

# NAP Costas

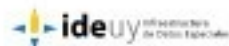
Estudio para  
adecuación de las  
capas de  
información sobre  
vulnerabilidad y  
riesgo de la zona  
costera de Uruguay



Ministerio  
de Ambiente



Con el apoyo de:





**PROYECTO  
URU/18/G31**

**“Creación de capacidades institucionales y técnicas para  
aumentar la transparencia en el marco  
del Acuerdo de París”**

**“ESTUDIO PARA ADECUACIÓN DE LAS CAPAS DE INFORMACIÓN  
SOBRE VULNERABILIDAD Y RIESGO DE LA ZONA COSTERA EN EL  
MARCO DE PROYECTO SOBRE ADAPTACIÓN AL CAMBIO  
CLIMÁTICO EN LA ZONA COSTERA DE URUGUAY”.**

**Lic. Néstor López Dos Santos**

**Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA)**

**Mayo de 2020**

**Montevideo – Uruguay**

## Índice

Introducción .....	3
1. Plan de Trabajo .....	4
2. Análisis de condición y características de los datos geográficos vectorial y raster .....	5
Proyecto IHCantabria .....	6
Entrega de octubre de 2019 .....	6
Entrega final de noviembre y diciembre de 2019 .....	8
Informe VEA .....	28
3. Diagnóstico de calidad de información e indicación de posibles errores de topología y consistencia de datos .....	29
4. Revisión de datos y/o metadatos asociados, así como fichas y documentación, para la elaboración de metadatos de los productos entregados .....	31
Proyecto IHCantabria .....	31
Informe VEA .....	34
5. Elaboración de cartografía para publicación .....	34
Proyecto IHCantabria .....	34
Informe VEA .....	35
Conclusiones y recomendaciones .....	41

## Introducción

El presente informe es parte de los productos esperados en el “**Estudio para adecuación de las capas de información sobre Vulnerabilidad y Riesgo de la Zona Costera en el marco de proyecto sobre adaptación al cambio climático en la zona costera de Uruguay**”.

El estudio fue realizado en el período entre octubre de 2019 y mayo de 2020.

El objetivo del estudio era generar productos, sugerencias y recomendaciones para la adecuación de las capas de información georeferenciadas sobre vulnerabilidad y riesgo de la zona costera uruguaya elaboradas por el IH Cantabria, la UdelaR y el MVOTMA para ser publicadas en el Plan Nacional de Adaptación Costera y para su incorporación en el Observatorio Ambiental Nacional de DINAMA (OAN, <https://www.dinama.gub.uy/oan/>) y en el Sistema de Información Territorial de DINOT (SIT, <https://www.mvotma.gub.uy/sistema-de-informacion-territorial>).

El producto final planeado en el estudio contendría al menos los siguientes componentes:

1. Plan de Trabajo.
2. Análisis de condición y características de los datos geográficos presentados, tanto formato vectorial como raster.
3. Diagnóstico de calidad de información e indicación de posibles errores de topología y consistencia de datos.
4. Revisión de datos y/o metadatos asociados, así como fichas y documentación, para la elaboración de metadatos de los productos entregados.
5. Elaboración de cartografía para publicación.

A continuación, se detallan los avances, análisis, resultados y recomendaciones para cada punto.

## 1. Plan de Trabajo.

El Plan de trabajo fue coordinado a partir de una reunión con Mónica Gómez Erache, de la División Cambio Climático / MVOTMA, al comienzo del estudio.

El mismo incluía la consideración de los elementos disponibles para cumplir con el plazo programado y el objetivo del estudio.

Entre ellos, se incluyeron la entrega de los informes y datos geográficos existentes en ese momento para comenzar la tarea de estudio de información.

En el período del estudio se programó la entrega de otros datos que aún estaban en proceso de elaboración. Los mismos serían parte de dos proyectos del cual hemos sido partícipes en varias instancias, no solo de asistencia como de colaboración de resultados y/o talleres:

- Proyecto "**Desarrollo de herramientas tecnológicas para la evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la zona costera de Uruguay**" (en adelante, Proyecto IHCantabria), financiado por la Climate Technology Centre Network (CTCN). La elaboración del estudio estuvo a cargo del Instituto de Hidráulica Ambiental (IHCantabria), de la Universidad de Cantabria, España.
- Informe técnico "**Valoración Económica de Activos en la Zona costera uruguaya**" (en adelante, Informe VEA), resultado del estudio ejecutado en el marco del Plan Nacional de Adaptación de la Zona costera (Proyecto PNUD-URU/18/G31), por el Ec. Sebastián Albín.

En el marco de las dos líneas de trabajo, hemos colaborado y acompañado durante la etapa final de cada elaboración técnica.

Por ejemplo, entre el día 25 y 29 de noviembre de 2019, participamos activamente en todas las instancias programadas del taller de presentación de resultados del estudio del Proyecto IHCantabria, coordinado conjuntamente con la División Cambio Climático / MVOTMA. En el taller conocimos de primera mano el estudio consumado por el equipo técnico, aclarando las dudas sobre la información obtenida en el proceso de trabajo, así como, consultando sobre la entrega y formato de los resultados y entregables.

En el caso del Informe VEA realizado por el Ec. Sebastián Albín, luego de acceder al pré-informe final y algunas capas geográficas del proceso de su trabajo, se realizó una reunión de coordinación el 03 de diciembre 2020, con el técnico referente, Mónica Gómez Erache y Juan Labat Frugoni, de la División de Cambio Climático / MVOTMA, para lograr una cartografía útil que mostrara los resultados del estudio. La misma implicó una serie de coordinaciones posteriores para tener disponibles mapas parciales para una presentación técnica realizada el 20 de diciembre de 2020, ante técnicos de ministerios y organismos públicos, y los mapas finales entregados en la tercera semana de enero de 2020. Así mismo, hemos colaborado con un breve texto anexo incluido en el informe final, la preparación de metadatos del proceso de trabajo y la información de los atributos de los datos geográficos, y el listado de mapas realizados.

A continuación, se detallarán el análisis y las tareas realizadas según estas dos líneas de trabajo mencionadas.

## 2. Análisis de condición y características de los datos geográficos presentados, tanto formato vectorial como raster.

- Proyecto IHCantabria

### Entrega de octubre de 2019

En esta instancia accedimos a un conjunto de productos intermedios del Proyecto IHCantabria.

Entre ellos, los informes técnicos parciales “entregables 4.1 y 4.2”, correspondientes a la descripción de los resultados del proyecto a escala nacional, y la metodología aplicada al proyecto. Para el cual sirvió para adentrarnos a la temática y los diferentes tipos de datos geográficos que se esperaban recibir al final del proyecto, principalmente sobre la valoración del riesgo debido a inundación costera y erosión costera.

Por otro lado, se nos entregó el Manual y los datos geográficos en formato *shapefile* productos del Atlas de Dinámicas Marinas de Uruguay, fechado el 29 de enero de 2019. En el mismo se explica claramente los mapas elaborados en el Atlas y la descripción de los *shapefiles* obtenidos y adjuntos en la entrega. Para el cual se realizó la valoración de las fichas en formato PDF (Figura 1), con información técnica y gráfica del nivel de mar y corrientes, y del régimen medio y extremal de los oleajes, de 63 puntos costeros. Así como, la revisión de los datos *shapefiles* en softwares de Sistemas de Información Geográfica (SIG), en este caso el software libre QGIS. En particular, se abrieron los 63 puntos costeros presentes en las fichas, para verificar su ubicación geográfica, sistema de coordenadas (SRC: Coordenadas Geográficas WGS 84 – EPSG 4326) y tabla de atributos.

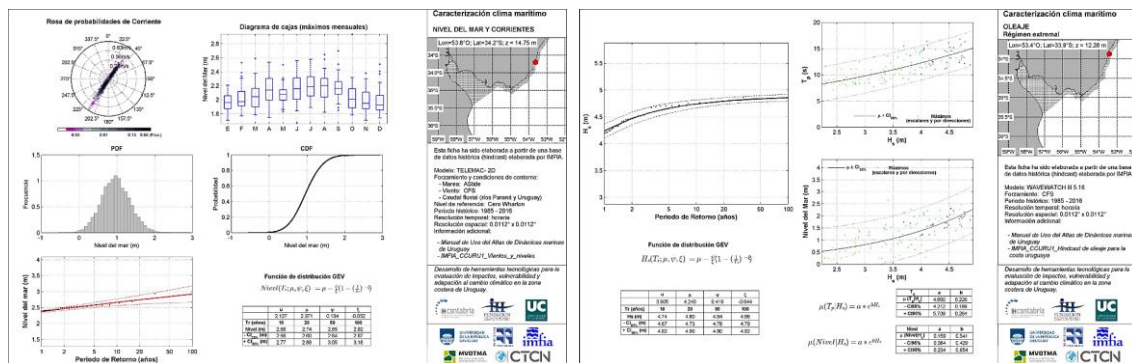


Figura 1 – Captura de pantalla de las Fichas de Nivel de Mar y Corrientes (izquierda) y Régimen Extremal de Oleaje (derecha) de uno de los 63 puntos costeros analizados. Fuente: Proyecto IHCantabria, 29/01/2019.

Por otro lado, se incluyó en esta entrega los *shapefiles* que auxiliaron en la construcción de los “Mapas espaciales” descritos en el Manual de Uso del Atlas.

Según su descripción, los mapas fueron generados con información desarrollada por el Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), de la Universidad de la República, Uruguay. Para ello, se utilizaron mallas de puntos regulares representados en *shapefiles* ubicados en la zona uruguaya del Río de la Plata y el Mar territorial. Las mismas se disponen en tres resoluciones de malla: de 1 km, que abarca la franja costera y el Río de la Plata medio e interior, de 3 km, que abarca la plataforma continental y el Río de la Plata exterior, y de 15 km, que cubre el resto del espacio

marítimo de Uruguay.

De los *shapefiles* recibidos se verificaron el tipo de formato geométrico, su distribución espacial y coordenadas (Figura 2): correspondiendo a los 63 puntos de las fichas climáticas, la malla de 1 km y la malla de 15 km.

En lo que corresponde a las mallas para los Mapas espaciales, se entregaron los siguientes *shapefiles*, con valores para el periodo 1985-2016:

Nombre	Descripción	Malla
cspd_media_anual.shp	Intensidad de corriente en m/s, media anual	1 km
cspd_perc99.shp	Intensidad de corriente, percentil del 99% ( <i>cspd</i> : <i>current speed and direction</i> )	1 km
wlv_media_anual.shp	Altura del nivel de mar en m, media anual	1 km
wlv_perc99.shp	Altura del nivel de mar, percentil del 99% (corresponde al <i>wlv</i> : <i>wave level variation</i> )	1 km
hs_media_anual.shp	Altura de ola significativa en m, media anual	1 km / 15 km
hs_perc99.shp	Altura de ola significativa, percentil del 99% (corresponde al <i>Hs</i> : <i>significant wave height</i> )	1 km / 15 km
t02_media_anual.shp	Período medio de oleaje en s, media anual	1 km / 15 km
t02_perc99.shp	Período medio de oleaje, percentil del 99% (corresponde al <i>Tm</i> : <i>media wave period</i> )	1 km / 15 km
tp_media_anual.shp	Período de pico de oleaje en s, media anual	1 km / 15 km
tp_perc99.shp	Período de pico, percentil del 99% (corresponde al <i>Tp</i> : <i>peak wave period</i> )	1 km / 15 km

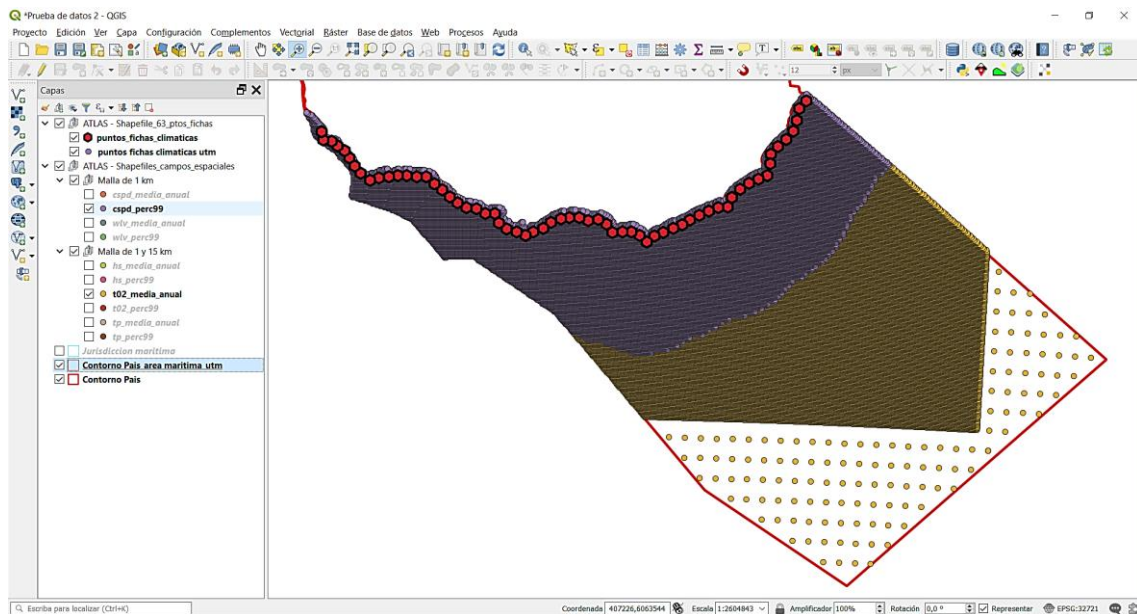


Figura 2 – Captura de pantalla de software QGIS con los *shapefiles* de los 63 puntos costeros (rojos), la malla de 1 km (lilás) y malla de 1 y 15 km (naranjas) presentes en el Río de la Plata y Mar territorial de Uruguay. Fuente: Elaboración propia.

**Observación 1:** No se encuentra en esta entrega la malla de 3 km de resolución mencionada en el Manual de Uso del Atlas.

### **Entrega final de noviembre y diciembre de 2019**

En esta entrega final se recibieron los datos geográficos al final del taller realizado a fines de noviembre de 2019, y los informes finales el 20 de diciembre de 2019. Los informes son también importantes para valorar la congruencia entre los datos entregados y los resultados expuestos.

Los datos geográficos fueron entregados en un disco duro de 1 TB de almacenamiento, ocupando 262 GB de información. En la misma se dispone toda la información organizada dentro de la carpeta “10\_Capas\_GIS\_Nacional”, en la que se incluye una planilla de descripción de los archivos entregados como 8 carpetas con información por temática (Figura 3).



Figura 3 – Imagen de presentación estructura de carpetas indicados en el Entregable 5.1.  
Fuente: IHCantabria.

En la planilla Excel “Resumen\_Capas.xlsx” se indica el detalle de las carpetas y la cantidad de archivos entregados.

Con el Software QGIS (utilizando las versiones 3.4.7 y 3.10.2) se realizó la verificación de las características y la condición de los datos geográficos entregados. QGIS es un Sistema de Información Geográfica de software libre de fácil instalación y manejo, y al ser gratuito era apropiado para el diagnóstico de los datos.

A continuación, se registra la capa de análisis y breve descripción de los datos entregados:

#### **CARPETA                      01 Dinamicas**

En esta carpeta los archivos poseen la siguiente descripción: “Capas con la información de dinámicas en los 74 puntos de la costa uruguaya considerados”, del cual contiene 11 archivos *shapefile*.

En ella se encuentran las siguientes subcarpetas y archivos:

#### **SUBCARPETA                      shapefile\_63\_ptos\_fichas**

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
puntos_fichas_climaticas	63 puntos costeros con información climática (con el nombre prefijo se complementan las extensiones de archivo del tipo “.shp”, “.shx” y “.dbf”)



**SUBCARPETA****shapefiles\_campos\_espaciales**

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Malla</i>
cspd_media_anual	Intensidad de corriente en m/s, media anual (con el nombre prefijo se complementan las extensiones de archivo del tipo “.shp”, “.shx” y “.dbf”)	1 km
cspd_perc99	Intensidad de corriente, percentil del 99% ( <i>cspd: current speed and direction</i> )	1 km
wlv_media_anual	Altura del nivel de mar en m, media anual	1 km
wlv_perc99	Altura del nivel de mar, percentil del 99% (corresponde al <i>wlv: wave level variation</i> )	1 km
hs_media_anual	Altura de ola significativa en m, media anual	1 km / 15 km
hs_perc99	Altura de ola significativa, percentil del 99% (corresponde al <i>Hs: significant wave height</i> )	1 km / 15 km
t02_media_anual	Período medio de oleaje en s, media anual	1 km / 15 km
t02_perc99	Período medio de oleaje, percentil del 99% (corresponde al <i>Tm: media wave period</i> )	1 km / 15 km
tp_media_anual	Período de pico de oleaje en s, media anual	1 km / 15 km
tp_perc99	Período de pico, percentil del 99% (corresponde al <i>Tp: peak wave period</i> )	1 km / 15 km

**Observación 1:** En el Atlas de Dinámicas Marinas de Uruguay - Manual de Uso, parte del entregable 3.1 se muestran varios mapas: en pág. 6, los “mapas espaciales” de altura de ola significativa (m), (c,d) periodo medio (s) y (e,f) periodo de pico (s) en el dominio marítimo de Uruguay; y en pág. 7, los “mapas espaciales” de (a,b) nivel del mar (m) y (c,d) intensidad de la corriente (m/s) en la franja costera y plataforma continental de Uruguay. No se encuentran disponibles en esta carpeta los mapas independientes y/o los datos en formato raster.

**Observación 2:** El entregable 3.2 (pág. 4) hace mención del análisis en 77 puntos distribuidos en el área de estudios. No coincide en cantidad, con los 63 puntos entregados que se asocian a los resultados del “Atlas de Dinámicas Marinas de Uruguay”, descritos también en las fichas presentes en el entregable 3.1.

**Observación 3:** El entregable 3.2 (pág. 4) hace mención de una malla de 3 km (2') de resolución – similar a un comentario visto con los datos revisados en octubre de 2019 del “Atlas de Dinámicas Marinas de Uruguay” –, en el conjunto de datos geográficos entregados no se encuentra la malla de 3 km de resolución mencionada. Aunque en el área de la plataforma continental y exterior de Río de la Plata sí presenta una malla de 1 km (40'') mejorando la resolución prevista. Si hubo un cambio en resolución no quedo descrito.

**Observación 4:** El entregable 5.1 (pág. 6) indica que la carpeta de “01\_Dinamicas” contiene los puntos correspondientes del “Atlas de Dinámicas Marinas de Uruguay” solamente en formato “.mat”, útil para abrirlo en el software Matlab. Además, se indica que los puntos integran datos de “coordenada del punto (lon, lat) (°), la profundidad del punto (z) (metros), y las series temporales de altura de ola significativa (hs) (m), periodo de pico (tp) (seg), periodo medio (t02) (seg), dirección (wave\_dir) (°), nivel del mar (wlv)

(m), intensidad de corriente (cur) (m/seg), dirección de corriente (cur\_dir) (°), componentes de la corriente (ucur, vcur) (m/s) y tiempo (time) (fecha serial)". Estas menciones no se encuentran en la tabla de atributos de los puntos entregados en el *shapefile*, hallándose solamente el nombre del archivo de cada ficha de Nivel de Mar y Corrientes y Régimen Medio y Extremas de Oleajes.

**Observación 5:** La planilla Excel "Resumen\_Capas.xlsx" hace mención que se incluyen 11 archivos en carpeta de "01\_Dinamicas". Pero en realidad incluyen 34 archivos: un PDF que describe el "Manual de Uso del Atlas", dos subcarpetas y 33 archivos, con formatos DBF, SHX y SHP. El *shapefile* es un archivo compuesto coincidiendo con la indicación de 11 archivos.

**Observación 6:** El entregable 3.2 muestran varios mapas de proyecciones de cambio climático de oleaje y residuo del nivel de mar en Uruguay. No se encuentran disponibles en esta carpeta los mapas independientes y/o los datos en formato raster.

**Observación 7:** Todos los *shapefiles* de esta carpeta se encuentran en el SRC: Coordenadas Geográficas WGS 84 – EPSG 4326.

## CARPETA 02 MDT

En esta carpeta los archivos poseen la siguiente descripción: "GeoDataBase", del cual contiene solamente 1 archivo. El archivo ".gdb" corresponde a un formato privativo de Esri para almacenar y administrar una colección de archivos y *datasets* (conjunto de datos), es decir, una estructura o base para datos geográficos.

Se encuentran en **SUBCARPETA MDT.gdb** alrededor de 100 archivos que componen la geodatabase, del cual no es necesario detallar en esta instancia, nombres y tipos de archivos.

Al ser una extensión de archivo particular de Esri, se utilizó el Software ArcGIS para consultar la información (Figura 4). Se intentó abrir en QGIS pero las últimas versiones poseen algunos inconvenientes para conectar con este tipo de base de datos.

Se verifica que al desglosar los archivos que integran la Geodatabase, solamente se encuentra (1) un dato geográfico llamado "MDT\_v2Sirgas21s", correspondiente a un archivo raster con una resolución de 2,5 m que ocupa toda la zona continental de la costa uruguaya. La misma es parte del vuelo nacional realizado por la Infraestructura de Datos Espaciales de Uruguay (IDEuy) en 2017 y publicado en 2019.

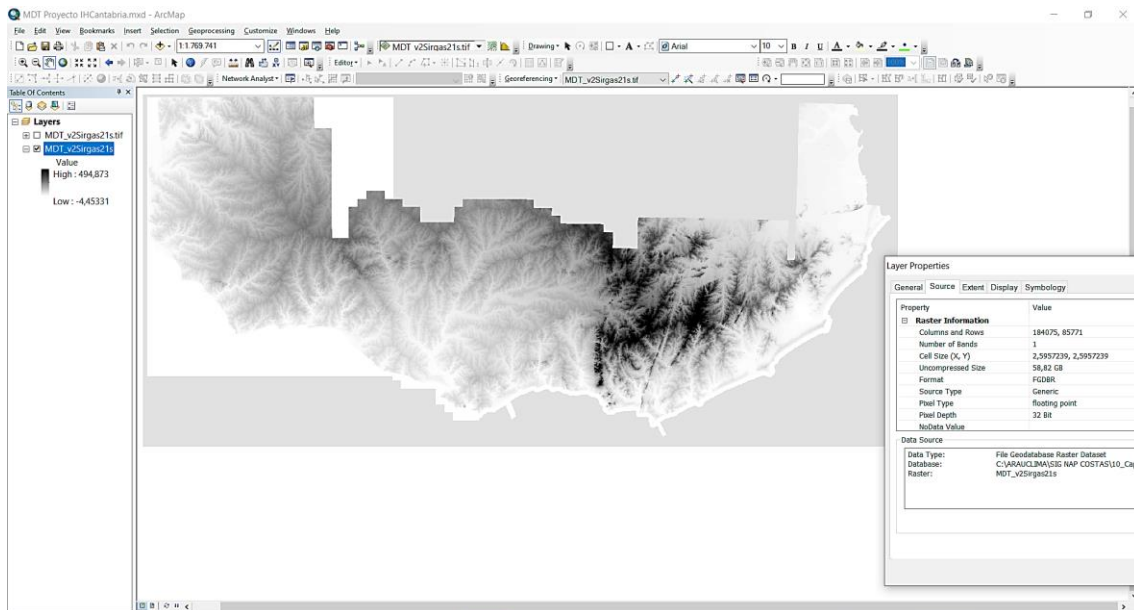


Figura 4 – Captura de pantalla de software ArcGIS mostrando el archivo raster que integra la geodatabase del MDT de la zona continental de la costa uruguaya. Fuente: Elaboración propia.

**Observación 1:** El entregable 5.1 (pág. 6) hace mención de la existencia de dos archivos de importancia presentes en la carpeta “02\_MDT”. Por un lado, el archivo geodatabase que se verificó previamente, con las mismas características de resolución, coordenadas y extensión geográfica que se describen. Por otro, incluye al archivo “topo\_1.tif”, equivalente a una imagen raster de 4 metros de resolución, producto de una reclasificación al MDT entregado por la IDEuy para realizar los análisis y modelo de inundación en la zona costera. Es de suma importancia porque integra el área de estudio de cota menor a 10 metros y los 13 archivos topográficos, para el cual se generaron 13 “mallas computacionales”. Por lo tanto, no se entregaron en esta carpeta los archivos de topografía llamados “topo\_1.tif”, “topo\_2.tif”, ..., “topo\_13.tif”.

**Observación 2:** En la subcarpeta “MDT.gdb” se incluyen una serie de archivos que suman alrededor de 30,3 GB. Al abrir la Geodatabase y verificar la imagen “MDT\_v2Sirgas21s” se verifica que alcanza un tamaño de compresión de 58,82 GB. Por otro lado, se realizó una exportación de esta imagen en formato “.Tiff”, con una resolución de 2,5 m y se alcanzó un tamaño de 63,4 GB.

**Observación 3:** El único archivo presente en la geodatabase se encuentra en el SRC: SIRGAS ROU UTM 21 S – EPSG 5382.

## CARPETA 03 Inundacion

En esta carpeta se encuentran las siguientes subcarpetas y archivos:

SUBCARPETA 031\_Rasters\_inundacion  
 SUBCARPETAS 031\_E1, 031\_E2, ..., 031\_E10

En esta subcarpeta los archivos poseen la siguiente descripción: “Ráster con la cota de inundación para cada escenario. 7 periodos de retorno”; del cual contiene 7 archivos raster del tipo “.tif”, con una resolución horizontal de 4 m (Figura 5).

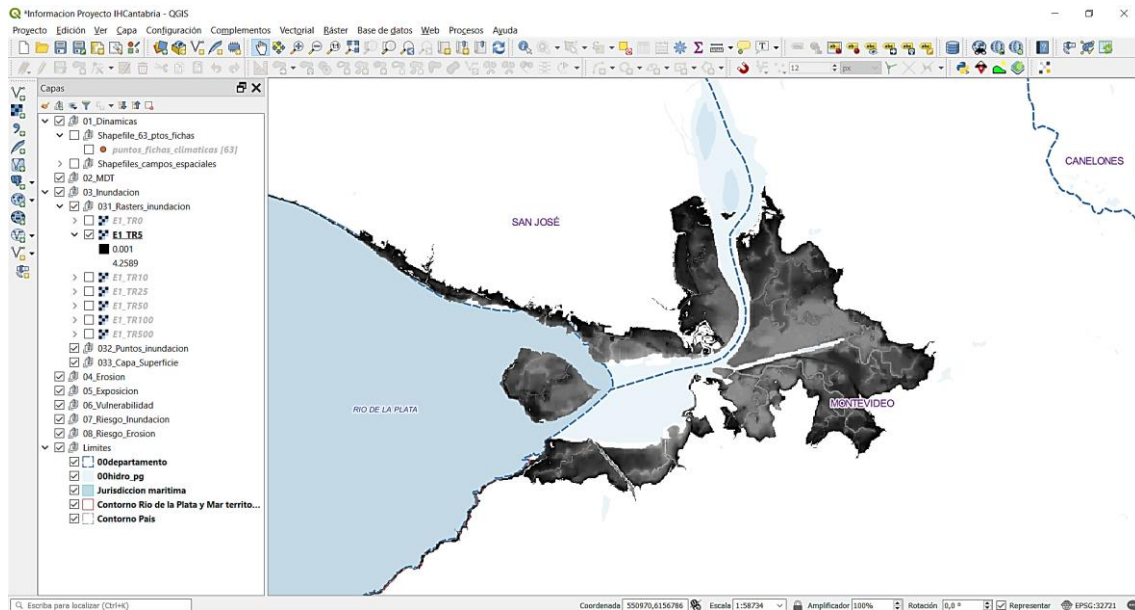


Figura 5 – Captura de pantalla de software QGIS mostrando el archivo raster resultante del modelo de inundación sobre el MDT reclasificado de 4 m de resolución en la desembocadura del Río Santa Lucía. En este caso, el raster que se visualiza corresponde al tiempo de retorno en 5 años (TR 5). Fuente: Elaboración propia.

Se encuentran los siguientes archivos:

Nombre	Descripción
E1_TR0	Raster del Tiempo de retorno a 0 años, es decir, de condiciones medias para el escenario E1 (con el nombre prefijo se complementan las extensiones de archivo del tipo “.tif”, “.tfw”, “.tif.aux.xml”, “.tif.xml” y “.tif.ovr”)
E1_TR5	Raster del Tiempo de retorno a 5 años para escenario E1
E1_TR10	Raster del Tiempo de retorno a 10 años para escenario E1
E1_TR25	Raster del Tiempo de retorno a 25 años para escenario E1
E1_TR50	Raster del Tiempo de retorno a 50 años para escenario E1
E1_TR100	Raster del Tiempo de retorno a 100 años para escenario E1
E1_TR500	Raster del Tiempo de retorno a 500 años para escenario E1
E2_TR0, ..., E2_TR500	Archivos Raster de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E2 (descripciones similares al Escenario E1)
E3_TR0, ..., E3_TR500	Archivos Raster de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E3 (descripciones similares al Escenario E1)
E4_TR0, ..., E4_TR500	Archivos Raster de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E4 (descripciones similares al Escenario E1)
E5_TR0, ..., E5_TR500	Archivos Raster de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E5 (descripciones similares al Escenario E1)

E6_TR0, ..., E6_TR500	Archivos Raster de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E6 (descripciones similares al Escenario E1)
E7_TR0, ..., E7_TR500	Archivos Raster de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E7 (descripciones similares al Escenario E1)
E8_TR0, ..., E8_TR500	Archivos Raster de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E8 (descripciones similares al Escenario E1)
E9_TR0, ..., E9_TR500	Archivos Raster de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E9 (descripciones similares al Escenario E1)
E10_TR0, ..., E10_TR500	Archivos Raster de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E10 (descripciones similares al Escenario E1)

**SUBCARPETA**                    **032\_Puntos\_inundacion**  
**SUBCARPETAS**                **032\_E1, 032\_E2, ..., 032\_E10**

En esta subcarpeta los archivos poseen la siguiente descripción: “Archivo con las coordenadas y la cota de inundación para cada escenario. 7 periodos de retorno”; del cual contiene 7 archivos de texto delimitado del tipo “.csv”, correspondientes a los puntos centroides de los píxeles de las imágenes raster del modelo de inundación de resolución horizontal de 4 m.

Para visualizar espacialmente la información, se utiliza el complemento de texto delimitado en QGIS, en la que permite crear una representación temporal de puntos a partir de archivos CSV (Figura 6).

Se encuentran los siguientes archivos:

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
flood_E1_TR0.csv	Puntos con cota de inundación para el Tiempo de retorno a 0 años, es decir, de condiciones medias para el escenario E1
flood_E1_TR5.csv	Puntos con cota de inundación para el Tiempo de retorno a 5 años para escenario E1
flood_E1_TR10.csv	Puntos con cota de inundación para el Tiempo de retorno a 10 años para escenario E1
flood_E1_TR25.csv	Puntos con cota de inundación para el Tiempo de retorno a 25 años para escenario E1
flood_E1_TR50.csv	Puntos con cota de inundación para el Tiempo de retorno a 50 años para escenario E1
flood_E1_TR100.csv	Puntos con cota de inundación para el Tiempo de retorno a 100 años para escenario E1
flood_E1_TR500.csv	Puntos con cota de inundación para el Tiempo de retorno a 500 años para escenario E1
flood_E2_TR0.csv, ..., flood_E2_TR500.csv	Archivos de puntos de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E2 (descripciones similares al Escenario E2)
flood_E3_TR0.csv, ..., flood_E3_TR500.csv	Archivos de puntos de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E3 (descripciones similares al Escenario E1)
flood_E4_TR0.csv, ..., flood_E4_TR500.csv	

Archivos de puntos de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E4 (descripciones similares al Escenario E1)  
 flood\_E5\_TR0.csv, ..., flood\_E5\_TR500.csv

Archivos de puntos de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E5 (descripciones similares al Escenario E1)  
 flood\_E6\_TR0.csv, ..., flood\_E6\_TR500.csv

Archivos de puntos de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E6 (descripciones similares al Escenario E1)  
 flood\_E7\_TR0.csv, ..., flood\_E7\_TR500.csv

Archivos de puntos de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E7 (descripciones similares al Escenario E1)  
 flood\_E8\_TR0.csv, ..., flood\_E8\_TR500.csv

Archivos de puntos de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E8 (descripciones similares al Escenario E1)  
 flood\_E9\_TR0.csv, ..., flood\_E9\_TR500.csv

Archivos de puntos de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E9 (descripciones similares al Escenario E1)  
 flood\_E10\_TR0.csv, ..., flood\_E10\_TR500.csv

Archivos de puntos de Tiempo de retorno entre 0 y 500 años para el Escenario E10 (descripciones similares al Escenario E1)

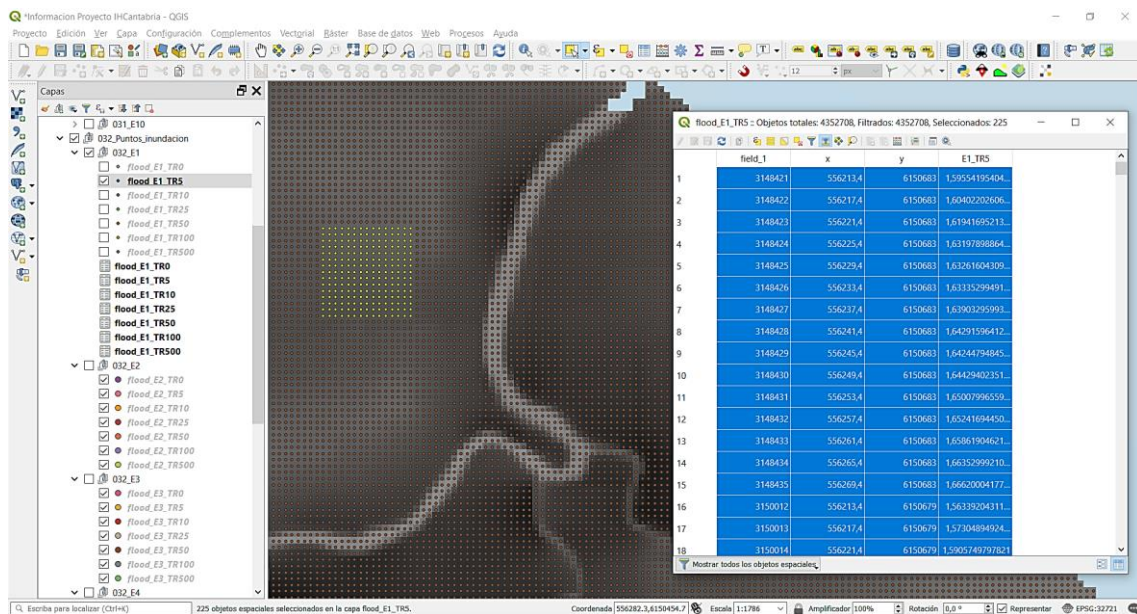


Figura 6 – Captura de pantalla de software QGIS mostrando el archivo csv en puntos equidistantes correspondientes al centroide de la resolución de 4 m de la imagen raster resultante del modelo de inundacion. En este caso, las cotas que se visualizan corresponden al tiempo de retorno en 5 años (TR 5), en una zona de la isla del Tigre, en la desembocadura del Río Santa Lucía. Fuente: Elaboración propia.

**SUBCARPETA 033\_Capa\_Superficie**  
**SUBCARPETAS 033\_E1, 033\_E2, ..., 033\_E10**

En esta subcarpeta – para el cual en la planilla de “Resumen de Capas” se denomina “033\_Mancha” –, los archivos poseen la siguiente descripción: “Capa con la superficie

inundada.”; del cual contiene 1 archivo del tipo “.shp”, correspondientes a la superficie para realizar el modelo de inundación (Figura 7).

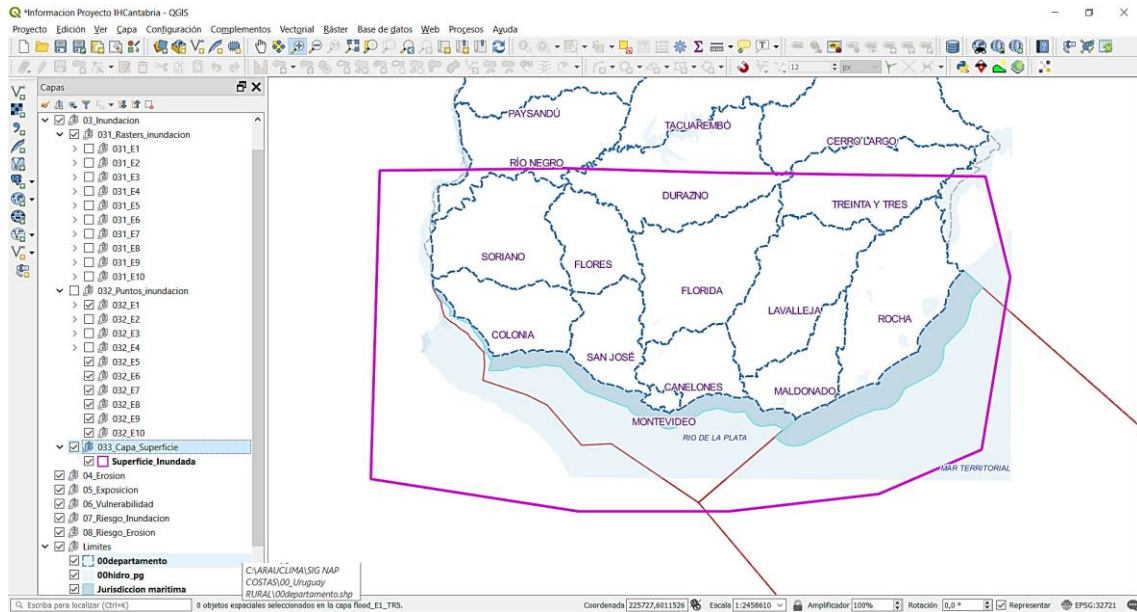


Figura 7 – Captura de pantalla de software QGIS mostrando el archivo *shapefile* del polígono para realizar el modelo de inundación. Fuente: Elaboración propia.

Se encuentran los siguientes archivos:

Nombre	Descripción
Superficie_Inundada	Polígono correspondiente a la superficie inundada (con el nombre prefijo se complementan las extensiones de archivo del tipo “.shp”, “.shx”, “.dbf”, “.prj”, “.cpg”, “.sbn” y “.sbx”)

**Observación 1:**

En el Entregable 4.1 se indican los TR y E utilizados en los cálculos de afectación.

Las abreviaturas de tiempo de retornos:

TR 0	Presente	
TR 5	Tiempo de retorno a los 5 años	(0,2 de Probabilidad)
TR 10	Tiempo de retorno a los 5 años	(0,1 de Probabilidad)
TR 25	Tiempo de retorno a los 5 años	(0,04 de Probabilidad)
TR 50	Tiempo de retorno a los 5 años	(0,02 de Probabilidad)
TR 100	Tiempo de retorno a los 5 años	(0,01 de Probabilidad)
TR 500	Tiempo de retorno a los 5 años	(0,002 de Probabilidad)

Las abreviaturas de escenarios climáticos:

E1	Presente		
E2	Horizonte 2050	RCP promedio	(5%)
E3	Horizonte 2050	RCP promedio	(50%)
E4	Horizonte 2050	RCP promedio	(95%)
E5	Horizonte 2100	RCP4.5	(5%)
E6	Horizonte 2100	RCP4.5	(50%)

E7	Horizonte 2100	RCP4.5	(95%)
E8	Horizonte 2100	RCP8.5	(5%)
E9	Horizonte 2100	RCP8.5	(50%)
E10	Horizonte 2100	RCP8.5	(95%)

**Observación 1:** El entregable 5.1 (pág. 7) hace mención de la existencia de archivos raster dentro de la subcarpeta “031\_Rasters\_inundacion”, correspondientes a los mapas de inundación. Incluso se indica en ella una subcarpeta llamada “031\_E1” en dónde se halla la imagen TIF llamada “E1\_TR0”. Al verificar la información existente en la mencionada carpeta, además de la referencia al raster resultante del análisis de inundación con un Tiempo de retorno de 0 años (TR0), se encuentran los resultados para TR5, TR10, TR25, TR50, TR100 y TR 500. Además, se encuentran las subcarpetas con las correspondientes imágenes raster de Tiempos de Retorno para el Escenario 1 (E1), también se encuentran los archivos de Tiempo de Retorno para los Escenarios E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9 y E10.

**Observación 2:** El entregable 5.1 (págs. 4 y 5) presenta la Tabla 1 de “Escenarios climáticos de inundación considerados”, en el cual se indica los diferentes Escenarios climáticos para cada Horizonte analizado que dan marco al análisis y modelado de inundación, denominándose E1, E2, ..., hasta alcanzar el Escenario 70 (E70). Se plantea la duda de porque en los datos raster se encuentran modelados para solamente 10 Escenarios (entre E1 y E10). Por otro lado, llama la atención, que en la Tabla 2, correspondiente a los “Escenarios climáticos de erosión considerados”, sí se encuentran indicados estrictamente 10 escenarios (entre E1 y E10).

**Observación 3:** El entregable 5.1 (pág. 8) hace mención de la existencia de archivos CSV dentro de la subcarpeta “032\_Puntos\_inundacion”, correspondientes a los puntos derivados con información de cota de los mapas de inundación. Se incluye la siguiente descripción: “se encuentran los puntos (formato .csv) del mapa de inundación donde se tiene información de exposición de algún tipo (stock, población o ecosistemas).” Se plantea la duda de la información en esta instancia, pues en la tabla de atributos de los correspondientes CSV, solamente se encuentran las coordenadas del punto y el valor de cota de inundación, sin ninguna otra referencia en lo que tiene que ver con atribuciones de exposición.

**Observación 4:** Similar a lo expuesto en la Observación 2, se plantea la duda de porque en los datos de puntos de los mapas de inundación se encuentran modelados para solamente 10 Escenarios (entre E1 y E10).

**Observación 5:** La carpeta de datos geográficos incluye la subcarpeta “033\_Superficie\_inundada” (o 033\_Mancha) con un 1 archivo *shapefile*, pero no se hace mención del mismo en el entregable 5.1.

**Observación 6:** La planilla Excel “Resumen\_Capas.xlsx” hace mención que se incluyen 7 archivos en carpeta de “031\_Rasters\_inundacion”. Pero en realidad incluyen 350 archivos: diez subcarpetas y 35 archivos en cada una, con formatos TIF, TFW, TIF.XML, TIF.AUX.XML y TIF.OVR. Estas extensiones son representativas de los archivos GeoTiff: “.tif” para archivo de imagen, “.tfw” para archivos de georreferenciación,



“tif.xml” y “tif.aux.xml” para archivos auxiliares, y “.tif.ovr” para archivos con almacenamiento en pirámides. El *geotiff* es un archivo estándar, que, en este caso, se compone de 5 archivos asociados, coincidiendo con la indicación de 7 archivos en total.

**Observación 7:** Todos los archivos raster y *shapefile* de esta carpeta se encuentran en el SRC: SIRGAS ROU UTM 21 S – EPSG 5382.

## CARPETA 04 Erosion

En esta carpeta no existen archivos y posee la siguiente descripción: “Ver carpeta “08\_Riesgo\_Erosion”.”

**Observación 1:** El entregable 5.1 (pág. 8) también indica que la información correspondiente a erosión se encuentra en la carpeta “08\_Riesgo\_Erosion”.

## CARPETA 05 Exposicion

En esta carpeta se encuentran las siguientes subcarpetas y archivos:

### SUBCARPETA 051\_Puntos

En esta subcarpeta los archivos poseen la siguiente descripción: “Archivo con las coordenadas y los valores de exposición. Separados por intendencia.”; del cual contiene 6 archivos del tipo “.csv”

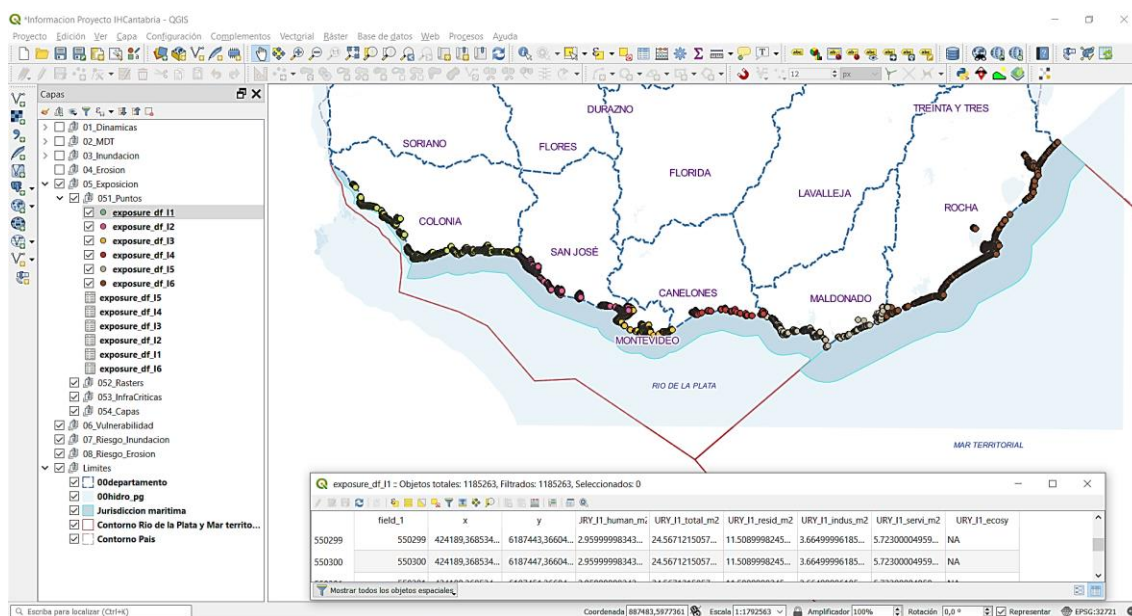


Figura 8 – Captura de pantalla de software QGIS mostrando los archivos *shapefile* de los puntos con la valoración de exposición para población, activos construidos, ecosistemas e infraestructuras críticas, presentes en las seis Intendencias costeras de Uruguay. Fuente: Elaboración propia.

El estudio se ha realizado según los ámbitos territoriales por Intendencia costera, identificándose como I1 (Colonia), I2 (San José), I3 (Montevideo), I4 (Canelones), I5

(Maldonado) e I6 (Rocha). Cada punto con la valoración de exposición (Figura 8), se ubica en una representación de coordenadas que las ubica equidistante a cada 4 m.

Se encuentran los siguientes archivos:

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
exposure_df_I1.csv	Puntos de valoración de exposición en el ámbito territorial de la Intendencia de Colonia (I1)
exposure_df_I2.csv	Puntos de valoración de exposición en el ámbito territorial de la Intendencia de San José (I2)
exposure_df_I3.csv	Puntos de valoración de exposición en el ámbito territorial de la Intendencia de Montevideo (I3)
exposure_df_I4.csv	Puntos de valoración de exposición en el ámbito territorial de la Intendencia de Canelones (I4)
exposure_df_I5.csv	Puntos de valoración de exposición en el ámbito territorial de la Intendencia de Maldonado (I5)
exposure_df_I6.csv	Puntos de valoración de exposición en el ámbito territorial de la Intendencia de Rocha (I6)

**SUBCARPETA** 052\_Rasters  
**SUBCARPETAS** 052\_I1, 052\_I2, 052\_I3, 052\_I4, 052\_I5 y 052\_I6

En esta subcarpeta los archivos poseen la siguiente descripción: “Ráster con la distribución de los activos por intendencia, considerando población, stock construido total, residencial, industrial, servicios, y distribución de los ecosistemas vulnerables.”; del cual contiene 6 subcarpetas por Intendencia, y en cada una se incluyen 6 archivos raster del tipo “.tif”, con una resolución horizontal de 4 m (Figura 9).

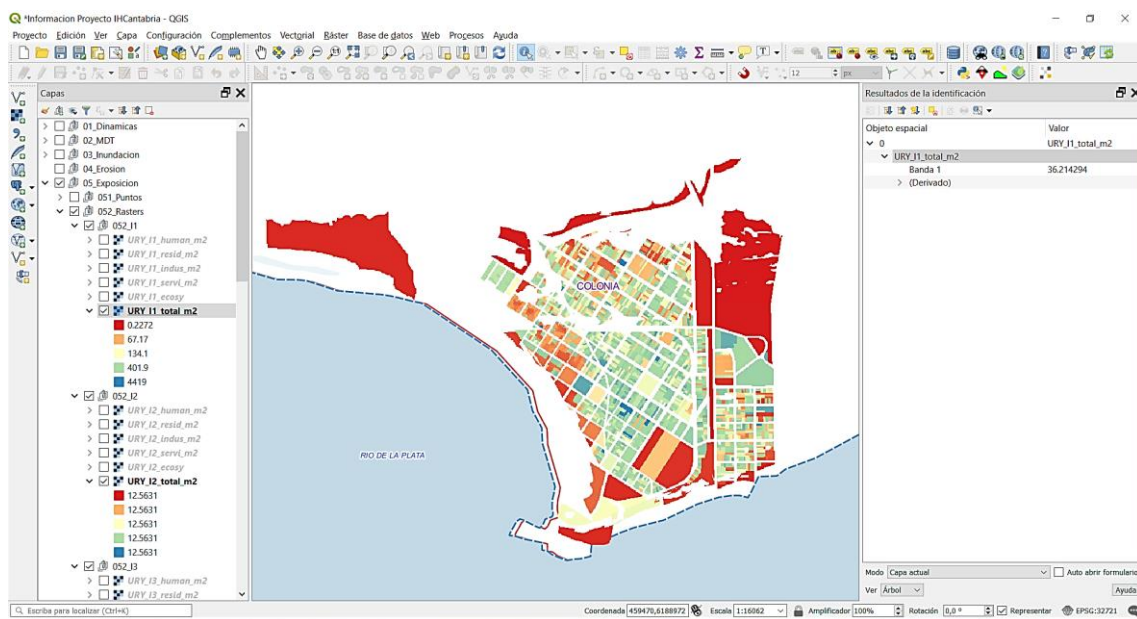


Figura 9 – Captura de pantalla de software QGIS mostrando la valoración en cuantiles de la exposición de Juan Lacaze, departamento de Colonia, a partir del total de activos construidos.

Fuente: Elaboración propia.

Se encuentran los siguientes archivos:

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
URY_I1_human_m2	Raster con la distribución de la población medida en personas/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia (con el nombre prefijo se complementan las extensiones de archivo del tipo “.tif”, “.tfw” y “tif.aux.xml”)
URY_I1_resid_m2	Raster con la distribución de los activos residenciales en USD/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia
URY_I1_indus_m2	Raster con la distribución de los activos industriales en USD/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia
URY_I1_servi_m2	Raster con la distribución de los activos de servicios en USD/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia
URY_I1_ecosy	Raster con la distribución de los activos de los ecosistemas en USD/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia
URY_I1_total_m2	Raster con la distribución del total de activos construidos en USD/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia

\* Se repiten las mismas indicaciones de nombre y descripción de *shapefiles* para los departamentos de San José (I2), Montevideo (I3), Canelones (I4), Maldonado (I5) y Rocha (I6)

URY_human_m2	Raster con la distribución de la población medida en personas/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de Uruguay (con el nombre prefijo se complementan las extensiones de archivo del tipo “.tif” y “tif.ovr”)
URY_resid_m2.tif	Raster con la distribución de los activos residenciales en USD/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de Uruguay
URY_indus_m2.tif	Raster con la distribución de los activos industriales en USD/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de Uruguay
URY_servi_m2.tif	Raster con la distribución de los activos de servicios en USD/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de Uruguay
URY_gover_m2.tif	Raster con la distribución de los activos gubernamentales en USD/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de Uruguay
URY_healt_m2.tif	Raster con la distribución de los activos sanitarios en USD/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de Uruguay
URY_educa_m2.tif	Raster con la distribución de los activos educativos en USD/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de Uruguay
URY_ecosystems.tif	Raster con la distribución de los activos de los ecosistemas en USD/m <sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de Uruguay
URY_total_m2.tif	Raster con la distribución del total de activos construidos en

USD/m<sup>2</sup> correspondiente a la zona costera de Uruguay

## SUBCARPETA 053\_InfraCriticas

En esta subcarpeta el archivo posee la siguiente descripción: “Capa con la distribución de las infraestructuras críticas”; del cual contiene 1 archivo *shapefile*.

La misma corresponde a la ubicación de diferentes tipos de infraestructuras críticas (Figura 10): aeropuertos y puertos, infraestructuras deportivas, de salud y/o educativas, etc.

Se encuentran los siguientes archivos:

Nombre	Descripción
URY_Infra_Crit	Puntos con la distribución de las infraestructuras críticas en la zona costera de Uruguay (con el nombre prefijo se complementan las extensiones de archivo del tipo “.shp”, “.shx”, “.dbf”, “.prj” y “.shp.xml”)

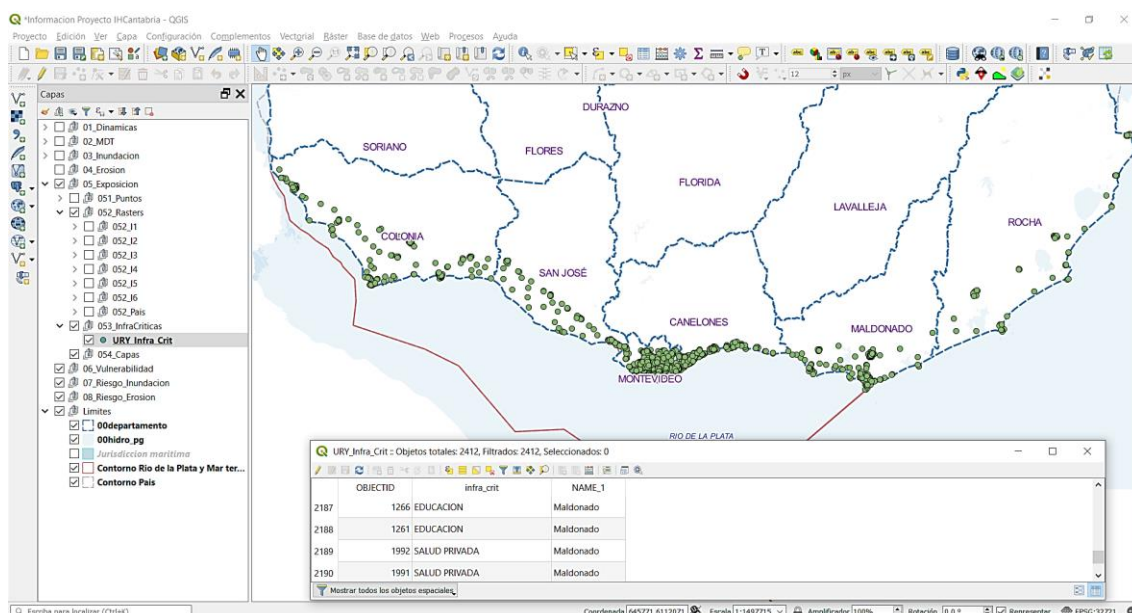


Figura 10 – Captura de pantalla de software QGIS mostrando los puntos que incluyen una valoración de infraestructura crítica en la zona costera uruguaya. Fuente: Elaboración propia.

## SUBCARPETA 054\_Capas

En esta subcarpeta (según planilla de “Resumen\_capas” se llama “054 054\_CapasIntermedias”), los archivos poseen la siguiente descripción: “Capas con la distribución de la población por unidades censales y de población y activos económicos por parcelas catastrales.”; del cual contienen 3 archivos *shapefile*.

La misma corresponde a la ubicación de diferentes unidades censales y catastro urbano para realizar la valoración económica de activos y población residente (Figura 11).

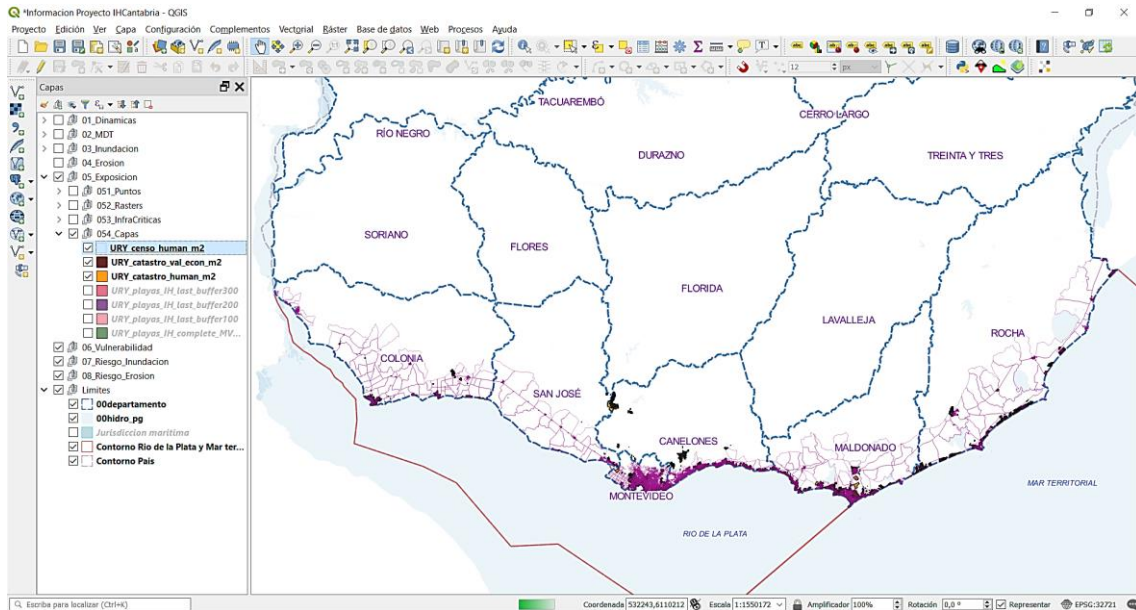


Figura 11 – Captura de pantalla de software QGIS mostrando la delimitación de la información de la población por unidades censales, y de población y activos económicos por parcelas catastrales, correspondientes a la zona costera uruguaya. Fuente: Elaboración propia.

En la carpeta, además se encuentran 4 archivos *shapefile* correspondientes a la valoración de las playas costeras y de sus correspondientes áreas de influencia (Buffers) de 100 m, 200 m y 300 m (Figura 12).

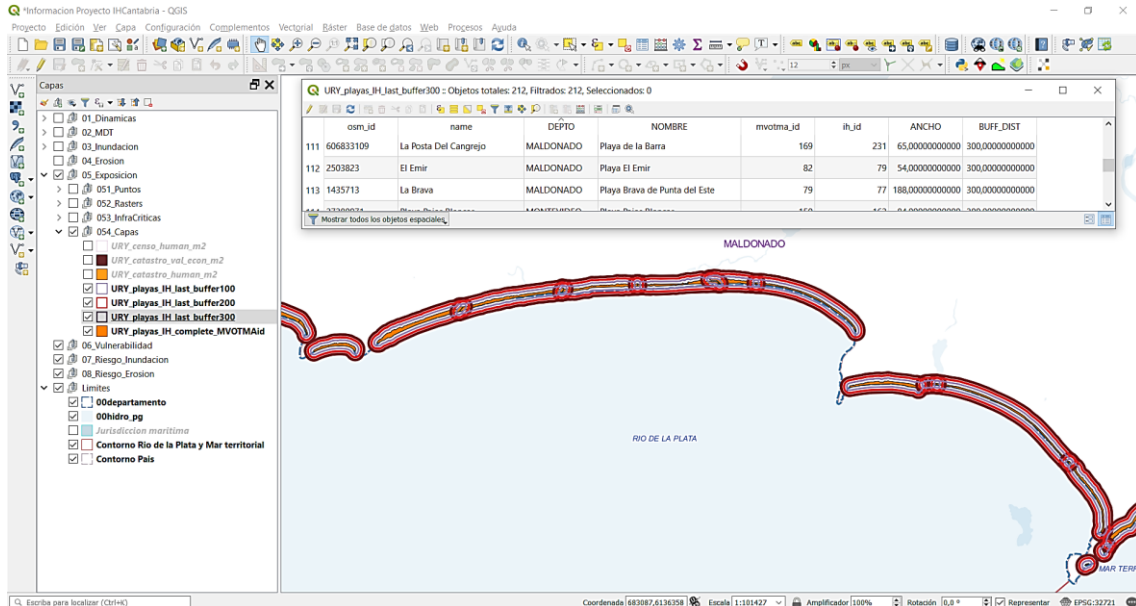


Figura 12 – Captura de pantalla de software QGIS mostrando los polígonos de la superficie de playas consideradas en la zona costera uruguaya. En particular, se muestra las playas entre Punta Ballena y Punta del Este, en el departamento de Maldonado, con sus correspondientes áreas de influencia (buffers) de 100 m, 200 m y 300 m. Fuente: Elaboración propia.

Se encuentran los siguientes archivos:

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
URY_censo_human_m2	Polígonos con información de población por zona censal según el censo INE de 2011, medida en personas/m <sup>2</sup> , correspondiente a la zona costera de Uruguay (con el nombre prefijo se complementan las extensiones de archivo del tipo “.shp”, “.shx”, “.dbf”, “.prj”, “.sbn”, “.sbx” y “shp.xml”)
URY_catastro_val_econ_m2	Polígonos de catastro urbano con una valoración económica de activos construidos en USD/m <sup>2</sup> , correspondiente a la zona costera de Uruguay
URY_catastro_human_m2	Polígonos con información del <i>downscaling</i> del censo a la resolución del catastro medida en personas/USD/m <sup>2</sup> , correspondiente a la zona costera de Uruguay
URY_playas_IH_complete_MVOTMAid	Polígonos con la distribución de las playas costeras
URY_playas_IH_last_buffer100	Polígonos con el buffer de 100 m a partir de la distribución de playas costeras
URY_playas_IH_last_buffer200	Polígonos con el buffer de 200 m a partir de la distribución de playas costeras
URY_playas_IH_last_buffer300	Polígonos con el buffer de 300 m a partir de la distribución de playas costeras

**Observación 1:** La planilla Excel “Resumen\_Capas.xlsx” hace mención que se incluyen 6 archivos en cada subcarpeta de la carpeta de “052\_Rasters”. Pero en realidad suman 118 archivos: seis subcarpetas (correspondientes a las seis Intendencias) y 18 archivos en cada una, con formatos TIF, TFW y TIF.AUX.XML; y una carpeta (“052\_Pais”) con 10 archivos, en general de formato TIF (hay solo un caso extra de TIF.OVR). Estas extensiones son parte representativa de los archivos GeoTiff. El *geotiff* es un archivo estándar, que, en este caso, se compone de 3 archivos complementares, coincidiendo con la indicación de 6 archivos en total.

**Observación 2:** La planilla Excel “Resumen\_Capas.xlsx” hace mención que se incluye 1 archivo *shapefile* en carpeta de “053\_InfraCriticas”. Pero en realidad incluyen 5 archivos, con formatos SHP (archivo de entidades geométricas), SHX (índice de entidades geométricas), DBF (base de datos), PRJ (archivo de georreferenciación) y SHP.XML (archivo auxiliar). El *shapefile* es un archivo compuesto, en este caso, de 5 archivos, coincidiendo con la indicación de 1 archivo.

**Observación 3:** El entregable 5.1 (pág. 9) hace mención de la existencia de 3 archivos *shapefile* dentro de la subcarpeta “054\_Capas” (o “054\_CapasIntermedias”)

correspondiente a la representación de la información censal de población, la información de valor catastral, y la información desagregada de población según el catastro. Pero en realidad incluyen otros 4 archivos *shapefile* compuesto, con información de la ubicación de las playas costeras y sus respectivos buffers de 100 m, 200 m y 300 m. Se estima que estas capas no deberían hallarse en esta subcarpeta, pues también se indica en el entregable (pág. 9) la existencia de la subcarpeta “055\_Playas”, para el cual estos datos tendrían cabida. Por otro lado, la mención de la existencia de la subcarpeta “055\_Playas” no se corresponde con una misma carpeta en los datos geográficos entregados.

**Observación 4:** La planilla Excel “Resumen\_Capas.xlsx” hace mención que se incluyen 3 archivos *shapefile* en carpeta de “054\_Capas” (o “054\_CapasIntermedias”). Pero en realidad incluyen 48 archivos (falta un archivo para repetir la composición de un total de 49 archivos), con formatos SHP (archivo de entidades geométricas), SHX (índice de entidades geométricas), DBF (base de datos), PRJ (archivo de georreferenciación), SBN y SBX (archivos que determinan el índice espacial de entidades) y SHP.XML (archivo auxiliar). El *shapefile* es un archivo compuesto, en este caso, de 7 archivos, coincidiendo con la indicación de 3 archivos iniciales según lo indicado en la Observación 3, para 7 archivos generales considerando los de la temática de playas.

**Observación 5:** Todos los archivos raster de esta carpeta se encuentran en el SRC: UTM 21 S, WGS 84 – EPSG 32721, así como, todos los archivos *shapefile* de esta carpeta se encuentran en el SRC: SIRGAS ROU UTM 21 S – EPSG 5382.

## CARPETA                      06 Vulnerabilidad

En esta carpeta no existen archivos y descripción.

**Observación 1:** El entregable 5.1 (pág. 9) indica que en la carpeta “06\_Vulnerabilidad” se encuentra un archivo Excel llamado “Curvas\_Vulnerabilidad.xlsx”, con datos de la curva de vulnerabilidad de los activos construidos. La misma explica que se construyó recurriendo a “las curvas de Huizinga et al. (2017), así como la indicación de los umbrales utilizados para determinar población y ecosistemas afectados”. En la entrega de los datos geográficos, esta carpeta se encuentra vacía de contenidos y de cualquiera indicación derivada. Por lo tanto, no se entregó el archivo mencionado.

## CARPETA                      07 Riesgo Inundacion

En esta carpeta se encuentran las siguientes subcarpetas y archivos:

SUBCARPETA                      071\_Consecuencias  
SUBCARPETAS                      071\_E1, 071\_E2, ..., 071\_E10

En esta subcarpeta los archivos poseen la siguiente descripción: “Archivo con las coordenadas y los valores de exposición, altura de inundación, factor de daño, y consecuencias en cada punto inundado ( $h > 0$ ). 7 periodos de retorno. Separados por intendencia.”; del cual contiene 42 archivos del tipo “.csv” (Figura 13), correspondientes

a los puntos derivados de los escenarios de inundación.

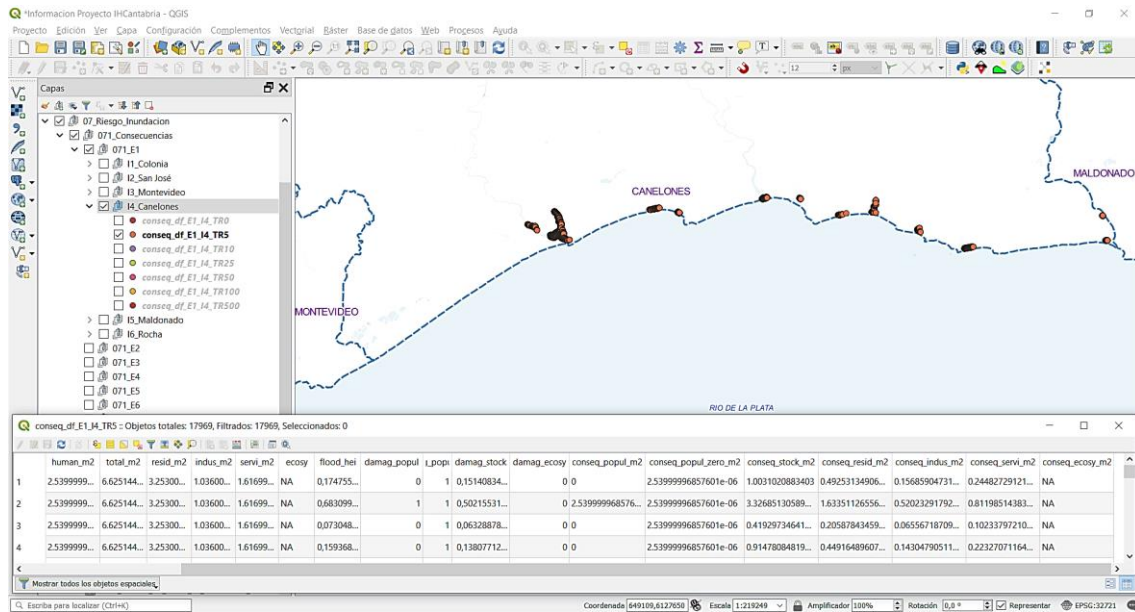


Figura 13 – Captura de pantalla de software QGIS mostrando el archivo CSV con la distribución de los escenarios departamentales, en este caso Canelones, de los datos de consecuencias y el riesgo de inundación costera para un Tiempo de retorno de 5 años (TR 5). Fuente: Elaboración propia.

Incluyen los atributos de coordenadas, el valor de exposición ante inundaciones, el tipo de ecosistema, la cota de inundación, el factor de daño sobre activos construidos, algunos indicadores de superación de los umbrales de inundación para población y ecosistemas, y el valor de riesgo final de inundación costera (medida en personas afectadas/m<sup>2</sup> o en USD/m<sup>2</sup>).

Se encuentran los siguientes archivos:

Nombre	Descripción
conseq_df_E1_I1_TR0.csv	Puntos con información de exposición, altura de inundación, factor de daño, y consecuencias a población y activos, en un Tiempo de retorno a 0 años para el Escenario E1, correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia
conseq_df_E1_I1_TR5.csv	Puntos con información de exposición, altura de inundación, factor de daño, y consecuencias a población y activos, en un Tiempo de retorno a 5 años para el Escenario E1, correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia
conseq_df_E1_I1_TR10.csv	Puntos con información de exposición, altura de inundación, factor de daño, y consecuencias a población y activos, en un Tiempo de retorno a 10 años para el Escenario E1, correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia



conseq_df_E1_I1_TR25.csv	Puntos con información de exposición, altura de inundación, factor de daño, y consecuencias a población y activos, en un Tiempo de retorno a 25 años para el Escenario E1, correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia
conseq_df_E1_I1_TR50.csv	Puntos con información de exposición, altura de inundación, factor de daño, y consecuencias a población y activos, en un Tiempo de retorno a 50 años para el Escenario E1, correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia
conseq_df_E1_I1_TR100.csv	Puntos con información de exposición, altura de inundación, factor de daño, y consecuencias a población y activos, en un Tiempo de retorno a 100 años para el Escenario E1, correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia
conseq_df_E1_I1_TR500.csv	Puntos con información de exposición, altura de inundación, factor de daño, y consecuencias a población y activos, en un Tiempo de retorno a 500 años para el Escenario E1, correspondiente a la zona costera de la Intendencia de Colonia

\* Se repiten las mismas indicaciones de nombre y descripción de *shapefiles* para los departamentos de San José (I2), Montevideo (I3), Canelones (I4), Maldonado (I5) y Rocha (I6)

\* Se repiten las mismas indicaciones de nombre y descripción de *shapefiles* para los distintos Escenarios: E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9 y E10.

## SUBCARPETA 072\_Tablas\_Daños

En esta subcarpeta los archivos poseen la siguiente descripción: “Archivo con resumen agregado de consecuencias en cada intendencia para cada escenario. Archivo con resumen agregado de consecuencias con gráficas para intendencias y país para cada escenario.”; del cual contiene 10 archivos de texto delimitado del tipo “.csv”, correspondientes a los resultados del análisis de afectaciones y daño según cada Escenario e Intendencia costera; y 1 planilla Excel “.xlsx”, que presenta los gráficos y formulaciones correspondientes a la afectación de activos, ecosistemas y población por Escenario e Intendencia costera.

Se encuentran los siguientes archivos:

Nombre	Descripción
URY_results_E1_flood_df_20190627_1938.csv	Resultados de afectación de activos, población y ecosistemas por Intendencia costera según el Escenario 1
URY_results_E2_flood_df_20190627_2010.csv	Resultados de afectación de activos, población y ecosistemas por Intendencia costera según el Escenario 2
URY_results_E3_flood_df_20190627_2044.csv	

Resultados de afectación de activos, población y ecosistemas por Intendencia costera según el Escenario 3  
 URY\_results\_E4\_flood\_df\_20190627\_2118.csv

Resultados de afectación de activos, población y ecosistemas por Intendencia costera según el Escenario 4  
 URY\_results\_E5\_flood\_df\_20190627\_2155.csv

Resultados de afectación de activos, población y ecosistemas por Intendencia costera según el Escenario 5  
 URY\_results\_E6\_flood\_df\_20190627\_2233.csv

Resultado de afectación de activos, población y ecosistemas por Intendencia costera según el Escenario 6  
 URY\_results\_E7\_flood\_df\_20190627\_2313.csv

Resultados de afectación de activos, población y ecosistemas por Intendencia costera según el Escenario 7  
 URY\_results\_E8\_flood\_df\_20190627\_2353.csv

Resultados de afectación de activos, población y ecosistemas por Intendencia costera según el Escenario 8  
 URY\_results\_E9\_flood\_df\_20190628\_0035.csv

Resultados de afectación de activos, población y ecosistemas por Intendencia costera según el Escenario 9  
 URY\_results\_E10\_flood\_df\_20190627\_1902.csv

URY\_results\_E10\_flood\_df\_20190628\_0120.csv

Resultados de afectación de activos, población y ecosistemas por Intendencia costera según el Escenario 10  
 URY\_FLOOD\_NATIONAL\_Processed\_Results\_20190722.xlsx

Resultados y fórmulas para el cálculo de afectación de activos, población y ecosistemas por Intendencia costera según los Escenarios propuestos

**Observación 1:** La planilla Excel “Resumen\_Capas.xlsx” hace mención que se incluyen 42 archivos en cada subcarpeta por Escenario de la carpeta de “071\_Consecuencias”, del cual coincide con los archivos entregados. En resumen, se disponen 420 archivos: diez subcarpetas (correspondientes a cada escenario) y 42 archivos en cada una, con formatos CSV.

**Observación 2:** Los archivos CSV presentes en la subcarpeta “072\_Tabla\_Daños” corresponden al resumen agregado de consecuencias en cada intendencia y escenario propuesto. Los mismos en SIG solo se pueden abrir como texto delimitado, y, por ejemplo, no ofrecen facilidades para un vínculo a una geometría de puntos, pues no tienen coordenadas. Estos archivos, aunque presentan información agregada relacionada a una Intendencia y un determinado Escenario, sirven principalmente como fuente para los cálculos elaborados en la planilla Excel “URY\_FLOOD\_NATIONAL\_Processed\_Results\_20190722.xlsx”.

## CARPETA 08 Riesgo Erosion

En esta carpeta se encuentran las siguientes subcarpetas y archivos:

### SUBCARPETA 081\_Capas

En esta subcarpeta los archivos poseen la siguiente descripción: “Capas con los datos de retrocesos, valor de exposición y daños en cada playa del litoral.”; del cual contienen 5 archivos *shapefile*.

La misma corresponde a la ubicación de diferentes zonas con afectaciones por erosión según diferentes escenarios climáticos (Figura 14).

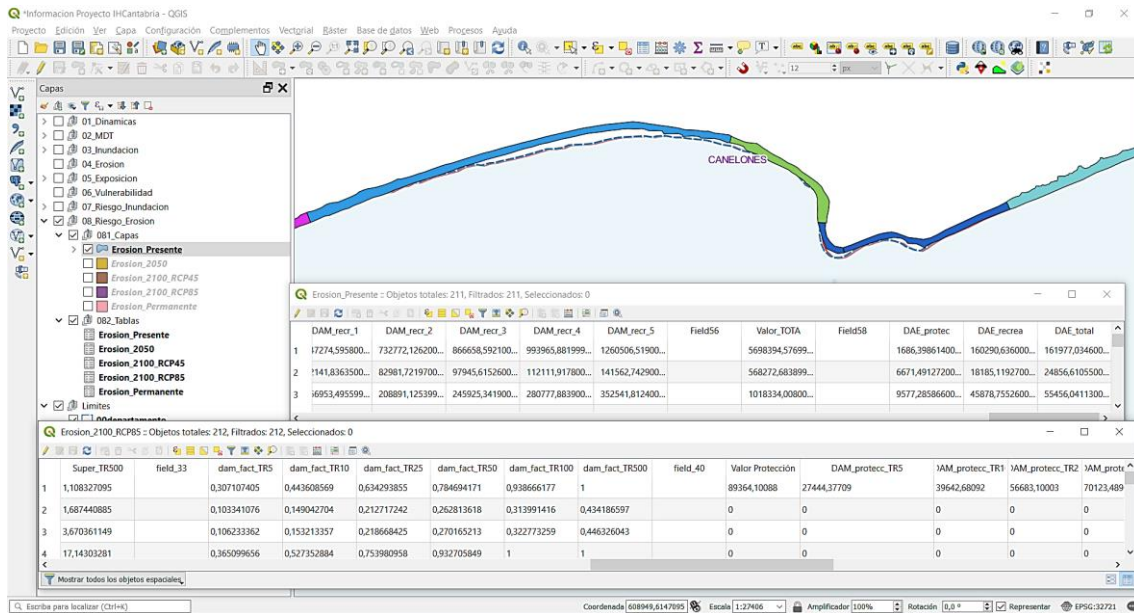


Figura 14 – Captura de pantalla de software QGIS mostrando las áreas con riesgo de erosión, en este caso en el departamento de Canelones y el Escenario al 2050. Fuente: Elaboración propia.

Se encuentran los siguientes archivos:

Nombre	Descripción
Erosion_Presente	Polígonos de playas costeras con el análisis de zonas con riesgo de erosión según el Escenario de clima presente (con el nombre prefijo se complementan las extensiones de archivo del tipo “.shp”, “.shx”, “.dbf”, “.prj”, “.cpg”, “.sbn” y “.sbx”)
Erosion_2050	Polígonos correspondientes a zonas con riesgo de erosión en el ámbito territorial de las Intendencias costeras según el Escenario del valor medio de los RCPs disponibles con horizonte 2050
Erosion_2100_RCP45	Polígonos correspondientes a zonas con riesgo de erosión en el ámbito territorial de las Intendencias costeras según el Escenario intermedio de emisiones (RCP4.5) con horizonte

Erosion_2100_RCP85	2100 Polígonos correspondientes a zonas con riesgo de erosión en el ámbito territorial de las Intendencias costeras según el Escenario con nivel alto de emisiones (RCP8.5) con horizonte 2100
Erosion_Permanente	Polígonos correspondientes a zonas con riesgo de erosión permanente o estructural en el ámbito territorial de las Intendencias costeras según el Escenario de retroceso permanente de la línea de costa

### SUBCARPETA 082\_Tablas (o 082\_Tablas\_Daños)

En esta subcarpeta los archivos poseen la siguiente descripción: “Archivo con resumen agregado de consecuencias con gráficas para cada playa para cada escenario. Archivos con los datos de retrocesos, valor de exposición y daños en cada playa del litoral.”; del cual contienen 5 archivos “.csv” y 5 archivos “.xlsx”.

Se encuentran los siguientes archivos:

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
Erosion_Presente	Datos resultantes del análisis por playas costeras de zonas con riesgo de erosión según el Escenario de clima presente (con el nombre prefijo se complementan las extensiones de archivo del tipo “.xlsx” y “.csv”)
Erosion_2050	Datos resultantes del análisis por playas costeras de zonas con riesgo de erosión en el ámbito territorial de las Intendencias costeras según el Escenario del valor medio de los RCPs disponibles con horizonte 2050
Erosion_2100_RCP45	Datos resultantes del análisis por playas costeras de zonas con riesgo de erosión en el ámbito territorial de las Intendencias costeras según el Escenario intermedio de emisiones (RCP4.5) con horizonte 2100
Erosion_2100_RCP85	Datos resultantes del análisis por playas costeras de zonas con riesgo de erosión en el ámbito territorial de las Intendencias costeras según el Escenario con nivel alto de emisiones (RCP8.5) con horizonte 2100
Erosion_Permanente	Datos resultantes del análisis por playas costeras de zonas con riesgo de erosión permanente o estructural en el ámbito territorial de las Intendencias costeras según el Escenario de retroceso permanente de la línea de costa
URY_EROSION_NATIONAL_Processed_Results_20191120.xlsx	Resultados y fórmulas para el cálculo de superficie erosionada en playas costeras, considerando el valor recreativo, nivel de protección, exposición y el tiempo de retorno

**Observación 1:** La planilla Excel “Resumen\_Capas.xlsx” hace mención que se incluyen 5 archivos *shapefile* en carpeta de “081\_Capas” correspondientes a la

representación de los resultados de los componentes del riesgo de erosión costera. Pero en realidad incluyen 35 archivos, con formatos SHP (archivo de entidades geométricas), SHX (índice de entidades geométricas), DBF (base de datos), PRJ (archivo de georreferenciación), SBN y SBX (archivos que determinan el índice espacial de entidades) y SHP.XML (archivo auxiliar). El *shapefile* es un archivo compuesto, en este caso, de 7 archivos, coincidiendo con la indicación de 5 archivos.

**Observación 2:** La planilla Excel “Resumen\_Capas.xlsx” hace mención que se incluyen 11 planillas en carpeta de “082\_Tablas” (o “082\_Tablas\_Daños”) correspondientes a la representación de los resultados de los componentes del riesgo de erosión costera. Se aclara que corresponden 5 archivos CSV y 5 archivos XLSX, con la misma información de atributos. Además, con formatos SHP (archivo de entidades geométricas), SHX (índice de entidades geométricas), DBF (base de datos), PRJ (archivo de georreferenciación), SBN y SBX (archivos que determinan el índice espacial de entidades) y SHP.XML (archivo auxiliar). El *shapefile* es un archivo compuesto, en este caso, de 7 archivos, coincidiendo con la indicación de 5 archivos.

**Observación 5:** Todos los archivos *shapefile* de esta carpeta se encuentran en el SRC: SIRGAS ROU UTM 21 S – EPSG 5382.

- **Informe VEA**

En diciembre de 2019 se recibieron algunos datos geográficos para la elaboración de los indicadores de valoración económica de activos en la costa uruguaya (Figura 15).

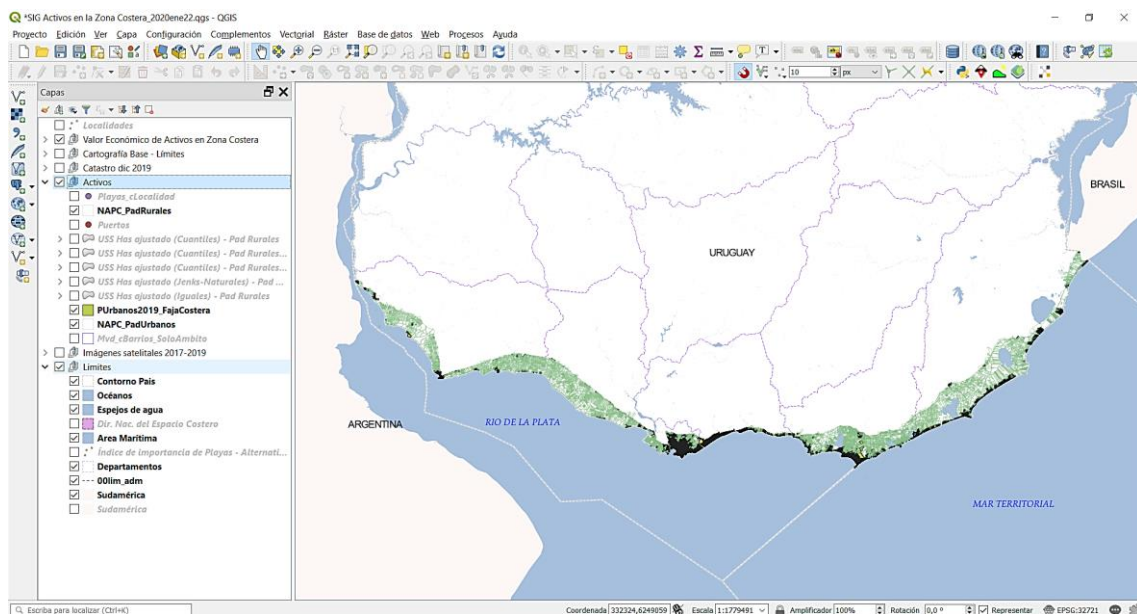


Figura 15 – Captura de pantalla se software QGIS mostrando algunas capas iniciales de la costa uruguaya para el estudio de la metodología VEA del Ec. Sebastián Albín. Fuente: Elaboración propia.

Se procedió a generar un Proyecto SIG para organizar cada uno de los temas propuestos: Padrones rurales, Padrones Urbanos, Playas Turísticas, Puertos Comerciales y Puertos

Deportivos.

Se evaluó la condición de cada una de las capas geográficas recibidas y se realizaron los ajustes necesarios para realizar la mejor representación de los atributos que el técnico había previsto para la valoración VEA.

Luego de la reunión de coordinación a comienzos de diciembre de 2019, se avanzó firmemente para lograr que todos los campos estuvieran representados con la simbología apropiada. Con acuerdo técnico se definieron que algunas variables estadísticas quedarían mejor expresadas en intervalos Cuantiles.

### **3. Diagnóstico de calidad de información e indicación de posibles errores de topología y consistencia de datos.**

Dada la alta dedicación requerida para evaluar la ubicación y la distribución geográfica de los datos, así como como verificar el nivel de información presentes en los atributos de los archivos entregados, no se realizó en esta etapa estudios para conocer y valorar la calidad topológica de los datos resultantes, sean para el Proyecto IHCantabria, como para el Informe VEA.

Igualmente, es conveniente mencionar que la gran mayoría de los datos verificados no tuvieron, en principio, problemas para abrirlo en ambiente SIG. Ello no indica que existan problemas a posteriori cuando se realice un geoproceto o superposición de datos.

En lo que refiere a la consistencia de los atributos de los datos: lo entregado en las tablas de atributos, planillas electrónicas correspondientes, y, muchas veces, origen de los cálculos, así como, lo mencionado en los Informes entregables tienen informaciones similares en general.

Este apunte se justifica, porque hemos encontrado en varias oportunidades, tratando de encontrar las conexiones dentro las fuentes de cálculo y las tablas de atributos presentes en los archivos geográficos, diferencias sutiles pero importantes entre datos de parte de las planillas (Figura 16). Estos descubrimientos se aclaran en la planilla de metadatos que mencionaremos en el siguiente capítulo.

Ello es importante porque sí se desea conocer la tabla fuente y su tabla coincidente en el informe, puede que el archivo entregado en las carpetas esté con la última actualización, así como también puede ocurrir que en la tabla no se encuentre la presentación definitiva.

Tabla 7. Valor esperado del número de personas anualmente afectadas por inundación costera, utilizando un umbral de 0,30 m para caracterizar la vulnerabilidad de las personas potencialmente afectadas y distribuida por intendencias.

	PRESENTE	2050 RCP promedio	2100 (RCP4.5)	2100 (RCP8.5)
Colonia	47	74 [69-80]	128 [111-148]	174 [146-205]
San José	15	29 [28-31]	56 [51-63]	74 [60-93]
Montevideo	35	44 [42-46]	70 [59-88]	119 [85-164]
Canelones	47	61 [58-63]	84 [75-92]	103 [91-114]
Maldonado	25	31 [30-32]	40 [37-43]	47 [43-53]
Rocha	20	24 [23-25]	32 [29-36]	42 [35-49]
URUGUAY	190	263 [250-279]	409 [362-469]	559 [461-678]

A

	EXPOSURE	PRESENTE	2050	2100 (RCP4.5)	2100 (RCP8.5)
POPULATION (0,30m)		179	242	370	515
increase present		–	35,38%	106,90%	187,66%
Colonia		47	74	128	174
San José		4	8	17	30
Montevideo		35	44	70	119
Canelones		47	61	84	103
Maldonado		25	31	40	47
Rocha		20	24	32	42

B

Figura 16 – Capturas de pantallas: A – Tabla 7 de informe entregable 4.1; y B - Hay una tabla similar (Population 0,30 m; celda C4) con valores y etiquetas diferentes, en pestaña "Summary\_Intend"<sup>1</sup> pero incompleta. Fuente: Elaboración propia.

En nuestro análisis de los atributos, y en la construcción de las simbologías de los archivos raster como vectorial, se trató de recrear las clasificaciones de rangos de variables y /o representaciones de píxeles de las imágenes raster, de forma que un futuro usuario pueda reconstruir sin problemas el mapa entregado.

En lo que se refiere a los datos raster, hemos encontrado más similitudes en la simbología, pues no hay muchas diferencias entre la representación de los mapas y la información existente en los píxeles.

Por otro lado, con los datos vectoriales se hallaron algunas inconsistencias con la leyenda propuesta en un informe entregable (Figura 17).

Como antes dicho, quizás un ajuste y/o actualización de los valores entre los originales de los datos crudos y los informes sea la diferencia.

Estas incertidumbres propias del uso de los datos geográficos se minimizarían, si se hubiera entregado conjuntamente un set de metadatos de las capas *shapefile*, raster y planillas electrónicas. Así como hubiera sido apropiado profundizar la lista de cartografías y/o tablas explicativas de algunos parámetros que sí están presentes actualmente en los Informes Entregables, sumando referencias más técnicas, especialmente para para los usuarios en SIG y Cartografía.

<sup>1</sup> Archivo

D:\10\_Capas\_GIS\_Nacional\07\_Riesgo\_Inundacion\072\_Tablas\_Daños\URY\_FLOOD\_NATIONAL\_Processed\_Res ults\_20190722.xls

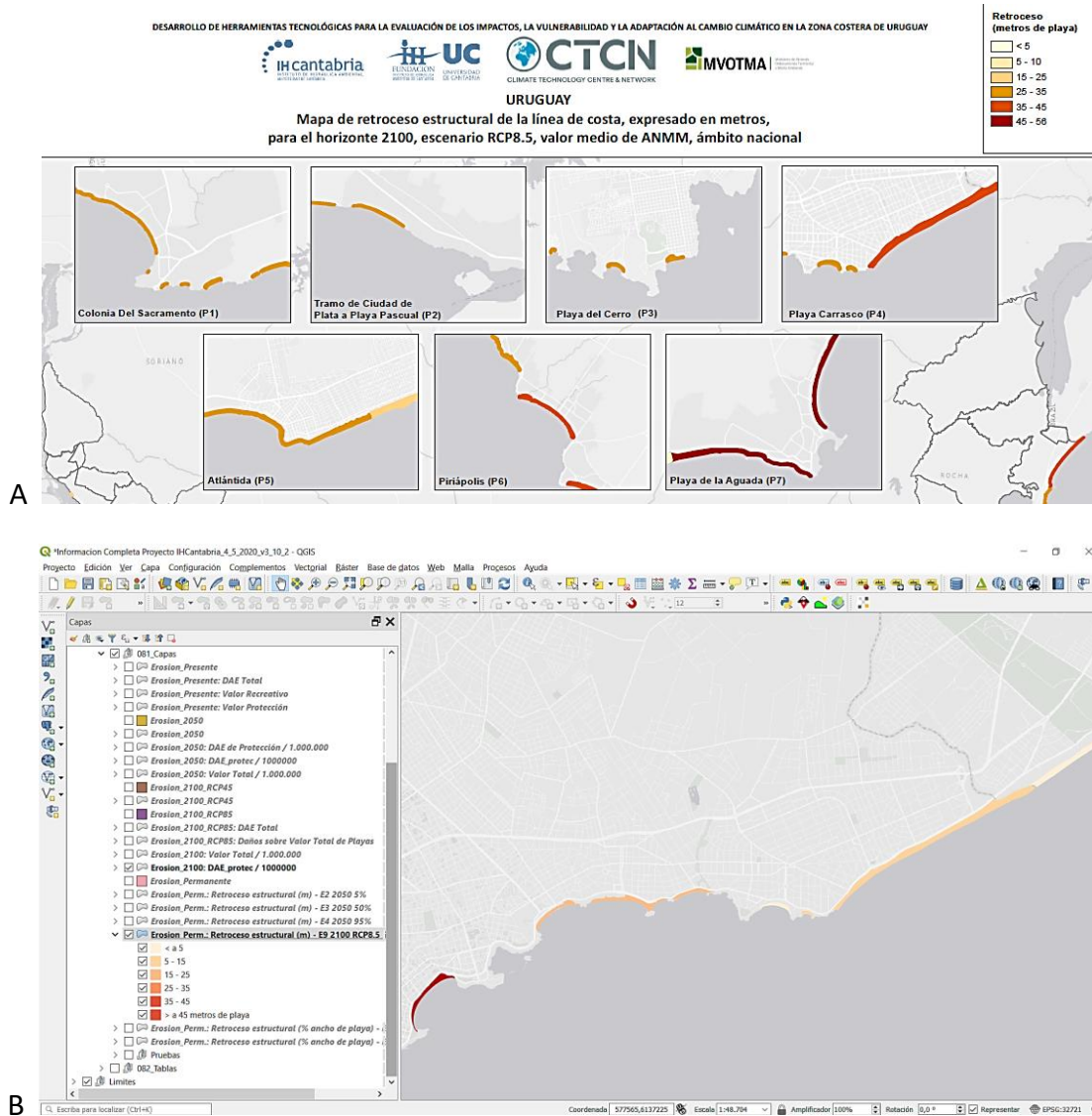


Figura 17 – Captura de pantalla: A – Mapa página 147 de Informe Entregable 4.1, sobre Retroceso estructural en playas, en B – se intenta recrear con la misma clasificación de simbología, aunque la diferencia puede estar dada por un uso inadecuado de los atributos o por ajustes en los valores de algunos campos. Fuente: Elaboración propia.

**4. Revisión de datos y/o metadatos asociados, así como fichas y documentación, para la elaboración de metadatos de los productos entregados.**

- **Proyecto IHCantabria**

Se elaboró una planilla de consulta con el Estudio <sup>2</sup> sobre el diagnóstico de la información entregada por el proyecto IHCantabria, así como, la valoración de archivos y de los posibles "metadatos" presentes o asociados a los mismos.

<sup>2</sup> En Anexos se encuentra el Estudio llamado "Capas\_GIS\_Nacional\_IHCantabria\_NLopez\_May2020.xlsx".



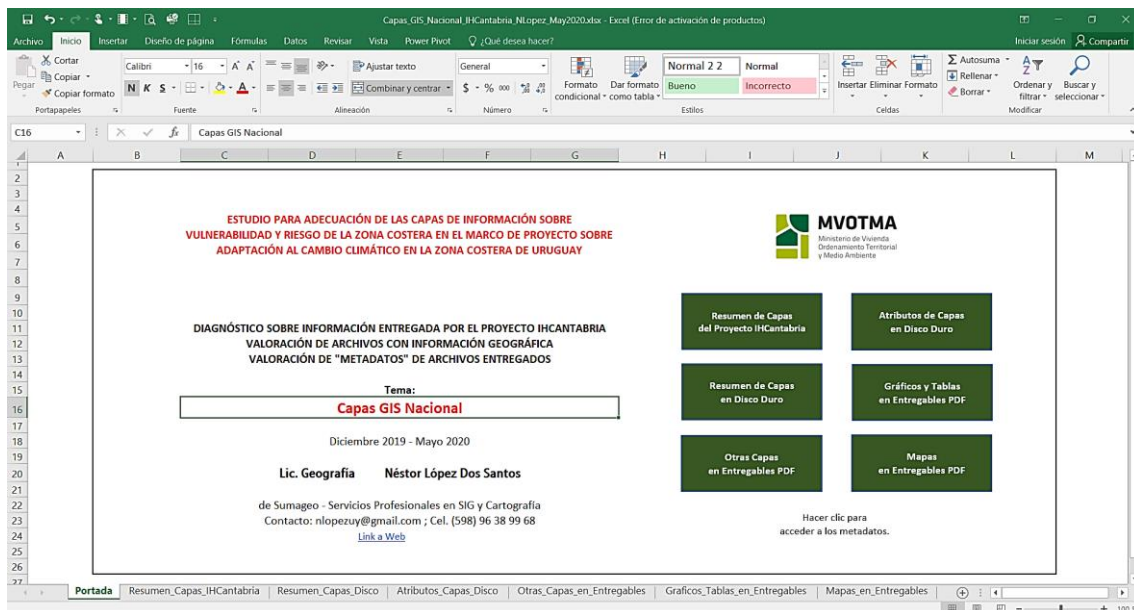


Figura 18 – Captura de pantalla del software Excel mostrando la portada del Estudio sobre las Capas GIS Nacional del Proyecto IHCantabria, con las referencias de resumen de capas entregadas y menciones de otras capas en Entregables, Lista de atributos de los datos, de algunos gráficos, tablas y mapas. Fuente: Elaboración propia.

La planilla incluye inicialmente el "Resumen de Capas.xls" presentado por IHCantabria.

Se agregó una planilla "Resumen de Capas de Disco Duro", desglosando la lista inicial, informando de forma general los grupos temáticos, la descripción interpretativa de los archivos, el formato de archivo, la cantidad de archivos declarados y reales, y la existencia de Metadatos geográficos y/o la posibilidad de elaborarlos. Igualmente se incluye en cada grupo temático otros archivos mencionados en el Entregable 5.1 (informe PDF entregados en diciembre de 2019) y complementares a los que sí se entregaron en la estructura de carpetas y datos.

Esta tarea fue realizada por el Lic. Néstor López, entre diciembre de 2019 y enero de 2020.

Hay otra planilla que presenta el desglose y interpretación de los campos y atributos de los contenidos presentes en los datos de las carpetas del disco duro, según el listado del archivo "Resumen\_Capas.xlsx".

Se indica el nombre y descripción del archivo, el nombre del campo en la tabla de atributos y una breve descripción interpretativa de la información que presenta. Si el dato es vectorial, se indica el tipo de atributo asociado (texto, número real, número entero o fecha), la unidad del atributo, la longitud y precisión en caracteres del atributo. Si el dato es una imagen raster, se indica la cantidad de columnas y filas, el número de bandas, la unidad del atributo, el tamaño del píxel (x,y) y la unidad del píxel.

Se indicaron celdas en rojo para los casos en el campo "Descripción" se encuentran interpretaciones de la descripción, y que requiere una revisión del contenido conceptual.

Igualmente se hallan celdas rojas en los campos "Atributos de Capa Vectorial" y/o "Atributos de Capa Raster" para indicar algún problema u observación sobre los

atributos de la capa.

También se integró una planilla mostrando un desglose y/o la aclaración de los archivos Entregables <sup>3</sup> (Informes PDF entregados en diciembre de 2019) - a excepción del Entregable 5.1, que se encuentra en pestaña "Resumen de Capas de Disco Duro", la indicación de probables archivos o información geográfica generados por IHCantabria, que sirvieron de apoyo para explicar parte del análisis expuesto en los Entregables, que se interpreta cómo que no se encuentran presentes en la lista de capas entregadas de la Carpeta "Capas GIS Nacional" o en "Resumen de Capas".

Las celdas en los campos "Nombre de Archivo", "Nombre de información" y/o "Descripción", que se encuentran en color rojo, son interpretaciones del tipo de información geográfica y descripción que entendemos no se entregaron en las carpetas de datos de forma explícita, y del cual requiere revisión para evaluar si amerita complementar una entrega del dato faltante.

Una penúltima planilla, que muestra el desglose y aclaración de los archivos Entregables (Informes PDF entregados en diciembre de 2019) - a excepción del Entregable 5.1, que se encuentra en pestaña "Resumen de Capas de Disco Duro", la indicación de probables archivos y gráficos generados por IHCantabria, que sirvieron de apoyo para explicar parte del análisis expuesto en los Entregables.

Las celdas en los campos "Nombre de Gráfico", "Descripción de Gráfico" y "Ruta en Disco y Nombre de Archivo de origen del gráfico", que se encuentran en color rojo, son sobre las referencias sobre el gráfico o tabla que fue interpretada dentro del Entregable. Las celdas en amarillo en los campos de descripción de un archivo de origen, indican que se desconoce o no se tiene el archivo de origen de un tabla o gráfico.

Finalmente, se presenta la planilla con la lista de algunos mapas presentes en los archivos Entregables (Informes PDF entregados en diciembre de 2019), principalmente en los informes de resultados, es decir, el Entregable 4.1.

Allí se describe la interpretación de los datos que construyen los mapas generados por IHCantabria, que sirvieron de apoyo para explicar parte del análisis expuesto en los Entregables, y que se asocia a la información que se encuentra presente en la lista de capas entregadas de la Carpeta "Capas GIS Nacional" o en "Resumen de Capas".

Las celdas en los campos "Nombre de Mapa" y/o "Descripción", que se encuentran en color rojo, son interpretaciones del tipo de información geográfica y descripción que entendemos no se entregaron en las carpetas de datos de forma explícita la construcción de los mapas. Las celdas en el campo(s) de "Referencias de Archivo Base" que se encuentran en amarillo, indican que no se tiene información del archivo u campo para realizar el mapa, aclarando la duda e interpretación de los datos que se visualizan en el mapa. Se agregan referencias asociadas, como el nombre del probable archivo utilizado, su formato, el campo de tabla de atributos, su unidad de medida, si posee o no metadatos.

Así como, se añade en la descripción el nombre del archivo de simbología QML para QGIS, creado para reconstruir de forma aproximada el mapa que integra el Entregable.

---

<sup>3</sup> Por cuestiones de tiempo solamente se pudo revisar los archivos y menciones de información geográfica presentes en el Informe entregable 4.1.

- **Informe VEA**

Se elaboraron 5 archivos finales de Metadatos <sup>4</sup> de cada uno de los temas estudiados en el Estudio de Valoración Económica.

En ella se incluyeron la descripción de cada uno de los atributos (Figura 19) presentes en las bases que entregó el Ec. Sebastián Albín, y su correspondencia con los atributos de los shapefiles logrados.

También se incluyó el detalle del proceso de elaboración de cada uno de los *shapefile* generales de cada tema. Finalmente se dispuso la lista de mapas elaborados para cada tema, indicando el nombre del mapa, el atributo que se representa, la escala de representación, y el nombre del archivo de simbología que se vincula, así como observaciones, por ejemplo, la forma como se filtraron algunos datos.

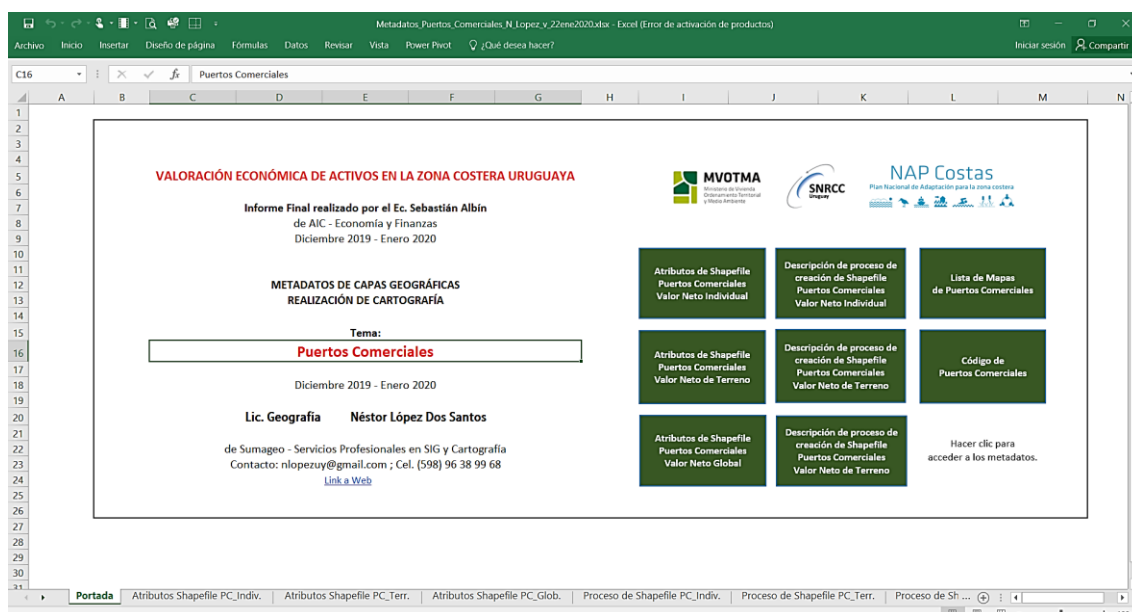


Figura 19 – Captura de pantalla del software Excel mostrando la portada del Metadatos para Puertos Comerciales, con las referencias de atributos del shapefile, descripción del proceso de creación del shapefile y la lista de mapas disponibles para el tema. Fuente: Elaboración propia.

## 5. Elaboración de cartografía para publicación.

- **Proyecto IHCantabria**

No se realizaron mapas derivados de los datos entregados por IHCantabria.

Se está evaluando como difundir los ya realizados por el Proyecto IHCantabria para disponerse por las vías de comunicación para disponibilidad de los datos geográficos en

<sup>4</sup> En Anexos se encuentran los Estudios llamados: "Metadatos\_Padrones\_Rurales\_N\_Lopez\_v\_22ene2020.xlsx", "Metadatos\_Padrones\_Urbanos\_N\_Lopez\_v\_22ene2020.xlsx", "Metadatos\_Playas\_Turisticas\_N\_Lopez\_v\_22ene2020.xlsx", "Metadatos\_Puertos\_Comerciales\_N\_Lopez\_v\_22ene2020.xlsx" y "Metadatos\_Puertos\_Deportivos\_N\_Lopez\_v\_22ene2020.xlsx".

el marco del MVOTMA, sea por el OAN o el SIT.

- **Informe VEA**

En el marco de este estudio se realizó una abundante lista de mapas por distintas zonas geográficas: zonales/regionales, departamentales y locales.

A continuación, se detallan el área cartografiada, y sus respectivas escalas de representación:

**ZONALES / REGIONALES**

Zona Costera	1:2.000.000
Costa Oeste	1:1.000.000
Costa Este	1:1.250.000

**DEPARTAMENTALES**

Colonia	1:750.000
San José	1:500.000
Montevideo	1:200.000
Canelones	1:250.000
Maldonado	1:350.000
Rocha	1:1.000.000

**LOCALES**

Carmelo y Alrededores	1:100.000
Colonia del Sacramento	1:50.000
Juan Lacaze	1:40.000
Ciudad del Plata y Alrededores	1:75.000
De Montevideo a Atlántida	1:175.000
Ciudad de la Costa	1:100.000
Atlántida – La Floresta	1:50.000
Piriápolis y Alrededores	1:100.000
Punta del Este – Maldonado	1:125.000
José Ignacio y Alrededores	1:150.000
La Paloma – La Pedrera	1:120.000
Punta del Diablo	1:40.000

Para cada mapa se indica un breve metadato de zona geográfica, título y el/los atributos principales representados.

A modo de ejemplo, a continuación (Figura 20), se muestran las imágenes de la lista de mapas para Padrones Rurales que se incluyeron en el Informe final del Ec. Sebastián Albín.



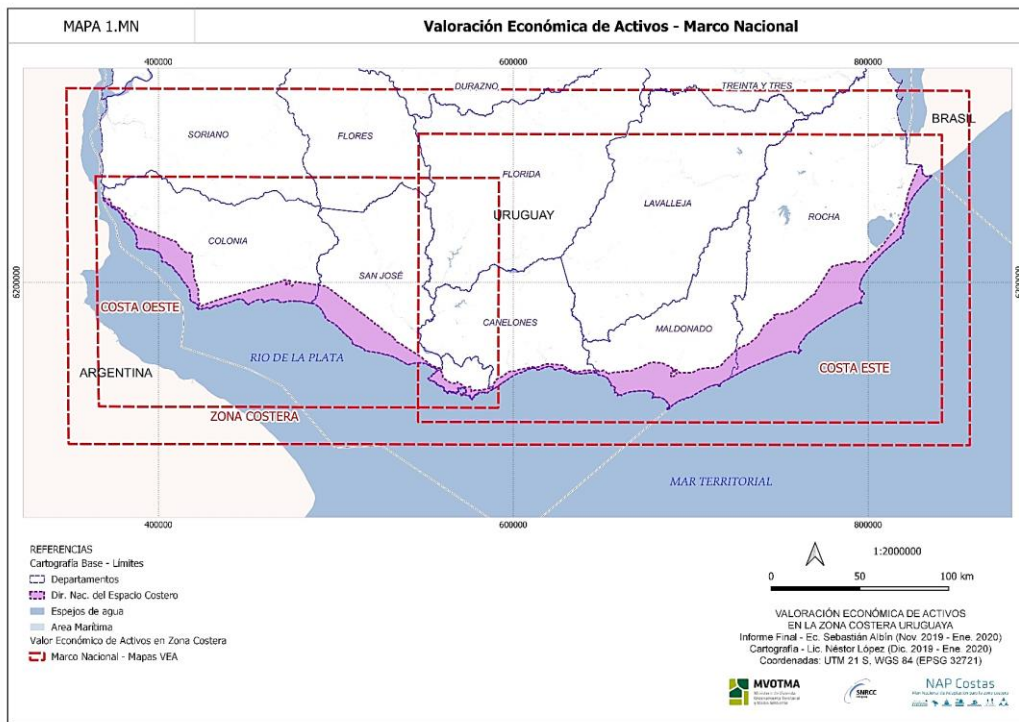


Figura 21 – Cartografía del marco geográfico utilizado para las representaciones a escala nacional-regional para la valoración económica de activos. Fuente: Elaboración propia.

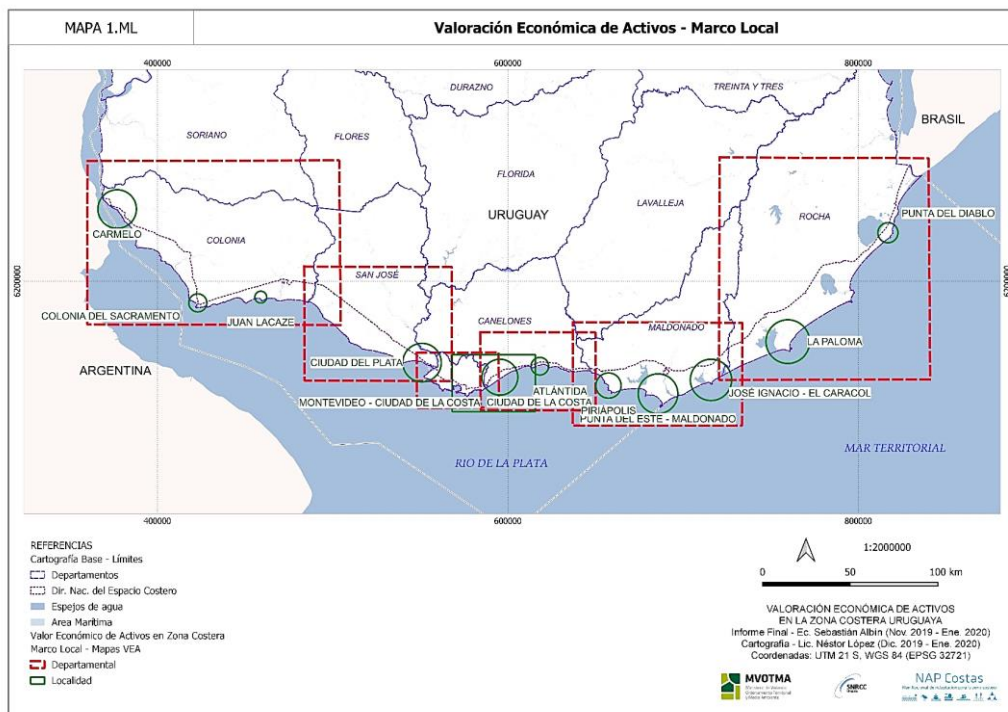


Figura 22 – Cartografía del marco geográfico utilizado para las representaciones a escala local para la valoración económica de activos. Fuente: Elaboración propia.

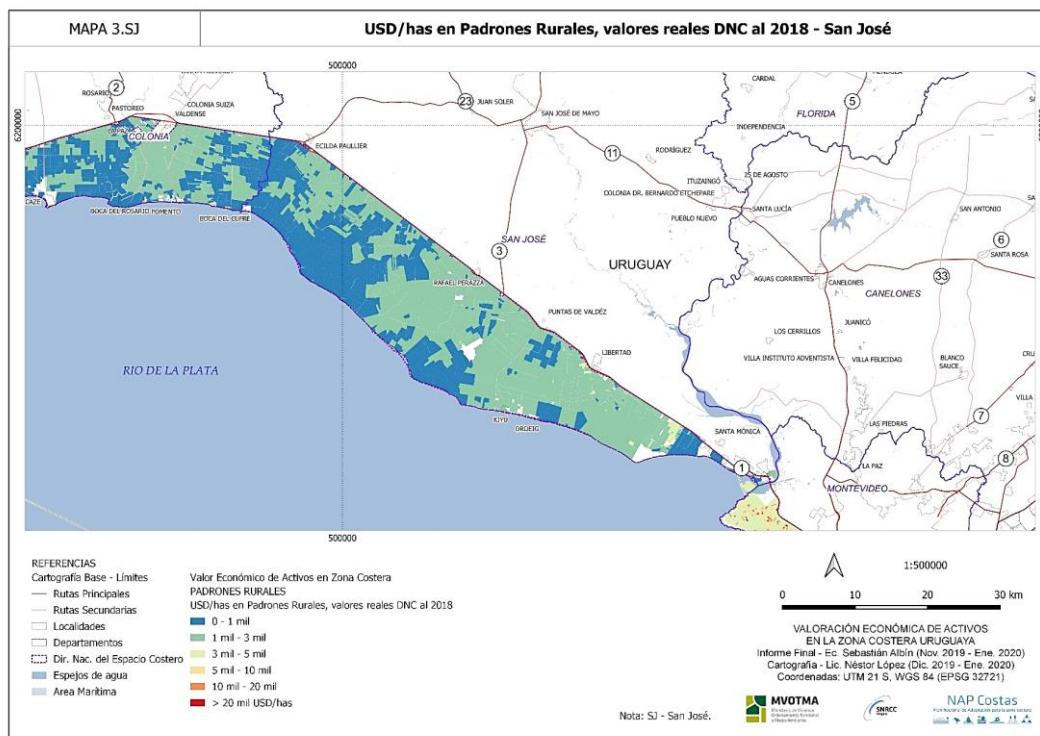


Figura 23 – Cartografía de la Valoración económica de activos en Padrones rurales de la costa del departamento de San José. Valor en USD/has según DNC al 2018. Fuente: Elaboración propia.

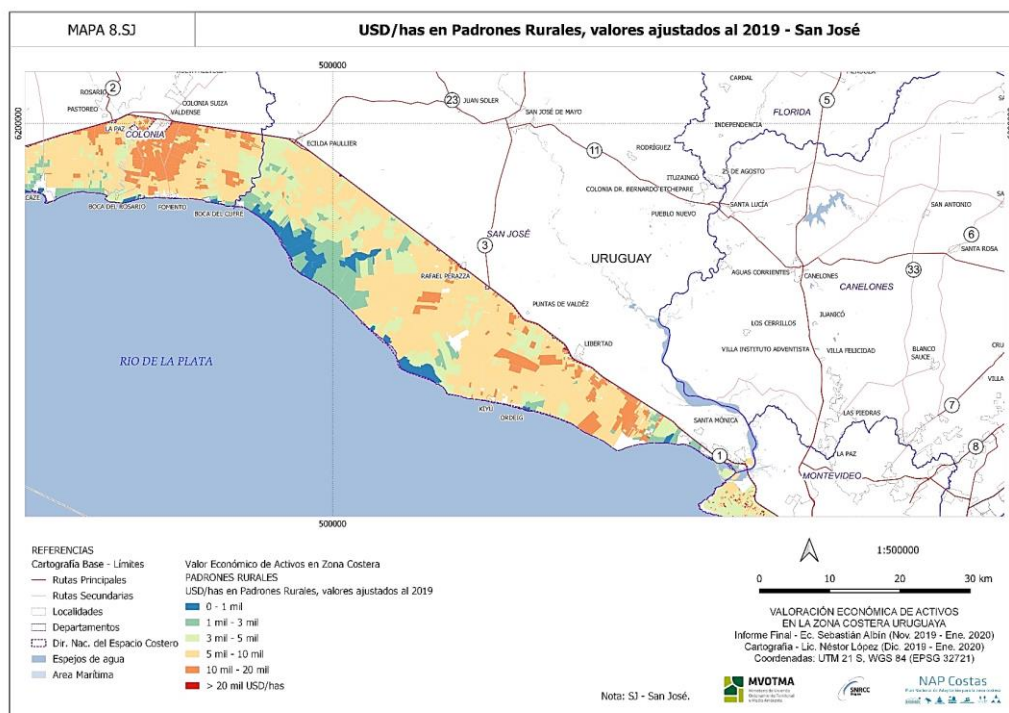


Figura 24 – Cartografía de la Valoración económica de activos en Padrones rurales de la costa del departamento de San José. Valor en USD/has ajustado con la metodología VEA al 2019 (abajo). Fuente: Elaboración propia.

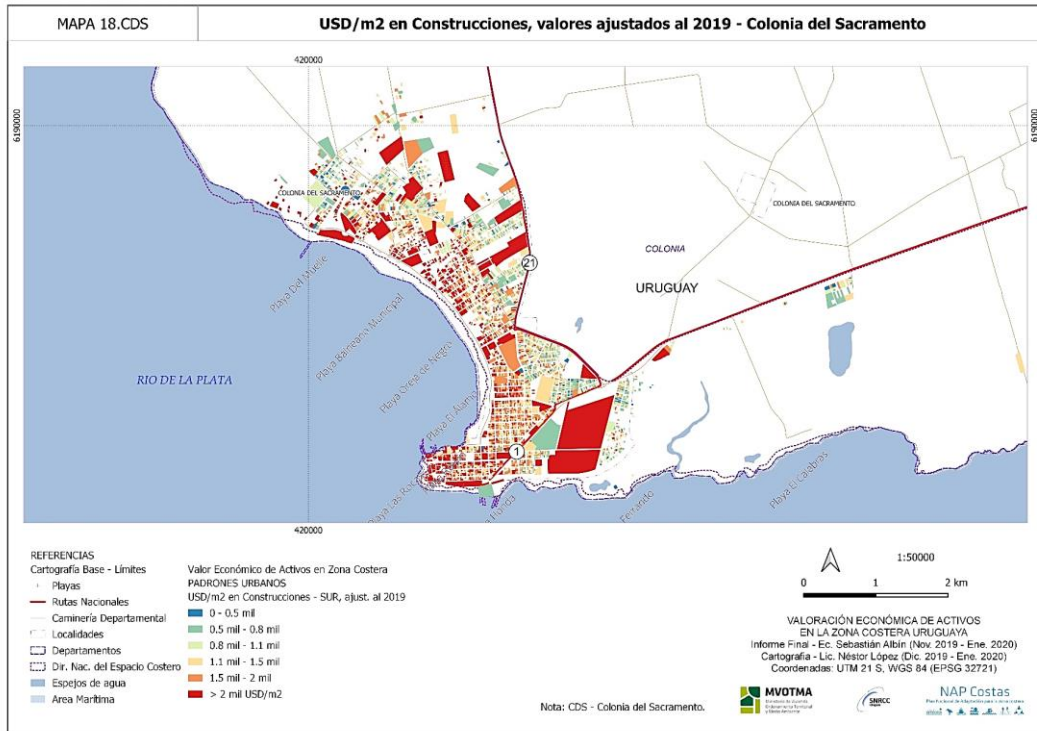


Figura 25 – Cartografía de la Valoración económica de activos en Padrones urbanos de la localidad de Colonia de Sacramento. Valor en USD/m2 ajustado al 2019. Fuente: Elaboración propia.

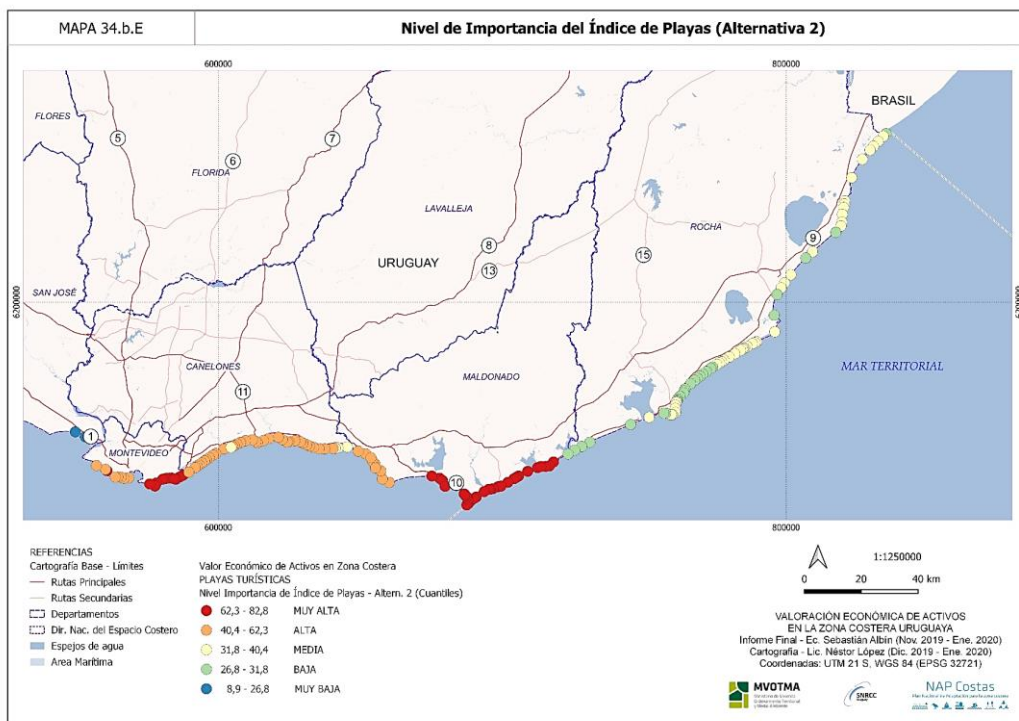


Figura 26 – Cartografía del Nivel de importancia de Playas Turísticas según el Índice de Playas (Alternativa 2) de la metodología del Informe VEA. Fuente: Elaboración propia.



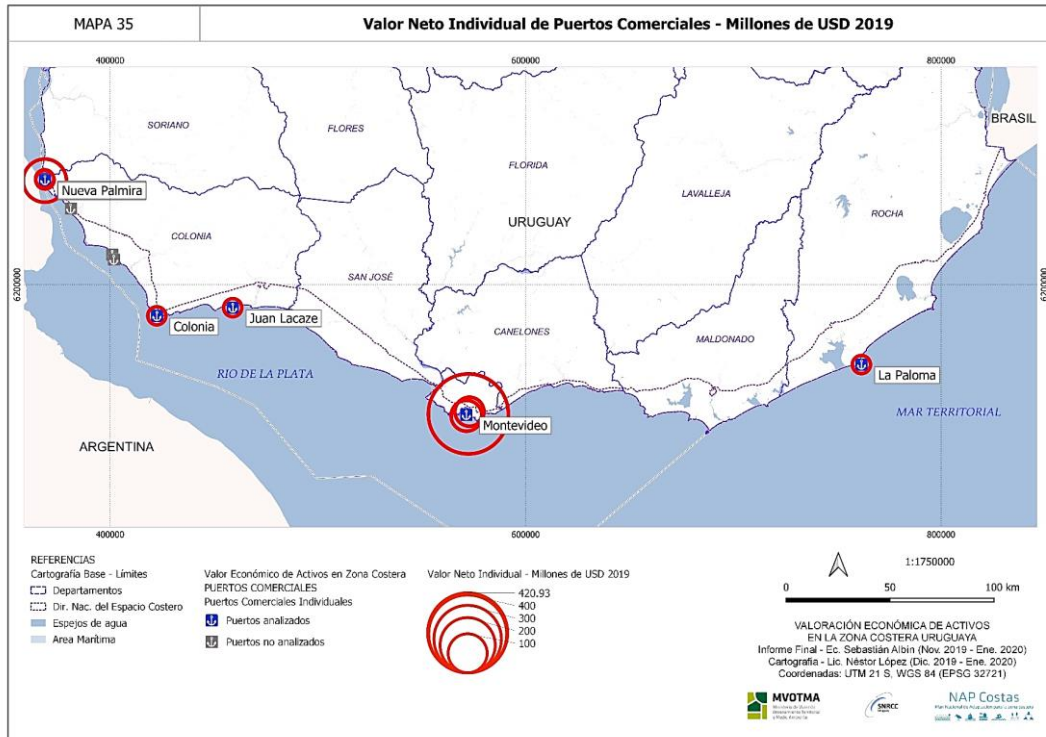


Figura 27 – Cartografía de la Valoración económica de activos en Puertos Comerciales para Zona Costera de Uruguay. Valor neto individual de los puertos comerciales, en millones de USD 2019. Fuente: Elaboración propia.

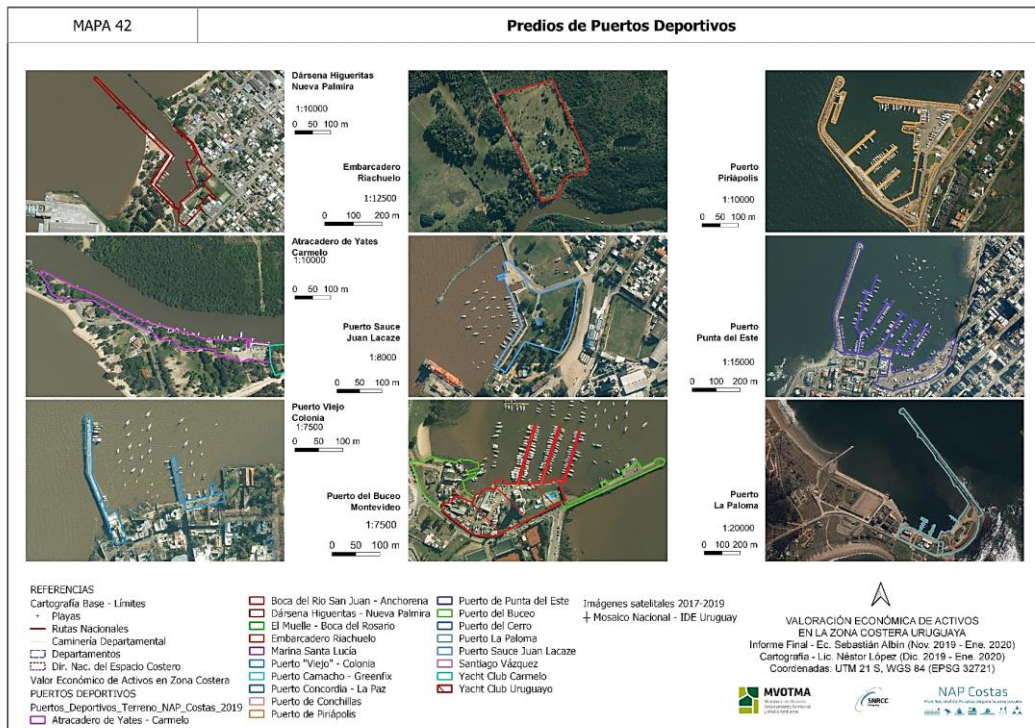


Figura 28 – Cartografía de algunos de los Puertos Deportivos de la zona costera uruguaya, estudiados según la metodología VEA. Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones y Recomendaciones

Lo expuesto anteriormente en el documento, permite reconsiderar tres aspectos fundamentales a seguir para lograr los cometidos de gestión de la información geográfica al servicio de las actividades y estrategias de adaptación al cambio climático en la zona costera de Uruguay.

Primero, sobre la importancia de coordinar, administrar y planificar acciones tendientes a consolidar la producción y obtención de datos geográficos útiles. En este sentido, el acceso a múltiples fuentes, como lo que ocurre en el ámbito nacional, y utilizar datos variados de escala y formatos de representación, así como el post-procesamiento de los mismos, para lograr nuevos datos y/o formas analíticas del territorio, como los que IHCantabria y el Informe VEA han brindado, incita a disponer y tener la información de manera ordenada y coordinada.

Es conveniente comentar que el objeto de esta consultoría tenía previsto realizarse con un plazo de estudio inicial, y para el cual se ha visto superada por la enorme cantidad de información generada por el Proyecto IHCantabria. La información entregada por IHCantabria alcanza los casi 262 GB, y alrededor de 1.220 archivos y 59 carpetas. Es relevante comentar que, con este volumen de los datos, estudiar y conocer las condiciones de los mismos requirió disponer de un tiempo importante.

Una dificultad que se presentó en la evaluación fue no disponer de unos metadatos completos para cada información geográfica; una descripción de los campos integrantes de los vectoriales, o por lo menos, la indicación del campo vital utilizado para la representación de la mayoría de los mapas presentes en los Informes Entregables, haciendo que la atención para el estudio se extendiera demasiado.

Por otro lado, el Informe VEA ocurrió de forma intensiva para cumplir con un plazo de presentación. Ello hizo que el análisis de IHCantabria se dilatara un poco en el tiempo. Tratando igualmente de realizarlo de forma ordenada y justa, dentro de lo posible.

Un segundo aspecto importante es la de garantizar que el dato geográfico alcance un nivel de calidad, sea temático o geométrico. Asociándose a lo propuesto en las especificaciones técnicas, estándares y recomendaciones implementadas a nivel nacional.

En ese sentido, hay que asegurarse que el uso de información geográfica se sostenga bajo niveles de calidad, sea de origen, o sea en tareas propias que impliquen un nivel similar de procedimientos.

Es parte también de una cualificación del dato, la búsqueda de lograr una mejor representatividad de los fenómenos en la superficie terrestre. De manera semejante, las posibilidades de obtener una mejor resolución del modelo digital de terreno y/o de imágenes satelitales actualizadas y con una alta resolución, favoreció el trabajo de IHCantabria en una mejor identificación de áreas sensibles o de riesgo. Lo mismo ocurrió con el Informe VEA que la desagregación de valores económicos sobre el catastro costero acercó al conocimiento de perfiles de vulnerabilidad.

Es aceptable también seguir trabajando para mantener una constancia metódica,

promover la accesibilidad completa a datos generados por instancias públicas a múltiples usuarios, adoptar la interoperabilidad como objetivo de integración de los datos geográficos.

Con esta pauta, merece mencionarse una cuestión práctica ocurrida en el procesamiento de los datos de IHCantabria. Anteriormente había comentado sobre la dificultad de interpretación de los datos por no existir unos metadatos razonables.

En el marco del Proyecto IHCantabria, existieron instancias de coordinación para conocer las herramientas tecnológicas para la difusión de los datos a obtenerse con el estudio. La existencia de Metadatos fue reconocida en parte por el Proyecto, por su gran utilidad en la construcción de los Geoservicios Web. Esta posición surgió tras las consultas realizadas a referentes de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE Uy), y en particular, a técnicos delegados del MVOTMA, que ilustraron sobre el desarrollo del Observatorio Ambiental Nacional (OAN) y otras plataformas tecnológicas del ministerio. El proyecto entendió apoyarse sobre las Recomendaciones y Especificaciones técnicas existentes y promovidas por la IDE Uy. Es así, que la Guía sobre Geoportales (Anexo I) y de Geoservicios Web (Anexo II) se incluyeron en la redacción del Informe Entregable “URUGUAY\_CTCN\_Entregable\_2.3\_Estructura\_Base\_de\_Datos.pdf”.

Aunque generar metadatos no era uno de los cometidos estrictos, quizás el Proyecto podría haber dejado constancia de los elementos principales de información o paquetes básicos, así como lo que se encuentra sugerido por el Perfil de Metadatos Geográficos<sup>5</sup> adoptado por Uruguay desde 2013. Ello facilitaría interpretar rápidamente el volumen de datos que entregaron, así como proporcionaría herramientas futuras para la elaboración de los Metadatos geográficos que integrarán el OAN.

Este tipo de problemática, tiene que estar presente por la Dirección de Cambio Climático ante nuevos estudios y trabajos, no olvidando las especificaciones y reglamentaciones existentes actualmente para el manejo de información geográfica.

Tercero, luego de ordenado y planificado el conjunto de datos, y establecidos medios para consolidar un valor o grado de importancia procedente, es importante disponer, publicar y difundir la información geográfica.

Para el marco de estos dos trabajos, o de los que vendrán en adelante, los informes de proceso de análisis territorial, de manejo de información geográfica, guías, manuales o folletos de buenas prácticas son elementos interesantes a considerar. Por otro lado, cartografía en diferentes escalas y de tamaños de hojas (sea A3 y/o A4), que faciliten el uso o la impresión es lo apropiado para horizontalizar la información.

A pesar del tiempo de dedicación, es bueno dejar constancia el esfuerzo realizado con los diferentes productos del Informe VEA, que se presentaron cartografías multiescala, de representaciones regionales, departamentales y de localidades de interés.

En el caso de los productos de IHCantabria, la publicación de los datos es uno de las prioridades del MVOTMA como del proyecto. Hallar futuramente los medios y formatos para lograr su cometido.

---

<sup>5</sup> IDE Uruguay (2013, Junio). Especificaciones Técnicas: Perfil de Metadatos Geográficos. AGESIC - IDE. Edición 01. Montevideo. Disponible en < <https://www.gub.uy/infraestructura-datos-espaciales/politicas-y-gestion/especificaciones-tecnicas> > [ Visitado el 4/5/2020]

La enorme oportunidad de apoyarse en el OAN, el Geoportal y los geoservicios, así como en la capacidad técnica de MVOTMA, hace muy posible lograr ese objetivo.

Finalmente, es nuestro deseo que este breve documento sea más de utilidad práctica, como complemento a los trabajos que aquí integran. Así como de utilidad como modo de reflexión en la adecuación de capas de información para las tareas de análisis y diagnóstico de situaciones de vulnerabilidad y riesgo de la zona costera de Uruguay.

