ANEJO Nº2: SEDIMENTOLÓGICO

ESTUDIO JUSTIFICATIVO COMPLEMENTARIO PARA EL APOYO EN LA DELIMITACIÓN DEL DPMT

TRAMO DES01/22/30/0006 PLAYA DE LEVANTE – CABO DE PALOS

I-21/109-5



AG SOIL CONSULTORES, S.L. www.agsoil.es 968204227 - agsoil@agsoil.es

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ANTECEDENTES 3

3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA 3

4. REVISIÓN DE INFORMES 4

4.1. Sección MEMORIA 4

4.2. Sección ANEXOS 5

5. TRABAJOS REALIZADOS 6

5.1. ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA 6

5.2 ESTUDIO SEDIMENTOLÓGICO 7

5.2.1 Calicatas 7

5.2.2 Análisis granulométrico 8

5.2.3 Contenido en carbonatos 8

5.2.4 Estudio microscópico 8

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES 10

7. ANEXOS 11

1. INTRODUCCIÓN

A principios del mes de octubre de 2021 TRAGSATEC solicita los servicios de AG SOIL, SL para la realización, entre otros, de un estudio geomorfológico y sedimentológico en la Playa de Levante, Cabo de Palos (T.M. Cartagena, Murcia).

Se trata de un tramo de costa de unos 250 m de longitud de la Playa de Levante en Cabo de Palos, denominado **DES01/22/30/0006 Playa de Levante**, en el que se pretende conocer sus características geológicas, geomorfológicas y sedimentarias como criterio para poder delimitar el Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) según lo dispuesto por la Ley de Costas 22/1988, su modificación en la Ley 2/2013 de 29 de mayo y el Reglamento General de Costas según RD 876/2014.

2. ANTECEDENTES

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), a través de la Dirección General de Costas y la Demarcación de Costas de Murcia (DGC), es el encargado del deslinde del DMPT en aquellos tramos de costa donde no existe o está incompleto según la Ley de Costas. Los trabajos aquí presentados forman parte de la encomienda que dicho ministerio ha encargado a TRAGSATEC:

"RESUMEN ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA. EXPTE 30-1495"

El tramo aquí estudiado se sitúa aproximadamente un km al oeste de Cabo de Palos (T.M. Cartagena), en la playa de Levante y a espaldas del puerto deportivo. Es un tramo en el que ni el DPTM ni sus servidumbres se encuentran delimitados conforme a los criterios de la vigente Ley de Costas.

Para su trazado provisional se contó con la información de un estudio justificativo para delimitar el DPMT del tramo de costa entre la Playa del Cabezo del Mojón y la Playa de Levante en Cabo de Palos.

3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El presente informe se redacta como apoyo complementario a los estudios justificativos incluidos en la propuesta de delimitación provisional del DPMT en la Playa de Levante según las indicaciones de la Ley de Costas.

Para ello se realizarán las siguientes actividades:

1. Revisión de la documentación, cartografía y estudio previo.

2. Estudio fotogeológico para constatar la evolución temporal de la línea de costa.

3. Realización de cuatro calicatas en las ubicaciones seleccionadas por la DGC de Murcia, con levantamiento de los perfiles, toma de muestras y estudio sedimentológico.

4. REVISIÓN DE INFORMES

El informe que nos han sido facilitado es el titulado: "Estudio justificativo de los bienes a incluir en la delimitación del DPMT en el tramo de costa que comprende desde la Playa del Cabezo del Mojón y la Playa de Levante en Cabo de Palos (Murcia). Tramo: Desde el Extremo Occidental de Cala Reona hasta la Playa de Levante de Cabo de Palos (T.M. de Cartagena)".

Fue redactado por la consultora SIC Proyectos, S.L. en octubre de 2004 e incluye un estudio de reconocimiento del terreno de Cala Reona efectuado por Laboratorios del Sureste, S.L. en abril de 1995.

Se trata de un archivo digital en formato PDF con 160 páginas, con la memoria y cuatro anejos, siendo el Anejo 3.2 el que incluye el informe geológico y sedimentológico de Cala Reona.

Los objetivos específicos que se plantean en el documento son 4:

1. Estudio geomorfológico y de delimitación de unidades geomorfológicas.
2. Interpretación fotogeológica.
3. Toma de datos y ensayos de campo.
4. Propuesta de deslinde.

Para el tramo de la Playa de Levante la información relevante en dicho documento se detalla a continuación.

4.1. Sección MEMORIA

El documento analizado supone el estudio de prácticamente todo el litoral mediterráneo del T.M. de Cartagena (a excepción de la Manga del Mar Menor) por lo que en gran parte trata de determinar los distintos ambientes sedimentarios y unidades geomorfológicas presentes en un tramo de costa tan largo.

Específicamente, para la Playa de Levante, la información en el documento que serviría para los propósitos del estudio se limita a:

- Esta playa se sitúa en la zona oriental de estudio, caracterizada por acantilados de rocas metamórficas con depósitos aluviales, de playa o marisma en las zonas bajas (pág. 13).
- La topografía predominante de la costa en los alrededores de Cabo de Palos es plana, con un régimen de vientos y deriva de corrientes marinas hacia el SW (pág. 21).

- La Playa de Levante *entra claramente a formar parte del DPMT* (pág. 43).
- Esta playa también contiene numerosas alteraciones antrópicas (pág. 46).

4.2. Sección ANEXOS

Corresponde al capítulo B del informe y en él se presenta la documentación gráfica y ensayos y actas de campo.

Destacaremos la cartografía de las unidades morfogenéticas de la Playa de Levante sobre la fotografía aérea de 2001 (Figura 1) diferenciando la zona de playa en amarillo de la zona urbana antropizada en naranja. La extensión de las distintas unidades ha sido trazada, según la memoria, en función de interpretación fotogeológica, datos hidrográficos, de dinámica litoral y de características edafológicas y de usos del suelo.

En el resto de documentos de los anexos no hay información adicional sobre la Playa de Levante.



Figura 1. Mapa de Unidades Morfogenéticas sobre el vuelo D.G.C. año 2001 de la Playa de Levante.

5. TRABAJOS REALIZADOS

5.1. ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

Se ha realizado una comparativa del trazado de la línea de costa a lo largo del tiempo. Para ello se han utilizado las siguientes ortoimágenes disponibles en la web del Instituto Cartográfico Nacional y la CARM. Los mapas, incluidos en el apartado de anexos, han sido:

- Mapa de línea de costa en 2019, a partir de la imagen del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).
- Mapa de línea de costa en 2011, a partir de la imagen PNOA.
- Mapa de línea de costa de 2002, desde vuelo fotogramétrico de ámbito nacional realizado por encargo del Instituto Geográfico Nacional, en vuelo de 1998 a 2003, y con fotogramas en color a escala aproximada 1:40.000.
- Mapa de línea de costa de 1997 del vuelo oleícola OLISTAT de escala 1:40.000.
- Mapa de línea de costa de 1989/1990 del vuelo de la Dirección General de Costas, con resolución 1:5.000.
- Mapa de línea de costa de 1981 a partir del Servicio WMS de ortofotos de la Región de Murcia a escala 1:30.000.
- Mapa de línea de costa de 1956 a partir de las fotos del vuelo americano a escala 1:33000.
- Mapa de línea de costa de 1945, a partir del vuelo americano a escala 1:43000.
- Mapa de línea de costa de 1929 o vuelo de Ruíz de Alda con escala aproximada 1:10.000.

Los cambios en la morfología y dinámica costera han sido analizados mediante la comparación de las citadas fotografías aéreas y con la aplicación del software DASD (Digital Shoreline Analysis System) desarrollado para el programa ArcGis por el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS, https://www.usgs.gov/centers/whcmsc/science/digital-shoreline-analysis-system-dsas?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects)

Esta aplicación proporciona las tasas de erosión o acreción costera a partir de la posición de las líneas de costa de diversos años, con respecto a una línea base, en una serie de transectos de análisis. En este caso se han empleado las ortofotos ya comentadas correspondientes a los años 1929, 1945, 1956, 1981, 1990, 1997, 2002, 2011 y 2019 y se ha considerado la línea de costa de 2019 desplazada 100 m mar adentro como principal la línea base (véase figura en apartado Anexos). Se han analizado 36 transectos perpendiculares a la línea de costa separados cada 25 m.

En el mapa de análisis de evolución de línea de costa se muestra la envolvente del cambio de costa (SCE Shoreline Change Envelope) que refleja la distancia entre la línea de costa más lejana a la más cercana a la línea base en cada transecto. Por tanto, aquellos representados en color azul mostrarían las zonas de menos cambio en los últimos 90 años y las de color rojo lo contrario.

También se muestra el histograma del movimiento neto de la línea de costa (NSM Net Shoreline Movement) que representa la distancia total entre las líneas de costa más antigua y la más moderna. Claramente se aprecia para cada transecto donde ha habido acreción (valores positivos) y donde erosión (valores negativos). Se observa claramente como ha habido erosión en los 6 transectos orientales con un promedio de 26 m y en el resto un crecimiento promedio de la playa de 19 m. El crecimiento más destacado se produce en las inmediaciones de Cabo de Palos entre las fechas de 1990 y 1997, probablemente como consecuencia de obras de regeneración de playas. La ratio de variación de la línea de costa (LRR o linear regression rate) oscilara entre un mínimo de -0.2 mm/año y un máximo de 0.76 mm/año.

5.2 ESTUDIO SEDIMENTOLÓGICO

5.2.1 Calicatas

Para la realización del estudio sedimentológico se realizaron cuatro catas manuales de ENTRE 0,40 Y 0,50 m de profundidad en puntos marcados por personal técnico de Tragsatec según indicaciones de la DGC Murcia.

CATA	X_UTM_ERST89	Y_UTM_ERST89	COTA (msnm)
C-1	702609,326	4167795,750	2,405
C-2	702701,541	4167707,261	1,966
C-3	702745,197	4167681,556	2,160
C-4	702775,283	4167668,442	2,098

En cada calicata se levantó el perfil excavado y se tomó una muestra representativa.

El perfil litológico descubierto en cada calicata viene recogido en la correspondiente sección estratigráfica que se incluye en el capítulo de anejos.

Los materiales descubiertos fueron, desde la superficie:

Calicata C-1

- 0,00-0,35 m: Arena fina de color claro.
- 0,35-0,40 m: Limos rojizos encostrados

Calicata C-2

- 0,00-0,40 m: Rellenos antrópicos.
- 0,40-0,70 m: Arenas finas de color claro.

Calicata C-3

- 0,00-0,50 m: Arenas finas de color claro.

Calicata C-4

- 0,00-0,20 m: Pavimento y relleno.
- 0,20-0,60 m: Arenas finas con algo de gravilla.

No se detectó la presencia de agua freática en ninguna de las calicatas.

Sobre las muestras obtenidas se realizaron ensayos de laboratorio, en concreto, se realizó un análisis granulométrico por tamizado, la determinación de contenido en carbonatos de las muestras y la inspección de la muestra mediante lupa binocular.

5.2.2 Análisis granulométrico

Se llevó a cabo el análisis granulométrico por tamizado de las muestras, con la finalidad de determinar los distintos porcentajes de gravas (>2 mm), arenas (<2 mm >0,08 mm) y finos (<0,08 mm, arcillas y limos) que componen el suelo objeto de estudio. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

CATA	COTA (m)	GRAVAS (%)	ARENAS (%)	Finos (%)
C-1	0,10-0,30	6	89	5
C-2	0,40-0,70	21	74	5
C-3	0,25-0,50	5	92	3
C-4	0,20-0,40	25	72	3

5.2.3 Contenido en carbonatos

Se determinó el contenido en carbonatos de las muestras por el método del calcímetro de Bernard, obteniéndose los siguientes valores:

CATA	COTA (m)	CARBONATOS (%)
C-1	0,10-0,30	23,7
C-2	0,40-0,70	18,4
C-3	0,25-0,50	22,1
C-4	0,20-0,40	14,9

5.2.4 Estudio microscópico

De los análisis granulométricos se reservaron las fracciones de grava y arena, para su estudio, a simple vista las gravas y mediante lupa binocular las arenas. Se determinó su mineralogía, morfoscopía y contenido en fauna y flora. Se procedió a la realización de fotografías representativas de ambas fracciones.

Calicata C-1. Muestra 0,10-0,30 m

GRAVAS: Clastos calizos y de rocas metamórficas bien redondeados. Algún fragmento de cuarzo subanguloso. Restos de algas. Algún resto de concha marina aislado y restos antrópicos.

ARENAS: Fundamentalmente cuarzo anguloso y calcita bioclástica, restos de conchas marinas, granates esféricos subanguloso, y escasos fragmentos de roca.

Calicata C-2. Muestra 0,40-0,70 m

GRAVAS: Trozos de raíces y restos antrópicos (mortero de cemento). Clastos de rocas metamórficas discoidales (esquistos) y de calizas subesféricos.

ARENAS: Fundamentalmente cuarzo anguloso y calcita bioclástica, restos de conchas marinas, granates esféricos subanguloso, y escasos fragmentos de roca.

Calicata C-3. Muestra 0,25-0,50 m

GRAVAS: Clastos angulosos de roca, restos antrópicos (plástico, mortero, cristales…). Algún resto vegetal.

ARENAS: Fundamentalmente cuarzo anguloso y calcita bioclástica, restos de conchas marinas, granates esféricos subanguloso, y escasos fragmentos de roca.

Calicata C-4. Muestra 0,20-0,40 m

GRAVAS: Trozos de raíces y restos antrópicos (mortero de cemento). Clastos de rocas metamórficas discoidales (esquistos) y de calizas subesféricos.

ARENAS: Fundamentalmente cuarzo anguloso y calcita bioclástica, restos de conchas marinas, granates esféricos subanguloso, y escasos fragmentos de roca.

Las muestras presentan una selección media a pobre, debido en gran parte a la contaminación por restos antrópicos de tamaño grueso. La fracción fina es muy homogénea y similar en las cuatro muestras, siendo la moda en todas de 0,13 mm, y llegando a superar el 50% en la fracción 0,16 a 0,32 mm, indicando un claro ambiente sedimentario de playa. Se trataría pues de materiales de origen marino.

En definitiva, el terreno descrito en las calicatas se puede atribuir a sedimentos tipo PLAYA. Según el mapa del informe de 2004, las calicatas C-2 y C-3 se situarían dentro de la unidad morfogenética de playa, mientras que las calicatas C-1 y C.4 en terrenos antrópicos. Con los perfiles descritos y según los resultados del análisis sedimentológico se puede concluir que también estas dos calicatas se situarían dentro de esa unidad morfogenética de playa.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el presente documento se ha realizado la revisión de la documentación que sirvió para el trazado del límite del DPMT. También se ha procedido al análisis de la evolución de la línea de costa del tramo DES/01/22/30/0006 Playa de Levante y se ha realizado un análisis granulométrico de sedimentos tomados de cuatro calicatas.

El documento analizado presenta un mapa de unidades geomorfológicas habiendo diferenciado una unidad de playa y otra de terrenos antropizados.

En las calicatas efectuadas se han detectado arenas atribuibles a sedimentos marinos, con lo cual al menos hasta su ubicación, los terrenos pueden considerarse de tipo playa.

Además, se ha realizado un estudio comparativo de la dinámica costera y evolución de la línea de costa a partir de 9 ortoimágenes, desde 1929 hasta 2019. Se constata que se ha habido cambios en la línea de costa bien notables desde la década de los 90 del pasado siglo creciendo en el tramo de costa más cercano a Cabo de Palos. En el resto de playa se produjo una erosión y pérdida de arena en los últimos 90 años de entre 15 y 20 m.

Murcia, 15 de marzo de 2022

Antonio Alcántara Peyres Geólogo col. 7527	Andrés Mira Carrión Dr. Geólogo col. 3420

7. ANEXOS

- PLANO DE LÍNEA DE COSTA EN 2019
- PLANO DE LÍNEA DE COSTA EN 2011
- PLANO DE LÍNEA DE COSTA EN 2002
- PLANO DE LÍNEA DE COSTA EN 1997
- PLANO DE LÍNEA DE COSTA EN 1990
- PLANO DE LÍNEA DE COSTA EN 1981
- PLANO DE LÍNEA DE COSTA EN 1956
- PLANO DE LÍNEA DE COSTA EN 1945
- PLANO DE LÍNEA DE COSTA EN 1929
- PLANO COMPARATIVO DE EVOLUCIÓN DE LÍNEA DE COSTA
- PLANO ANÁLISIS EVOLUCIÓN DE LÍNEA DE COSTA 1
- PLANO ANÁLISIS EVOLUCIÓN DE LÍNEA DE COSTA 2
- PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS
- PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS Y UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS 2004
- PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS Y DPMT PROPUESTO
- COLUMNAS LITOESTRATIGRÁFICAS DE LAS CALICATAS
- ACTAS DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
- REPORTAJE FOTOGRÁFICO
    - FOTOGRAFÍAS DE MUESTRAS Y MICROSCOPIO
    - FOTOGRAFÍAS DE CALICATAS
    - FOTOGRAFÍAS DEL TRAMO ESTUDIADO

PLANOS DE EVOLUCIÓN DE LÍNEA DE COSTA





Leyenda

- Linea 2019
- Catas

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

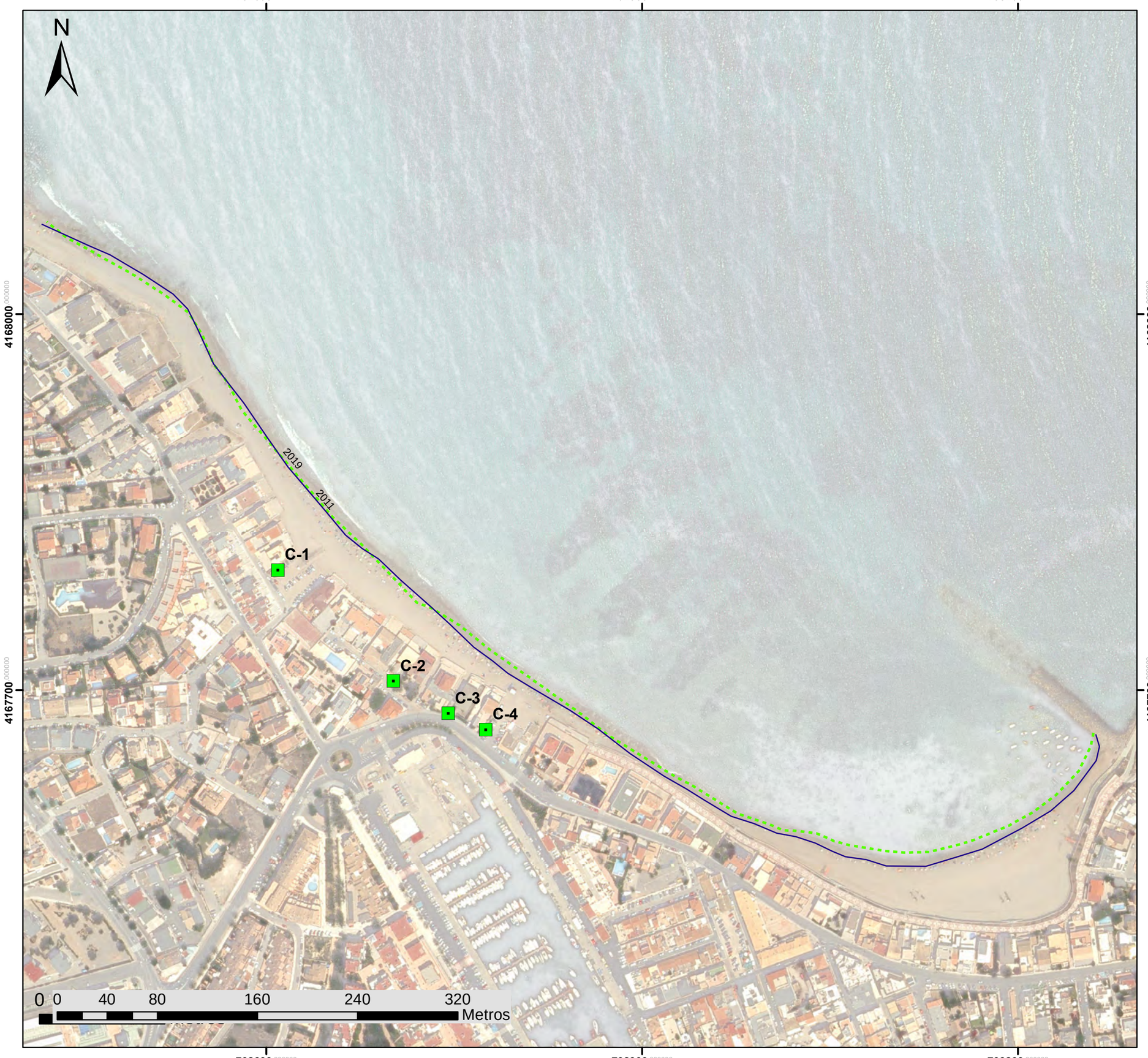
"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Línea de costa 2019

AGSOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

- Linea 2011
- Linea 2019
- Catas

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Tragsatec

PROYECTO:

"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Línea de costa 2011

AG SOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

- Linea 2002
- Linea 2019
- Catas

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Línea de costa 2002

AGSOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

- Linea 1997
- Linea 2019
- Catas

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Línea de costa 1997

AG SOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

- Linea 1990
- Linea 2019
- Catas

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Línea de costa 1990

AG SOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

- Linea 1981
- Linea 2019
- Catas

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Línea de costa 1981

AGISOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

- Linea 1956
- Linea 2019
- Catas

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Línea de costa 1956

AG SOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

- Linea 1945
- Linea 2019
- Catas

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

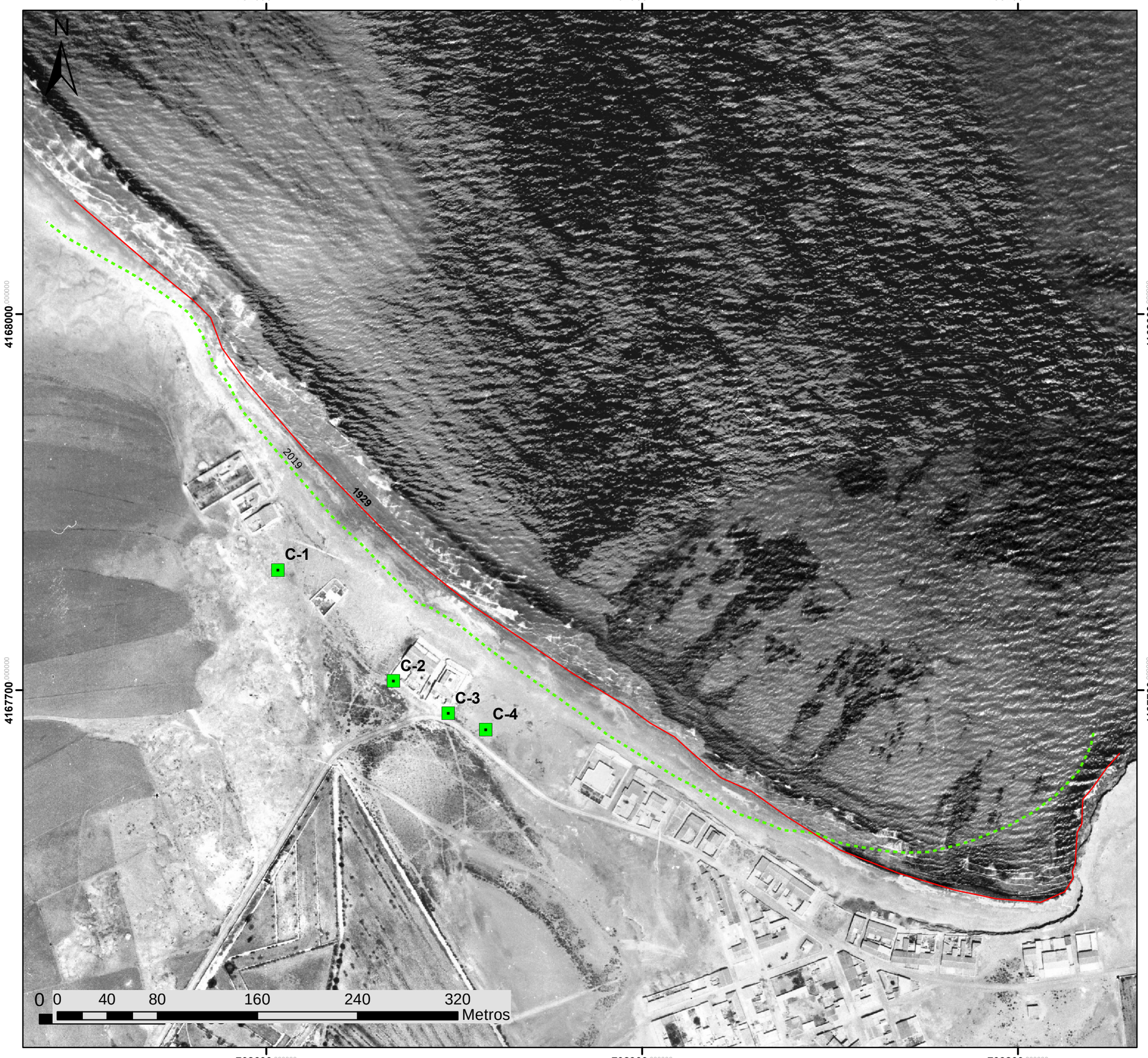
"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Línea de costa 1945

AG SOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

- Linea 1929
- Linea 2019
- Catas

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

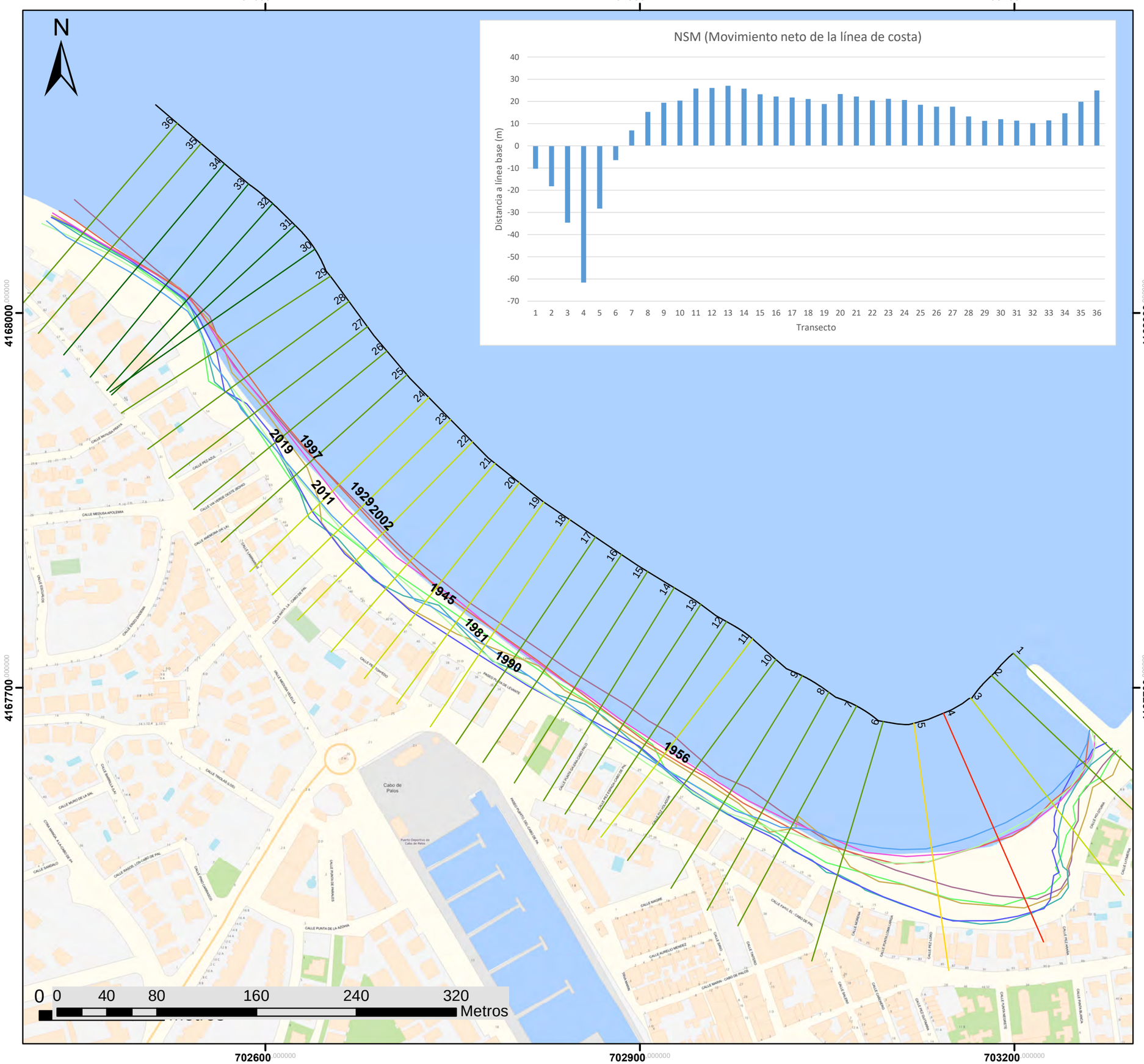
"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Línea de costa 1929

AGSOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

SCE (m)	Fecha
10,22 - 15,00	1929
15,01 - 30,00	1945
30,01 - 45,00	1956
45,01 - 60,00	1981
60,01 - 75,00	1990
75,01 - 90,00	1997
	2002
	2011
	2019
	Línea base

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

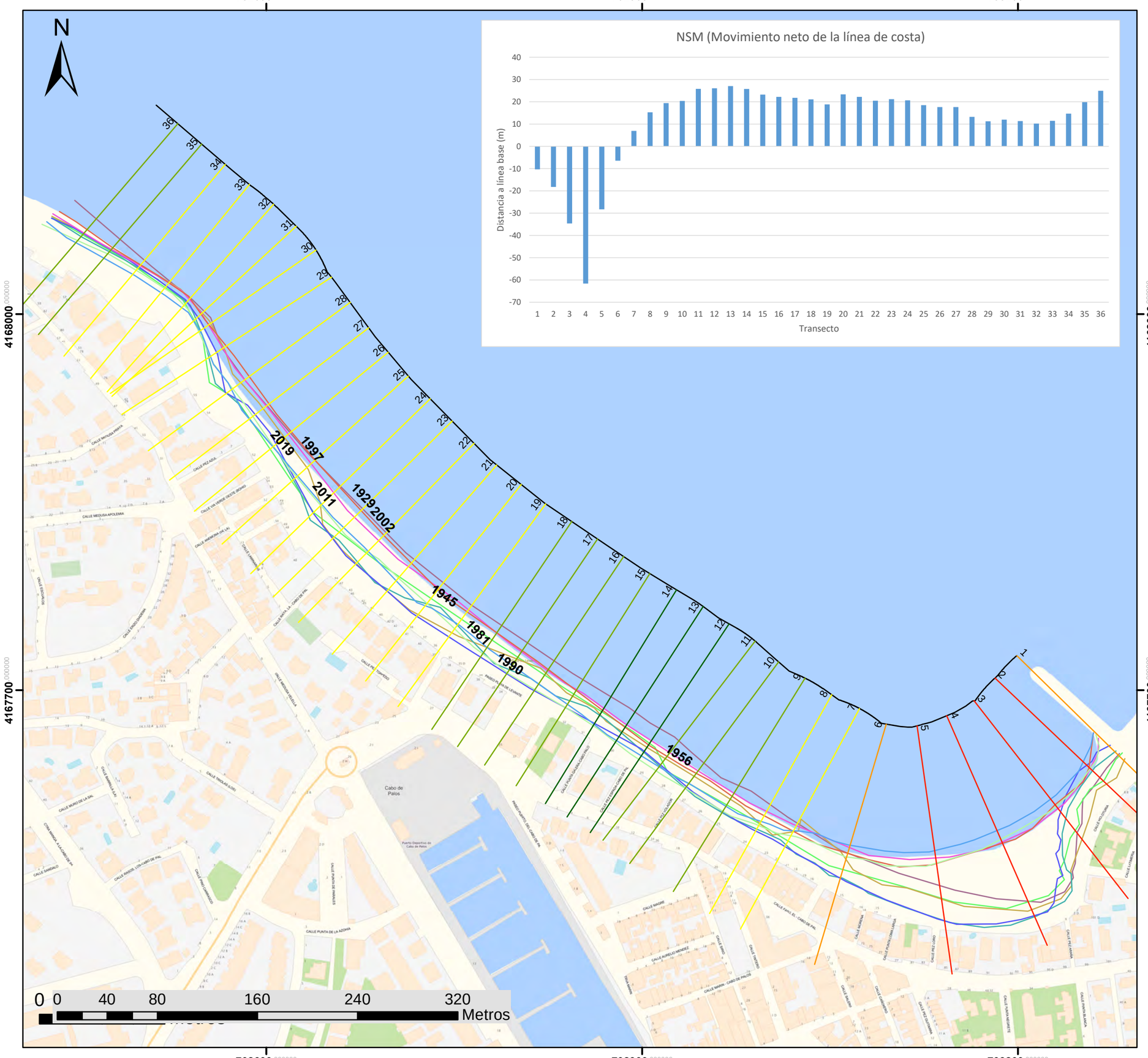
"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Análisis costa: Envolvente cambio línea

AG SOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

LRR (mm/año) **Fecha**

- -0,21 - -0,20
- -0,19 - -0,10
- -0,09 - 0,00
- 0,01 - 0,20
- 0,21 - 0,76

- 1929
- 1945
- 1956
- 1981
- 1990
- 1997
- 2002
- 2011
- 2019
- Línea base

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

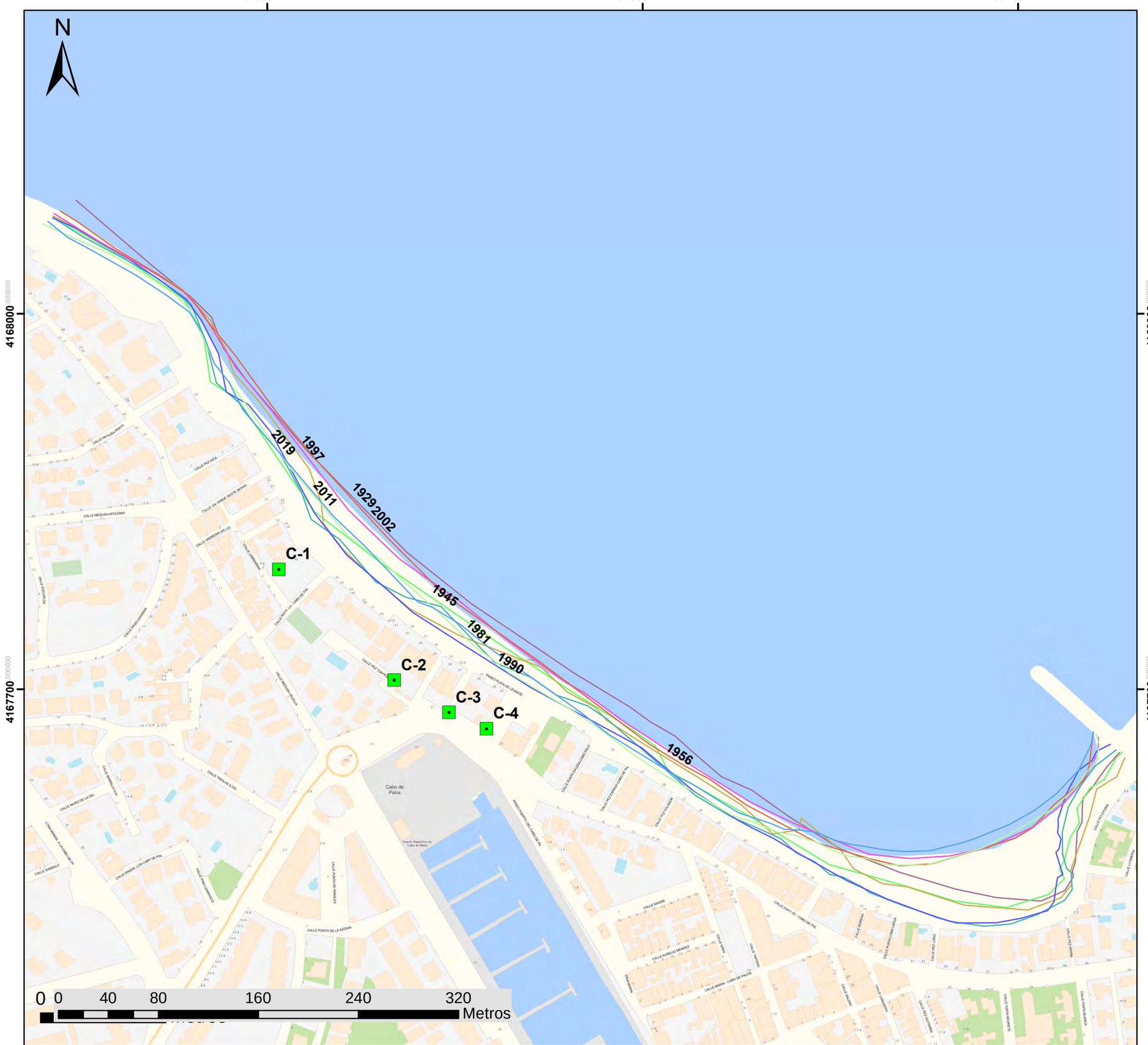
"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Análisis costa

AG SOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

Fecha

- 1929
- 1945
- 1956
- 1981
- 1990
- 1997
- 2002
- 2011
- 2019
- Catas

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

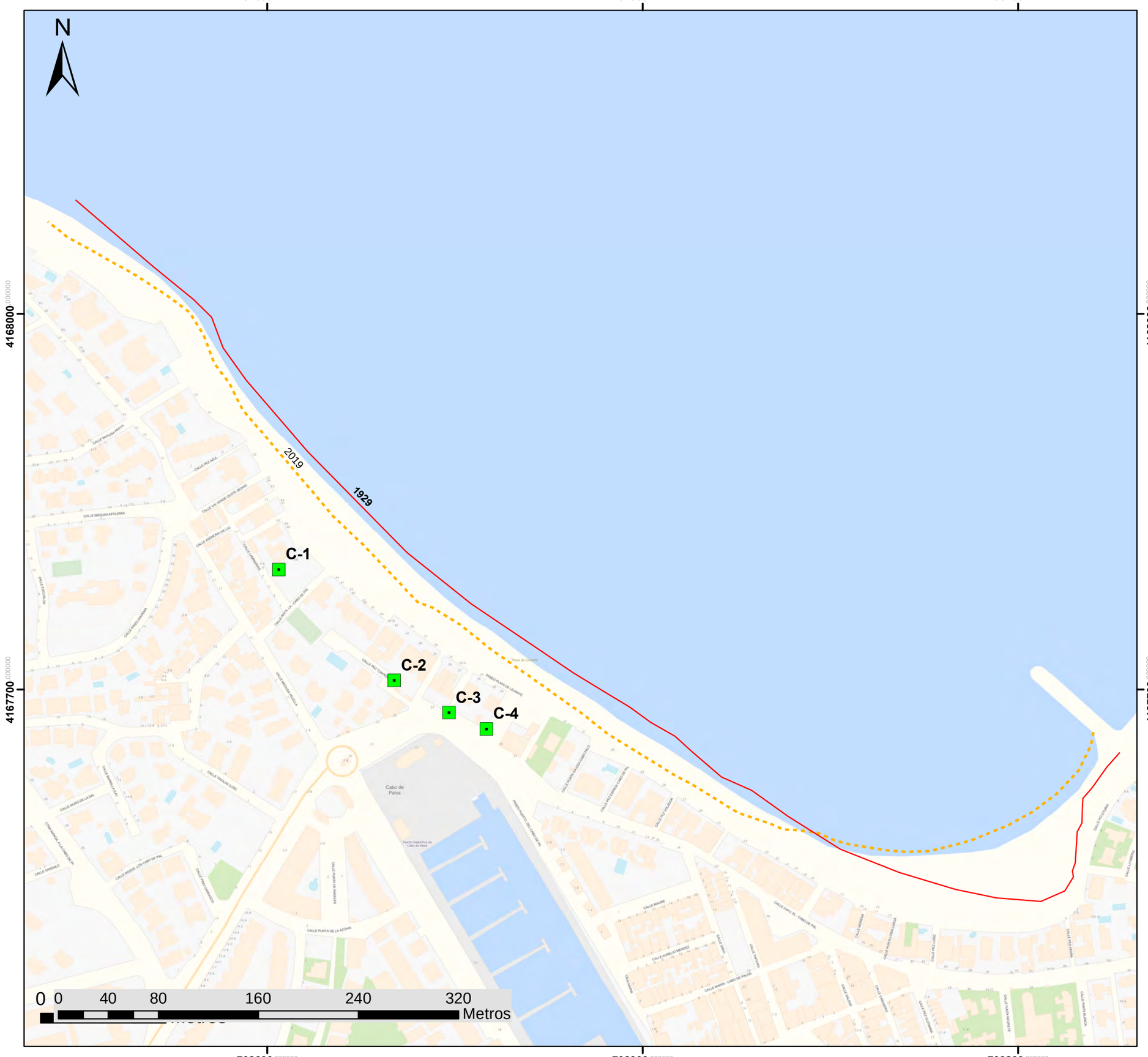
"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Evolución línea de costa

AG SOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

- Linea 1929
- Linea 2019
- Catas

ESCALA: 1:3.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

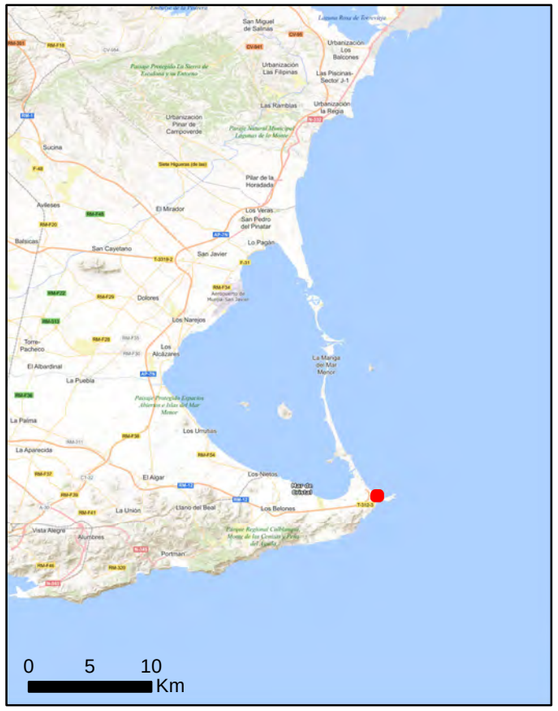
Evolución línea de costa

AG SOIL

FECHA: **Marzo 2022**

PLANOS DE UBICACIÓN DE CALICATAS





Leyenda

Catas

ESCALA: 1:1.000

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Tragsatec

PROYECTO:

"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Ubicación de calicatas

AG SOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

- Catas

ESCALA: 1:2.500

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

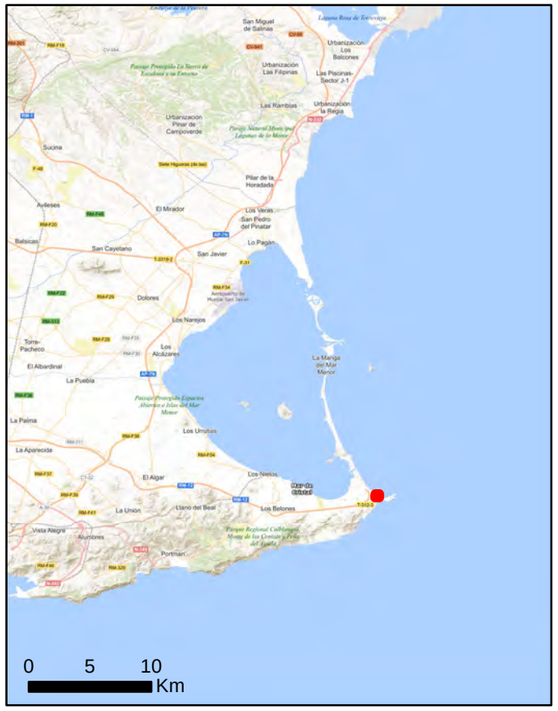
PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante**

Ubicación de calicatas

AG SOIL

FECHA: **Marzo 2022**





Leyenda

Tipo de límite

- D.P.M.T.
- DOMINIO PUBLICO MARITIMO TERRESTRE
- RIBERA DE MAR
- SERVIDUMBRE DE PROTECCION
- SERVIDUMBRE DE TRANSITO
- Catas

ESCALA: 1:1.000

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — Tragsatec

PROYECTO:

"ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA EXPTE 30-1495"

PLANO: **DES 01/22/30/0006 Playa de Levante Calicatas y DPMT propuesto**

AGSOIL

FECHA: **Marzo 2022**

COLUMNAS LITOESTRATIGRÁFICAS DE LAS CALICATAS

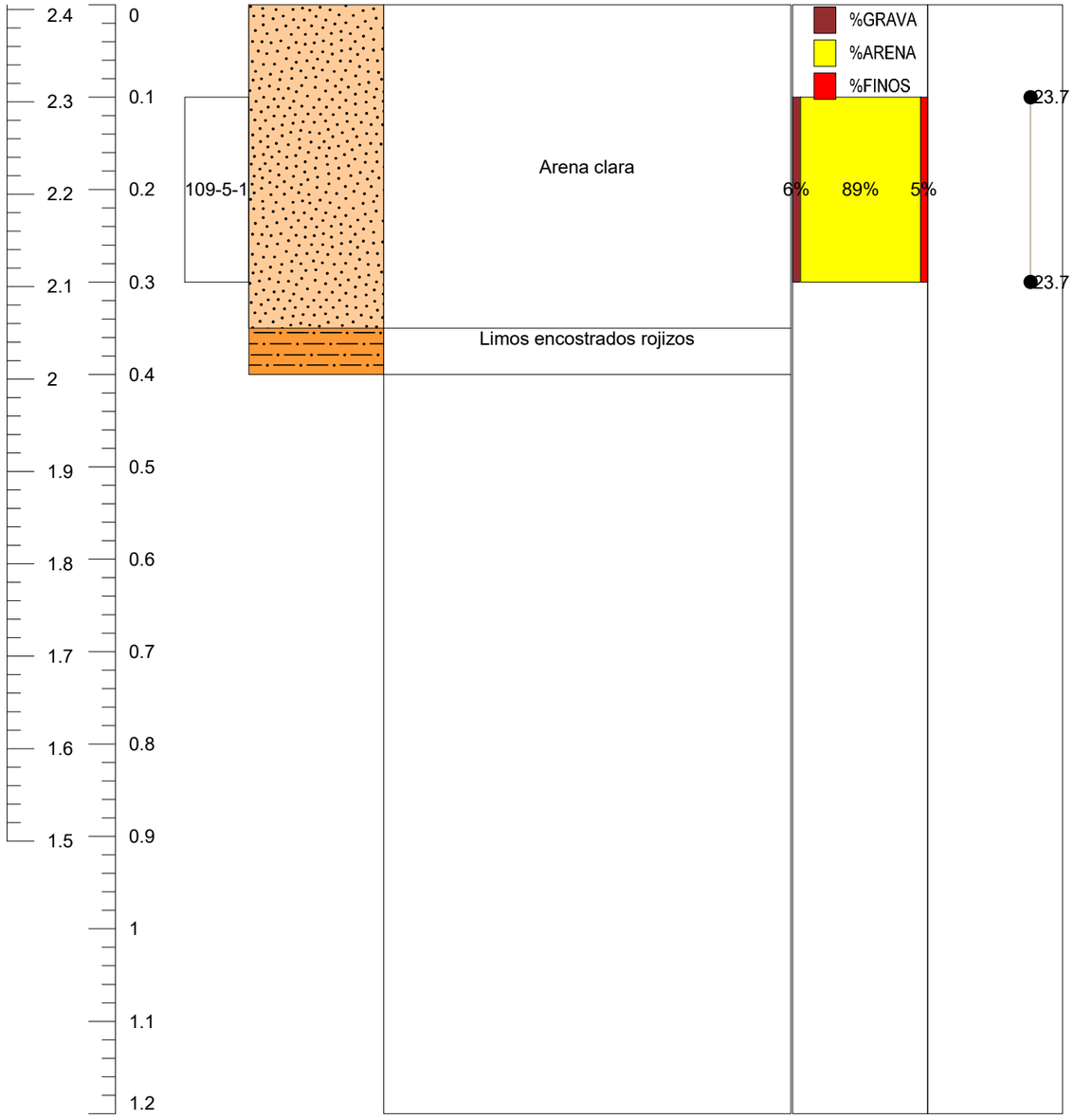
CÓDIGO:	CATA-1
X UTM (ERTS89):	702609.326
Y UTM (ERTS89):	4167795.75
COTA (msnm):	2.405
PROFUNDIDAD (m):	0.4
FECHA:	04/02/2022

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

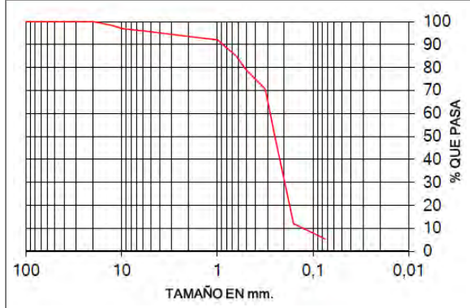
Tragsatec — GrupoTragsa

PROVINCIA:	MURCIA
TÉRMINO MUNICIPAL:	CARTAGENA
PLAYA:	PLAYA DE LEVANTE - CABO DE PALOS
DENOMINACIÓN:	DES 01/22/30/0006

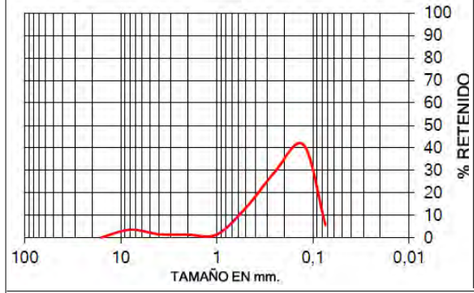
OBSERVACIONES:



CURVA GRANULOMÉTRICA



DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



CALICATA C-1



VISTA CON LUPA FRACCIÓN ARENOSA



PROYECTO: “ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA. EXPTE 30-1495”. PLAYA DE LEVANTE TRAMO 1 - DES01/22/30/0006

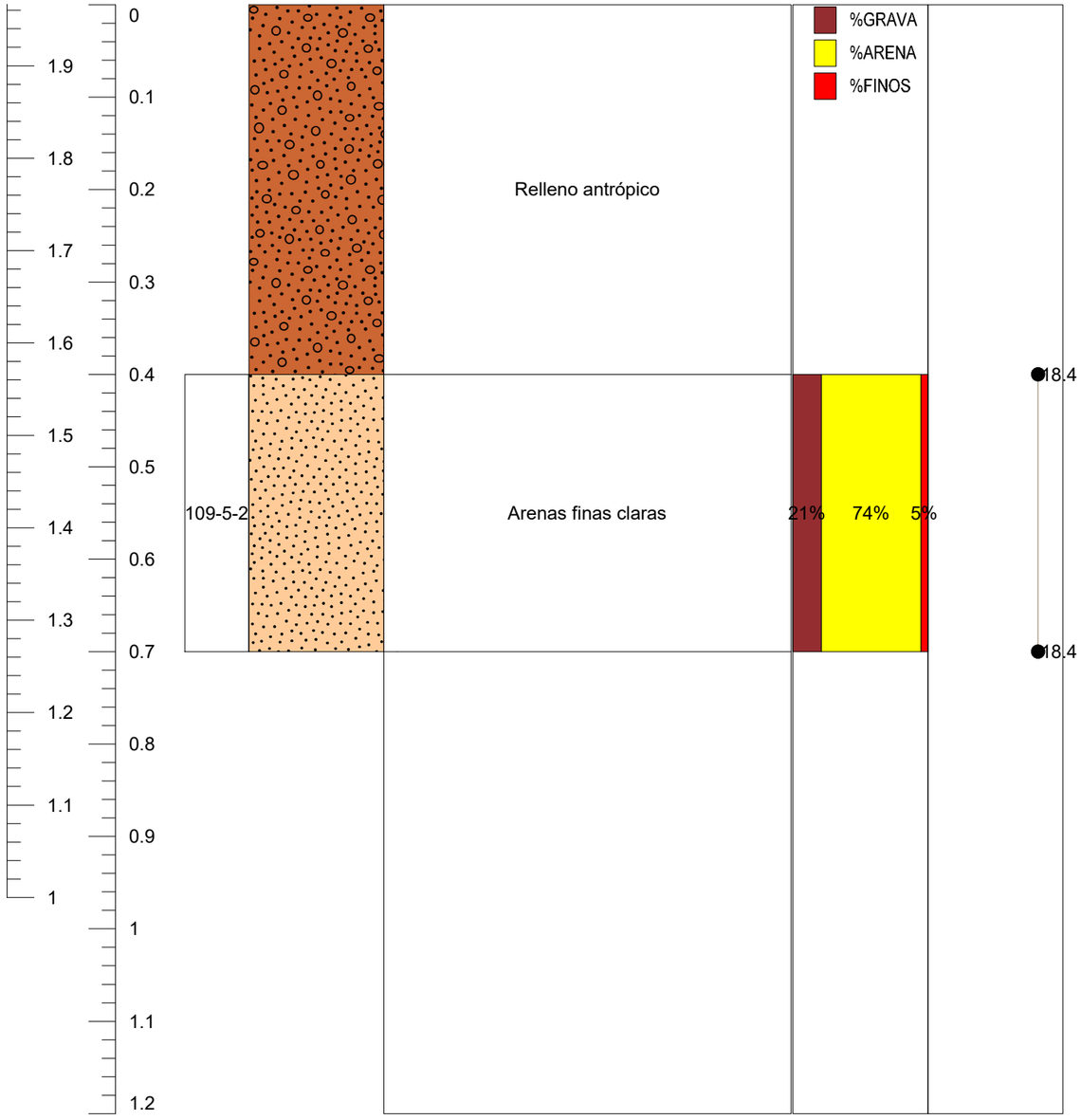
CÓDIGO:	CATA-2
X UTM (ERTS89):	702701.541
Y UTM (ERTS89):	4167707.26
COTA (msnm):	1.966
PROFUNDIDAD (m):	0.7
FECHA:	04/02/2022

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

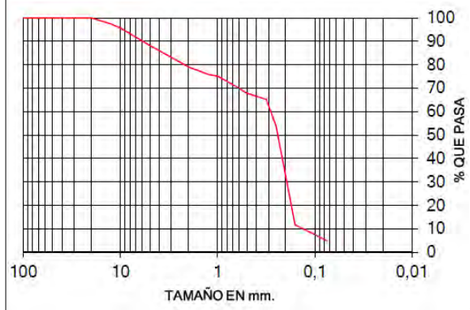
Tragsatec — GrupoTragsa

PROVINCIA:	MURCIA
TÉRMINO MUNICIPAL:	CARTAGENA
PLAYA:	PLAYA DE LEVANTE - CABO DE PALOS
DENOMINACIÓN:	DES 01/22/30/0006

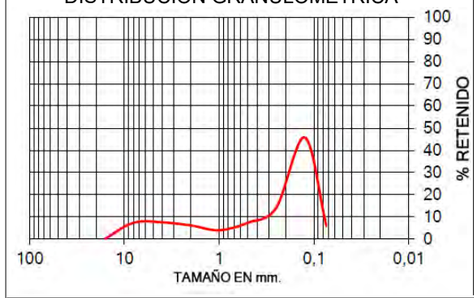
OBSERVACIONES:



CURVA GRANULOMÉTRICA



DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



CALICATA C-2



VISTA CON LUPA FRACCIÓN ARENOSA



PROYECTO: "ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA. EXPTE 30-1495". PLAYA DE LEVANTE TRAMO 1 - DES01/22/30/0006

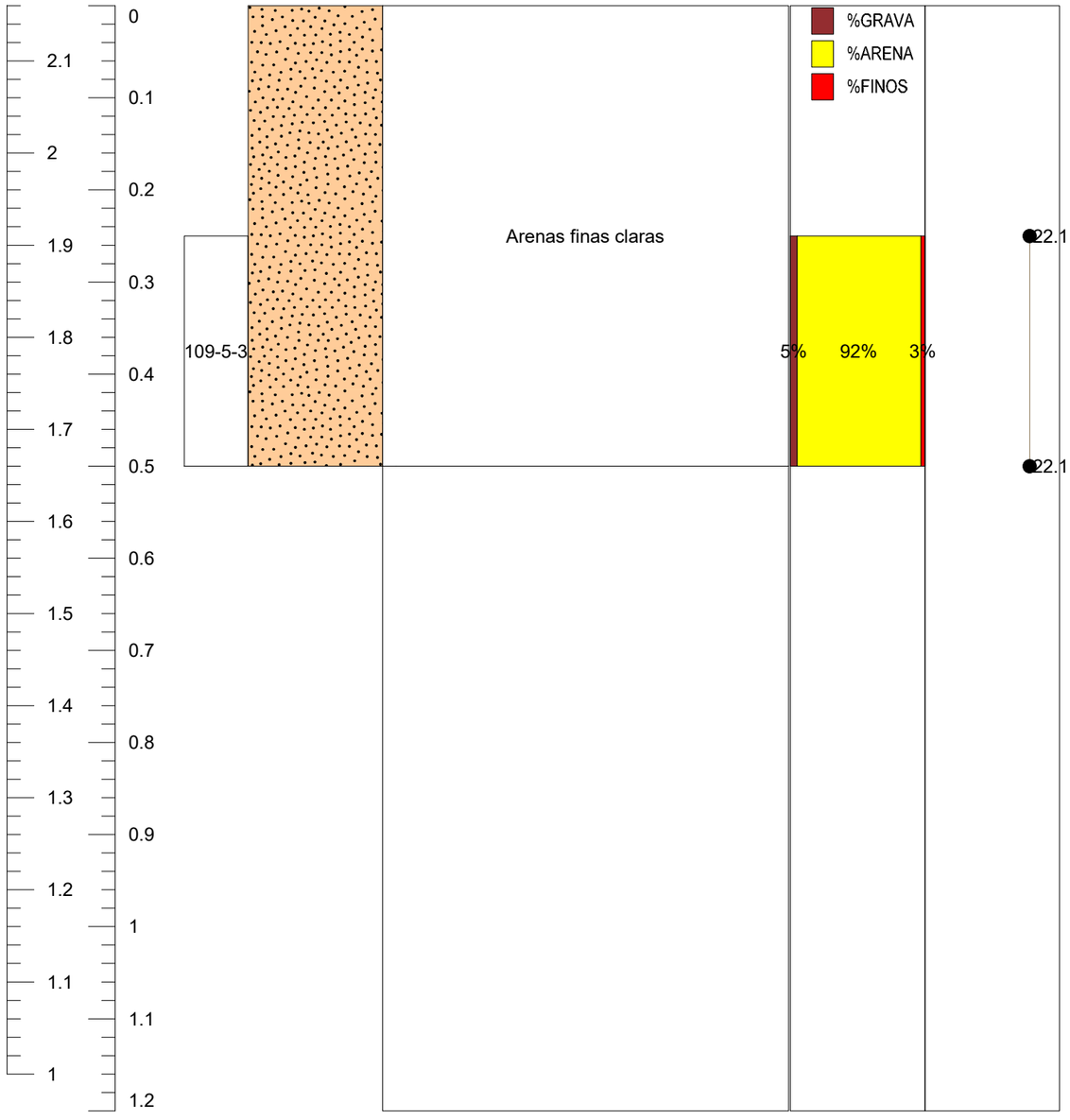
CÓDIGO:	CATA-3
X UTM (ERTS89):	702745.19
Y UTM (ERTS89):	4167681.56
COTA (msnm):	2.16
PROFUNDIDAD (m):	0.5
FECHA:	04/02/2022

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

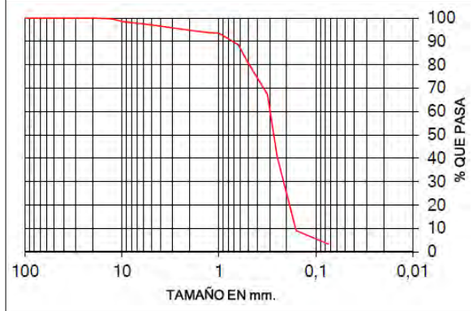
Tragsatec — GrupoTragsa

PROVINCIA:	MURCIA
TÉRMINO MUNICIPAL:	CARTAGENA
PLAYA:	PLAYA DE LEVANTE - CABO DE PALOS
DENOMINACIÓN:	DES 01/22/30/0006

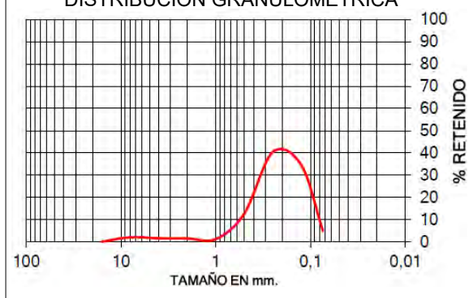
OBSERVACIONES:



CURVA GRANULOMÉTRICA



DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



CALICATA C-3



VISTA CON LUPA FRACCIÓN ARENOSA

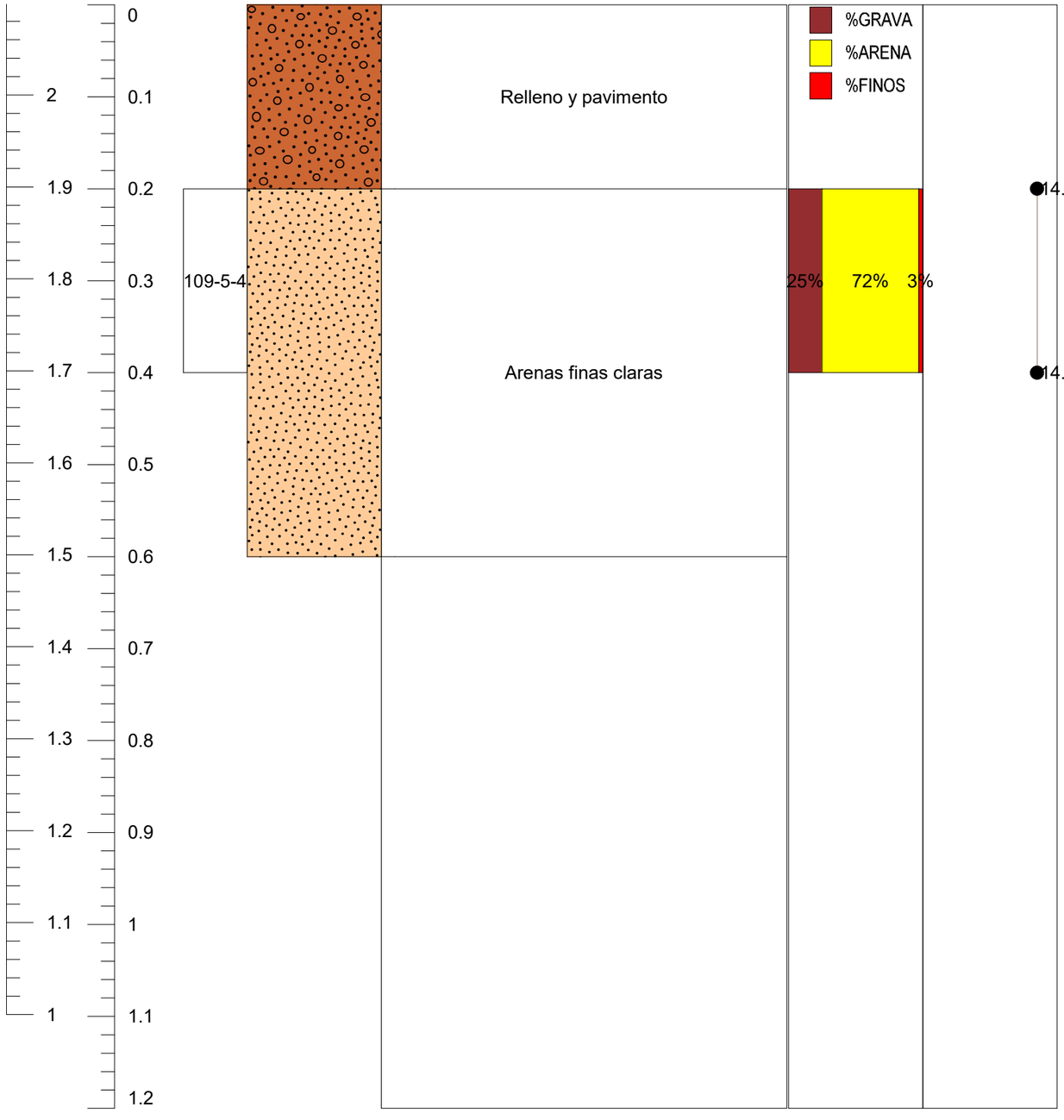


PROYECTO: “ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA. EXPTE 30-1495”. PLAYA DE LEVANTE TRAMO 1 - DES01/22/30/0006

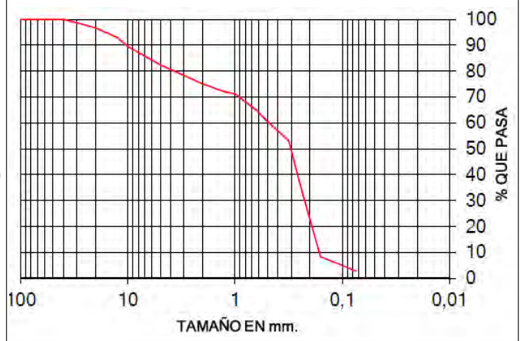
CÓDIGO:	CATA-4
X UTM (ERTS89):	702775.283
Y UTM (ERTS89):	4167668.44
COTA (msnm):	2.098
PROFUNDIDAD (m):	0.6
FECHA:	04/02/2022

PROVINCIA:	MURCIA
TÉRMINO MUNICIPAL:	CARTAGENA
PLAYA:	PLAYA DE LEVANTE - CABO DE PALOS
DENOMINACIÓN:	DES 01/22/30/0006

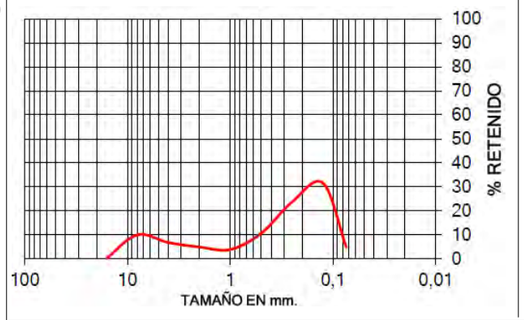
OBSERVACIONES:



CURVA GRANULOMÉTRICA



DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



CALICATA C-4



VISTA CON LUPA FRACCIÓN ARENOSA



PROYECTO: “ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN MURCIA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA GESTIÓN DE LOS TRÁMITES DEL DESLINDE DEL DPMT EN LOS TRAMOS DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA. EXPTE 30-1495”. PLAYA DE LEVANTE TRAMO 1 - DES01/22/30/0006

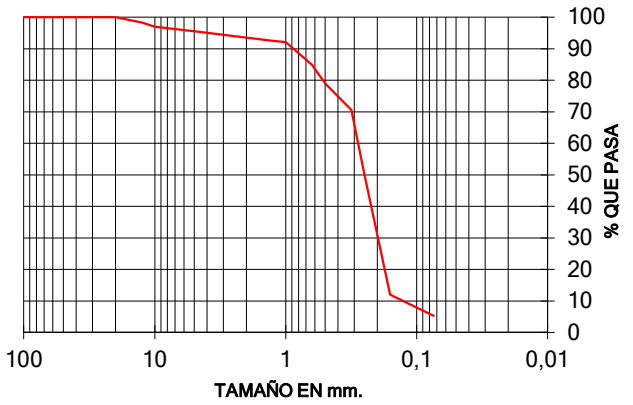
ACTAS DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

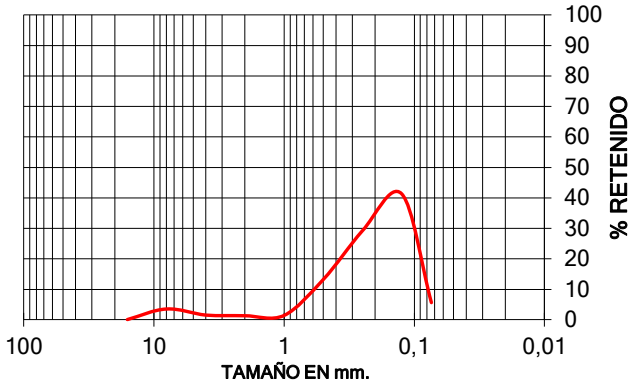
MUESTRAS DE SUELO

PROYECTO: PLAYA DE LEVANTE TRAMO 1 - DES01/22/30/0006
PETICIONARIO: TRAGSATEC
PROCEDENCIA MUESTRA: C-1
COTA: 0,10-0,30 m
REF. OBRA: 21/109-5 **REF. MUESTRA:** 109-5-1

CURVA GRANULOMÉTRICA ACUMULADA



DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



TAMIZ mm	% QUE PASA	% RETENIDO
100	100	0,0
80	100	0,0
40	100	0,0
20	100	0,0
12,5	98	1,7
10	97	3,0
5	96	4,4
2	94	6,4
1,25	93	7,4
1,00	92	7,8
0,63	85	15,1
0,50	79	21,0
0,32	71	29,4
0,25	50	50,1
0,16	12	88,0
0,08	5	94,7

SEDIMENTACION

0.008	
0.005	
0.001	

Φ_5	-1,81
Φ_{16}	0,74
Φ_{50}	2,00
Φ_{84}	2,56
Φ_{95}	3,64
Φ_{25}	1,29
Φ_{75}	2,40

Δ_5	3,50 mm
Δ_{16}	0,60 mm
Δ_{50}	0,25 mm
Δ_{84}	0,17 mm
D_{95}	0,08 mm
D_{25}	0,41 mm
D_{75}	0,19 mm

SELECCION (σ)	1,28
SIMETRIA (S_K)	-0,39
CURTOSIS (K_G)	2,01

MODA	0,13 mm
MEDIANA	0,25 mm
MEDIA	0,34 mm

Descripción del suelo y observaciones:
Arenas de cuarzo y calcita bioclástica. Restos de conchas marinas.
Algún granate y fragmento de roca.
Mal clasificada, asimétrica hacia gruesos. Curva muy leptocúrtica.

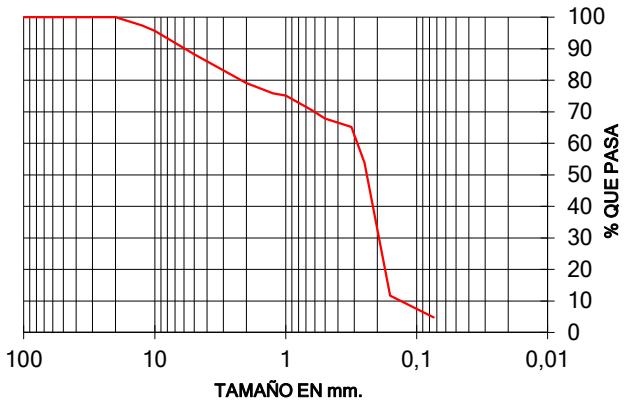
Fdo: Antonio Alcántara Peyres
Murcia, 14 de marzo de 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

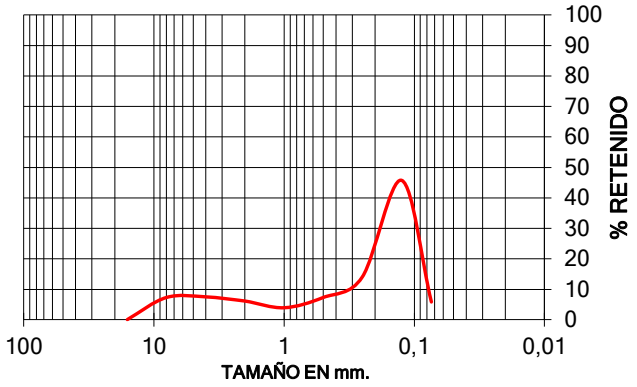
MUESTRAS DE SUELO

PROYECTO: PLAYA DE LEVANTE TRAMO 1 - DES01/22/30/0006
PETICIONARIO: TRAGSATEC
PROCEDENCIA MUESTRA: C-2
COTA: 0,40-0,70 m
REF. OBRA: 21/109-5 **REF. MUESTRA:** 109-5-2

CURVA GRANULOMÉTRICA ACUMULADA



DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



TAMIZ mm	% QUE PASA	% RETENIDO
100	100	0,0
80	100	0,0
40	100	0,0
20	100	0,0
12,5	97	2,6
10	96	4,4
5	88	11,7
2	79	20,9
1,25	76	24,1
1,00	75	24,9
0,63	70	29,5
0,50	68	32,2
0,32	65	34,8
0,25	54	46,1
0,16	12	88,3
0,08	5	95,3

SEDIMENTACION

0.008	
0.005	
0.001	

Φ_5	-3,17
Φ_{16}	-1,81
Φ_{50}	2,12
Φ_{84}	2,56
Φ_{95}	3,64
Φ_{25}	0,00
Φ_{75}	2,47

Δ_5	9,00 mm
Δ_{16}	3,50 mm
Δ_{50}	0,23 mm
Δ_{84}	0,17 mm
D_{95}	0,08 mm
D_{25}	1,00 mm
D_{75}	0,18 mm

SELECCION (σ)	2,12
SIMETRIA (S_K)	-0,68
CURTOSIS (K_G)	1,13

MODA	0,13 mm
MEDIANA	0,23 mm
MEDIA	1,30 mm

Descripción del suelo y observaciones:
Arenas de cuarzo y calcita bioclástica. Restos de conchas marinas.
Algún granate y fragmento de roca.
Muy mal clasificada, muy asimétrica hacia gruesos. Leptocúrtica.
Grava de fragmentos de restos antrópicos y raices.

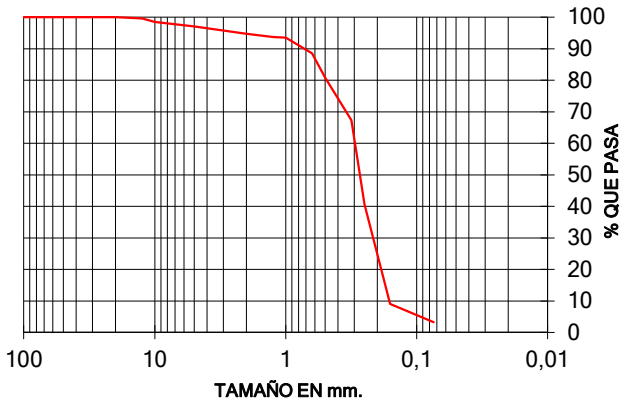
Fdo: Antonio Alcántara Peyres
Murcia, 14 de marzo de 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

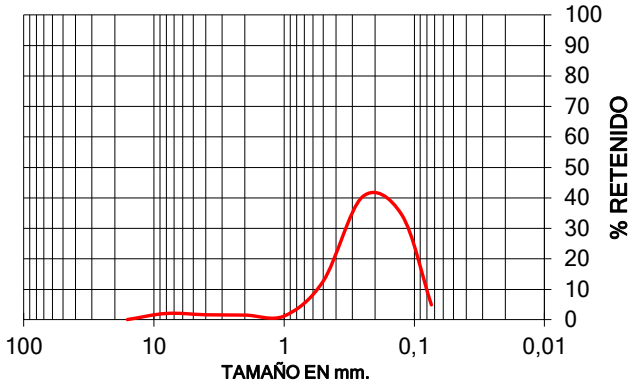
MUESTRAS DE SUELO

PROYECTO: PLAYA DE LEVANTE TRAMO 1 - DES01/22/30/0006
PETICIONARIO: TRAGSATEC
PROCEDENCIA MUESTRA: C-3
COTA: 0,25-0,50 m
REF. OBRA: 21/109-5 **REF. MUESTRA:** 109-5-3

CURVA GRANULOMÉTRICA ACUMULADA



DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



TAMIZ mm	% QUE PASA	% RETENIDO
100	100	0,0
80	100	0,0
40	100	0,0
20	100	0,0
12,5	100	0,4
10	99	1,5
5	97	3,0
2	95	5,3
1,25	94	6,2
1,00	93	6,5
0,63	89	11,4
0,50	81	19,1
0,32	67	32,7
0,25	41	59,4
0,16	9	91,0
0,08	3	96,8

SEDIMENTACION

0.008	
0.005	
0.001	

Φ_5	-1,00
Φ_{16}	0,79
Φ_{50}	1,84
Φ_{84}	2,47
Φ_{95}	3,32
Φ_{25}	1,29
Φ_{75}	2,32

Δ_5	2,00 mm
Δ_{16}	0,58 mm
Δ_{50}	0,28 mm
Δ_{84}	0,18 mm
D_{95}	0,10 mm
D_{25}	0,41 mm
D_{75}	0,20 mm

SELECCION (σ)	1,08
SIMETRIA (S_K)	-0,28
CURTOSIS (K_G)	1,71

MODA	0,13 mm
MEDIANA	0,28 mm
MEDIA	0,35 mm

Descripción del suelo y observaciones:
Arenas de cuarzo y calcita bioclástica. Restos de conchas marinas.
Algún granate y fragmento de roca.
Moderadamente clasificada, asimétrica hacia gruesos.
Curva muy leptocúrtica.

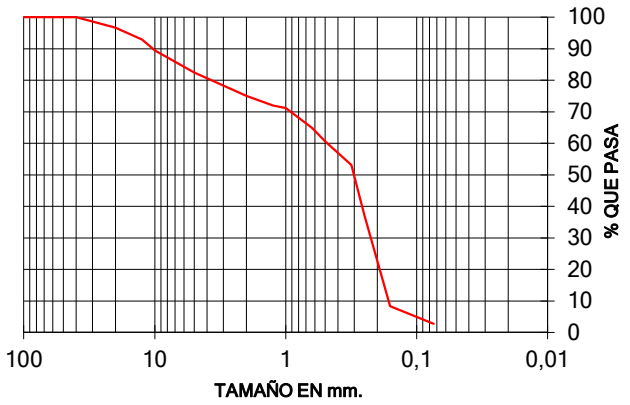
Fdo: Antonio Alcántara Peyres
Murcia, 14 de marzo de 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

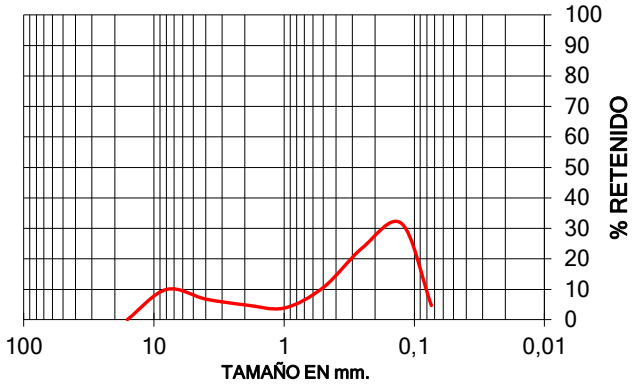
MUESTRAS DE SUELO

PROYECTO: PLAYA DE LEVANTE TRAMO 1 - DES01/22/30/0006
PETICIONARIO: TRAGSATEC
PROCEDENCIA MUESTRA: C-4
COTA: 0,20-0,40 m
REF. OBRA: 21/109-5 **REF. MUESTRA:** 109-5-4

CURVA GRANULOMÉTRICA ACUMULADA



DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



TAMIZ mm	% QUE PASA	% RETENIDO
100	100	0,0
80	100	0,0
40	100	0,0
20	97	3,4
12,5	93	7,1
10	90	10,5
5	82	17,6
2	75	25,0
1,25	72	28,0
1,00	71	28,8
0,63	65	35,1
0,50	61	39,3
0,32	53	46,8
0,25	37	62,9
0,16	8	91,6
0,08	3	97,3

SEDIMENTACION

0.008	
0.005	
0.001	

Φ_5	-3,91
Φ_{16}	-2,81
Φ_{50}	1,74
Φ_{84}	2,47
Φ_{95}	3,32
Φ_{25}	-1,00
Φ_{75}	2,25

Δ_5	15,00 mm
Δ_{16}	7,00 mm
Δ_{50}	0,30 mm
Δ_{84}	0,18 mm
D_{95}	0,10 mm
D_{25}	2,00 mm
D_{75}	0,21 mm

SELECCION (σ)	2,42
SIMETRIA (S_K)	-0,64
CURTOSIS (K_G)	0,91

MODA	0,13 mm
MEDIANA	0,30 mm
MEDIA	2,49 mm

Descripción del suelo y observaciones:
Arenas de cuarzo y calcita bioclástica. Restos de conchas marinas.
Algún granate y fragmento de roca. Grava restos antrópicos.
Muy mal clasificada, muy asimétrica hacia gruesos.
Curva mesocútica bimodal.

Fdo: Antonio Alcántara Peyres
Murcia, 14 de marzo de 2022

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía nº 1: Calicata C-1 – 0,10-0,30 – Fracción Grava



Fotografía nº 2: Calicata C-1 – 0,10-0,30 – Fracción Arena



Fotografía nº 3: Calicata C-2 – 0,30-0,70 – Fracción Grava



Fotografía nº 4: Calicata C-2 – 0,30-0,70 – Fracción Arena



Fotografía nº 5: Calicata C-3 – 0,25-0,50 – Fracción Grava



Fotografía nº 6: Calicata C-3 – 0,25-0,50 – Fracción Arena



Fotografía nº 7: Calicata C-4 – 0,20-0,40 – Fracción Grava



Fotografía nº 8: Calicata C-4 – 0,20-0,40 – Fracción Arena



Fotografía nº 9: Calicata C-1



Fotografía nº 10: Calicata C-1



Fotografía nº 11: Calicata C-1



Fotografía nº 12: Calicata C-2



Fotografía nº 13: Calicata C-2



Fotografía nº 14: Calicata C-2.



Fotografía nº 15: Calicata C-3



Fotografía nº 16: Calicata C-3



Fotografía nº 17: Calicata C-4



Fotografía nº 18: Calicata C-4



Fotografía nº 19: Calicata C-4