
ANEJOS

ÍNDICE DE LOS ANEJOS

1.	ANEJO 1: RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE....	3
2.	ANEJO 2: RESULTADOS DE SUPERFICIE LIBRE	7
3.	ANEJO 3: RESULTADOS DE ALTURA DE OLA	18
4.	ANEJO 4: RESULTADOS DEL SISTEMA DE CORRIENTES.....	24
5.	ANEJO 5: VIABILIDAD TÉCNICA	27

ANEJO 1:

RELACIÓN CON LOS

OBJETIVOS DE DESARROLLO

SOSTENIBLE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. RELACIÓN CON LOS ODS	4

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Fuente: Adaptado de Agenda 2030).	4
---	---

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nivel de relación con los ODS. Fuente: Elaboración propia	5
--	---

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo analizar la relación que tienen los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con este Trabajo de Fin de grado (TFG).

Los Objetivos de Desarrollo sostenible fueron aprobados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el año 2015 como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo sostenible, que establecen que la erradicación de la pobreza debe ir de la mano de estrategias que fomenten el crecimiento económico y aborden una serie de necesidades sociales como la educación, la sanidad, la protección social y las perspectivas de empleo, al tiempo que se combate el cambio climático y se protege el medio ambiente.

Estos 17 objetivos son (*Agenda2030 - Objetivos*, s. f.):

- Objetivo 1: Poner fin a la pobreza.
- Objetivo 2: Hambre cero.
- Objetivo 3: Salud y bienestar.
- Objetivo 4: Educación de calidad.
- Objetivo 5: Igualdad de género.
- Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento.
- Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante.
- Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico.
- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.
- Objetivo 10: Reducción de las desigualdades.
- Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles.
- Objetivo 12: Producción y consumo responsables.
- Objetivo 13: Acción por el clima.
- Objetivo 14: Vida submarina.
- Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres.
- Objetivo 16: Paz, justicia e instituciones sólidas.
- Objetivo 17: Alianzas para lograr los objetivos.



Producido en colaboración con TROLLBÄCK & COMPANY | TheGlobalGoals@trollback.com | +1.212.529.1010
Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: dpicampaign@un.org

Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Fuente: Adaptado de Agenda 2030).

2. RELACIÓN CON LOS ODS

Se analiza mediante la tabla 1 que muestra el nivel de relación del estudio con cada uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El nivel de relación se cuantifica mediante los parámetros “Alto”, “Medio”, “Bajo” y “No procede”.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	Alto	Medio	Bajo	No procede
Fin de la pobreza				X
Hambre cero				X
Salud y bienestar			X	
Educación de calidad				X
Igualdad de género				X
Agua limpia y saneamiento				X
Energía asequible y no contaminante				X
Trabajo decente y crecimiento económico				X
Industria, innovación e infraestructuras		X		
Reducción de las desigualdades				X
Ciudades y comunidades sostenibles				X
Producción y consumo responsables				X
Acción por el clima	X			
Vida submarina	X			
Vida de ecosistemas terrestres	X			
Paz, justicia e instituciones sólidas				X
Alianzas para lograr objetivos				X

Tabla 1. Nivel de relación con los ODS. Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la tabla 1 muestran que los ODS con mayor relación son:

- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.
- Objetivo 13: Acción por el clima.
- Objetivo 14: Vida submarina.
- Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres.

Objetivo 6: Salud y bienestar

El objetivo de la solución propuesta es estabilizar la línea de costa de la playa de Punta Maroma, ubicada en la zona turística de la Riviera Maya. Esto permitirá

mejorar las condiciones ambientales y paisajísticas del área, elevando así la experiencia para los visitantes y fortaleciendo el atractivo de este destino turístico.

Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras

La solución propuesta introduce el uso de diques exentos, una innovación en las técnicas de estabilización costera aún no empleada en la región.

Objetivo 13: Acción por el clima.

La estabilización costera de Punta Maroma consigue que el tramo de estudio pase a estar en equilibrio consiguiendo proteger el entorno frente a las condiciones del clima marítimo exacerbadas por el cambio climático. Por lo tanto, realiza de forma directa la acción por el clima.

Objetivo 14: Vida submarina.

El estudio está ligado con la protección y conservación de praderas de pastos marinos y arrecifes de coral. El dique arrecife fomenta la convivencia de seres vivos acuáticos gracias a los huecos de su interior, está totalmente relacionado con la vida submarina.

Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres.

El estudio está ligado con la protección y conservación de especies que habitan sobre las dunas costeras, también está muy relacionado con los ecosistemas que forman los manglares. El trabajo busca evitar la erosión y por consecuencia, la desaparición de la playa que contiene esta biodiversidad.

ANEJO 2:

RESULTADOS DE

SUPERFÍCIE LIBRE

ÍNDICE

1. RESULTADOS DE SUPERFICIE LIBRE.....	3
--	---

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Superficie libre. Caso 1. Fuente: Elaboración propia.....	4
Figura 2. Superficie libre. Caso 2. Fuente: Elaboración propia.....	5
Figura 3. Superficie libre. Caso 3. Fuente: Elaboración propia.....	6
Figura 4. Superficie libre. Caso 4. Fuente: Elaboración propia.....	7
Figura 5. Superficie libre. Caso 5. Fuente: Elaboración propia.....	8
Figura 6. Superficie libre. Caso 6. Fuente: Elaboración propia.....	9
Figura 7. Superficie libre. Caso 7. Fuente: Elaboración propia.....	10
Figura 8. Superficie libre. Caso 8. Fuente: Elaboración propia.....	11
Figura 9. Superficie libre. Caso 9. Fuente: Elaboración propia.....	12
Figura 10. Superficie libre. Caso 10. Fuente: Elaboración propia.	13

1. RESULTADOS DE SUPERFICIE LIBRE

En las figuras 1-10 se muestran los patrones de comportamiento de la superficie libre obtenidos mediante el modelo numérico WAPO para los casos del 1-10, que representan la circulación de corrientes en condiciones de oleaje de calma y de tormenta.

-Caso 1:

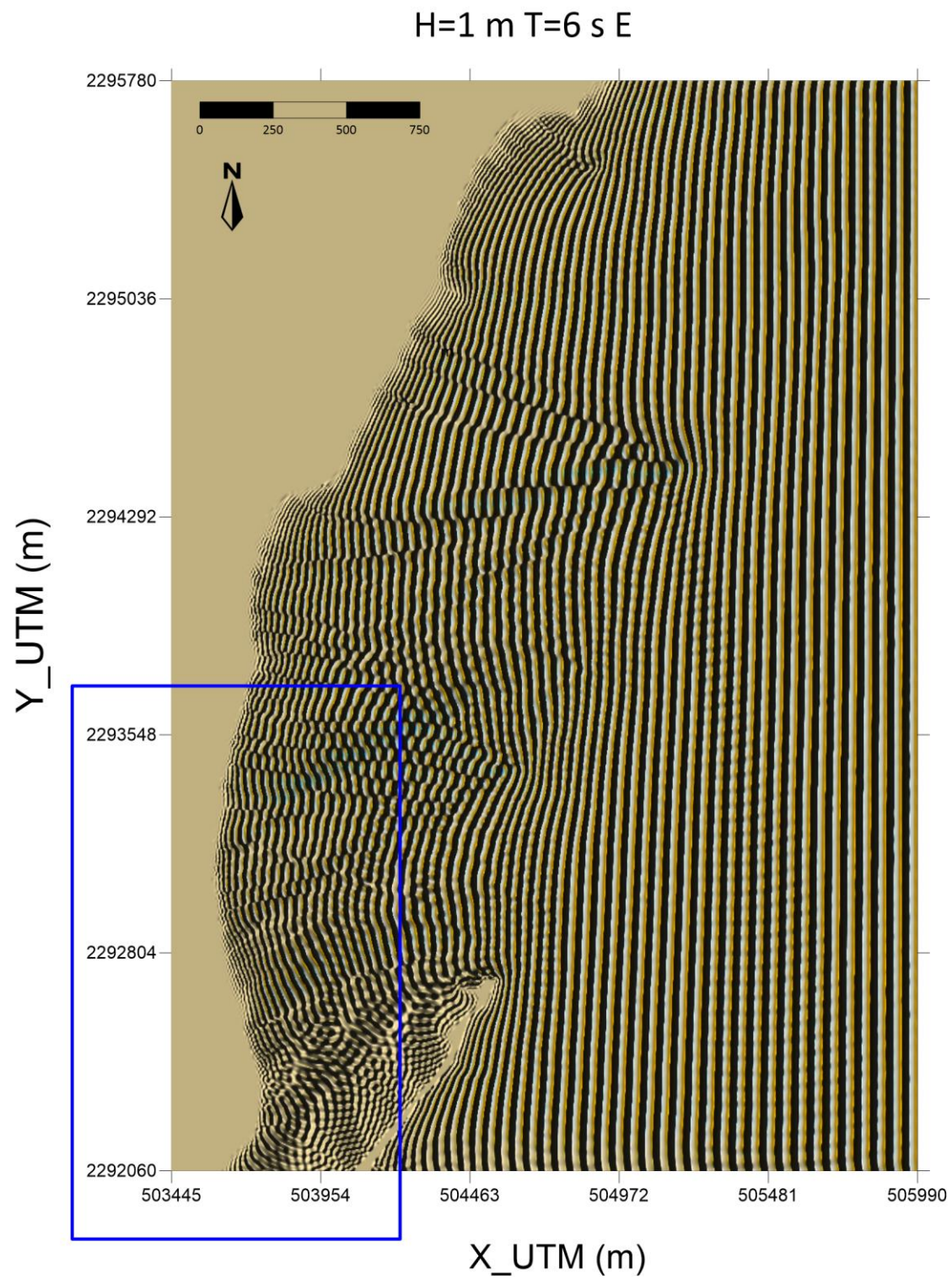


Figura 1. Superficie libre. Caso 1. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 2:

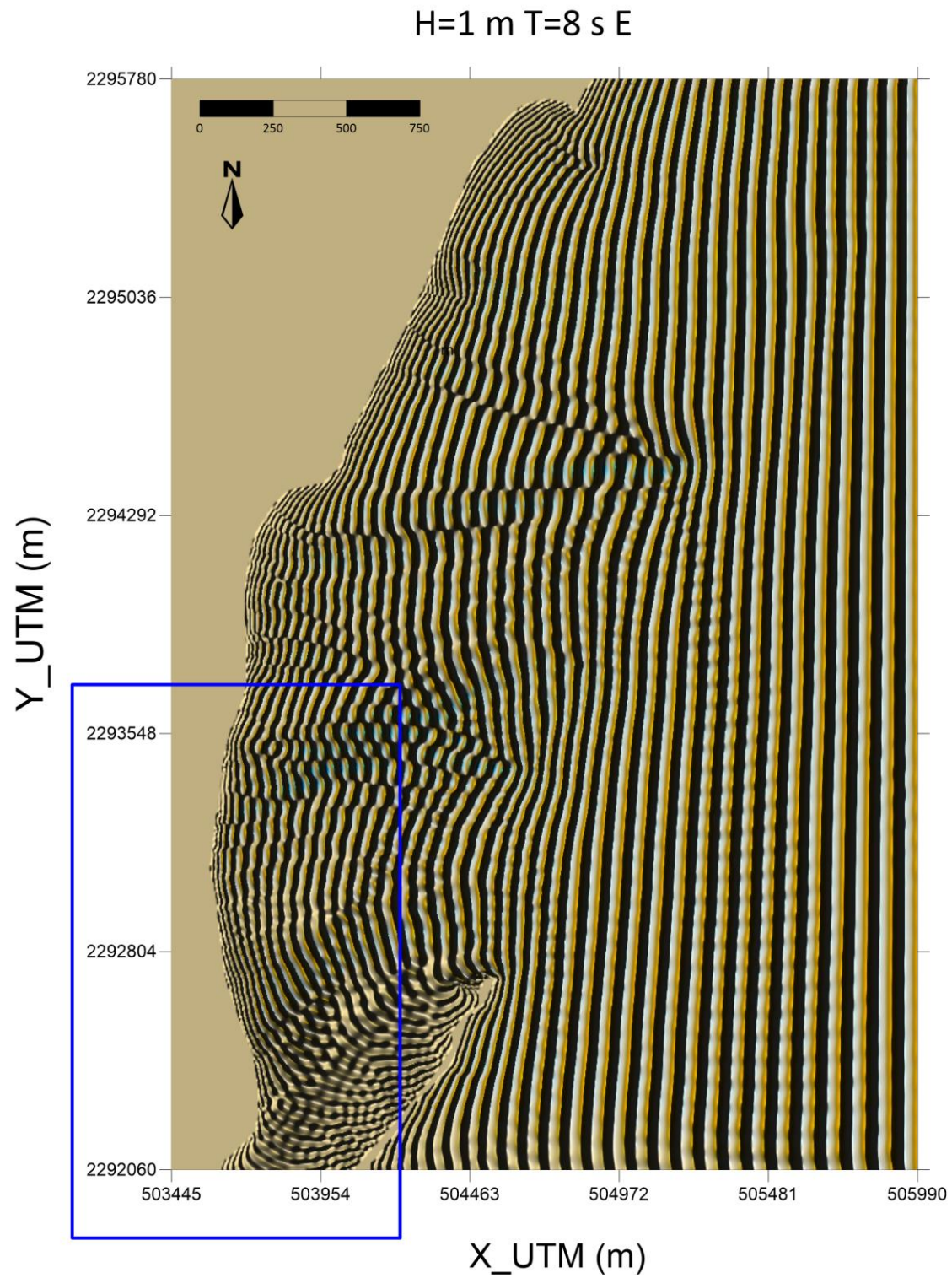


Figura 2. Superficie libre. Caso 2. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 3:

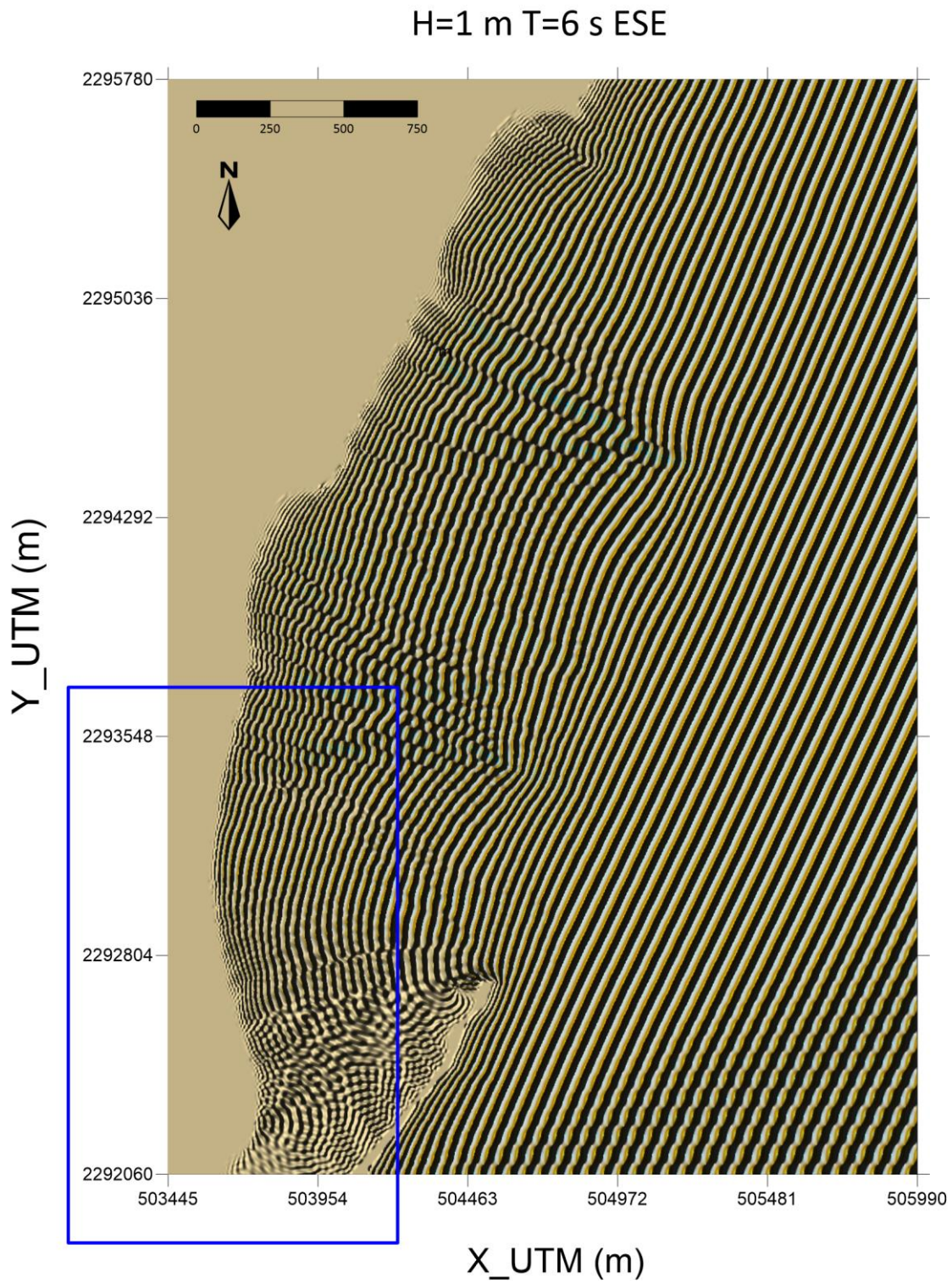


Figura 3. Superficie libre. Caso 3. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 4:

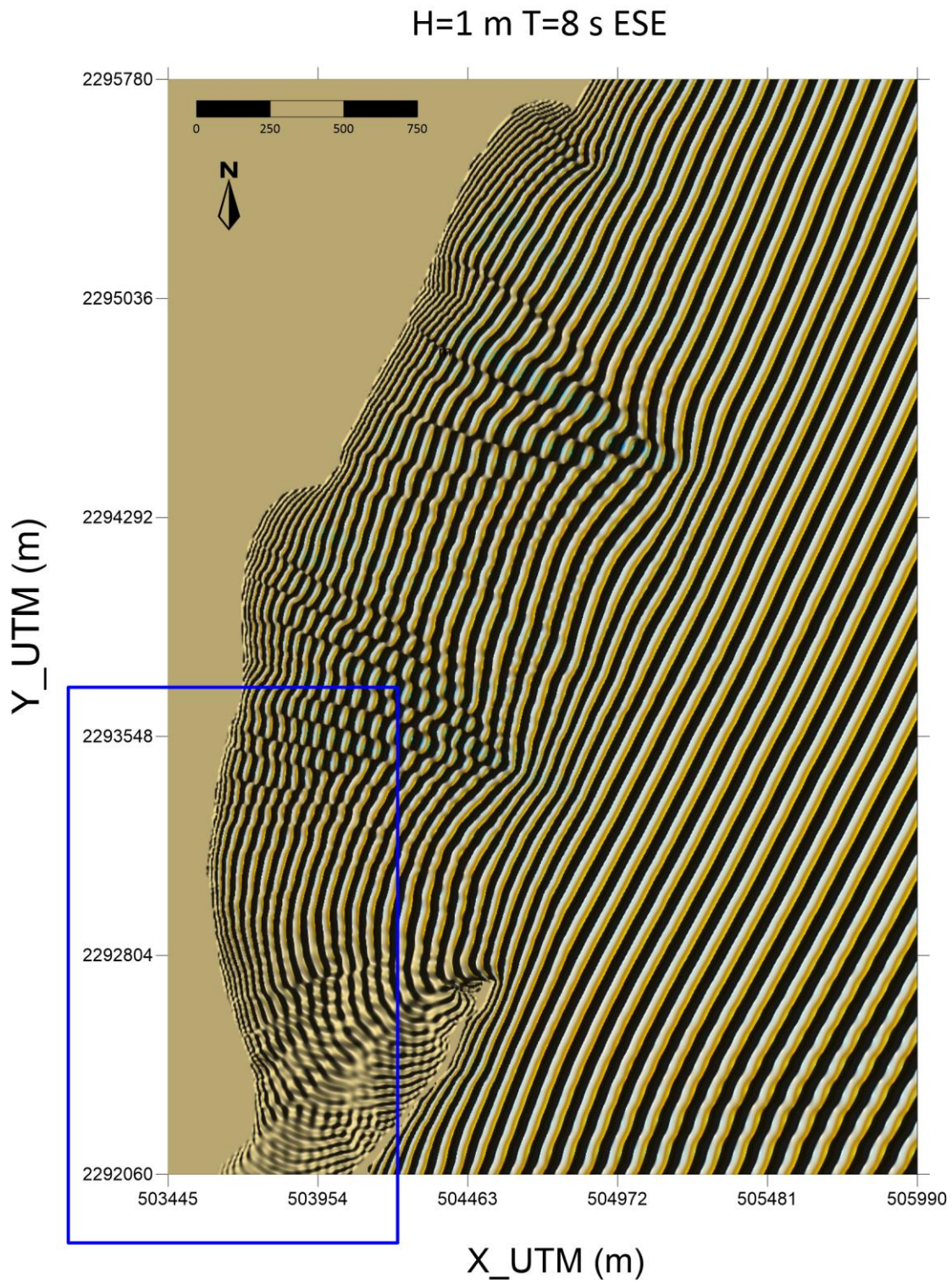


Figura 4. Superficie libre. Caso 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 5:

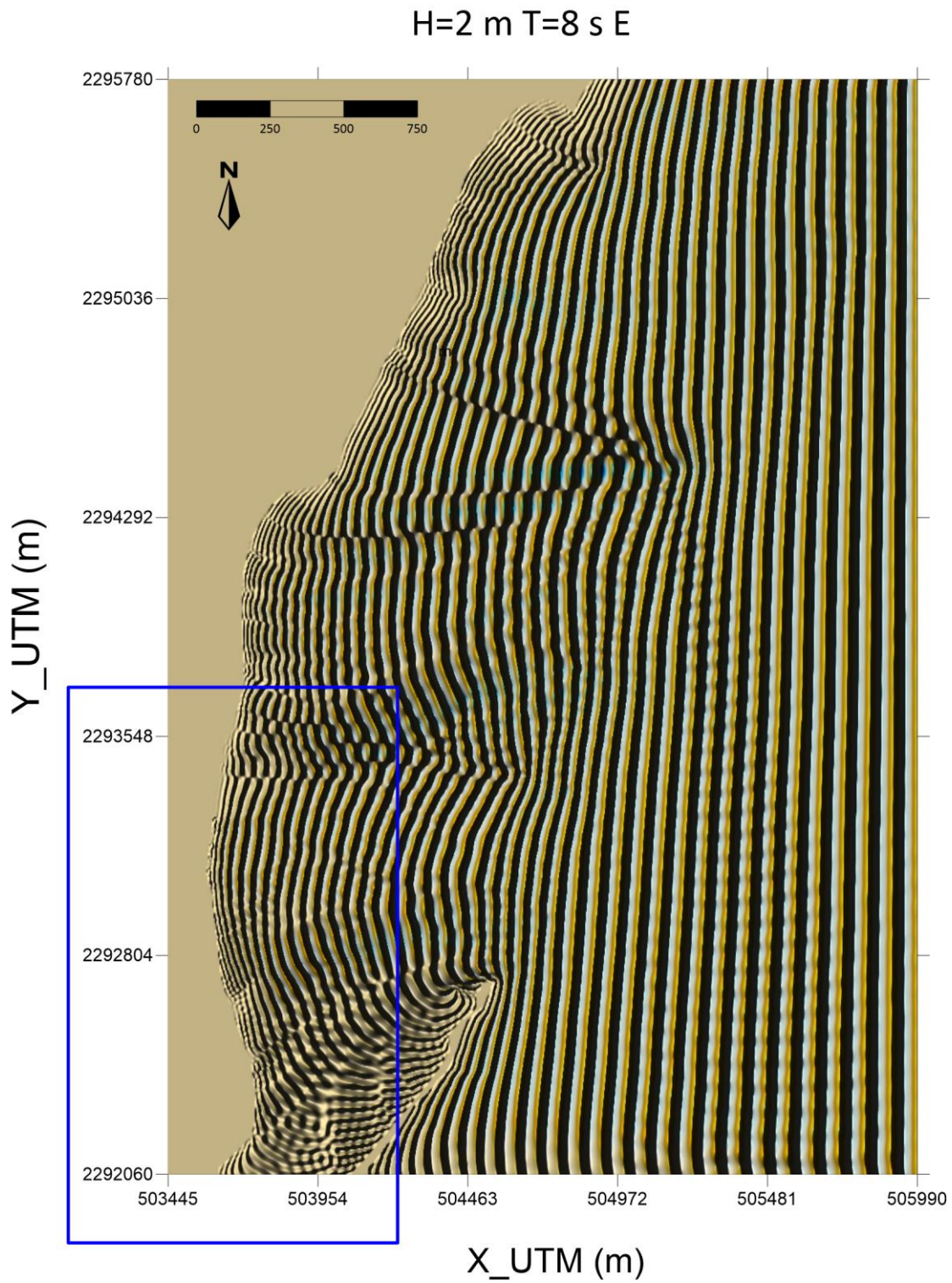


Figura 5. Superficie libre. Caso 5. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 6:

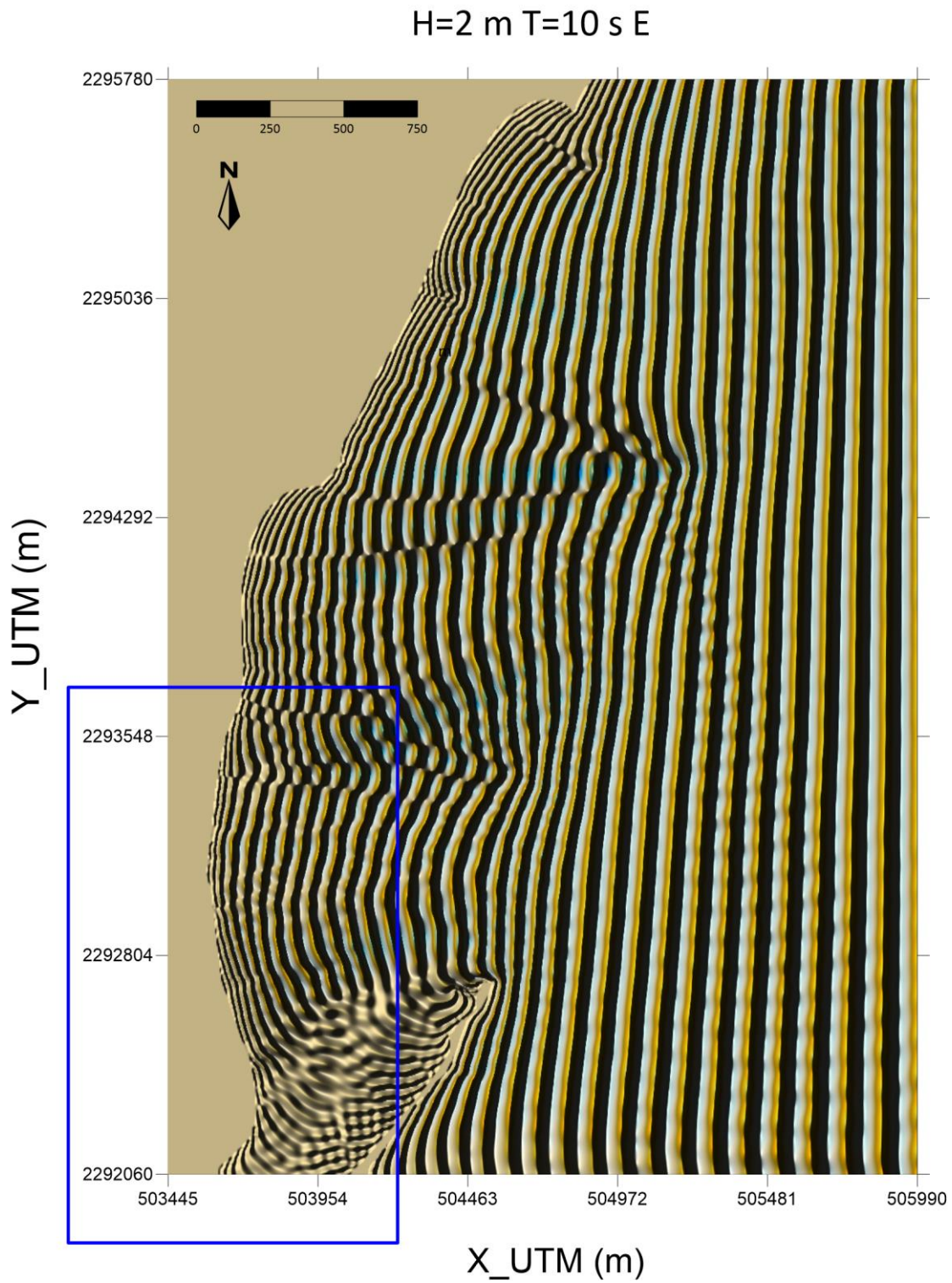


Figura 6. Superficie libre. Caso 6. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 7:

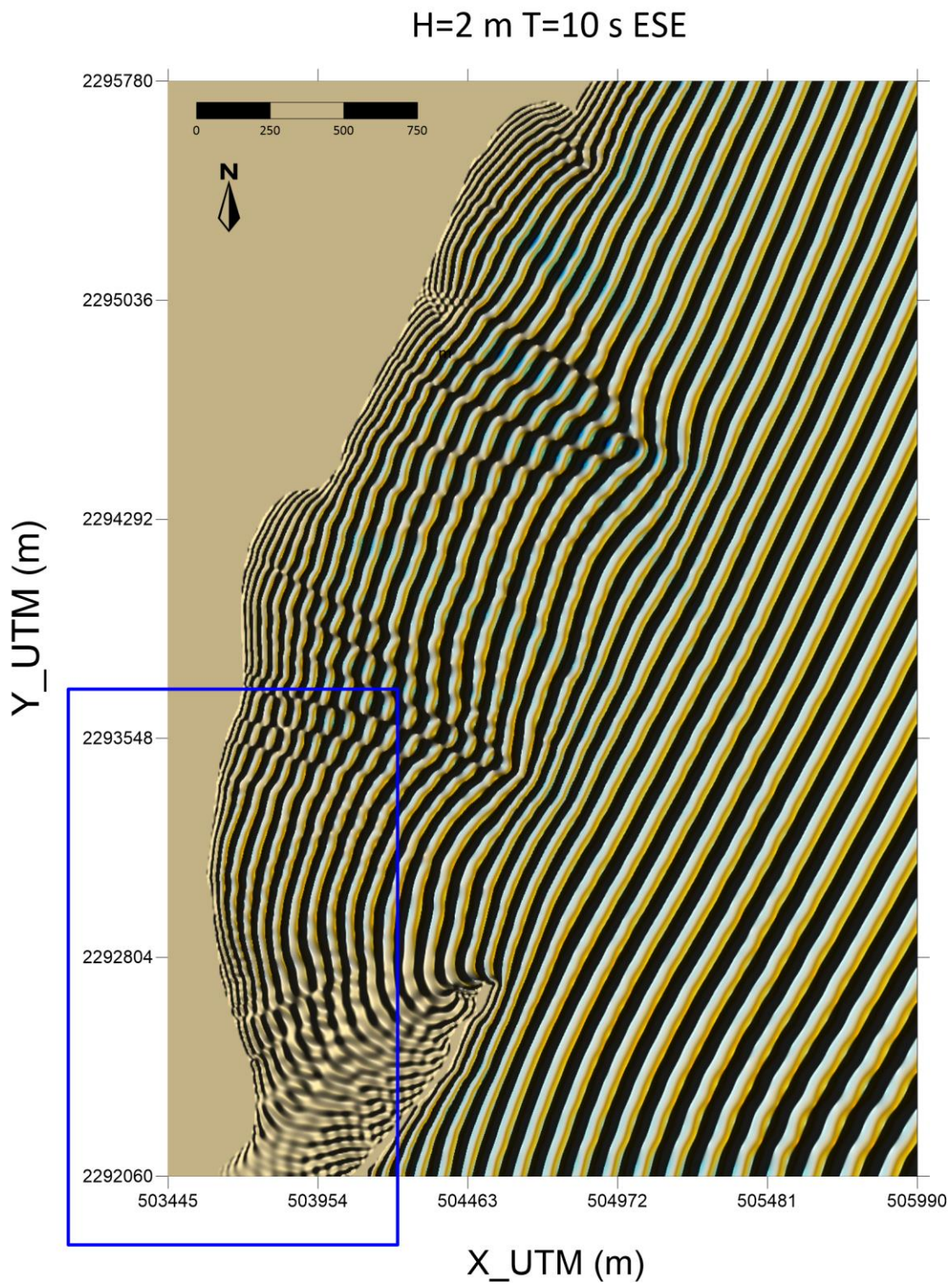


Figura 7. Superficie libre. Caso 7. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 8:

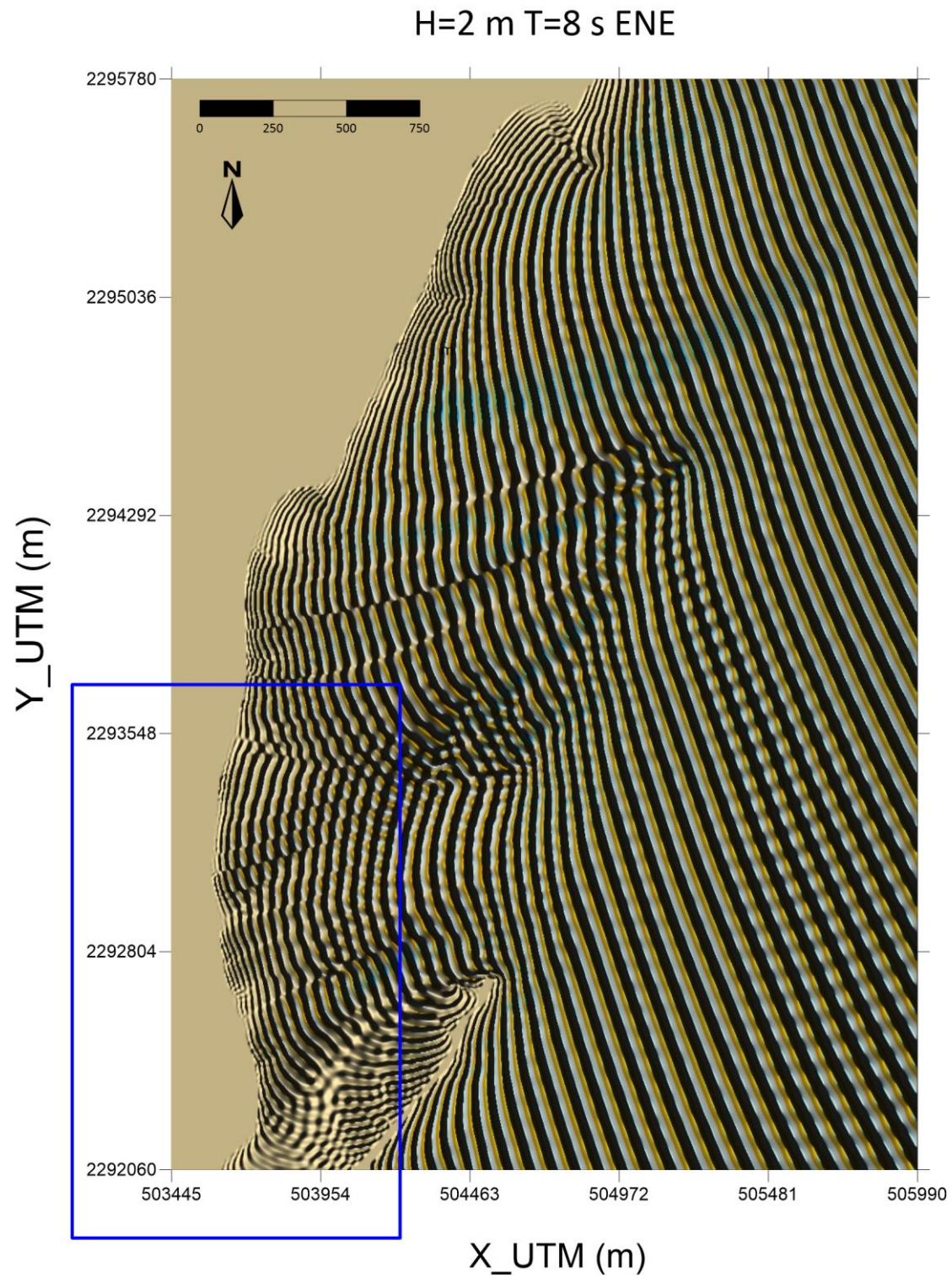


Figura 8. Superficie libre. Caso 8. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 9:

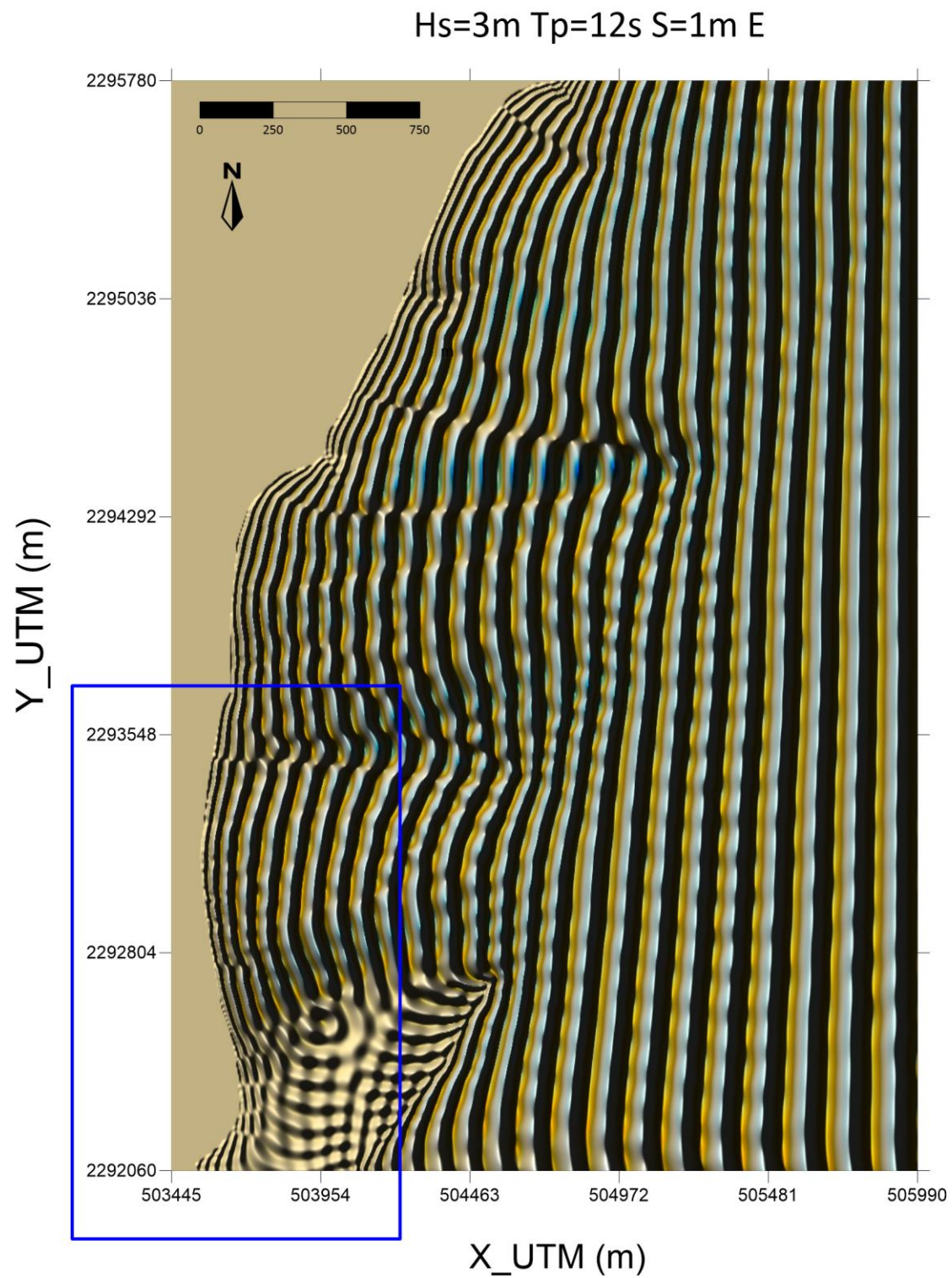


Figura 9. Superficie libre. Caso 9. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 10:

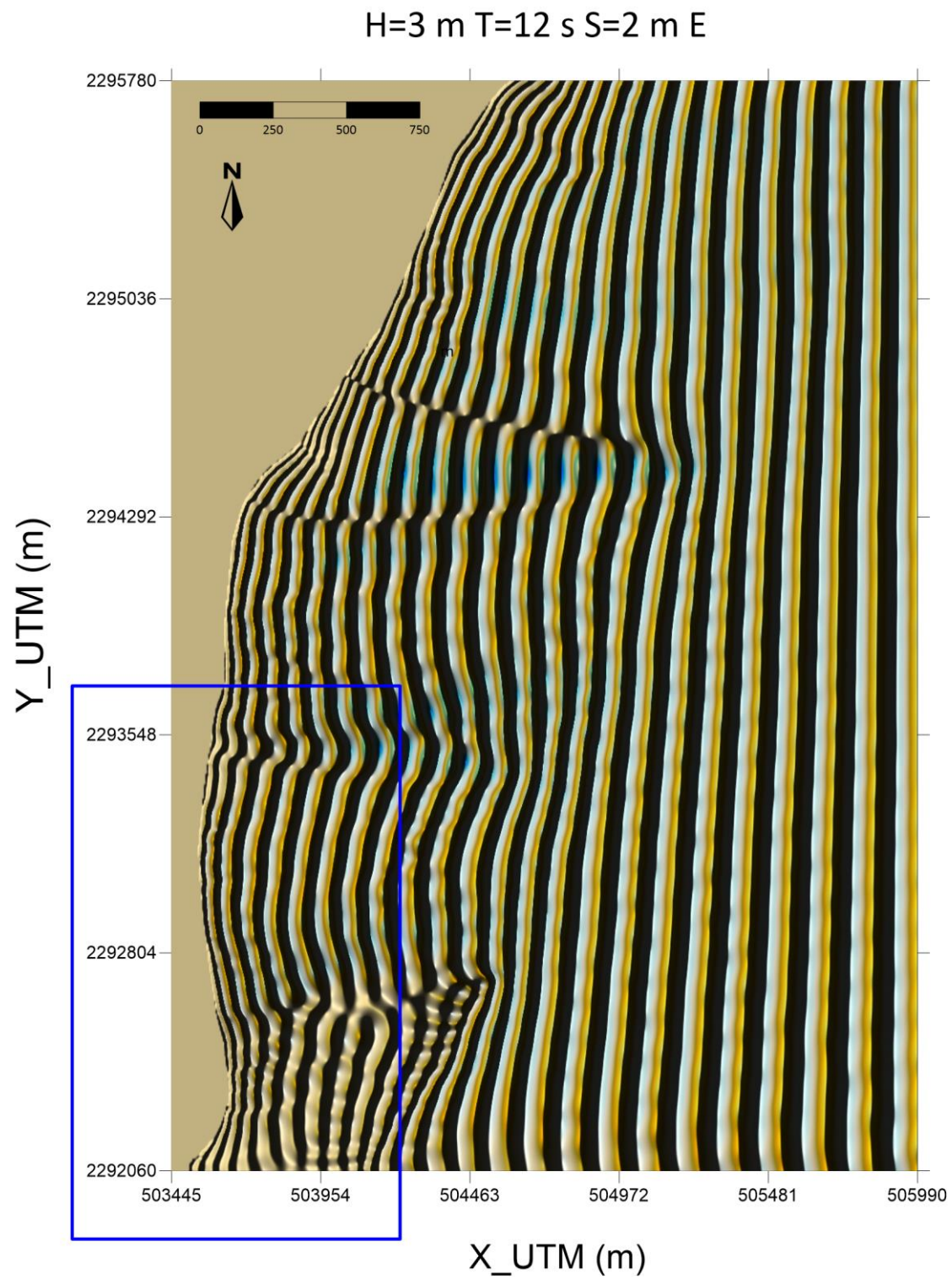


Figura 10. Superficie libre. Caso 10. Fuente: Elaboración propia.

ANEJO 3:
RESULTADOS DE ALTURA DE
OLA

ÍNDICE

1. RESULTADOS DE ALTURA DE OLA.....	3
-------------------------------------	---

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Altura de ola. Caso 1. Fuente: Elaboración propia.	3
Figura 2. Altura de ola. Caso 2. Fuente: Elaboración propia.	4
Figura 3. Altura de ola. Caso 3. Fuente: Elaboración propia.	4
Figura 4. Altura de ola. Caso 4. Fuente: Elaboración propia.	5
Figura 5. Altura de ola. Caso 5. Fuente: Elaboración propia.	5
Figura 6. Altura de ola. Caso 6. Fuente: Elaboración propia.	6
Figura 7. Altura de ola. Caso 7. Fuente: Elaboración propia.	6
Figura 8. Altura de ola. Caso 8. Fuente: Elaboración propia.	7
Figura 9. Altura de ola. Caso 9. Fuente: Elaboración propia.	7
Figura 10. Altura de ola. Caso 10. Fuente: Elaboración propia.....	8

1. RESULTADOS DE ALTURA DE OLA

En las figuras 1-10, se muestra la altura de ola obtenida mediante el modelo numérico WAPO para los casos del 1-10, que representan condiciones de oleaje de calma y de tormenta.

-Caso 1:

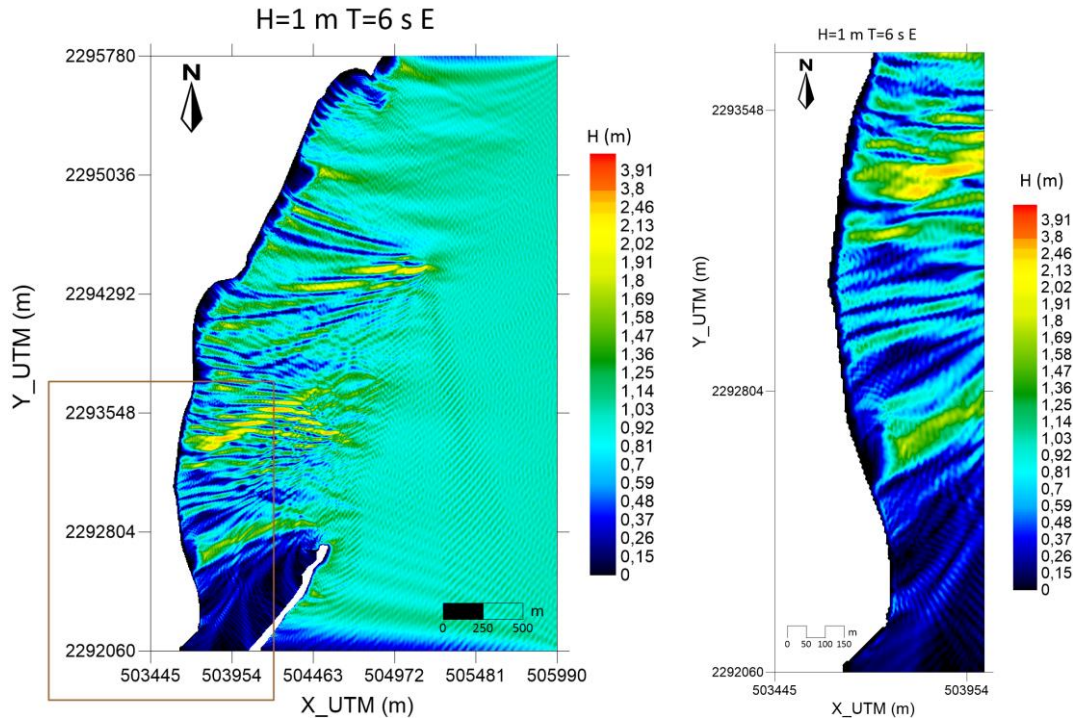


Figura 1. Altura de ola. Caso 1. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 2:

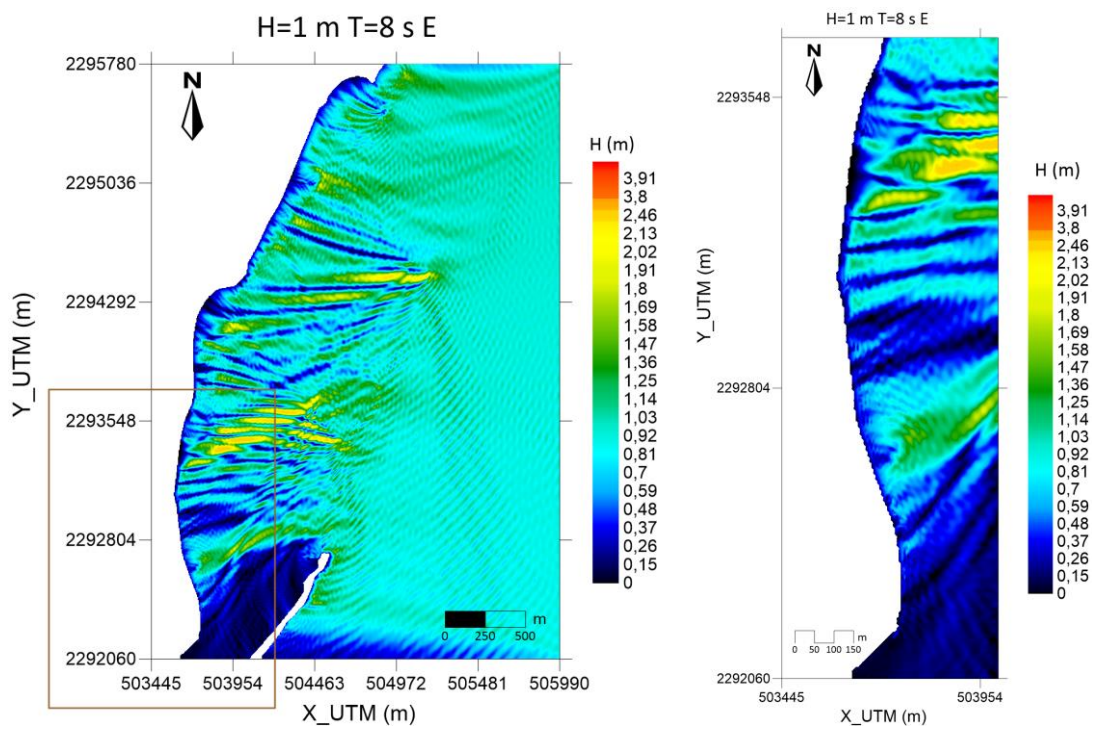


Figura 2. Altura de ola. Caso 2. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 3:

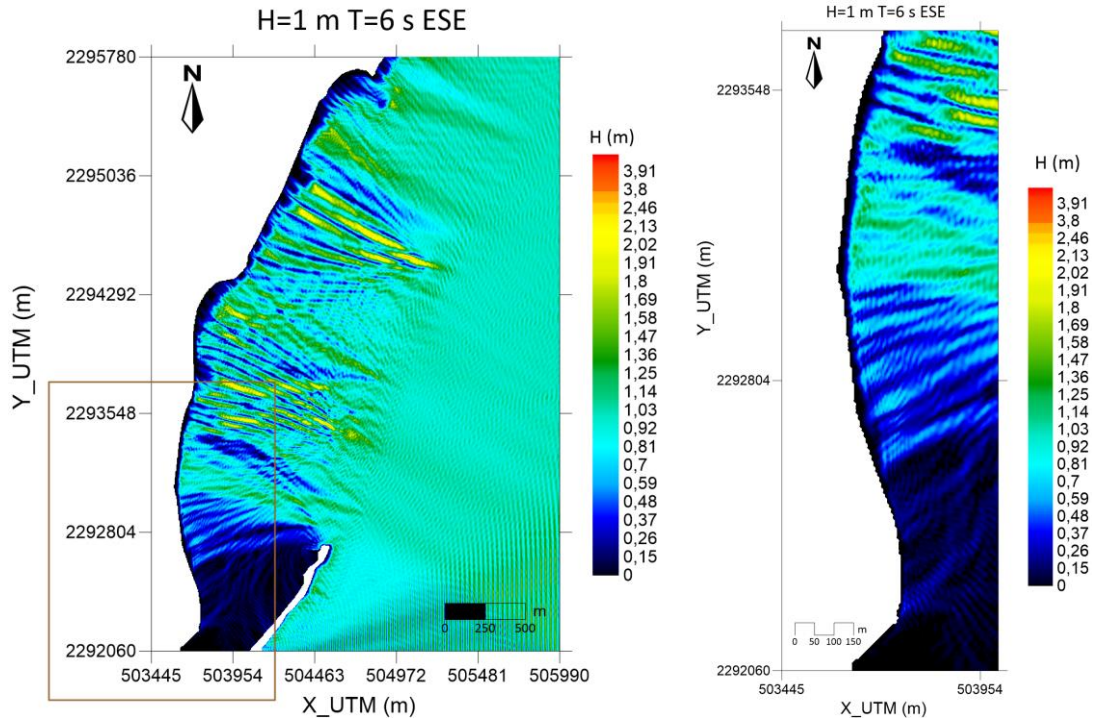


Figura 3. Altura de ola. Caso 3. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 4:

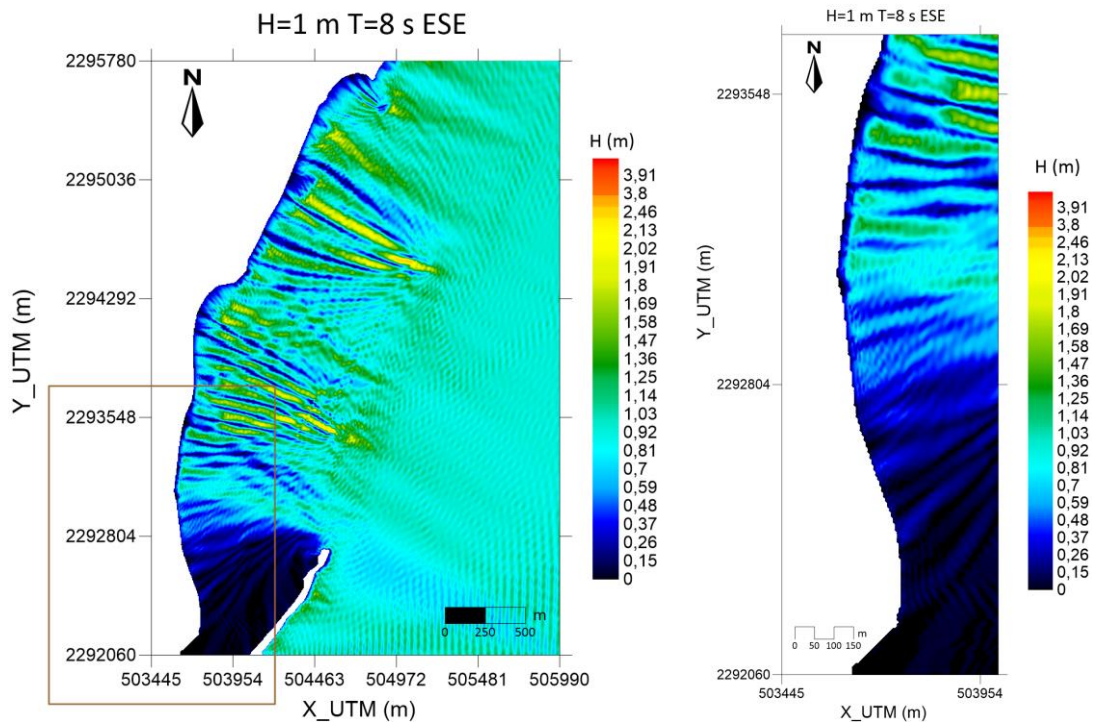


Figura 4. Altura de ola. Caso 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 5:

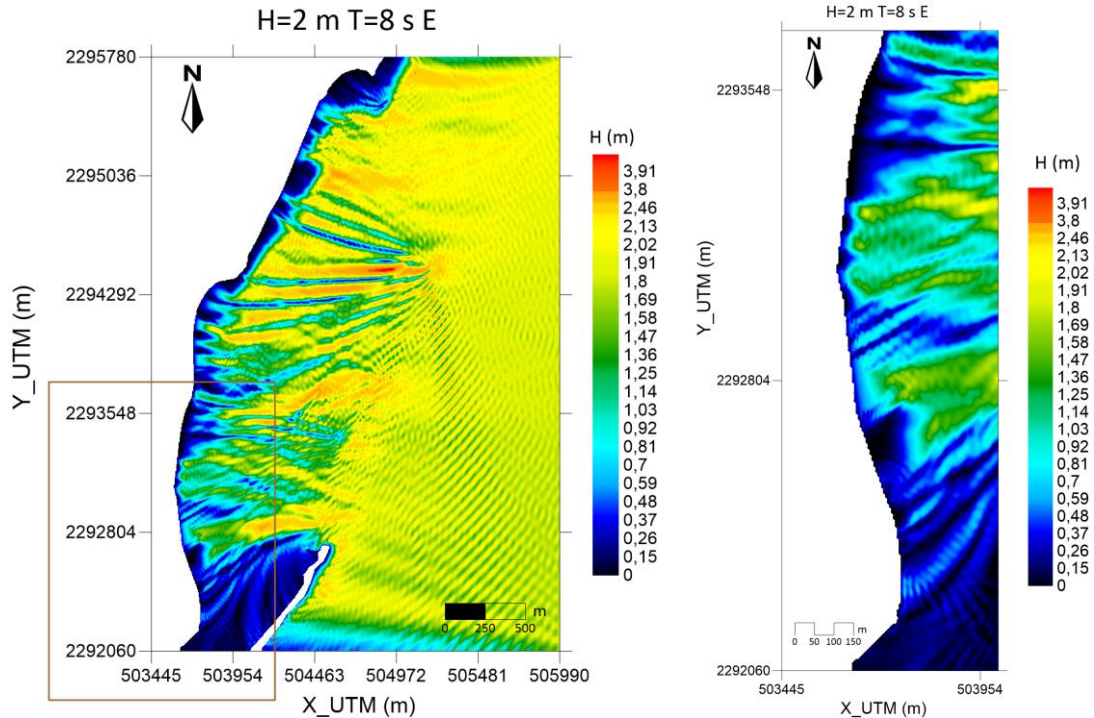


Figura 5. Altura de ola. Caso 5. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 6:

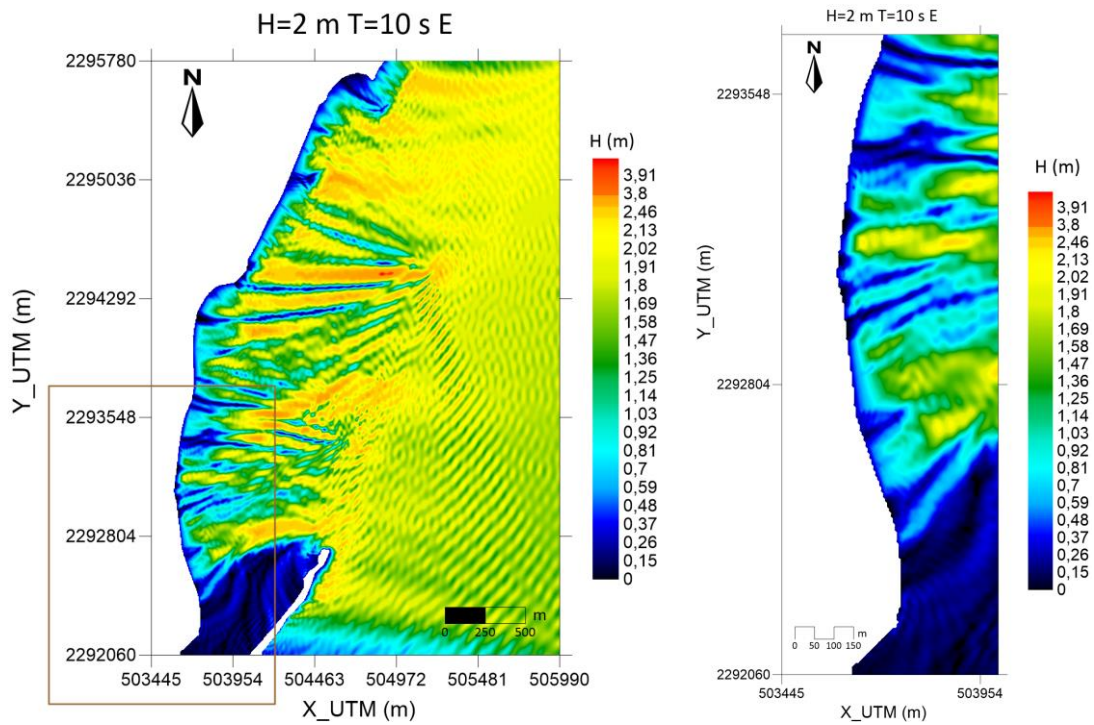


Figura 6. Altura de ola. Caso 6. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 7:

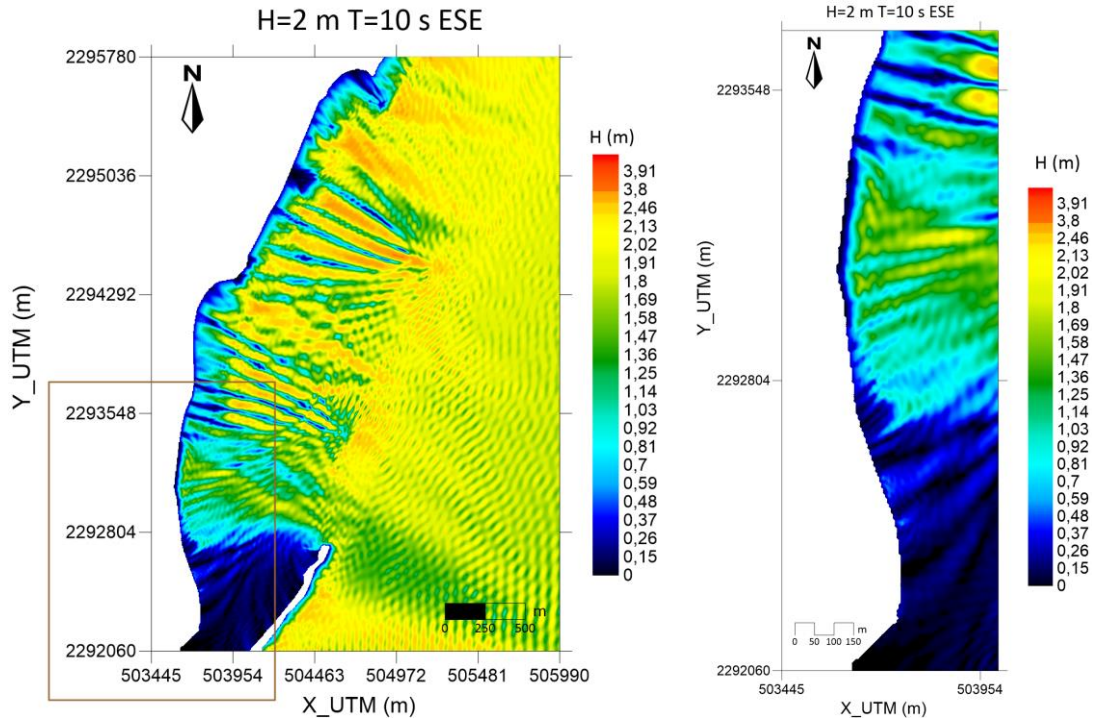


Figura 7. Altura de ola. Caso 7. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 8:

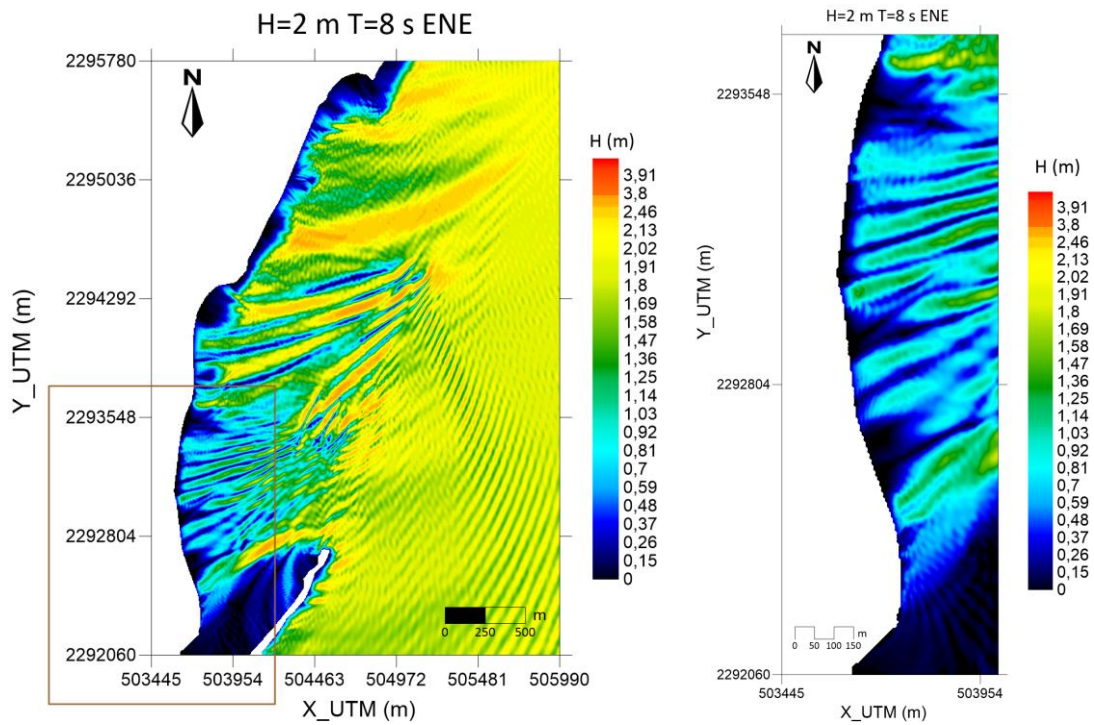


Figura 8. Altura de ola. Caso 8. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 9:

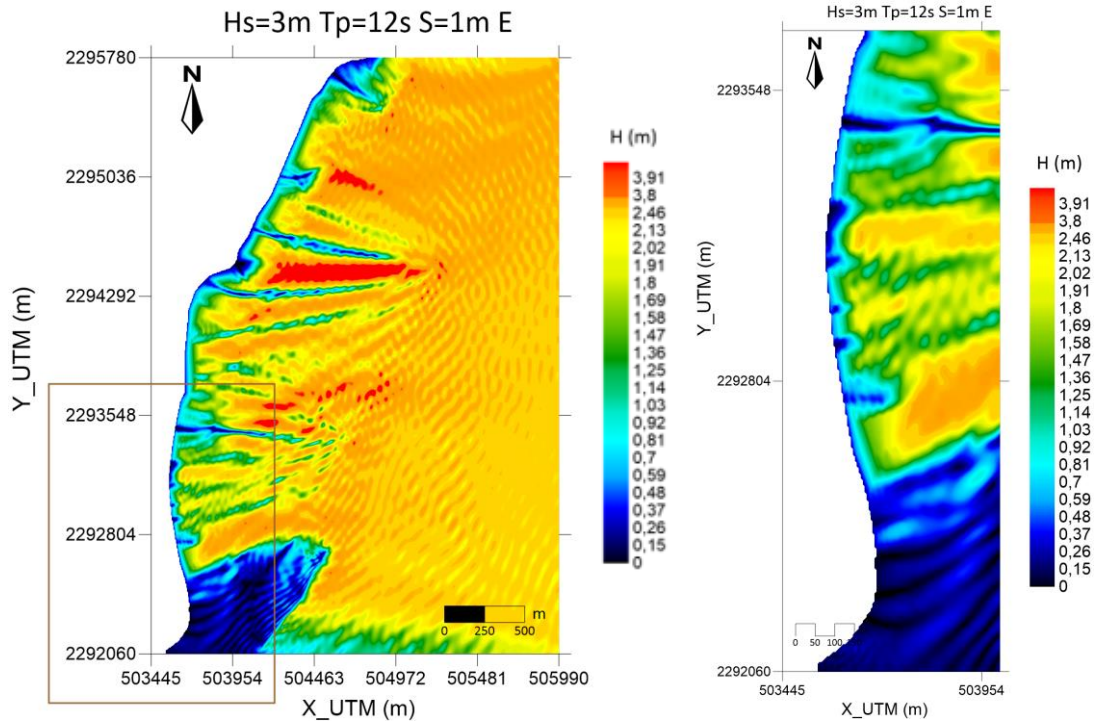


Figura 9. Altura de ola. Caso 9. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 10:

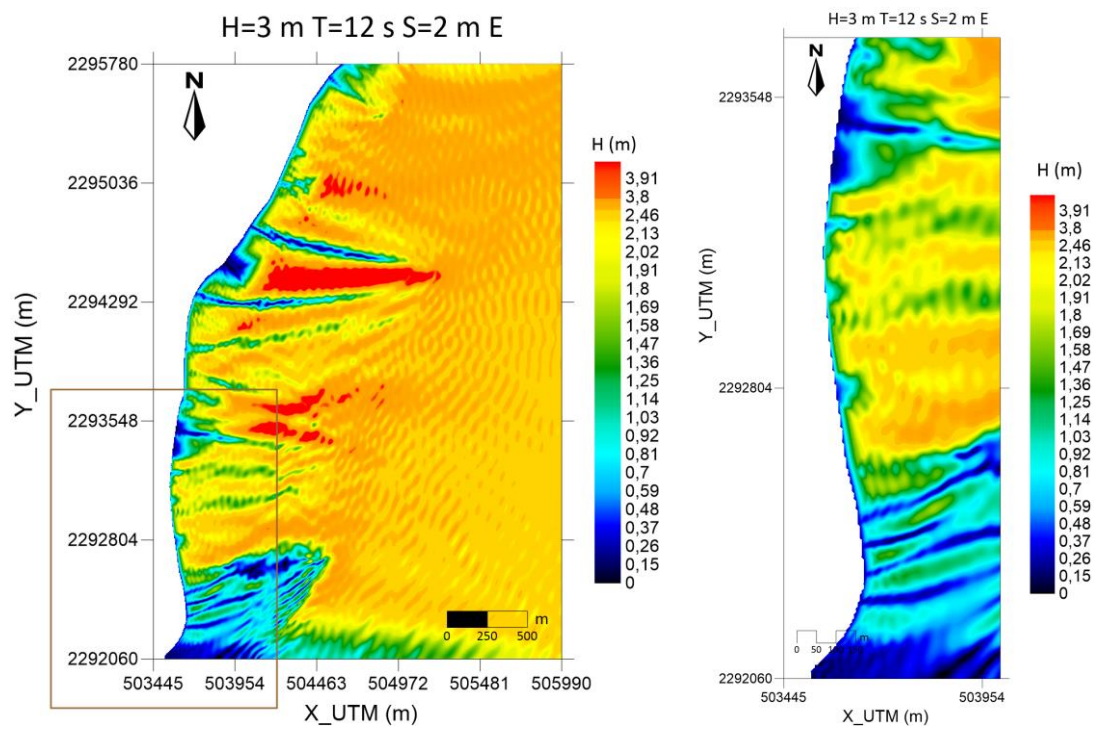


Figura 10. Altura de ola. Caso 10. Fuente: Elaboración propia.

ANEJO 4:
RESULTADOS DEL SISTEMA
DE CORRIENTES

ÍNDICE

1. RESULTADOS DEL SISTEMA DE CORRIENTES	3
---	---

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Corrientes. (a) Caso 1, (b) Caso 2. Fuente: Elaboración propia.	3
Figura 2. Corrientes. (a) Caso 3, (b) Caso 4. Fuente: Elaboración propia.	4
Figura 3. Corrientes. (a) Caso 5, (b) Caso 6. Fuente: Elaboración propia.	4
Figura 4. Corrientes. (a) Caso 7, (b) Caso 8. Fuente: Elaboración propia.	5
Figura 5. Corrientes. (a) Caso 9, (b) Caso 10. Fuente: Elaboración propia.	5

1. RESULTADOS DEL SISTEMA DE CORRIENTES

En las figuras 1-5, se muestran los campos de velocidades de corriente de oleaje obtenidos mediante el modelo numérico COCO para los casos del 1-10, que representan la circulación de corrientes en condiciones de oleaje de calma y de tormenta.

-Casos 1 y 2:

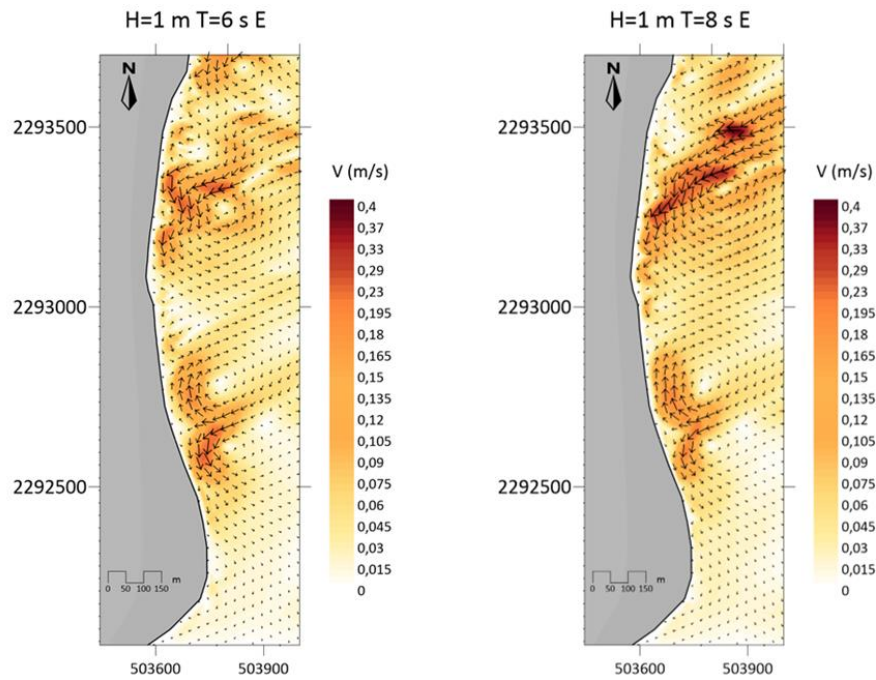


Figura 1. Corrientes. (a) Caso 1, (b) Caso 2. Fuente: Elaboración propia.

-Casos 3 y 4:

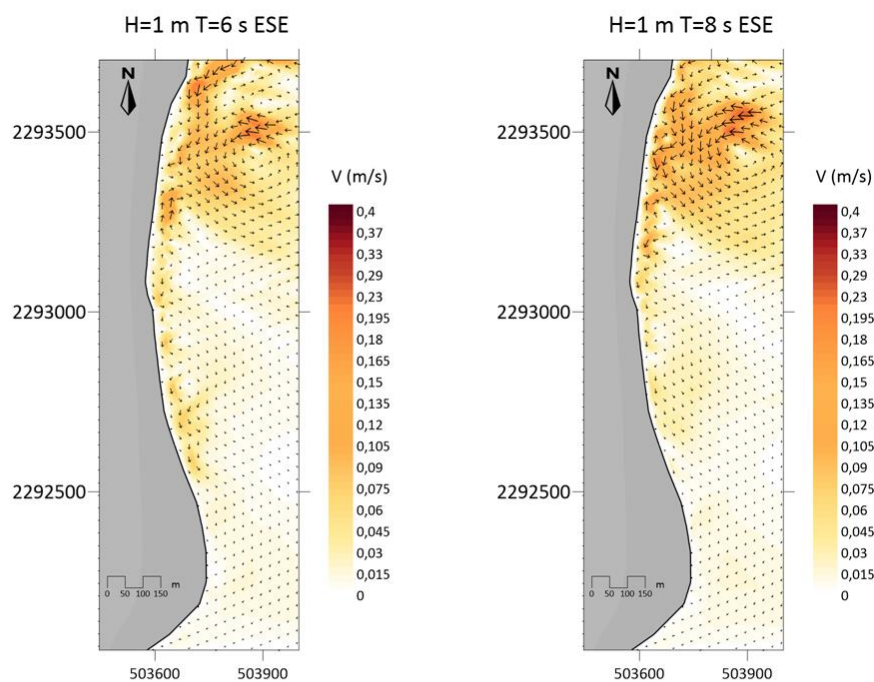


Figura 2. Corrientes. (a) Caso 3, (b) Caso 4. Fuente: Elaboración propia.

-Casos 5 y 6:

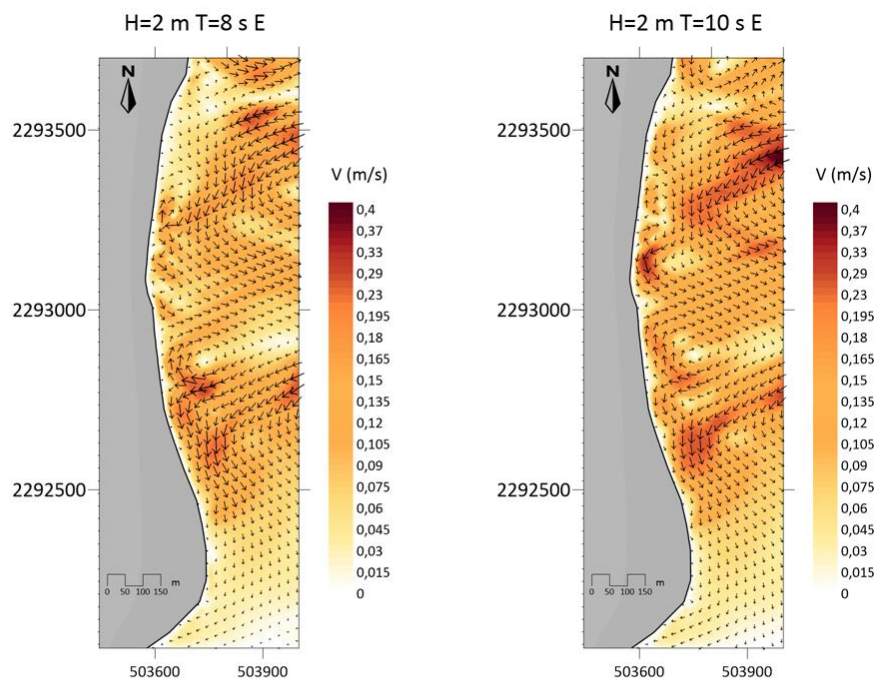


Figura 3. Corrientes. (a) Caso 5, (b) Caso 6. Fuente: Elaboración propia.

-Casos 7 y 8:

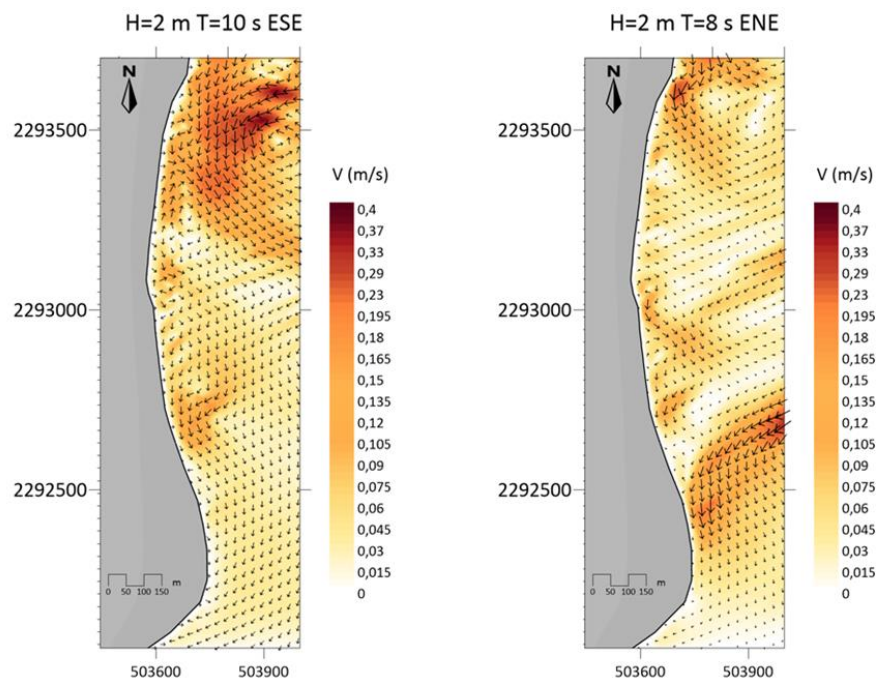


Figura 4. Corrientes. (a) Caso 7, (b) Caso 8. Fuente: Elaboración propia.

-Casos 9 y 10:

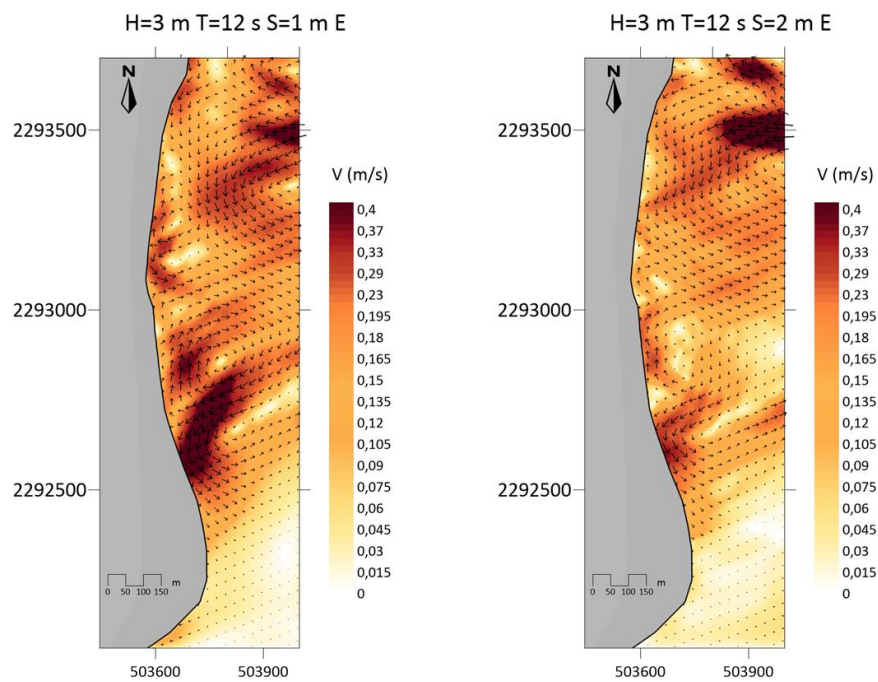


Figura 5. Corrientes. (a) Caso 9, (b) Caso 10. Fuente: Elaboración propia.

ANEJO 5:

VIABILIDAD TÉCNICA

ÍNDICE

1. RESULTADOS DE ALTURA DE OLA.....	4
2. RESULTADOS DEL SISTEMA DE CORRIENTES	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Altura de ola. Caso 1. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	5
Figura 2. Altura de ola. Caso 2. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	6
Figura 3. Altura de ola. Caso 3. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	7
Figura 4. Altura de ola. Caso 4. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	8
Figura 5. Altura de ola. Caso 5. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	9
Figura 6. Altura de ola. Caso 6. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	10
Figura 7. Altura de ola. Caso 7. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	11
Figura 8. Altura de ola. Caso 8. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	12
Figura 9. Altura de ola. Caso 9. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	13
Figura 10. Altura de ola. Caso 10. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	14
Figura 11. Corrientes. Caso 1. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	16
Figura 12. Corrientes. Caso 2. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	17
Figura 13. Corrientes. Caso 3. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	18
Figura 14. Corrientes. Caso 4. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	19
Figura 15. Corrientes. Caso 5. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	20

Figura 16. Corrientes. Caso 6. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	21
Figura 17. Corrientes. Caso 7. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	22
Figura 18. Corrientes. Caso 8. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	23
Figura 19. Corrientes. Caso 9. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	24
Figura 20. Corrientes. Caso 10. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.	25

1. RESULTADOS DE ALTURA DE OLA

En las figuras 1-10, se muestra la altura de ola obtenida mediante el modelo numérico WAPO para los casos del 1-10, que representan condiciones de oleaje de calma y de tormenta. Se muestran los resultados correspondientes a la Alternativa 1, la Alternativa 2, la Alternativa 3 y la Alternativa 4, respectivamente.

-Caso1:

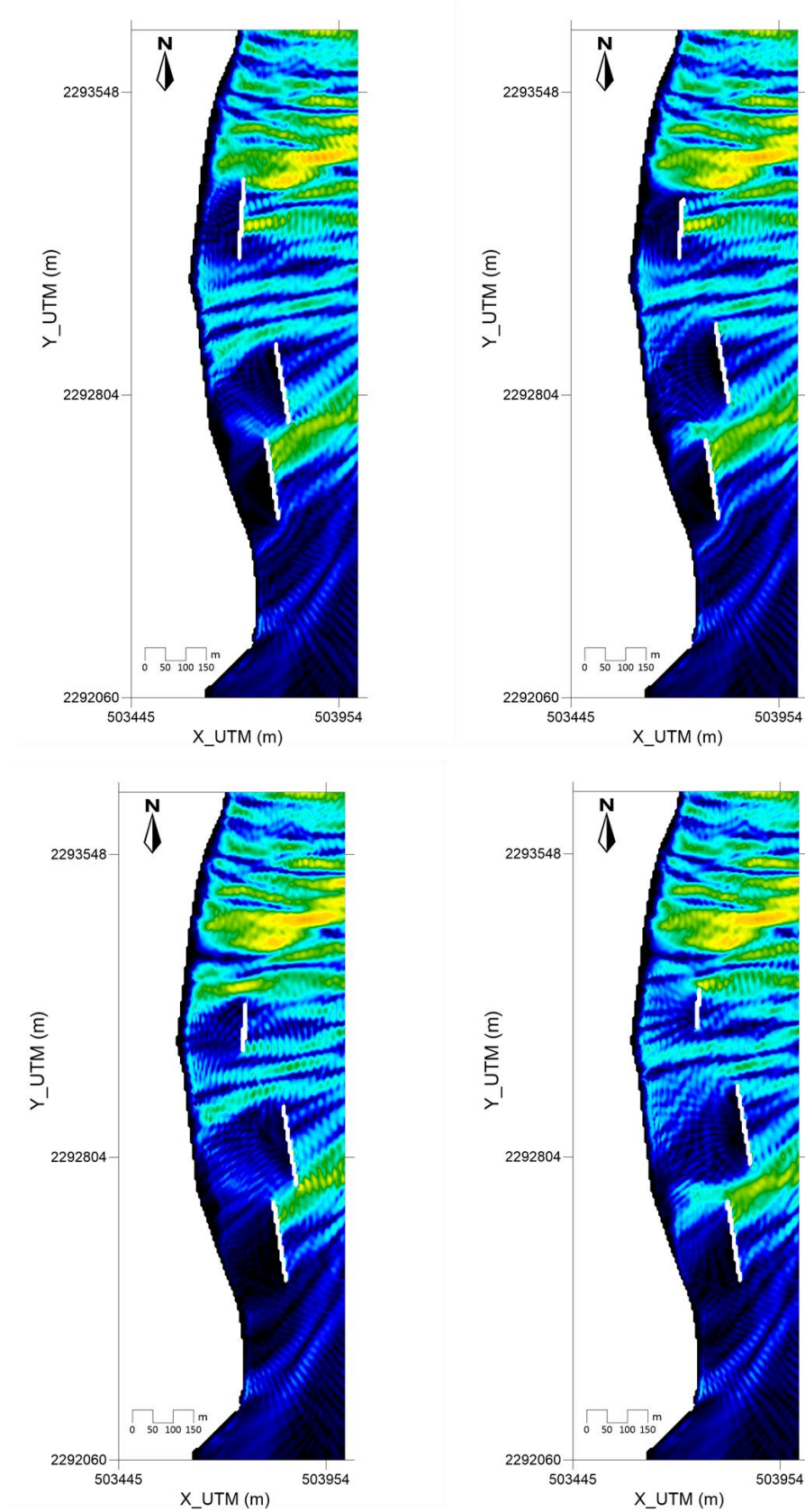


Figura 1. Altura de ola. Caso 1. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 2:

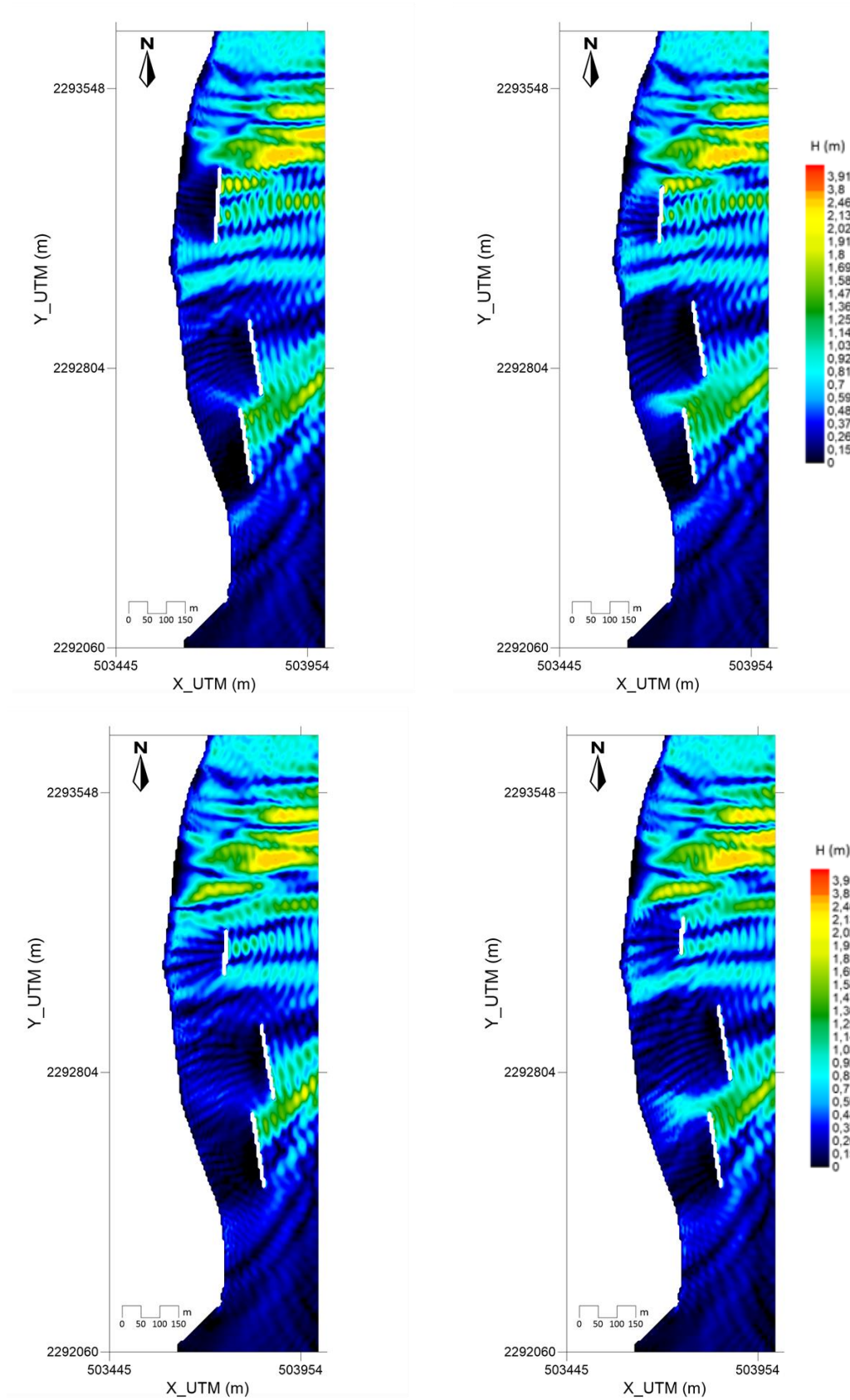


Figura 2. Altura de ola. Caso 2. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 3:

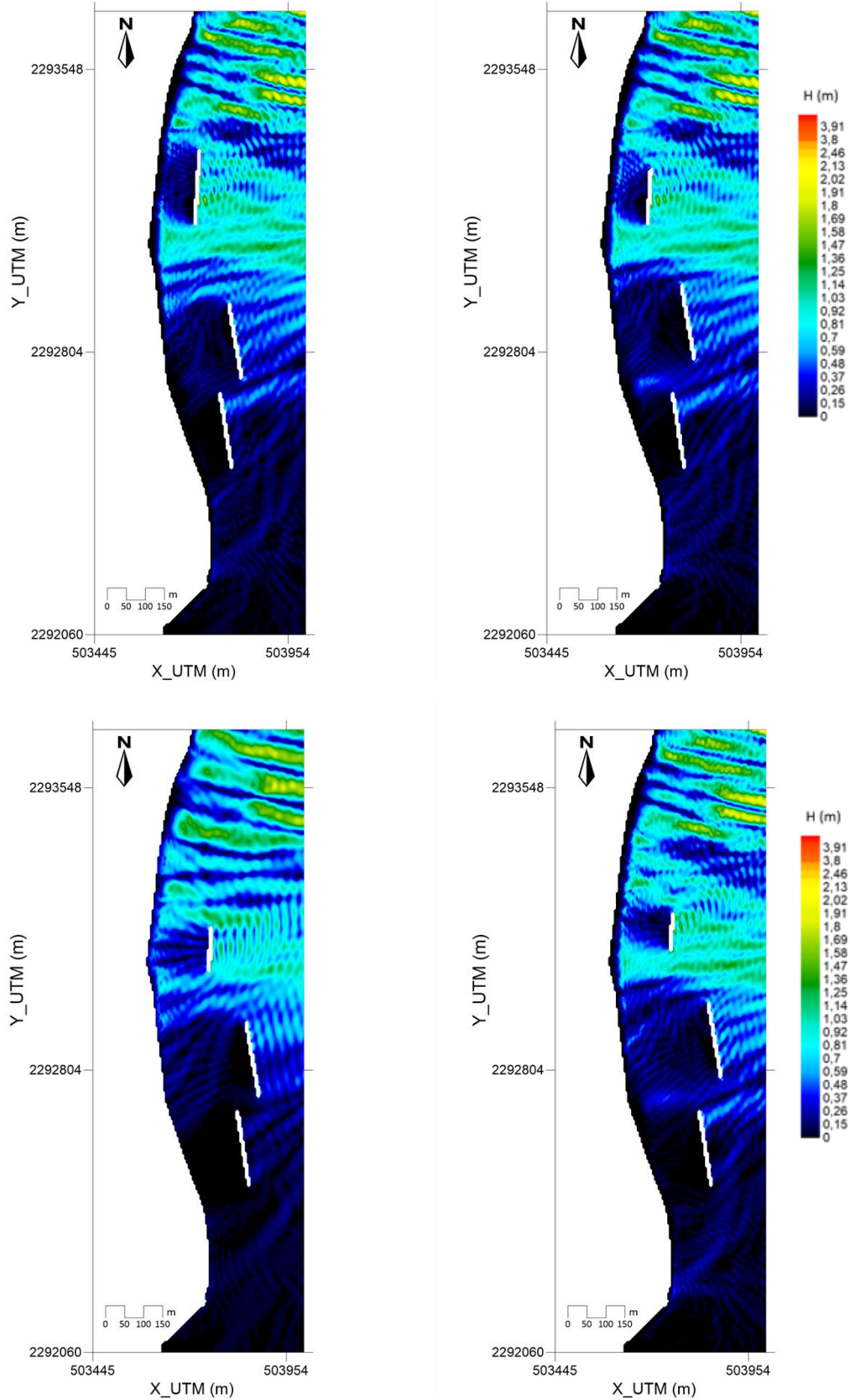


Figura 3. Altura de ola. Caso 3. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 4:

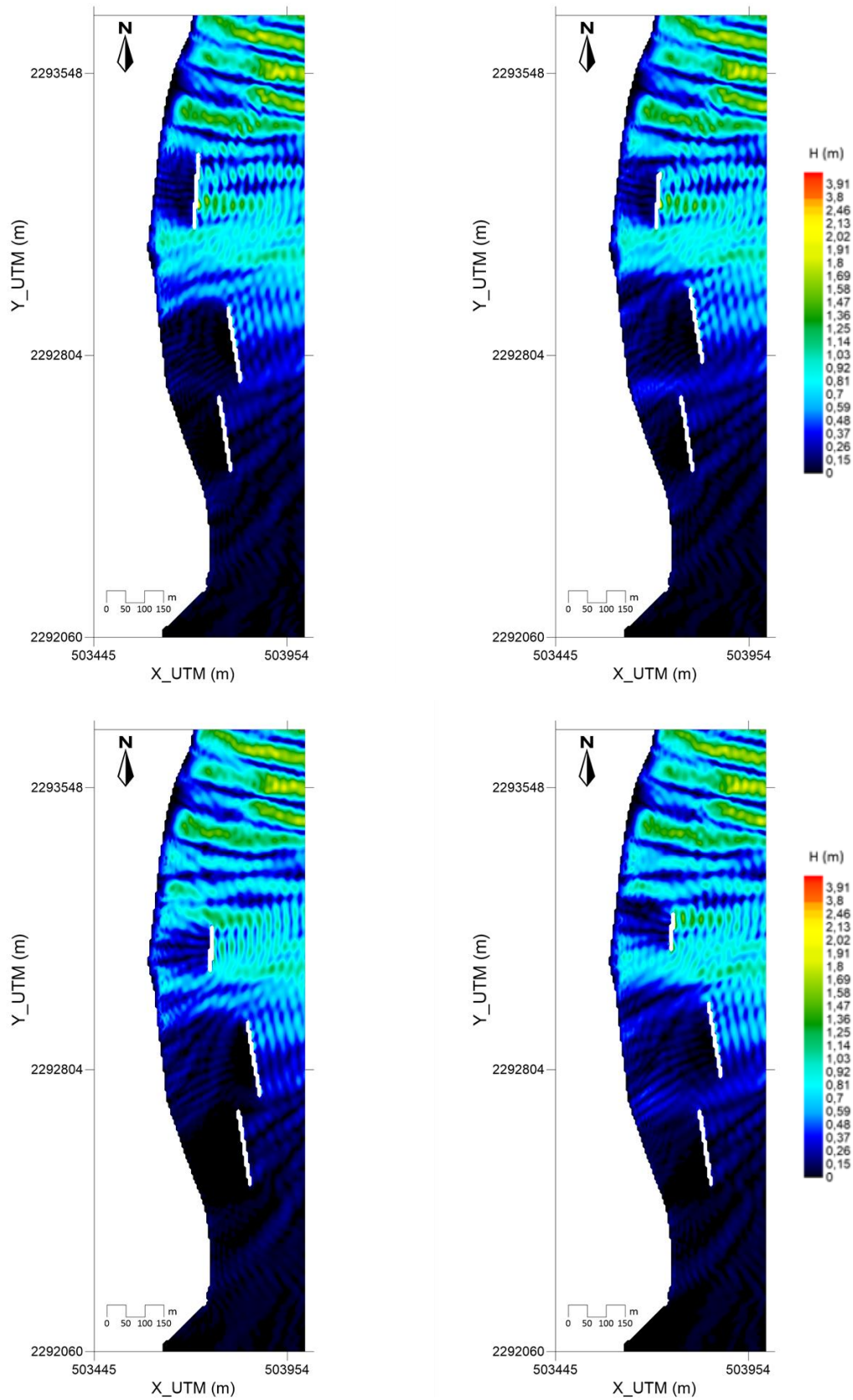


Figura 4. Altura de ola. Caso 4. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 5:

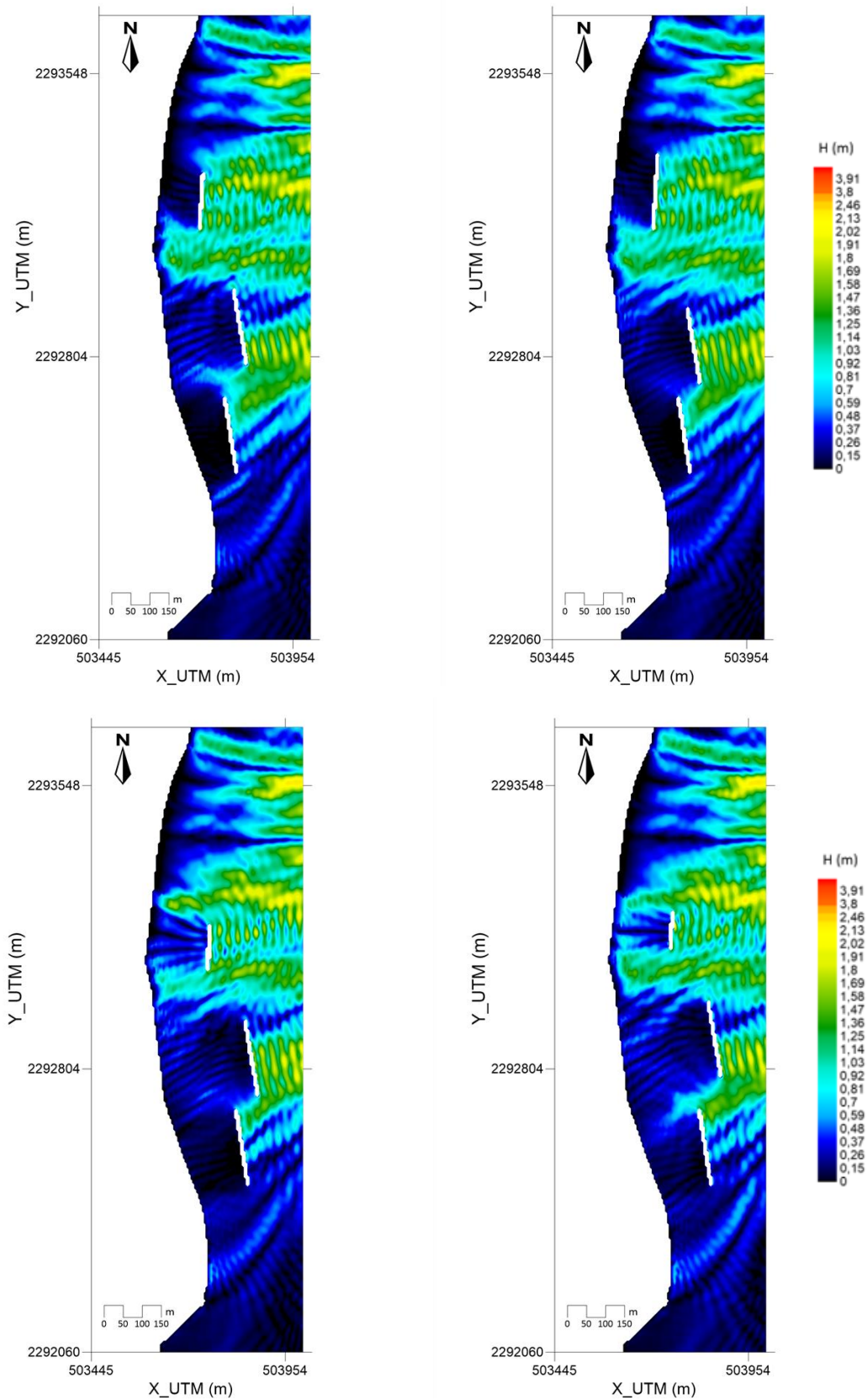


Figura 5. Altura de ola. Caso 5. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 6:

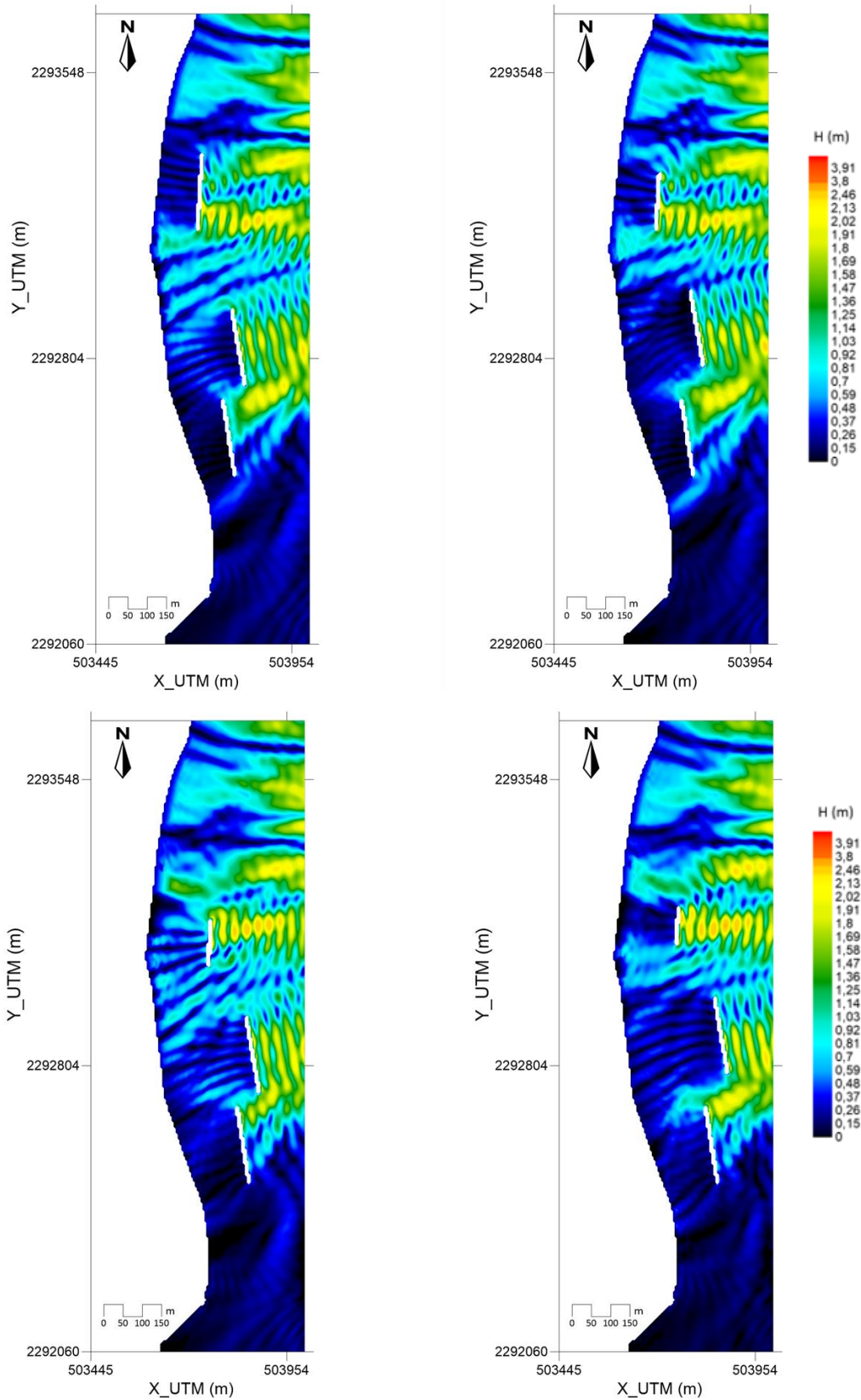


Figura 6. Altura de ola. Caso 6. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 7:

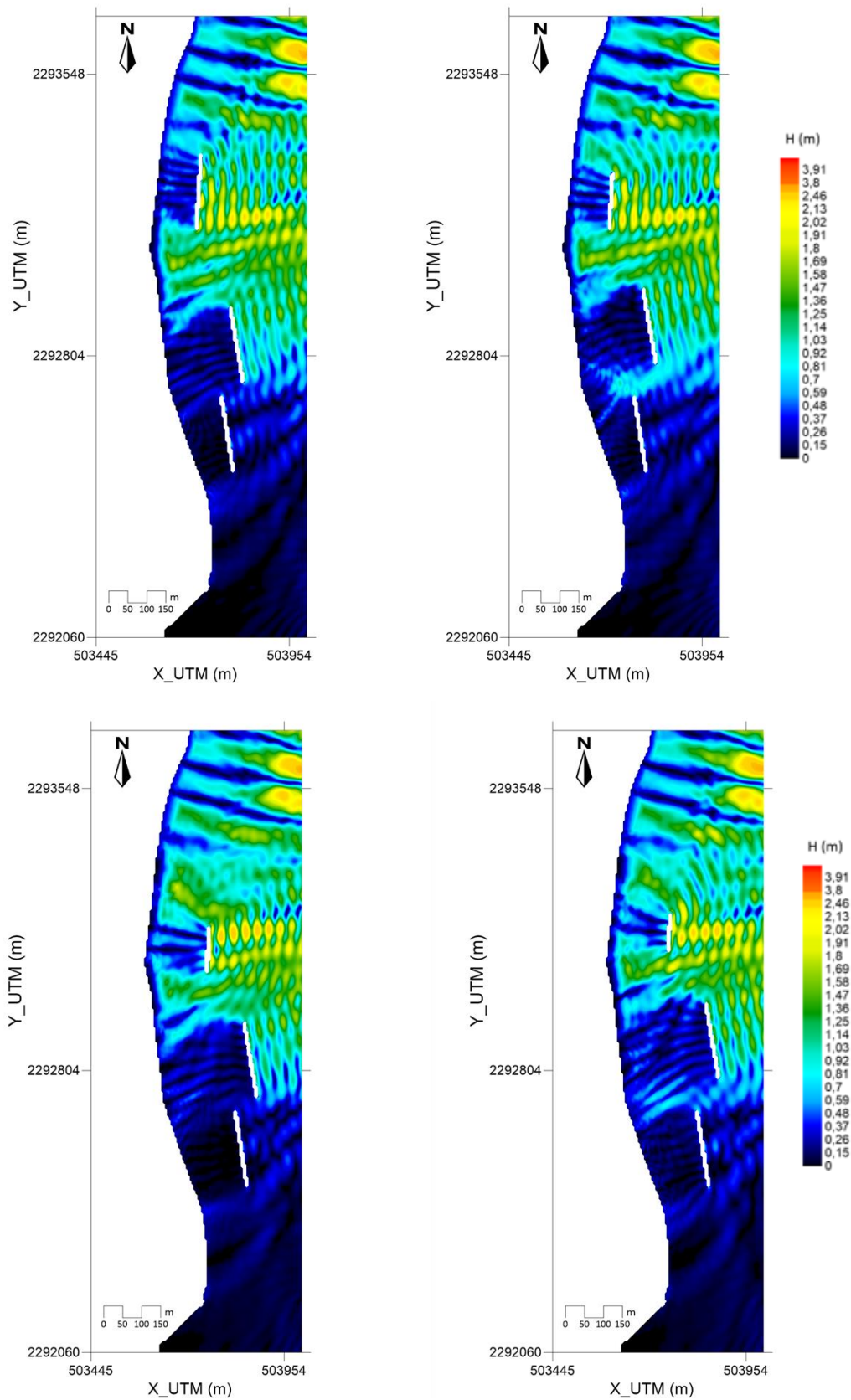


Figura 7. Altura de ola. Caso 7. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 8:

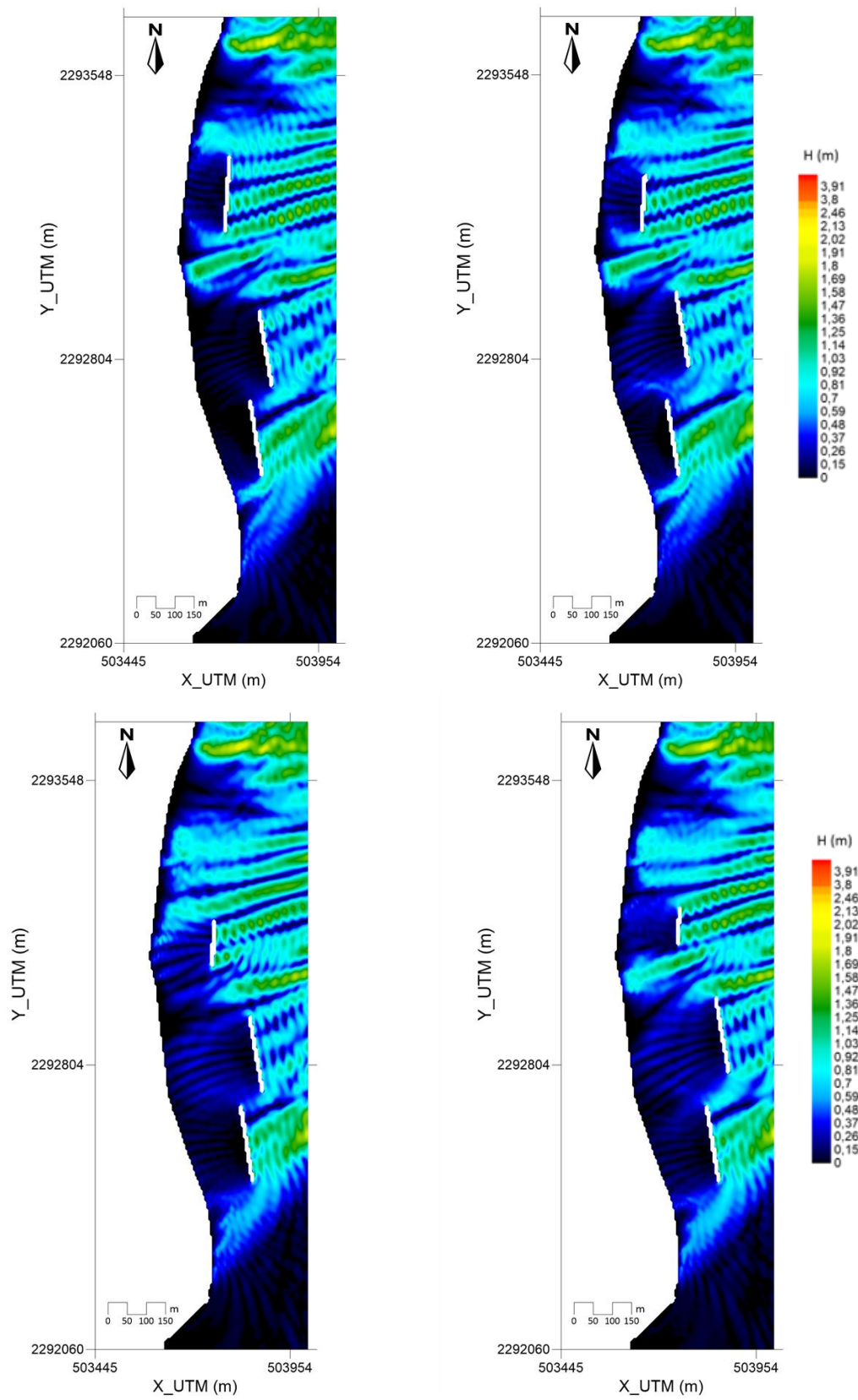


Figura 8. Altura de ola. Caso 8. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 9:

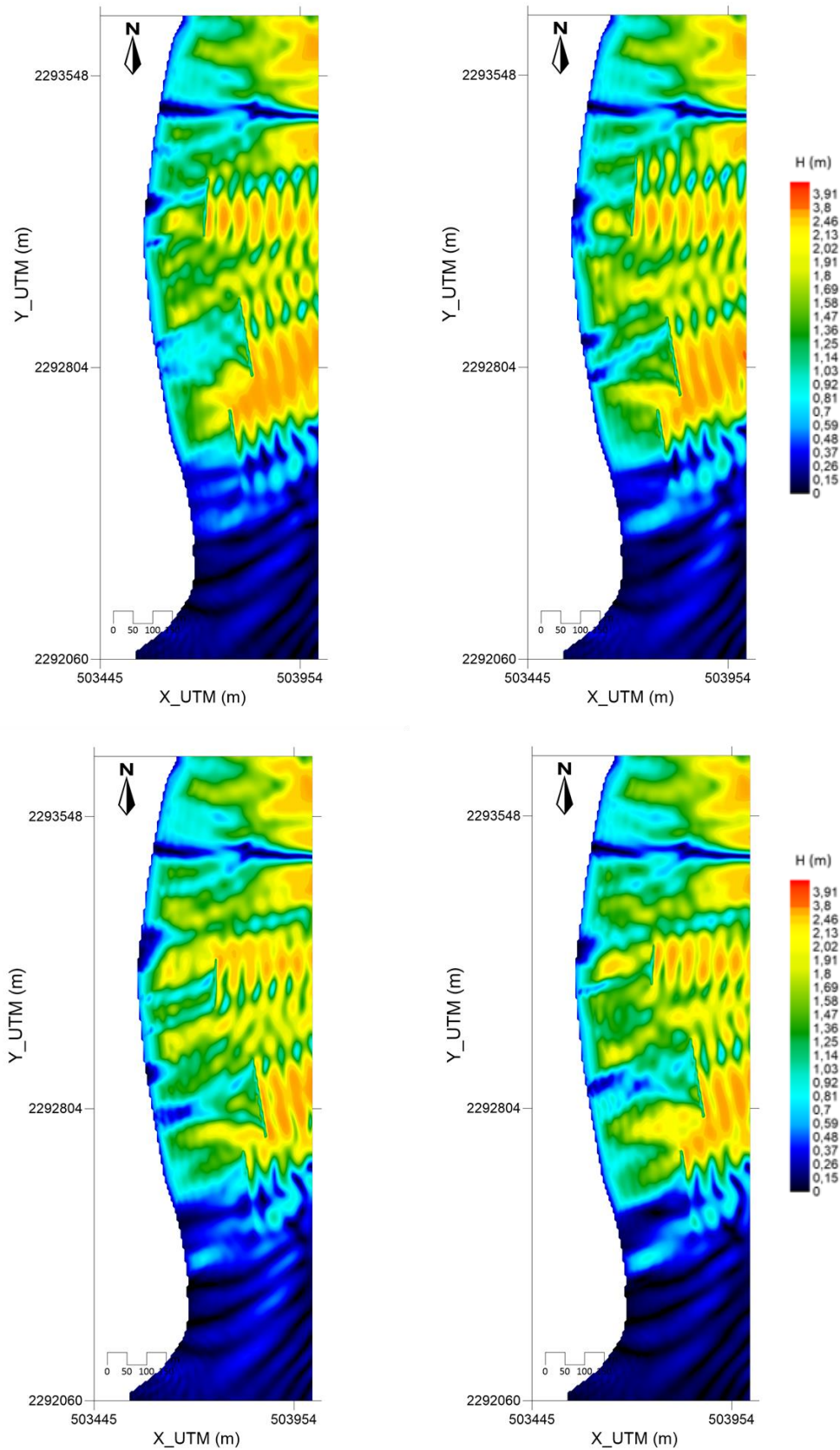


Figura 9. Altura de ola. Caso 9. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 10:

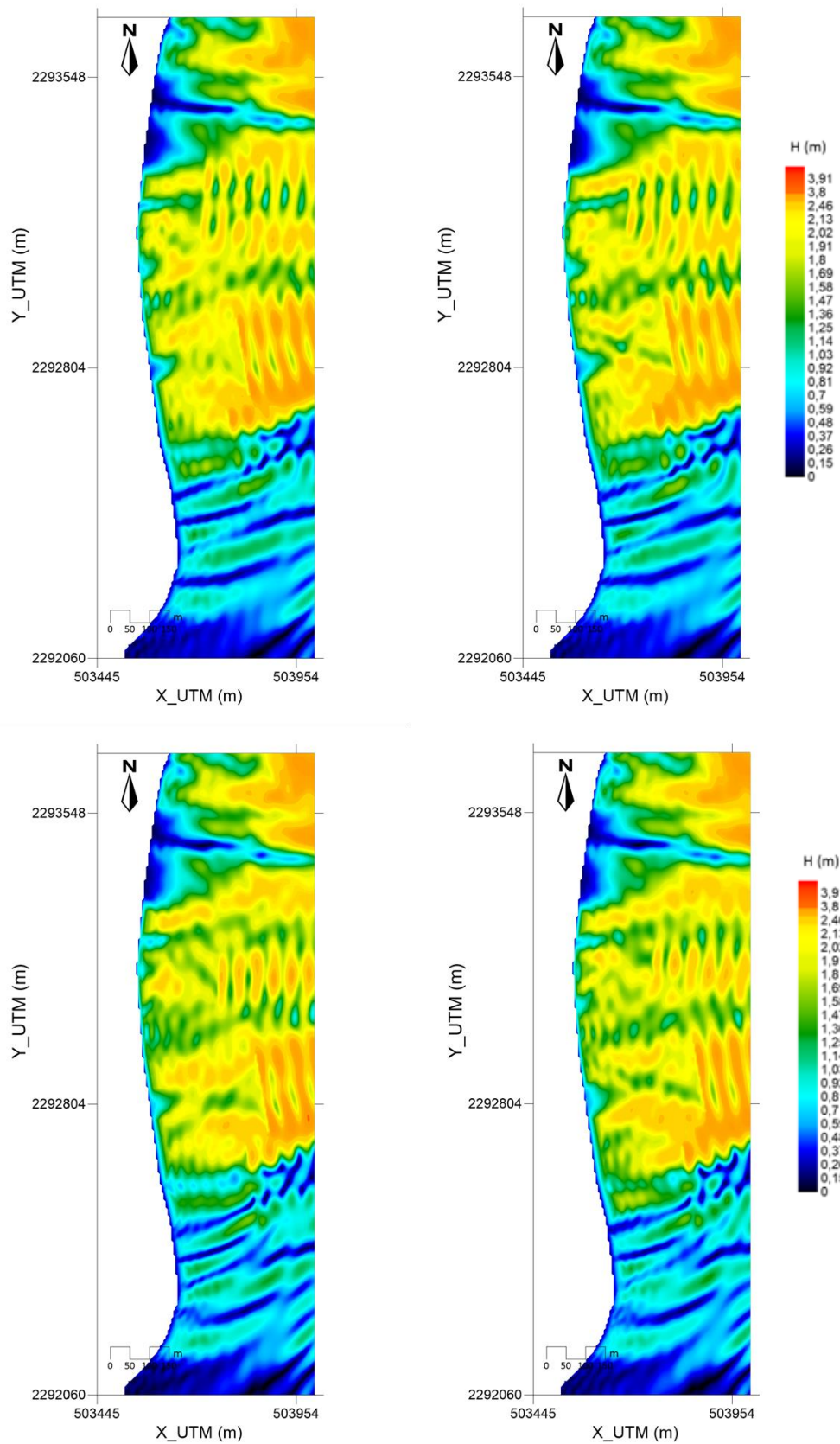


Figura 10. Altura de ola. Caso 10. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

2. RESULTADOS DEL SISTEMA DE CORRIENTES

En las figuras 11-20, se muestran los campos de velocidades de corriente de oleaje obtenidos mediante el modelo numérico COCO para los casos del 1-10, que representan la circulación de corrientes en condiciones de oleaje de calma y de tormenta. Se muestran los resultados correspondientes a la Alternativa 1, la Alternativa 2, la Alternativa 3 y la Alternativa 4, respectivamente.

-Caso 1:

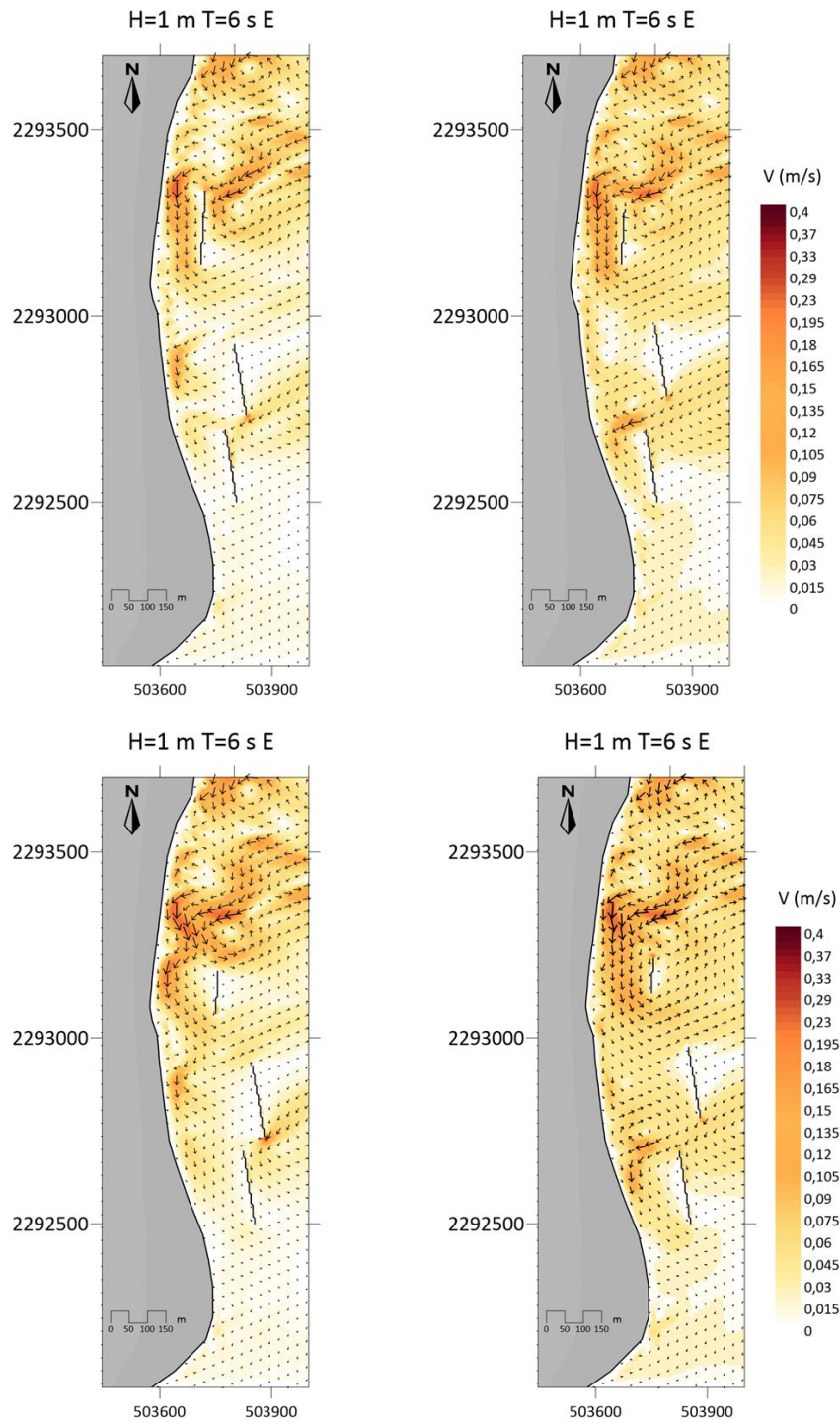


Figura 11. Corrientes. Caso 1. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 2:

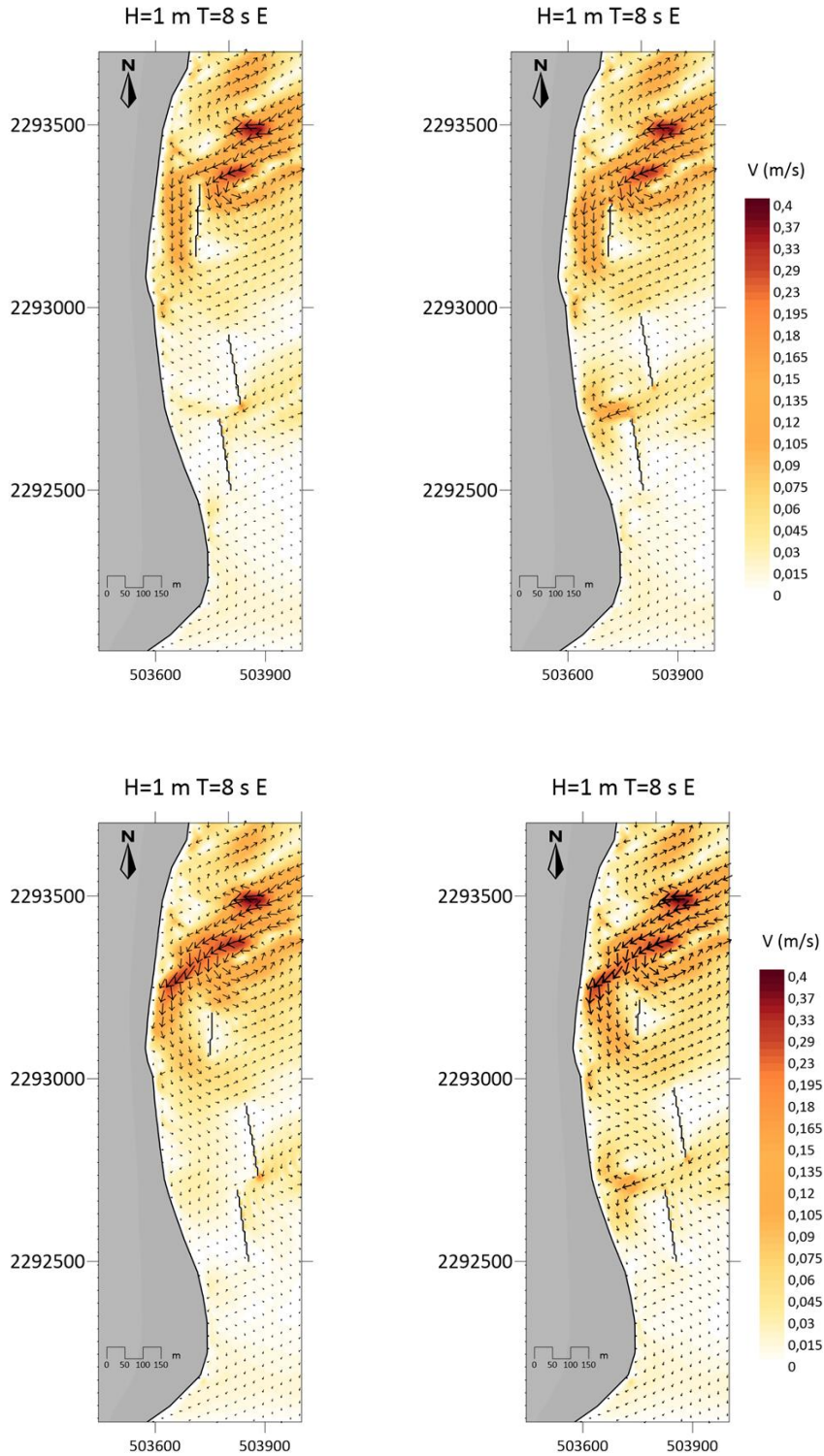


Figura 12. Corrientes. Caso 2. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 3:

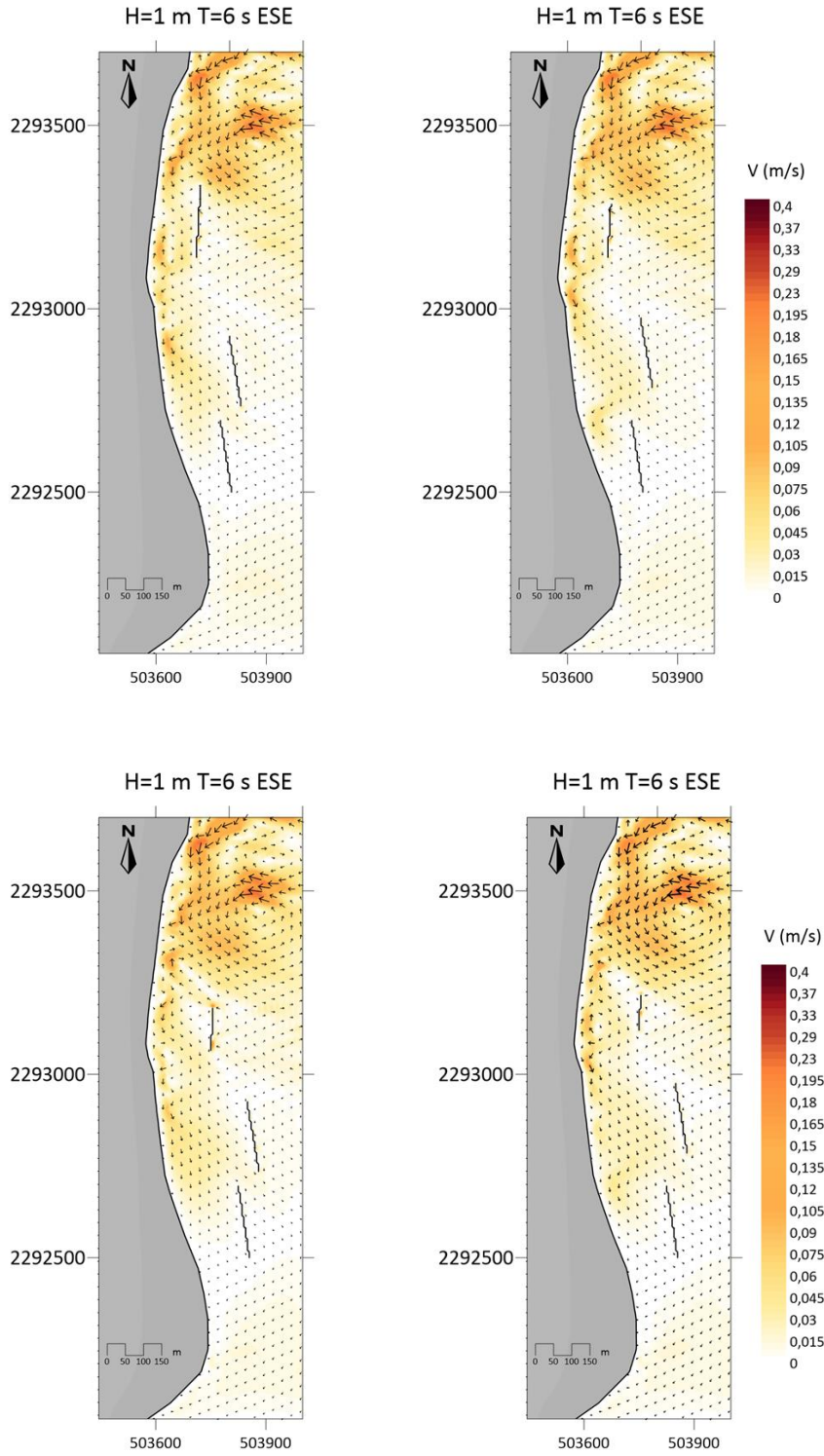


Figura 13. Corrientes. Caso 3. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 4:

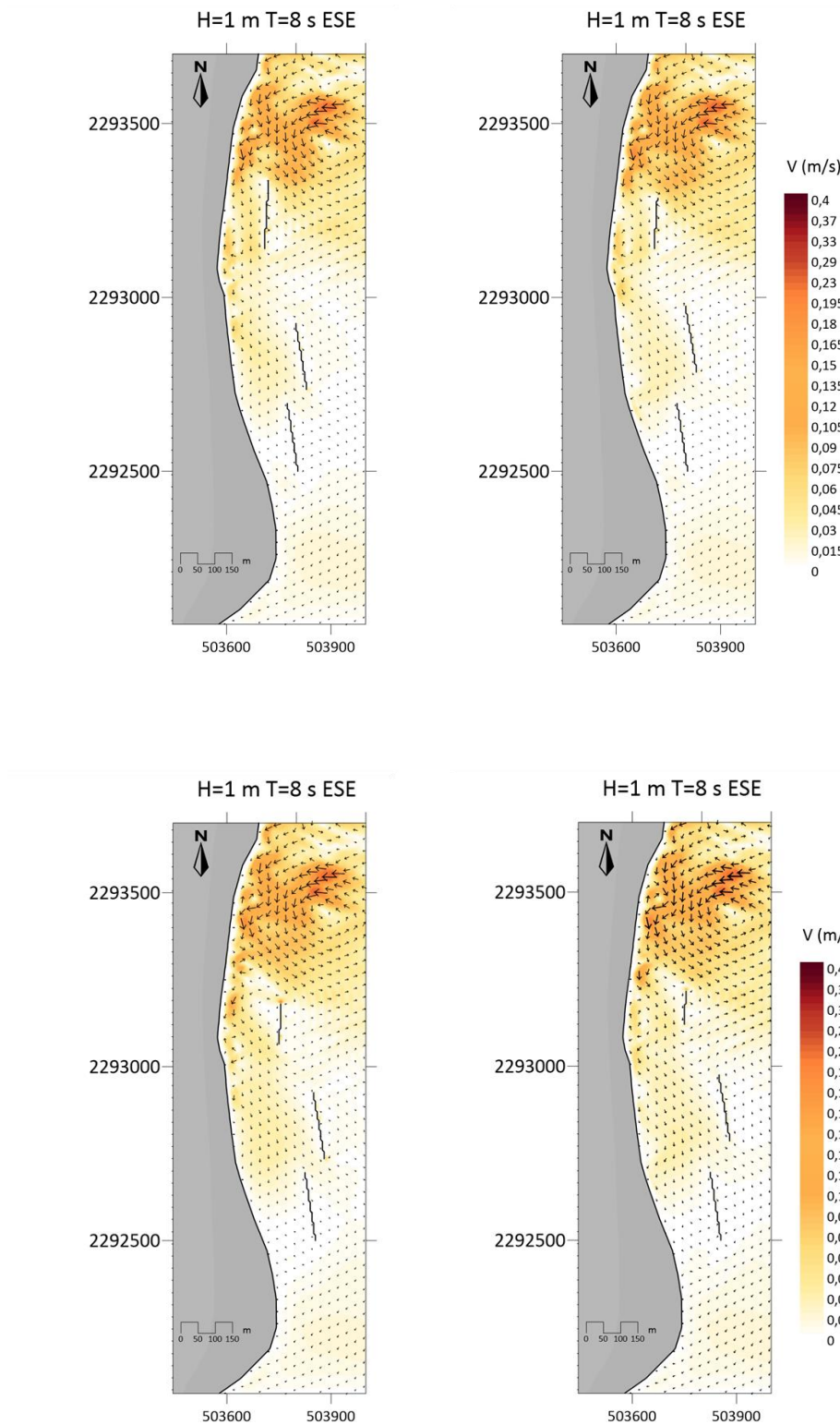


Figura 14. Corrientes. Caso 4. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 5:

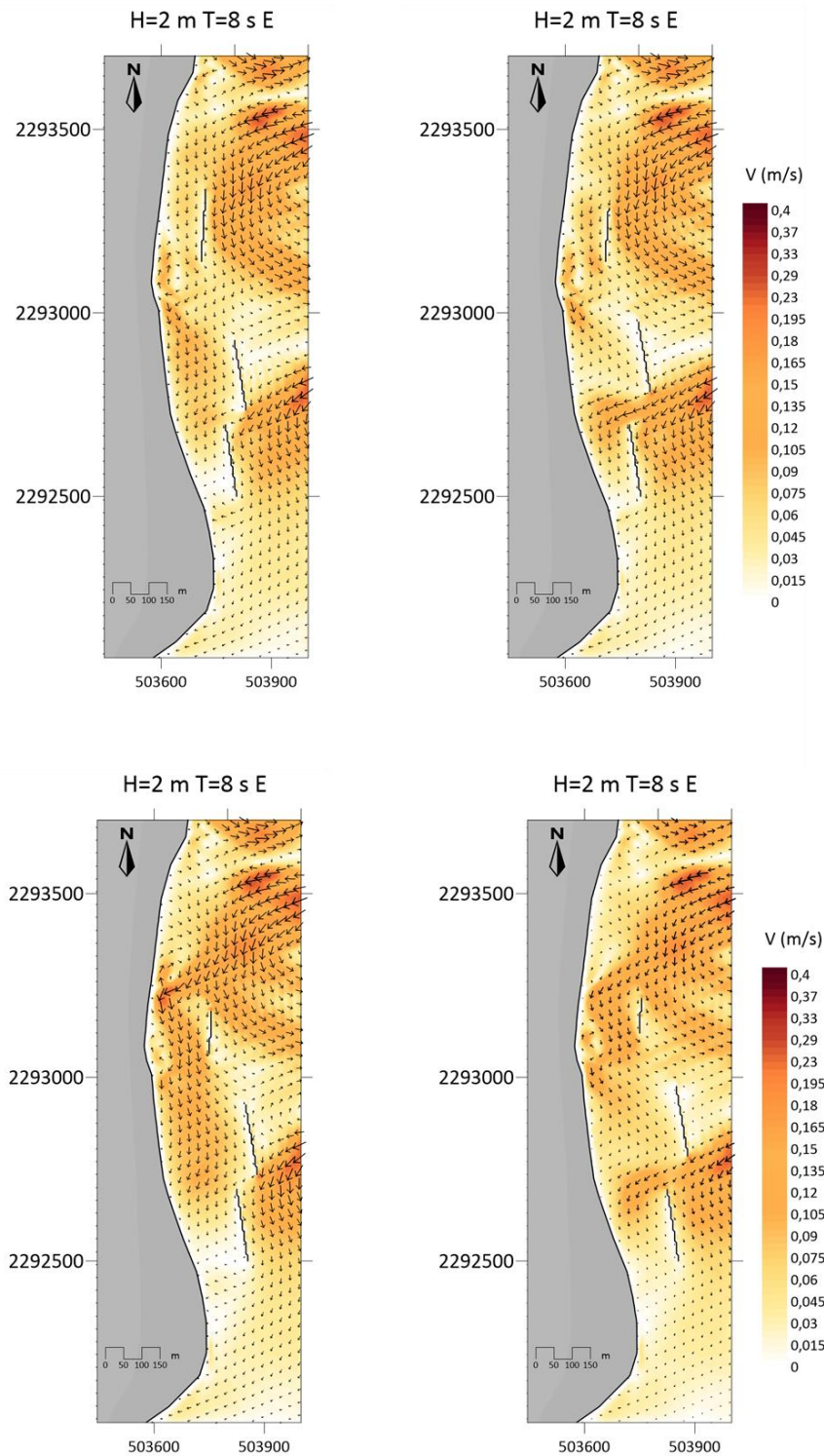


Figura 15. Corrientes. Caso 5. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 6:

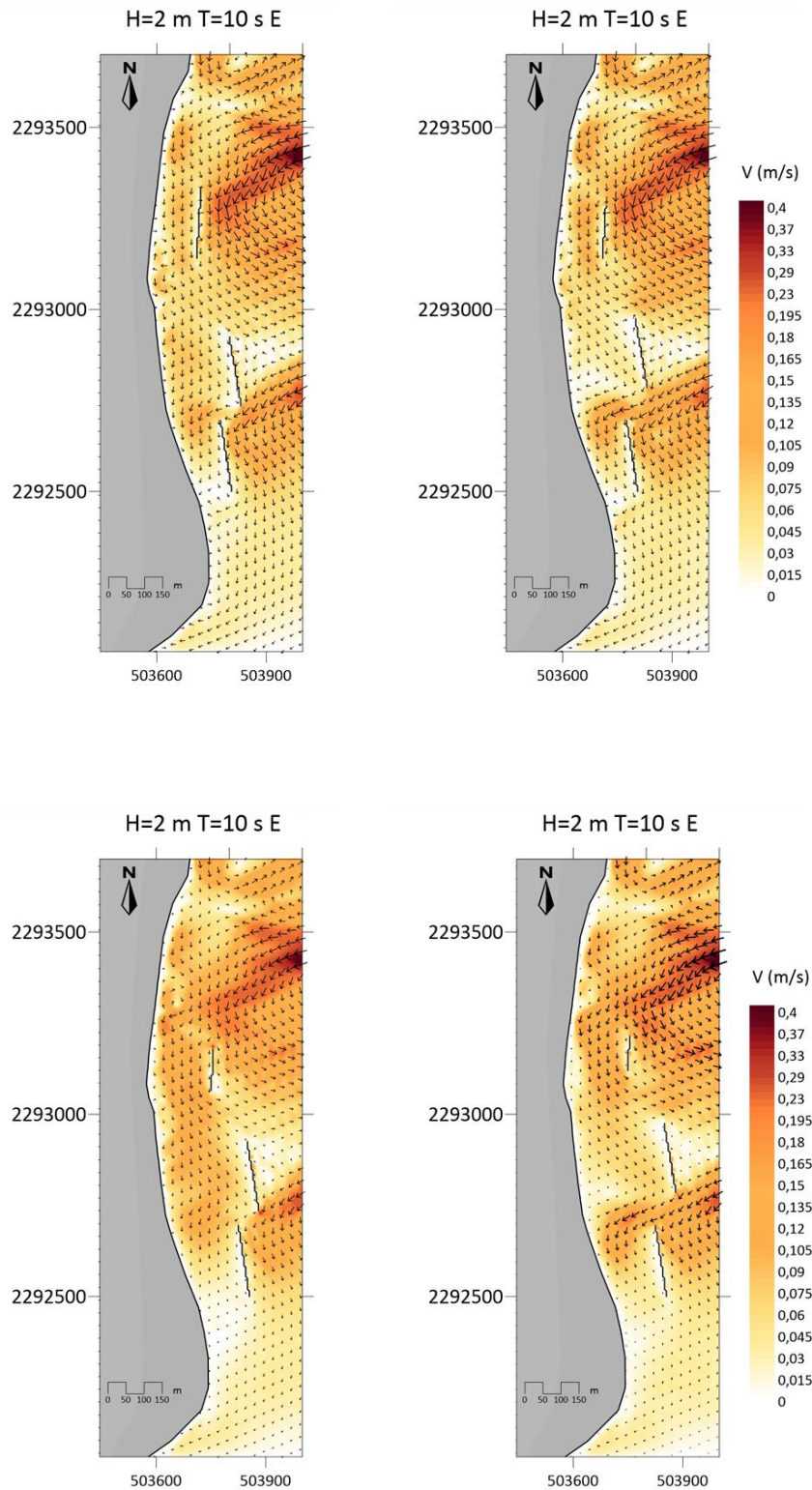


Figura 16. Corrientes. Caso 6. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 7:

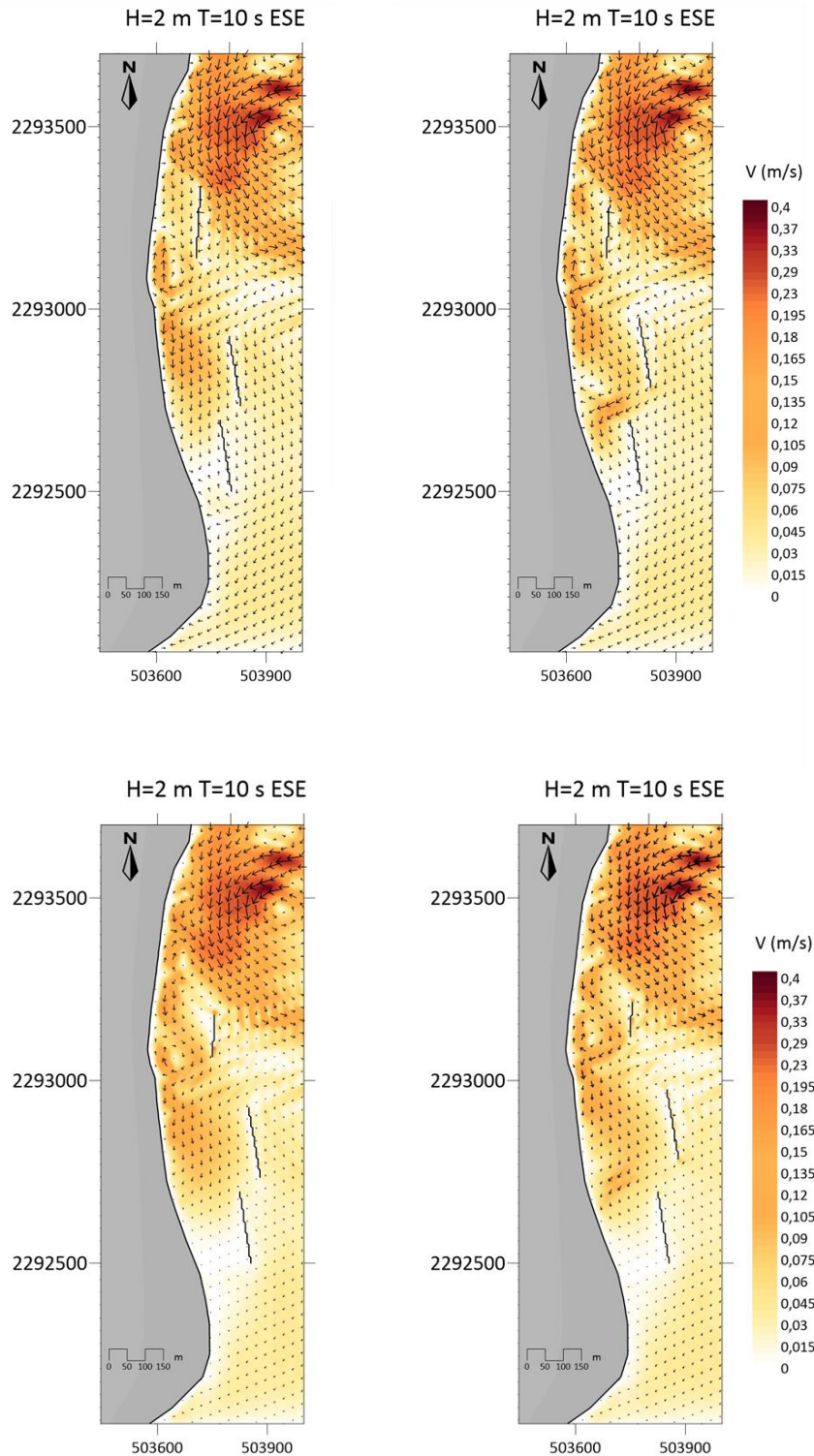


Figura 17. Corrientes. Caso 7. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 8:

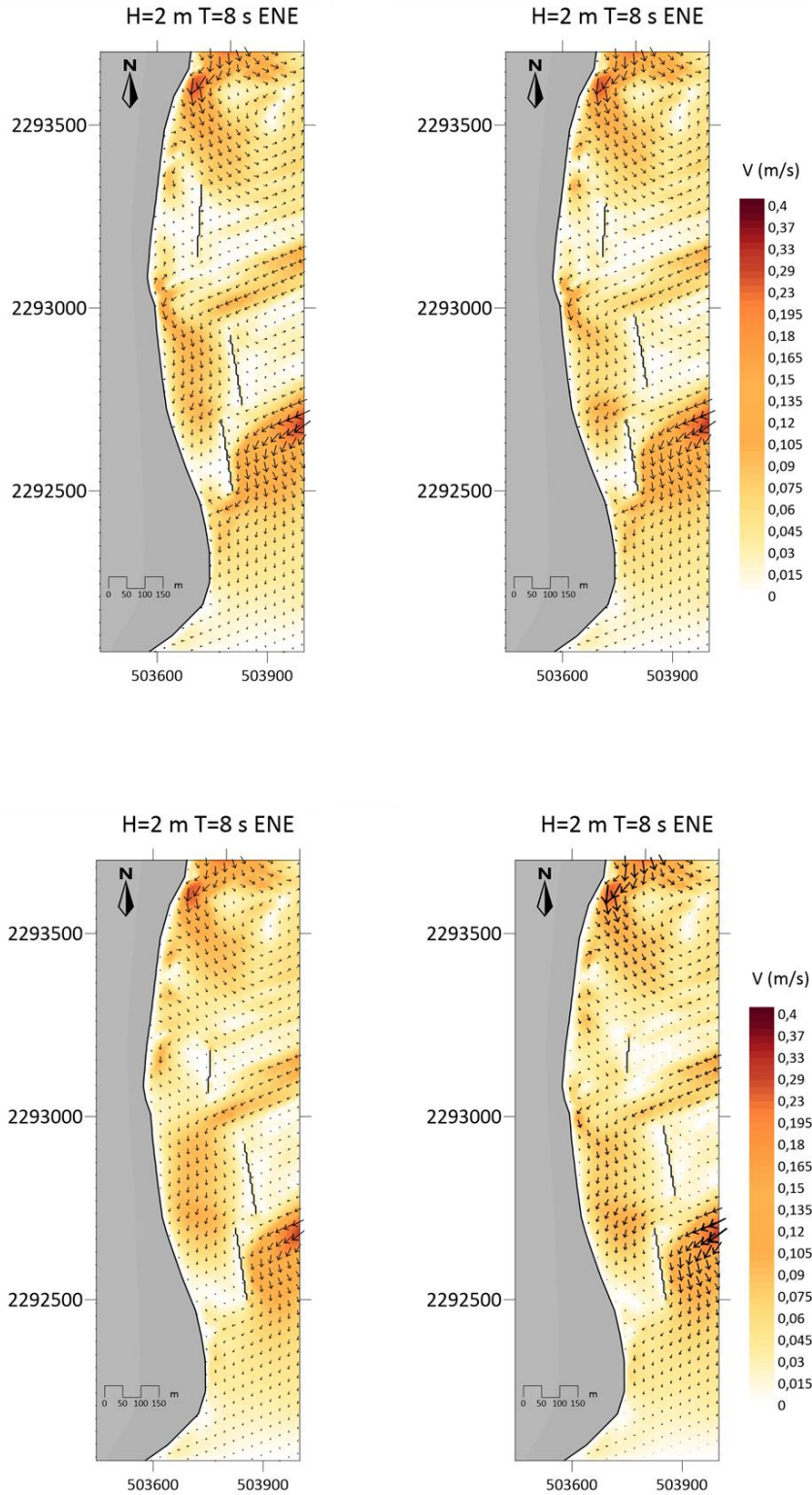


Figura 18. Corrientes. Caso 8. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 9:

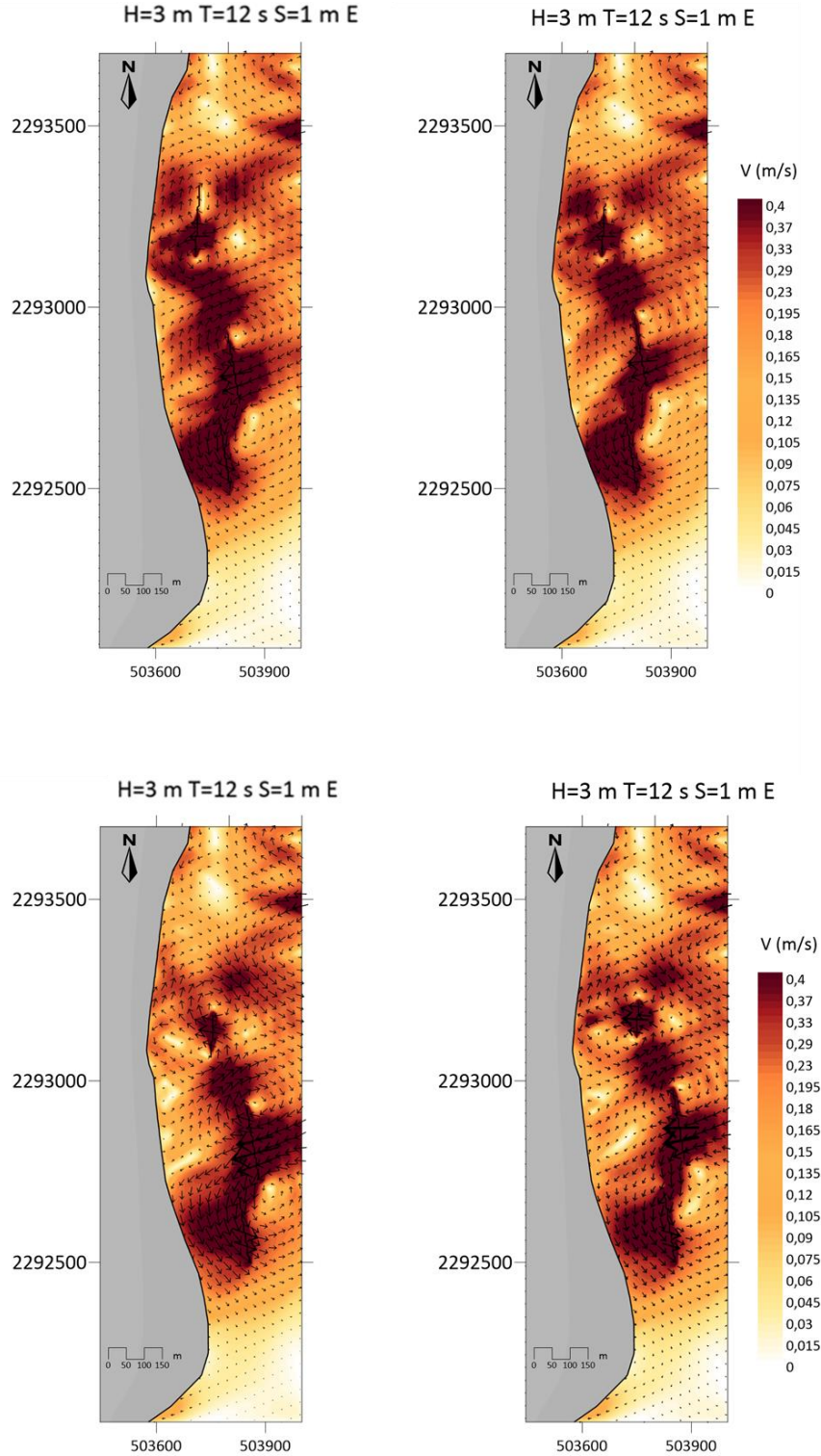


Figura 19. Corrientes. Caso 9. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

-Caso 10:

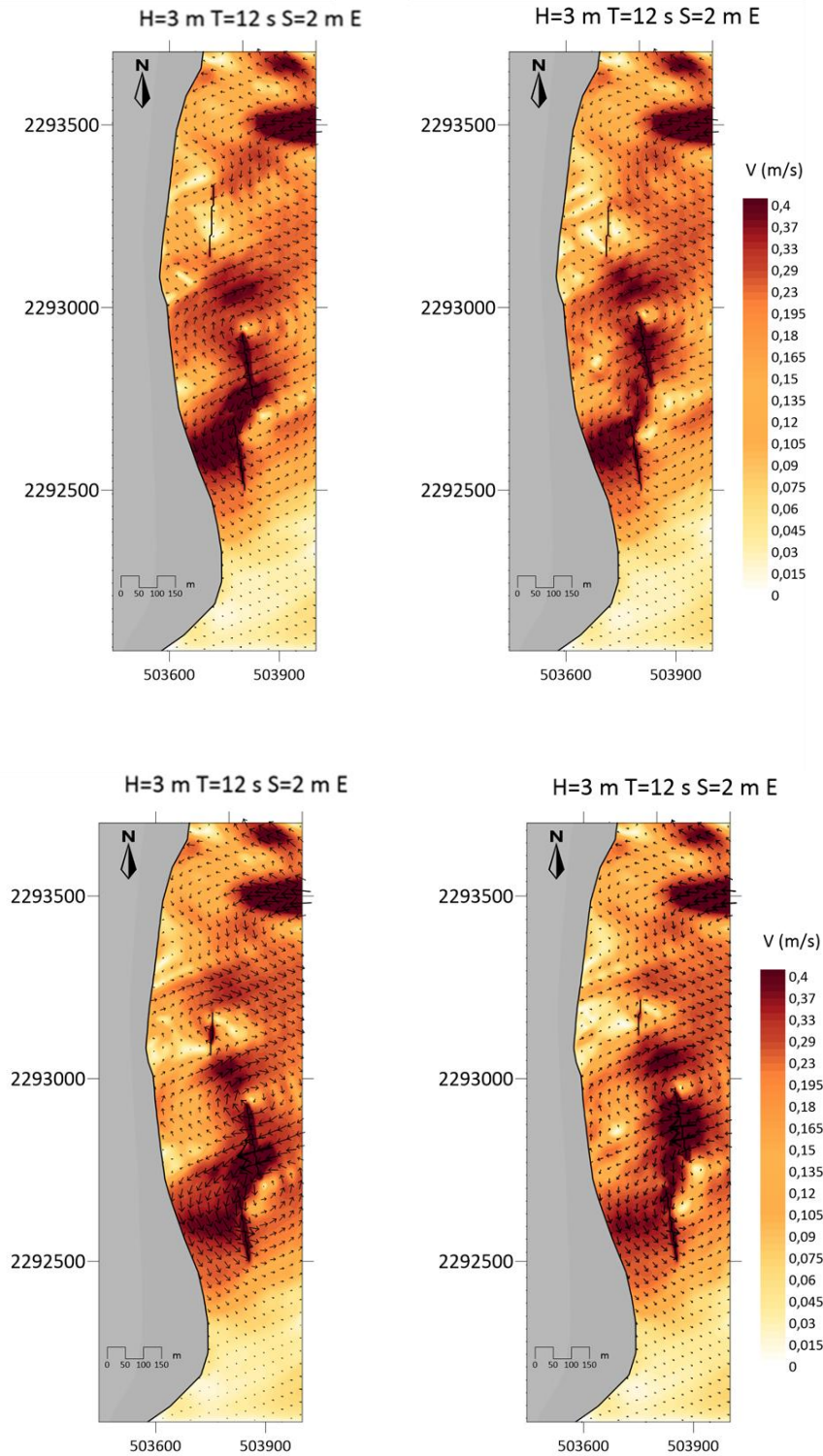
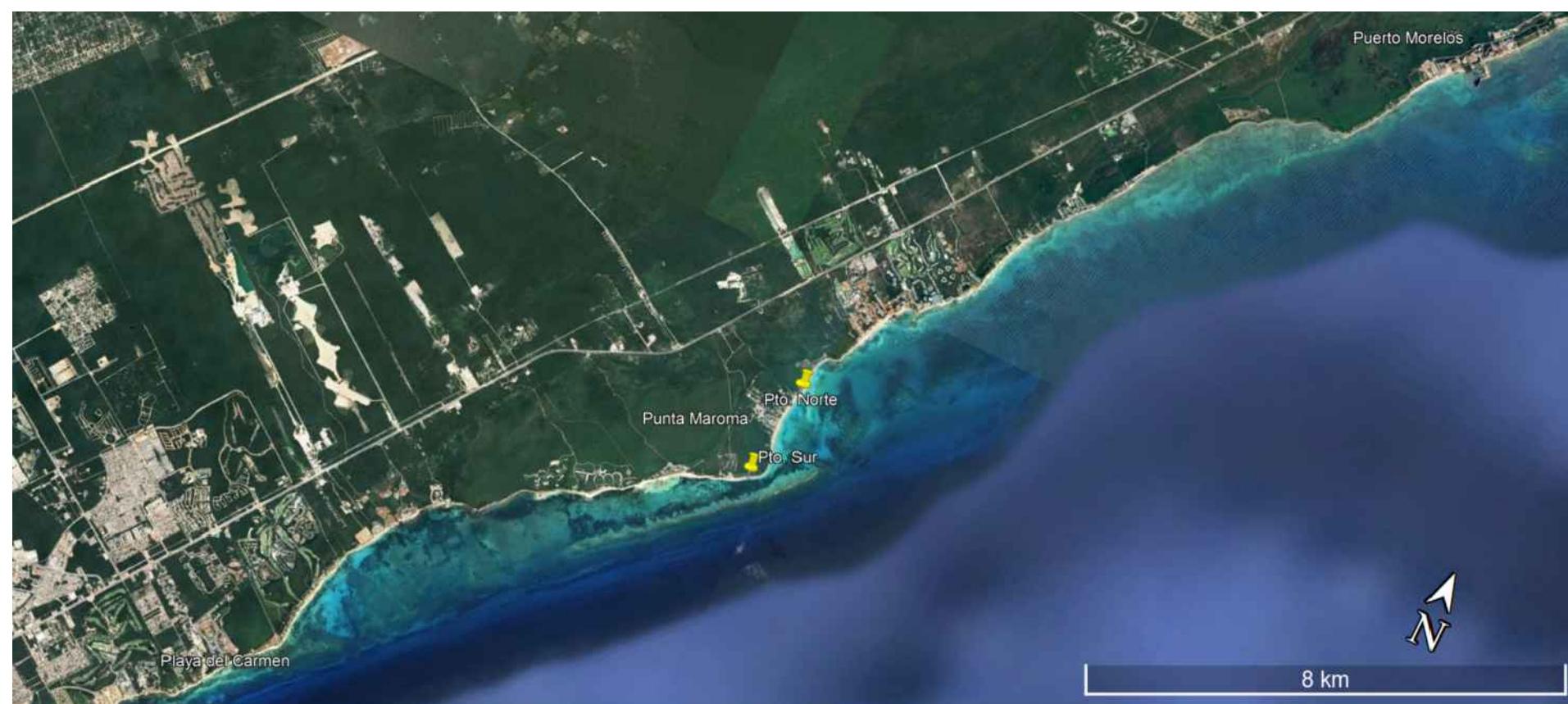
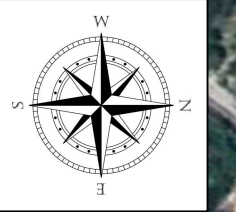
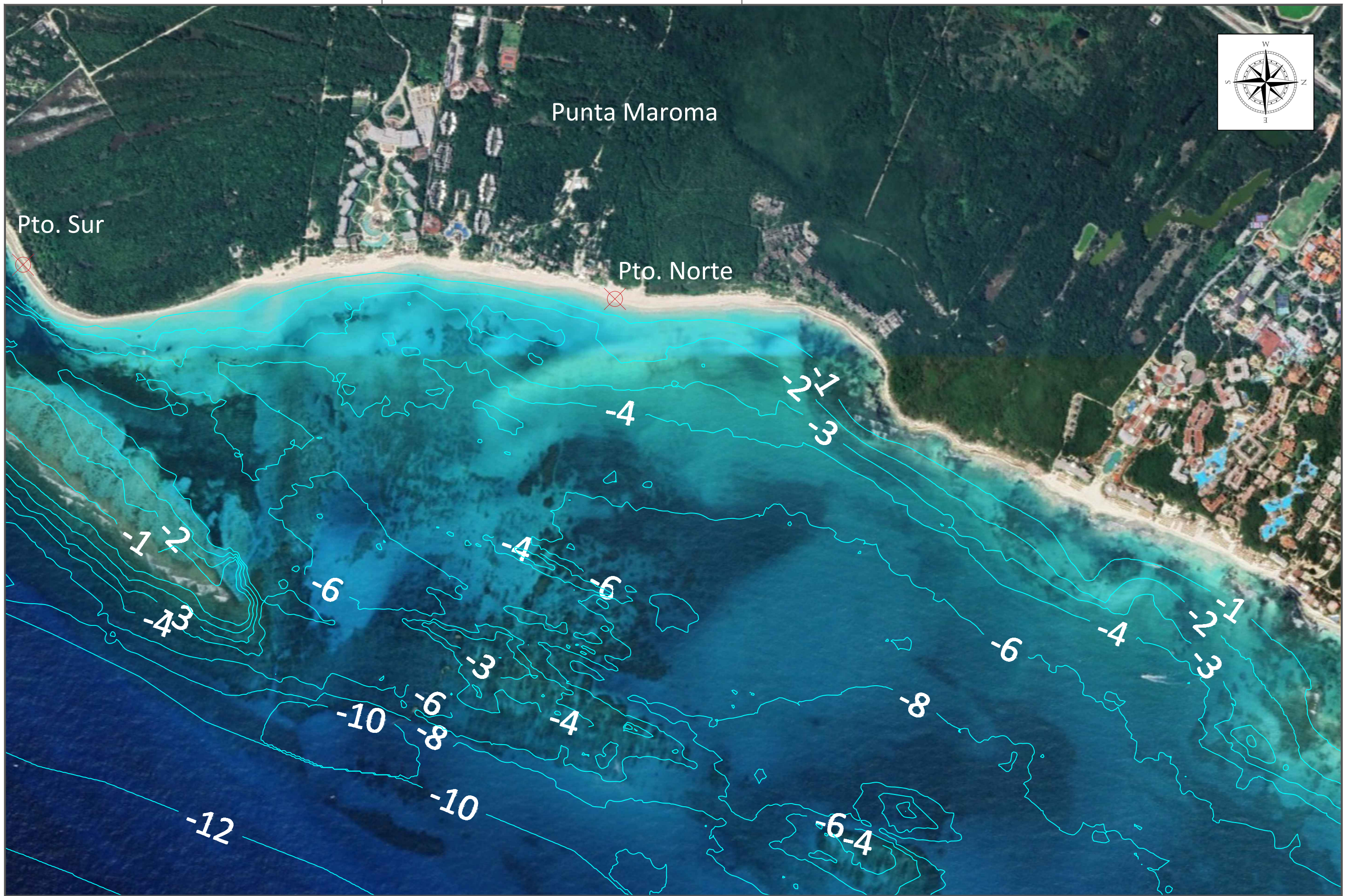


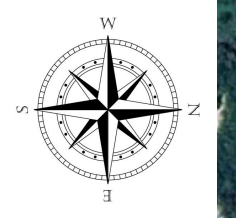
Figura 20. Corrientes. Caso 10. (a) Alternativa 1, (b) Alternativa 2, (c) Alternativa 3 y (d) Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

PLANOS

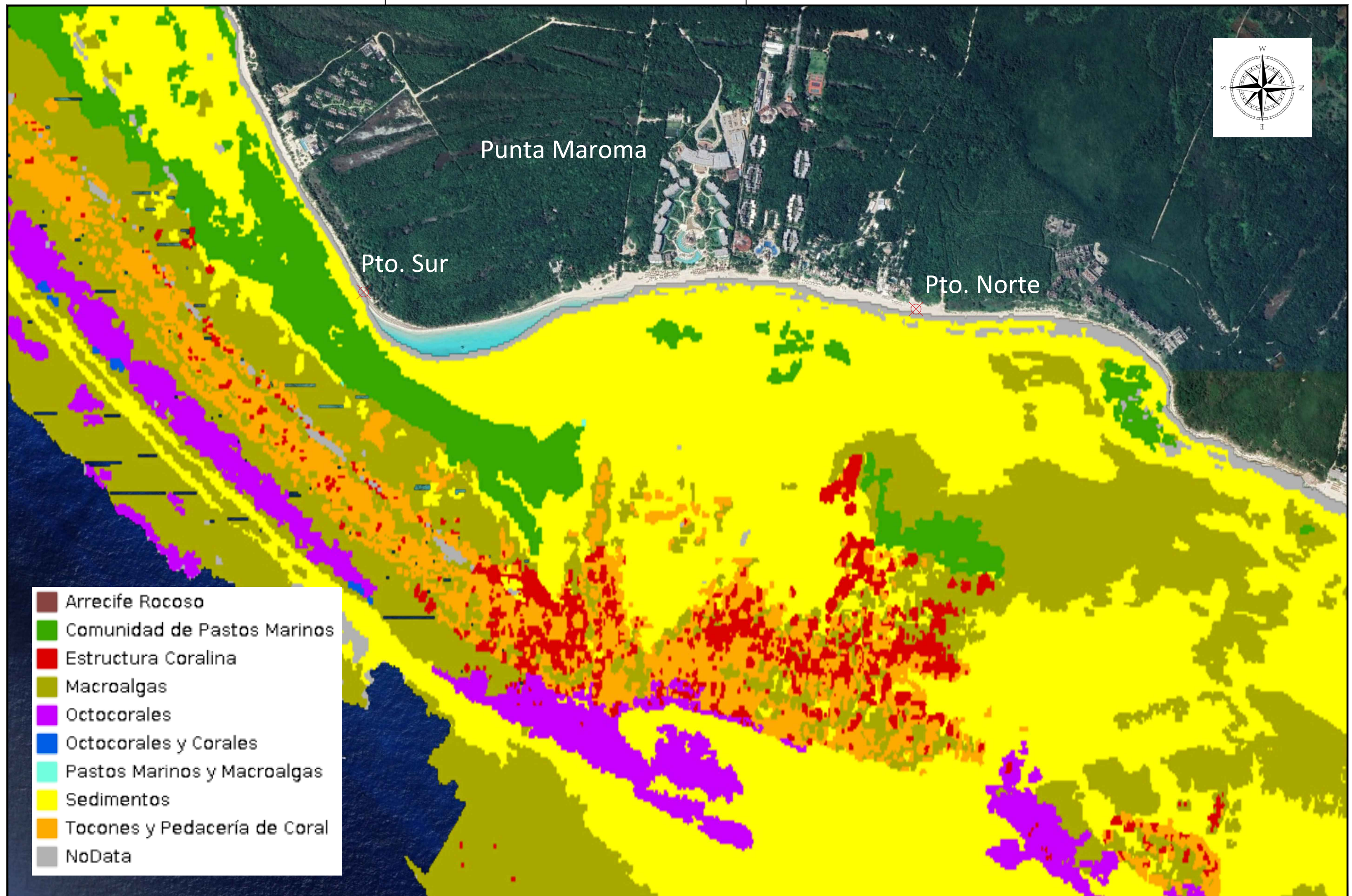




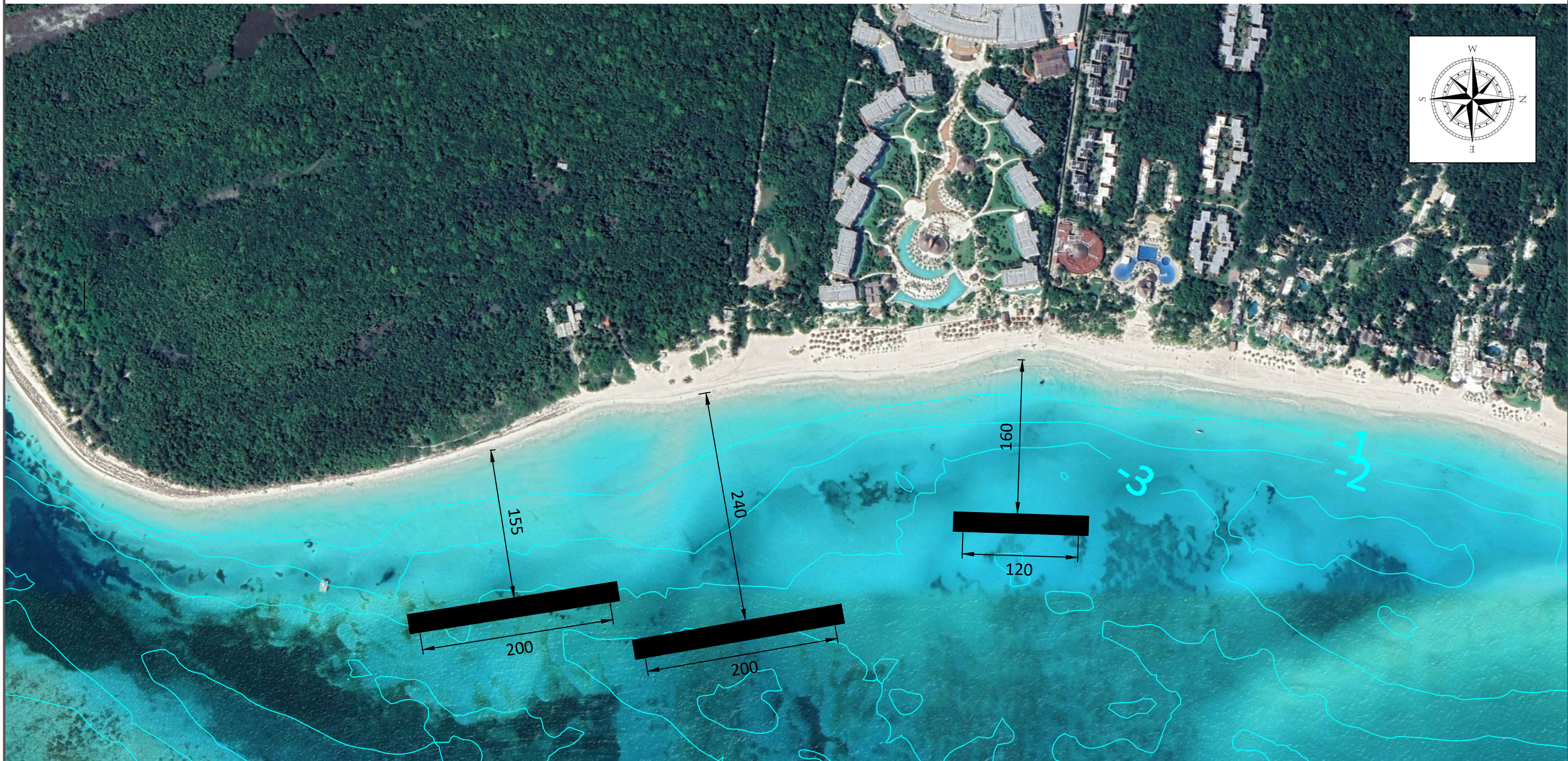
Punta Maroma



Leyenda	
	2006/10
	2011/2
	2014/6
	2016/4
	2019/8
	2024/02

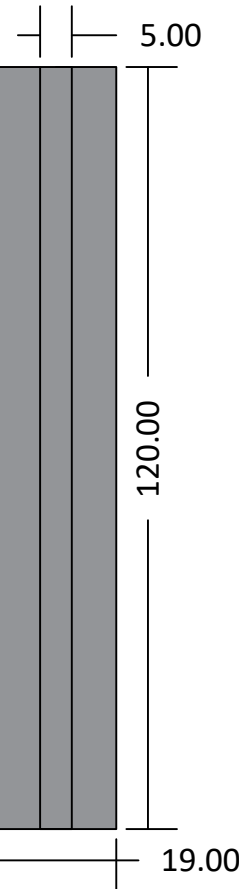


- Arrecife Rocos
- Comunidad de Pastos Marinos
- Estructura Coralina
- Macroalgas
- Octocorales
- Octocorales y Corales
- Pastos Marinos y Macroalgas
- Sedimentos
- Tocones y Pedacería de Coral
- NoData

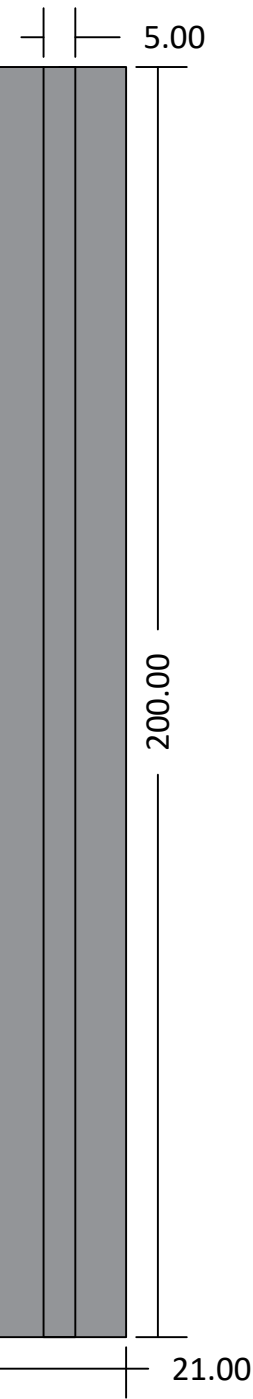


SECCIONES EN PLANTA

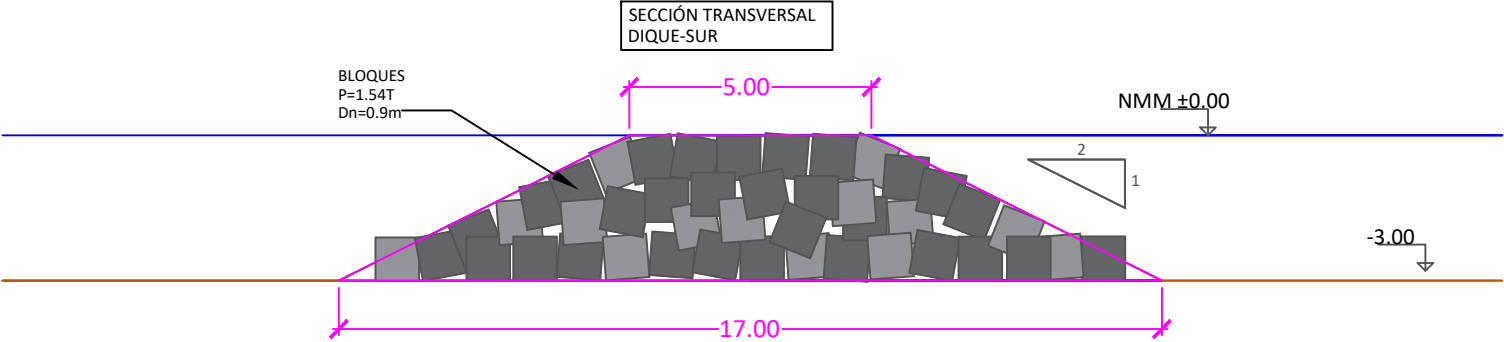
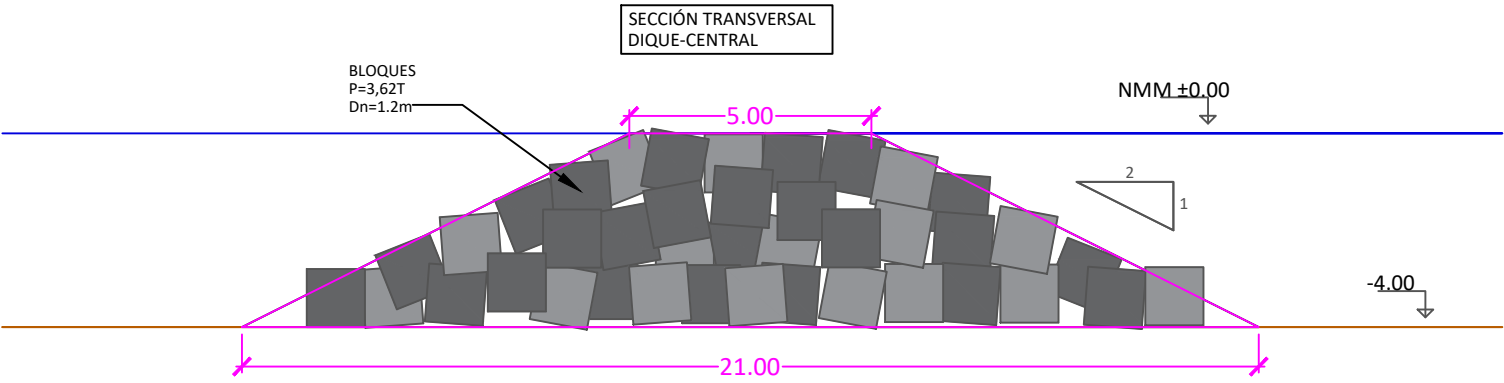
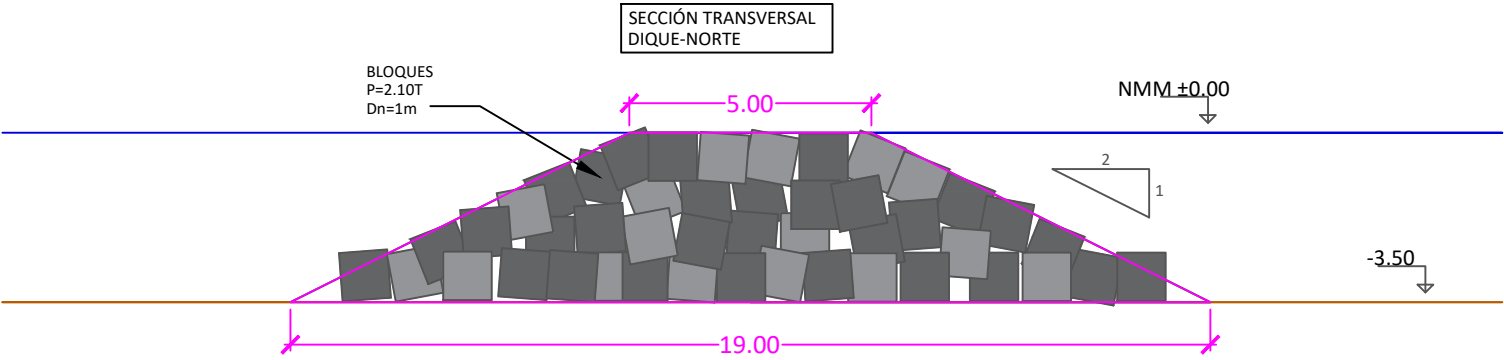
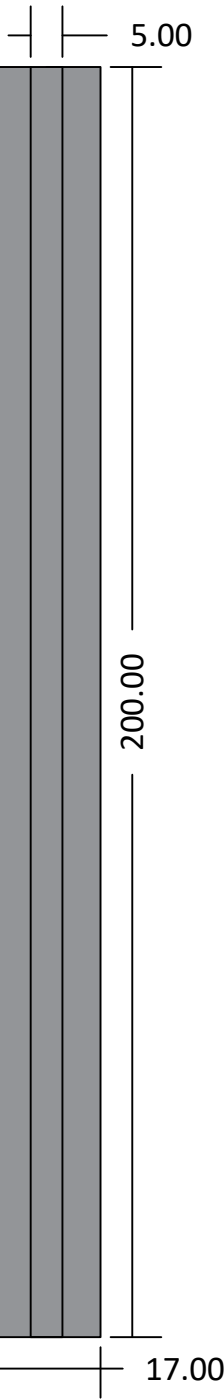
Dique Norte



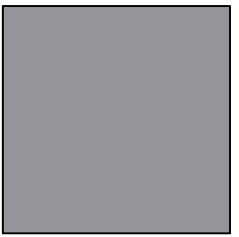
Dique Central



Dique Sur



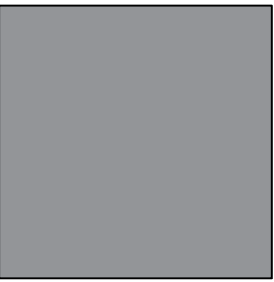
Bloque Dique-norte



1.00

Lado=1.00m

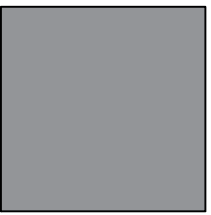
Bloque Dique-central



1.20

Lado=1.20m

Bloque Dique-sur



0.90

Lado=0.90m



- Alimentación artificial
- Área de sedimentación