra) que contrasten amb l'acumulació detectada des de el tram 11 (Platja de la Brava-Devesa) fins al tram 30 (platja del Dosser) on trobem una situació d'estabilitat. Des de 1996 és quan la zona nord queda completament desabastida al construir-se un espigó que segmenta el nord de la platja de Pinedo respecte al sur. Tenim també les grans aportacions de recreació de les dunes en els Ferros i en la Brava i la Malladeta nord.

CANVI MITJÀ EN DISTINTS PERÍODES I EN ELS DISTINTS TRAMS ANALITZATS



Durant el període 2009-2020 hi trobem de bell nou retrocessos generalitzats, encara que a les platges de l'extrem sud (entre el tram 24, la Gola del Mareny, i el tram 30, Urbanització de la Llum) podríem parlar de una situació bàsicament estable. Els retrocessos en la zona nord ja no són màxims a la Casa Negra sinó que en aquest cas són al tram 10, Muntanyar del Pujol-gola del Pujol. És molt cridaner el espectacular retrocés de la platja del Dosser. En aquest període no han hagut aportacions artificials de gran magnitud i, amés, han afectat els temporals més agressius.

CONCLUSIONS

- Globalment, les platges del segment costaner entre el port de València i Cullera han tingut una dinàmica evolutiva negativa des del 1984 fins el 2020. La **pèrdua d'amplària mitjana global** en aquest període ha estat de **6,9 m**.
- Que els efectes erosius es fan més virulents amb **grans temporals** que, per una altra banda, han estat **més freqüents en els darrers anys**. Hem de sospitar que el futur augmentarà la freqüència i intensitat en els temporals com a conseqüència del **canvi climàtic**, fet que **agreujarà el problema erosius**.
- La **principal causa de l'erosió** és la falta d'aports sedimentaris causats principalment per **la interrupció del transport sedimentari longitudinal** que el **port de València** provoca. Aquest factor afecta a la zona des de molt abans del període estudiat. També és important la **falta d'aports per part dels sistemes fluvials**.
- L'anàlisi del canvi en distints períodes i sobre els diferents trams analitzats suggereixen que:
 - a) El retorçes de la costa quan no han hagut aports artificials afectava pràcticament, amb major o menor virulència a tot el sector analitzat.
 - b) Que les aportacions artificials dels anys 90 i primers 2000 provocaren que en el sector central i meridional de la zona d'estudi es detectaren avanços de la costa que han deixat de detectar-se una vegada interromputs els mateixos.
- Entenem, per tant, que el principal problema d'aquestes platges s'associa al **dèficit sistemàtic de sediments** arenosos i, per tant, **la reaportació en magnitud suficient** d'aquest material haurà de ser un element clau per afavorir la seua **sostenibilitat**.

MONITORITZACIÓ DELS CANVIS MORFOLÒGICS A LES PLATGES ENTRE VALÈNCIA I CULLERA 1984-2020

Dr. Josep E. Pardo Pascual
Dr. Jesús M. Palomar Vázquez
Dr. Carlos Cabezas Rabadán

Grup de Cartografia GeoAmbiental i Teledetecció (<http://cgat.webs.upv.es/>)
Departament d'Enginyeria Cartogràfica, Geodesia i Fotogrametria
Universitat Politècnica de València

AGRAÏMENTS

Aquesta presentació és un resultat del projecte
MONOBESAT (PID2019-111435RB-I00) finançat pel
Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats d'Espanya.

EL DESAFIAMENT DEL
CANVI CLIMÀTIC
A L'ALBUFERA

I Jornada de la Comissió Científica
de la Junta Rectora del P.N. de l'Albufera

València, 28 de Gener de 2022