

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA GEODÉSICA
CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA**
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Geomática, Cartográfica y Topográfica.*

TRABAJO FINAL DE GRADO

**ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA
VARIABILIDAD DE LA POSICIÓN DE LA
LÍNEA DE COSTA Y LA PENDIENTE DEL
FRENTE DE PLAYA**

Autor: Gonzalo Julián Fernández González

Tutor: Josep Eliseu Pardo Pascual

Titulación: Grado en Ingeniería Geomática y
Topografía

Valencia, Julio de 2021

COMPROMISO

"El presente documento ha sido realizado completamente por el firmante; no ha sido entregado como otro trabajo académico previo y todo el material tomado de otras fuentes ha sido convenientemente entrecomillado y citado su origen en el texto, así como referenciado en la bibliografía"

GONZALO JULIÁN FERNÁNDEZ GONZÁLEZ

RESUMEN

La disposición de múltiples posiciones de la orilla obtenidas de sucesivas imágenes de satélite de resolución media (como las Sentinel 2), y el reconocimiento de que su variabilidad está claramente relacionada con algunas características geomorfológicas de las playas tales como la textura de sus sedimentos, hacen suponer que también hay una clara relación con la pendiente del frente de playa.

En este TFG se presentan distintos sistemas de evaluación de la variabilidad de las líneas de playa, tomando en consideración también la estimación de la elevación del nivel del agua en el momento en que se registran las imágenes, y se analiza su variabilidad a lo largo de un periodo de unos 5 años.

Para tratar de calibrar qué estimador puede resultar más adecuado, se contrasta con mediciones puntuales en campo en las mismas zonas de estudio en una fecha particular. Sobre la base de esta medición se decide cuál de los estimadores propuestos puede resultar más realista.

RESUM

La disposició de múltiples posicions de la riba obtingudes de successives imatges de satèl·lit de resolució mitjana (com les Sentinel 2), i el reconeixement que la seva variabilitat, està clarament relacionada amb algunes característiques geomorfològiques de les platges com ara la textura dels seus sediments, fan suposar que també hi ha una clara relació amb el pendent del front de platja.

En aquest TFG es presenten diferents sistemes d'avaluació de la variabilitat de les línies de platja, tenint en compte també l'estimació de l'elevació del nivell de l'aigua en el moment en què es registren les imatges, i s'analitza la seva variabilitat al llarg d'un període d'uns 5 anys.

Per mirar de calibrar què estimador pot resultar més adequat, es contrasta amb mesuraments puntuals en camp en les mateixes zones d'estudi en una data particular. Sobre la base d'aquest mesurament es decideix quin dels estimadors proposats pot resultar més realista.

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Zona de estudio. Google Earth.	10
Ilustración 2. Esquema flujo de trabajo.....	14
Ilustración 3. Equipo GPS LEICA SYSTEM 1200.....	22
Ilustración 4. Imágenes midiendo en campo en distintas playas.....	25
Ilustración 5. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Importación de puntos X,Y,Z.	26
Ilustración 6. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Creación de capa de puntos.	27
Ilustración 7. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Generación de polígono.....	27
Ilustración 8. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Creación de TIN.....	28
Ilustración 9. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Modelo Ráster.	29
Ilustración 10. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Modelo de pendientes.....	30
Ilustración 11. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Tabla estadística.....	30
Ilustración 12. Comparación de pendientes por tres métodos. Las playas se han organizado de norte (izquierda) a sur (derecha).....	33
Ilustración 13. Evolución de la pendiente Platja de l’Alcatí.	36
Ilustración 14. Evolución de la pendiente Platja de l’Arbre del Gos.	36
Ilustración 15. Evolución de la pendiente Platja del Cabanyal.....	36
Ilustración 16. Evolución de la pendiente Platja de Casbah.....	37
Ilustración 17. Evolución de la pendiente Platja de la Devesa.....	37
Ilustración 18. Evolución de la pendiente Platja dels Ferros.....	37
Ilustración 19. Evolución de la pendiente Platja de la Garrofera.....	38
Ilustración 20. Evolución de la pendiente Platja Golf N.	38
Ilustración 21. Evolución de la pendiente Platja Golf S.....	38
Ilustración 22. Evolución de la pendiente Platja de la Malladeta.	39
Ilustración 23. Evolución de la pendiente PLatja de la Malladeta S.....	39
Ilustración 24. Evolución de la pendiente Platja de la Creu.....	39
Ilustración 25. Evolución de la pendiente Platja de la Malva-Rosa.....	40
Ilustración 26. Evolución de la pendiente Platja Muntanyar de la Mona.	40
Ilustración 27. Evolución de la pendiente Platja Muntanyar del Pujol.	40

Ilustración 28. Evolución de la pendiente Platja de la Patacona.	41
Ilustración 29. Evolución de la pendiente Platja dels Peixets.	41
Ilustración 30. Evolución de la pendiente Platja Perellonet S.....	41
Ilustración 31. Evolución de la pendiente Platja Pinedo entre Espigons.	42
Ilustración 32. Evolución de la pendiente Platja Pinedo Riu-Nou.	42
Ilustración 33. Evolución de la pendiente Platja de la Punta.	42
Ilustración 34. Evolución de la pendiente Platja de Recatí C.	43
Ilustración 35. Evolución de la pendiente Platja de Recatí N.....	43
Ilustración 36. Evolución de la pendiente Platja de Recatí S.....	44
Ilustración 37. Evolución de la pendiente Platja del Saler.	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listado de playas y coordenadas geográficas aproximadas.....	11
Tabla 2. Ejemplo datos año 2016 en hoja de cálculo para playa Golf Sud.....	17
Tabla 3. Ejemplo de cálculo de pendientes ajustando una función lineal. Año 2016 a 6 fechas por el método de Holman*0.5. Playa de Golf Sud.....	18
Tabla 4. Ejemplo de cálculo de pendientes ajustando una función lineal. Año 2016 a 8 fechas por el método de Holman*0.5. Playa de Golf Sud.....	19
Tabla 5. Ejemplo de cálculo de pendientes ajustando una función lineal. Año 2016 a 6 fechas por el método de Holman. Playa de Golf Sud.....	19
Tabla 6. Ejemplo de cálculo de pendientes ajustando una función lineal. Año 2016 a 8 fechas por el método de Holman. Playa de Golf Sud.....	19
Tabla 7. Ejemplo de cálculo de pendientes Variabilidad Máx/Distancia Máx. Año 2016 a 6 fechas por el método de Holman*0.5. Playa de Golf Sud.....	20
Tabla 8. Ejemplo de cálculo de pendientes Variabilidad Máx/Distancia Máx. Año 2016 a 8 fechas por el método de Holman*0.5. Playa de Golf Sud.....	21
Tabla 9. Ejemplo de cálculo de pendientes Variabilidad Máx/Distancia Máx. Año 2016 a 6 fechas por el método de Holman. Playa de Golf Sud.....	21
Tabla 10. Ejemplo de cálculo de pendientes Variabilidad Máx/Distancia Máx. Año 2016 a 8 fechas por el método de Holman. Playa de Golf Sud.	21
Tabla 11. Fecha toma de datos en campo.....	24
Tabla 12. Comparación de pendientes por tres métodos. Playas ordenadas de Norte a Sur.....	31
Tabla 13. Diferencias resultantes de pendientes promedio. Playas ordenadas de norte a sur.	34

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Pendiente	15
Ecuación 2. Run up método de Holman	16
Ecuación 3. Pendiente de la línea de regresión.....	18

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	9
2.	OBJETIVOS	9
3.	ZONA DE ESTUDIO.....	10
3.1	Playas del TM municipal de Valencia y adyacentes.....	10
3.2	Listado de playas y posición geográfica de las mismas	11
3.3	Características básicas de las mismas.....	12
3.4	Condiciones de oleaje y de nivel del mar	12
4.	DATOS.....	13
4.1	Ancho de playa medio para fecha para cada playa	13
4.2	Datos de oleaje y nivel del mar.....	13
5.	METODOLOGÍA.....	14
5.1	Descripción general de la metodología	14
5.2	Métodos propuestos para estimar la pendiente de la playa.....	15
5.2.1	Estimación del nivel del agua en el momento de la captura de la imagen .	15
5.2.2	Estimación de la pendiente empleando la variabilidad sobre una secuencia de registros.....	17
5.3	Medición de la pendiente de las playas en una fecha dada.....	22
5.3.1	Método GPS-RTK.....	22
5.3.2	Levantamiento	23
5.3.3	Entorno SIG	26
6.	RESULTADOS	31
6.1	Comparación de pendientes obtenidas por los tres métodos	31
6.2	Estimaciones de la pendiente a lo largo de todo el periodo considerado utilizando el estimador de ajuste a la función lineal y del desnivel máximo / variabilidad máxima	35
6.3	Conclusiones a cerca de los resultados	45
7.	PRESUPUESTO	46
7.1	Trabajo de campo	46
7.2	Trabajo de gabinete	46
8.	CONCLUSIONES GLOBALES	47
9.	BIBLIOGRAFÍA	48
	CARTOGRAFÍA.....	49

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo surge debido al interés académico en el ámbito de la teledetección. Se consultan los diferentes proyectos de investigación del grupo de Cartografía Geoambiental y Teledetección en los que podría dar cabida un trabajo final de grado y se escoge este.

A partir de paquetes de datos de 25 playas entre los años 2015 y 2020 como oleaje, anchura de la playa y nivel medio del mar, se han calculado unas pendientes del frente de playa, y posteriormente, se ha llevado a cabo un análisis comparativo exhaustivo mediante la obtención de datos terreno.

Estos datos terreno, se han tomado en forma de perfiles paralelos a la orilla en las diferentes playas del municipio de Valencia.

Para poder realizar la comparación de manera precisa entre los puntos terreno y los datos de partida, se ha llevado a cabo un proceso de análisis mediante una herramienta SIG.

Finalmente, se han establecido unas pendientes modelo y unas conclusiones sobre que método es más óptimo para la obtención de pendientes mediante datos de satélite.

2. OBJETIVOS

El propósito de este trabajo es determinar que estimador partiendo de imágenes de satélite Sentinel-2, es más adecuado para determinar la pendiente del frente de playa del municipio de Valencia.

Se espera que el estimador resultante, no diste mucho de las pendientes estimadas a partir de datos de campo, ya que así, se podría aplicar dicho estimador para otras regiones costeras con similitudes morfodinámicas a las playas del municipio de Valencia.

Por otra parte, se pretende establecer un análisis de la evolución de la pendiente de cada una de las playas, teniendo en cuenta los dos mejores estimadores, para así poder comprobar si en los últimos cinco años existe algún tipo de tendencia general, al aumento o incremento de las pendientes en el frente de playa.

3. ZONA DE ESTUDIO

3.1 Playas del TM municipal de Valencia y adyacentes

El estudio se ha realizado sobre las playas del término municipal de la ciudad de Valencia, y dos playas del término municipal de Alboraya.

En el estudio de las playas, se han añadido algunos nombres de playas que en las páginas oficiales no aparecen. Estas subdivisiones de las playas que aparecen en las páginas oficiales se han hecho con el propósito de poder detectar cambios geomorfológicos en menor cantidad de espacio.

Las playas de nuestro estudio oficiales en las páginas de los ayuntamientos de Alboraya y Valencia son:

Alboraya: Playa dels Peixets y Playa de la Patacona

Valencia: Playa de la Malva-Rosa, Playa del Cabanyal, Playa de Pinedo, Playa de l'Arbre del Gos, Playa del Saler, Playa de la Garrofera, Playa de la Devesa, Playa del Perellonet-Recati.

Las subdivisiones que se han hecho para un mejor análisis son las siguientes:

Playa de Pinedo: Playa de Pinedo Riu-Nou, Playa de Pinedo entre espigons.

Playa del Saler: Playa de la Creu, Playa del Saler, Playa de Muntanyar de la Mona.

Playa de la Garrofera: Playa dels Ferros, Playa de la Garrofera, Playa de Cashba, Playa de Muntanyar del Pujol.

Playa de la Devesa: Playa de la Devesa, Playa de la Malladeta, Playa de la Malladeta Sud, Playa de l'Alcati, Playa de Golf Nord, Playa de Golf Sud, Playa de la Punta.

Playa del Perellonet-Recati: Playa de la Gola del Perellonet, Playa de Recati Nord, Playa de Recati Centre, Playa de Recati Sud.



Ilustración 1. Zona de estudio.
Google Earth.

3.2 Listado de playas y posición geográfica de las mismas

En el listado siguiente se muestran las 25 playas de la zona de estudio con sus coordenadas geográficas de inicio y final de la playa. Están ordenadas según su posición geográfica de norte a sur.

Las coordenadas se han obtenido mediante la superposición de una capa kmz con las líneas aproximadas de cada playa, por lo que las coordenadas son de forma aproximada. Todas ellas corresponden al municipio de Valencia, excepto la Playa dels Peixets y la Playa de la Patacona, que se encuentran en el municipio de Alboraya.

PLAYA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
	LATITUD INICIAL	LONGITUD INICIAL	LATITUD FINAL	LONGITUD FINAL
PEIXETS	39°30'03.59"	0°19'23.71"	39°29'42.55"	0°19'26.52"
PATACONA	39°29'42.55"	0°19'26.52"	39°29'05.84"	0°19'28.39"
MALVA-ROSA	39°29'05.84"	0°19'28.39"	39°28'25.02"	0°19'26.42"
ARENES	39°28'25.02"	0°19'26.42"	39°27'47.28"	0°19'23.24"
P.RIU-NOU	39°25'19.50"	0°20'03.82"	39°24'59.54"	0°20'02.26"
P.ESPIGONS	39°24'59.54"	0°20'02.26"	39°24'53.20"	0°19'59.54"
ARBRE DEL GOS	39°24'53.20"	0°19'59.54"	39°23'48.35"	0°19'43.82"
LA CREU	39°23'48.35"	0°19'43.82"	39°23'38.38"	0°19'42.35"
SALER	39°23'38.38"	0°19'42.35"	39°22'49.18"	0°19'26.59"
M.MONA	39°22'49.18"	0°19'26.59"	39°22'26.54"	0°19'17.90"
FERROS	39°22'26.54"	0°19'17.90"	39°21'48.05"	0°19'02.83"
GARROFERA	39°21'48.05"	0°19'02.83"	39°21'26.39"	0°18'54.48"
CASHBA	39°21'26.39"	0°18'54.48"	39°21'14.32"	0°18'49.95"
M.PUJOL	39°21'14.32"	0°18'49.95"	39°21'03.14"	0°18'45.02"
DEVESA	39°20'59.52"	0°18'43.16"	39°20'34.22"	0°18'31.28"
MALLADETA	39°20'34.22"	0°18'31.28"	39°20'06.88"	0°18'20.56"
MALLADETA. S	39°20'06.88"	0°18'20.56"	39°19'52.33"	0°18'13.67"
ALCATI	39°19'52.33"	0°18'13.67"	39°19'30.92"	0°18'03.08"
GOLF N	39°19'30.92"	0°18'03.08"	39°19'13.93"	0°17'54.82"
GOLF S	39°19'13.93"	0°17'54.82"	39°18'57.40"	0°17'47.85"
PUNTA	39°18'57.40"	0°17'47.85"	39°18'31.96"	0°17'34.25"
GOLA PERELLONET	39°18'27.01"	0°17'34.44"	39°18'14.49"	0°17'26.09"
RECATI. N	39°18'14.49"	0°17'26.09"	39°17'38.91"	0°17'06.34"
RECATI. C	39°17'38.91"	0°17'06.34"	39°17'09.60"	0°16'47.37"
RECATI. S	39°17'09.60"	0°16'47.37"	39°16'44.95"	0°16'32.52"

Tabla 1. Listado de playas y coordenadas geográficas aproximadas.

3.3 Características básicas de las mismas

En este apartado se introducen algunos conceptos sobre la morfodinámica costera y los agentes influyentes en ella.

En primer lugar, es importante recordar que las playas sufren cambios en función de parámetros como el oleaje, el viento o las corrientes.

El estado morfodinámico de una playa viene definido principalmente en función de la dinámica de rompientes, ya que esta varía en función del lugar donde rompe la ola, la cual tendrá repercusión entre otras cosas a que la pendiente del frente de playa sea más pronunciada o menos.

Además, dependiendo del estado morfodinámico de cada playa, los sedimentos presentarán una forma u otra.

Según el estado morfodinámico se puede establecer la siguiente clasificación:

Playas disipativas: El frente de playa presenta pendientes suaves, así como las pendientes de los primeros metros del fondo. Las olas suelen romper lejos de la orilla por lo que la energía se va disipando poco a poco. Los sedimentos acumulativos se presentan en forma de arenas finas.

Playas reflectivas: Tanto el frente de playa como los primeros metros del fondo presentan pendientes pronunciadas. La rotura de la ola se produce muy cerca de la costa y la energía que llega a la costa es mucho mayor, por lo que se forman pendientes más pronunciadas. La acumulación de sedimentos se presenta en forma de arenas gruesas. La pendiente de los primeros metros del fondo en este tipo de playas suele ser superior al 15%, encontrándonos escalones a los pocos metros de adentrarnos en el agua.

Cabe destacar que las playas presentarán múltiples estados dinámicos, y que entre ambas clasificaciones existen múltiples catalogaciones del estado morfodinámico de las playas, como son las playas intermedias.

En general, casi todas las playas de nuestro estudio son de tipo disipativo ya que presentan pendientes suaves, y la mayoría de sedimentos acumulados son de grano fino.

3.4 Condiciones de oleaje y de nivel del mar

Las condiciones de oleaje y nivel medio del mar serán dos parámetros fundamentales a la hora de analizar los datos.

Estos datos se han obtenido a partir de la página web de puertos del estado, desde la cual se han descargado los datos de T_p (periodo pico del oleaje), H_s (altura significativa de la ola), y nivel medio del mar (MSL), por sus siglas en inglés *Mean Sea Level*. Se ha trabajado con los datos del Puerto de Valencia correspondientes a las 11 de la mañana.

4. DATOS

Los datos provenientes de SDS (*Satellite Derived Shoreline*) de los que se parte para poder hacer el análisis se corresponden con datos relacionados con el ancho de playa medio para cada fecha y datos de oleaje y nivel del mar.

A partir de estos datos, se han estimado pendientes del frente de cada una de las playas mediante métodos distintos, para establecer cuál de los métodos expuestos es más óptimo para determinar pendientes mediante imágenes de satélite.

4.1 Ancho de playa medio para fecha para cada playa

Este dato está definido en metros y representa la anchura media de cada una de las playas, es decir la distancia correspondiente a arena “seca” en una playa.

Estos datos vienen reflejados en nuestra hoja de cálculo de trabajo mediante el campo “distancia”.

4.2 Datos de oleaje y nivel del mar

Los datos de oleaje y nivel del mar con los que se ha trabajado, como se ha explicado previamente, se han descargado de la página de puertos del estado, <http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>.

En esta, se han descargado los datos de MSL (*Mean Sea Level*), Hp (altura significativa de la ola), Tp (periodo pico), que hace referencia al tiempo expresado en segundos entre dos crestas de ola consecutivas.

Estos datos son comunes para cada playa en una misma fecha dada, es decir solo varían en función de la fecha, ya que los datos se han descargado genéricos para el puerto de Valencia.

5. METODOLOGÍA

5.1 Descripción general de la metodología

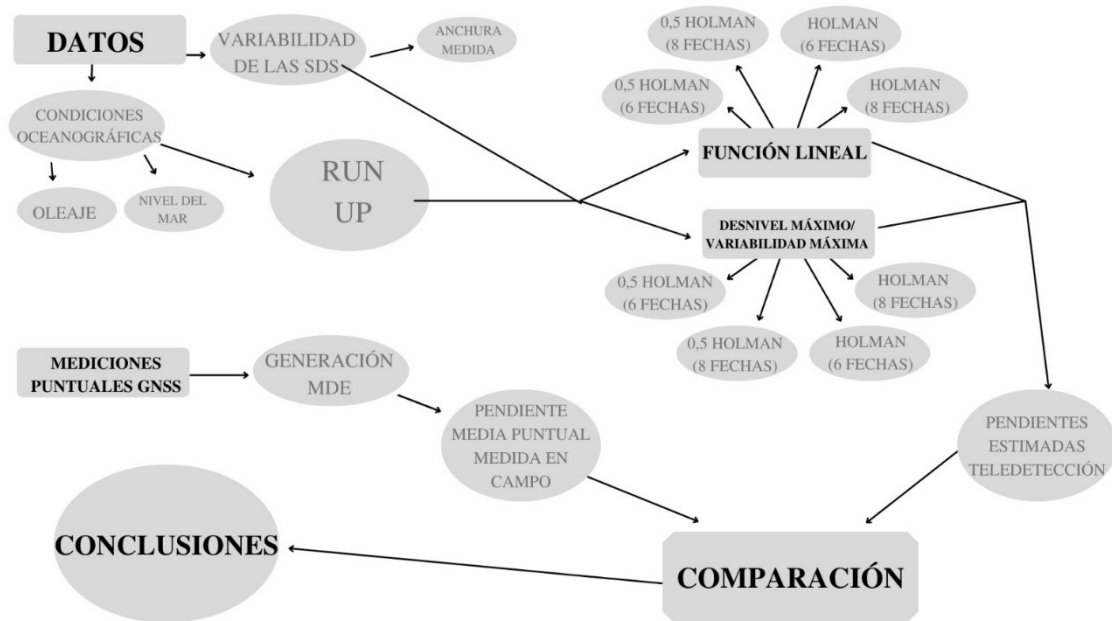


Ilustración 2. Esquema flujo de trabajo.

Dado que el objetivo central es tratar de reconocer hasta qué punto partiendo de las SDS y su variabilidad resulta posible estimar la pendiente del frente de playa, se han diseñado una serie de pruebas en las que proponen diversas maneras de obtener la pendiente de playa partiendo de la variabilidad de las posiciones de la orilla y, por otra, se han realizado en esas mismas playas levantamientos topográficos sobre pequeños segmentos costeros en una fecha en particular. Es importante entender que en el campo se está midiendo una pendiente puntual, en una fecha dada, y que partiendo de las SDS se estiman distintos valores de pendiente medias correspondientes a un amplio periodo de tiempo.

Para estimar la pendiente siempre hemos de disponer de un desnivel y de una distancia. En el caso de la medición real, partiendo de levantamiento GNSS, ello puede resultar simple y, quizá la única clave es promediar ese valor para un segmento costero dado.

En el caso de las estimaciones obtenidas de la variabilidad de las SDS se ha de asignar a cada SDS una elevación que procede de sumar la elevación del nivel de mar y la sobreelevación que causa el *runup* del oleaje. Según los estudios previos, no hay una única manera de estimar esa magnitud del *runup* sino múltiples. En nuestro caso se ha optado por la fórmula de Holman (Ecuación 2), pero la duda razonable es si emplear toda la sobreelevación que potencialmente causaría el *runup* o solo parte y, la otra, es establecer cuántos datos de SDS se utilizarán para la estimación en función del método utilizado para la sobreelevación.

Partiendo de los datos mencionados en el apartado anterior, se han calculado las pendientes del frente de playa de cada una de las 25 por dos métodos distintos. Estos dos métodos, a su vez pueden clasificarse en cuatro modalidades cada uno, los cuales

dependerán de si se coge la sobreelevación de Holman entera, y de si se toma un registro de 6 o de 8 días.

Una vez se tienen las pendientes obtenidas mediante datos de anchura media, oleaje y nivel del mar, provenientes de SDS (Satellite Derived Shoreline) y de la página de puertos oficiales, se escogen las dos que más se parezcan a las pendientes obtenidas en campo, para así poder analizar la evolución de las pendientes de cada una de las 25 playas a lo largo de los 5 años de estudio.

Finalmente, de los dos métodos de pendientes de los cuales se ha analizado la evolución en los 5 años de estudio, se escoge aquel método cuyas pendientes se parezcan más a las obtenidas por campo, y se obtienen unas conclusiones finales.

5.2 Métodos propuestos para estimar la pendiente de la playa

Como bien se sabe, la pendiente es la relación que existe entre el desnivel (Δh), y la distancia horizontal o reducida entre dos puntos. Se expresa en % y se corresponde a la tangente del ángulo α ($\text{tg } \alpha$).

$$\text{tg } \alpha = \frac{\Delta h}{D_R} \rightarrow \alpha = \arctg \left(\frac{\Delta h}{D_R} \right)$$

Ecuación 1. Pendiente

Estos valores en nuestro modelo de datos corresponden:

En cuanto a la distancia horizontal, con los valores que tenemos de distancia obtenidos por SDS, los cuales se corresponden a la anchura de cada playa en cada una de las fechas en las que el satélite tomó datos.

En cuanto al desnivel, a la diferencia de cota entre lo que sería el terreno y el nivel medio del mar (MSL). A este valor MSL, debemos sumarle los efectos de sobreelevación producidos por el oleaje, por lo que la diferencia será mayor que si solo tuviésemos en cuenta el nivel medio del mar.

5.2.1 Estimación del nivel del agua en el momento de la captura de la imagen

Estos efectos de sobreelevación se ven afectados básicamente por los siguientes conceptos: *Set up/Set down*, y *Run up*. En muchas fórmulas, los conceptos de *set up/set down* vienen intrínsecos en la fórmula del *run up*.

El concepto de *run up*, en castellano sería algo así como remonte del oleaje. Consiste en determinar la sobreelevación que sufre el oleaje al incidir sobre una estructura o el propio talud del terreno.

Aunque si quisiésemos diferenciar la sobreelevación exacta sobre el nivel del mar en un momento determinado, se deberían diferenciar las correcciones por el fenómeno *set up*, incluso a veces *set down*. Estos fenómenos suceden justo antes y después de que la ola rompa, y llevan consigo un ascenso y descenso de la pendiente del agua respectivamente.

Por los estudios realizados con anterioridad a este proyecto, se sabe que existe una relación directa entre el *set up* y el *run up*. Para la determinación del *run up* existen múltiples estudios que en función de las características de la playa (talud, rugosidad, porosidad, existencia de berma y geometría), se escogerá un método u otro. **(Capítulo 2. Rebase del oleaje en playas. Definición del problema a estudiar. Universitat Politècnica de Catalunya s.f).**

Como se explica en el documento citado en el párrafo anterior, algunos de los principales investigadores que han aportado modelos de determinación del *run up* y/o *set up* son Longuet-Higgins y Stewart, Bowen, Van Dorn, Guza y Thornton, Holman y Sallenger, Iribarren (número de Iribarren), Nielsen y Hanslow, Mase, Jiménez, Stockdon y Vosdoukas.

Basándonos en las condiciones de las playas de nuestro estudio, se ha decidido aplicar la corrección de *run up* solo por el método de Holman.

La fórmula de Holman es la siguiente:

$$Holman = 0.83 * tg \beta * \left(\frac{Hs * g * Tp^2}{2\pi} \right)^{1/2} + 0.2 * Hs$$

Ecuación 2. Run up método de Holman

Donde: $tg \beta$ se corresponde con la pendiente del fondo de la playa. Este valor se ha considerado constante para las 25 playas, 0,05.

Hs se corresponde con la altura significativa de la ola, expresada en metros.

Tp se corresponde con el periodo pico del oleaje, expresada en segundos.

g se corresponde con la constante de la gravedad, 9,80 m/s².

Dado que no podemos estar seguros de hasta qué punto la sobre-elevación del *runup* o remonte puede definir la posición más realista de la cota del agua deducida automáticamente empleando la herramienta SHOREX (**Palomar-Vázquez et al., 2018; Sánchez-García et al., 2020**) se ha considerado oportuno utilizar distintas posibilidades de sobreelevación. De hecho, en trabajos previos –pero en entornos mesomareales y con mayor energía de oleaje, como es la playa de Faro, Portugal-se ha podido demostrar que los mejores ajustes se producen si no se utiliza todo el valor del remonte o runup (Cabezas-Rabadán et al., 2020). Por todo ello aquí se probará tanto tomando toda la sobre elevación o solo la mitad.

5.2.2 Estimación de la pendiente empleando la variabilidad sobre una secuencia de registros

En este apartado se explicarán los métodos utilizados para el cálculo de pendientes provenientes de datos SDS y de la página de puertos del estado.

Se han analizado fechas comprendidas entre los años 2015 y 2020, aproximadamente unas 150 fechas para cada playa.

Todos los cálculos se han hecho en una hoja de cálculo, una para cada playa. Introduciendo en ellas cada dato para cada fecha en diferentes columnas.

FECHA	mt_hm0	mt_tp	tgB	DISTANCIA	Hs	Tp	MSL	Holman
12/01/2016	0.39	2.79	0.05	40.8512	0.39	2.79	0.13	0.17
12/03/2016	0.91	9.39	0.05	38.147	0.91	9.39	0.04	0.65
01/04/2016	0.85	8.28	0.05	37.7898	0.85	8.28	0.11	0.57
11/04/2016	0.24	4.89	0.05	44.0258	0.24	4.89	0.17	0.17
21/04/2016	0.69	7.59	0.05	37.2917	0.69	7.59	0.18	0.46
01/05/2016	1.06	7.34	0.05	38.1595	1.06	7.34	0.02	0.60
11/05/2016	0.77	7.67	0.05	35.4541	0.77	7.67	0.27	0.50
10/06/2016	0.26	3.32	0.05	43.8871	0.26	3.32	0.12	0.14
20/06/2016	0.53	3.49	0.05	48.8523	0.53	3.49	0	0.24
19/08/2016	0.23	4.1	0.05	44.1092	0.23	4.1	0.17	0.15
08/09/2016	0.71	7.62	0.05	39.2538	0.71	7.62	0.23	0.47
18/09/2016	0.61	5.51	0.05	40.331	0.61	5.51	0.12	0.35
08/10/2016	0.44	7.84	0.05	39.5112	0.44	7.84	0.29	0.36
07/11/2016	0.41	6.14	0.05	39.4441	0.41	6.14	0.32	0.29
17/11/2016	0.86	8.96	0.05	33.3056	0.86	8.96	0.26	0.60

Tabla 2. Ejemplo datos año 2016 en hoja de cálculo para playa Golf Sud.

A continuación se han añadido los campos correspondientes para determinar las pendientes sobre una secuencia de registros, variable entre 6 y 8 fechas. Se barajó la posibilidad de hacer el estudio con 13 y 16 fechas también, pero finalmente se descartó.

Una vez expuesto cómo se propone la obtención de los parámetros esenciales de desnivel y distancia para estimar la pendiente pasamos a describir las dos formas distintas de gestionar dicha información de manera que finalmente tengamos un valor de pendiente.

La primera de ellas es utilizar todos los datos de elevación y de anchura de playa y ajustándolos a una función lineal deducir la recta de ajuste. La pendiente de dicha recta de ajuste es lo que estimaríamos como la pendiente de la playa, en esta solución todos los datos tienen el mismo peso o influencia en la deducción.

La segunda solución pasa por buscar el desnivel máximo entre una secuencia dada de SDS sucesivas y también la variabilidad máxima de la anchura de ese mismo periodo. La pendiente aquí se deduciría de la arcotangente resultante de esa división.

5.2.2.1 Ajuste de una función lineal

Como se comentaba anteriormente, en este método se han procesado cuatro procesos distintos de obtención de la pendiente. Estos dependerán de si se aplica la sobreelevación de Holman entera o tan solo la mitad, y de si se aplica para un registro de 6 u 8 fechas.

Mediante el indicador R o Coeficiente de Pearson, podemos estimar la dependencia lineal que hay entre las variables desnivel (en nuestro caso “MSL+HOLMAN” o “MSL+HOLMAN*0.5”), y distancia.

La interpretación de este indicador se puede clasificar de la siguiente manera:

Cuando R se acerque a 1, habrá una relación directa, es decir a medida que aumenta la distancia, aumentará el desnivel.

Si R es próximo a 0 significará que no existe relación lineal entre las variables.

Finalmente si R es próximo a -1 habrá una relación inversa, a medida que una de las dos variables aumente, la otra disminuirá y viceversa.

El coeficiente R² (coeficiente de determinación) nos indica cómo de bien se ajusta nuestro modelo de datos a una línea de tendencia. Cuanto más próximos sean los valores a 1, mejor se ajustará.

Los coeficientes de R y R², variarán en función de si se aplica la sobreelevación completa o la mitad, la anchura de la playa y el registro de días empleado (6 u 8).

La fórmula para calcular la pendiente mediante este método es la que viene determinada por la hoja de cálculo, donde la pendiente se ajusta a una función lineal.

$$b = \frac{\Sigma(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\Sigma(x - \bar{x})^2}$$

Ecuación 3. Pendiente de la línea de regresión

A continuación se muestran cuatro tablas en las que en cada una de ellas se ha calculado la pendiente de forma distinta. El proceso llevado a cabo es análogo para las 25 playas.

FECHA	MSL+HOLMAN*0.5	DISTANCIA	R	R ²	DÍAS TRANSCURRIDOS	PENDIENTE
12/01/2016	0.21	40.8512	-0.80	0.65	110	2.43
12/03/2016	0.36	38.147	-0.88	0.77	60	2.71
01/04/2016	0.39	37.7898	-0.93	0.86	70	3.04
11/04/2016	0.26	44.0258	-0.95	0.90	70	2.73
21/04/2016	0.41	37.2917	-0.95	0.90	120	2.75
01/05/2016	0.32	38.1595	-0.92	0.84	130	2.97
11/05/2016	0.52	35.4541	-0.94	0.89	130	3.20
10/06/2016	0.19	43.8871	-0.90	0.81	120	3.52
20/06/2016	0.12	48.8523	-0.92	0.85	140	3.52
19/08/2016	0.24	44.1092	-0.86	0.74	90	3.01
08/09/2016	0.47	39.2538	0.09	0.01	190	-0.42
18/09/2016	0.29	40.331	0.03	0.00	200	-0.16
08/10/2016	0.47	39.5112	0.14	0.02	190	-0.97
07/11/2016	0.46	39.4441	0.00	0.00	180	0.00
17/11/2016	0.56	33.3056	-0.54	0.30	190	4.74

Tabla 3. Ejemplo de cálculo de pendientes ajustando una función lineal. Año 2016 a 6 fechas por el método de Holman*0.5. Playa de Golf Sud.

FECHA	MSL+HOLMAN*0.5	DISTANCIA	R	R^2	DÍAS TRANSCURRIDOS	PENDIENTE
12/01/2016	0.21	40.8512	-0.90	0.80	150	3.18
12/03/2016	0.36	38.147	-0.95	0.90	100	2.68
01/04/2016	0.39	37.7898	-0.95	0.91	140	2.68
11/04/2016	0.26	44.0258	-0.92	0.85	150	2.86
21/04/2016	0.41	37.2917	-0.91	0.83	150	2.87
01/05/2016	0.32	38.1595	-0.88	0.78	160	3.06
11/05/2016	0.52	35.4541	-0.93	0.86	180	3.46
10/06/2016	0.19	43.8871	-0.93	0.86	160	3.23
20/06/2016	0.12	48.8523	-0.53	0.28	270	1.71
19/08/2016	0.24	44.1092	-0.10	0.01	230	0.47
08/09/2016	0.47	39.2538	0.15	0.02	220	-0.94
18/09/2016	0.29	40.331	0.14	0.02	230	-0.73
08/10/2016	0.47	39.5112	0.24	0.06	230	-1.48
07/11/2016	0.46	39.4441	-0.01	0.00	220	0.06
17/11/2016	0.56	33.3056	-0.55	0.30	225	3.55

Tabla 4. Ejemplo de cálculo de pendientes ajustando una función lineal. Año 2016 a 8 fechas por el método de Holman*0.5. Playa de Golf Sud.

FECHA	MSL+HOLMAN	DISTANCIA	R	R^2	DÍAS TRANSCURRIDOS	PENDIENTE
12/01/2016	0.30	40.8512	-0.87	0.76	110	5.92
12/03/2016	0.69	38.147	-0.98	0.96	60	4.99
01/04/2016	0.68	37.7898	-0.99	0.97	70	5.54
11/04/2016	0.34	44.0258	-0.96	0.92	70	4.27
21/04/2016	0.64	37.2917	-0.96	0.92	120	4.31
01/05/2016	0.62	38.1595	-0.93	0.87	130	4.61
11/05/2016	0.77	35.4541	-0.92	0.84	130	4.56
10/06/2016	0.26	43.8871	-0.87	0.77	120	4.74
20/06/2016	0.24	48.8523	-0.91	0.83	140	4.47
19/08/2016	0.32	44.1092	-0.93	0.87	90	5.09
08/09/2016	0.70	39.2538	-0.15	0.02	190	0.81
18/09/2016	0.47	40.331	-0.18	0.03	200	1.29
08/10/2016	0.65	39.5112	-0.08	0.01	190	0.72
07/11/2016	0.61	39.4441	-0.15	0.02	180	1.26
17/11/2016	0.86	33.3056	-0.52	0.27	190	6.47

Tabla 5. Ejemplo de cálculo de pendientes ajustando una función lineal. Año 2016 a 6 fechas por el método de Holman. Playa de Golf Sud.

FECHA	MSL+HOLMAN	DISTANCIA	R	R^2	DÍAS TRANSCURRIDOS	PENDIENTE
12/01/2016	0.30	40.85	-0.93	0.87	150	6.01
12/03/2016	0.69	38.15	-0.96	0.92	100	4.46
01/04/2016	0.68	37.79	-0.96	0.92	140	4.45
11/04/2016	0.34	44.03	-0.94	0.88	150	4.55
21/04/2016	0.64	37.29	-0.93	0.86	150	4.46
01/05/2016	0.62	38.16	-0.92	0.85	160	4.64
11/05/2016	0.77	35.45	-0.92	0.85	180	4.73
10/06/2016	0.26	43.89	-0.93	0.87	160	4.65
20/06/2016	0.24	48.85	-0.66	0.44	270	2.81
19/08/2016	0.32	44.11	-0.32	0.10	230	1.94
08/09/2016	0.70	39.25	-0.01	0.00	220	0.11
18/09/2016	0.47	40.33	0.00	0.00	230	0.00
08/10/2016	0.65	39.51	0.10	0.01	230	-0.78
07/11/2016	0.61	39.44	-0.16	0.03	220	1.42
17/11/2016	0.86	33.31	-0.54	0.30	225	4.98

Tabla 6. Ejemplo de cálculo de pendientes ajustando una función lineal. Año 2016 a 8 fechas por el método de Holman. Playa de Golf Sud.

5.2.2.2 Cálculo relacionando el desnivel máximo y la variabilidad máxima de la anchura de playa

Para el cálculo de las pendientes por este método se ha llevado a cabo un proceso muy parecido al anterior.

Los datos de los que partimos son los mismos que hemos utilizado en el método anterior, por lo que se han ordenado en diferentes columnas.

A continuación se ha calculado el *run up* por el método de Holman, y se han calculado valores de desnivel aplicando la sobre elevación de dicho autor entera y multiplicada por 0.5; tanto para 6 como para 8 fechas.

La diferencia clave en el cálculo de las pendientes por este método, viene en que se han establecido dos nuevas columnas llamadas variabilidad máxima y desnivel máximo. Los valores de estas columnas se obtienen restándole al máximo de todo el intervalo (6 u 8 fechas) el mínimo del mismo intervalo.

La columna de variabilidad máxima se calcula en el campo distancias, ya que se hace referencia a cuanto varía el tramo de arena desde una fecha a otra, tanto para seis registros como para ocho.

La columna de desnivel máximo se calcula en la casilla correspondiente al nivel del mar, incluida su sobre elevación por el oleaje, que podrá ser “MSL+HOLMAN*0.5” y “MSL+HOLMAN”, ambas tanto para seis como para ocho registros.

A continuación se muestra un ejemplo del proceso llevado a cabo con una de las playas. El proceso se ha repetido para cada una de las 25 playas.

FECHA	MSL+HOLMAN*0.5	DISTANCIA	DÍAS TRANSCURRIDOS	VARIABILIDAD MÁXIMA	DESNIVEL MÁXIMO	PENDIENTE
12/01/2016	0.21	40.85	110	6.73	0.20	2.94
12/03/2016	0.36	38.15	60	8.57	0.27	3.10
01/04/2016	0.39	37.79	70	8.57	0.33	3.87
11/04/2016	0.26	44.03	70	13.40	0.40	3.00
21/04/2016	0.41	37.29	120	13.40	0.40	3.00
01/05/2016	0.32	38.16	130	13.40	0.40	3.00
11/05/2016	0.52	35.45	130	13.40	0.40	3.00
10/06/2016	0.19	43.89	120	9.60	0.35	3.65
20/06/2016	0.12	48.85	140	9.60	0.35	3.65
19/08/2016	0.24	44.11	90	10.80	0.32	2.94
08/09/2016	0.47	39.25	190	7.03	0.39	5.54
18/09/2016	0.29	40.33	200	7.03	0.44	6.31
08/10/2016	0.47	39.51	190	6.21	0.44	7.14
07/11/2016	0.46	39.44	180	7.17	0.44	6.18
17/11/2016	0.56	33.31	190	5.07	0.44	8.74

Tabla 7. Ejemplo de cálculo de pendientes Variabilidad Máx/Distancia Máx. Año 2016 a 6 fechas por el método de Holman*0.5. Playa de Golf Sud.

FECHA	MSL+HOLMAN*0.5	DISTANCIA	DÍAS TRANSCURRIDOS	VARIABILIDAD MÁXIMA	DESNIVEL MÁXIMO	PENDIENTE
12/01/2016	0.21	40.85	150	8.57	0.33	3.87
12/03/2016	0.36	38.15	100	13.40	0.40	3.00
01/04/2016	0.39	37.79	140	13.40	0.40	3.00
11/04/2016	0.26	44.03	150	13.40	0.40	3.00
21/04/2016	0.41	37.29	150	13.40	0.40	3.00
01/05/2016	0.32	38.16	160	13.40	0.40	3.00
11/05/2016	0.52	35.45	180	13.40	0.40	3.00
10/06/2016	0.19	43.89	160	15.55	0.44	2.85
20/06/2016	0.12	48.85	270	15.55	0.44	2.85
19/08/2016	0.24	44.11	230	10.80	0.44	4.10
08/09/2016	0.47	39.25	220	7.03	0.44	6.31
18/09/2016	0.29	40.33	230	8.06	0.44	5.50
08/10/2016	0.47	39.51	230	7.24	0.44	6.12
07/11/2016	0.46	39.44	220	7.17	0.44	6.18
17/11/2016	0.56	33.31	225	6.05	0.44	7.32

Tabla 8. Ejemplo de cálculo de pendientes Variabilidad Máx/Distancia Máx. Año 2016 a 8 fechas por el método de Holman*0.5. Playa de Golf Sud.

FECHA	MSL+HOLMAN	DISTANCIA	DÍAS TRANSCURRIDOS	VARIABILIDAD MÁXIMA	DESNIVEL MÁXIMO	PENDIENTE
12/01/2016	0.30	40.85	110	6.73	0.39	5.76
12/03/2016	0.69	38.15	60	8.57	0.43	5.03
01/04/2016	0.68	37.79	70	8.57	0.51	5.99
11/04/2016	0.34	44.03	70	13.40	0.54	3.99
21/04/2016	0.64	37.29	120	13.40	0.54	3.99
01/05/2016	0.62	38.16	130	13.40	0.54	3.99
11/05/2016	0.77	35.45	130	13.40	0.54	3.99
10/06/2016	0.26	43.89	120	9.60	0.47	4.87
20/06/2016	0.24	48.85	140	9.60	0.47	4.87
19/08/2016	0.32	44.11	90	10.80	0.54	5.04
08/09/2016	0.70	39.25	190	7.03	0.49	6.96
18/09/2016	0.47	40.33	200	7.03	0.62	8.78
08/10/2016	0.65	39.51	190	6.21	0.62	9.94
07/11/2016	0.61	39.44	180	7.17	0.62	8.59
17/11/2016	0.86	33.31	190	5.07	0.63	12.39

Tabla 9. Ejemplo de cálculo de pendientes Variabilidad Máx/Distancia Máx. Año 2016 a 6 fechas por el método de Holman. Playa de Golf Sud.

FECHA	MSL+HOLMAN	DISTANCIA	DÍAS TRANSCURRIDOS	VARIABILIDAD MÁXIMA	DESNIVEL MÁXIMO	PENDIENTE
12/01/2016	0.30	40.85	150	8.57	0.51	5.99
12/03/2016	0.69	38.15	100	13.40	0.54	3.99
01/04/2016	0.68	37.79	140	13.40	0.54	3.99
11/04/2016	0.34	44.03	150	13.40	0.54	3.99
21/04/2016	0.64	37.29	150	13.40	0.54	3.99
01/05/2016	0.62	38.16	160	13.40	0.54	3.99
11/05/2016	0.77	35.45	180	13.40	0.54	3.99
10/06/2016	0.26	43.89	160	15.55	0.63	4.02
20/06/2016	0.24	48.85	270	15.55	0.63	4.02
19/08/2016	0.32	44.11	230	10.80	0.62	5.71
08/09/2016	0.70	39.25	220	7.03	0.62	8.78
18/09/2016	0.47	40.33	230	8.06	0.62	7.65
08/10/2016	0.65	39.51	230	7.24	0.63	8.67
07/11/2016	0.61	39.44	220	7.17	0.63	8.76
17/11/2016	0.86	33.31	225	6.05	0.63	10.38

Tabla 10. Ejemplo de cálculo de pendientes Variabilidad Máx/Distancia Máx. Año 2016 a 8 fechas por el método de Holman. Playa de Golf Sud.

5.3 Medición de la pendiente de las playas en una fecha dada

En este apartado se explicará cómo se ha llevado a cabo el proceso de medición en campo con un sistema GNSS y el posterior análisis SIG generando un Modelo Digital de Elevaciones (MDE) partiendo de los puntos medidos en cada una de las playas. Del MDE se deduce el modelo de pendientes de donde se obtiene el valor para esa playa.

5.3.1 Método GPS-RTK

En primer lugar, se pensó en cómo debían obtenerse los puntos de las playas para posteriormente, tras el análisis en ArcGis, obtener la pendiente media de cada una de las playas.

Se estableció que el patrón más adecuado debía ser en forma de perfiles paralelos a la orilla, con una anchura entre ellos de unos 5m, obteniéndose dos o tres en cada playa, con una longitud de unos 50 metros cada perfil. Esto simplemente fue orientativo, porque después cada playa tenía un relieve diferente, por lo que en algunas de ellas no se pudo seguir a rajatabla el guión.

En cuanto al método de medición, se decidió que la forma más rápida, fácil, accesible y menos aparatosa, era hacer un levantamiento con GPS en modo RTK con VRS.

Las ventajas de hacer el levantamiento RTK en la solución VRS (*Virtual Reference Station*), son enormes, pero si hay una que destaca por encima de todas, es que se puede llevar a cabo el posicionamiento cinemático con tan solo un receptor móvil y los datos de las estaciones permanentes.

En nuestro caso, al hacer las mediciones en la Comunidad Valenciana se tuvo que pedir acceso a la red ERVA (Red de Estaciones de Referencia Valencia), a través de la web del ICV (Instituto Cartográfico Valenciano), donde se tuvo que rellenar un cuestionario previo en el que se indicaba el propósito del acceso a la red, el motivo del cual era la realización del presente trabajo.

Una vez se dispuso de un usuario y una contraseña, se solicitó la puesta en marcha y disposición de un equipo GPS en el método explicado en el laboratorio de Instrumentos Topográficos de la escuela.

El equipo que nos prestaron es un LEICA SYSTEM 1200.



Ilustración 3. Equipo GPS LEICA SYSTEM 1200.

5.3.2 Levantamiento

El levantamiento se llevó a cabo en diferentes jornadas. Se siguió una estrategia de empezar por las playas situadas más al norte e ir descendiendo hacia las del sud.

Se decidió llevar a cabo el proceso de esta manera ya que las playas del sur son de acceso más complicado que las playas del norte, y que pese a haber estado una primera jornada recordando el uso del GPS midiendo la playa de la Malvarrosa, como se iba a ir a medir solo, era más lógico empezar la medición con playas más cercanas y con condiciones más favorables, e ir aumentando la dificultad paulatinamente.

Para acceder a las playas de Malladeta, Malladeta S, Alcatí, Golf N, Golf S y la Punta, se solicitó permiso específico a la Oficina Técnica Devesa-Albufera del Ayuntamiento de Valencia, ya que los accesos que antes había que dejaban cerca de estas playas, están actualmente con una cadena, permitiendo solo el acceso a viandantes y ciclistas por tratarse de una zona de especial protección, donde la circulación con vehículo de motor está restringida. El acceso a la Punta solo se puede hacer de forma pedestre y con un permiso especial por tratarse de un área de especial protección por nidificación de aves protegidas.

A continuación se detalla una tabla indicando la playa y el día de la medición.

PLAYA	FECHA
MALVARROSA	25/03/2021
PEIXETS	01/04/2021
PATACONA	01/04/2021
ARENAS	01/04/2021
PINEDO RIU-NOU	02/04/2021
PINEDO ENTRE ESPIGONS	02/04/2021
ARBRE DEL GOS	02/04/2021
LA CREU	03/04/2021
SALER	03/04/2021
MUNTANYAR DE LA MONA	03/04/2021
ELS FERROS	03/04/2021
GARROFERA	03/04/2021
CASHBA	03/04/2021
MUNTANYAR DEL PUCHOL	06/04/2021
DEVESA	06/04/2021
GOLA PERELLONET SUD	06/04/2021
RECATI NORD	06/04/2021
RECATI CENTRE	08/04/2021
RECATI SUD	08/04/2021
MALLADETA	13/05/2021
MALLADETA SUD	13/05/2021
ALCATI	13/05/2021
GOLF NORD	13/05/2021
GOLF SUD	13/05/2021
PUNTA	13/05/2021

Tabla 11. Fecha toma de datos en campo.



Ilustración 4. Imágenes midiendo en campo en distintas playas.

5.3.3 Entorno SIG

Una vez se tomaron los puntos de las playas, (aproximadamente unos 60 puntos por playa, 20 por perfil), se hizo la descarga y conversión de cada uno de los ficheros mediante el software Leica Geo Office. Así, ya se disponía de ficheros de texto con cuatro campos cada uno (NÚMERO DE PUNTO, COORDENADA X, COORDENADA Y, COORDENADA Z), los cuales se importarían a ArcMap.

En ArcMap, una vez creada la Geodatabase para que los procesos se fuesen almacenando en la misma carpeta, e importados los 25 ficheros de texto, la secuencia del flujo de trabajo fue la siguiente:

Ejemplo de secuencia de trabajo con la Playa de Pinedo entre Espigons:

Fichero txt: Se importa el fichero de texto en ArcMap. File -> Add Data -> Add XY Data

Espigons.txt			
Field1	Field2	Field3	Field4
1	729582.8	4366296.4	0.174
2	729583.0	4366296.0	0.177
3	729583.0	4366292.3	0.219
4	729583.0	4366290.6	0.243
5	729582.8	4366288.5	0.173
6	729582.6	4366279.6	0.155
7	729582.5	4366276.3	0.159
8	729582.6	4366273.4	0.144
9	729582.3	4366270.4	0.159
10	729582.3	4366267.2	0.166
11	729582.3	4366263.7	0.22
12	729582.1	4366259.7	0.179
13	729582.4	4366256.1	0.179
14	729582.3	4366252.7	0.215
15	729582.2	4366248.9	0.25
16	729582.2	4366245.5	0.218
17	729582.5	4366242.8	0.273
18	729582.7	4366239.0	0.267
19	729583.0	4366235.9	0.223
20	729583.0	4366231.2	0.222
21	729583.1	4366226.6	0.207
22	729583.4	4366222.5	0.17
23	729583.5	4366220.7	0.141
24	729584.7	4366221.1	0.042
25	729585.9	4366221.7	-0.064
26	729585.9	4366224.6	-0.05
27	729585.9	4366227.7	-0.034
28	729585.8	4366231.4	-0.046
29	729585.5	4366237.2	-0.046
30	729585.3	4366242.6	-0.028
31	729585.1	4366248.0	-0.038
32	729585.1	4366251.7	-0.063
33	729584.8	4366255.9	-0.021
34	729584.8	4366259.1	-0.047
35	729585.2	4366262.3	-0.062
36	729585.5	4366267.5	-0.112
37	729586.2	4366271.9	-0.141
38	729586.7	4366277.2	-0.181
39	729586.5	4366281.3	-0.169
40	729586.9	4366286.3	-0.181
41	729587.6	4366289.3	-0.224
42	729587.8	4366291.7	-0.25
43	729588.7	4366291.9	-0.307
44	729588.0	4366290.7	-0.256
45	729587.3	4366287.9	-0.214
46	729586.9	4366278.8	-0.193
47	729586.4	4366274.2	-0.122
48	729586.7	4366270.3	-0.16
49	729586.7	4366266.3	-0.153
50	729586.4	4366261.9	-0.128
51	729585.7	4366257.4	-0.077
52	729586.8	4366249.2	-0.137
53	729587.1	4366246.4	-0.157
54	729587	4366241.7	-0.121
55	729587.8	4366238.0	-0.183
56	729588.1	4366233.6	-0.186
57	729588.0	4366230.1	-0.185
58	729588.0	4366226.9	-0.21
59	729587.7	4366222.6	-0.17
60	729587.4	4366219.7	-0.149

Ilustración 5. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Importación de puntos X,Y,Z.

A continuación, con el botón derecho sobre el fichero de texto, se selecciona la opción “**Display XY data**”. Se seleccionan los campos que se desean exportar para generar la capa de puntos, campo 2-coordenada X, campo 3-coordenada Y, campo 4-coordenada Z. Indicando el sistema de referencia utilizado en la medición (ETRS89- UTM ZONA 30N), para así tener los puntos bien georreferenciados.

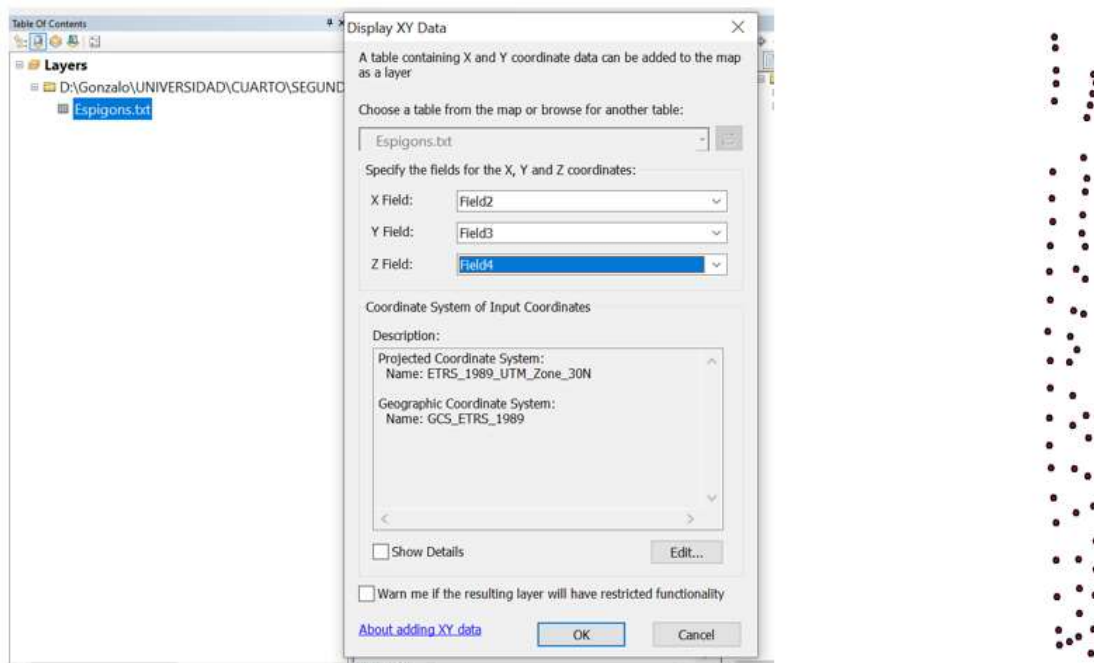


Ilustración 6. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Creación de capa de puntos.

Una vez se tienen los puntos en formato de archivo .shp, con la herramienta **Aggregate Points**, se genera la capa de polígono para poder crear la superficie TIN (*Triangular Irregular Network*) en el paso siguiente a partir de dichas capas.

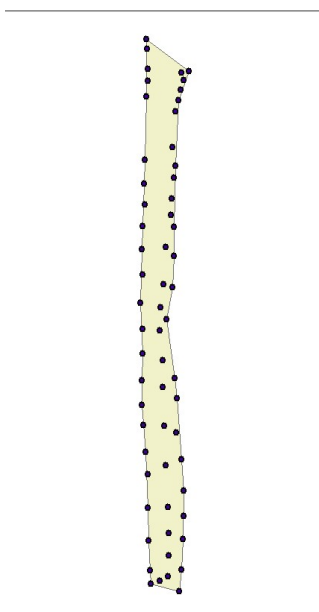


Ilustración 7. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Generación de polígono.

A continuación se utiliza la herramienta **Create TIN**: A través de esta herramienta ya podemos hacernos una idea de cómo se está representando la morfología de nuestra playa. Esta herramienta representa una aproximación de las cotas de los puntos en forma de interpolación. La construcción se lleva a cabo mediante una red irregular de triángulos que se rige en modo de Delaunay, (*desktopArcgis/createTIN*).

Se define la zona de interpolación (el polígono que hemos creado) y la capa de puntos a tratar, las cuales hemos generado antes. El resultado es el siguiente:

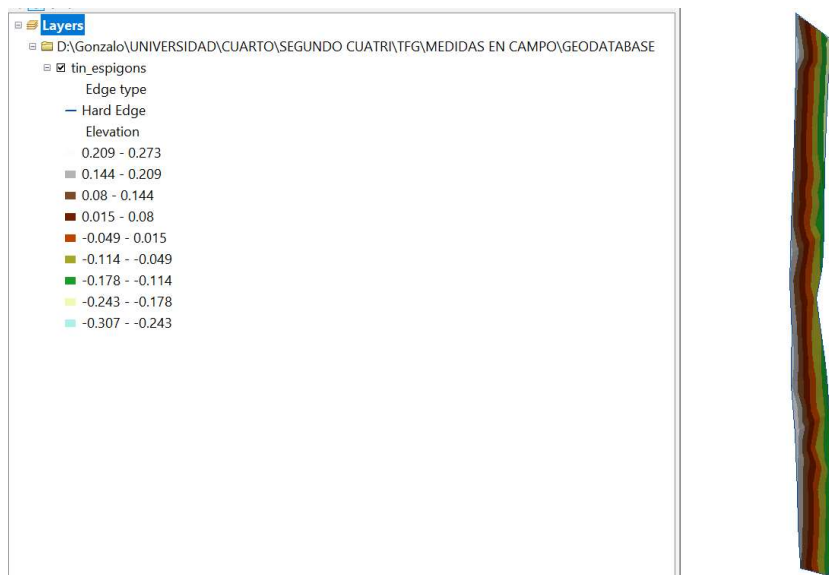


Ilustración 8. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Creación de TIN.

El siguiente paso es construir un modelo ráster a partir del TIN que se ha generado, para así poder obtener datos de pendientes medias por playas.

Con la herramienta **TIN to Raster** se lleva a cabo. Se cambia la escala de color para que sea más visual.

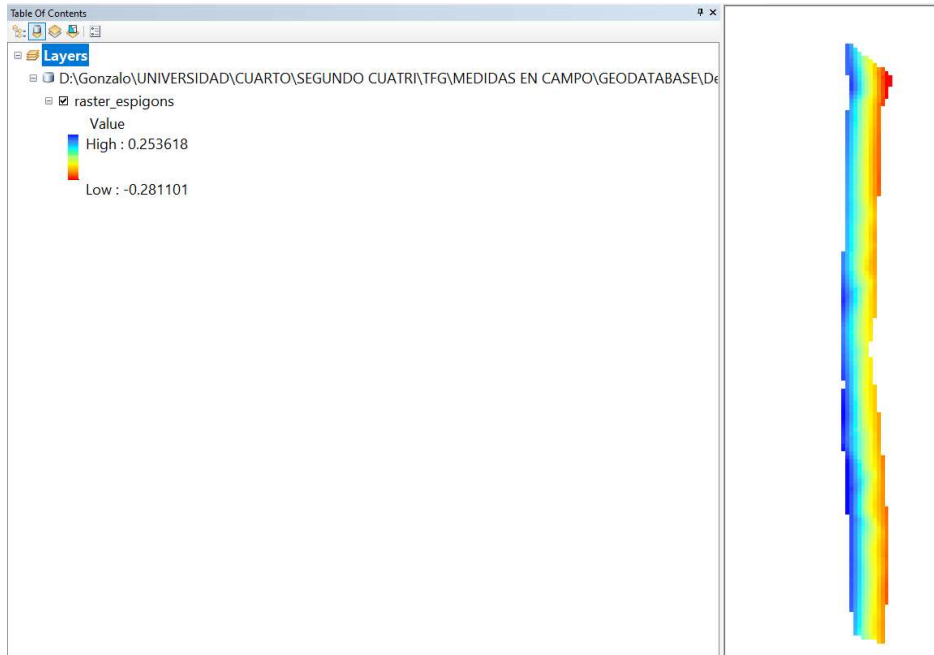


Ilustración 9. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Modelo Ráster.

Después, mediante la herramienta **SLOPE** se calculan los valores de pendiente. Se selecciona el modo de obtención en porcentaje, (**PERCENT_RISE**) ya que es el que nos interesa para poder comparar con los otros datos de pendientes.

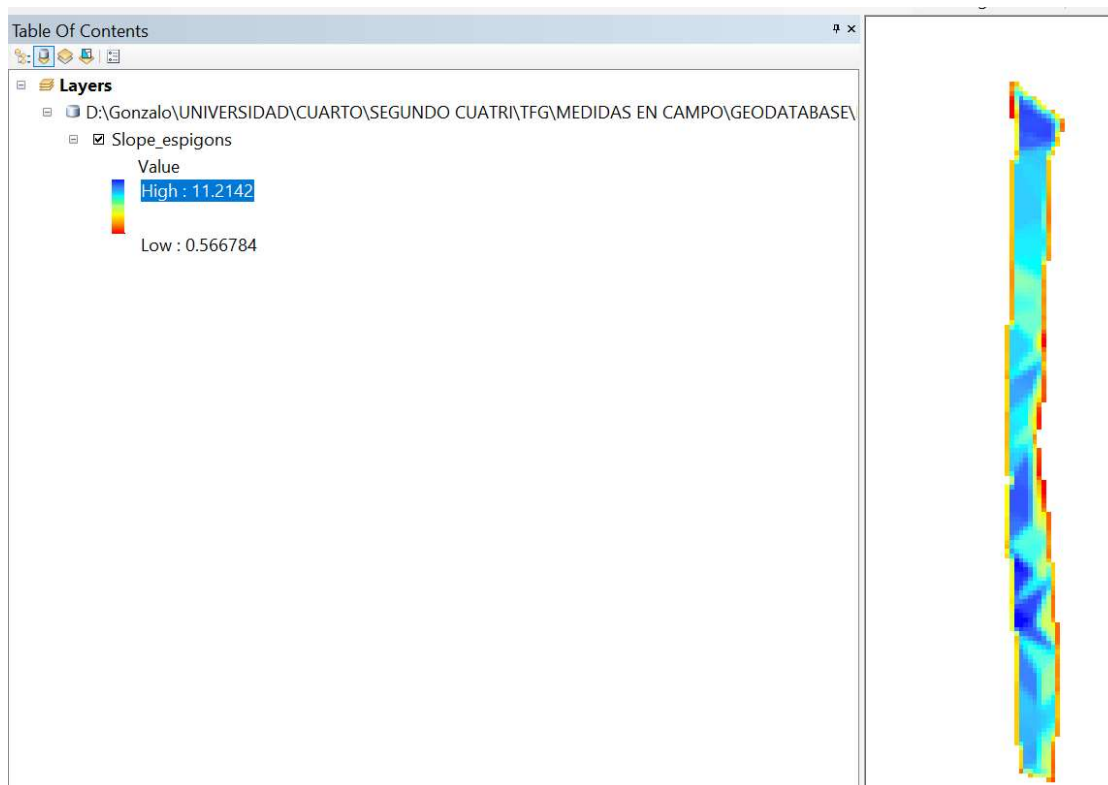


Ilustración 10. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Modelo de pendientes.

Por último se genera una tabla de estadísticas de los valores de pendientes mediante la herramienta **ZONAL STATISTICS AS TABLE**, en la que nos aparecen campos con: punto con pendiente máxima, mínima y media, rango y desviación estándar de los valores de pendiente de cada celda de la playa en cuestión.

Table									
Zonal_espigons									
OBJECTID *	OBJECTID_1	COUNT	AREA	MIN	MAX	RANGE	MEAN	STD	
1	1	1361	340.25	0.566784	11.214187	10.647402	7.370923	2.140219	

Ilustración 11. Flujo de trabajo en ArcMap Playa de Pinedo entre Espigons. Tabla estadística.

El proceso ha sido análogo para las 24 playas restantes.

6. RESULTADOS

6.1 Comparación de pendientes obtenidas por los tres métodos

PLAYA	CAMPO	AJUSTE DE UNA FUNCIÓN LINEAL				(DESNIVELMAX.)/ (VARIABILIDAD MAX.)
		MSL+HOLMAN*0.5		MSL+HOLMAN		
		6 FECHAS	8 FECHAS	6 FECHAS	8 FECHAS	
		MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
PEIXETS	10.11	2.15	1.99	3.66	3.38	7.14
PATACONA	4.77	1.81	1.73	2.96	2.83	4.41
MALVA- ROSA	11.45	1.92	1.78	3.17	2.96	4.54
CABANYAL	7.44	1.75	1.62	2.88	2.7	4.63
P.RIU-NOU	10.47	1.68	1.13	3.14	2.19	13.22
P.ESPIGONS	7.37	4	3.93	7.12	6.83	10.58
ARBRE	9.82	3.21	3.25	5.54	5.55	7.84
CREU	10.84	2.68	2.7	4.36	4.32	8.02
SALER	9.31	3.31	3.28	5.75	5.61	8.24
M.MONA	8.74	3.2	3.12	5.48	5.29	7.44
FERROS	9.59	2.75	2.7	4.73	4.63	6.61
GARROFERA	9.63	2.64	2.54	4.45	4.3	6.56
CASBAH	11.6	3.94	3.93	7.07	7.02	7.21
M.PUJOL	11.32	2.38	2.34	4.01	3.95	6.89
DEVESA	12.48	2.44	2.37	4.28	4.13	6.16
MALLADETA	14.7	3.38	3.24	5.87	5.57	8.03
MALLADETA S	12.4	2.9	2.8	4.89	4.73	7.88
ALCATI	9.81	2.43	2.34	4.03	3.85	6.21
GOLF N	12.97	2.84	2.76	4.79	4.74	8.11
GOLF S	14.52	2.44	2.43	3.98	3.96	6.89
PUNTA	14.48	1.88	1.86	3.13	3.05	5.82
PERELLONET S	12.33	1.52	1.49	2.51	2.48	4.61
R.NORD	13.38	1.94	1.87	3.23	3.1	5.46
R.CENTRE	5.42	1.71	1.67	2.78	2.73	5.16
R.SUD	6.14	1.85	1.84	3.01	2.95	5.19

Tabla 12. Comparación de pendientes por tres métodos. Playas ordenadas de Norte a Sur.

En esta tabla se comparan los valores de pendiente medida en campo (en una fecha) y el promedio de las obtenidas de la amplia secuencia de registros utilizando las distintas propuestas indicadas anteriormente.

En la tabla, en el método propuesto de desnivel máximo/variabilidad máxima, solo se muestran las pendientes obtenidas aplicando la sobre-elevación de Holman completa, y para una serie de 6 fechas.

Esto se ha hecho de esta manera, tras la observación de que las mayores pendientes obtenidas de entre las cuatro formas posibles del método de desnivel máximo/variabilidad máxima, eran en todas las playas las resultantes de la aplicación de la sobre-elevación de Holman completa en el registro de 6 fechas.

Debido a esto, se decidió que resultaba superfluo añadir los campos con los datos de pendientes medias provenientes de la aplicación de la sobre-elevación de Holman a 8 fechas y la sobre-elevación de Holman*0.5 a 6 y 8 fechas; ya que no harían otra cosa que despistar al lector, y no se iban a utilizar para la obtención de ningún gráfico aclarativo ni ninguna conclusión.

De forma general, parece obvio que las pendientes medidas en campo son sustancialmente mayores que las promediadas con las distintas soluciones. También parece claro que la solución más parecida a las magnitudes de las obtenidas en campo, procede de aquella que se consigue relacionando el desnivel y variabilidad máxima de un periodo dado.

Esta tabla es muy importante, ya que nos ayuda a comparar los datos obtenidos por SDS, frente a los medidos en campo por GPS-RTK. Además, se realizará un análisis exhaustivo de la posible correlación que hay en los datos, tanto individualmente, como de forma general. Así nos responderemos a algunas cuestiones como: ¿A mayor pendiente detectada por SDS (*Satellite Derived Shoreline*), hay más pendiente en campo? ¿Y a menor? ¿Se cumple siempre esta tendencia? ¿Son comparables estos datos de pendientes? ¿Mediante cuál de los métodos salen unas pendientes mayores?

A modo de contestación a las preguntas que antes se planteaban, se podría decir que de forma general las pendientes obtenidas en campo son mucho mayores que las obtenidas mediante SDS. Se puede afirmar también que los valores de pendientes son comparables, ya que se ha comprobado que cada una de las playas tomadas en campo tiene coherencia geográfica con los datos obtenidos por SDS.

En cuanto a la dependencia existente entre si cuando aumentan las pendientes estimadas en campo, lo hacen también por *SDS*, y cuando disminuyen, también disminuyen los valores de las estimadas con datos *SDS*; se puede decir que la gran mayoría de las veces sí, pero que algunas otras veces no.

Esto se puede comprobar fácilmente en el gráfico de la siguiente página que se ha generado, donde aparentemente sí que se cumple siempre, ya que la diferencia estimada entre ambos valores de pendientes es notable; pero si se hace un análisis punto por punto, se observa que no siempre se cumple esta tendencia.

A continuación se muestra un gráfico aclarativo comprendido por los datos de la tabla, cuya interpretación es más rápida y visual que la tabla.

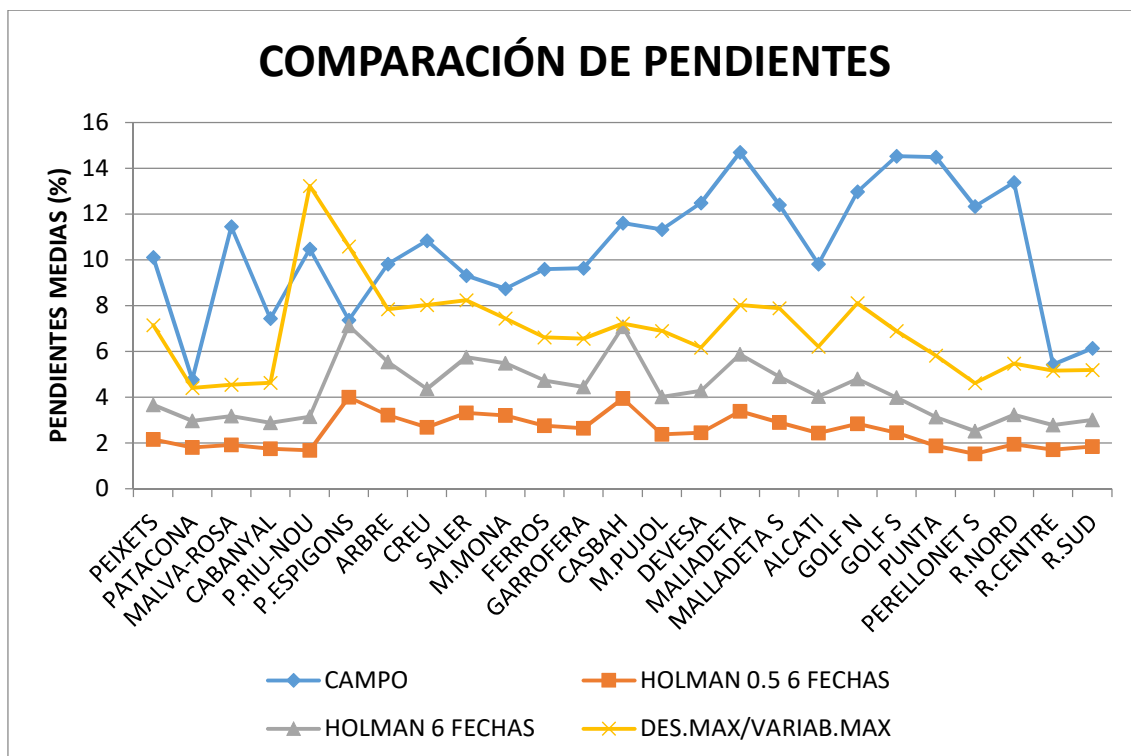


Ilustración 12. Comparación de pendientes por tres métodos. Las playas se han organizado de norte (izquierda) a sur (derecha).

Mediante este gráfico, se puede apreciar claramente que siguiendo el criterio de que la pendiente calculada por los datos de campo es la más correcta, la obtención de las pendientes por el método de desnivel máximo/variabilidad máxima, sería el método cuyas pendientes finales son más parecidas, aun así, la diferencia de valores de pendiente entre ambos métodos es notable, ya que dista en torno a 3 puntos.

Continuando con este criterio, el siguiente método más adecuado sería el resultante de aplicar la sobre elevación de Holman completa para un registro de 6 fechas, siendo su diferencia promedio con los datos de campo de alrededor de unos 6 puntos.

También se puede ver, que en las pendientes obtenidas mediante el ajuste de una función lineal, tanto aplicando la sobre elevación de Holman completa, como la mitad, la diferencia entre ambas es significativa, con variaciones de alrededor de 2 puntos.

Si nos fijamos en la diferencia que hay entre si se aplican 6 fechas u 8 fechas, la diferencia es muy pequeña, insignificante para nuestro estudio y a penas imperceptible en el gráfico.

A continuación se muestra una tabla resumen de las diferencias de pendiente explicadas en la página anterior. Están expresadas en %.

	DIFERENCIA EXPRESADA EN %			
	CAMPO- (DES.MÁX/VAR.MÁX)	CAMPO-HOLMAN (6 FECHAS)	(6 FECHAS)HOLMAN- HOLMAN*0.5	HOLMAN 6 FECHAS- HOLMAN 8 FECHAS
PEIXETS	2.97	5.77	1.60	0.18
PATACONA	0.36	4.29	2.32	-0.01
MALVA-ROSA	6.91	4.56	1.13	0.18
CABANYAL	2.81	4.53	3.13	0.05
P.RIU-NOU	-2.74	8.20	1.84	0.15
P.ESPIGONS	-3.21	4.86	1.98	0.09
ARBRE	1.99	5.18	1.81	0.15
CREU	2.82	8.18	1.95	0.05
SALER	1.07	10.54	1.54	0.02
M.MONA	1.30	6.49	1.68	0.04
FERROS	2.97	8.83	2.49	0.30
GARROFERA	3.06	7.51	1.99	0.16
CASBAH	4.39	8.28	1.25	0.21
M.PUJOL	4.43	3.26	2.29	0.19
DEVESA	6.32	7.31	1.63	0.06
MALLADETA	6.68	1.82	1.15	0.13
MALLADETA S	4.51	6.45	1.50	0.28
ALCATI	3.60	9.82	0.99	0.03
GOLF N	4.86	0.25	3.12	0.29
GOLF S	7.64	7.34	1.46	0.94
PUNTA	8.66	11.35	1.25	0.08
PERELLONET S	7.72	2.64	1.06	0.05
R.NORD	7.91	10.15	1.29	0.12
R.CENTRE	0.26	3.12	1.16	0.06
R.SUD	0.95	3.56	2.43	0.13
PROMEDIO	3.53	6.17	1.76	0.16

Tabla 13. Diferencias resultantes de pendientes promedio. Playas ordenadas de norte a sur.

Con todo, resulta demasiado atrevido aceptar que el levantamiento puntual hecho en campo es el más perfecto de los empleados. De hecho, hay elementos en el mismo que resultan sorprendentes.

Normalmente las playas de arena más fina tienen pendientes menores que las más gruesas. En el caso estudiado, las arenas más finas están al norte del puerto de Valencia (Peixets a Cabanyal) y eso cuadra bastante bien con las tres soluciones aportadas desde el análisis de la variabilidad de la línea de costa, pero no con la registrada en campo.

Asimismo, los materiales más gruesos aparecen inmediatamente al sur del puerto y van haciéndose más finos sobre todo en el tramo meridional de la Devesa del Saler. Ello, insistimos cuadra perfectamente con lo que vemos en el caso de las deducidas de las líneas de costa pero no en la de campo.

Queda pues, la duda, si el levantamiento puntual en campo ha sido una muestra significativa y si el valor que refleja la forma del frente de playa en un día, se corresponde con la pendiente de la orilla estricta, aquella que se mueve en el tiempo de una manera continua. El análisis de las secuencias temporales pueden ayudar a entender un poco mejor estos resultados.

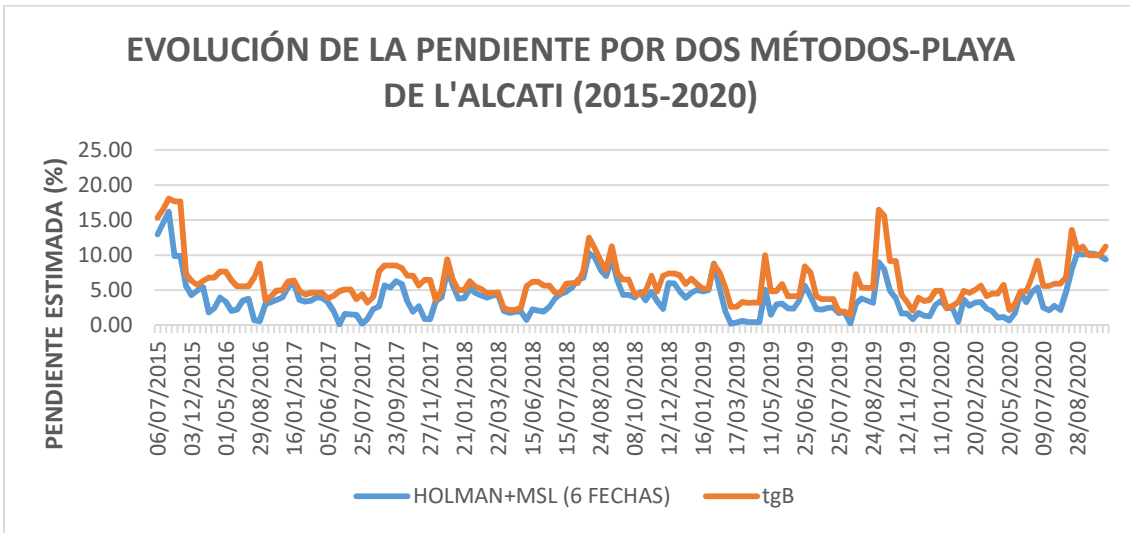
6.2 Estimaciones de la pendiente a lo largo de todo el periodo considerado utilizando el estimador de ajuste a la función lineal y del desnivel máximo / variabilidad máxima

A continuación se muestra un gráfico por cada una de las playas con la evolución de la pendiente del frente de playa de cada una de ellas, expresada mediante el método de desnivel máximo/ variabilidad máxima, al que llamaremos en el gráfico tgB, y mediante el método de ajuste de una función lineal, con la sobreelevación de Holman completa y calculada en registros de 6 fechas.

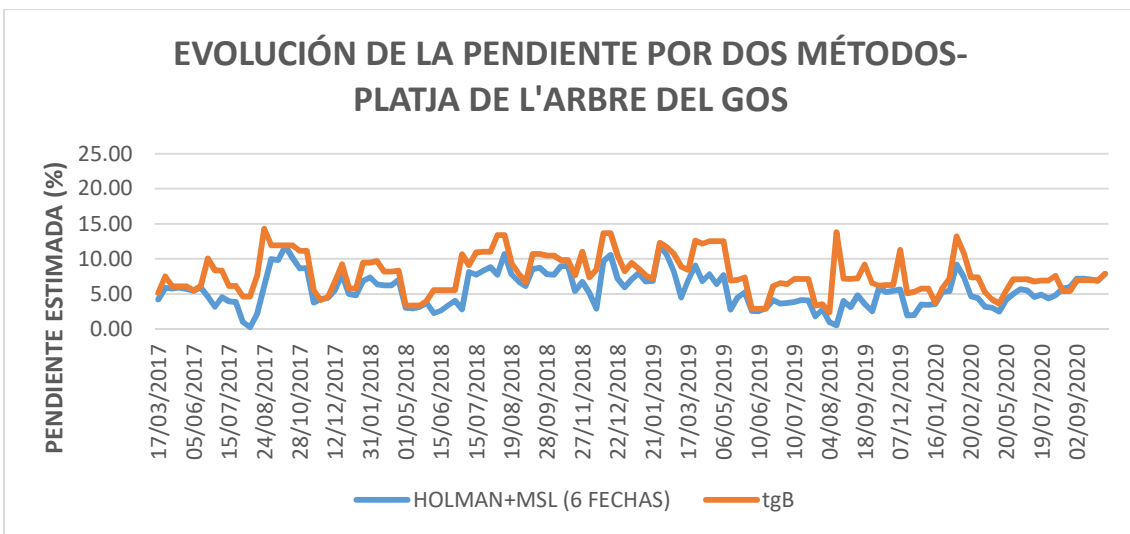
Se eligen estos dos métodos de estimación para observar la evolución de la pendiente del frente de cada una de las playas, ya que, como se ha explicado previamente son los dos métodos más óptimos según el criterio elegido.

Así, se pueden comparar con mayor claridad, las pendientes de cada una de las playas y su evolución en los últimos 5 años por las dos metodologías empleadas mediante datos provenientes de SDS.

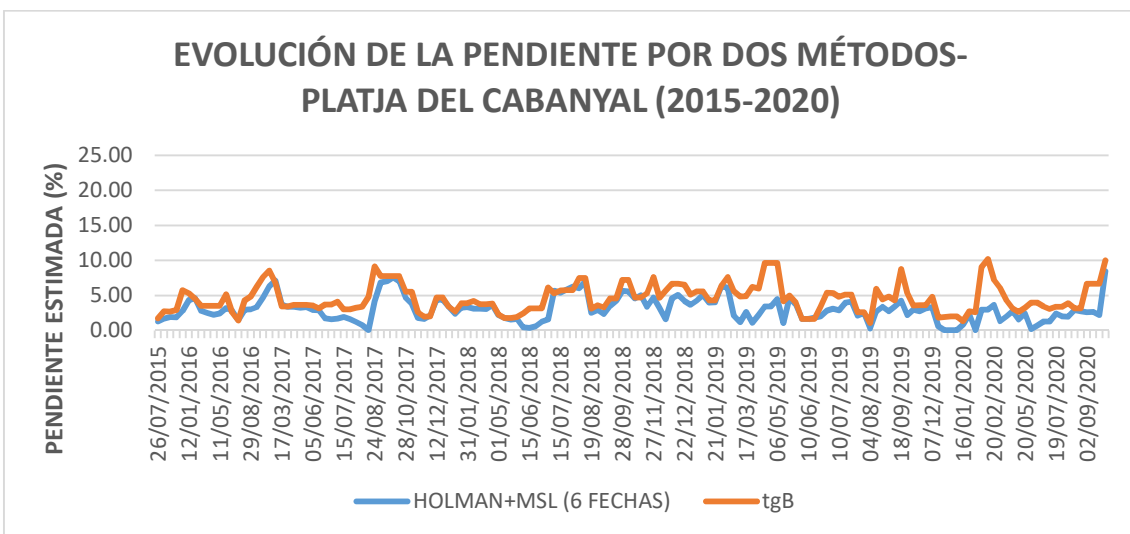
A modo general, no podemos establecer que se haya seguido ningún patrón de cambio global en las playas estudiadas en los últimos 5 años, ni de incremento del valor de las pendientes, ni de decremento.



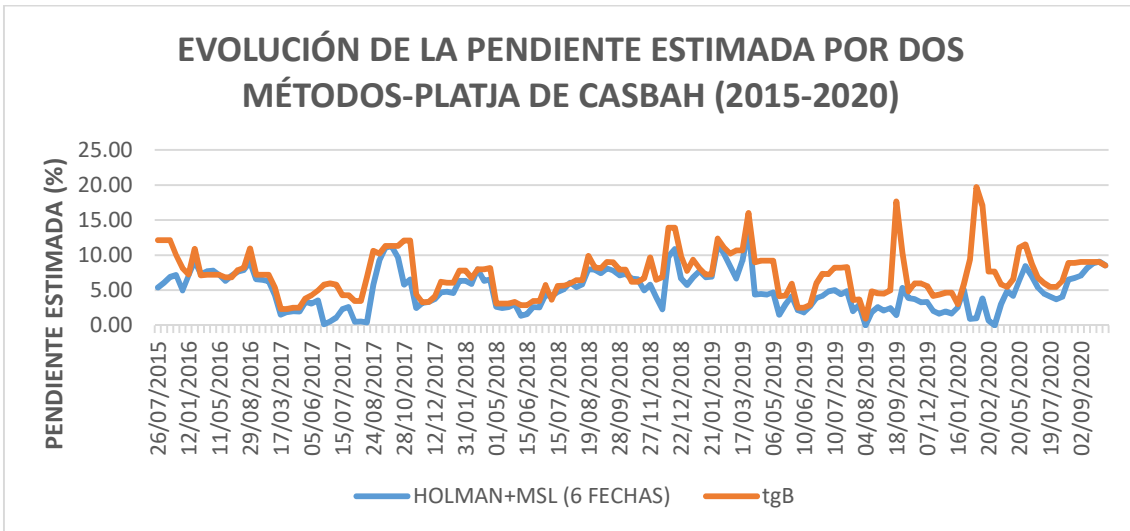
Il·lustració 13. Evolució de la pendient Platja de l'Alcatí.



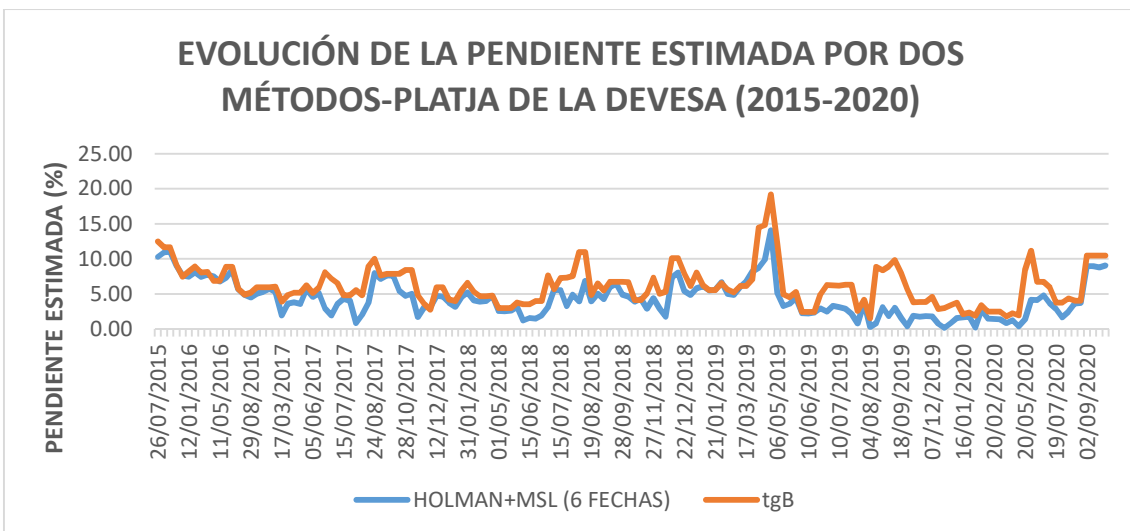
Il·lustració 14. Evolució de la pendient Platja de l'Arbre del Gos.



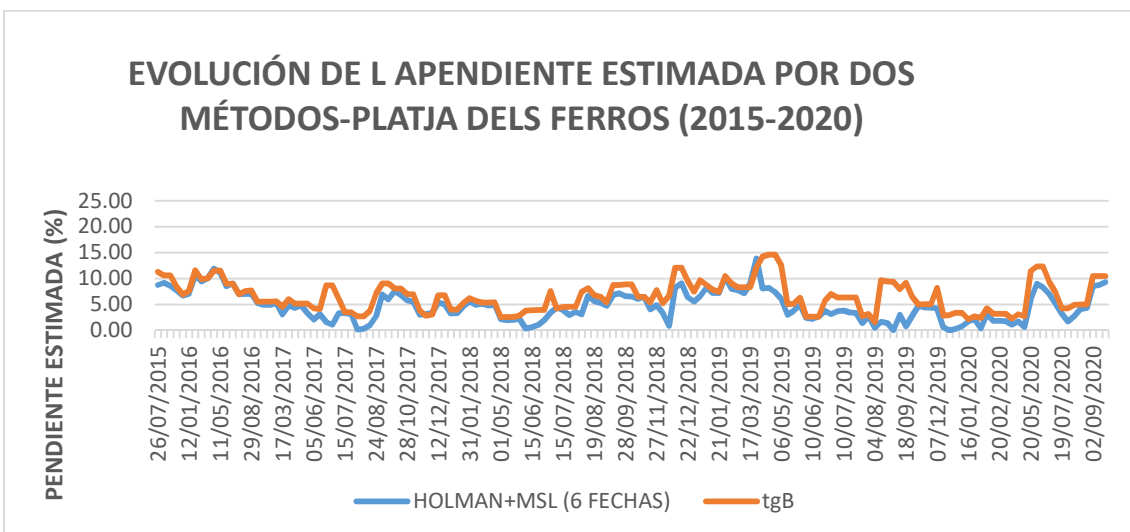
Il·lustració 15. Evolució de la pendient Platja del Cabanyal.



Il·lustració 16. Evolució de la pendient Platja de Casbah.



Il·lustració 17. Evolució de la pendient Platja de la Devesa.



Il·lustració 18. Evolució de la pendient Platja dels Ferros.

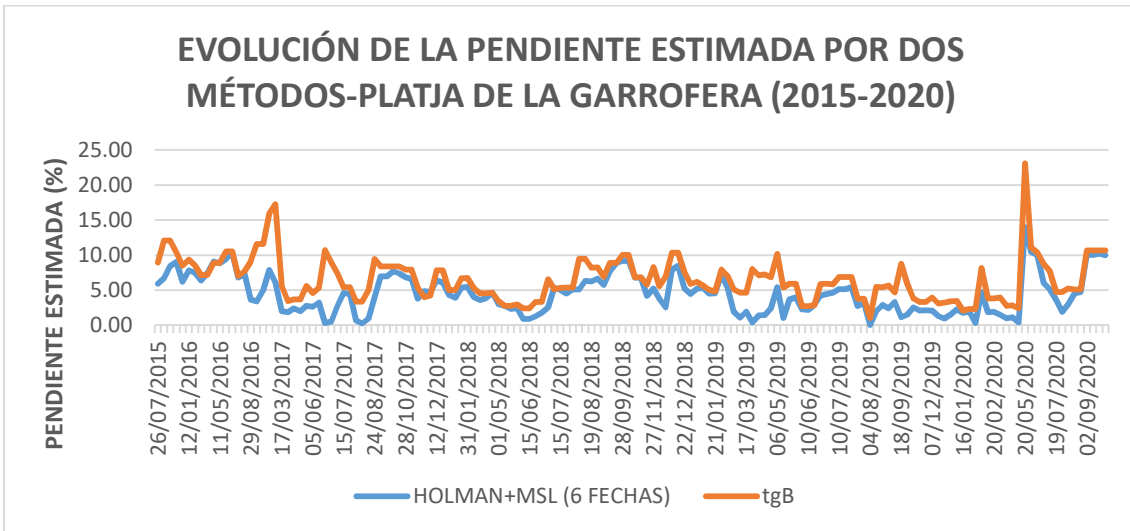


Ilustración 19. Evolución de la pendiente Platja de la Garrofera.

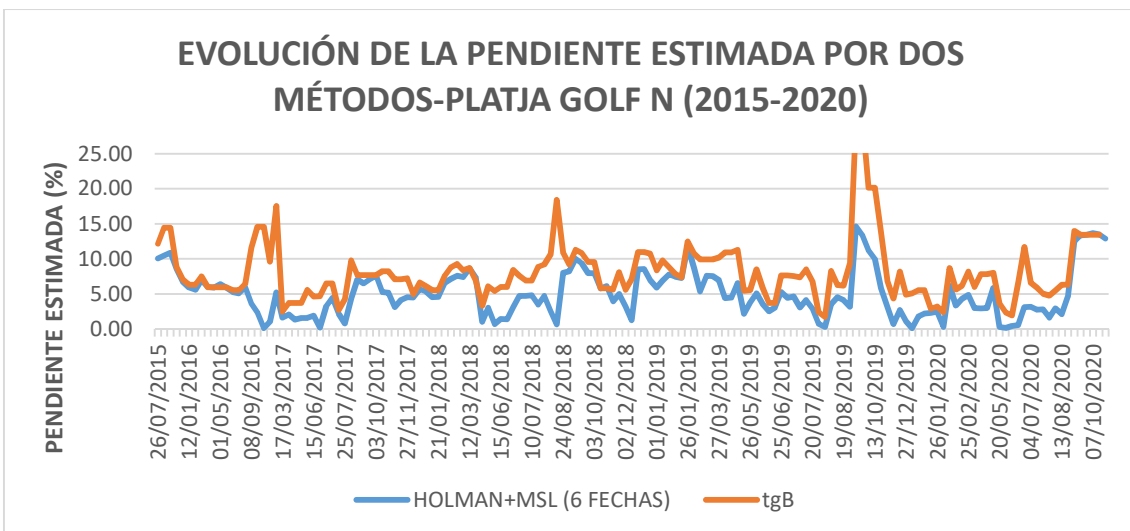


Ilustración 20. Evolución de la pendiente Platja Golf N.

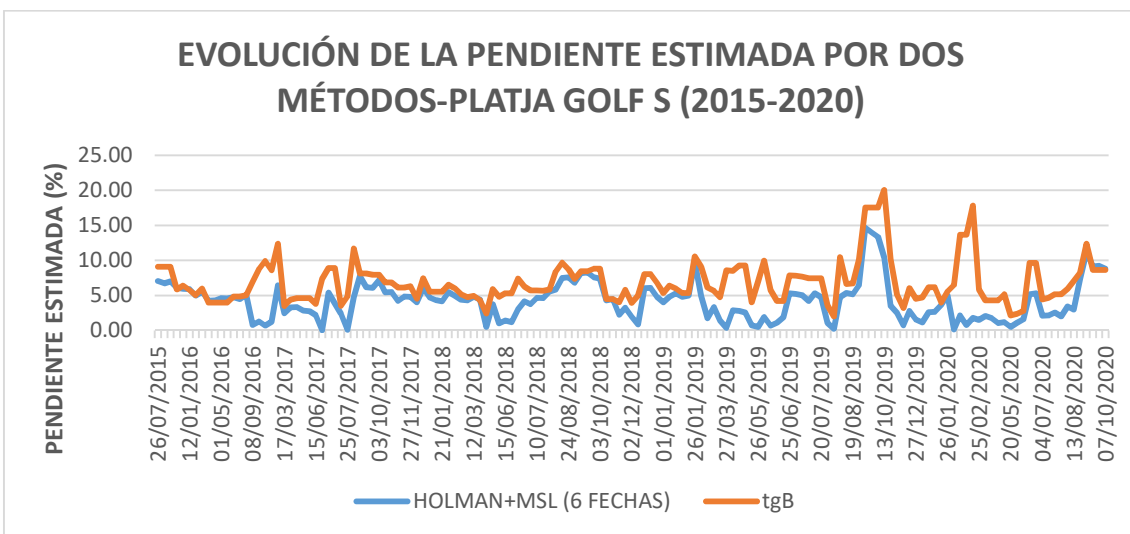


Ilustración 21. Evolución de la pendiente Platja Golf S.

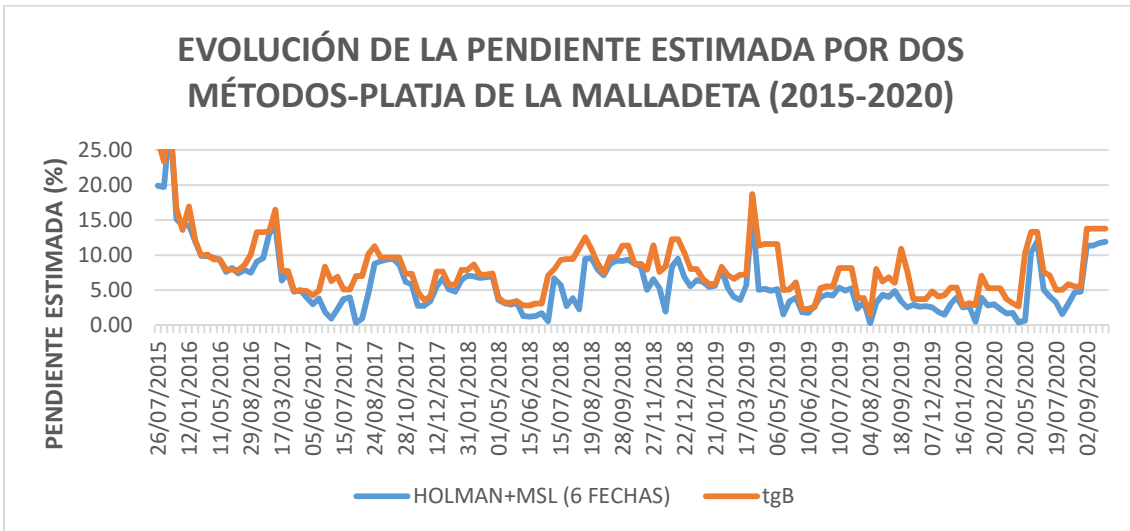


Ilustración 22. Evolución de la pendiente Platja de la Malladeta.

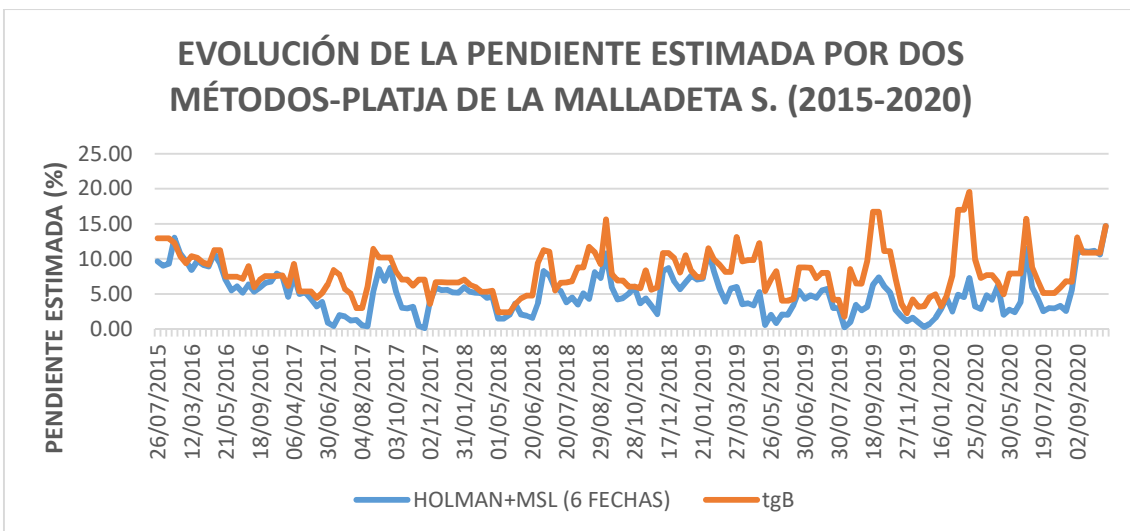


Ilustración 23. Evolución de la pendiente Platja de la Malladeta S.

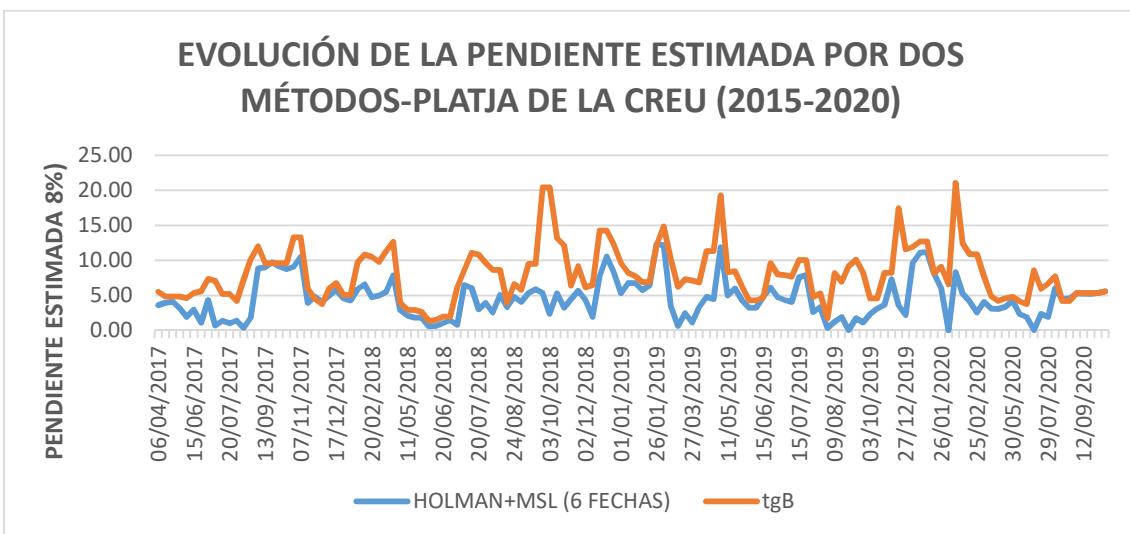


Ilustración 24. Evolución de la pendiente Platja de la Creu.

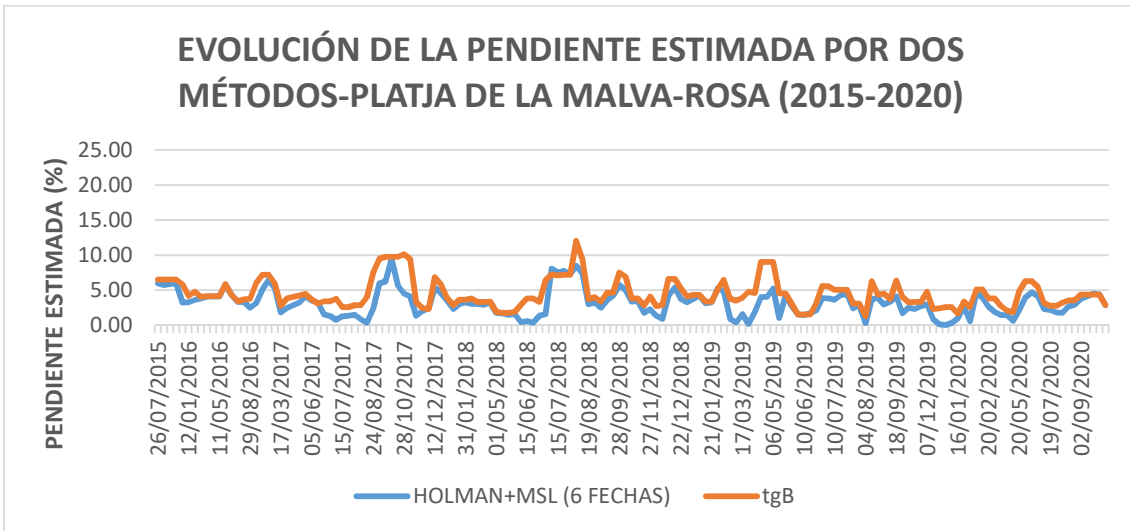


Ilustración 25. Evolución de la pendiente Platja de la Malva-Rosa.

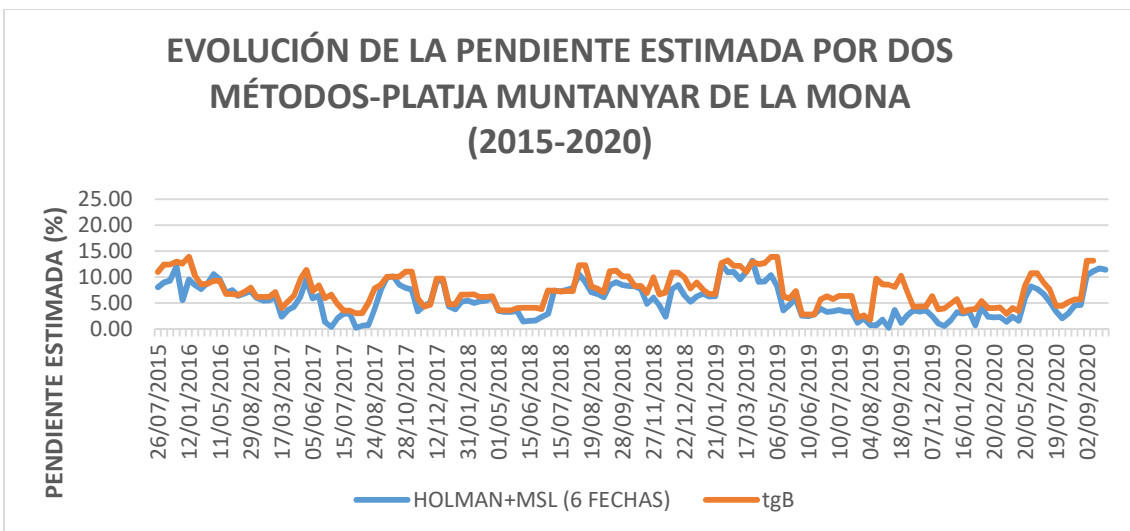


Ilustración 26. Evolución de la pendiente Platja Muntanyar de la Mona.

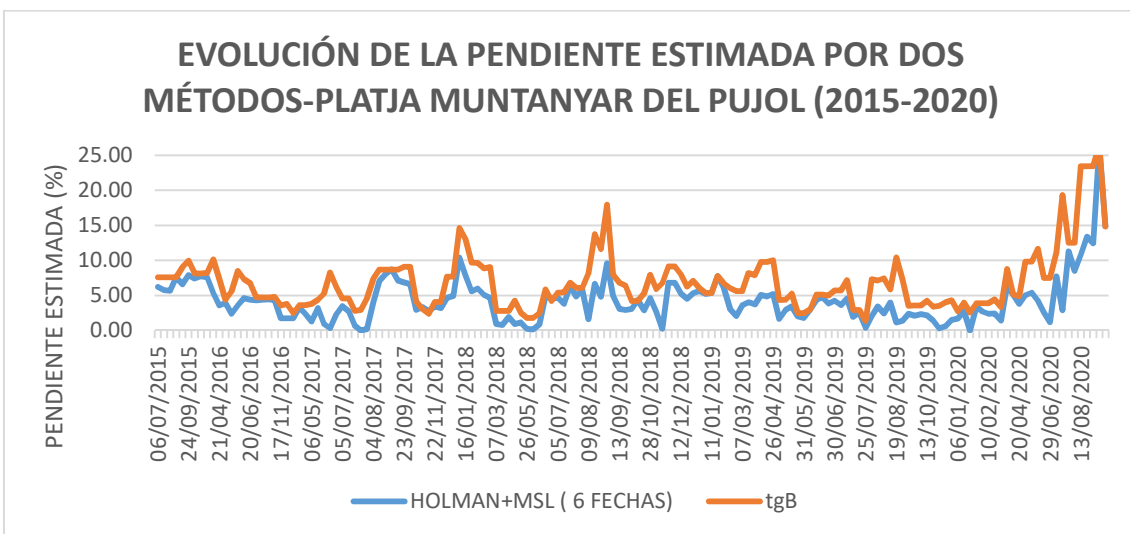
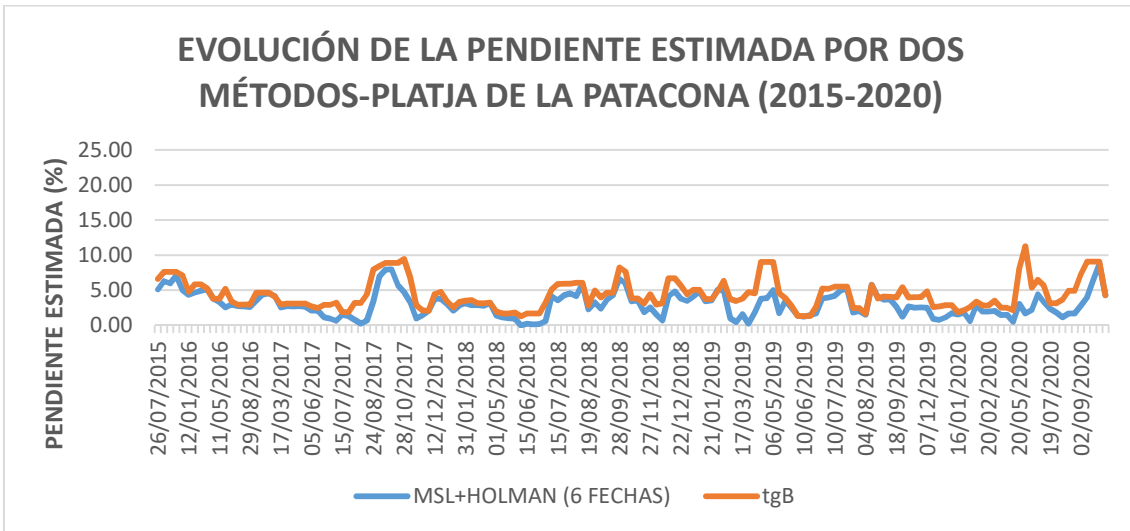
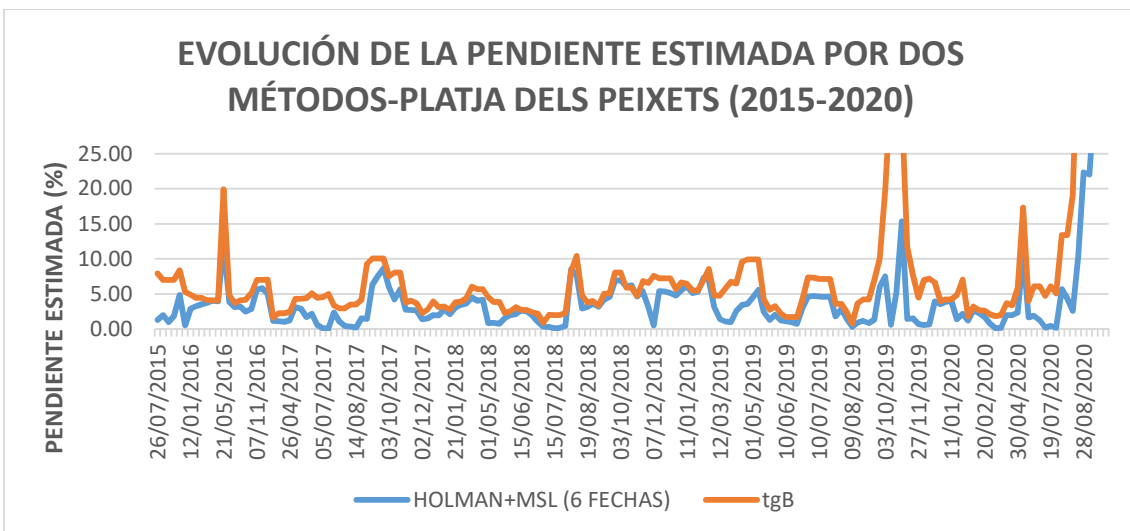


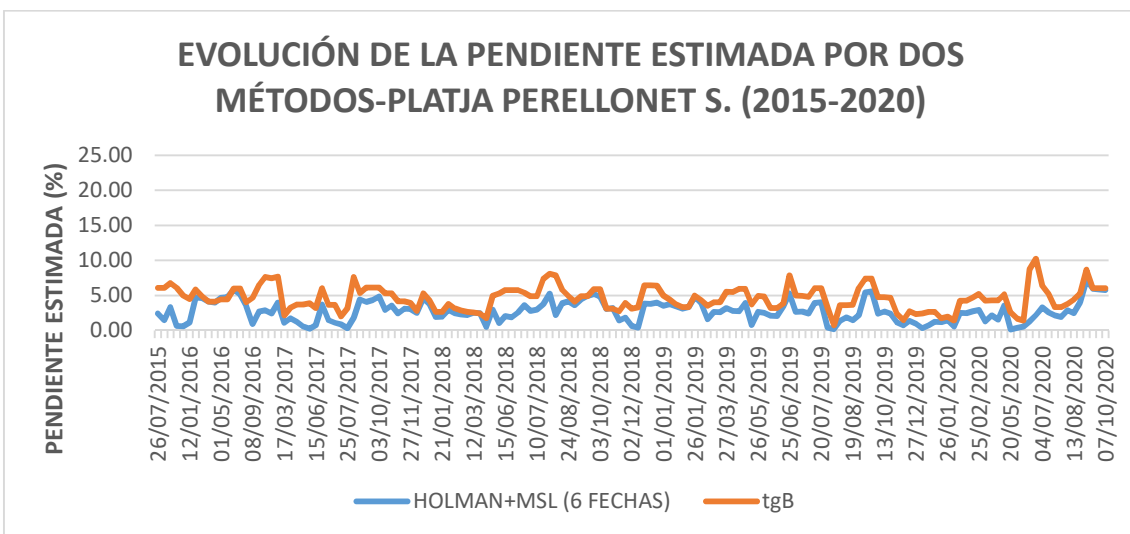
Ilustración 27. Evolución de la pendiente Platja Muntanyar del Pujol.



Il·lustració 28. Evolució de la pendient Platja de la Patacona.



Il·lustració 29. Evolució de la pendient Platja dels Peixets.



Il·lustració 30. Evolució de la pendient Platja Perellonet S.

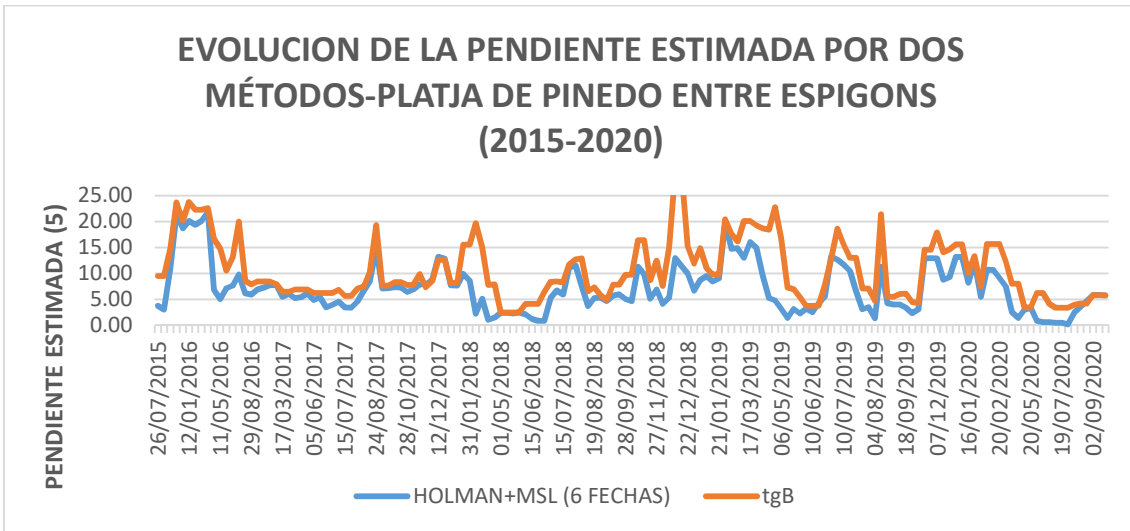


Ilustración 31. Evolución de la pendiente Platja Pinedo entre Espigons.

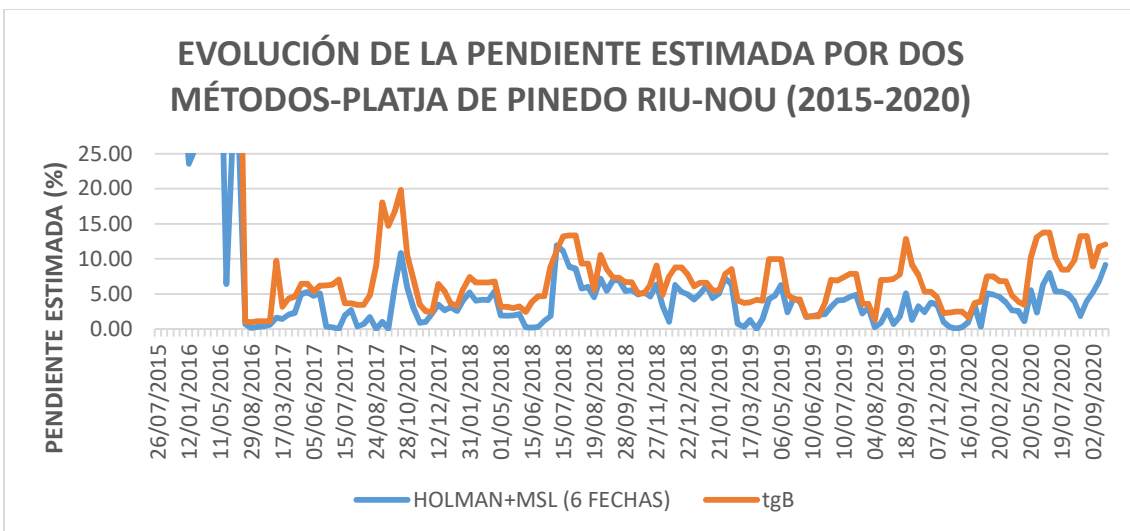


Ilustración 32. Evolución de la pendiente Platja Pinedo Riu-Nou.

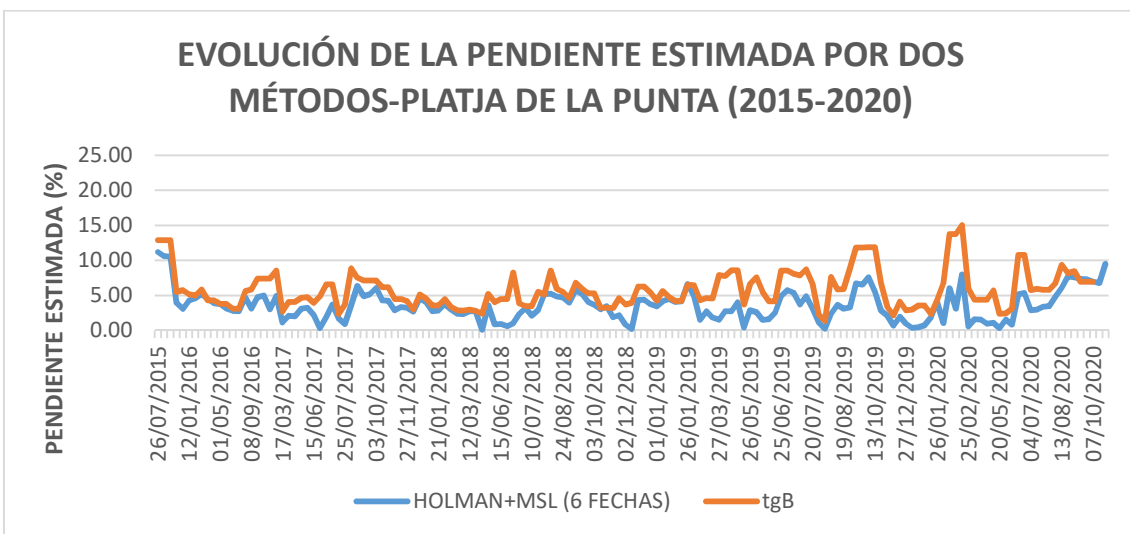


Ilustración 33. Evolución de la pendiente Platja de la Punta.

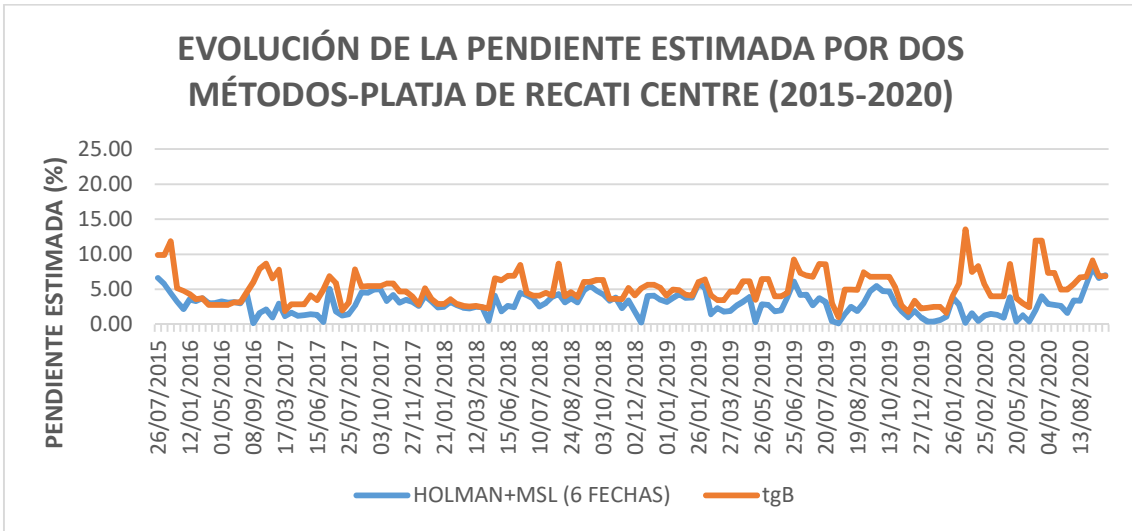


Ilustración 34. Evolución de la pendiente Platja de Recatí C.

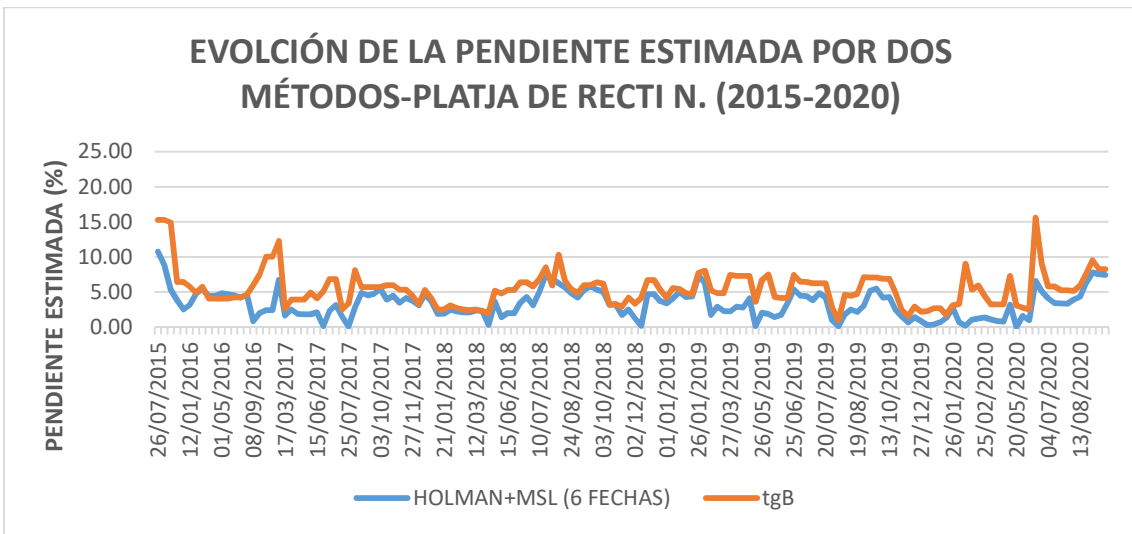


Ilustración 35. Evolución de la pendiente Platja de Recatí N.

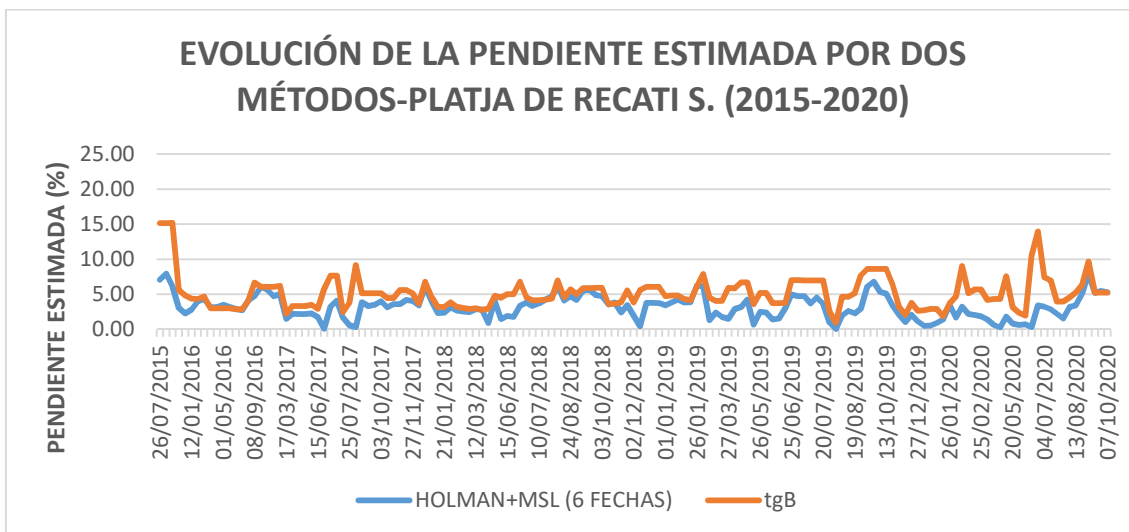


Ilustración 36. Evolución de la pendiente Platja de Recatí S.

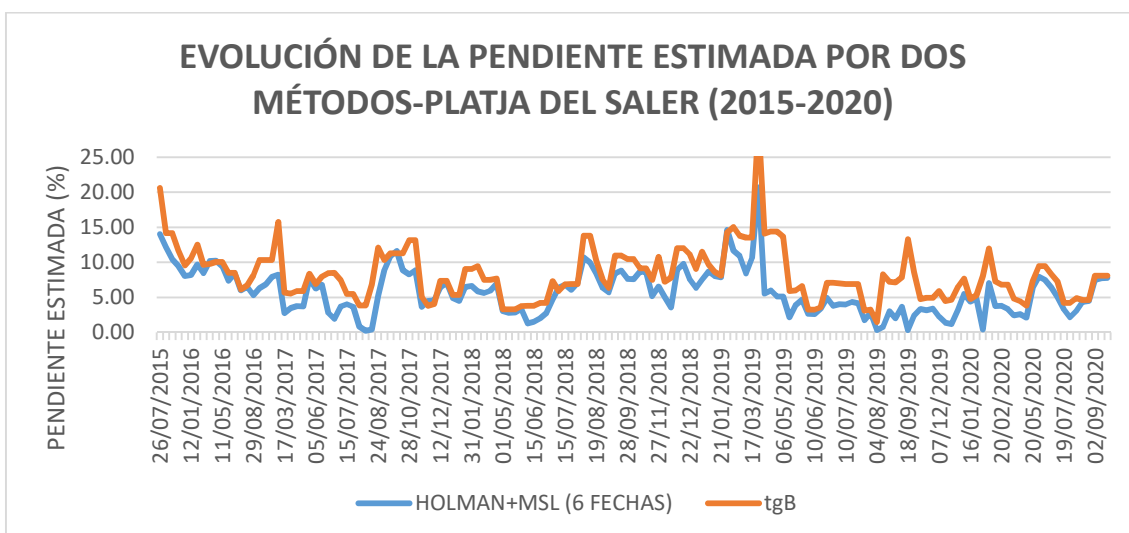


Ilustración 37. Evolución de la pendiente Platja del Saler.

La variabilidad de los valores evidencian que a lo largo del tiempo la pendiente va cambiando, y que el parámetro deducido mediante el empleo del máximo desnivel y variabilidad, ofrece una magnitud más alta sistemáticamente que la obtenida ajustando la función lineal, pero con un elevado grado de semejanza en su evolución.

El sistema permite reconocer también un rasgo claro, y es que en momentos de temporal (obsérvese el periodo diciembre 2019-enero 2020 que incluye el temporal Gloria) se aprecia, como era de esperar, una pendiente muy suave en la playa prácticamente en todos los casos.

6.3 Conclusiones a cerca de los resultados

Tras haberse probado varios métodos para deducir automáticamente la pendiente del frente de playa, partiendo de series de líneas de costa deducidas automáticamente de las imágenes Sentinel 2, y de información extraída de la base de datos de Puertos de Estado, se han comparado esos resultados frente a los levantamientos puntuales hechos con GPS-RTK pero la semejanza entre ellos es más bien baja.

Las pendientes puntuales tomadas un único día no parecen tener lógica con lo que se espera según la naturaleza de la dinámica de costa, mientras que sí que es coherente con las deducidas del análisis propuesto. Hará falta un mayor número de mediciones en campo para verificar o refutar los métodos propuestos.

Tras haber concluido todas las pruebas y comprobaciones pertinentes para llevar a cabo este trabajo y su correspondiente análisis, se puede decir que el método empleado mediante datos *SDS* más adecuado para estimar pendientes del frente de las playas es el de desnivel máximo/variabilidad máxima, ya que es el que más se acerca a la realidad, los datos tomados en campo.

Es de relevancia añadir también, que los resultados obtenidos no son tal y como se esperaban, ya que se esperaban resultados más parecidos a las pendientes obtenidas mediante datos en campo.

De hecho, el método de desnivel máximo/variabilidad máxima no se iba a estudiar en un principio. Este surgió a raíz de que ninguno de los cuatro métodos estudiados, provenientes de hacer un ajuste a una función lineal, cumplía con las expectativas que nos habíamos generado en un principio.

Pese a esto, hay que ser conscientes que esto es bastante probable que suceda en proyectos de investigación, en el que uno espera obtener un resultado muy bueno, y después los resultados finales no son tal como se esperaban.

7. PRESUPUESTO

En este apartado se desglosará el coste económico de la ejecución de este proyecto.

7.1 Trabajo de campo

Alquiler de vehículo.....	30€/mañana*7 mañanas =	210 €
Gasolina.....	137 km*0,27 €/km =	36,99 €
Personal.....	60€/mañana*7mañanas =	420 €
Alquiler de equipos		
GNSS LEICA SYSTEM 1200.....	65€/mañana*7 mañanas =	455€

Coste trabajo de campo = 1121,99 €

7.2 Trabajo de gabinete

Personal.....	60€/mañana*30 mañanas =	1800 €
Equipo informático.....	9€/día*30 días =	270 €
Softwares		
Licencia ArcGis.....	17 €/día*30 días =	510 €
Licencia Microsoft Office	0,33 €/día*30 días =	9,99 €

Coste trabajo de gabinete = 2589,9 €

COSTE TOTAL DEL PROYECTO = 3711,98 €

Para la elaboración del presupuesto se ha consultado la metodología empleada en la asignatura de Proyectos Geomáticos y Oficina Técnica.

Para cada uno de los importes, se han consultado las tablas del BOE, y algunas páginas de alquiler de vehículos y equipos.

Los importes tienen ya aplicado el IVA, por lo que el importe final es con IVA incluido.

8. CONCLUSIONES GLOBALES

A pesar de los inconvenientes y traspiés, como fueron al principio las mediciones en campo, ya que era muy incómodo caminar por la arena cargado, y sobretodo el cuidado que había que tener de que no entrase nada de agua ni arena al equipo; considero muy interesantes estos temas de investigación en la dinámica costera, ya que tanto los agentes naturales (oleaje, nivel del mar, erosión...), como los humanos (construcciones, contaminación...), hacen que el relieve y aspecto de las playas cambie más rápido de lo que a priori uno puede creer.

Como se ha comentado antes, para que este trabajo concluyese con un resultado más objetivo y preciso, se deberían de seguir una serie de registros de mediciones en campo prolongados en el tiempo. Así, se podrían comparar mejor los resultados con los provenientes de imágenes satelitales, ya que debido a las fechas en las que se han tomado los datos de campo, tan solo se han tenido en cuenta factores climáticos en la época primaveral, además de una sola fecha de medición por cada una de las playas.

Quizás una posible solución, sería establecer una metodología basada en tomar datos en campo en cada una de las playas por cada mes transcurrido. De esta manera, se dispondría de una mayor variabilidad de las pendientes obtenidas en campo, y probablemente la comparación con las pendientes deducidas de imágenes satelitales, daría unos resultados más significativos y provechosos.

En cuanto a la satisfacción personal, considero que este trabajo me ha servido de mucho, ya que he puesto en práctica conceptos teóricos vistos en la titulación, así como técnicas de análisis y captura de datos.

9. BIBLIOGRAFÍA

(2021). Retrieved 3 July 2021, from <https://www.boe.es/boe/dias/2020/07/03/pdfs/BOE-A-2020-7233.pdf>

Prediccion de oleaje, nivel del mar ; Boyas y mareografos | puertos.es. (2021). Retrieved 3 July 2021, from <http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>

Pardo Pascual, J., & Sanjaume, E. *Las dunas en España. 10-Las dunas de la Devesa del Saler* [Ebook].

(2020). Retrieved 19 June 2021, from https://www.researchgate.net/figure/Caracteristicas-de-las-playas-disipativas-intermedias-y-reflectivas_fig4_272157036

Ibarra Marinas, D., & Belmonte Serrato, F. (2017). *Comprendiendo el litoral: Dinámica y procesos* [Ebook]. MURCIA, Universidad de Murcia.

Vidal, C., Losada, M., Medina, R., & Losada, Í. (1995). *PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN DE PLAYAS ARTIFICIALES Y REGENERACIÓN DE PLAYAS* [Ebook] (2nd ed.). Santander.

López Úbeda, I. (2016). *Clasificación morfológica de las playas y modelado del perfil transversal en Valencia, Alicante y Murcia*. Universidad de Aliante.

Platges | Ajuntament de València - València. (2021). Retrieved 3 July 2021, from <https://www.valencia.es/web/guest/cas/playas>

Función PENDIENTE. (2021). Retrieved 3 July 2021, from <https://support.microsoft.com/es-es/office/funci%C3%B3n-pendiente-11fb8f97-3117-4813-98aa-61d7e01276b9>

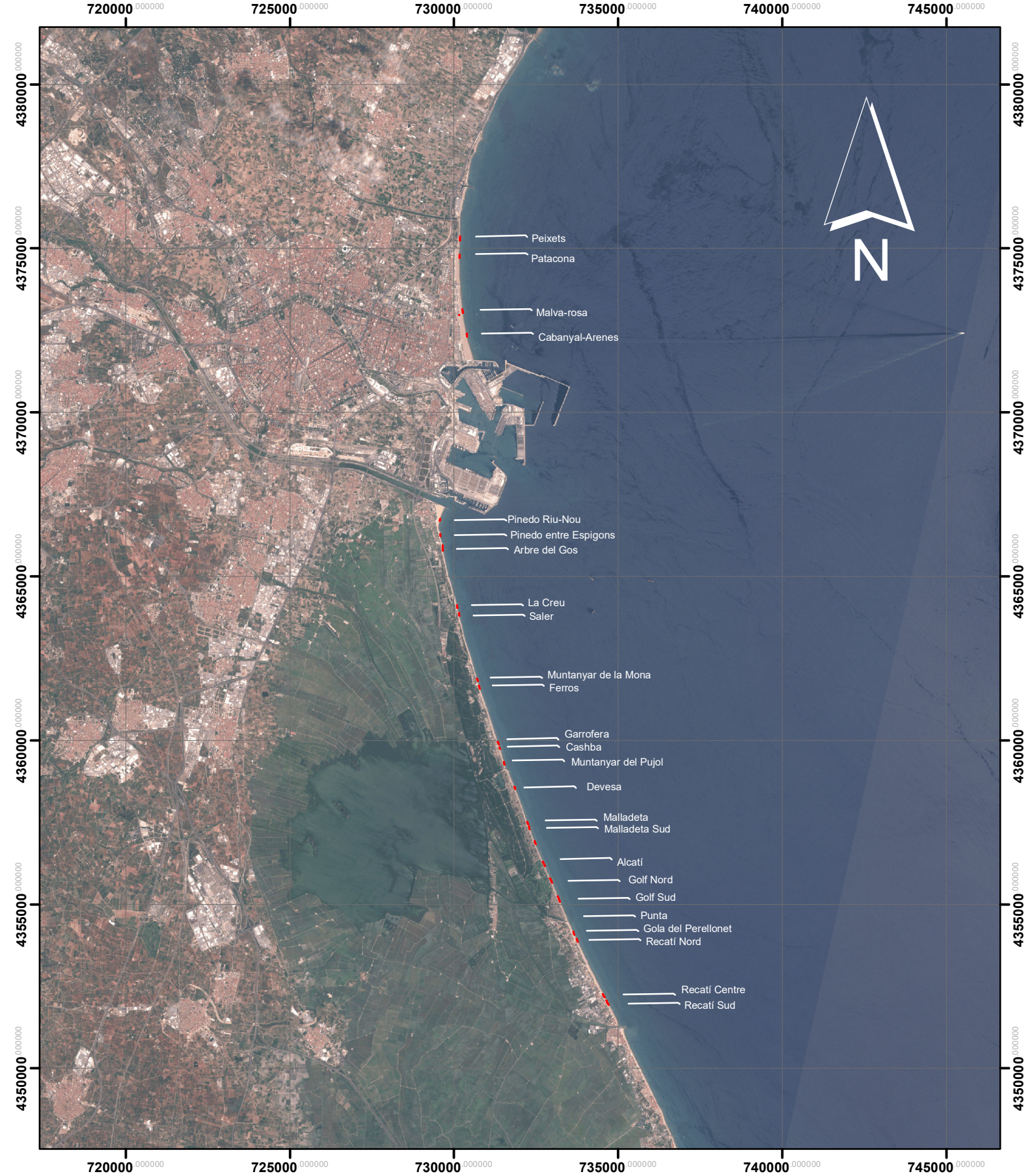
(2021). Retrieved 3 July 2021, from http://hydrobio.fcien.edu.uy/EFE_archivos/CLASE17.pdf

(2021). Retrieved 25 June 2021, from <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3386/40860-5.pdf>

Crear TIN—Ayuda | ArcGIS for Desktop. (2021). Retrieved 2 July 2021, from <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/3d-analyst-toolbox/create-tin.htm>

Fortop. (2021). Retrieved 7 July 2021, from <http://www.fortop.es/alquiler.aspx>

CARTOGRAFÍA



PLANO DE EMPLAZAMIENTO. PLAYAS TM VALENCIA

Autor: Gonzalo Julián Fernández González

Tutor: Josep Eliseu Pardo Pascual

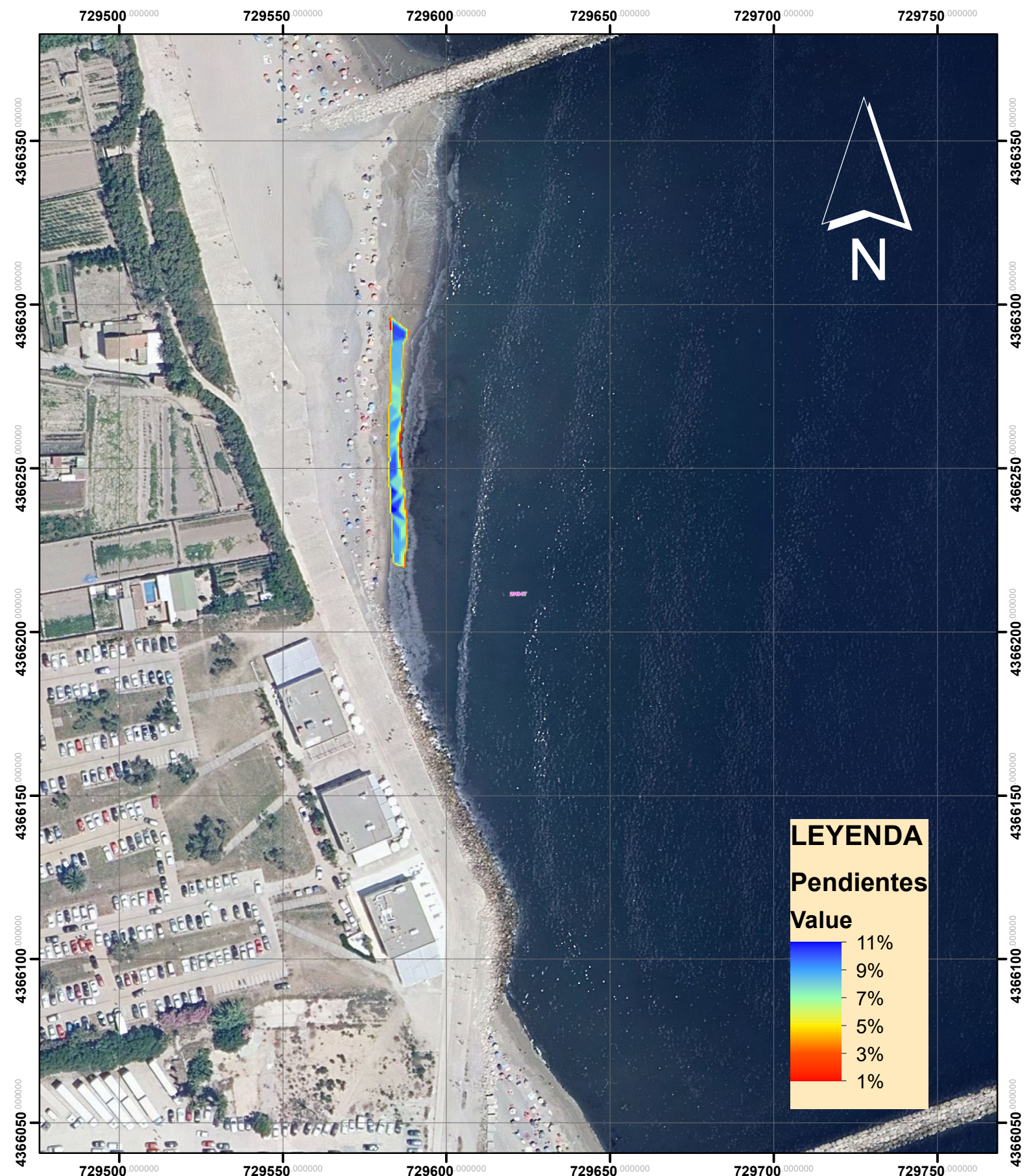
ETRS89 UTM ZONA 30N



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA GEODÉSICA
CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA



1:150,000



PLANO DE DETALLE. PLATJA DE PINEDO ENTRE ESPIGONS

Autor: Gonzalo Julián Fernández González

Tutor: Josep Eliseu Pardo Pascual

ETRS89 UTM ZONA 30N



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA GEODÉSICA
CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA



1:1,500

ANEJOS

Ficheros de Coordenadas tomados en campo. Sistema de referencia ETRS 89-ZONA 30N.
Playas ordenadas de norte a sur.

PEIXETS

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	730175.234	4375240.28	0.28
2	730175.284	4375240.32	0.297
3	730178.062	4375271.46	0.101
4	730178.239	4375273.18	0.155
5	730178.28	4375275.63	0.177
6	730178.687	4375280.15	0.197
7	730178.574	4375285.39	0.232
8	730178.713	4375290.66	0.228
9	730178.966	4375295.31	0.251
10	730178.69	4375303.16	0.262
11	730178.798	4375305.4	0.275
12	730178.777	4375308.16	0.25
13	730178.852	4375311.39	0.217
14	730180.318	4375314.13	0.243
15	730180.305	4375316.78	0.102
16	730180.12	4375320.49	0.205
17	730180.217	4375323.73	0.277
18	730180.297	4375329.22	0.368
19	730180.803	4375334.72	0.283
20	730181.29	4375338.03	0.35
21	730181.334	4375341.61	0.333
22	730181.569	4375345.61	0.254
23	730181.791	4375348.94	0.254
24	730182.218	4375352.95	0.294
25	730182.569	4375356.12	0.345
26	730183.649	4375360.04	0.263
27	730184.657	4375363.82	0.189
28	730185.871	4375367.24	0.145
29	730186.706	4375370.22	0.173
30	730187.558	4375374.12	0.254
31	730190.377	4375373.65	-0.035
32	730189.751	4375371.46	0.009
33	730189.536	4375369.55	-0.073
34	730188.707	4375365.91	-0.091
35	730187.792	4375362.12	-0.065
36	730186.996	4375357.18	-0.072
37	730186.073	4375352.76	-0.06
38	730184.903	4375348.43	-0.047
39	730184.583	4375342.14	-0.094
40	730184.037	4375337.05	-0.142
41	730183.308	4375326.09	-0.138
42	730183.289	4375322.74	-0.16
43	730182.817	4375318.34	-0.105
44	730182.791	4375313.41	-0.144
45	730182.565	4375308.31	-0.139

46	730182.403	4375304.67	-0.113
47	730182.239	4375299.98	-0.12
48	730182.089	4375294.6	-0.159
49	730181.674	4375290.36	-0.101
50	730181.698	4375286.15	-0.112
51	730181.552	4375281.15	-0.123
52	730181.31	4375277.01	-0.1
53	730181.044	4375272.09	-0.077
54	730180.35	4375267.27	-0.055
55	730180.458	4375261.58	-0.115
56	730180.745	4375258.03	-0.176
57	730180.267	4375252.68	-0.183
58	730180.203	4375247.75	-0.188
59	730180.829	4375240	-0.198
60	730180.978	4375235.69	-0.159
61	730183.13	4375236.05	-0.477
62	730182.905	4375237.24	-0.423
63	730182.508	4375239.63	-0.422
64	730182.314	4375242.2	-0.42
65	730182.223	4375245.6	-0.433
66	730182.43	4375249.93	-0.47
67	730182.618	4375253.37	-0.461
68	730182.41	4375258.12	-0.417
69	730182.626	4375263.14	-0.327
70	730182.76	4375268.05	-0.237
71	730182.706	4375274.17	-0.29
72	730182.856	4375279.73	-0.287
73	730183.502	4375284.66	-0.401
74	730183.857	4375289.48	-0.391
75	730183.622	4375294.01	-0.432
76	730184.358	4375299.35	-0.467
77	730184.725	4375305.53	-0.431
78	730184.871	4375309.69	-0.508
79	730184.763	4375312.72	-0.401
80	730185.118	4375317.02	-0.322
81	730185.72	4375321.8	-0.462
82	730186.011	4375326.3	-0.395
83	730185.956	4375328.01	-0.391
84	730185.377	4375332.7	-0.358
85	730184.858	4375332.81	-0.283
86	730184.295	4375332.78	-0.228
87	730183.584	4375332.8	-0.157
88	730182.854	4375332.79	-0.063
89	730182.181	4375332.84	0.062
90	730181.34	4375332.83	0.203
91	730180.617	4375332.82	0.308
92	730179.978	4375332.79	0.354

Patacona

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	730173.844	4374735.28	-0.328
2	730173.839	4374736.82	-0.299
3	730173.566	4374739.02	-0.29
4	730173.504	4374742.15	-0.33
5	730173.552	4374745.96	-0.429
6	730173.305	4374749.65	-0.424
7	730173.04	4374752.61	-0.372
8	730173.067	4374755.14	-0.352
9	730172.469	4374760.78	-0.313
10	730172.4	4374767.7	-0.29
11	730172.18	4374771.66	-0.3
12	730172.248	4374776.67	-0.336
13	730171.49	4374782.4	-0.344
14	730170.946	4374788.22	-0.342
15	730171.216	4374790.44	-0.355
16	730171.484	4374796.25	-0.336
17	730171.495	4374801.3	-0.344
18	730171.224	4374805.1	-0.452
19	730171.514	4374806.89	-0.432
20	730171.376	4374809.63	-0.427
21	730171.422	4374814.15	-0.368
22	730172.573	4374819.83	-0.496
23	730171.057	4374820.68	-0.268
24	730170.654	4374817.34	-0.244
25	730169.839	4374812.89	-0.234
26	730162.659	4374808.77	0.095
27	730169.829	4374808.85	-0.367
28	730169.51	4374806.62	-0.411
29	730168.843	4374803.91	-0.363
30	730168.935	4374801.39	-0.412
31	730169.01	4374797.81	-0.414
32	730169.2	4374795.39	-0.356
33	730170.663	4374792.71	-0.424
34	730171.438	4374791.23	-0.35
35	730171.641	4374787.63	-0.341
36	730171.522	4374780.9	-0.366
37	730170.251	4374776.79	-0.263
38	730169.079	4374770.82	-0.156
39	730168.976	4374764.76	-0.141
40	730169.201	4374761	-0.145
41	730168.906	4374755.53	-0.15
42	730169.266	4374749.94	-0.166
43	730169.819	4374744.74	-0.19
44	730169.709	4374737.78	-0.153
45	730169.532	4374733.45	-0.082

46	730170.008	4374728.14	-0.076
47	730169.82	4374723.28	-0.105
48	730169.615	4374718.25	-0.083
49	730169.322	4374712.94	-0.082
50	730168.716	4374706.89	-0.082
51	730168.634	4374703.16	-0.119
52	730164.831	4374702.36	0.246
53	730164.715	4374704.34	0.226
54	730164.573	4374707.28	0.221
55	730164.375	4374711.29	0.179
56	730164.225	4374715.48	0.164
57	730164.081	4374720.8	0.131
58	730163.883	4374725.5	0.144
59	730163.989	4374730.67	0.134
60	730163.969	4374734.65	0.161
61	730163.575	4374739.05	0.158
62	730163.571	4374739.03	0.154
63	730163.351	4374741.35	0.192
64	730163.05	4374744.93	0.19
65	730162.603	4374748.62	0.123
66	730162.792	4374753.45	0.162
67	730162.767	4374757.64	0.165
68	730163.612	4374761.42	0.154
69	730164.276	4374765.48	0.139
70	730164.173	4374771.74	0.119
71	730164.085	4374775.92	0.117

Malva-rosa

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	730268.573	4373029.47	0.166
2	730267.895	4373032.42	0.186
3	730267.366	4373035.25	0.192
4	730266.696	4373038.76	0.169
5	730265.637	4373043.2	0.171
6	730264.545	4373047.83	0.184
7	730263.367	4373052.5	0.211
8	730262.271	4373057.7	0.266
9	730260.877	4373064.53	0.32
10	730259.968	4373072.19	0.315
11	730258.948	4373079.48	0.264
12	730258.357	4373086.37	0.249
13	730258.124	4373092.8	0.224
14	730257.865	4373102.47	0.175
15	730256.47	4373110.38	0.128
16	730255.254	4373116.11	0.154
17	730254.048	4373124.55	0.206
18	730251.284	4373136.13	0.282
19	730250.073	4373144	0.289
20	730249.39	4373149.4	0.285
21	730249.273	4373155.15	0.265
22	730250.506	4373155.76	0.165
23	730251.81	4373155.65	-0.005
24	730253.077	4373155.63	-0.148
25	730252.894	4373154.24	-0.119
26	730253.267	4373150.38	-0.113
27	730253.257	4373146.83	-0.062
28	730253.567	4373142.42	0.047
29	730254.371	4373137.59	0.082
30	730255.503	4373132.94	0.146
31	730257.436	4373127.18	0.061
32	730259.629	4373117.97	0.061
33	730260.845	4373114.21	-0.014
34	730261.689	4373109.53	0.005
35	730262.599	4373105.04	0.019
36	730263.223	4373099.64	0.009
37	730264.145	4373093.84	-0.077
38	730264.412	4373086.89	-0.048
39	730265.189	4373080.05	-0.042
40	730266.145	4373075.59	-0.082
41	730267.708	4373069.79	-0.146
42	730268.409	4373062.93	-0.08
43	730269.289	4373058.92	-0.063
44	730270.773	4373053.65	-0.065
45	730272.159	4373048.99	-0.034

46	730273.356	4373047.14	-0.08
47	730274.24	4373043.77	-0.116
48	730275.155	4373039.14	-0.126
49	730275.733	4373030.26	-0.032
50	730276.594	4373030.24	-0.144
51	730277.736	4373030.47	-0.229
52	730277.421	4373032.09	-0.217
53	730276.991	4373035.24	-0.215
54	730276.417	4373040.25	-0.223
55	730276.111	4373042.86	-0.236
56	730275.628	4373045.69	-0.239
57	730274.622	4373050.77	-0.29
58	730272.691	4373055.11	-0.313
59	730271.617	4373059.05	-0.317
60	730270.812	4373062.71	-0.324
61	730270.791	4373064.83	-0.381
62	730270.204	4373068.03	-0.35
63	730269.175	4373072.67	-0.362
64	730268.405	4373077.26	-0.294
65	730268.037	4373081.74	-0.369
66	730267.178	4373087.58	-0.331
67	730267.045	4373093.28	-0.365
68	730266.066	4373100.07	-0.271
69	730265.46	4373104.94	-0.278
71	730162.153	4372945.01	2.107
72	730161.953	4372951.72	2.109
73	730161.75	4372960.01	2.101
74	730161.573	4372967.29	2.102
75	730161.413	4372970.27	2.775
76	730157.328	4372970.05	2.088
77	730153.078	4372969.99	2.093
78	730149.139	4372969.91	2.859
79	730148.964	4372976.34	2.374
80	730148.836	4372982.28	2.376
81	730148.697	4372987.62	2.375

Arenas-Cabanyal

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	730390.193	4372316.64	0.019
2	730389.781	4372318.83	0.049
3	730389.368	4372321.47	0.061
4	730388.657	4372325.12	0.095
5	730387.537	4372330.2	0.057
6	730386.828	4372334.77	0.045
7	730386.06	4372339.79	0.143
8	730385.629	4372343.17	0.159
9	730384.97	4372347.8	0.159
10	730384.704	4372351.39	0.126
11	730384.411	4372354.27	0.138
12	730384.18	4372357.76	0.258
13	730383.816	4372362.31	0.179
14	730383.471	4372366.08	0.142
15	730383.254	4372368.9	0.197
16	730382.971	4372372.78	0.254
17	730382.857	4372376.48	0.161
18	730382.423	4372380.5	0.151
19	730382.114	4372383.19	0.2
20	730381.612	4372387.54	0.193
21	730381.354	4372389.68	0.209
22	730380.594	4372393.49	0.202
23	730381.69	4372393.85	0.088
24	730382.597	4372394.02	-0.019
25	730383.64	4372394.33	-0.147
26	730384.759	4372394.8	-0.274
27	730385.565	4372395.15	-0.332
28	730385.344	4372394.44	-0.334
29	730385.559	4372392.88	-0.317
30	730385.641	4372390.32	-0.261
31	730386.045	4372387.18	-0.24
32	730386.142	4372383.07	-0.191
33	730386.652	4372379.56	-0.226
34	730386.753	4372374.45	-0.238
35	730386.745	4372369.17	-0.174
36	730387.34	4372363.78	-0.196
37	730387.955	4372359.63	-0.24
38	730388.291	4372355.52	-0.208
39	730388.436	4372351.76	-0.228
40	730388.546	4372350.08	-0.206
41	730389.081	4372347.52	-0.243
42	730389.537	4372342.76	-0.245
43	730390.029	4372338.59	-0.25
44	730390.516	4372334.71	-0.245
45	730391.984	4372328.75	-0.311

46	730392.818	4372323.37	-0.234
47	730393.917	4372316.74	-0.214
48	730395.119	4372310.71	-0.15
49	730396.699	4372305.99	-0.148
50	730400.314	4372307.66	-0.366
51	730400.051	4372310	-0.354
52	730399.142	4372313.28	-0.353
53	730399.092	4372315.63	-0.383
54	730398.668	4372319.53	-0.414
55	730397.658	4372325.23	-0.435
56	730396.867	4372331.03	-0.461
57	730396.212	4372333.84	-0.585
58	730395.715	4372334.78	-0.44
59	730395.141	4372336.68	-0.45
60	730393.903	4372340.88	-0.438
61	730392.671	4372344.85	-0.423
62	730391.734	4372348.48	-0.566
63	730391.37	4372350.05	-0.503
64	730391.225	4372351.22	-0.398
65	730389.626	4372356.05	-0.343
66	730388.495	4372360	-0.311
67	730391.119	4372364.59	-0.433
68	730391.111	4372368.34	-0.502
69	730390.873	4372371.51	-0.583
70	730389.524	4372373.63	-0.581
71	730389.333	4372374.96	-0.451
72	730388.913	4372377.72	-0.409
73	730388.176	4372381.9	-0.397
74	730387.364	4372385.89	-0.39
75	730388.464	4372393.19	-0.553
76	730386.669	4372397.82	-0.497
77	730385.897	4372401.76	-0.568
78	730384.881	4372405.65	-0.56
79	730384.173	4372409	-0.554

Pinedo Riu-Nou

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	729587.673	4366785.28	0.252
2	729587.001	4366783.76	0.353
3	729585.836	4366780.72	0.364
4	729584.601	4366776.78	0.364
5	729582.665	4366770.79	0.227
6	729581.328	4366766.89	0.188
7	729579.616	4366761.4	0.218
8	729577.5	4366757.12	0.176
9	729576.132	4366753.25	0.183
10	729575.161	4366749.34	0.263
11	729573.968	4366745.6	0.112
12	729572.187	4366739.81	0.187
13	729571.803	4366736.4	0.254
14	729570.505	4366730.32	0.198
15	729569.563	4366725	0.21
16	729568.942	4366722.74	0.304
17	729567.551	4366718.12	0.223
18	729566.486	4366713.42	0.203
19	729565.176	4366708.79	0.279
20	729563.894	4366704.78	0.393
21	729562.682	4366699.85	0.394
22	729561.474	4366694.75	0.292
23	729560.697	4366690.07	0.145
24	729559.726	4366685.49	0.319
25	729560.142	4366685.3	0.264
26	729560.806	4366685.26	0.142
27	729561.505	4366685.01	0.006
28	729562.097	4366685.04	-0.103
29	729562.322	4366686.31	-0.081
30	729563.546	4366689.32	-0.135
31	729564.591	4366693.07	-0.175
32	729565.375	4366697.02	-0.128
33	729566.355	4366700.83	-0.134
34	729567.191	4366706.02	-0.11
35	729568.498	4366710.79	-0.112
36	729570.367	4366717.14	-0.172
37	729571.62	4366721.15	-0.145
38	729573.05	4366726.72	-0.177
39	729575.193	4366731.99	-0.24
40	729576.789	4366737.77	-0.308
41	729578.247	4366742.13	-0.356
42	729580.013	4366747.55	-0.353
43	729580.665	4366752.42	-0.237
44	729581.922	4366756.4	-0.3
45	729583.29	4366756.48	-0.427

46	729583.784	4366756.41	-0.468
47	729583.632	4366756.17	-0.453
48	729582.707	4366754.89	-0.367
49	729581.308	4366753.09	-0.293
50	729580.296	4366750.27	-0.301
51	729578.609	4366744.98	-0.274
52	729577.908	4366742.24	-0.341
53	729576.879	4366739.01	-0.302
54	729575.267	4366734.49	-0.262
55	729574.286	4366729.12	-0.226
56	729573.27	4366723.3	-0.254
57	729571.797	4366718.74	-0.248
58	729572.592	4366713.64	-0.393
59	729572.017	4366710.98	-0.412
60	729570.705	4366706.08	-0.439
61	729569.145	4366702.48	-0.341
62	729567.392	4366697.96	-0.371

Pinedo entre Espigons

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	729582.848	4366296.42	0.174
2	729583.019	4366295.07	0.177
3	729583.09	4366292.31	0.219
4	729583.053	4366290.66	0.243
5	729582.879	4366288.5	0.173
6	729582.69	4366279.68	0.155
7	729582.551	4366276.37	0.159
8	729582.641	4366273.4	0.144
9	729582.385	4366270.47	0.159
10	729582.312	4366267.2	0.166
11	729582.383	4366263.75	0.22
12	729582.115	4366259.74	0.179
13	729582.415	4366256.18	0.179
14	729582.385	4366252.72	0.215
15	729582.262	4366248.98	0.25
16	729582.274	4366245.56	0.218
17	729582.525	4366242.84	0.273
18	729582.746	4366239.07	0.267
19	729583.093	4366235.99	0.223
20	729583.085	4366231.26	0.222
21	729583.179	4366226.7	0.207
22	729583.421	4366222.55	0.17
23	729583.55	4366220.74	0.141
24	729584.715	4366221.19	0.042
25	729585.943	4366221.79	-0.064
26	729585.995	4366224.68	-0.05
27	729585.981	4366227.78	-0.034
28	729585.897	4366231.4	-0.046
29	729585.544	4366237.2	-0.046
30	729585.395	4366242.69	-0.028
31	729585.162	4366248.09	-0.038
32	729585.193	4366251.78	-0.063
33	729584.81	4366255.91	-0.021
34	729584.889	4366259.18	-0.047
35	729585.292	4366262.35	-0.062
36	729585.567	4366267.55	-0.112
37	729586.29	4366271.96	-0.141
38	729586.722	4366277.21	-0.181
39	729586.535	4366281.38	-0.169
40	729586.946	4366286.37	-0.181
41	729587.617	4366289.36	-0.224
42	729587.812	4366291.76	-0.25
43	729588.75	4366291.96	-0.307
44	729588.075	4366290.76	-0.256
45	729587.355	4366287.93	-0.214

46	729586.903	4366278.81	-0.193
47	729586.435	4366274.23	-0.122
48	729586.731	4366270.36	-0.16
49	729586.752	4366266.34	-0.153
50	729586.487	4366261.98	-0.128
51	729585.715	4366257.46	-0.077
52	729586.84	4366249.27	-0.137
53	729587.124	4366246.48	-0.157
54	729587	4366241.75	-0.121
55	729587.8	4366238.05	-0.183
56	729588.116	4366233.64	-0.186
57	729588.042	4366230.12	-0.185
58	729588.003	4366226.98	-0.21
59	729587.726	4366222.69	-0.17
60	729587.477	4366219.71	-0.149

Arbre del Gos

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	729651.063	4365948.88	0.248
2	729651.603	4365946.63	0.145
3	729651.832	4365943.68	0.089
4	729652.325	4365940.16	0.041
5	729652.295	4365935.24	0.02
6	729652.657	4365931.55	-0.059
7	729652.693	4365928.42	-0.077
8	729652.783	4365926.14	-0.063
9	729652.832	4365917.47	-0.091
10	729652.941	4365913.23	-0.057
11	729652.734	4365908.84	-0.044
12	729652.808	4365903.36	0.016
13	729652.79	4365898.78	0.049
14	729653.154	4365894.01	0.038
15	729653.243	4365889.11	0.036
16	729653.28	4365885.46	0.08
17	729653.139	4365882.44	0.119
18	729653.365	4365877.41	0.098
19	729653.09	4365873.17	0.125
20	729653.201	4365872.45	0.11
21	729655.694	4365870.13	-0.181
22	729655.562	4365867.67	-0.181
23	729655.674	4365864.04	-0.221
24	729655.585	4365860.57	-0.218
25	729655.997	4365854.89	-0.253
26	729656.058	4365850.65	-0.191
27	729656.913	4365844.72	-0.158
28	729657.865	4365841	-0.167
29	729658.948	4365836.39	-0.131
30	729659.564	4365830.89	-0.052
31	729660.914	4365826.05	-0.091
32	729661.944	4365821.14	-0.111
33	729663.511	4365815.98	-0.189
34	729663.793	4365811.1	-0.19
35	729664.172	4365806.94	-0.194
36	729664.501	4365801.95	-0.214
37	729664.783	4365798.01	-0.227
38	729665.558	4365790.37	-0.217
39	729666.466	4365786.8	-0.281
40	729666.874	4365784.63	-0.381
41	729666.442	4365783.75	-0.322
42	729666.353	4365782.08	-0.266
43	729666.409	4365779.73	-0.23
44	729663.535	4365774.89	0.355
45	729662.787	4365777.47	0.385

46	729661.633	4365781.43	0.408
47	729660.688	4365786.18	0.464
48	729659.864	4365794.05	0.384
49	729659.682	4365797.7	0.378
50	729659.083	4365800.73	0.373
51	729658.131	4365805.3	0.334
52	729656.683	4365814.12	0.235
53	729656.641	4365822.65	0.23
54	729656.156	4365829.77	0.194
55	729654.485	4365840.41	0.201
56	729653.527	4365845.82	0.232
57	729652.981	4365850.37	0.213
58	729652.173	4365855.86	0.254
59	729651.801	4365859.8	0.34
60	729651.653	4365864.19	0.359
61	729651.875	4365867.85	0.321

Creu

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	730103.312	4364036.77	0.413
2	730102.678	4364038.8	0.375
3	730101.739	4364041.35	0.409
4	730100.934	4364044.88	0.475
5	730099.881	4364047.96	0.488
6	730099.015	4364051.33	0.547
7	730098.193	4364054.44	0.562
8	730097.506	4364057.34	0.518
9	730096.467	4364061.23	0.563
10	730095.388	4364065.46	0.543
11	730094.362	4364069.92	0.61
12	730092.824	4364076.39	0.647
13	730092.27	4364082.81	0.51
14	730091.838	4364086.13	0.502
15	730092.787	4364089.63	0.465
16	730092.993	4364092.54	0.414
17	730092.724	4364096.01	0.386
18	730092.398	4364099.24	0.424
19	730092.065	4364103.95	0.374
20	730091.697	4364107.76	0.427
21	730091.26	4364112.87	0.457
22	730090.604	4364116.52	0.428
23	730090.233	4364120.69	0.4
24	730090.082	4364122.76	0.449
25	730091.487	4364123.1	0.125
26	730092.636	4364123.47	0.006
27	730093.725	4364123.8	-0.094
28	730093.627	4364122.25	-0.062
29	730094.292	4364119.93	-0.087
30	730094.556	4364115.84	-0.059
31	730094.569	4364111.89	0.004
32	730095.013	4364107.32	0.02
33	730094.926	4364103.52	0.062
34	730095.158	4364100.97	0.046
35	730095.483	4364098.14	0.055
36	730096.613	4364091.99	-0.022
37	730097.508	4364086.89	-0.047
38	730097.592	4364085.89	-0.084
39	730097.677	4364082.86	-0.043
40	730097.983	4364078.95	-0.01
41	730098.372	4364074.52	-0.009
42	730099.302	4364069.22	-0.029
43	730100.438	4364064.05	-0.055
44	730101.917	4364060.8	-0.157
45	730102.836	4364057.79	-0.211

46	730103.176	4364055.12	-0.155
47	730103.834	4364052.27	-0.149
48	730104.853	4364052.33	-0.264
49	730105.471	4364052.48	-0.321
50	730105.195	4364053.53	-0.276
51	730104.631	4364055.67	-0.26
52	730103.679	4364058.12	-0.333
53	730103.25	4364060.79	-0.277
54	730102.096	4364069.14	-0.279
55	730101.393	4364073.67	-0.298
56	730100.41	4364078.03	-0.281
57	730099.599	4364082.13	-0.286
58	730099.162	4364087.48	-0.263
59	730098.323	4364093.68	-0.238
60	730098.287	4364098.54	-0.252
61	730097.72	4364102.42	-0.209
62	730097.67	4364106.31	-0.258
63	730098.378	4364110.09	-0.332
64	730097.322	4364114.39	-0.273
65	730095.812	4364114.15	-0.162
66	730094.892	4364113.93	-0.077
67	730093.794	4364113.72	0.025
68	730092.808	4364113.66	0.159
69	730092.131	4364113.64	0.291
70	730091.503	4364113.54	0.416

Saler

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	730150.472	4363868.96	0.17
2	730150.841	4363867.31	0.233
3	730151.572	4363864.71	0.241
4	730152.159	4363862.2	0.233
5	730153.006	4363859.27	0.22
6	730153.762	4363856.41	0.2
7	730154.483	4363853.03	0.177
8	730154.862	4363850.42	0.192
9	730155.447	4363847.18	0.149
10	730156.145	4363844.2	0.133
11	730156.649	4363840.79	0.113
12	730157.055	4363836.54	0.133
13	730157.877	4363831.58	0.116
14	730158.468	4363826.96	0.129
15	730159.166	4363822.14	0.147
16	730160.656	4363816.54	0.107
17	730161.558	4363811.23	0.148
18	730162.98	4363805.7	0.132
19	730164.113	4363801.08	0.149
20	730165.497	4363795.8	0.126
21	730166.377	4363792.36	0.124
22	730168.331	4363791.15	-0.059
23	730169.355	4363792.59	-0.194
24	730168.926	4363794.82	-0.195
25	730167.858	4363798.55	-0.164
26	730166.698	4363804.18	-0.176
27	730164.98	4363812.42	-0.202
28	730163.607	4363817.67	-0.193
29	730162.363	4363823.38	-0.192
30	730161.312	4363829.64	-0.196
31	730160.339	4363835.85	-0.212
32	730159.892	4363839.86	-0.194
33	730158.661	4363846.49	-0.18
34	730158.196	4363852.31	-0.185
35	730156.865	4363861.21	-0.236
36	730156.086	4363865.98	-0.253
37	730155.447	4363870.69	-0.296
38	730154.329	4363873.89	-0.252
39	730153.565	4363876.3	-0.252
40	730152.691	4363879.81	-0.256
41	730151.232	4363885.1	-0.261
42	730151.737	4363886.57	-0.344
43	730151.86	4363884.25	-0.301
44	730152.235	4363881.4	-0.291
45	730153.324	4363877.67	-0.28

46	730154.783	4363871.81	-0.265
47	730155.422	4363867.31	-0.235
48	730157.855	4363863.05	-0.316
49	730157.967	4363860.46	-0.304
50	730158.303	4363856.97	-0.279
51	730158.874	4363852.62	-0.269
52	730159.992	4363849.06	-0.276
53	730160.944	4363844.28	-0.317
54	730161.534	4363839.01	-0.337
55	730162.878	4363833.58	-0.387
56	730163.599	4363828.97	-0.405
57	730163.855	4363824.89	-0.352
58	730164.214	4363821.49	-0.361
59	730164.794	4363818.66	-0.353
60	730166.77	4363811.4	-0.444
61	730166.188	4363811.2	-0.318
62	730165.314	4363810.82	-0.213
63	730164.428	4363810.56	-0.121
64	730163.309	4363810.12	-0.016
65	730162.258	4363809.8	0.127
66	730161.418	4363809.61	0.255
67	730160.454	4363809.24	0.346
68	730159.468	4363808.89	0.351
69	730158.899	4363808.65	0.453
70	730158.49	4363808.51	0.586
71	730158.128	4363808.33	0.679
72	730157.978	4363808.37	0.759
73	730157.363	4363808.01	0.804

Muntanyar de la Mona

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortomètrica
1	730726.457	4361796.77	0.386
2	730726.413	4361797.59	0.392
3	730726.159	4361798.59	0.413
4	730725.689	4361800.21	0.39
5	730725.147	4361802.13	0.446
6	730724.591	4361803.8	0.47
7	730724.273	4361805.65	0.437
8	730723.719	4361807.97	0.362
9	730723.056	4361810.74	0.362
10	730722.067	4361813.27	0.391
11	730721.369	4361815.97	0.334
12	730720.31	4361818.41	0.286
13	730719.004	4361821.7	0.291
14	730717.948	4361824.52	0.361
15	730716.821	4361827.08	0.401
16	730716.352	4361829.14	0.38
17	730716.015	4361831.21	0.254
18	730714.682	4361833.93	0.326
19	730712.903	4361836.95	0.425
20	730711.762	4361839.74	0.347
21	730711.212	4361841.11	0.343
22	730710.899	4361841.57	0.304
23	730709.238	4361845.39	0.308
24	730708.187	4361847.37	0.306
25	730707.157	4361850.25	0.297
26	730705.811	4361853.17	0.429
27	730706.612	4361853.43	0.233
28	730707.393	4361853.72	0.077
29	730708.189	4361853.98	-0.041
30	730709.523	4361851.58	-0.106
31	730711.549	4361848.05	-0.146
32	730713.53	4361843.6	-0.137
33	730715.829	4361838.46	-0.106
34	730718.992	4361831.44	-0.119
35	730721.012	4361826.32	-0.1
36	730722.722	4361822.69	-0.177
37	730724.054	4361818.12	-0.189
38	730725.706	4361812.91	-0.236
39	730727.673	4361807.4	-0.213
40	730728.325	4361807.71	-0.274
41	730728.756	4361807.8	-0.318
42	730728.745	4361808	-0.33
43	730728.379	4361809.22	-0.352
44	730727.406	4361811.88	-0.342
45	730726.604	4361815.27	-0.375

46	730725.838	4361819.72	-0.428
47	730724.579	4361824.49	-0.393
48	730723.512	4361828.49	-0.427
49	730722.561	4361831.37	-0.452
50	730720.711	4361834.5	-0.409
51	730718.98	4361837.96	-0.373
52	730717.063	4361841.62	-0.381
53	730714.824	4361846.99	-0.404
54	730712.858	4361850.97	-0.362
55	730711.348	4361854.54	-0.394
56	730709.972	4361859.43	-0.41
57	730708.903	4361863.21	-0.447
58	730707.735	4361866.61	-0.465
59	730705.324	4361874.42	-0.389
60	730704.004	4361874.37	-0.3
61	730703.118	4361874.3	-0.219
62	730702.098	4361874.22	-0.135
63	730700.965	4361873.99	-0.002
64	730700.042	4361873.57	0.086
65	730699.118	4361873.45	0.218
66	730698.319	4361873.27	0.281

Ferros

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	730769.986	4361646.56	-0.412
2	730770.281	4361644.88	-0.377
3	730770.763	4361642.03	-0.386
4	730771.311	4361637.98	-0.365
5	730771.936	4361635.11	-0.406
6	730772.474	4361631.95	-0.392
7	730773.78	4361627	-0.399
8	730774.189	4361623.9	-0.358
9	730775.855	4361619.39	-0.386
10	730776.733	4361616.3	-0.372
11	730778.13	4361612.01	-0.381
12	730779.617	4361606.53	-0.395
13	730780.34	4361602.1	-0.342
14	730782.267	4361596.1	-0.315
15	730783.224	4361592.4	-0.292
16	730781.714	4361591.5	-0.135
17	730780.431	4361593.67	-0.088
18	730778.875	4361597.63	-0.094
19	730777.061	4361602.31	-0.084
20	730775.531	4361606.26	-0.016
21	730773.533	4361612.22	-0.014
22	730771.853	4361617.69	-0.005
23	730770.32	4361623.09	-0.01
24	730769.16	4361627.72	-0.028
25	730767.913	4361632.24	-0.044
26	730767.912	4361632.2	-0.043
27	730767.085	4361635.61	0.001
28	730766.049	4361639.54	0.046
29	730765.359	4361644.09	0.076
30	730764.727	4361648.76	0.121
31	730763.865	4361653.67	0.052
32	730762.795	4361658.03	0.034
33	730761.297	4361662.86	0.083
34	730760.535	4361667.22	0.107
35	730759.974	4361670.62	0.118
36	730759.46	4361670.19	0.219
37	730758.848	4361670.13	0.315
38	730758.922	4361669.26	0.271
39	730759.409	4361668.7	0.25
40	730760.21	4361666.58	0.217
41	730760.317	4361663.39	0.25
42	730761.226	4361659.23	0.279
43	730761.542	4361657.05	0.324
44	730762.298	4361654.41	0.338
45	730763.159	4361650.74	0.331

46	730763.605	4361646.15	0.264
47	730763.943	4361644.25	0.283
48	730764.132	4361639.84	0.305
49	730765.12	4361632.6	0.294
50	730766.142	4361628.23	0.306
51	730766.712	4361625.17	0.278
52	730767.76	4361621.01	0.293
53	730769.671	4361616.21	0.302
54	730773.428	4361603.75	0.296
55	730774.146	4361601.56	0.282
56	730774.704	4361599.54	0.288
57	730776.171	4361595.39	0.338
58	730776.701	4361592.53	0.34
59	730777.384	4361588.98	0.36
60	730778.754	4361584.88	0.45
61	730780.413	4361580.52	0.454
62	730782.022	4361575.41	0.434
63	730783.449	4361571.13	0.445
64	730784.566	4361567.79	0.496
65	730785.024	4361567.76	0.413
66	730785.586	4361567.9	0.287
67	730786.451	4361568.13	0.143
68	730787.372	4361568.46	-0.018
69	730788.273	4361568.62	-0.072
70	730789.21	4361568.89	-0.139
71	730789.979	4361569.14	-0.217
72	730790.644	4361569.35	-0.298
73	730791.155	4361569.29	-0.353
74	730791.438	4361569.38	-0.411

Garrofera

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	731354.904	4359887.62	0.356
2	731354.437	4359889.36	0.393
3	731353.72	4359891.98	0.426
4	731352.744	4359895.99	0.42
5	731352.219	4359900.06	0.4
6	731351.49	4359904.23	0.427
7	731350.484	4359908.36	0.454
8	731349.506	4359912.36	0.426
9	731346.981	4359917.29	0.408
10	731344.579	4359921.82	0.407
11	731342.709	4359924.98	0.435
12	731340.227	4359927.66	0.424
13	731337.286	4359930.95	0.422
14	731335.051	4359934.69	0.392
15	731332.95	4359939.08	0.339
16	731331.307	4359942.39	0.415
17	731329.405	4359946.42	0.391
18	731327.922	4359950.24	0.369
19	731326.649	4359953.3	0.403
20	731325.433	4359956.2	0.399
21	731324.143	4359959.55	0.354
22	731323.181	4359962.06	0.341
23	731323.94	4359962.23	0.324
24	731325.021	4359962.67	0.275
25	731325.868	4359962.97	0.227
26	731326.927	4359963.32	0.105
27	731327.282	4359961.91	0.161
28	731328.301	4359959.38	0.08
29	731329.86	4359956.16	0.04
30	731331.695	4359952.33	-0.023
31	731333.563	4359948.08	-0.029
32	731335.938	4359942.45	-0.046
33	731338.271	4359938.08	-0.062
34	731341.11	4359932.77	-0.021
35	731344.266	4359928.53	-0.03
36	731347.879	4359923.65	-0.011
37	731351.787	4359917.89	-0.056
38	731354.494	4359912.97	-0.107
39	731356.368	4359908.09	-0.093
40	731357.888	4359901.69	-0.097
41	731359.437	4359894.52	-0.103
42	731360.222	4359887.48	-0.067
43	731360.987	4359882.52	-0.086
44	731361.801	4359877.81	-0.08
45	731362.637	4359875.82	-0.079

46	731363.082	4359875.83	-0.13
47	731363.873	4359875.98	-0.222
48	731364.313	4359876.05	-0.237
49	731364.803	4359876.22	-0.32
50	731364.27	4359877.82	-0.295
51	731363.56	4359880.75	-0.292
52	731363.139	4359885.08	-0.325
53	731362.423	4359889.27	-0.317
54	731361.559	4359893.46	-0.297
55	731360.719	4359898.9	-0.308
56	731359.738	4359903.8	-0.351
57	731359.815	4359905.25	-0.508
58	731359.14	4359908.44	-0.502
59	731357.963	4359912.55	-0.48
60	731355.811	4359917.37	-0.489
61	731354.26	4359920.72	-0.532
62	731351.803	4359924.49	-0.495
63	731349.146	4359928.33	-0.594
64	731346.072	4359930.43	-0.309
65	731346.091	4359930.41	-0.251
66	731344.309	4359932.83	-0.309
67	731342.58	4359935.2	-0.309
68	731340.297	4359938.3	-0.233
69	731328.9	4359950.18	0.316
70	731329.777	4359950.49	0.229
71	731330.64	4359950.81	0.135
72	731331.465	4359951.05	0.034
73	731332.348	4359951.43	-0.052
74	731333.287	4359951.79	-0.148
75	731333.965	4359952.14	-0.245
76	731334.707	4359952.53	-0.296
77	731335.334	4359953.03	-0.412
78	731335.645	4359953.19	-0.529

Cashba

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	731387.517	4359784.74	-0.599
2	731387.988	4359782.21	-0.545
3	731388.08	4359778.32	-0.448
4	731389.243	4359772.9	-0.533
5	731390.767	4359767.97	-0.581
6	731392.313	4359763.87	-0.57
7	731393.933	4359759.55	-0.57
8	731394.745	4359755.32	-0.506
9	731396.344	4359751.4	-0.516
10	731399.158	4359746	-0.584
11	731400.935	4359742.09	-0.58
12	731401.632	4359739.1	-0.409
13	731406.146	4359731.94	-0.713
14	731408.499	4359727.42	-0.739
15	731403.814	4359726.07	-0.055
16	731401.688	4359730.99	-0.033
17	731399.188	4359734.81	0.064
18	731398.061	4359737.75	0.021
19	731396.973	4359740.86	-0.05
20	731395.454	4359744.4	-0.057
21	731394.393	4359747.15	-0.052
22	731392.839	4359751.63	-0.13
23	731391.837	4359754.91	-0.163
24	731390.34	4359758.13	-0.153
25	731389.151	4359761.43	-0.14
26	731387.292	4359765.78	-0.117
27	731386.514	4359768.58	-0.12
28	731385.693	4359771.55	-0.121
29	731385.203	4359775.1	-0.17
30	731385.033	4359778.61	-0.168
31	731384.579	4359782.52	-0.111
32	731384.598	4359785.56	-0.088
33	731385.093	4359789.87	-0.076
34	731383.691	4359789.92	0.124
35	731383.352	4359789.96	0.168
36	731382.845	4359789.95	0.228
37	731382.426	4359789.94	0.27
38	731381.873	4359789.92	0.346
39	731381.473	4359790	0.386
40	731380.881	4359790.01	0.361
41	731381.392	4359788.79	0.393
42	731381.412	4359787.18	0.438
43	731381.295	4359785.3	0.457
44	731381.206	4359783.68	0.492
45	731381.058	4359782.36	0.45

46	731381.057	4359780.92	0.396
47	731380.66	4359778.71	0.392
48	731380.543	4359777.3	0.393
49	731380.649	4359775.9	0.423
50	731380.919	4359774.23	0.433
51	731381.551	4359772.03	0.41
52	731382.459	4359769.03	0.414
53	731383.304	4359765.96	0.339
54	731383.835	4359763.73	0.326
55	731384.937	4359761.44	0.31
56	731385.695	4359759.4	0.276
57	731386.422	4359756.57	0.292
58	731387.927	4359753.26	0.313
59	731389.414	4359749.76	0.31
60	731390.196	4359747.94	0.317
61	731390.802	4359746.15	0.335
62	731392.009	4359743.44	0.395
63	731392.866	4359740.95	0.43
64	731393.557	4359739.18	0.437
65	731394.016	4359739.32	0.422
66	731394.534	4359739.49	0.361
67	731395.447	4359739.87	0.263
68	731396.394	4359740.19	0.066
69	731397.217	4359740.39	-0.071
70	731398.219	4359740.8	-0.182
71	731399.159	4359741.07	-0.283

Muntanyar del Puxol

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortomètrica
1	731516.21	4359344.48	0.191
2	731516.515	4359342.2	0.293
3	731516.787	4359339.49	0.207
4	731516.789	4359339.42	0.212
5	731517.052	4359335.64	0.242
6	731518.113	4359329.28	0.226
7	731518.515	4359326.84	0.223
8	731519.197	4359322.67	0.297
9	731519.391	4359317.53	0.306
10	731521.041	4359310.9	0.363
11	731522.717	4359305.88	0.165
12	731523.771	4359300.95	0.16
13	731525.002	4359295.75	0.197
14	731525.911	4359289.29	0.146
15	731526.727	4359286.18	0.301
16	731527.264	4359283.76	0.174
17	731528.656	4359279.14	0.098
18	731529.8	4359275.86	0.219
19	731531.172	4359271.24	0.048
20	731532.541	4359267.79	0.232
21	731534.336	4359264	0.067
22	731536.281	4359259.11	0.228
23	731537.334	4359255.95	0.081
24	731537.776	4359255.99	0.069
25	731538.661	4359256.12	0.006
26	731539.505	4359256.19	-0.054
27	731540.123	4359256.51	-0.137
28	731539.289	4359258.36	-0.139
29	731538.086	4359261.26	-0.134
30	731535.783	4359267.6	-0.186
31	731533.812	4359273.22	-0.203
32	731532.791	4359278.3	-0.31
33	731530.331	4359286.94	-0.284
34	731528.422	4359295.16	-0.32
35	731527.127	4359300.32	-0.269
36	731525.824	4359312.27	-0.317
37	731524.106	4359320.7	-0.278
38	731523.184	4359329.54	-0.27
39	731521.507	4359337.73	-0.258
40	731520.765	4359345.27	-0.283
41	731519.557	4359349.98	-0.239
42	731519.108	4359349.76	-0.195
43	731520.765	4359350.18	-0.352
44	731521.319	4359350.24	-0.454
45	731521.419	4359349.53	-0.495

46	731521.589	4359347.74	-0.473
47	731521.778	4359347.44	-0.503
48	731522.027	4359345.24	-0.458
49	731522.371	4359341.05	-0.505
50	731522.89	4359336.82	-0.458
51	731523.928	4359332.55	-0.528
52	731524.607	4359328.53	-0.568
53	731524.591	4359326.15	-0.469
54	731525.27	4359323.12	-0.449
55	731525.595	4359320.64	-0.521
56	731526.008	4359315.66	-0.46
57	731527.013	4359308.63	-0.435
58	731528.227	4359304.59	-0.425
59	731528.985	4359297.21	-0.445
60	731530.471	4359291.35	-0.385
61	731532.499	4359285.91	-0.594
62	731533.808	4359282.15	-0.508
63	731534.869	4359278.52	-0.601

Devesa

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	731836.833	4358589.28	0.133
2	731837.464	4358586.53	0.098
3	731838.175	4358583.25	0.114
4	731838.97	4358579.35	0.028
5	731840.361	4358574.72	0.061
6	731843.004	4358568.19	-0.029
7	731845.678	4358563.36	-0.002
8	731848.784	4358558.95	-0.027
9	731851.009	4358554.78	0.071
10	731853.052	4358549.73	0.131
11	731854.789	4358545.85	0.237
12	731855.5	4358543.61	0.158
13	731857.191	4358539.53	0.127
14	731858.291	4358535.69	-0.009
15	731858.872	4358533.22	0.104
16	731859.585	4358529.64	-0.006
17	731861.328	4358525.27	0.066
18	731861.829	4358523.4	0.053
19	731863.234	4358519.47	0.094
20	731864.668	4358515.13	0.01
21	731865.529	4358515.38	-0.052
22	731866.508	4358515.79	-0.128
23	731867.697	4358516.24	-0.212
24	731868.475	4358516.63	-0.302
25	731867.594	4358518.6	-0.309
26	731866.175	4358521.71	-0.358
27	731864.307	4358526.52	-0.342
28	731862.775	4358533.32	-0.347
29	731860.512	4358540.15	-0.37
30	731857.935	4358547.8	-0.368
31	731854.468	4358556.3	-0.335
32	731850.563	4358561.27	-0.328
33	731844.733	4358572.05	-0.366
34	731841.795	4358578.66	-0.371
35	731841.064	4358583.47	-0.377
36	731840.449	4358588.92	-0.254
37	731840.273	4358593.34	-0.321
38	731841.642	4358593.56	-0.527
39	731842.793	4358593.73	-0.702
40	731843.317	4358593.56	-0.858
41	731843.17	4358588.87	-0.948
42	731843.444	4358581.51	-1.045
43	731845.298	4358574.88	-1.134
44	731847.189	4358570.27	-0.918
45	731851.85	4358562.6	-1.04

46	731851.8	4358562.69	-0.535
47	731855.175	4358558.32	-0.478
48	731858.293	4358551.81	-0.566
49	731861.864	4358542.3	-0.488
50	731863.101	4358537.7	-0.419
51	731865.732	4358530.68	-0.423
52	731867.204	4358526.37	-0.437
53	731868.174	4358521.18	-0.363
54	731870.508	4358516.27	-0.391
55	731872.208	4358512.04	-0.396

Malladeta

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	732282.482	4357375.25	0.6
2	732283.857	4357370.93	0.51
3	732285.209	4357366.47	0.525
4	732286.388	4357361.86	0.514
5	732287.853	4357356.08	0.464
6	732289.671	4357350.32	0.434
7	732291.89	4357344.58	0.387
8	732292.852	4357339.14	0.4
9	732294.113	4357334.52	0.419
10	732294.932	4357329.75	0.353
11	732295.085	4357325.46	0.405
12	732295.077	4357322.57	0.529
13	732294.869	4357317.53	0.362
14	732294.506	4357313.48	0.527
15	732294.481	4357309.22	0.482
16	732295.483	4357303.78	0.447
17	732296.648	4357298.5	0.442
18	732297.815	4357292.76	0.553
19	732299.503	4357288.31	0.556
20	732302.468	4357281.5	0.552
21	732303.136	4357281.69	0.452
22	732303.936	4357281.99	0.294
23	732304.705	4357282.35	0.169
24	732305.816	4357282.63	-0.002
25	732306.544	4357282.94	-0.094
26	732304.04	4357289.52	-0.161
27	732301.724	4357296.9	-0.196
28	732300.352	4357301.29	-0.135
29	732300.21	4357306.16	-0.239
30	732299.797	4357312.91	-0.247
31	732298.957	4357318.43	-0.139
32	732299.555	4357323.51	-0.167
33	732300.098	4357328.82	-0.189
34	732299.358	4357334.08	-0.227
35	732298.03	4357339.57	-0.274
36	732296.69	4357344.57	-0.292
37	732294.903	4357350.91	-0.261
38	732293.234	4357357.38	-0.234
39	732291.509	4357364.38	-0.268
40	732289.942	4357369.57	-0.261
41	732289.177	4357374.37	-0.285
42	732287.646	4357379.26	-0.255
43	732284.37	4357378.82	0.129
44	732285.344	4357375.41	0.167
45	732286.98	4357369.55	0.131

46	732287.66	4357365.93	0.153
47	732290.195	4357359.14	0.076
48	732291.651	4357353.2	0.066
49	732292.71	4357346.13	0.151
50	732295.326	4357340.25	0.004
51	732296.948	4357333.97	0.015
52	732297.753	4357327.44	0
53	732298.556	4357321.76	-0.094
54	732298.242	4357317	-0.079
55	732298.138	4357310.95	-0.057
56	732298.09	4357303.93	0.052
57	732298.536	4357300.71	0.058
58	732299.632	4357296	0.065
59	732301.041	4357292.41	0.061
60	732303.527	4357285.71	0.092
61	732305.959	4357280.79	0.103

Malladeta Sud

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	732254.95	4357439.56	0.711
2	732254.183	4357441.86	0.721
3	732253.05	4357445.34	0.674
4	732251.717	4357449.2	0.656
5	732250.152	4357453.72	0.637
6	732248.676	4357457.62	0.624
7	732246.946	4357462.37	0.652
8	732245.116	4357467.32	0.597
9	732243.556	4357472.43	0.644
10	732242.17	4357476.65	0.652
11	732240.476	4357480.56	0.776
12	732238.887	4357484.59	0.867
13	732237.733	4357488.49	0.809
14	732235.948	4357492.68	0.79
15	732233.738	4357497.06	0.759
16	732231.623	4357501.07	0.758
17	732229.356	4357504.73	0.787
18	732227.141	4357508.41	0.697
19	732224.978	4357511.64	0.688
20	732222.339	4357515.62	0.67
21	732223.006	4357516.37	0.622
22	732223.549	4357516.91	0.481
23	732223.755	4357517.25	0.293
24	732224.411	4357517.77	0.253
25	732225.176	4357518.34	0.133
26	732226.053	4357518.74	-0.033
27	732226.841	4357519.31	-0.172
28	732227.689	4357519.9	-0.298
29	732225.656	4357517.33	0.065
30	732227.193	4357514.79	0.083
31	732229.471	4357510.47	0.113
32	732231.567	4357505.93	0.224
33	732234.509	4357501.44	0.202
34	732237.193	4357496.82	0.192
35	732240.211	4357490.63	0.188
36	732242.318	4357484.16	0.217
37	732244.073	4357478.4	0.23
38	732245.716	4357473.57	0.221
39	732247.866	4357467.24	0.178
40	732249.863	4357462.41	0.175
41	732252.12	4357457.27	0.13
42	732254.201	4357452.63	0.094
43	732256.341	4357447.06	0.106
44	732258.044	4357441.72	0.154
45	732260.134	4357433.89	0.36

46	732260.635	4357433.98	0.257
47	732261.389	4357434.19	0.161
48	732262.234	4357434.4	0.037
49	732263.059	4357434.63	-0.098
50	732263.656	4357434.87	-0.204
51	732264.148	4357435.06	-0.256
52	732260.563	4357441.62	-0.185
53	732259.309	4357446.85	-0.258
54	732257.236	4357453.49	-0.282
55	732254.617	4357459.59	-0.29
56	732252.767	4357466.43	-0.394
57	732250.629	4357471.28	-0.329
58	732247.806	4357478.82	-0.309
59	732245.77	4357483.84	-0.244
60	732243.813	4357490.15	-0.257
61	732240.752	4357496.83	-0.304
62	732237.109	4357502.54	-0.261
63	732234.595	4357506.64	-0.278
64	732232.871	4357510.01	-0.328

Alcatí

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	732450.047	4356941.05	0.467
2	732451.924	4356937.42	0.322
3	732453.283	4356935.33	0.416
4	732453.835	4356933.82	0.446
5	732454.377	4356930.08	0.388
6	732454.832	4356926.49	0.429
7	732456.085	4356922.5	0.532
8	732457.101	4356917.1	0.502
9	732458.342	4356912.49	0.572
10	732459.043	4356907.63	0.409
11	732460.364	4356903.34	0.553
12	732461.931	4356898.23	0.358
13	732463.368	4356893.98	0.405
14	732465.288	4356889.1	0.334
15	732467.398	4356883.64	0.316
16	732469.089	4356877.95	0.218
17	732470.683	4356873.37	0.371
18	732472.634	4356866.47	0.261
19	732473.956	4356863.16	0.458
20	732475.927	4356856.4	0.485
21	732478.241	4356848.21	0.479
22	732479.935	4356844.16	0.373
23	732484.51	4356831.64	0.522
24	732485.869	4356832.01	0.482
25	732487.19	4356832.43	0.338
26	732488.4	4356832.84	0.155
27	732489.512	4356833.06	0.032
28	732490.633	4356833.22	-0.081
29	732491.548	4356833.59	-0.169
30	732484.128	4356850.88	-0.151
31	732479.503	4356860.9	-0.167
32	732476.721	4356868.11	-0.156
33	732475.005	4356874.72	-0.22
34	732471.536	4356885.17	-0.222
35	732470.373	4356888.61	-0.163
36	732469.036	4356894.34	-0.216
37	732467.784	4356897.77	-0.203
38	732466.295	4356902.77	-0.173
39	732464.386	4356908.45	-0.152
40	732462.918	4356914.79	-0.142
41	732461.376	4356920.96	-0.124
42	732459.159	4356926.96	-0.053
43	732457.509	4356933.2	-0.061
44	732454.692	4356941.09	-0.095
45	732452.598	4356940.62	0.024

46	732454.686	4356936.86	0.033
47	732456.557	4356931.7	0.063
48	732457.549	4356924.64	0.171
49	732459.016	4356919.04	0.191
50	732461.175	4356912.28	0.122
51	732463.815	4356904.58	0.056
52	732465.329	4356898.83	0.004
53	732467.367	4356890.97	0.072
54	732470.646	4356883.31	-0.058
55	732473.469	4356874.29	-0.069
56	732475.484	4356866.48	0.007
57	732479.154	4356858.21	-0.023
58	732481.475	4356851.21	0.044
59	732484.237	4356844.17	-0.005
60	732487.715	4356838.01	-0.039
61	732490.9	4356830.88	0.008
62	732495.652	4356822.16	-0.024
63	732498.672	4356815.26	-0.025
64	732500.668	4356809.49	-0.045
65	732502.78	4356803.06	-0.037

Golf Nord

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	732700.05	4356304.57	0.571
2	732701.797	4356300.3	0.729
3	732703.315	4356295.81	0.576
4	732705.938	4356289.6	0.777
5	732708.722	4356282.48	0.73
6	732711.154	4356277.48	0.752
7	732714.784	4356270.82	0.778
8	732719.795	4356261.99	0.784
9	732725.551	4356252.61	0.745
10	732728.824	4356247.3	0.697
11	732731.817	4356242.22	0.721
12	732735.13	4356236.62	0.701
13	732738.452	4356231.22	0.649
14	732742.138	4356224.03	0.788
15	732746.012	4356218.27	0.903
16	732749.146	4356212.55	0.755
17	732753.073	4356205.01	0.793
18	732755.189	4356200.46	0.8
19	732757.362	4356194.1	0.777
20	732759.401	4356187.44	0.644
21	732761.264	4356180.37	0.875
22	732766.081	4356163.79	0.516
23	732766.949	4356163.99	0.498
24	732768.004	4356164.25	0.323
25	732769.108	4356164.51	0.155
26	732770.016	4356164.76	0.013
27	732770.964	4356164.98	-0.1
28	732771.93	4356165.07	-0.189
29	732772.763	4356165.22	-0.299
30	732768.494	4356176.3	-0.138
31	732766.655	4356184.08	-0.173
32	732764.579	4356192.12	-0.177
33	732762.15	4356199.57	-0.238
34	732760.272	4356204.6	-0.253
35	732755.779	4356213.14	-0.234
36	732751.91	4356221.43	-0.215
37	732746.192	4356229.69	-0.188
38	732741.367	4356237.36	-0.227
39	732734.26	4356248.35	-0.215
40	732728.903	4356258.15	-0.153
41	732723.383	4356266.79	-0.136
42	732719.662	4356273.54	-0.113
43	732716.676	4356280.62	-0.185
44	732712.713	4356288.78	-0.22
45	732708.755	4356289.9	0.28

46	732710.642	4356285.48	0.246
47	732714.615	4356278.64	0.246
48	732717.911	4356272.06	0.302
49	732722.337	4356264.5	0.148
50	732726.035	4356257.98	0.217
51	732729.561	4356251.89	0.192
52	732733.408	4356244.98	0.18
53	732737.289	4356238.71	0.116
54	732741.873	4356232.38	0.101
55	732746.641	4356224.32	0.209
56	732751.094	4356217.95	0.159
57	732754.129	4356211.23	0.118
58	732757.513	4356204.81	0.044
59	732760.495	4356197.7	0.021
60	732763.027	4356190.94	0.046
61	732764.869	4356184.83	0.072
62	732765.739	4356179.76	0.101
63	732766.454	4356176.84	0.134
64	732767.799	4356171.17	0.182

Golf Sud

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	732920.133	4355795.54	0.578
2	732922.464	4355792.36	0.785
3	732925.296	4355787.93	0.785
4	732928.105	4355783.2	0.767
5	732931.539	4355778.15	0.758
6	732934.76	4355772.81	0.802
7	732938.397	4355766.02	0.884
8	732942.667	4355759.23	0.746
9	732947.376	4355751.31	0.693
10	732951.036	4355744.7	0.595
11	732954.097	4355738.34	0.647
12	732956.583	4355731.85	0.673
13	732959.203	4355724.28	0.608
14	732963.009	4355716.17	0.567
15	732967.009	4355708.39	0.451
16	732969.548	4355703.06	0.409
17	732971.684	4355697.63	0.371
18	732974.262	4355691.12	0.336
19	732976.407	4355685.27	0.322
20	732978.243	4355679.77	0.311
21	732980.579	4355674.02	0.384
22	732982.572	4355669.72	0.435
23	732983.83	4355665.31	0.478
24	732985.454	4355657.45	0.506
25	732986.476	4355657.66	0.422
26	732987.768	4355657.99	0.184
27	732988.883	4355658.34	0.018
28	732989.897	4355658.68	-0.108
29	732990.829	4355659.09	-0.213
30	732985.028	4355673.35	-0.215
31	732981.592	4355682.08	-0.295
32	732979.169	4355687.19	-0.24
33	732976.247	4355696.1	-0.264
34	732972.088	4355709.54	-0.275
35	732970.125	4355714.15	-0.33
36	732967.935	4355719.18	-0.331
37	732964.977	4355727.58	-0.322
38	732961.017	4355734.99	-0.187
39	732958.192	4355743.78	-0.303
40	732954.457	4355750.96	-0.295
41	732949.69	4355758.73	-0.291
42	732946.568	4355765.08	-0.356
43	732943.911	4355769.38	-0.298
44	732940.752	4355775.05	-0.335
45	732937.08	4355780.96	-0.291

46	732933.001	4355786.96	-0.266
47	732930.345	4355791.26	-0.283
48	732927.436	4355796.22	-0.274
49	732925.802	4355800.03	-0.254
50	732923.394	4355797.29	0.146
51	732925.127	4355793.83	0.26
52	732928.611	4355788.44	0.125
53	732931.248	4355783.72	0.175
54	732934.383	4355778.45	0.183
55	732938.533	4355772.09	0.12
56	732942.552	4355764.33	0.16
57	732945.753	4355758.81	0.165
58	732950.427	4355751.06	0.196
59	732954.396	4355744.17	0.19
60	732957.531	4355737.47	0.15
61	732960.763	4355728.34	0.197
62	732963.202	4355720.88	0.232
63	732967.855	4355713.4	0.053
64	732971.131	4355704.23	0.11
65	732973.643	4355697.45	0.038
66	732975.956	4355690.8	0.033
67	732977.782	4355684.19	0.152
68	732981.633	4355675.85	0.14
69	732985.202	4355668.15	0.151
70	732988.229	4355659.68	0.105
71	732990.477	4355649.62	0.136
72	732992.85	4355643.53	-0.007
73	732994.99	4355636.24	0.064
74	732997.869	4355631.1	0.011

Punta

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	733157.944	4355235.86	0.695
2	733161.775	4355230.37	0.658
3	733165.143	4355224.89	0.712
4	733169.522	4355217.08	0.677
5	733174.373	4355209.49	0.676
6	733178.14	4355203.43	0.697
7	733181.783	4355196.13	0.704
8	733185.548	4355188.11	0.793
9	733188.794	4355181.21	0.735
10	733191.812	4355175.05	0.716
11	733194.587	4355167.46	0.679
12	733195.322	4355159.51	0.812
13	733195.765	4355153.8	0.821
14	733198.929	4355144.79	0.741
15	733201.276	4355135.27	0.741
16	733203.563	4355127.62	0.779
17	733206.653	4355120.08	0.787
18	733211.096	4355110.6	0.726
19	733214.317	4355103.85	0.654
20	733217.668	4355097.05	0.688
21	733219.767	4355092.06	0.696
22	733225.67	4355080.45	0.678
23	733226.411	4355080.96	0.6
24	733226.903	4355081.16	0.545
25	733227.503	4355081.49	0.353
26	733228.122	4355081.75	0.199
27	733229.044	4355082.15	0.039
28	733229.824	4355082.5	-0.1
29	733230.864	4355082.96	-0.201
30	733231.5	4355083.38	-0.263
31	733224.422	4355094.92	-0.272
32	733221.903	4355099.13	-0.23
33	733218.557	4355107.24	-0.229
34	733216.09	4355113.16	-0.19
35	733213.297	4355121.59	-0.308
36	733211.155	4355126.84	-0.325
37	733209.106	4355134.6	-0.35
38	733206.174	4355143.69	-0.319
39	733203.678	4355151.03	-0.282
40	733202.451	4355158.19	-0.327
41	733200.978	4355165.48	-0.34
42	733194.904	4355181.33	-0.241
43	733191.247	4355189.55	-0.272
44	733185.06	4355201.28	-0.229
45	733180.406	4355211	-0.284

46	733172.4	4355223.54	-0.237
47	733168.958	4355228.09	-0.204
48	733164.72	4355234.5	-0.174
49	733160.508	4355241.13	-0.129
50	733158.311	4355245.63	-0.193
51	733156.295	4355243.72	0.222
52	733159.125	4355239.32	0.164
53	733162.576	4355234.01	0.188
54	733165.779	4355229.08	0.128
55	733170.4	4355221.92	0.18
56	733174.469	4355216.2	0.097
57	733177.886	4355209	0.18
58	733181.89	4355201.16	0.187
59	733186.47	4355192.45	0.139
60	733189.923	4355185.32	0.13
61	733193.145	4355178.5	0.145
62	733196.327	4355168.5	0.185
63	733198.164	4355161.08	0.12
64	733199.694	4355152.61	0.198
65	733202.616	4355142.94	0.189
66	733204.752	4355136.19	0.178
67	733206.653	4355130.01	0.159
68	733209.442	4355122.79	0.16
69	733213.325	4355115.18	0.095
70	733216.176	4355106.76	0.061
71	733218.051	4355101.78	0.09
72	733220.033	4355097.79	0.108
73	733223.202	4355091.76	0.116
74	733225.961	4355086.18	0.171
75	733228.757	4355081.2	0.106
76	733232.586	4355074.54	0.158

Gola Perellonet

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	733666.728	4354066.24	0.386
2	733665.228	4354069.61	0.38
3	733663.257	4354073.52	0.391
4	733660.823	4354079.55	0.365
5	733658.934	4354084.29	0.315
6	733655.427	4354090.7	0.315
7	733651.718	4354096.91	0.317
8	733648.297	4354104.1	0.402
9	733646.551	4354110.13	0.381
10	733645.253	4354116.49	0.362
11	733644.933	4354120.71	0.291
12	733643.666	4354124.93	0.219
13	733642.318	4354130.28	0.343
14	733641.52	4354134.45	0.368
15	733639.885	4354140.39	0.388
16	733639.228	4354144.3	0.386
17	733638.398	4354148.4	0.375
18	733637.253	4354153.23	0.253
19	733635.585	4354157.12	0.284
20	733633.902	4354160.24	0.253
21	733631.827	4354162.78	0.244
22	733632.412	4354163.43	0.118
23	733633.283	4354164.17	-0.043
24	733633.952	4354164.88	-0.142
25	733634.368	4354165.38	-0.195
26	733634.928	4354164.25	-0.127
27	733636.345	4354161.71	-0.047
28	733638.685	4354156.59	-0.025
29	733640.801	4354148.11	-0.177
30	733642.755	4354138.86	-0.212
31	733647.276	4354127.55	-0.138
32	733648.426	4354122.43	-0.123
33	733650.004	4354109.77	-0.222
34	733652.299	4354102.53	-0.209
35	733654.162	4354098.25	-0.17
36	733658.981	4354091.37	-0.083
37	733661.728	4354086.08	0.02
38	733665.337	4354078.21	-0.073
39	733668.744	4354072.88	-0.256
40	733669.557	4354073.15	-0.359
41	733670.687	4354073.83	-0.469
42	733671.04	4354074.25	-0.52
43	733669.912	4354076.01	-0.505
44	733668.417	4354080.15	-0.55
45	733666.462	4354085.5	-0.52

46	733662.642	4354092.36	-0.46
47	733656.987	4354097.94	-0.516
48	733653.736	4354105.77	-0.565
49	733651.027	4354116.98	-0.533
50	733650.791	4354122.67	-0.397
51	733649.56	4354130.46	-0.444
52	733646.683	4354138.78	-0.568
53	733644.771	4354146.39	-0.568
54	733644.25	4354151.67	-0.588
55	733642.766	4354154.97	-0.56
56	733641.438	4354157.35	-0.314
57	733639.308	4354160.81	-0.199
58	733636.218	4354165.21	-0.32
59	733634.748	4354167.7	-0.545

Recatí nord

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	733738.053	4353938.84	0.174
2	733739.704	4353935.38	0.25
3	733741.227	4353930.09	0.333
4	733742.681	4353925.45	0.356
5	733744.246	4353920.67	0.321
6	733745.836	4353916.45	0.291
7	733747.461	4353911.6	0.275
8	733749.748	4353905.6	0.283
9	733750.982	4353902.43	0.326
10	733751.981	4353899.19	0.175
11	733753.543	4353895.67	0.315
12	733754.453	4353893.01	0.307
13	733756.09	4353888.22	0.268
14	733757.915	4353884.14	0.192
15	733759.867	4353880.12	0.265
16	733760.9	4353877.31	0.215
17	733762.389	4353874.13	0.177
18	733764.122	4353870.06	0.237
19	733764.108	4353870.08	0.226
20	733765.709	4353866.13	0.3
21	733767.84	4353862.2	0.307
22	733771.79	4353855.77	0.272
23	733772.377	4353855.97	0.142
24	733772.941	4353856.4	-0.029
25	733773.686	4353856.82	-0.158
26	733774.038	4353857.09	-0.216
27	733773.112	4353857.88	-0.177
28	733771.743	4353860.61	-0.208
29	733769.414	4353864.61	-0.186
30	733766.935	4353870.14	-0.217
31	733763.422	4353879	-0.258
32	733761.818	4353884.83	-0.272
33	733759.906	4353892.75	-0.39
34	733757.176	4353898.6	-0.356
35	733753.237	4353906.86	-0.305
36	733750.038	4353915.69	-0.354
37	733748.108	4353922.05	-0.328
38	733746.728	4353925.82	-0.319
39	733745.036	4353932.12	-0.356
40	733743.074	4353936.89	-0.338
41	733740.742	4353944.16	-0.325
42	733738.244	4353950.14	-0.31
43	733734.59	4353957.9	-0.391
44	733735.234	4353957.95	-0.443
45	733736.067	4353958.5	-0.576

46	733736.265	4353956.95	-0.56
47	733737.781	4353954.53	-0.447
48	733739.937	4353950.2	-0.555
49	733741.842	4353946.21	-0.555
50	733744.833	4353935.73	-0.635
51	733746.926	4353930.02	-0.614
52	733750.956	4353917.92	-0.588
53	733752.516	4353913.54	-0.594
54	733754.178	4353907.91	-0.587
55	733756.76	4353902.66	-0.429
56	733758.144	4353895.88	-0.403
57	733761.72	4353889.08	-0.429
58	733764.049	4353884.63	-0.464
59	733765.673	4353881	-0.5
60	733768.014	4353875.21	-0.616
61	733770.055	4353869.91	-0.595

Recatí Centre

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortomètrica
1	734574.144	4352180.52	0.313
2	734571.642	4352185.5	0.365
3	734569.431	4352189.94	0.471
4	734567.212	4352194.03	0.601
5	734567.122	4352194.03	0.618
6	734563.332	4352199.34	0.46
7	734560.064	4352204.79	0.399
8	734556.966	4352210.45	0.388
9	734553.514	4352217.35	0.381
10	734550.072	4352226.08	0.407
11	734547.403	4352232.22	0.567
12	734544.273	4352237.91	0.54
13	734540.409	4352245.1	0.474
14	734537.591	4352251.53	0.395
15	734535.124	4352256.61	0.374
16	734532.716	4352261.31	0.353
17	734531.278	4352263.91	0.347
18	734532.339	4352264.48	0.281
19	734534.12	4352265.64	0.185
20	734537.638	4352267.8	0.001
21	734540.585	4352269.61	-0.129
22	734542.606	4352265.34	-0.142
23	734545.923	4352259.43	-0.177
24	734549.144	4352250.67	-0.236
25	734551.998	4352241.99	-0.254
26	734555.053	4352233.92	-0.091
27	734559.469	4352223.46	-0.083
28	734563.899	4352212.87	-0.096
29	734570.036	4352201.58	-0.201
30	734576.797	4352192.06	-0.187
31	734581.695	4352184.09	-0.162
32	734587.393	4352171.35	-0.282
33	734590.14	4352164.49	-0.185
34	734592.545	4352165.29	-0.312
35	734593.762	4352166.13	-0.388
36	734594.523	4352166.78	-0.395
37	734595.154	4352167.14	-0.414
38	734594.267	4352168.85	-0.429

Recatí Sud

Id de punto	X local	Y local	Alt. ortométrica
1	734638.839	4352068.12	0.096
2	734641.438	4352062.93	0.134
3	734644.408	4352057.02	0.098
4	734647.431	4352048.17	0.168
5	734650.224	4352041.54	0.247
6	734653.426	4352035.48	0.324
7	734655.88	4352028.88	0.247
8	734659.281	4352020.7	0.164
9	734662.096	4352014.45	0.197
10	734665.055	4352008.2	0.267
11	734667.592	4352003.14	0.351
12	734670.936	4351995.87	0.2
13	734674.291	4351988.72	0.17
14	734677.594	4351980.64	0.426
15	734680.252	4351975.65	0.403
16	734683.584	4351970.26	0.332
17	734685.944	4351966.95	0.309
18	734689.399	4351961.58	0.35
19	734693.657	4351955.61	0.503
20	734696.043	4351952.12	0.499
21	734698.671	4351948.87	0.34
22	734699.602	4351949.11	0.247
23	734700.354	4351949.51	0.174
24	734701.09	4351949.97	0.113
25	734701.758	4351950.27	0.061
26	734702.289	4351950.48	0
27	734701.476	4351952.25	-0.018
28	734698.29	4351958.17	-0.055
29	734695.528	4351963.86	-0.043
30	734691.758	4351970.39	-0.056
31	734686.485	4351977	-0.035
32	734680.369	4351985.94	-0.033
33	734675.591	4351993.21	-0.014
34	734672.595	4352000.82	-0.063
35	734669.208	4352008.85	-0.048
36	734665.306	4352018.2	-0.014
37	734662.141	4352025.3	-0.022
38	734658.754	4352033.11	-0.079
39	734654.984	4352040.79	-0.183
40	734652.304	4352046.24	-0.109
41	734648.341	4352054.62	-0.004
42	734644.395	4352062.92	-0.017
43	734641.628	4352067.57	0.013
44	734641.866	4352067.86	0.004
45	734642.55	4352068.33	-0.034

46	734643.346	4352068.77	-0.089
47	734644.219	4352069.35	-0.126
48	734645.37	4352069.99	-0.174
49	734646.423	4352070.66	-0.203
50	734647.563	4352071.33	-0.249
51	734648.42	4352071.64	-0.286
52	734649.617	4352068.76	-0.259
53	734651.983	4352063.64	-0.289
54	734654.271	4352056.88	-0.301
55	734657.067	4352047.03	-0.432
56	734658.817	4352038.86	-0.353
57	734661.643	4352032.48	-0.219
58	734664.014	4352025.54	-0.11
59	734666.854	4352019.59	-0.1
60	734672.583	4352008.82	-0.262
61	734676.036	4352001.42	-0.271
62	734681.962	4351992.8	-0.354
63	734687.128	4351984.47	-0.343
64	734692.886	4351975.26	-0.249
65	734698.307	4351967.14	-0.29
66	734700.985	4351960.23	-0.343
67	734706.697	4351950.5	-0.297
68	734715.532	4351938.7	-0.17
69	734714.214	4351937.72	-0.1
70	734712.752	4351936.81	-0.034
71	734711.402	4351935.94	0.031
72	734709.695	4351934.76	0.138
73	734708.028	4351933.55	0.237
74	734706.627	4351932.61	0.312
75	734704.862	4351931.74	0.411
76	734703.24	4351930.78	0.494
77	734701.788	4351930.16	0.561