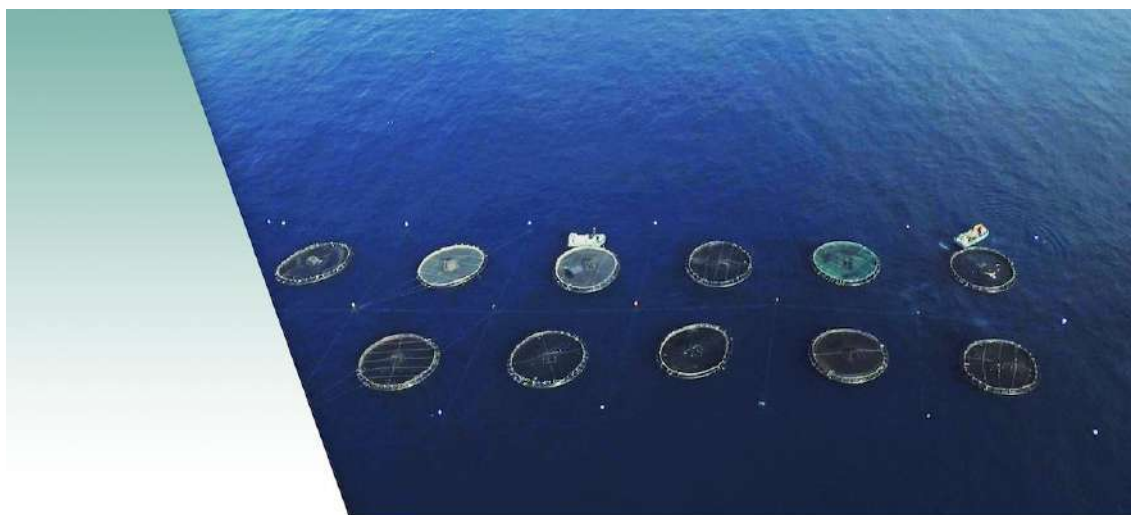




Proyecto SIRENA:

Sistema Remoto Integral de Monitorización, Detección y Predicción de Riesgos de Eventos Marinos Potencialmente Nocivos de Origen Natural o Antrópico en Áreas Off-Shore Destinadas a la Acuicultura



Informe de Resultados / Fuente de Verificación

R2.3 / FV2.3. Mapas georreferenciados de las variables procesadas a partir de las campañas oceanográficas

Fecha: 06/02/2026

Entidad Responsable: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)

Este proyecto se desarrolla con la colaboración de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Programa Pleamar, y se cofinancia por la Unión Europea por el FEMPA (Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura)



Contenido

1. Introducción	7
1.1. Objetivo del documento.....	7
1.2. Contribución al Marco Lógico.....	7
1.3. Relación con otras actividades	7
2. Metodología	8
2.1. Localización de las estaciones de muestreo	8
2.2. Procesamiento y análisis de datos	9
2.3. Descripción de campañas, estaciones y productos obtenidos.....	9
3. Resultados Campaña 5 marzo 2025	11
3.1. Estación 1	12
3.2. Estación 2	14
3.3. Estación 3	16
3.4. Estación 4	18
3.5. Estación 5	20
3.6. Estación 6	22
3.7. Estación 7	24
4. Resultados Campaña 7 abril 2025	26
4.1. Estación 5	27
4.2. Estación 7	29
4.3. Estación 8	31
4.4. Estación 9	33
4.5. Estación 10	35
4.6. Estación 11	37
4.7. Estación 12	39
4.8. Estación 13	41
5. Resultados Campaña 30 junio 2025	43



5.1. Estación 1	44
5.2. Estación 2	46
5.3. Estación 3	48
5.4. Estación 4	50
5.5. Estación 5	52
5.6. Estación 6	54
5.7. Estación 7	56
5.8. Estación 8	58
6. Resultados Campaña 28 julio 2025	60
6.1. Estación 5	61
6.2. Estación 7	63
6.3. Estación 8	65
6.4. Estación 9	67
6.5. Estación 10	69
6.6. Estación 11	71
6.7. Estación 12	73
6.8. Estación 13	75
7. Resultados Campaña 28 octubre 2025.....	77
7.1. Estación 1	78
7.2. Estación 2	80
7.3. Estación 3	82
7.4. Estación 4	84
7.5. Estación 5	86
7.6. Estación 6	88
7.7. Estación 7	90
7.8. Estación 8	92
8. Resultados Campaña 31 octubre 2025.....	94
8.1. Estación 5	95



8.2. Estación 7	97
8.3. Estación 8	99
8.4. Estación 9	101
8.5. Estación 10	103
8.6. Estación 11	105
8.7. Estación 12	107
8.8. Estación 13	109
9. Resultados Campaña 19 noviembre 2025	111
9.1. Estación 1	112
9.2. Estación 2	114
9.3. Estación 3	116
9.4. Estación 4	118
9.5. Estación 5	120
9.6. Estación 6	122
9.7. Estación 7	124
9.8. Estación 8	126
10. Resultados Campaña 9 diciembre 2025	128
10.1. Estación 5	129
10.2. Estación 7	131
10.3. Estación 8	133
10.4. Estación 9	135
10.5. Estación 10	137
10.6. Estación 11	139
10.7. Estación 12	141
10.8. Estación 13	143
11. Resultados Campaña 15 enero 2026	145
11.1. Estación 1	145
11.2. Estación 2	148



11.3. Estación 3	150
11.4. Estación 4	152
11.5. Estación 5	154
11.6. Estación 6	156
11.7. Estación 7	158
11.8. Estación 8	160
12. Resultados Campaña 22 enero 2026.....	162
12.1. Estación 5	163
12.2. Estación 7	165
12.3. Estación 8	167
12.4. Estación 9	169
12.5. Estación 10	171
12.6. Estación 11	173
12.7. Estación 12	175
12.8. Estación 13	177
13. Resultados de los despliegues de drifters	179
13.1. Campaña del 31 de octubre de 2025	179
13.2. Campaña del 19 de noviembre de 2025	180
13.3. Campaña del 22 de enero de 2026	180
14. Resultados integrados del proyecto SIRENA: soluciones tecnológicas para la acuicultura offshore	181
14.1. Marco Institucional y Financiación.....	181
14.2. La Zona de Estudio y el Efecto de Estela.....	182
14.3. Campañas Oceanográficas (2025-2026).....	182
14.4. Instrumentación y Variables Medidas	183
14.5. Resultados de la Columna de Agua en la Estación 5	184
14.6. Análisis de Microestructura y Turbulencia	185
14.7. Comparación con el Modelo de Puertos del Estado	185



14.8. Análisis Espacial: Dentro y Fuera de la Estela.....	187
14.9. Dinámica de Corrientes: Derivadores CODE-DAVIS.....	187
14.10. Conclusiones y Necesidades Futuras.....	188
15. Consideraciones finales.....	189

Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de la persona o personas que ostenten su autoría y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.

1. Introducción

1.1. Objetivo del documento

Este informe presenta los productos finales resultantes del procesamiento de los datos obtenidos durante las campañas oceanográficas realizadas entre marzo de 2025 y enero de 2026 en la zona sur de Gran Canaria, en el entorno de la instalación acuícola objeto del proyecto. En total, se llevaron a cabo diez campañas distribuidas a lo largo de diferentes estaciones del año.

El documento incluye mapas georreferenciados y representaciones gráficas de las variables físicas y bioquímicas medidas in situ durante las distintas campañas, así como los productos asociados a las mediciones realizadas con boyas a la deriva (CODE/DAVIS) en aquellas campañas en las que estuvieron disponibles.

1.2. Contribución al Marco Lógico

Este documento corresponde a la Fuente de Verificación FV2.3, asociada al resultado R2.3, descrito como:

"Obtención de las distribuciones superficiales de cada variable obtenida en las campañas observacionales: corrientes, temperatura, salinidad, fluorescencia y las propiedades turbulentas del flujo."

Se relaciona directamente con los Objetivos Específicos del proyecto y contribuye a la validación empírica del modelo hidrodinámico descrito en la Actividad A3. También establece sinergias con los datos obtenidos por teledetección (Actividad A1).

1.3. Relación con otras actividades

Las campañas oceanográficas permiten:

- Recoger datos de campo para validar el modelo hidrodinámico (A3).
- Complementar la interpretación de imágenes satelitales (A1).
- Mantener la coherencia científica y continuidad del proyecto

2. Metodología

2.1. Localización de las estaciones de muestreo

Las campañas oceanográficas realizadas entre marzo de 2025 y enero de 2026 se desarrollaron en distintas estaciones situadas frente a la costa sur y sureste de Gran Canaria, siguiendo dos configuraciones principales: estaciones St1 a St8 y estaciones St7 a St13, incluyendo de forma recurrente la estación St5 para permitir comparaciones temporales entre campañas.

La Figura 1 muestra la distribución geográfica de todas las estaciones muestreadas durante el conjunto de campañas, indicando la ubicación exacta de cada punto de medición y su relación con las jaulas de acuicultura presentes en la región.

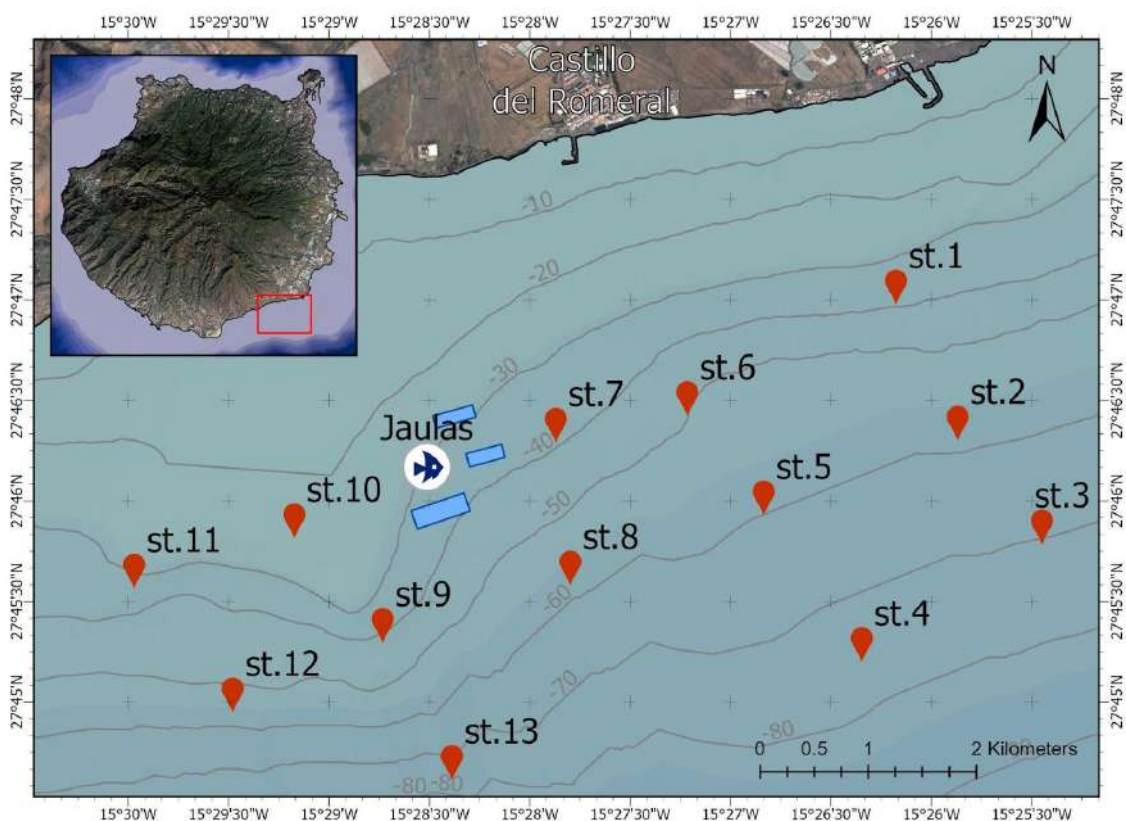


Figura 1. Mapa de la zona de estudio al sur de Gran Canaria. Los puntos rojos indican la ubicación de las estaciones de muestreo propuestas. Los polígonos azules representan las jaulas de acuicultura presentes en la región.



2.2. Procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos durante las campañas oceanográficas fueron procesados utilizando MATLAB, haciendo uso de las librerías ODAS (Ocean Data Access Software) y GSW (Gibbs SeaWater), basadas en la ecuación termodinámica del agua de mar TEOS-10. Estas herramientas permitieron la conversión, control de calidad y análisis de las variables oceanográficas medidas.

Debido a la alta frecuencia de muestreo del perfilador de turbulencia VMP 250, los datos fueron tratados e interpolados para mejorar su visualización y facilitar su integración con las variables físico-químicas medidas por la sonda multiparamétrica EXO2. Este procedimiento permitió generar perfiles consistentes y representativos de cada estación y campaña.

La estimación de la tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) se realizó a partir de los datos de cizalladura obtenidos con el VMP 250, siguiendo el procedimiento descrito en el manual RSI Technical Note 028. Este proceso incluye la limpieza y filtrado de las señales para aislar las fluctuaciones turbulentas, el cálculo del espectro de cizalladura y su comparación con un modelo teórico. Dado que el instrumento no captura todas las escalas de movimiento turbulento, se aplica una corrección iterativa para ajustar ϵ y obtener perfiles verticales de la tasa de disipación de energía turbulenta.

En las campañas en las que se desplegaron boyas a la deriva CODE/DAVIS, los datos de posición fueron procesados para generar trayectorias y series temporales que complementan la información obtenida en las estaciones fijas. Estos datos permiten documentar la dinámica superficial de la zona de estudio.

2.3. Descripción de campañas, estaciones y productos obtenidos

Entre marzo de 2025 y enero de 2026 se llevaron a cabo diez campañas oceanográficas en la zona sur de Gran Canaria, cubriendo de manera alterna dos grupos principales de estaciones: St1 a St8 y St7 a St13, incluyendo de forma recurrente la estación St5 para comparaciones temporales. Las campañas se distribuyeron a lo largo del año, utilizando de manera general el perfilador de turbulencia VMP 250 y la sonda multiparamétrica EXO2, mientras que en algunas campañas seleccionadas (31 de octubre de 2025, 19 de noviembre de 2025 y 22 de enero de 2026) se incorporaron boyas a la deriva CODE/DAVIS para complementar la información de la dinámica superficial.



En cada estación se desplegaron la sonda multiparamétrica EXO2 y el perfilador de turbulencia VMP 250, obteniéndose un conjunto de datos físico-químicos y de turbulencia de la columna de agua. En las campañas seleccionadas, el uso adicional de boyas a la deriva CODE/DAVIS permitió registrar información de la dinámica superficial.

Los productos obtenidos incluyen:

- **Perfiles físico-químicos (EXO2):** temperatura, conductividad, salinidad, pH, sólidos disueltos totales, saturación y concentración de oxígeno disuelto.
- **Datos del perfilador VMP 250:** profundidad en función del tiempo de los casts realizados, variables medidas directamente (temperatura, conductividad, salinidad, cizalladura, clorofila y turbidez) y variables derivadas como la tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial.
- **Boyas a la deriva CODE/DAVIS:** trayectorias y series temporales de las en las campañas correspondientes.

Los perfiles verticales permiten documentar la evolución de las variables desde la superficie hasta el fondo, mostrando los datos obtenidos en cada campaña y estación.

Para cada campaña se generaron archivos NetCDF que integran de manera organizada los datos obtenidos con el perfilador VMP 250 y la sonda multiparamétrica EXO2. Estos archivos incluyen las variables medidas y derivadas, con los perfiles interpolados a niveles de profundidad estandarizados, lo que permite una comparación consistente entre estaciones y campañas, y facilita su uso posterior para análisis y visualización de la columna de agua.

3. Resultados Campaña 5 marzo 2025

La campaña del 5 de marzo de 2025 se desarrolló en las estaciones St1 a St7, donde se realizaron los despliegues del perfilador de turbulencia VMP 250 y la sonda multiparamétrica EXO2. Las condiciones del mar fueron muy estables, con viento en torno a 2,5 nudos y una altura significativa de ola de aproximadamente 0,04 m, lo que permitió realizar los trabajos desde el barco sin limitaciones operativas. Todas las estaciones planificadas fueron cubiertas siguiendo la ruta prevista. La Figura 2 muestra la distribución de las estaciones y el recorrido seguido durante la campaña.

Las figuras se presentan de forma secuencial por estación, desde la St. 1 hasta la St. 7.

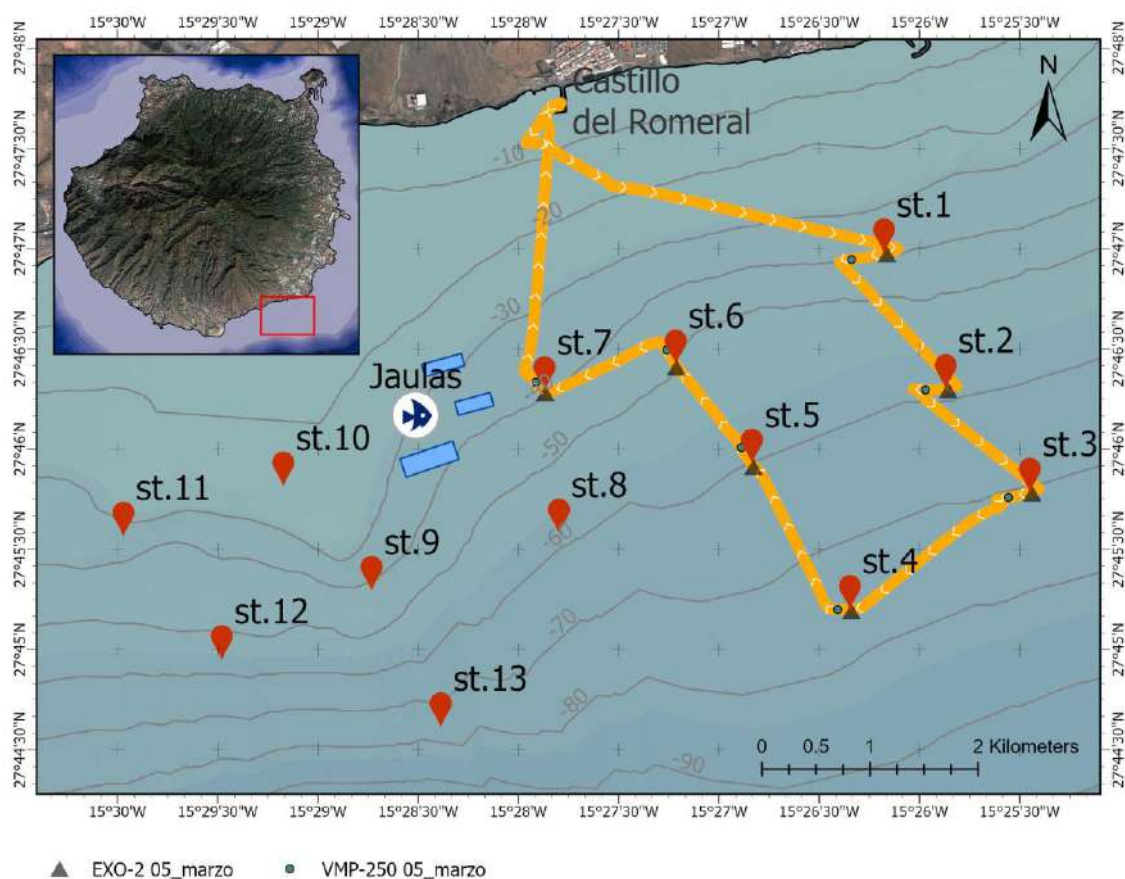


Figura 2. Mapa de la zona de estudio al sur de Gran Canaria. Los puntos rojos indican la ubicación de las estaciones de muestreo oceanográfico, mientras que los iconos de la leyenda muestran la posición exacta en la que se desplegó cada instrumento. Los polígonos azules representan las jaulas de acuicultura y la línea amarilla marca la trayectoria del buque durante la campaña del 5 marzo 2025.

3.1. Estación 1

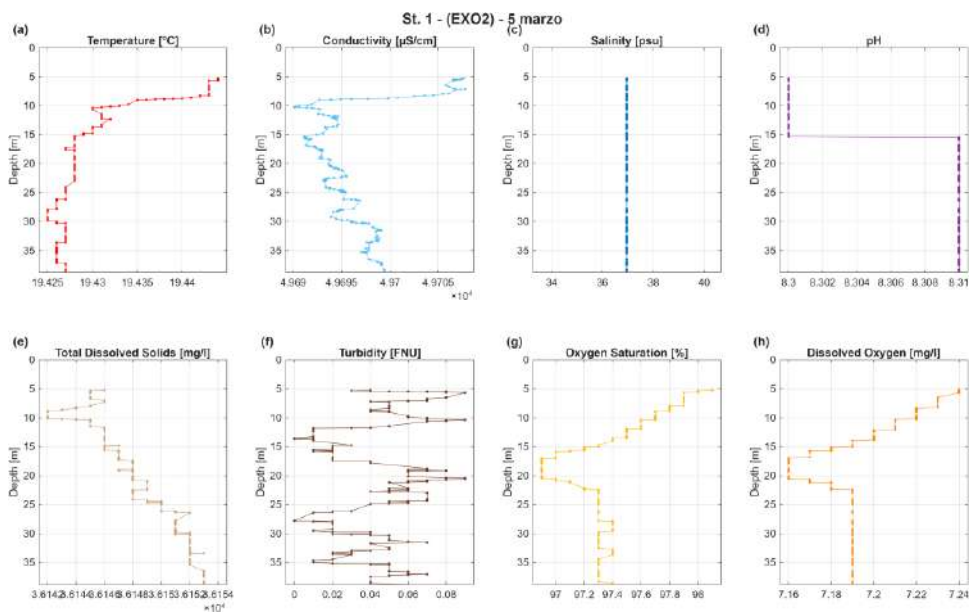


Figura 3. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 1, campaña 5 marzo 2025)

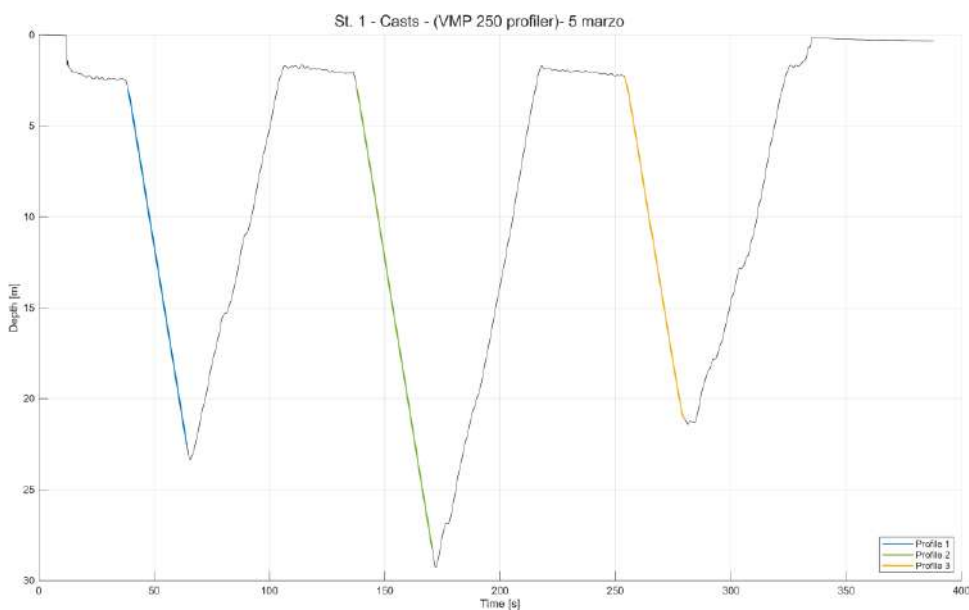


Figura 4. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 1, campaña 5 marzo 2025)

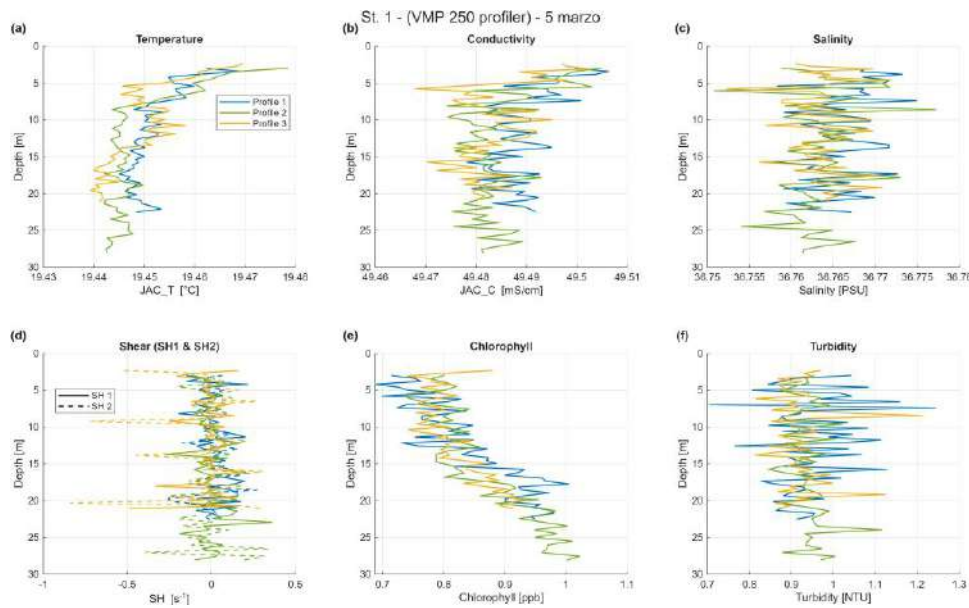


Figura 5. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 1, campaña 5 marzo 2025)

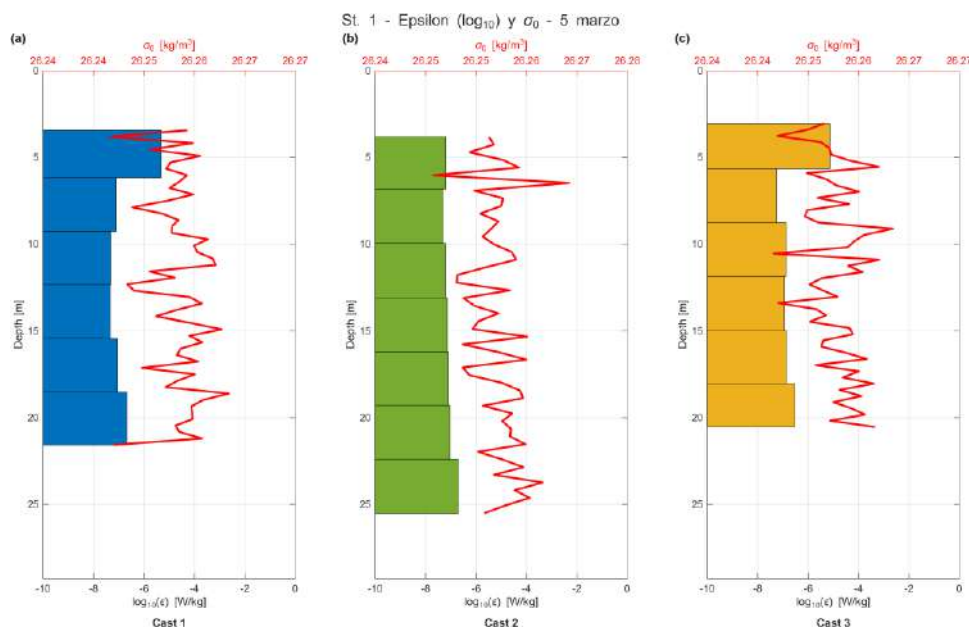


Figura 6. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 1, campaña 5 marzo 2025)

3.2. Estación 2

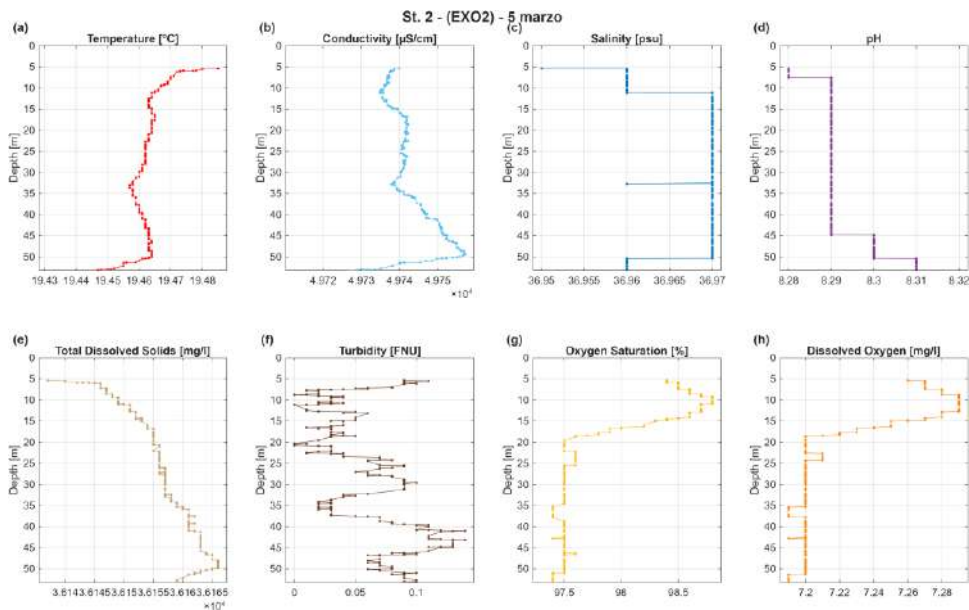


Figura 7. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 2, campaña 5 marzo 2025)

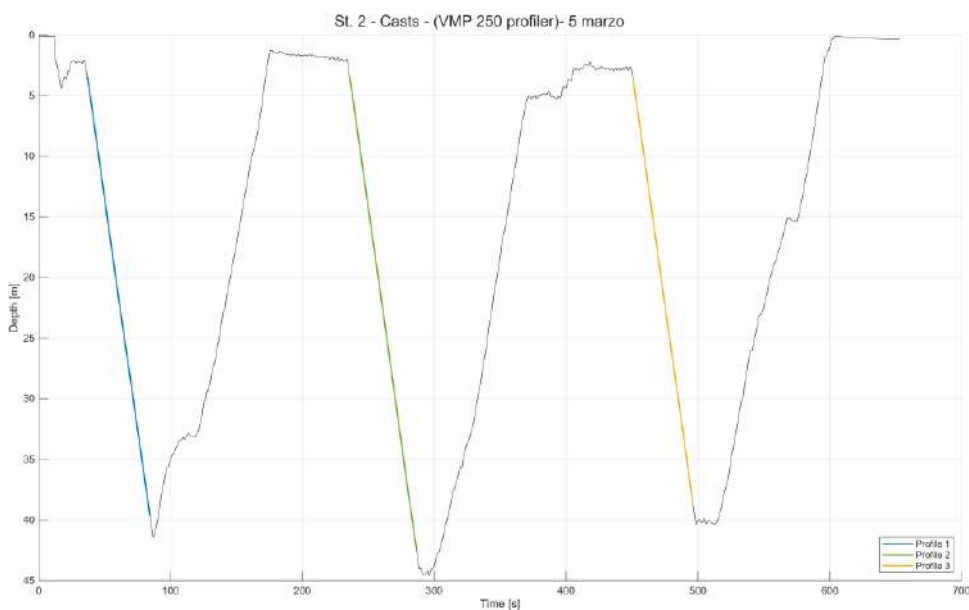


Figura 8. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 2, campaña 5 marzo 2025)

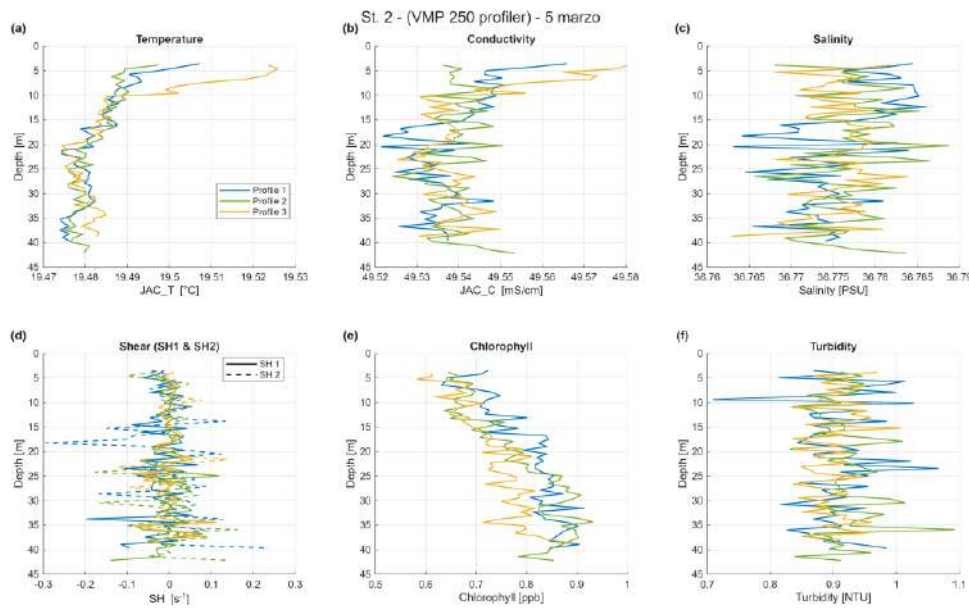


Figura 9. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 2, campaña 5 marzo 2025)

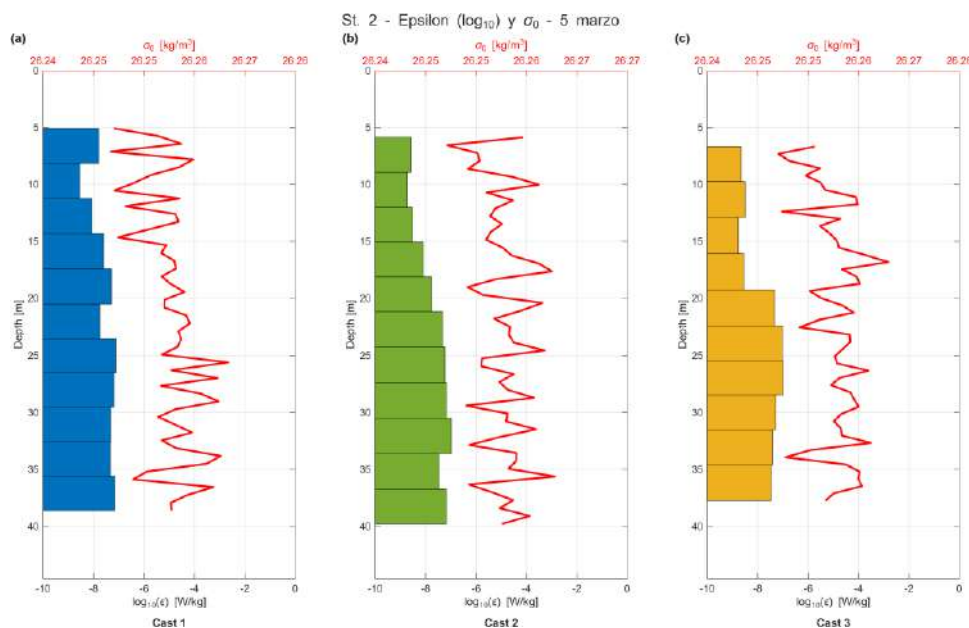


Figura 10. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 2, campaña 5 marzo 2025)

3.3. Estación 3

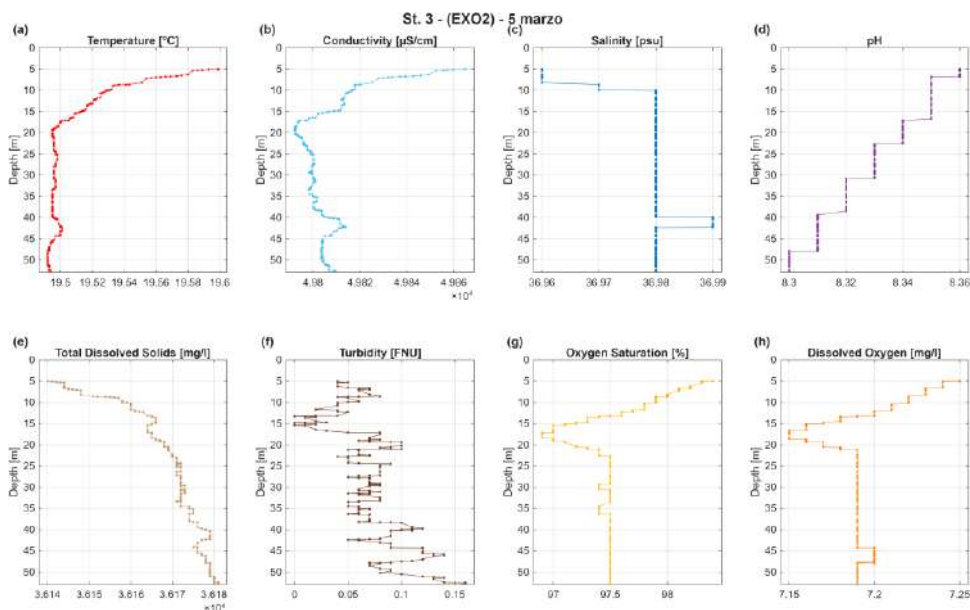


Figura 11. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 3, campaña 5 marzo 2025)

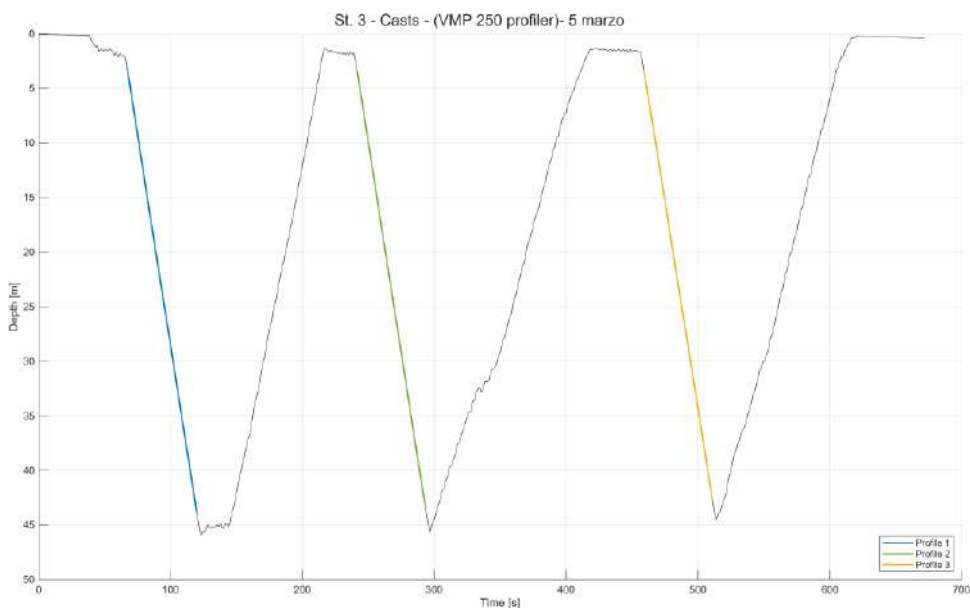


Figura 12. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 3, campaña 5 marzo 2025)

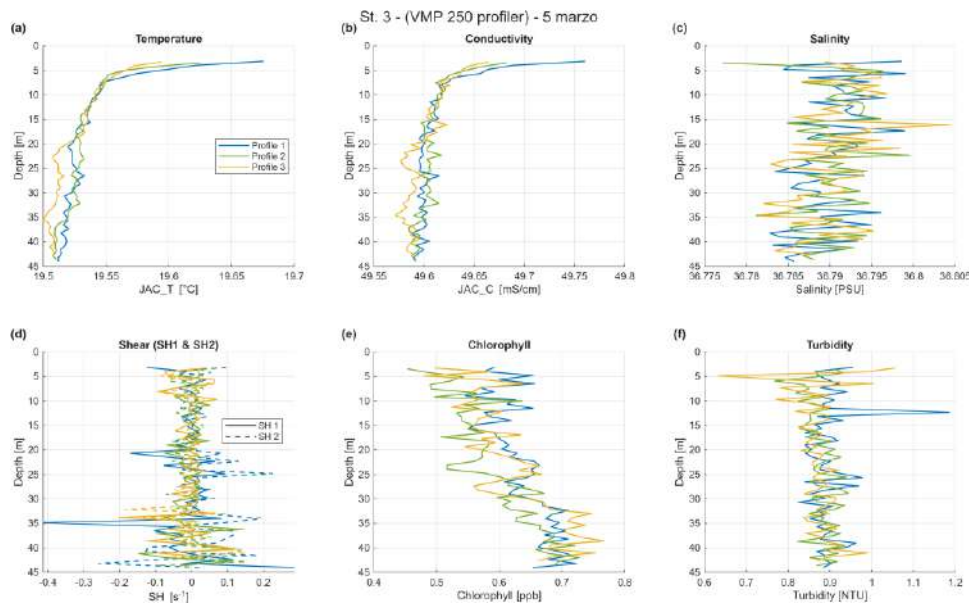


Figura 13. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 3, campaña 5 marzo 2025)

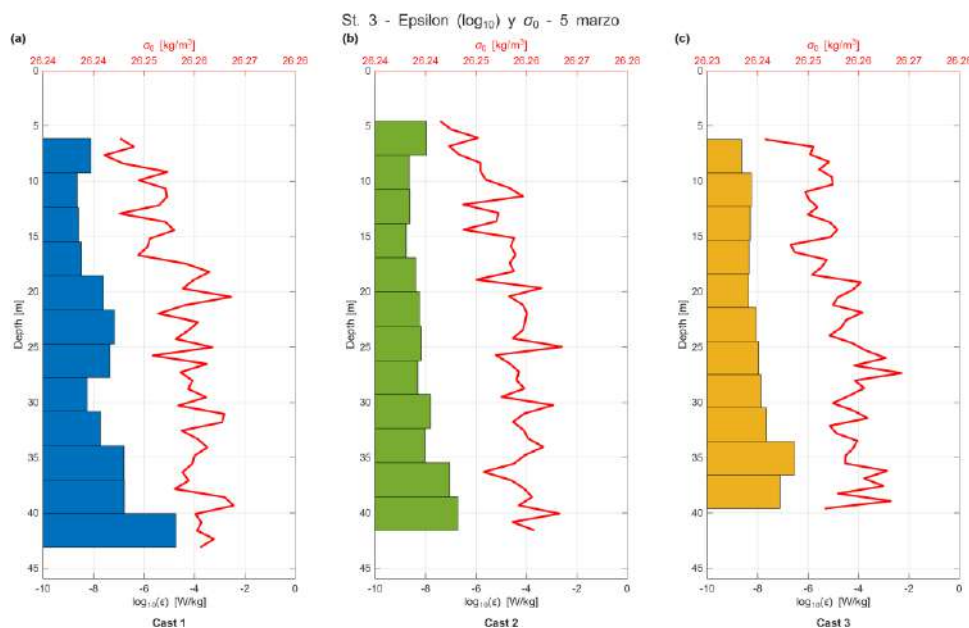


Figura 14. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 3, campaña 5 marzo 2025)

3.4. Estación 4

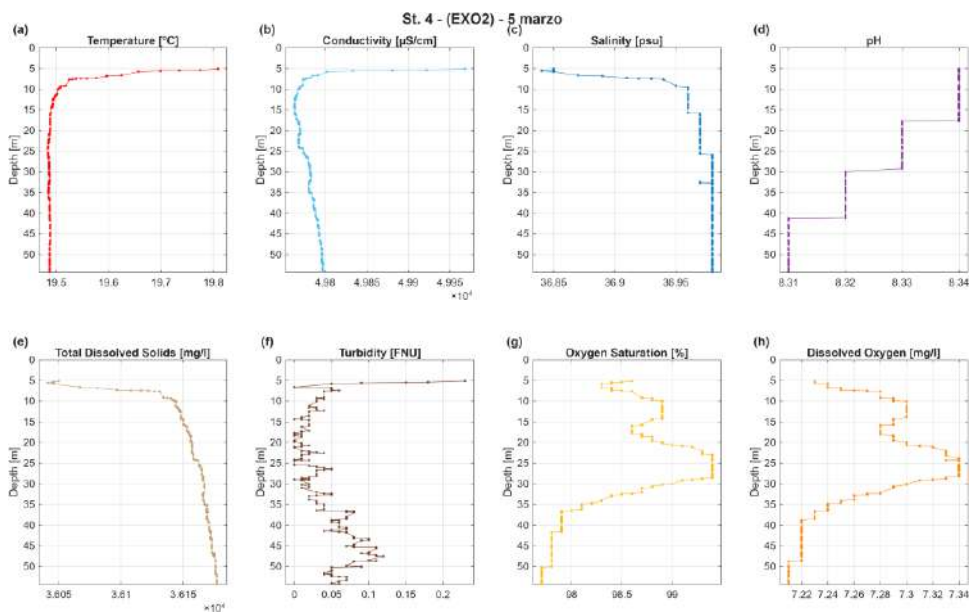


Figura 15. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 4, campaña 5 marzo 2025)

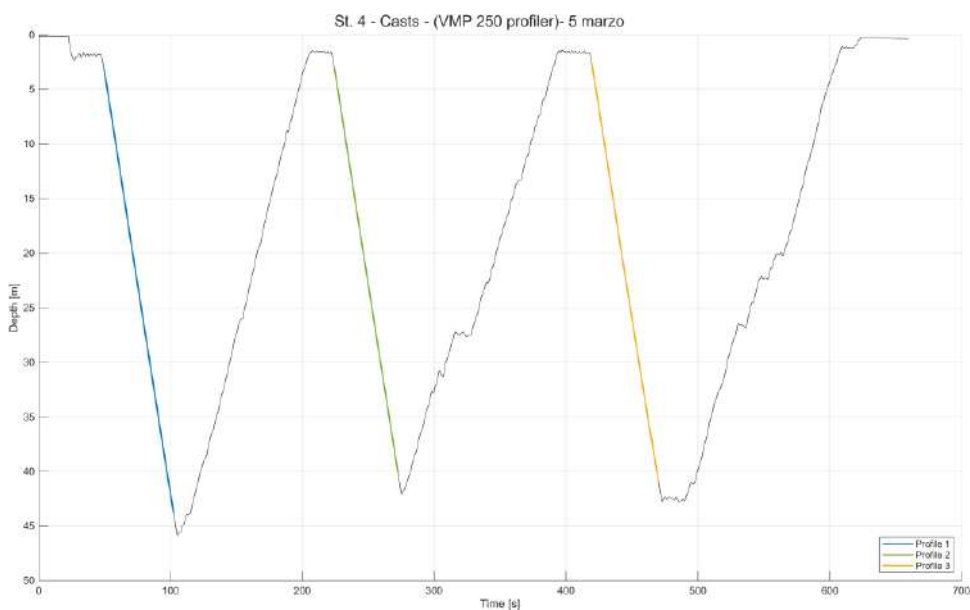


Figura 16. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 4, campaña 5 marzo 2025)

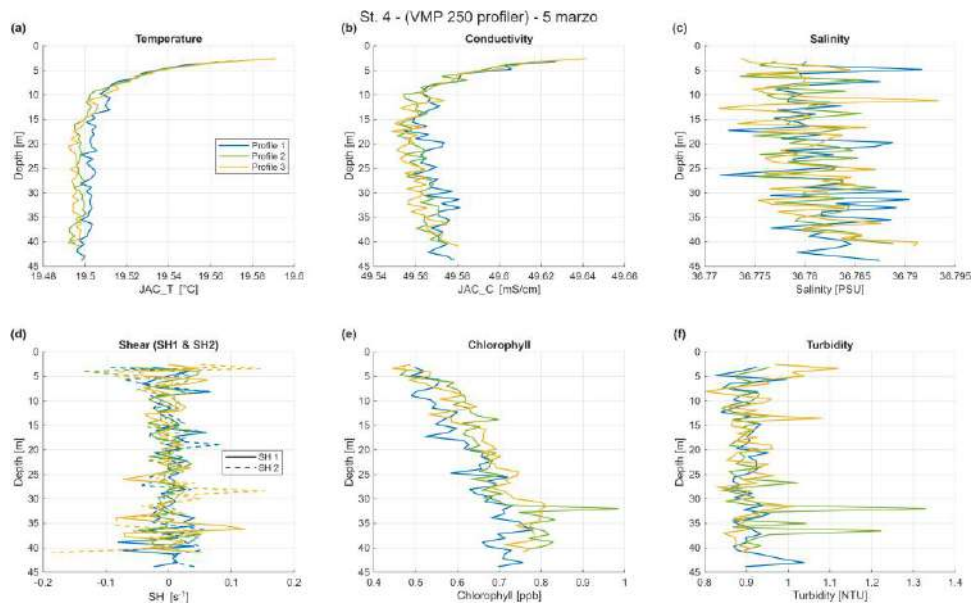


Figura 17. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 4, campaña 5 marzo 2025)

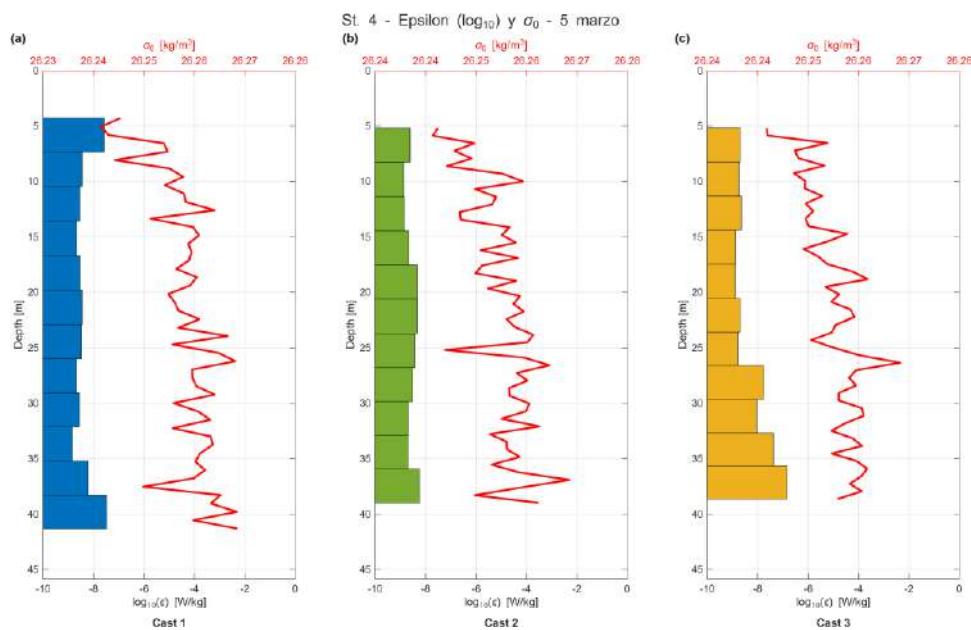


Figura 18. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 4, campaña 5 marzo 2025)

3.5. Estación 5

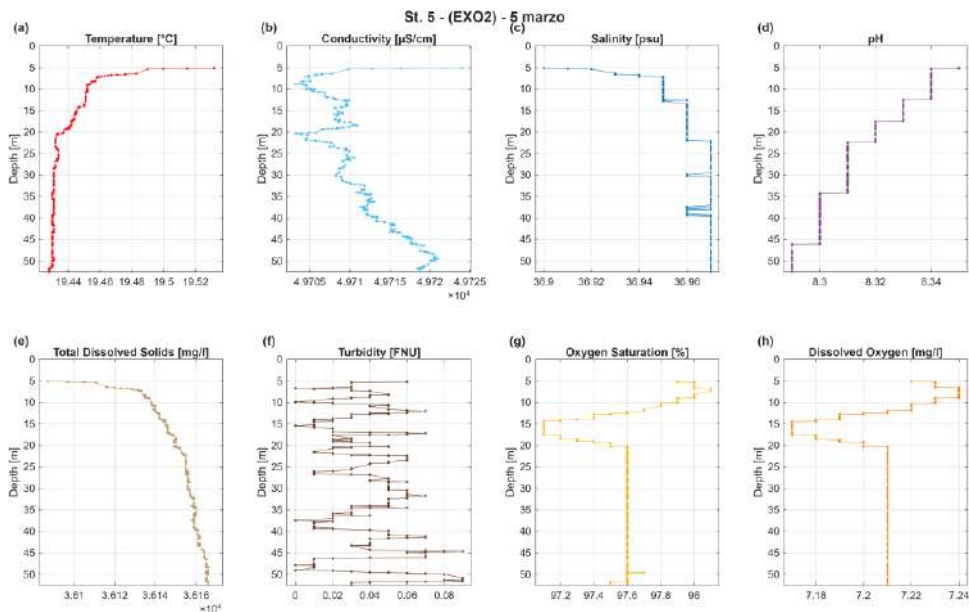


Figura 19. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 5, campaña 5 marzo 2025)

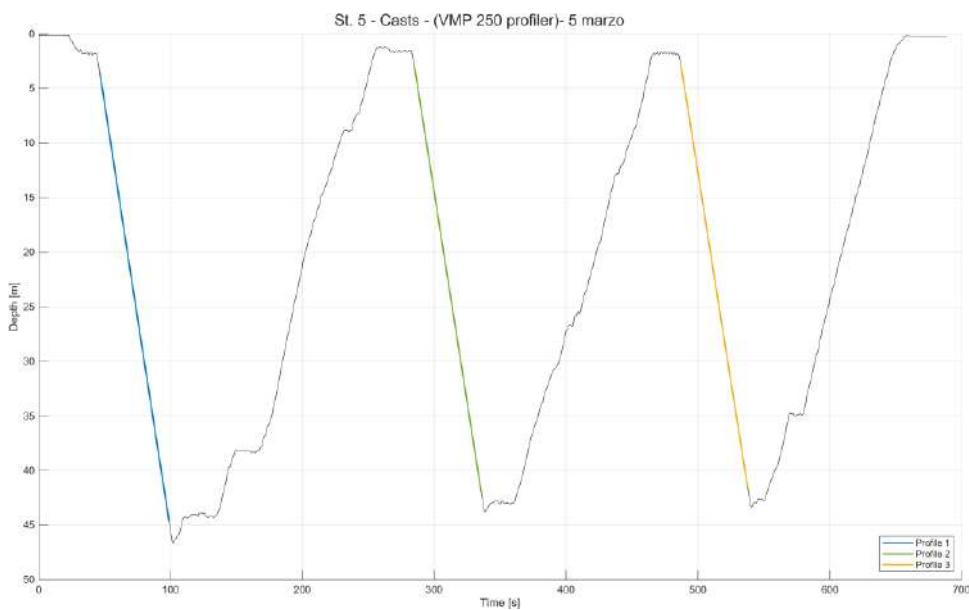


Figura 20. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 5, campaña 5 marzo 2025)

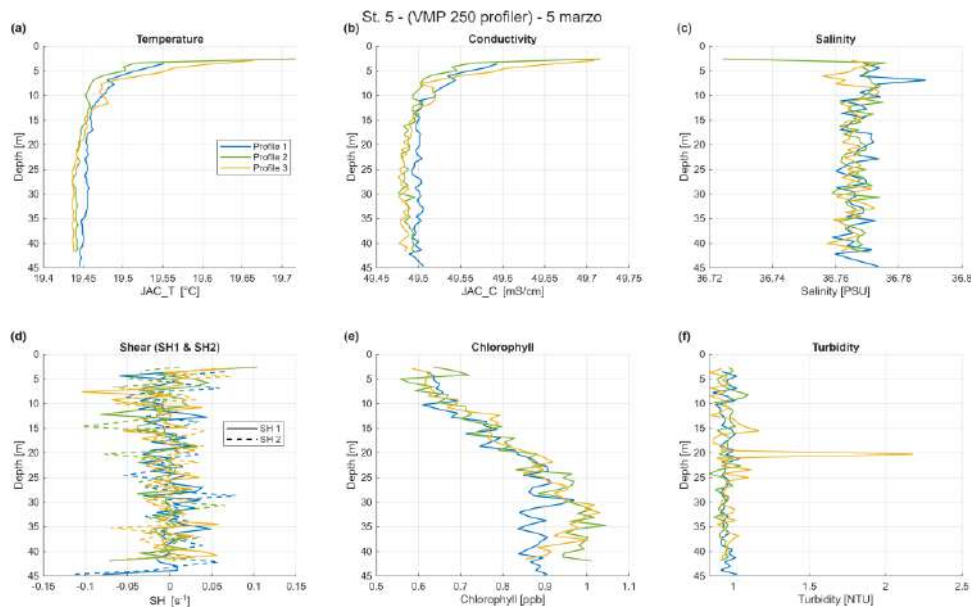


Figura 21. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 5, campaña 5 marzo 2025)

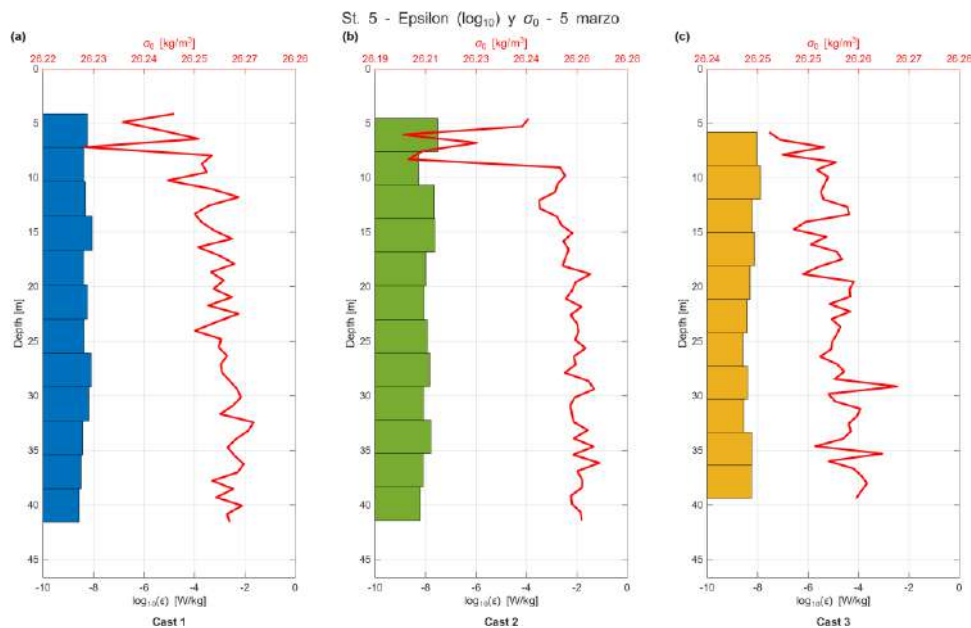


Figura 22. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 5, campaña 5 marzo 2025)

3.6. Estación 6

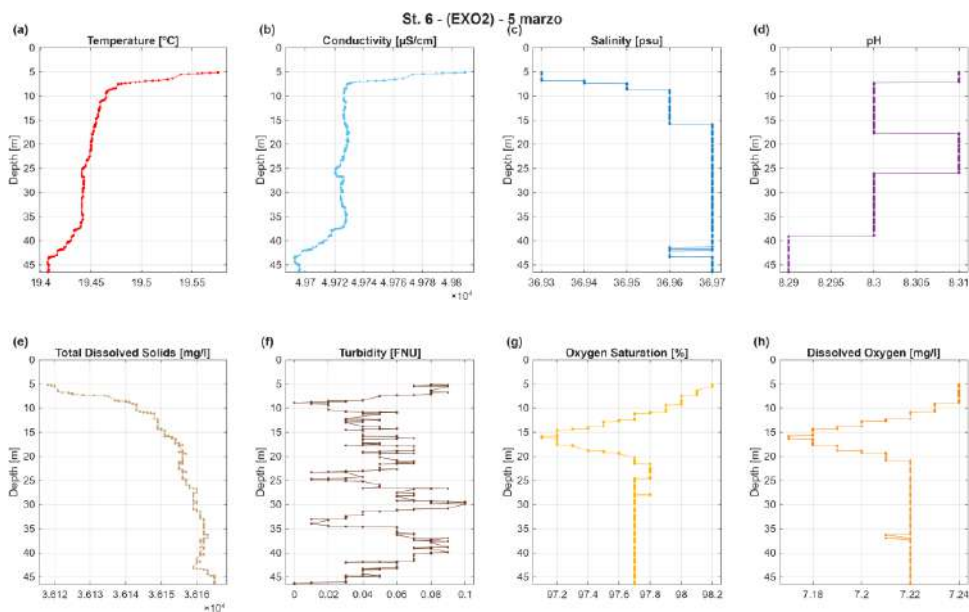


Figura 23. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 6, campaña 5 marzo 2025)

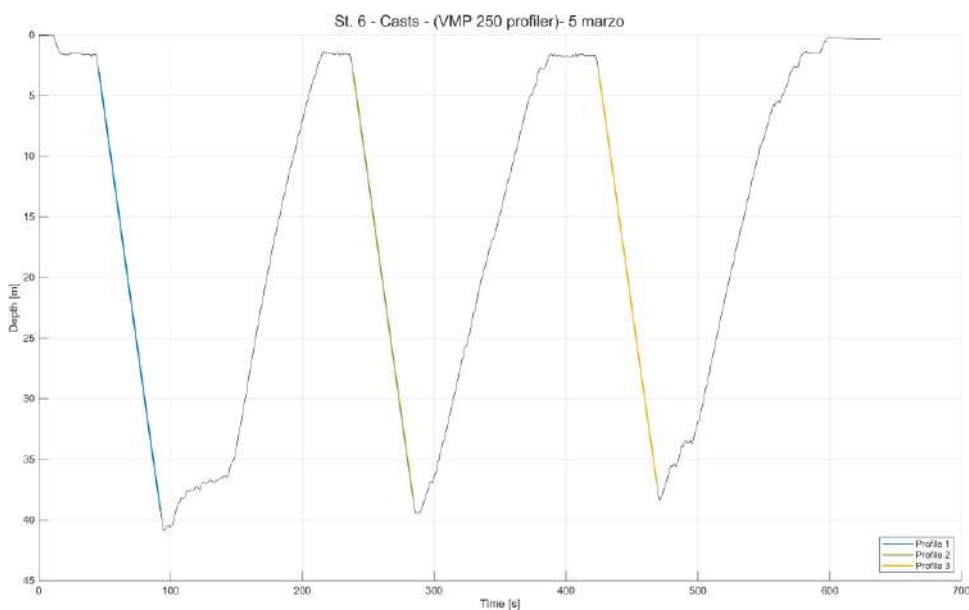


Figura 24. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 6, campaña 5 marzo 2025)

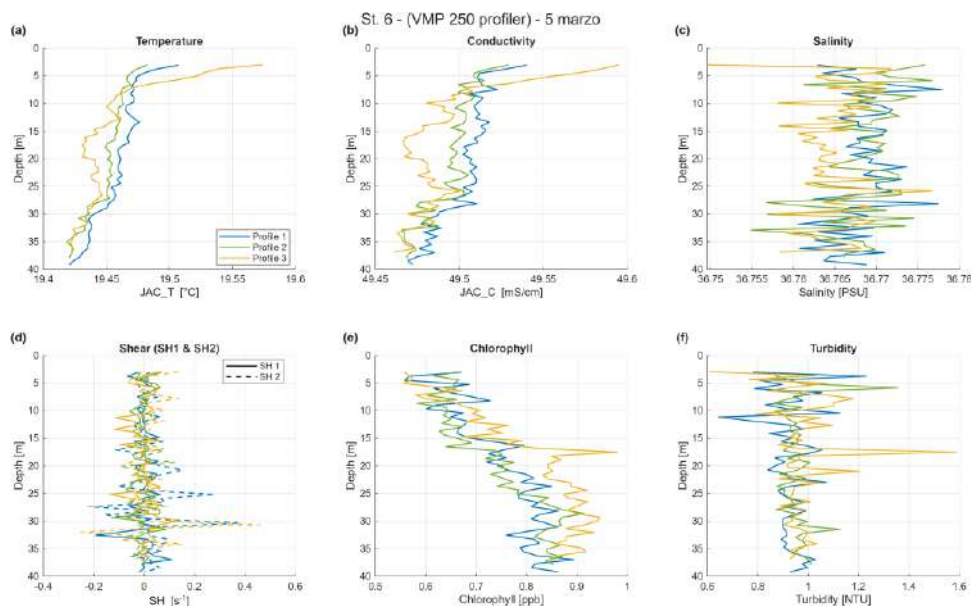


Figura 25. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 6, campaña 5 marzo 2025)

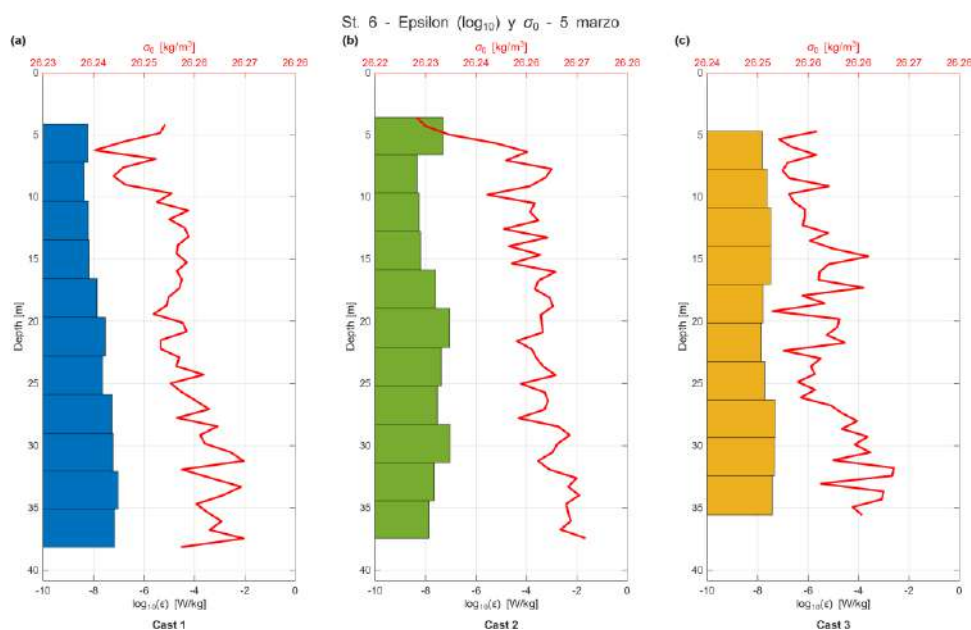


Figura 26. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 6, campaña 5 marzo 2025)

3.7. Estación 7

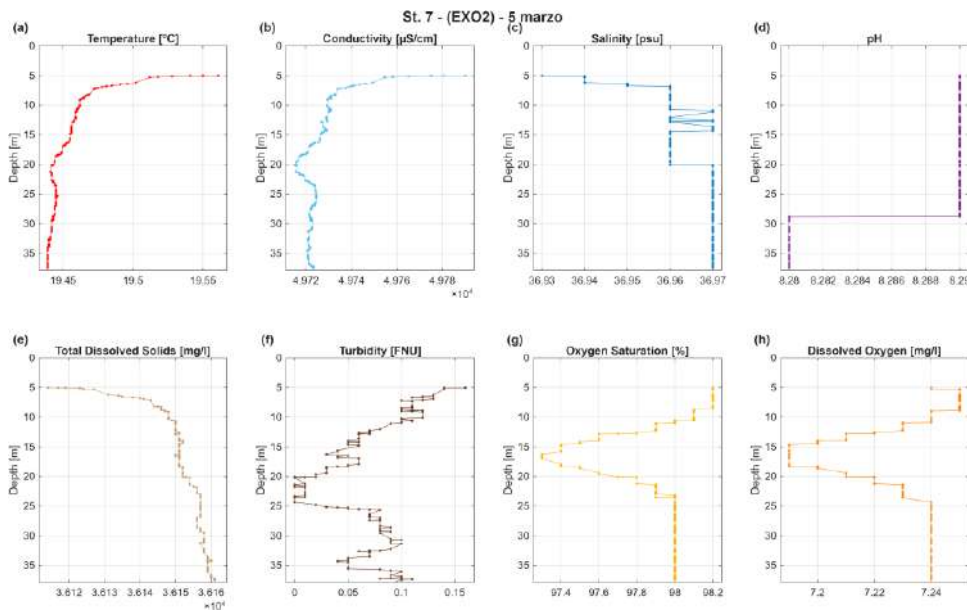


Figura 27. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 7, campaña 5 marzo 2025)

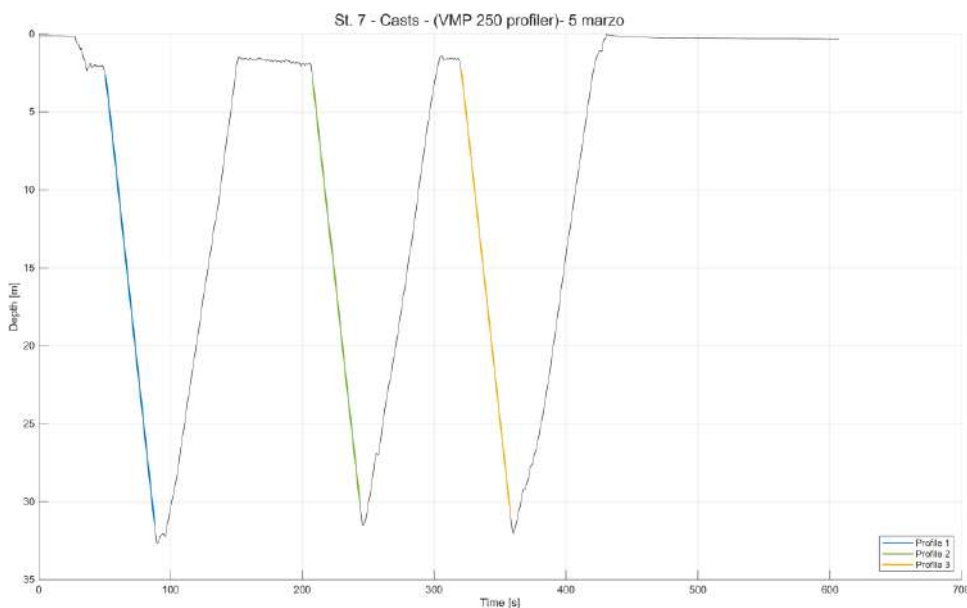


Figura 28. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 7, campaña 5 marzo 2025)

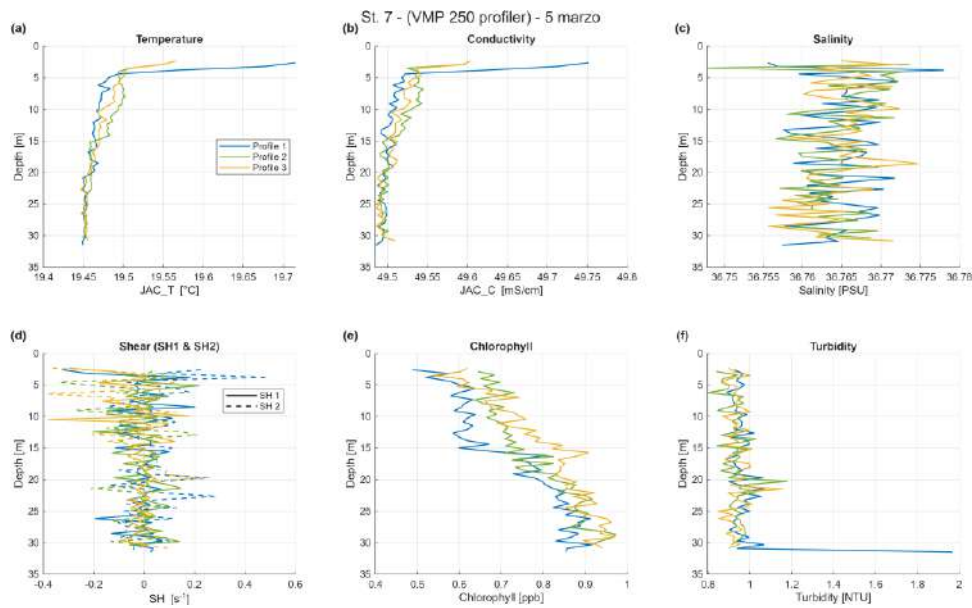


Figura 29. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 7, campaña 5 marzo 2025)

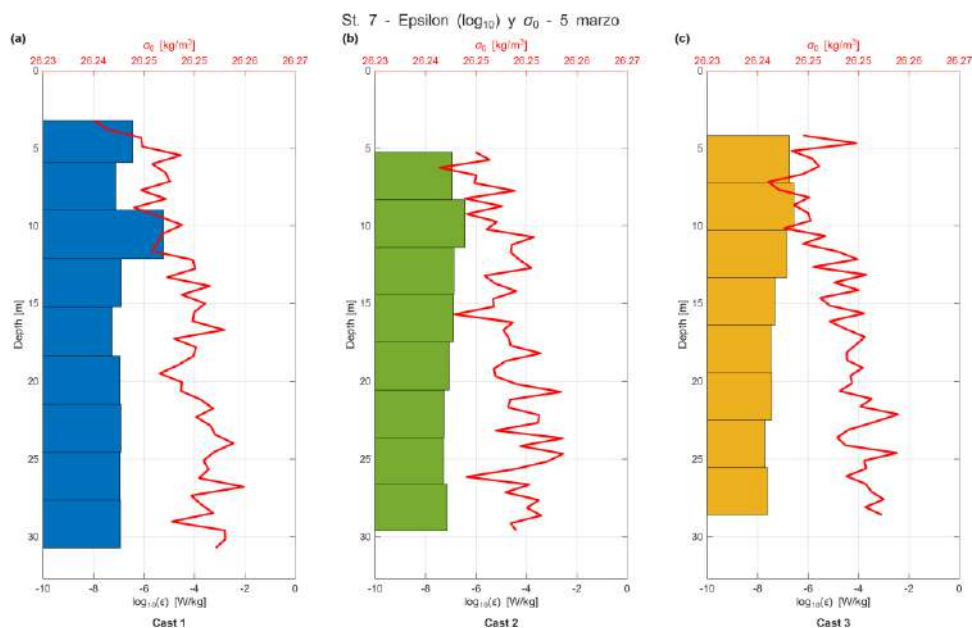


Figura 30. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 7, campaña 5 marzo 2025)

4. Resultados Campaña 7 abril 2025

La campaña realizada el 7 de abril de 2025 dio continuidad al muestreo iniciado en marzo, repitiéndose las estaciones St5 y St7 y ampliándose el muestreo a las estaciones St8 a St13. En todas ellas se desplegaron el VMP 250 y la EXO2. El viento alcanzó valores cercanos a 6,8 nudos y la altura de ola fue de aproximadamente 0,26 m, condiciones que no condicionaron el desarrollo del trabajo. La Figura 31 recoge el mapa de la zona de estudio con la localización de las estaciones y el trayecto seguido por el barco.

Las figuras se organizan de forma secuencial por estación, desde la St. 5 hasta la St. 13, excluyendo la St. 6.

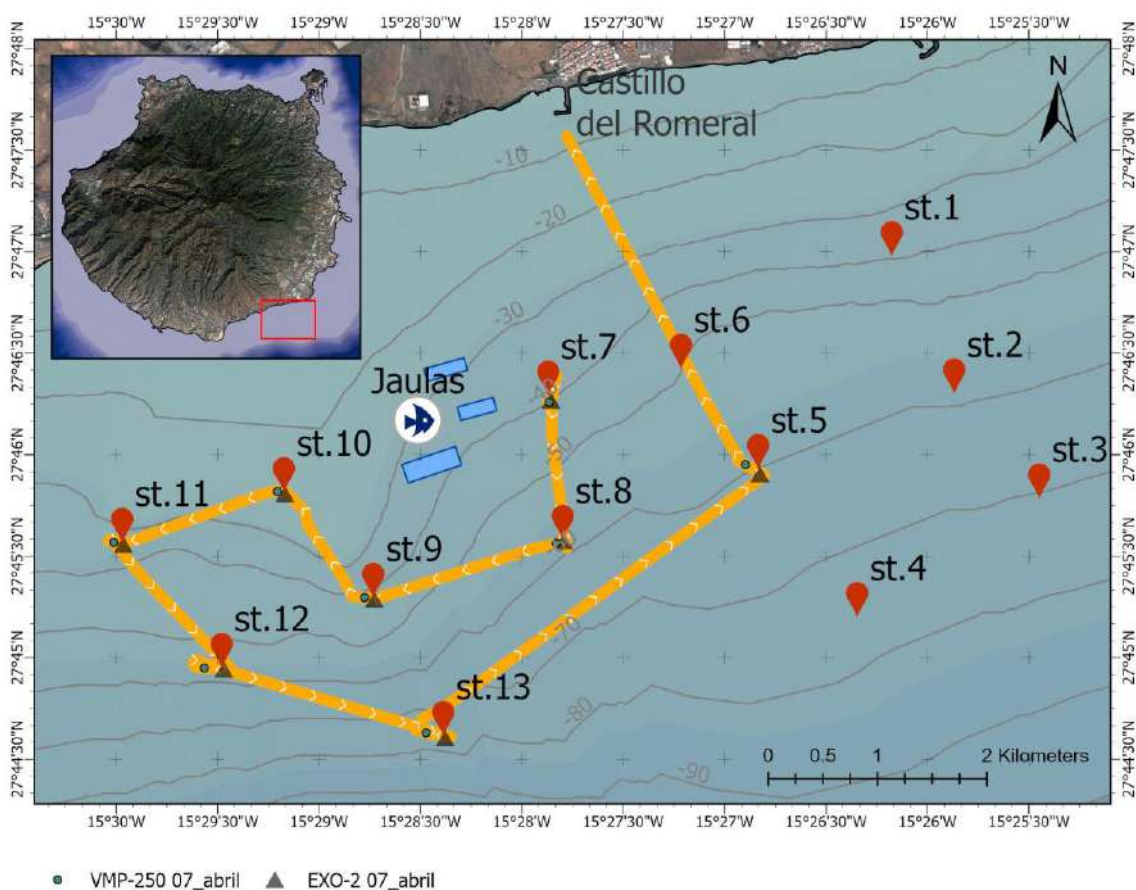


Figura 31. Mapa de la zona de estudio al sur de Gran Canaria. Los puntos rojos indican la ubicación de las estaciones de muestreo oceanográfico, mientras que los iconos de la leyenda muestran la posición exacta en la que se desplegó cada instrumento. Los polígonos azules representan las jaulas de acuicultura y la línea amarilla marca la trayectoria del barco durante la campaña del 7 abril 2025.

4.1. Estación 5

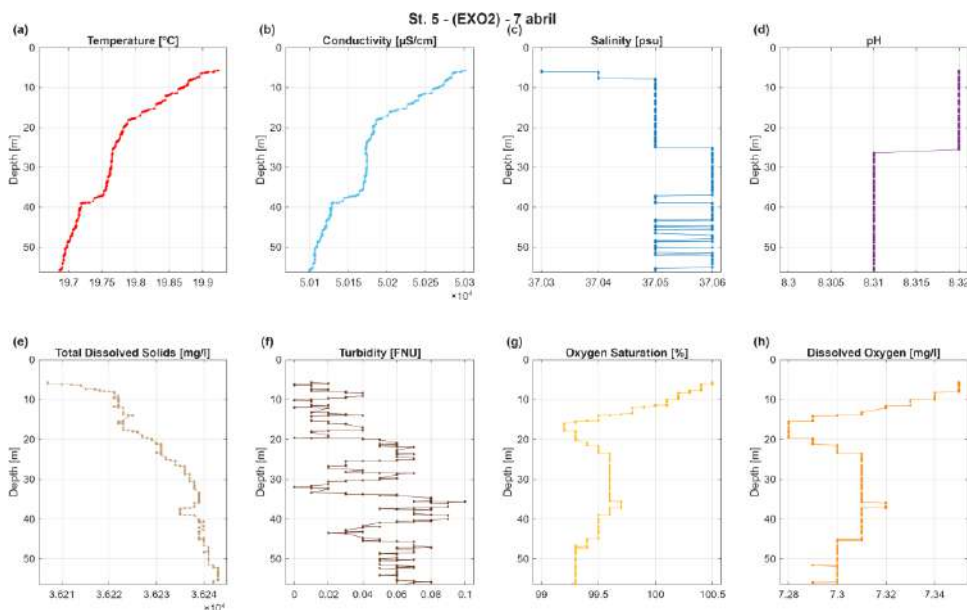


Figura 32. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 5, campaña 7 abril 2025)

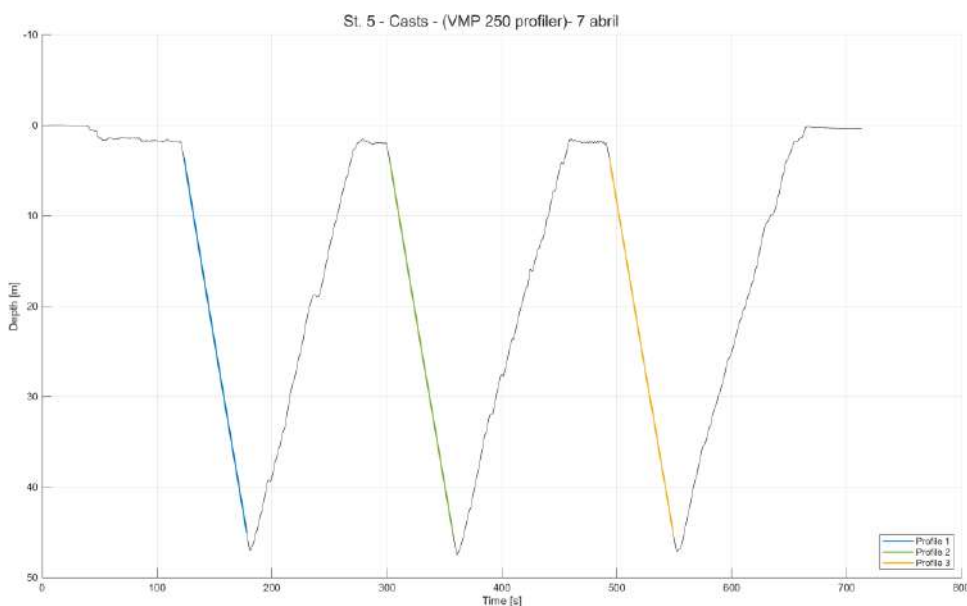


Figura 33. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 5, campaña 7 abril 2025)

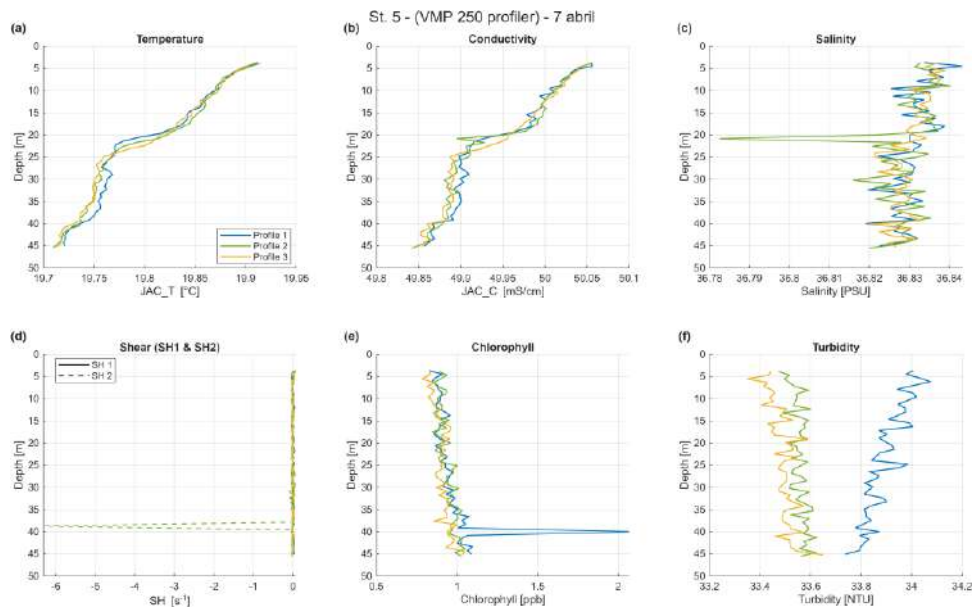


Figura 34. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 5, campaña 7 abril 2025)

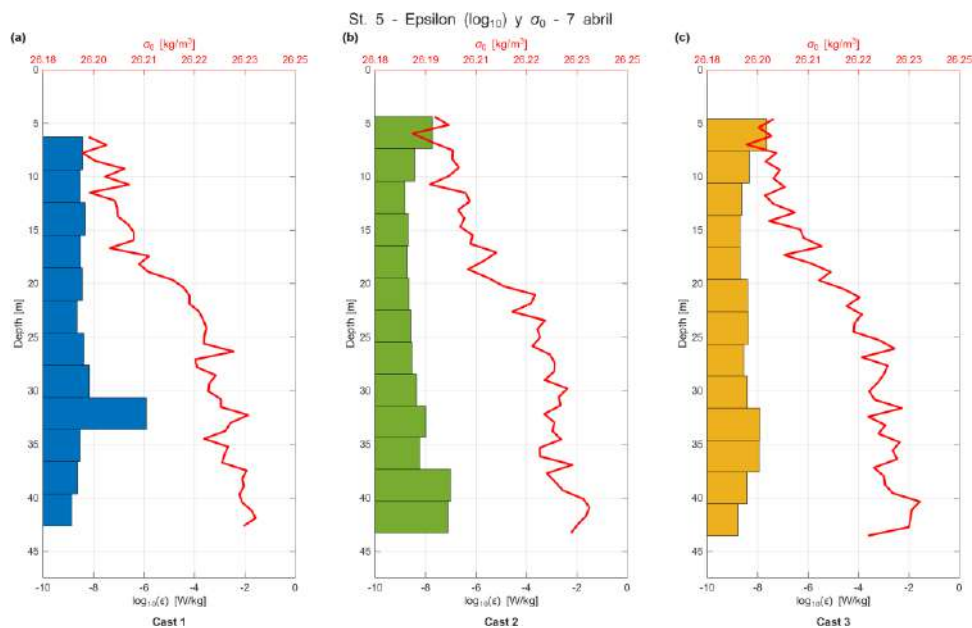


Figura 35. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 5, campaña 7 abril 2025)

4.2. Estación 7

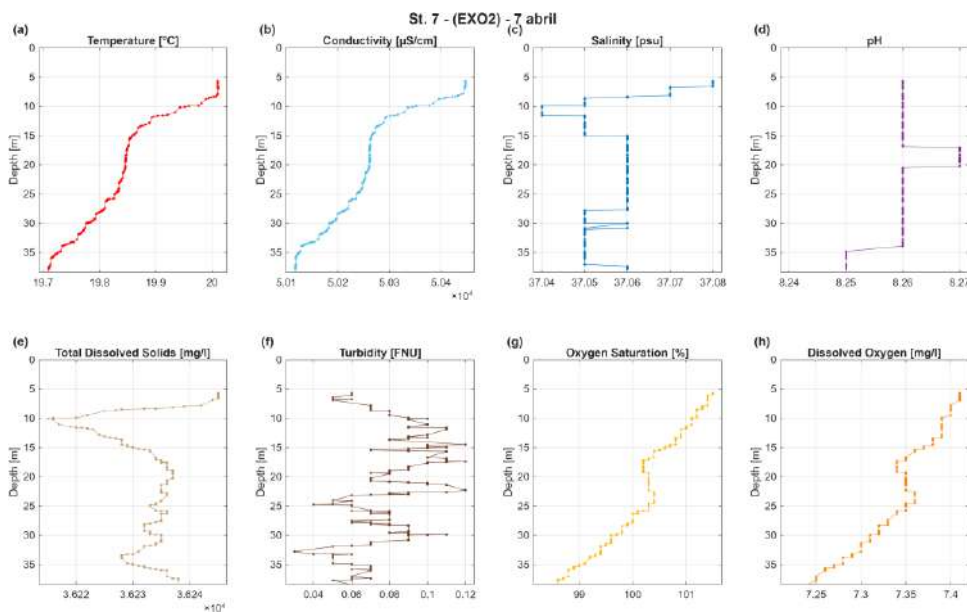


Figura 36. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 7, campaña 7 abril 2025)

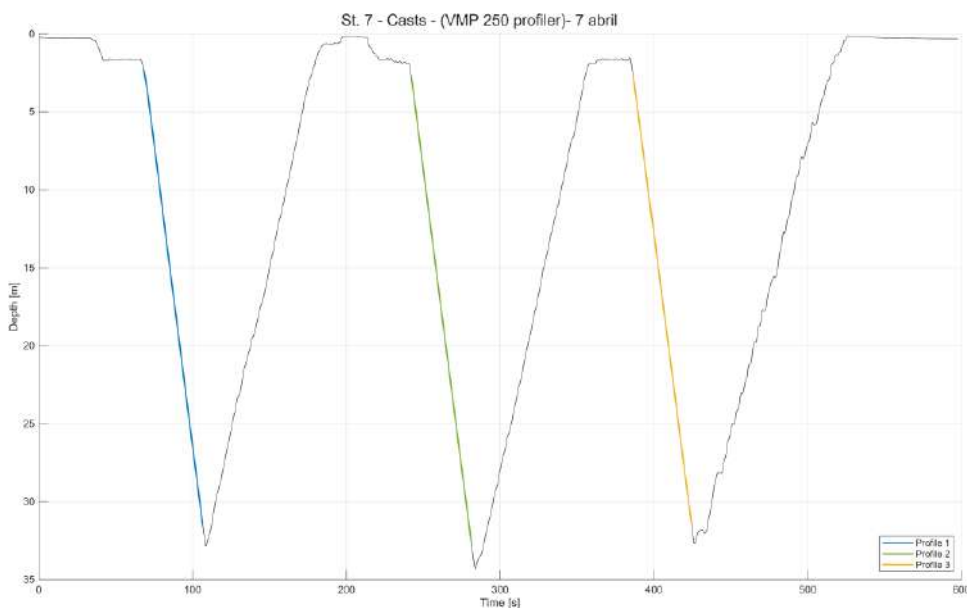


Figura 37. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 7, campaña 7 abril 2025)

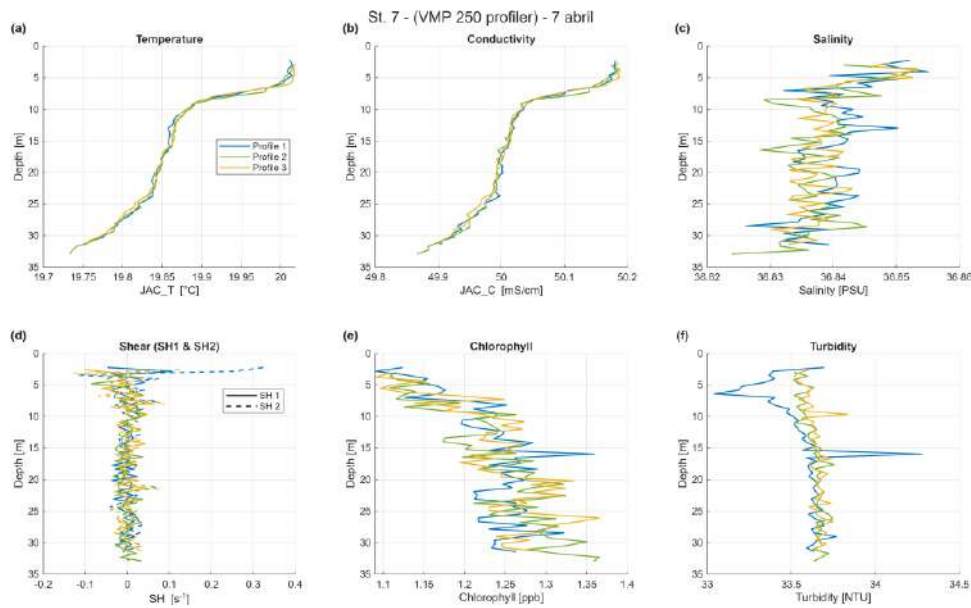


Figura 38. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 7, campaña 7 abril 2025)

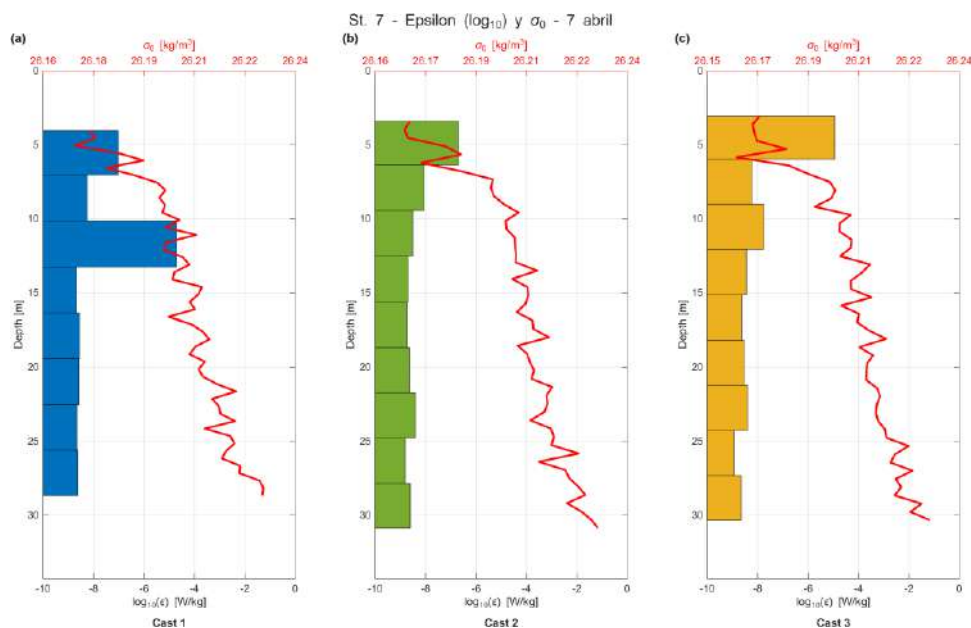


Figura 39. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 7, campaña 7 abril 2025)

4.3. Estación 8

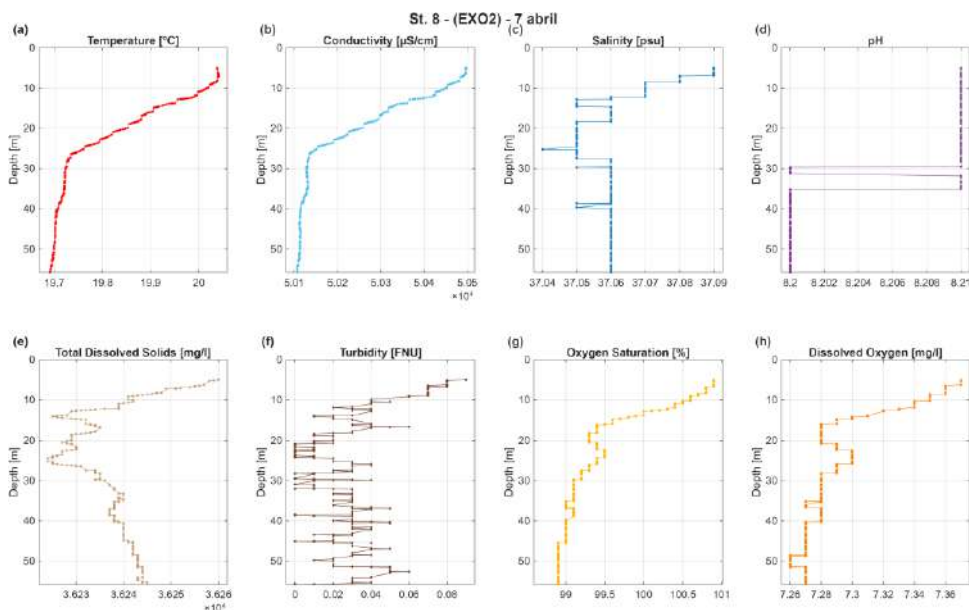


Figura 40. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 8, campaña 7 abril 2025)

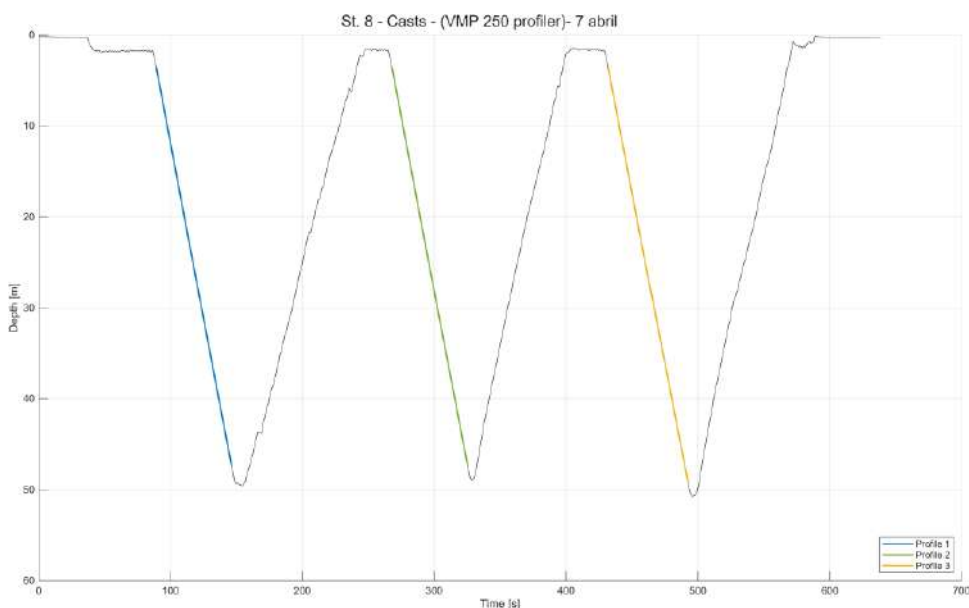


Figura 41. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 8, campaña 7 abril 2025)

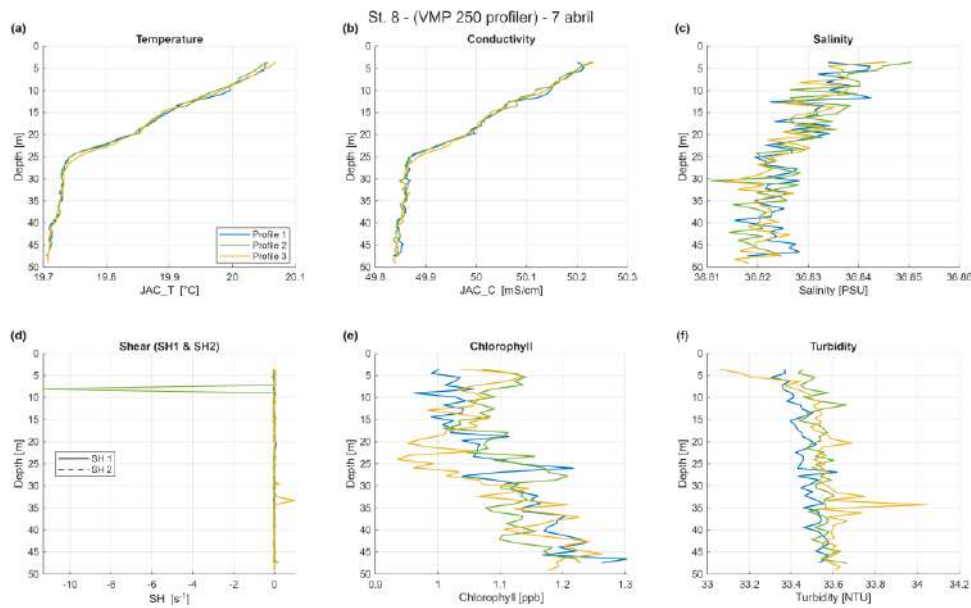


Figura 42. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 8, campaña 7 abril 2025)

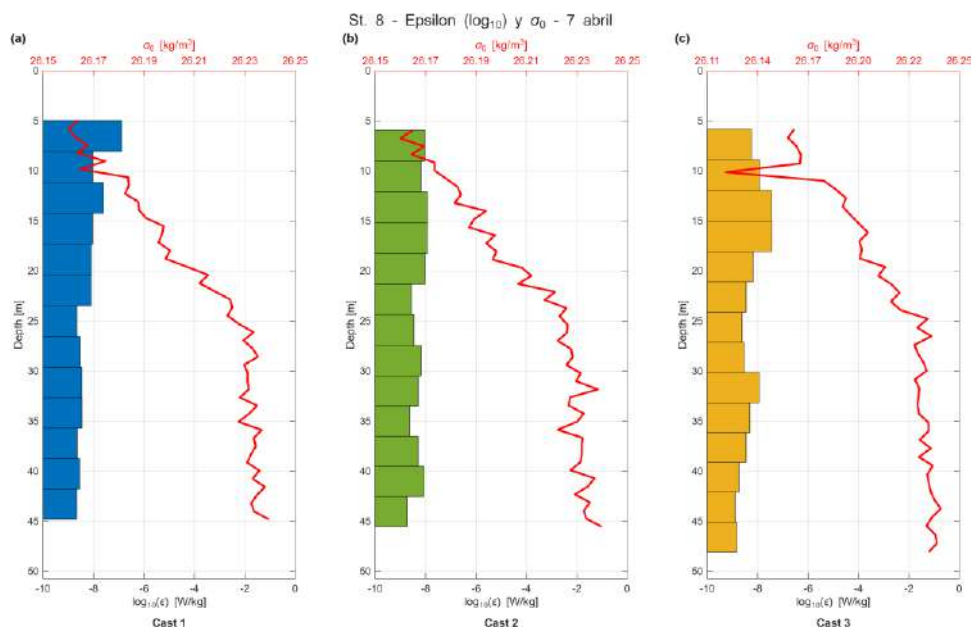


Figura 43. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 8, campaña 7 abril 2025)

4.4. Estación 9

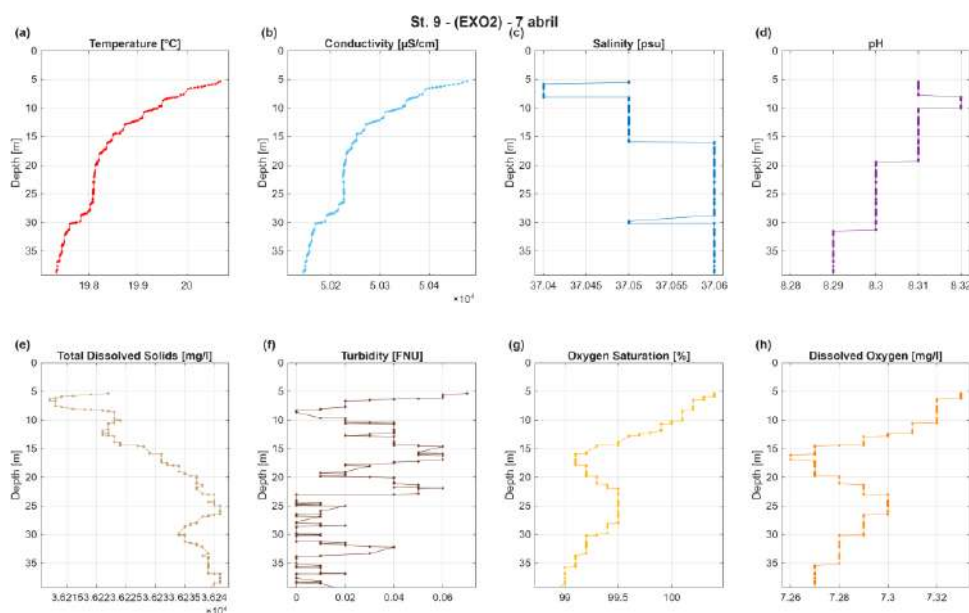


Figura 44. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 9, campaña 7 abril 2025)

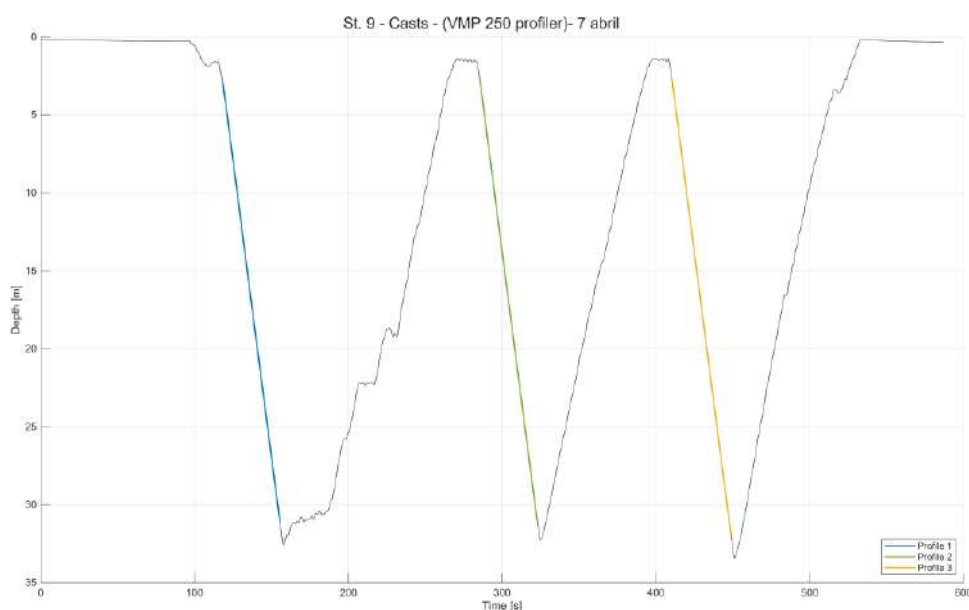


Figura 45. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 9, campaña 7 abril 2025)

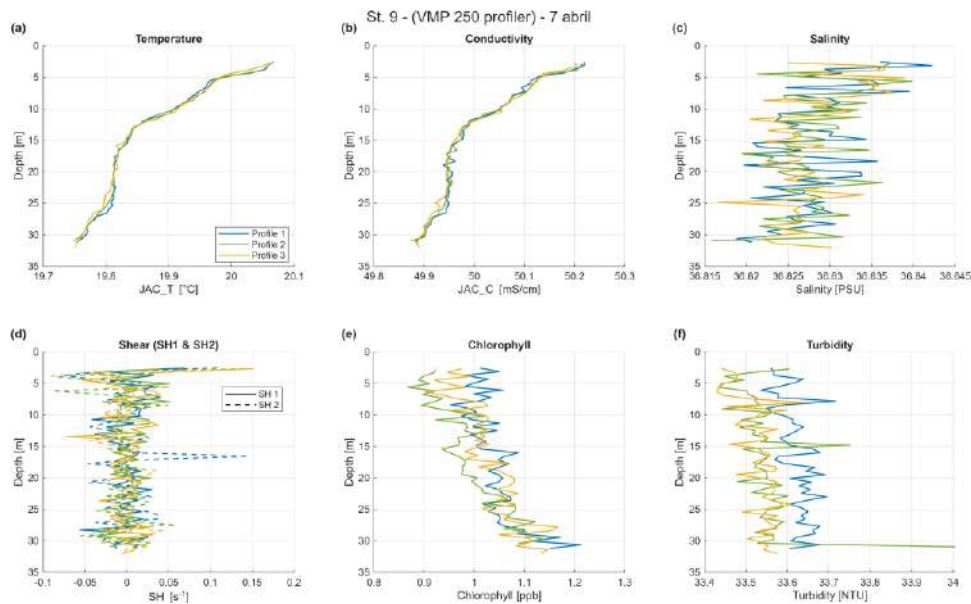


Figura 46. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 9, campaña 7 abril 2025)

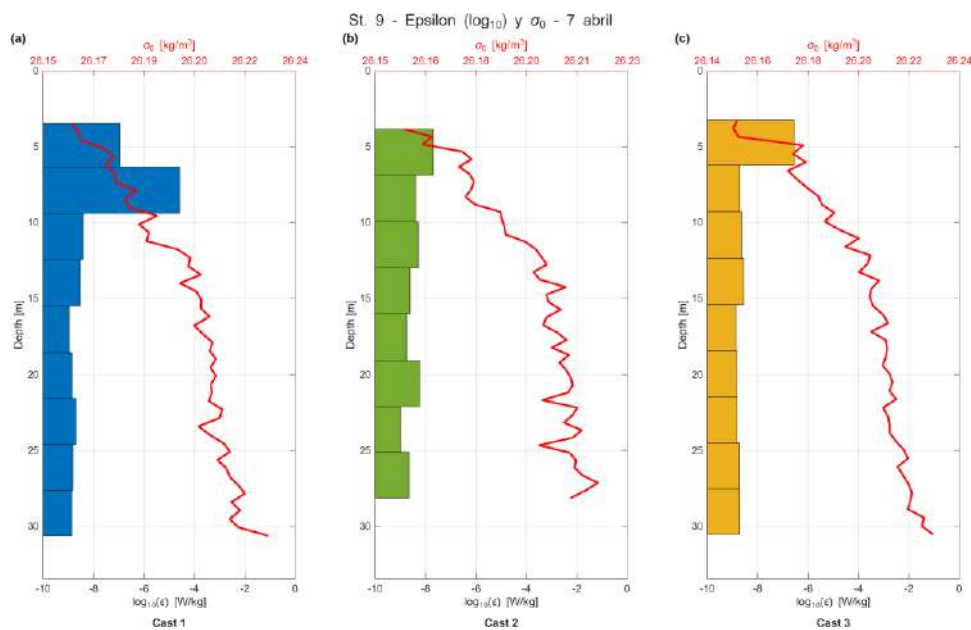


Figura 47. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 9, campaña 7 abril 2025)

4.5. Estación 10

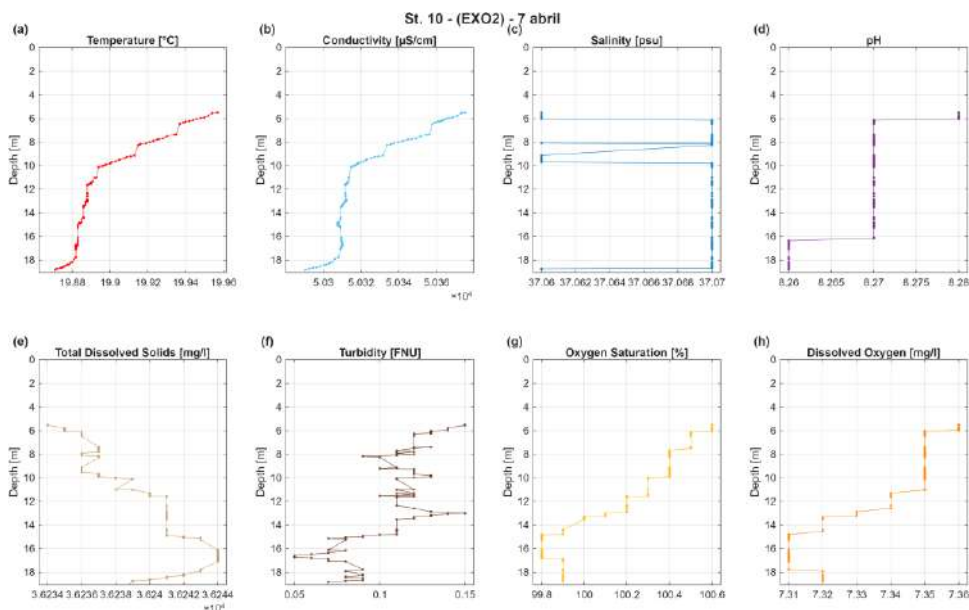


Figura 48. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 10, campaña 7 abril 2025)

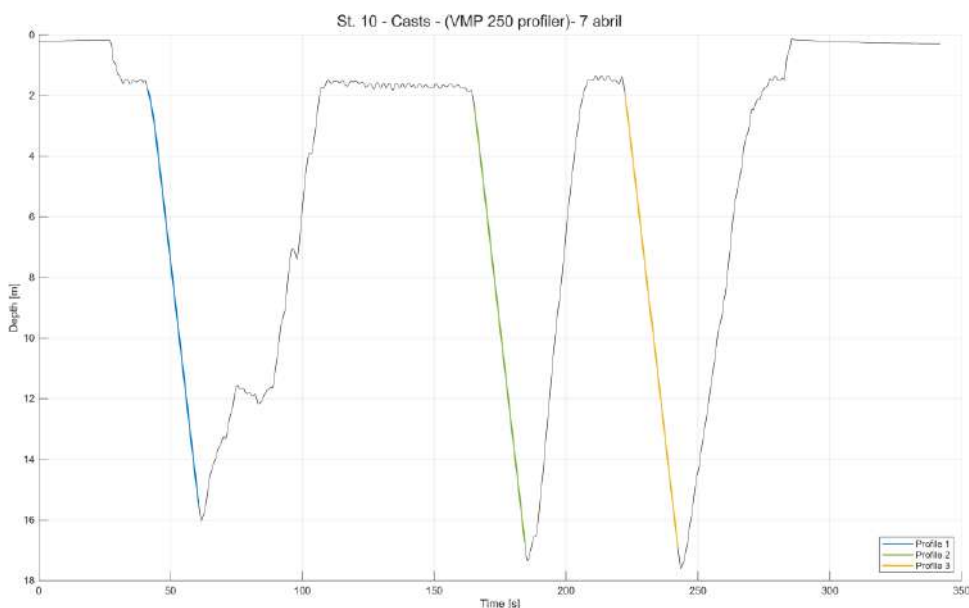


Figura 49. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 10, campaña 7 abril 2025)

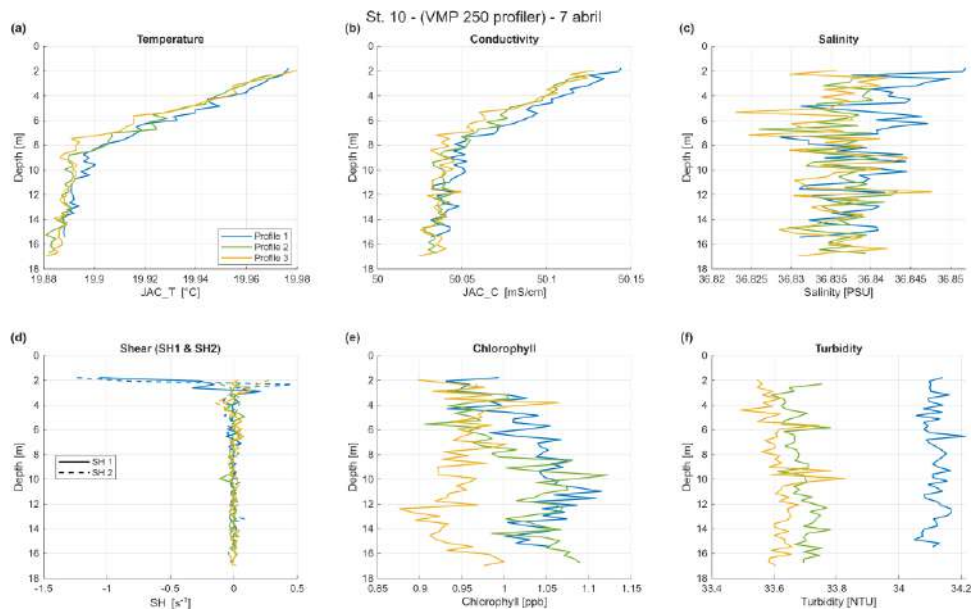


Figura 50. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 10, campaña 7 abril 2025)

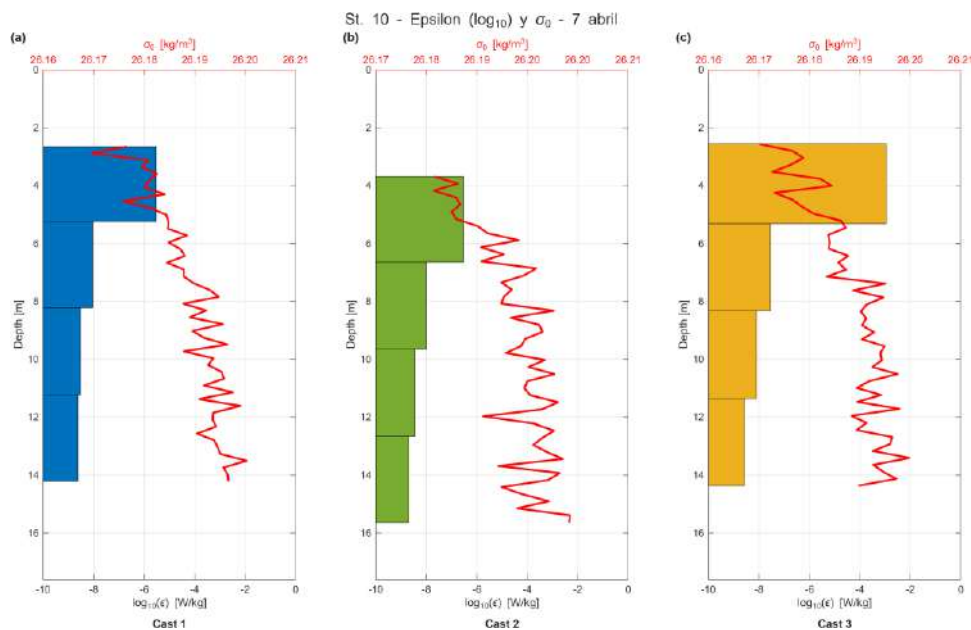


Figura 51. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 10, campaña 7 abril 2025)

4.6. Estación 11

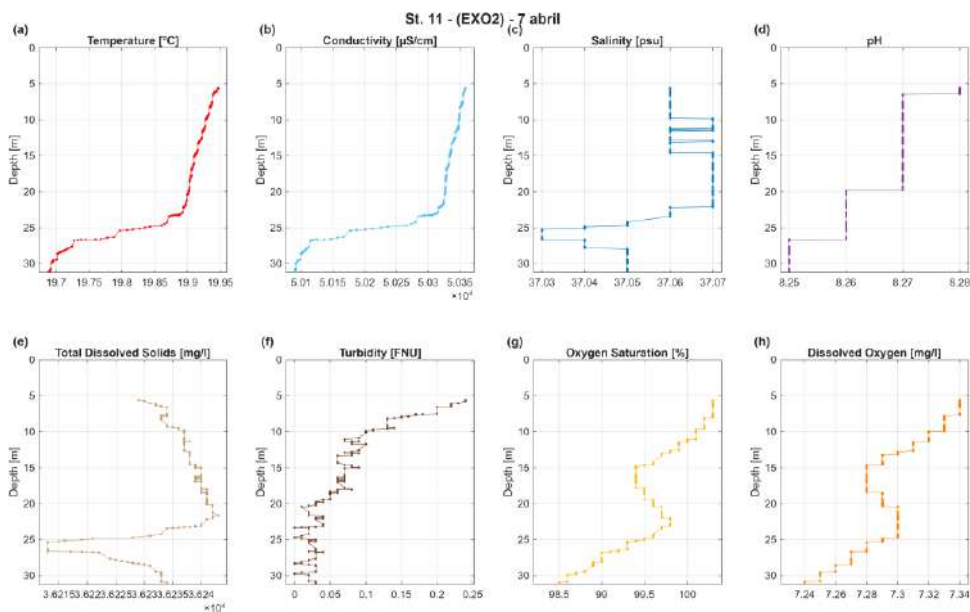


Figura 52. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 11, campaña 7 abril 2025)

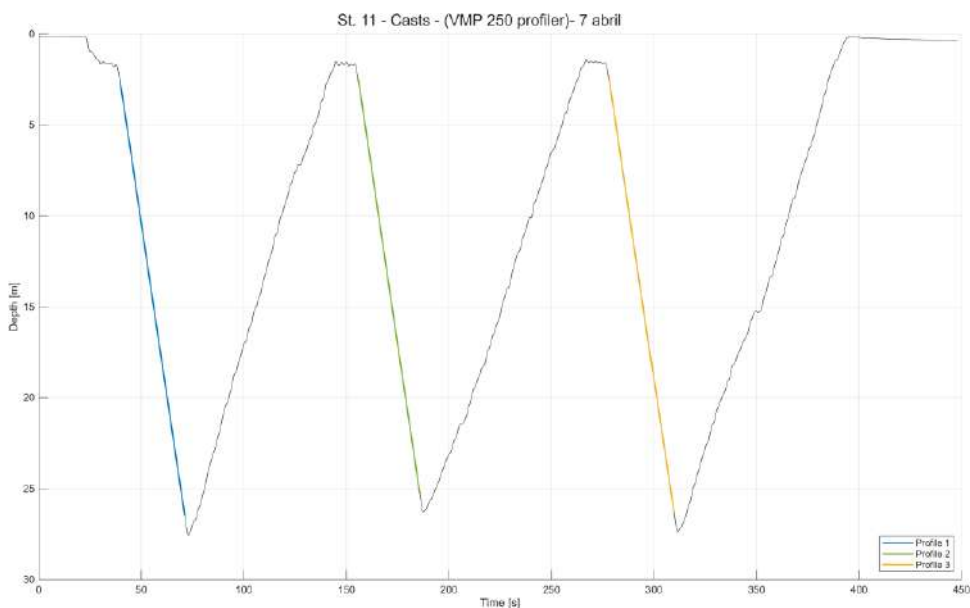


Figura 53. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 11, campaña 7 abril 2025)

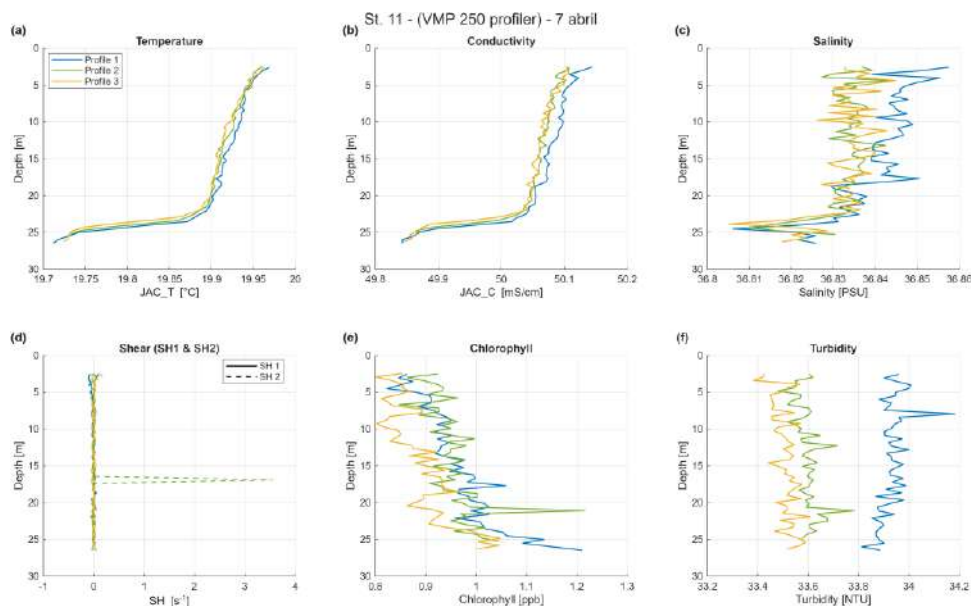


Figura 54. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 11, campaña 7 abril 2025)

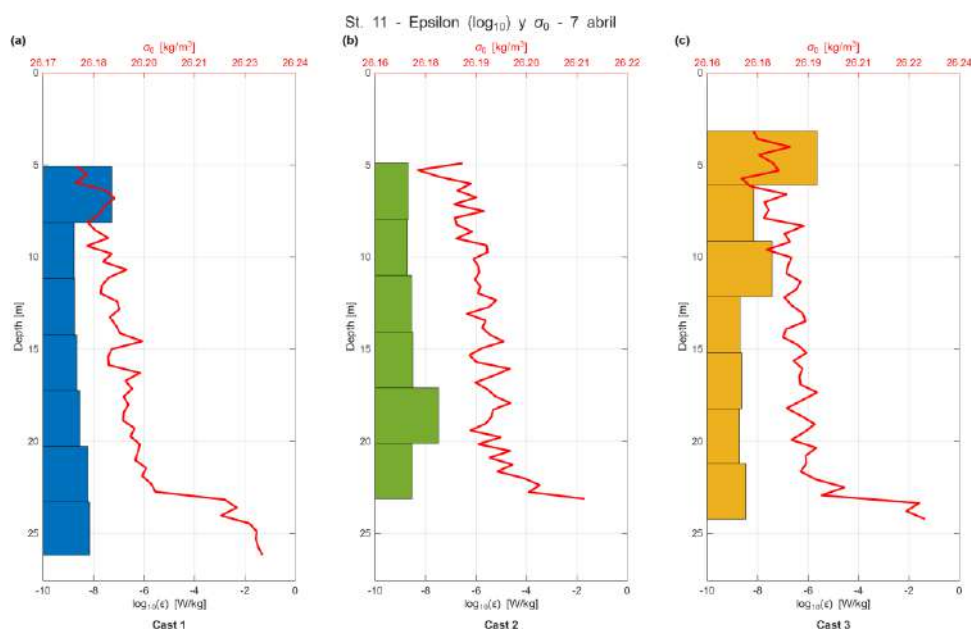


Figura 55. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 11, campaña 7 abril 2025)

4.7. Estación 12

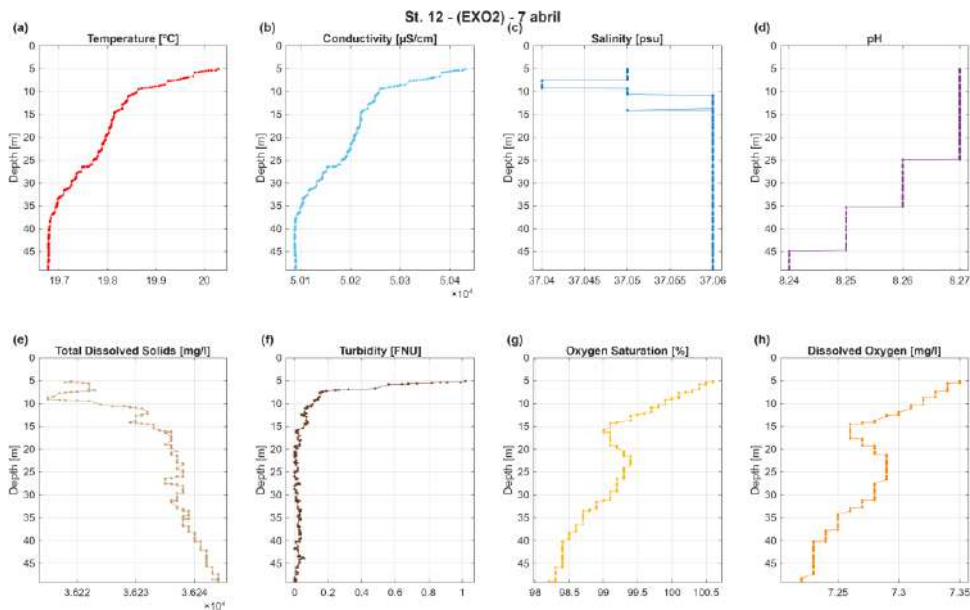


Figura 56. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 12, campaña 7 abril 2025)

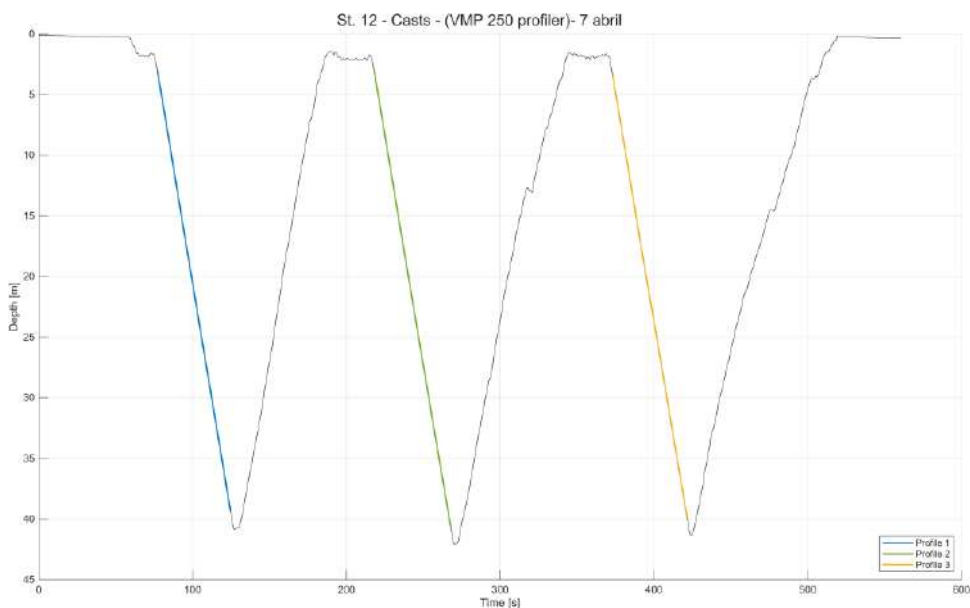


Figura 57. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 12, campaña 7 abril 2025)

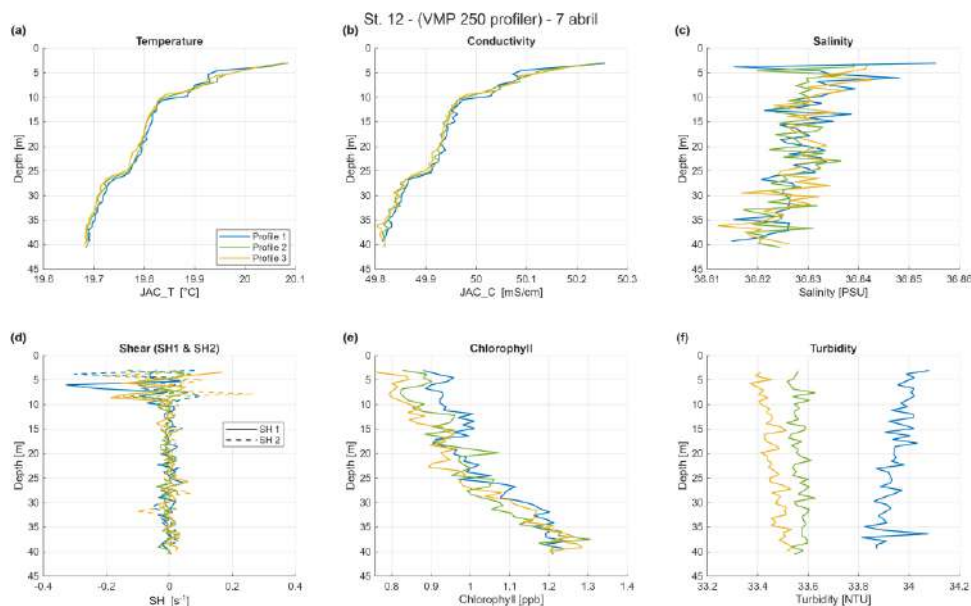


Figura 58. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 12, campaña 7 abril 2025)

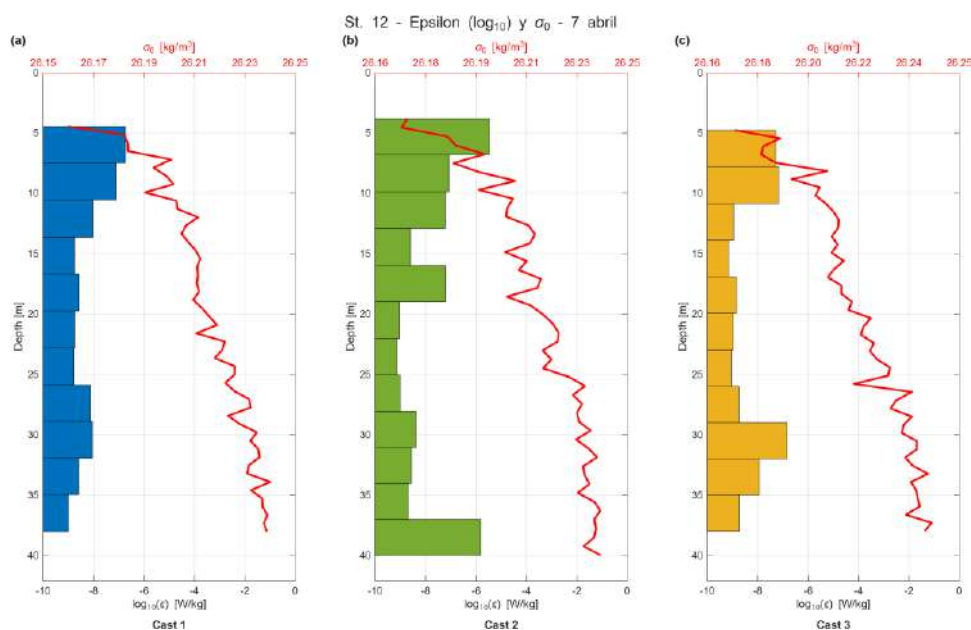


Figura 59. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 12, campaña 7 abril 2025)

4.8. Estación 13

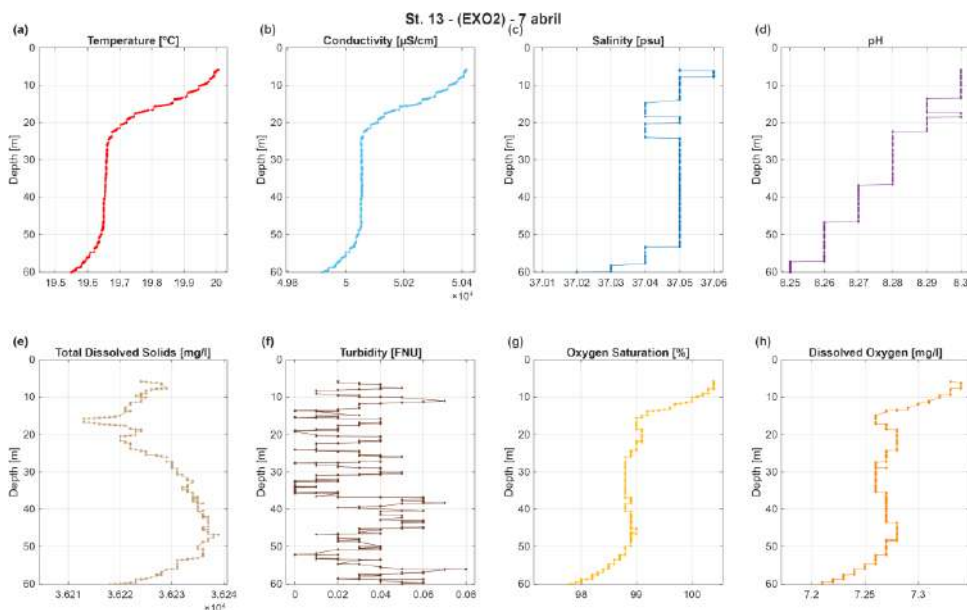


Figura 60. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 13, campaña 7 abril 2025)

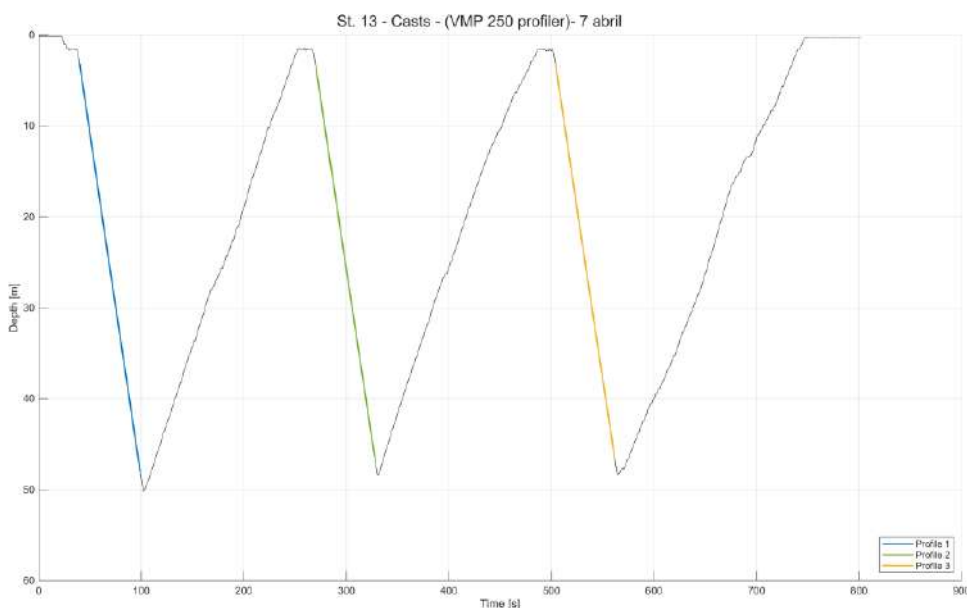


Figura 61. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 13, campaña 7 abril 2025)

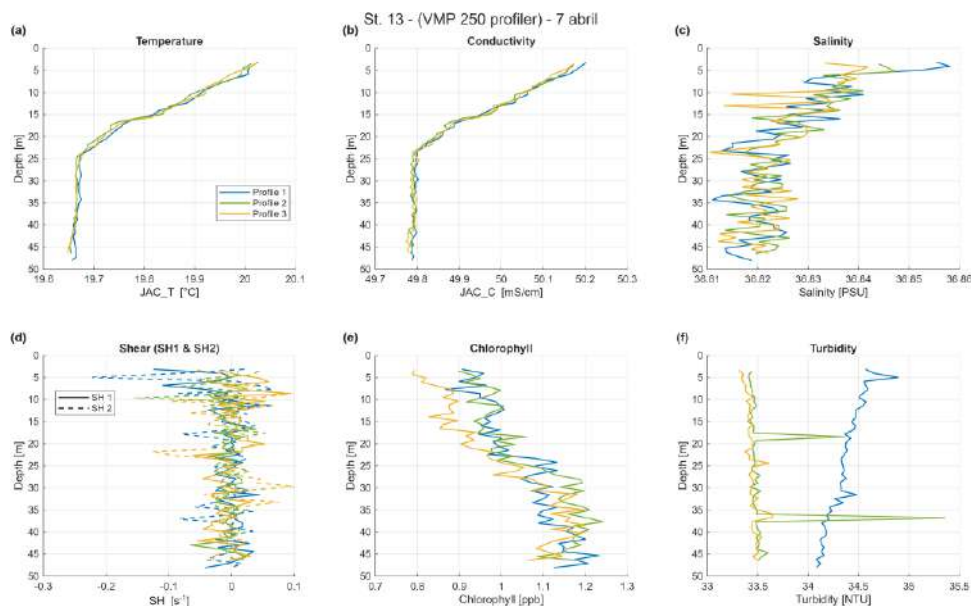


Figura 62. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 13, campaña 7 abril 2025)

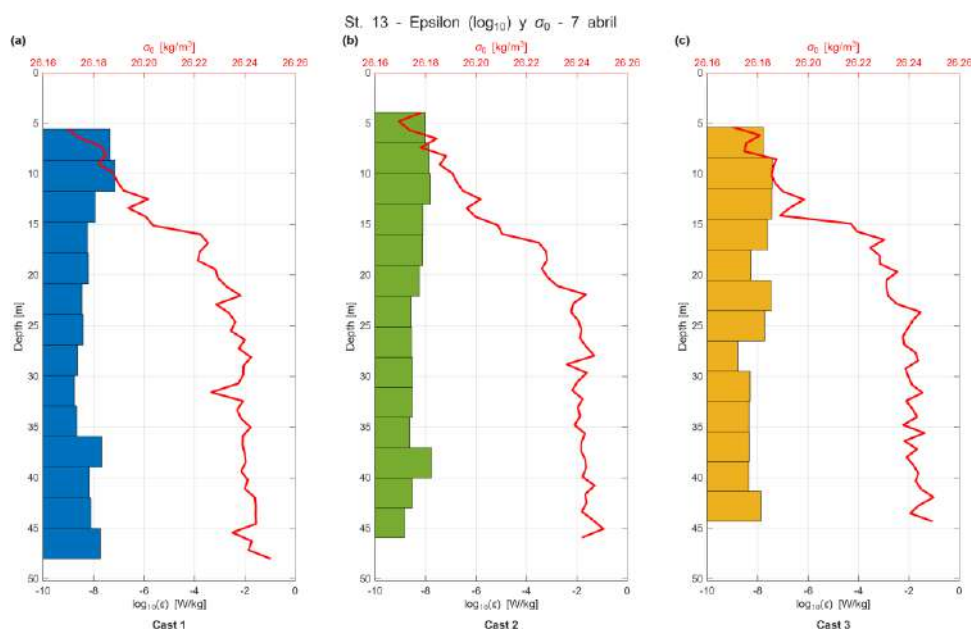


Figura 63. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 13, campaña 7 abril 2025)

5. Resultados Campaña 30 junio 2025

Durante la campaña del 30 de junio de 2025 se muestrearon las estaciones St1 a St8, manteniéndose el uso del VMP 250 y la sonda EXO2 en cada estación. El estado del mar estuvo caracterizado por viento de aproximadamente 9,9 nudos y una altura significativa de ola de 0,55 m, condiciones estables que permitieron completar el muestreo según lo previsto. La Figura 64 muestra la distribución espacial de las estaciones y la trayectoria seguida por el barco. Las figuras se presentan de forma secuencial por estación, desde la St. 1 hasta la St. 8.

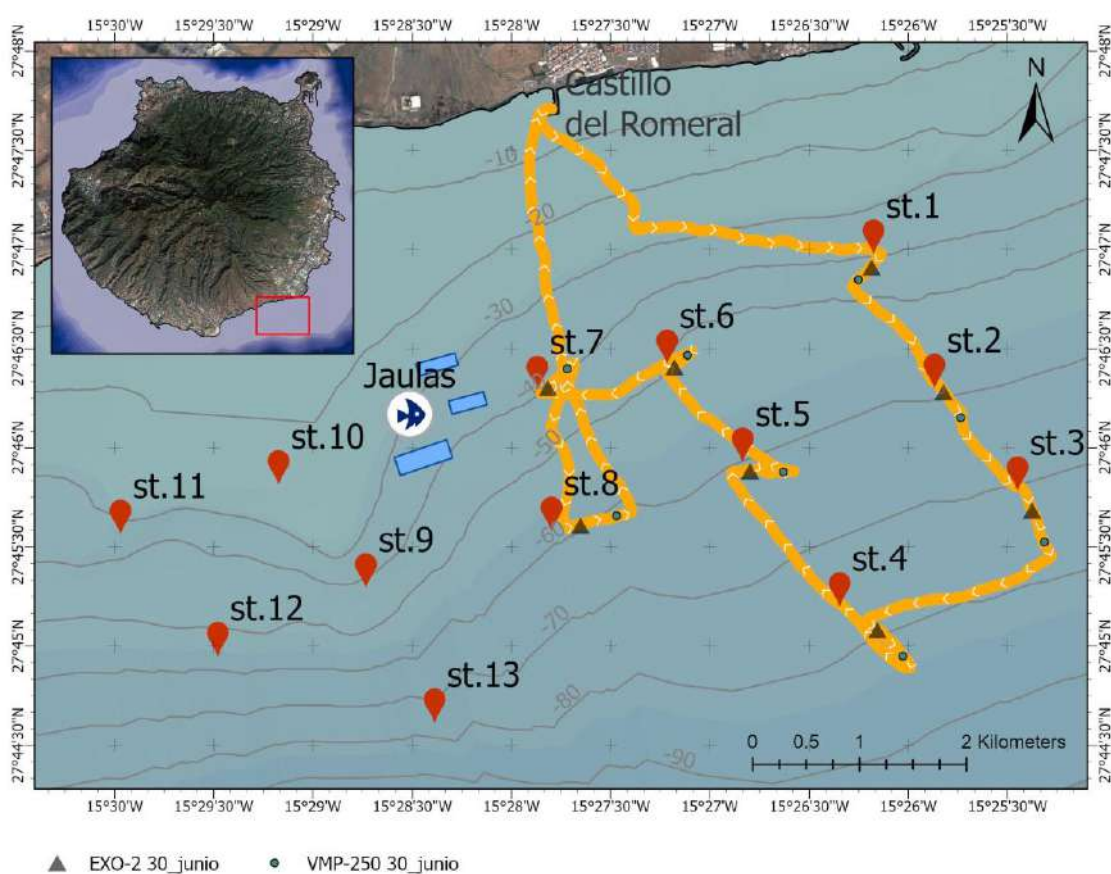


Figura 64. Mapa de la zona de estudio al sur de Gran Canaria. Los puntos rojos indican la ubicación de las estaciones de muestreo oceanográfico, mientras que los iconos de la leyenda muestran la posición exacta en la que se desplegó cada instrumento. Los polígonos azules representan las jaulas de acuicultura y la línea amarilla marca la trayectoria del buque durante la campaña del 30 junio 2025.

5.1. Estación 1

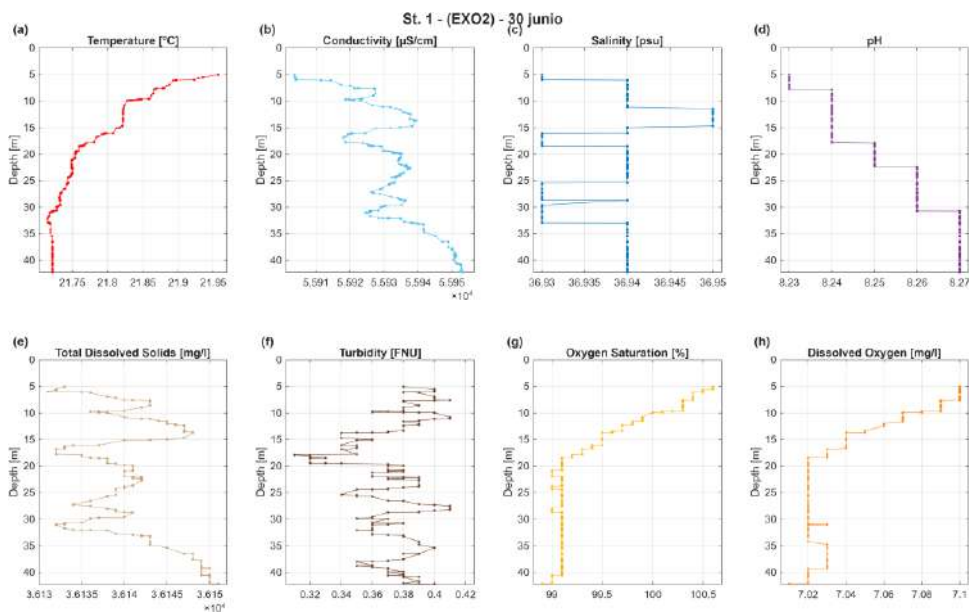


Figura 65. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 1, campaña 30 junio 2025)

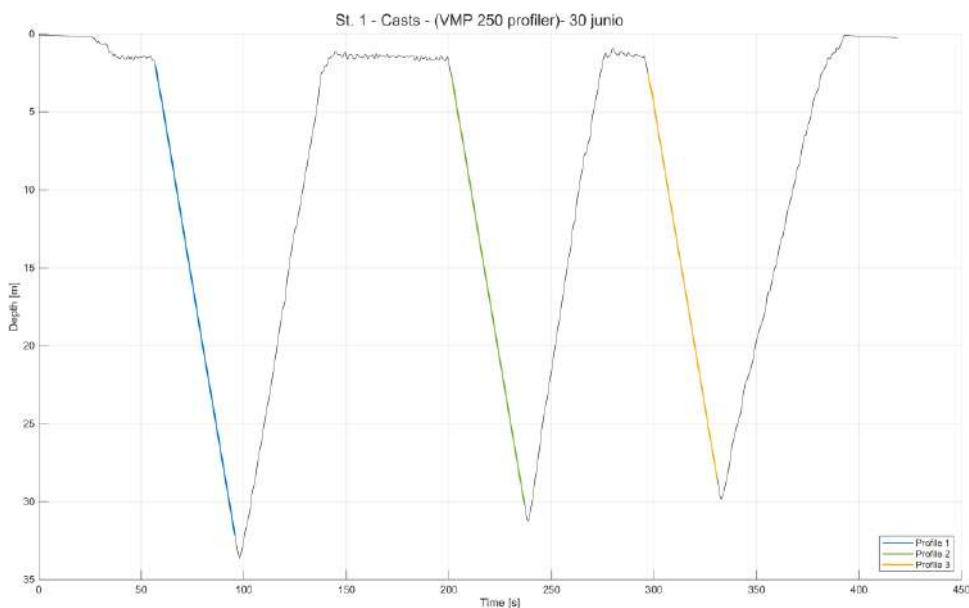


Figura 66. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 1, campaña 30 junio 2025)

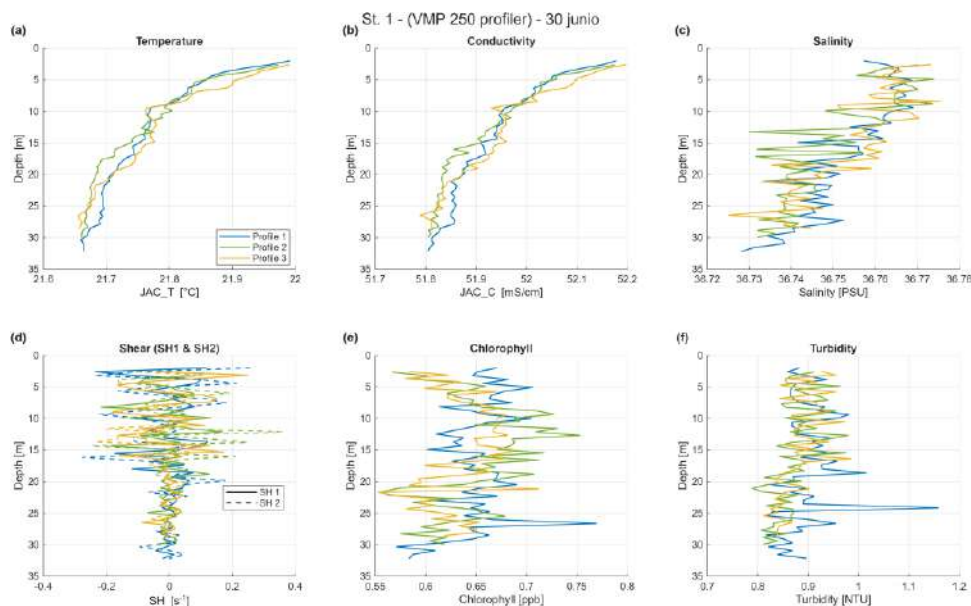


Figura 67. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 1, campaña 30 junio 2025)

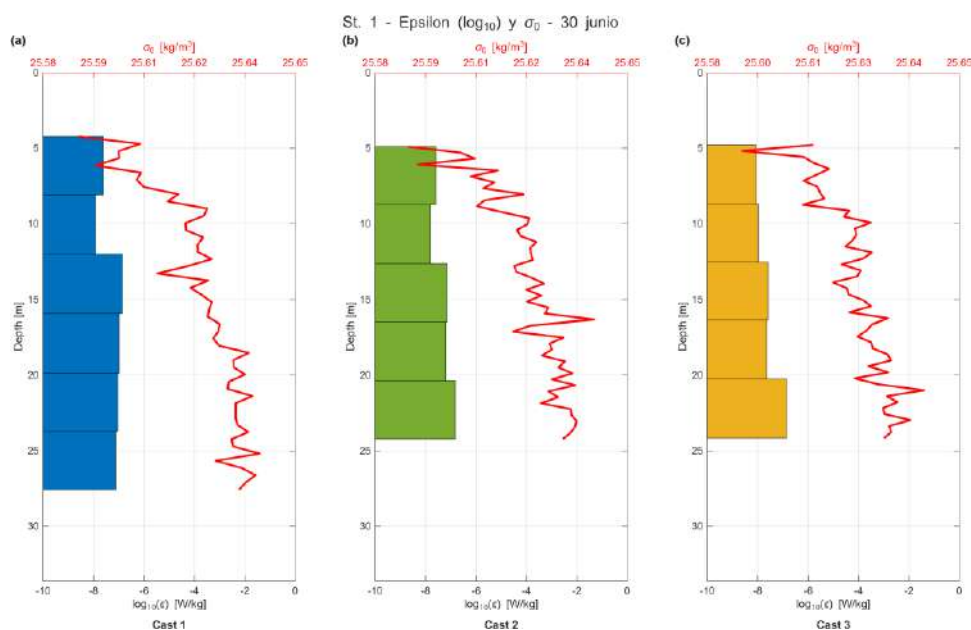


Figura 68. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 1, campaña 30 junio 2025)

5.2. Estación 2

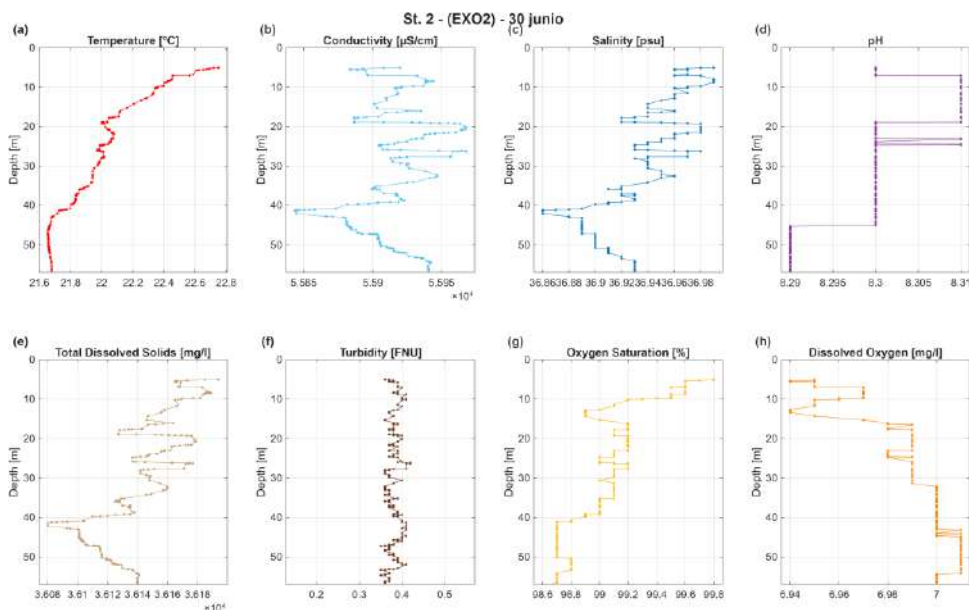


Figura 69. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 2, campaña 30 junio 2025)

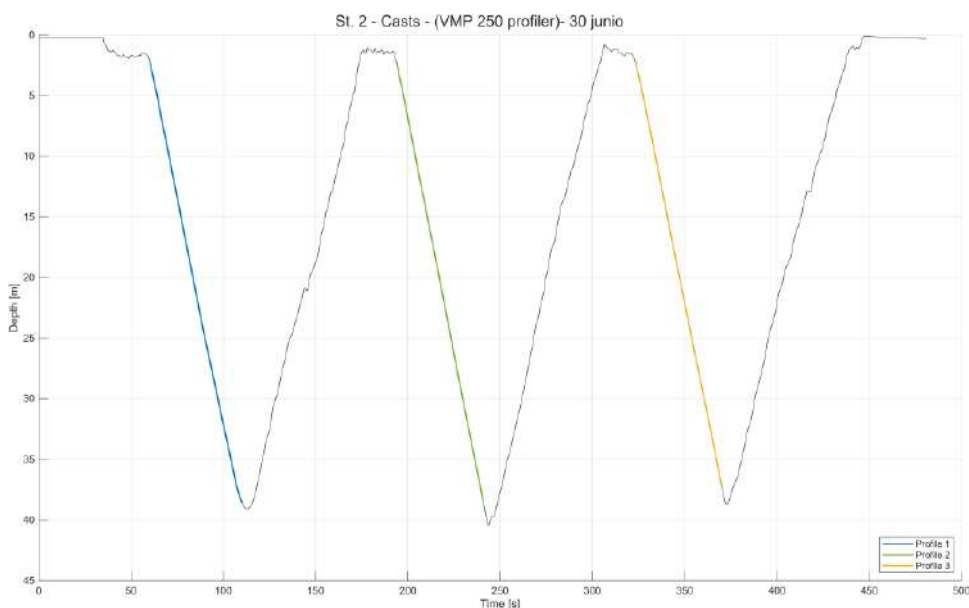


Figura 70. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 2, campaña 30 junio 2025)

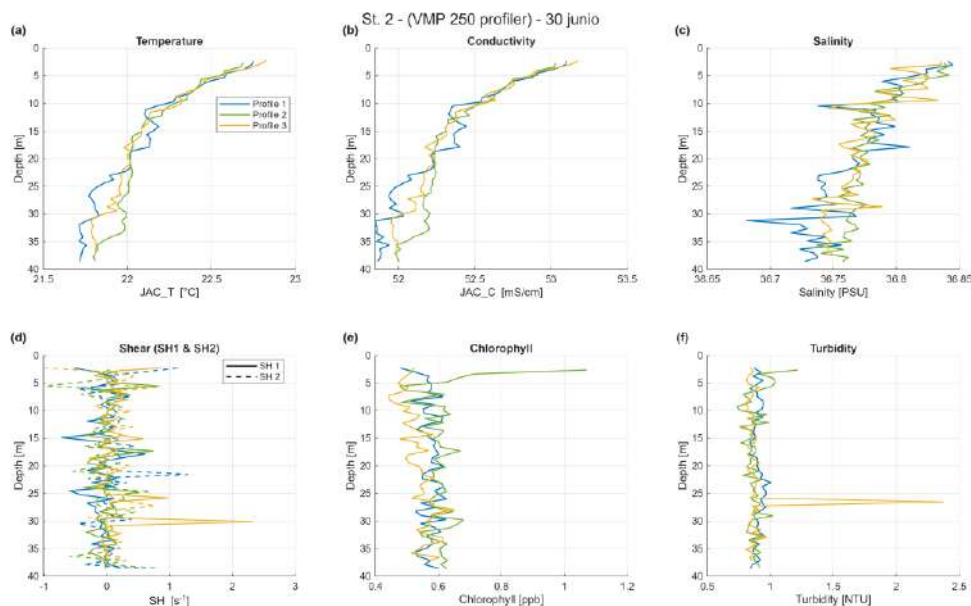


Figura 71. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 2, campaña 30 junio 2025)

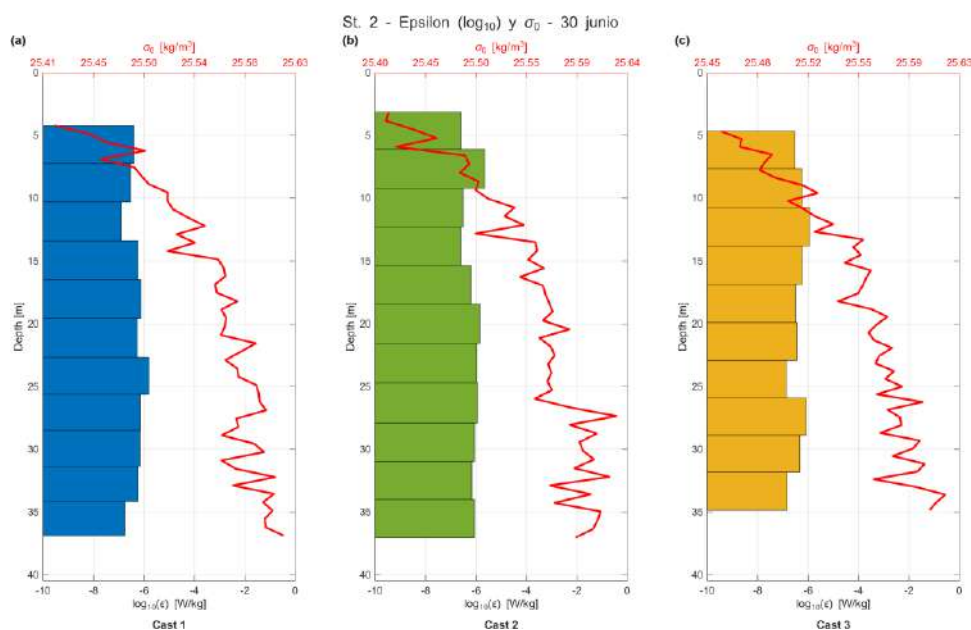


Figura 72. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 2, campaña 30 junio 2025)

5.3. Estación 3

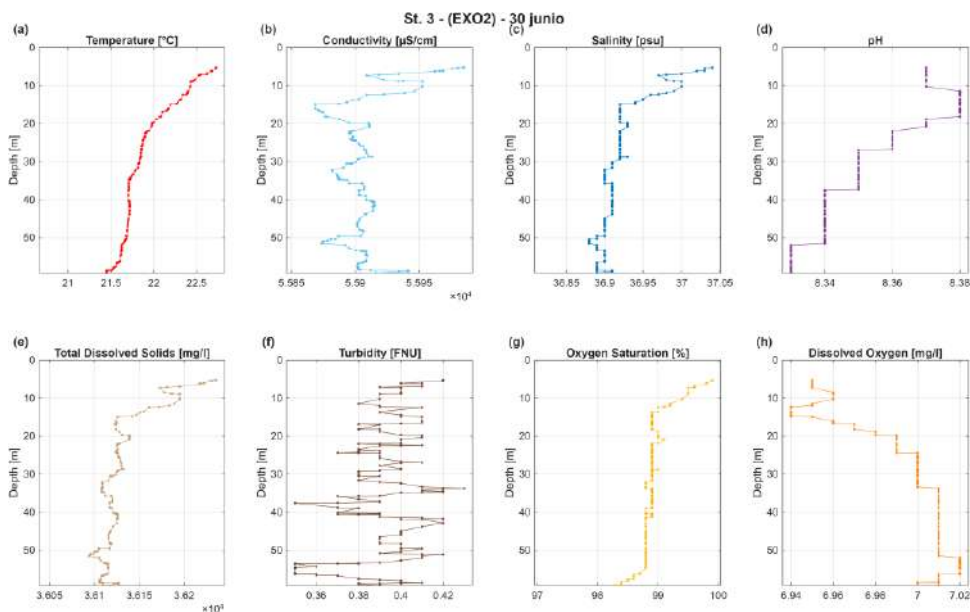


Figura 73. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 3, campaña 30 junio 2025)

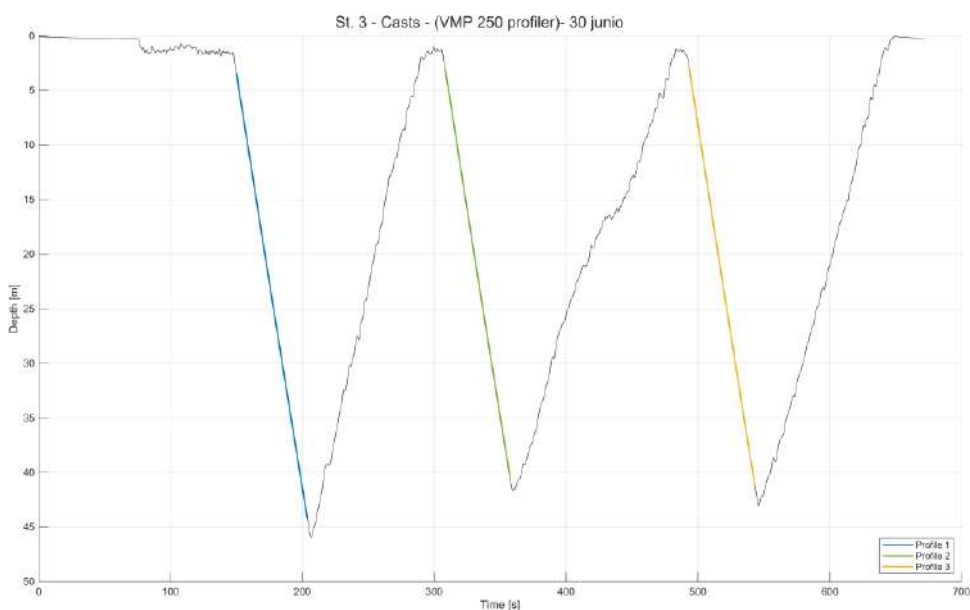


Figura 74. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 3, campaña 30 junio 2025)

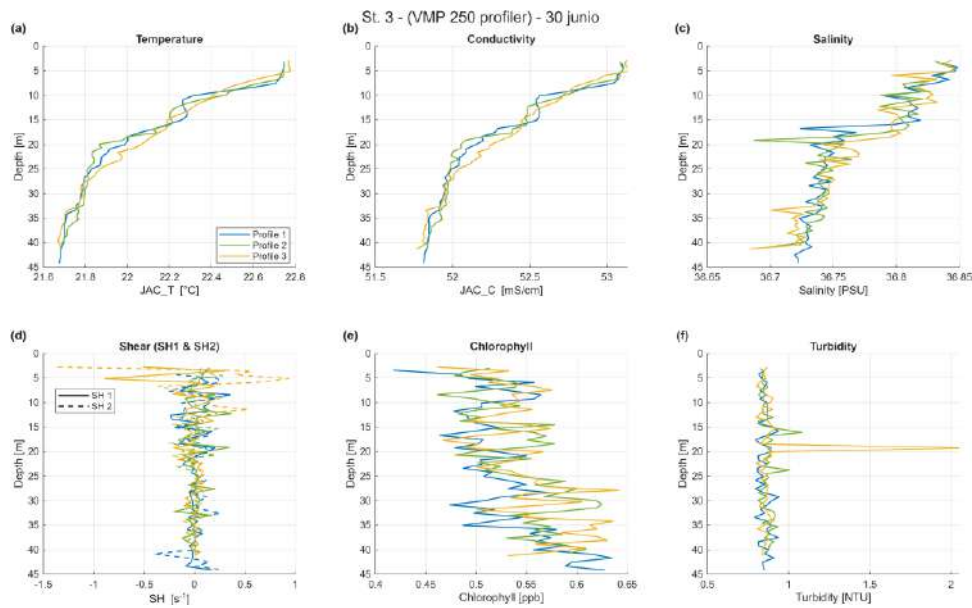


Figura 75. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 3, campaña 30 junio 2025)

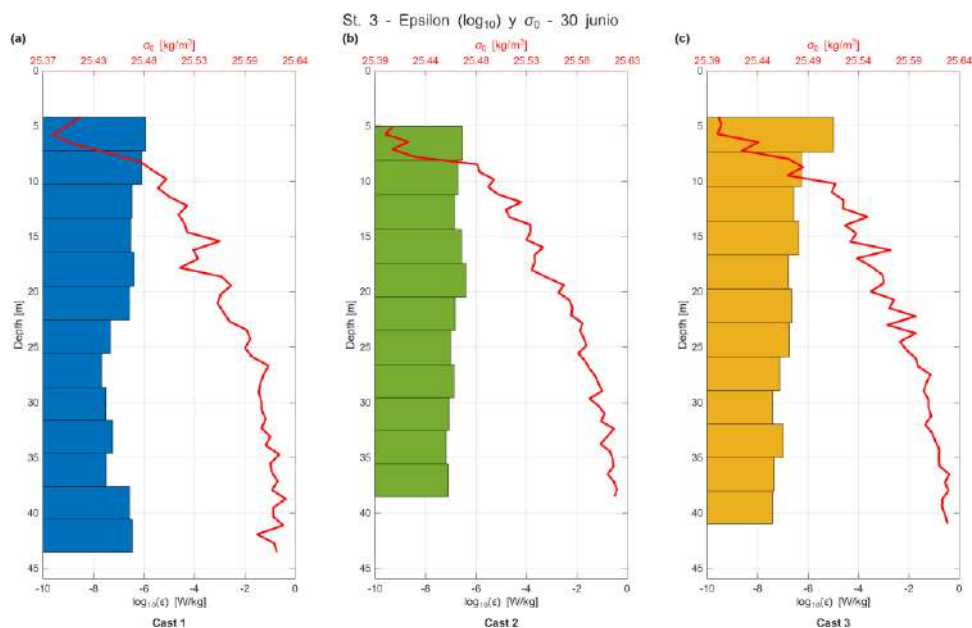


Figura 76. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 3, campaña 30 junio 2025)

5.4. Estación 4

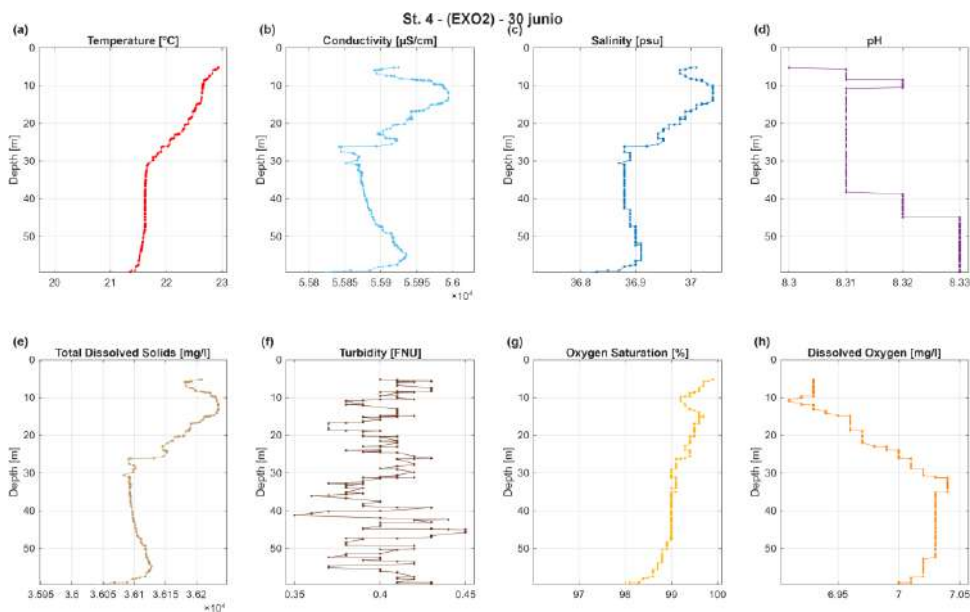


Figura 77. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 4, campaña 30 junio 2025)

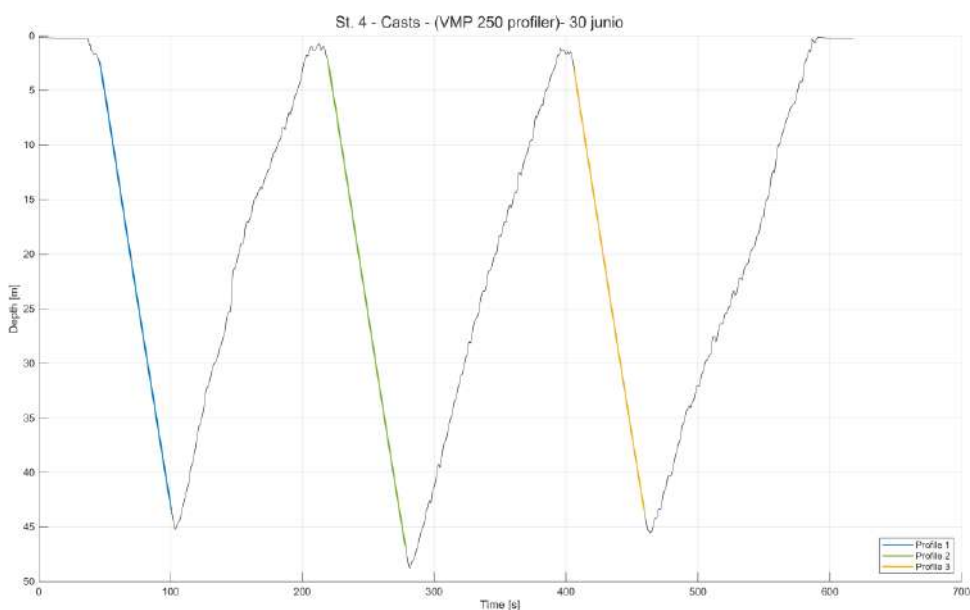


Figura 78. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 4, campaña 30 junio 2025)

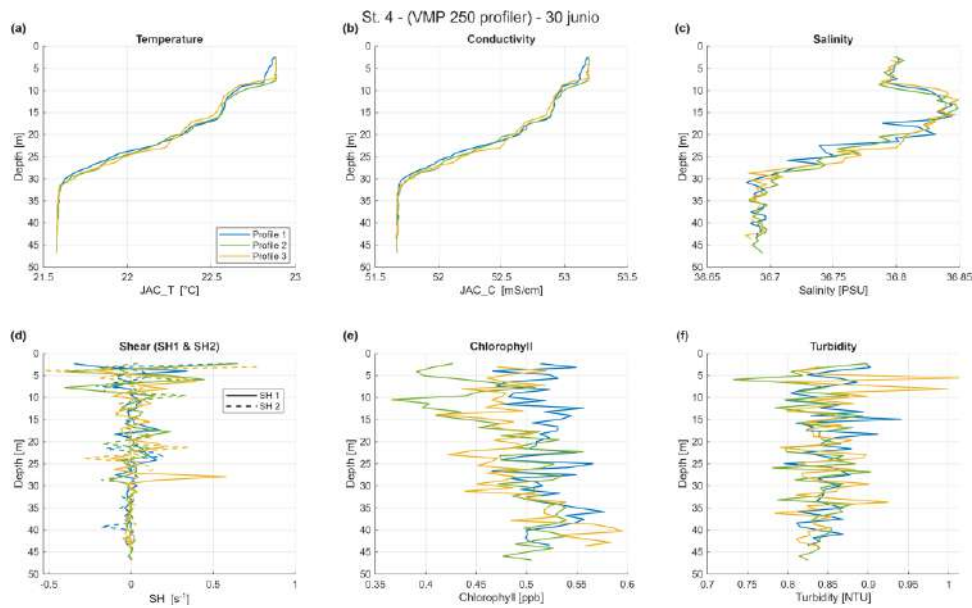


Figura 79. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 4, campaña 30 junio 2025)

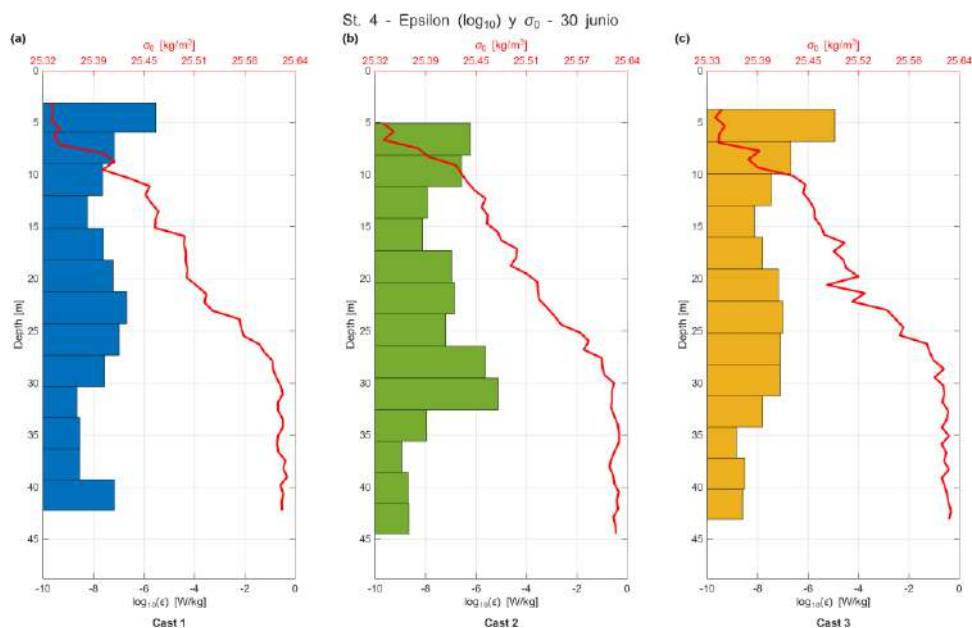


Figura 80. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 4, campaña 30 junio 2025)

5.5. Estación 5

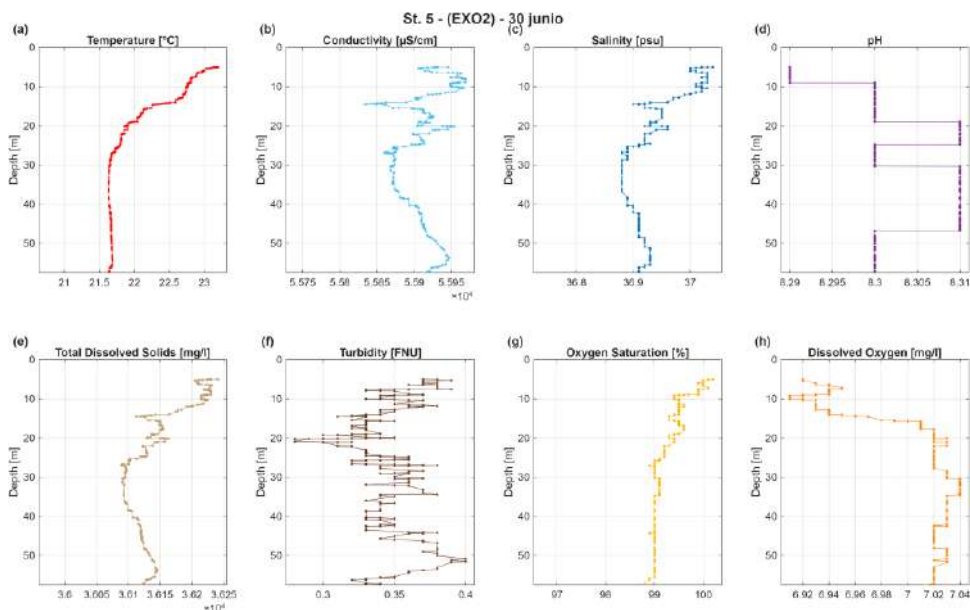


Figura 81. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 5, campaña 30 junio 2025)

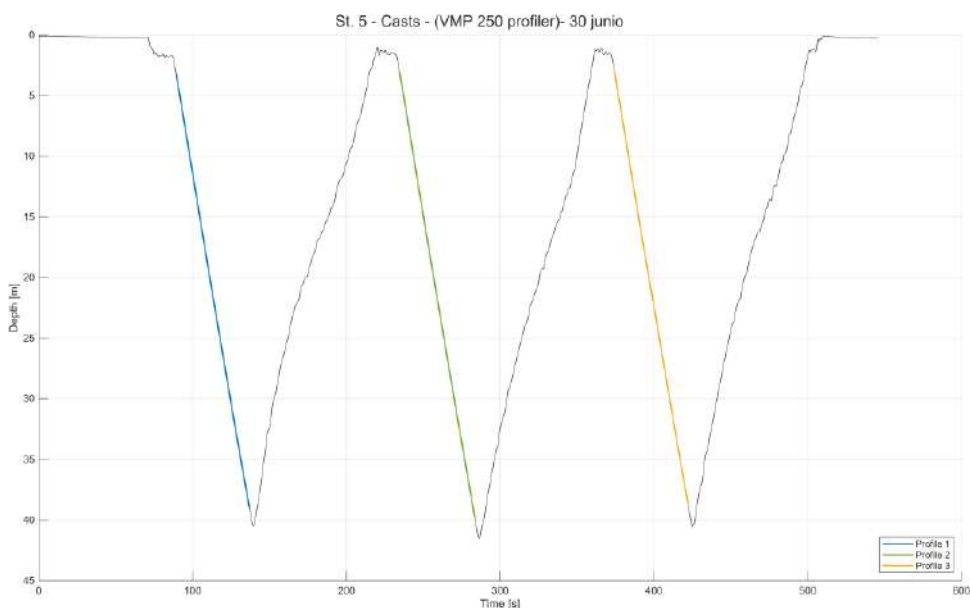


Figura 82. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 5, campaña 30 junio 2025)

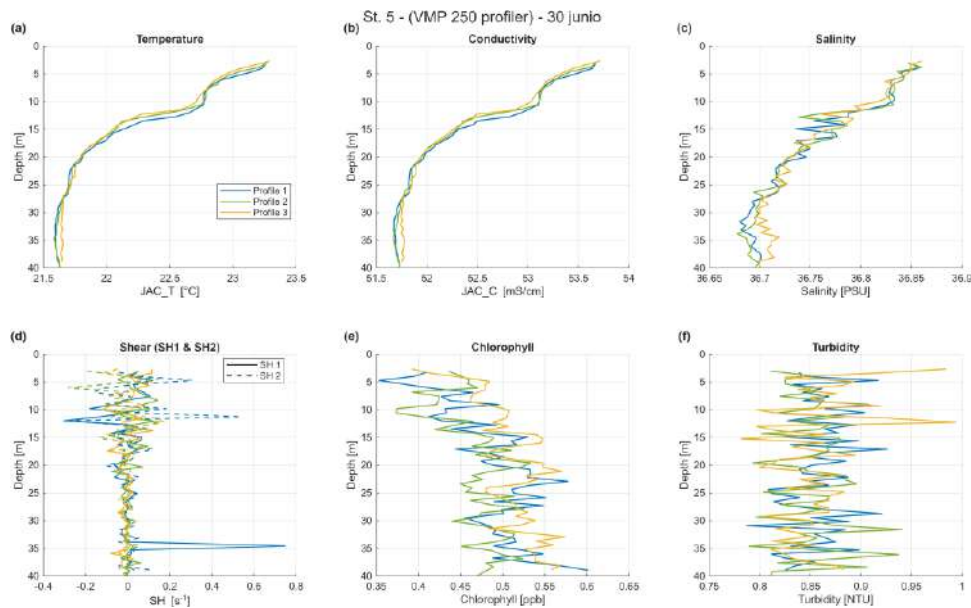


Figura 83. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 5, campaña 30 junio 2025)

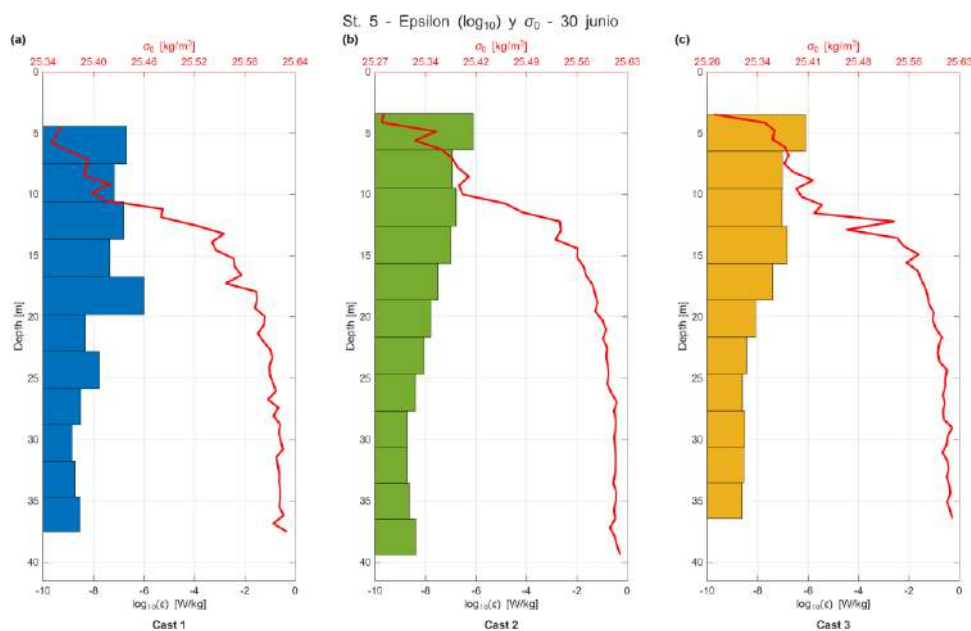


Figura 84. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 5, campaña 30 junio 2025)

5.6. Estación 6

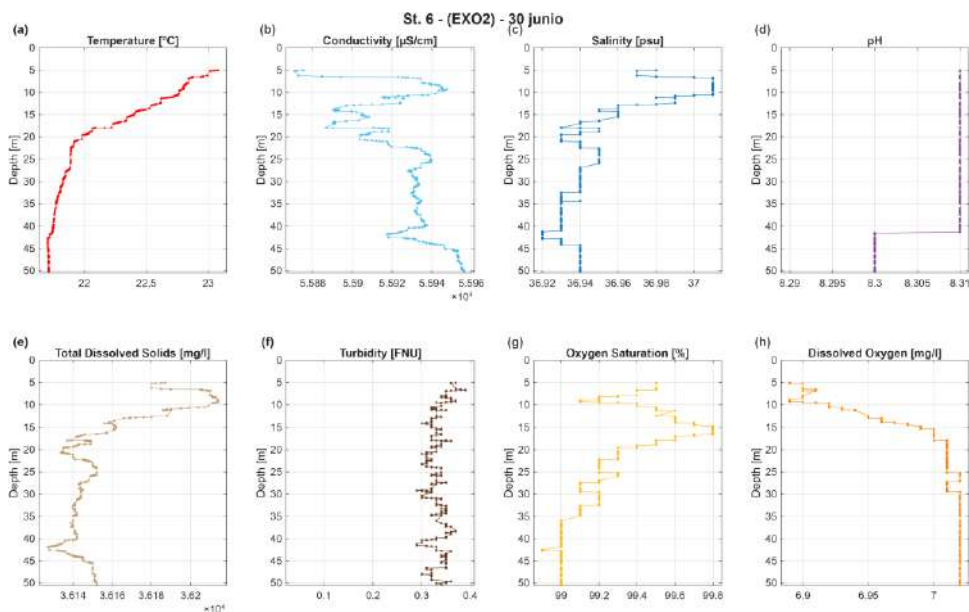


Figura 85. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 6, campaña 30 junio 2025)

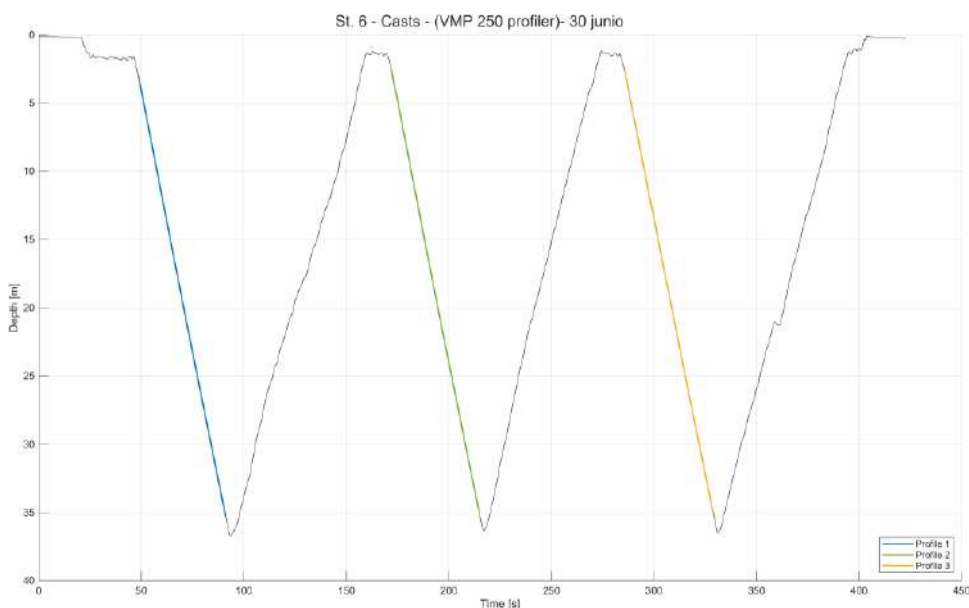


Figura 86. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 6, campaña 30 junio 2025)

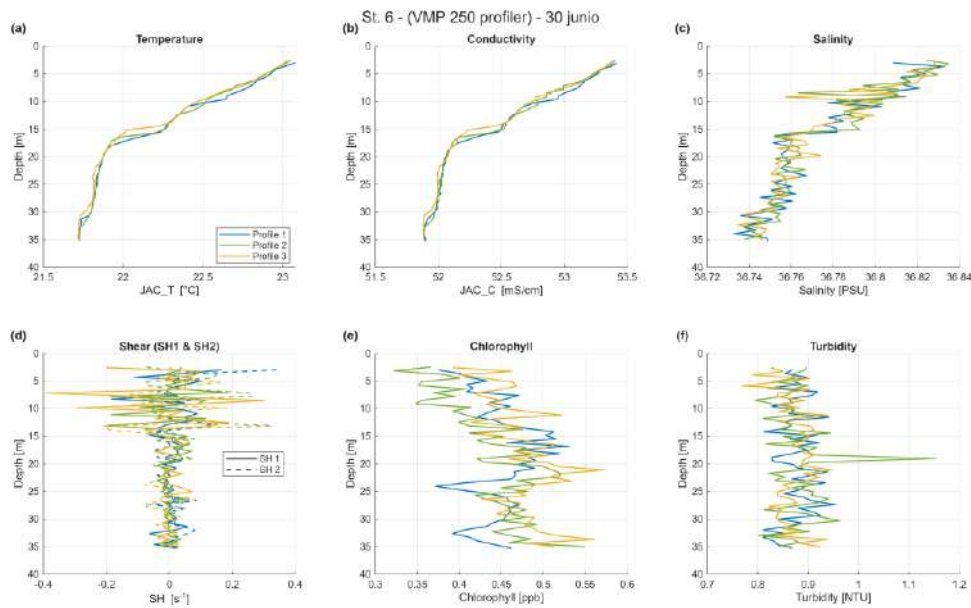


Figura 87. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 6, campaña 30 junio 2025)

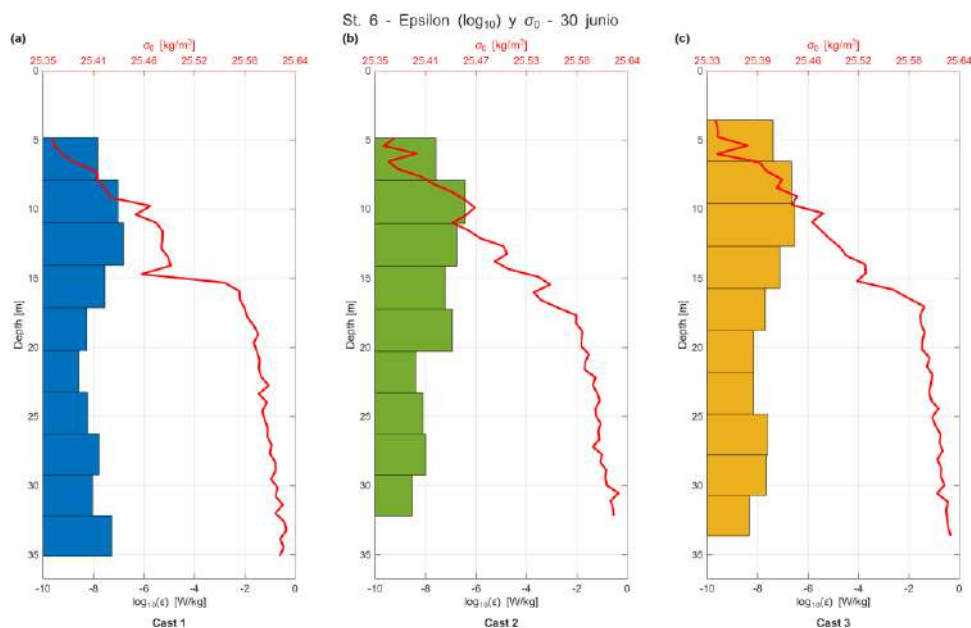


Figura 88. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 6, campaña 30 junio 2025)

5.7. Estación 7

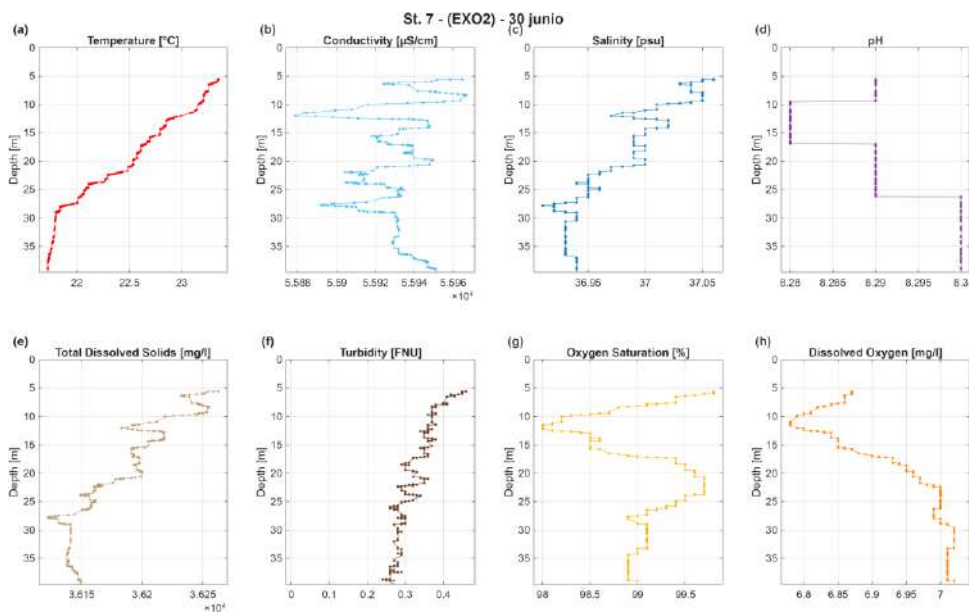


Figura 89. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 7, campaña 30 junio 2025)

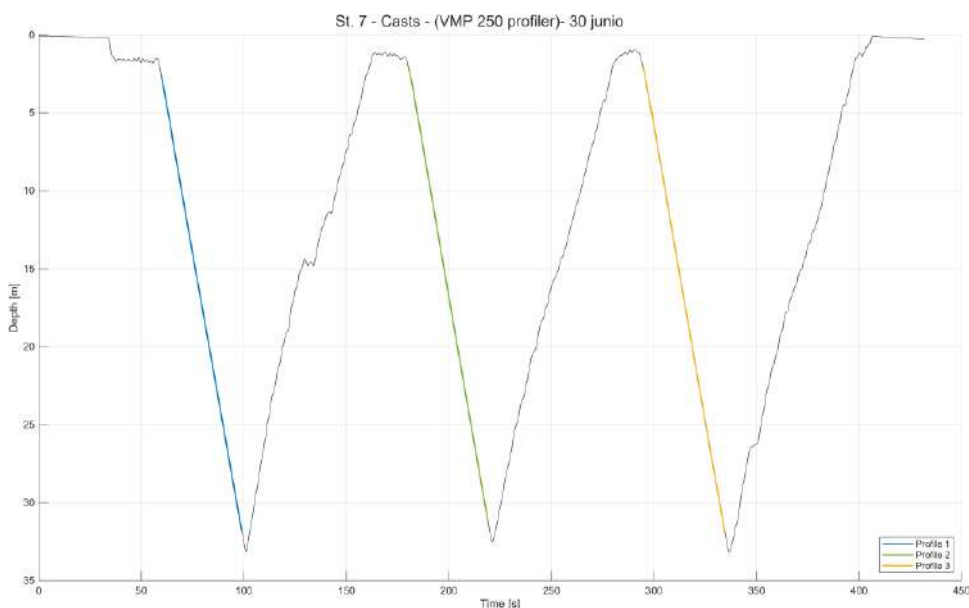


Figura 90. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 7, campaña 30 junio 2025)

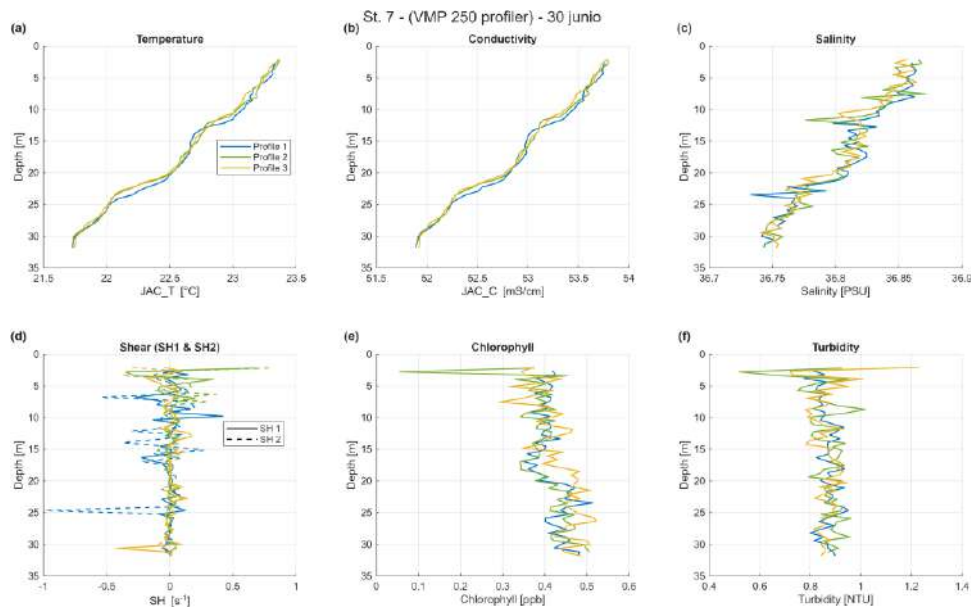


Figura 91. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 7, campaña 30 junio 2025)

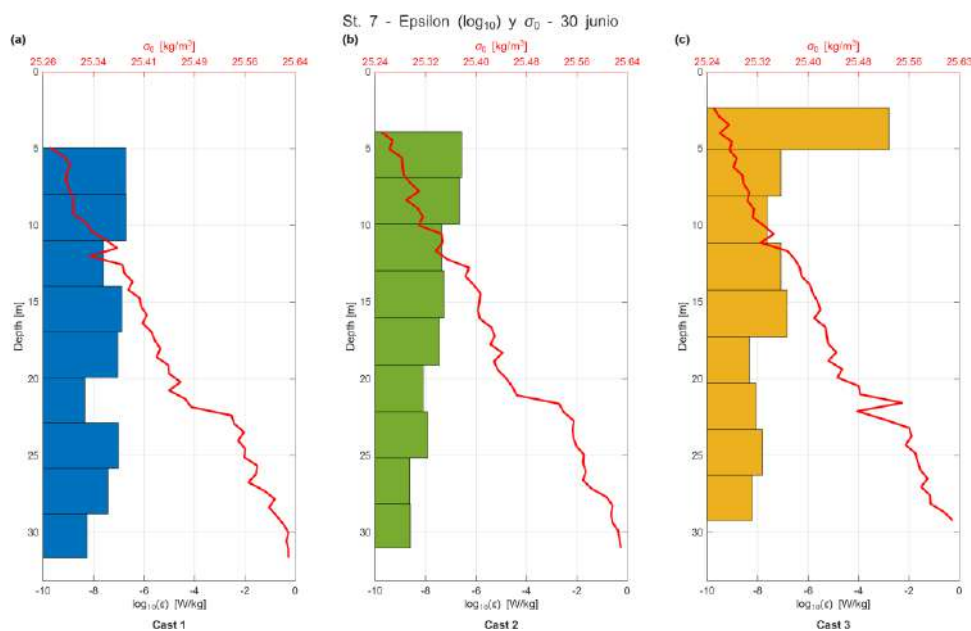


Figura 92. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 7, campaña 30 junio 2025)

5.8. Estación 8

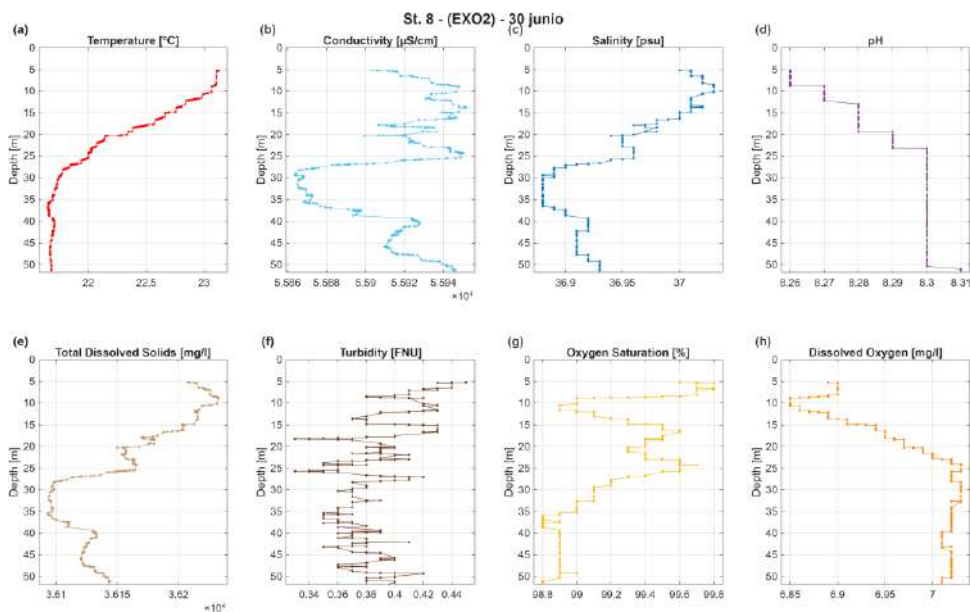


Figura 93. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 8, campaña 30 junio 2025)

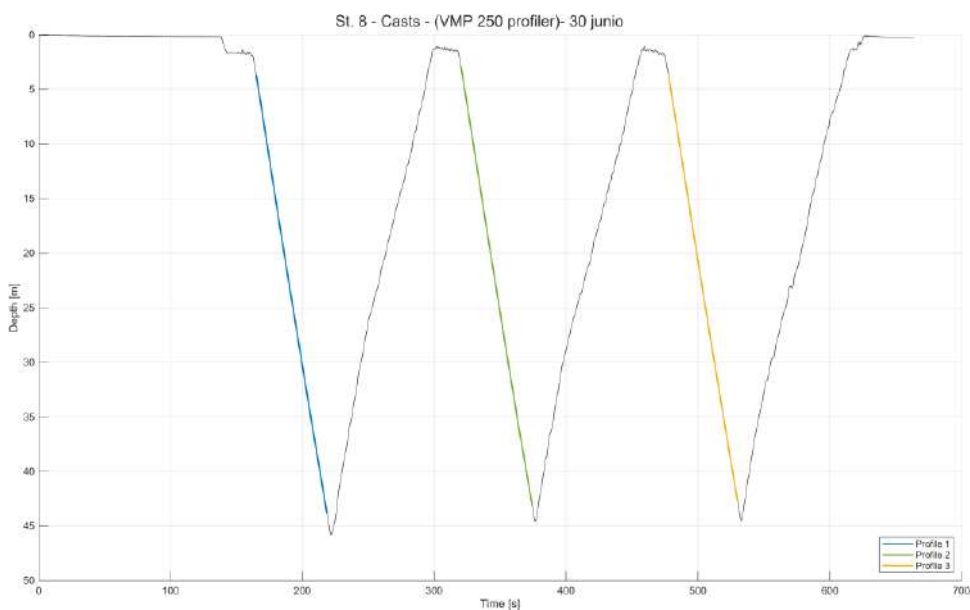


Figura 94. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 8, campaña 30 junio 2025)

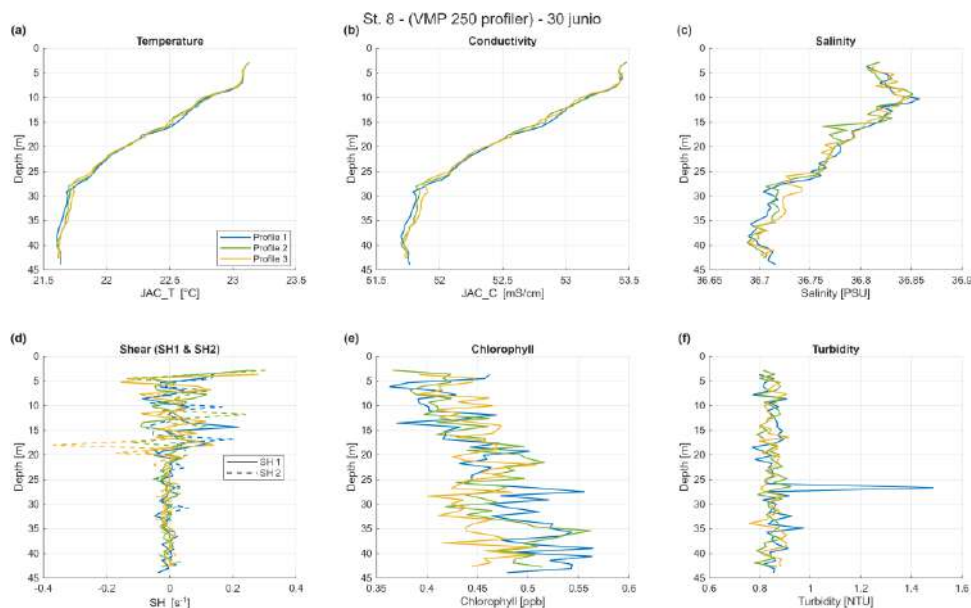


Figura 95. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 8, campaña 30 junio 2025)

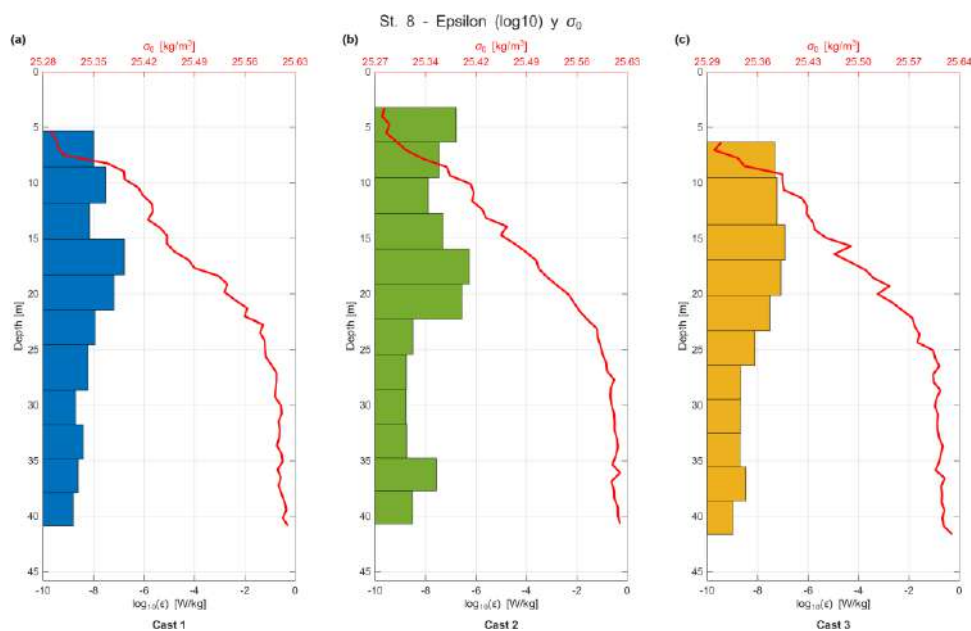


Figura 96. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 8, campaña 30 junio 2025)

6. Resultados Campaña 28 julio 2025

La campaña del 28 de julio de 2025 se realizó en las estaciones St7 a St13, incluyendo la St5. En todas las estaciones se desplegaron el VMP 250 y la EXO2. El viento alcanzó valores cercanos a 13,4 nudos y la altura significativa de ola fue de aproximadamente 1,02 m, reflejando un estado del mar más energético que en campañas anteriores. A pesar de ello, se completaron los despliegues previstos siguiendo la planificación establecida. La Figura 97 presenta el mapa con la localización de las estaciones y el recorrido del barco.

Las figuras se organizan de forma secuencial por estación, desde la St. 5 hasta la St. 13.

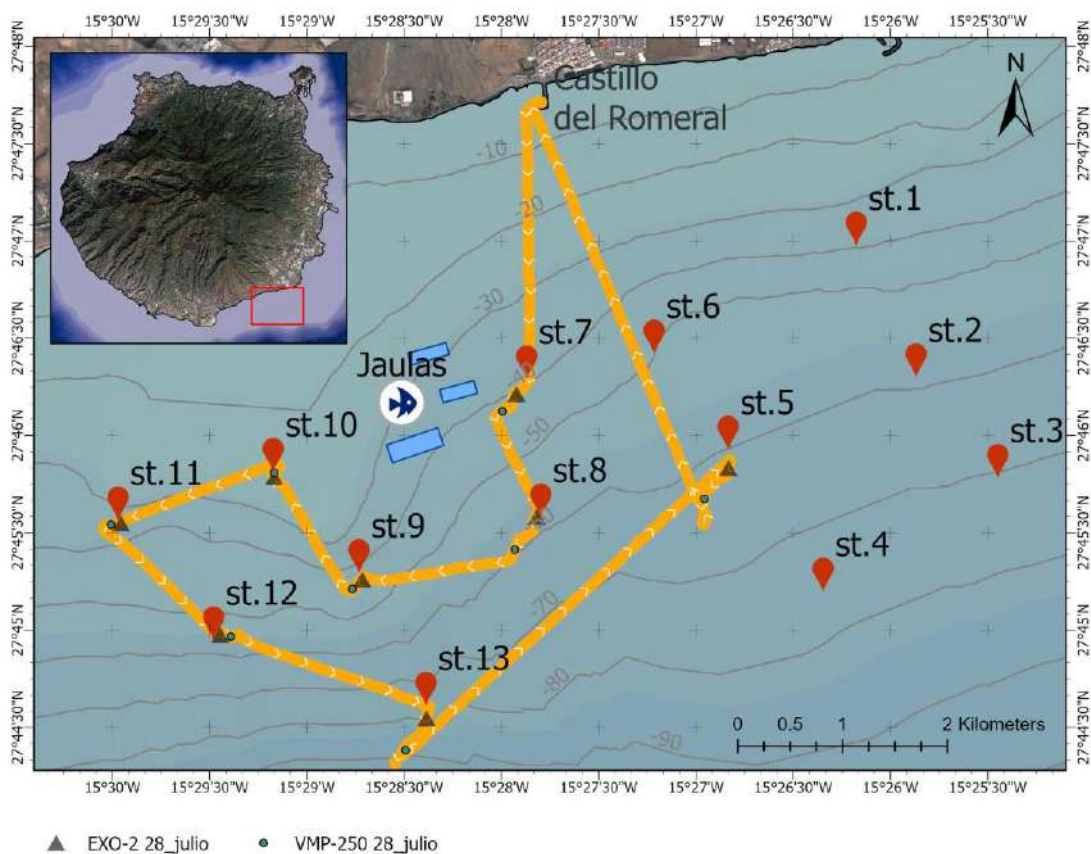


Figura 97. Mapa de la zona de estudio al sur de Gran Canaria. Los puntos rojos indican la ubicación de las estaciones de muestreo oceanográfico, mientras que los iconos de la leyenda muestran la posición exacta en la que se desplegó cada instrumento. Los polígonos azules representan las jaulas de acuicultura y la línea amarilla marca la trayectoria del buque durante la campaña del 28 julio 2025.

6.1. Estación 5

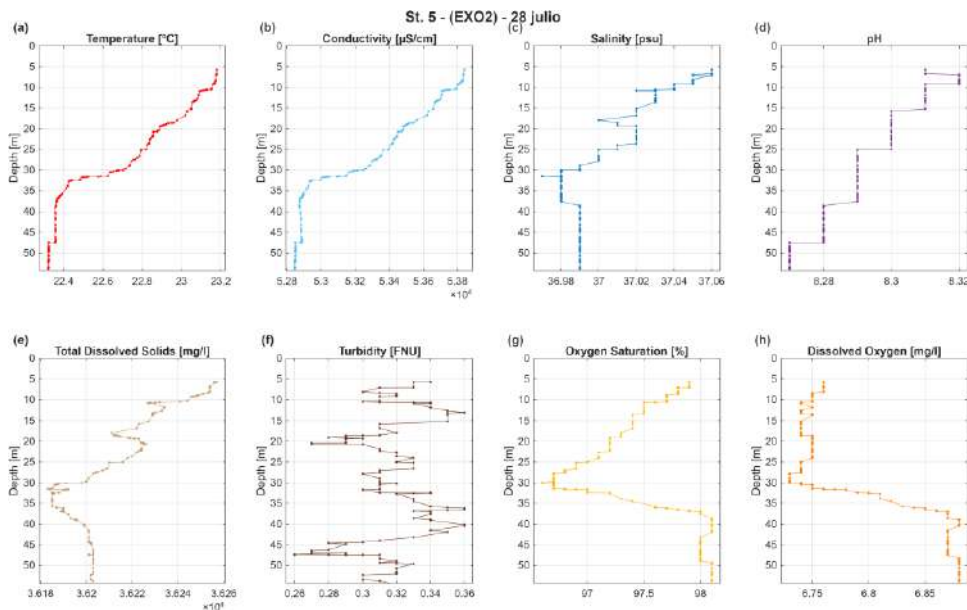


Figura 98. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EX02: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 5, campaña 28 julio 2025)

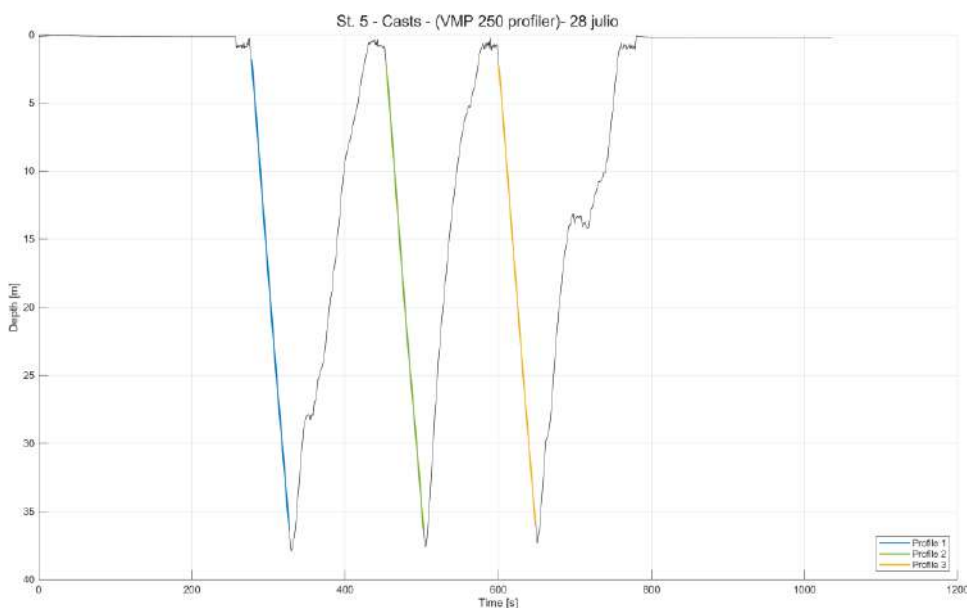


Figura 99. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 5, campaña 28 julio 2025)

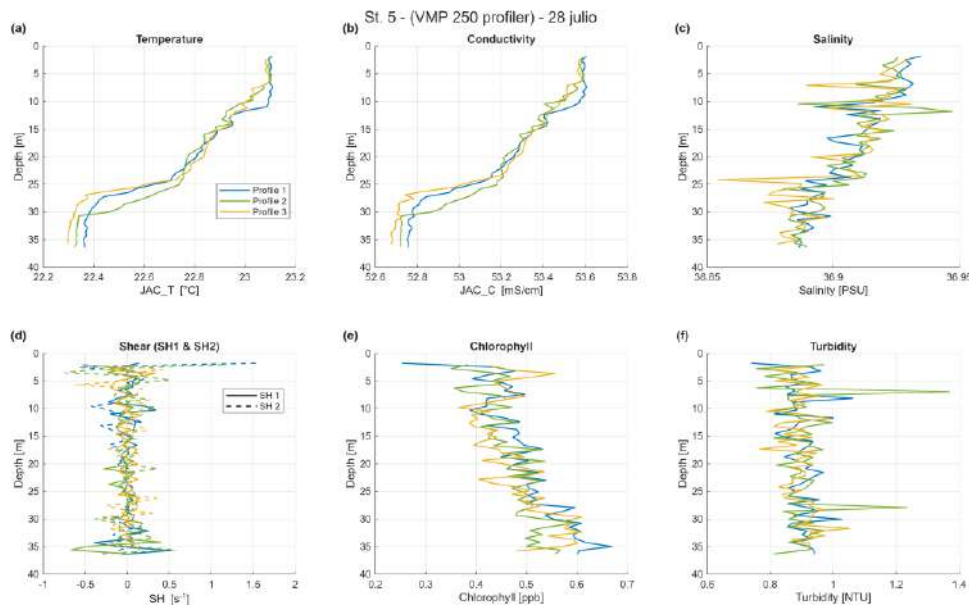


Figura 100. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 5, campaña 28 julio 2025)

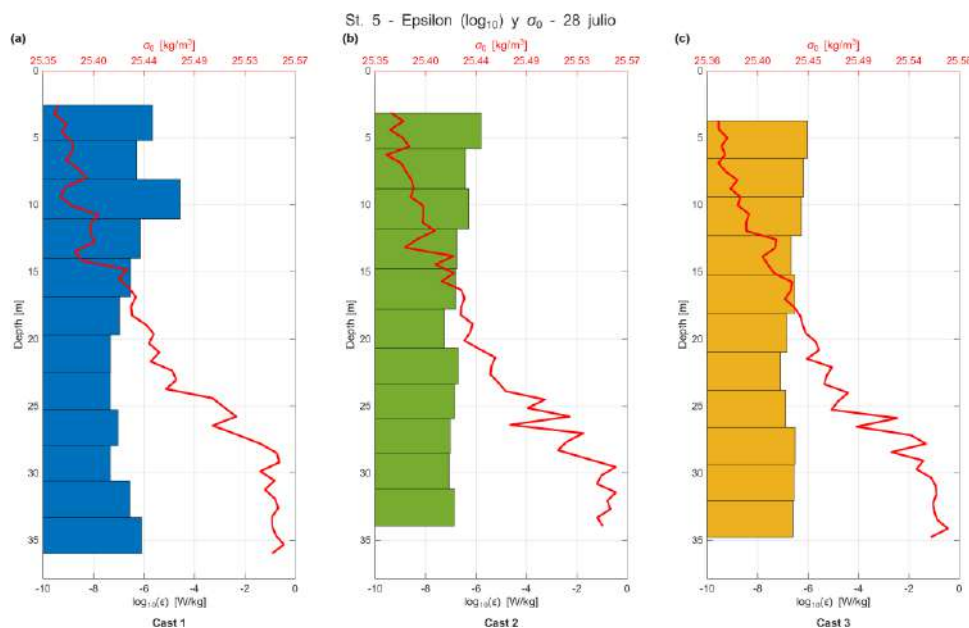


Figura 101. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 5, campaña 28 julio 2025)

6.2. Estación 7

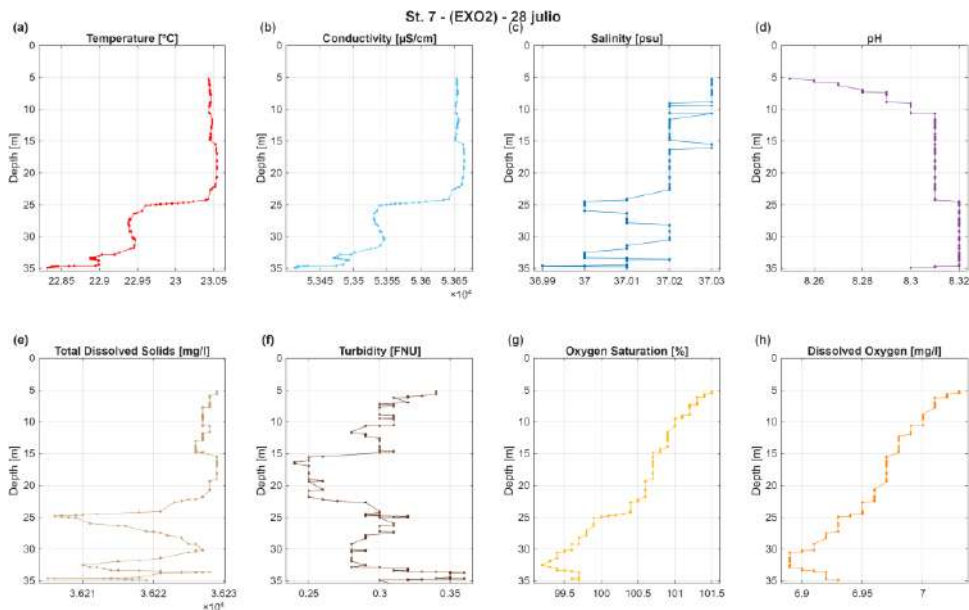


Figura 102. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EX02: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 7, campaña 28 julio 2025)

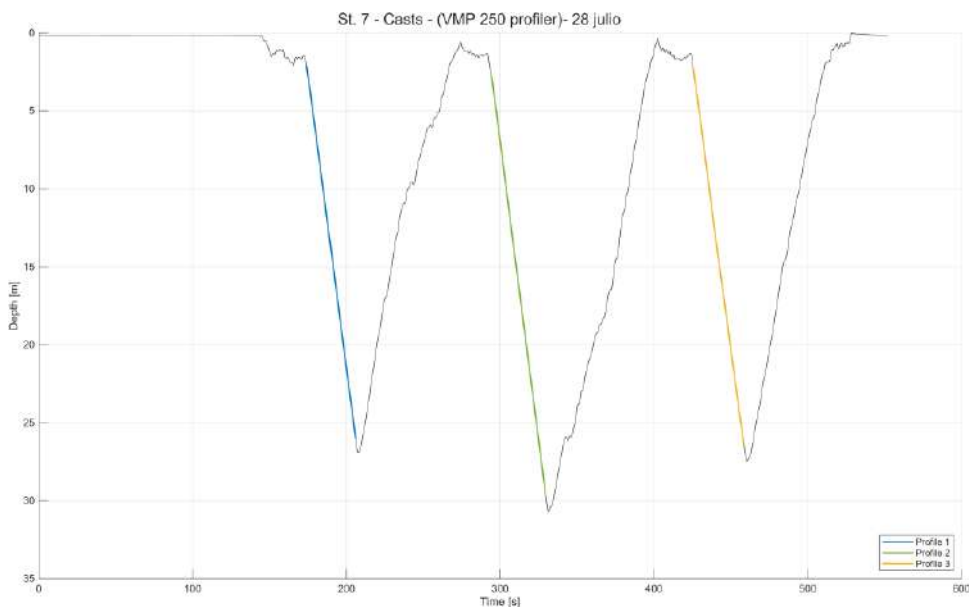


Figura 103. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 7, campaña 28 julio 2025)

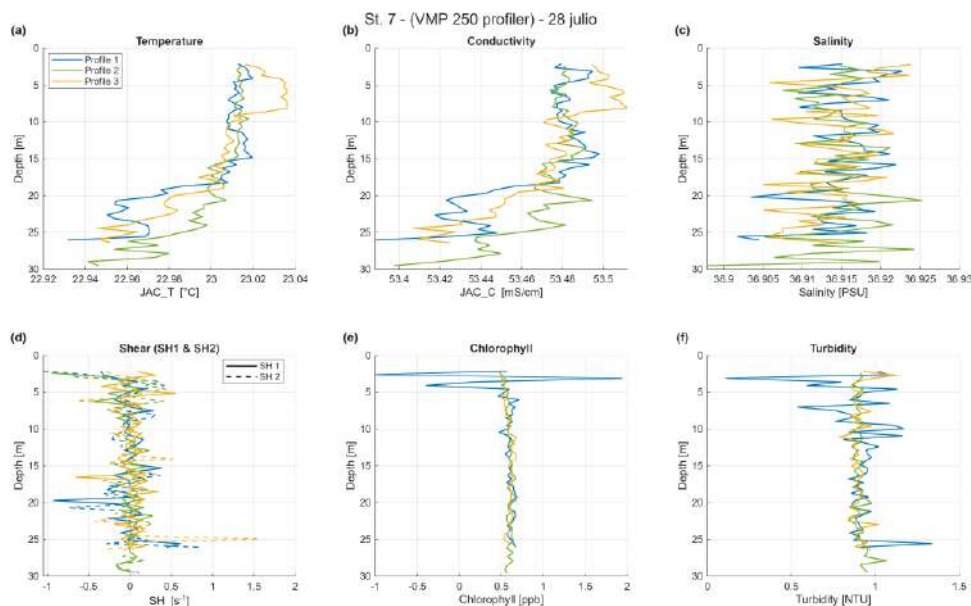


Figura 104. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 7, campaña 28 julio 2025)

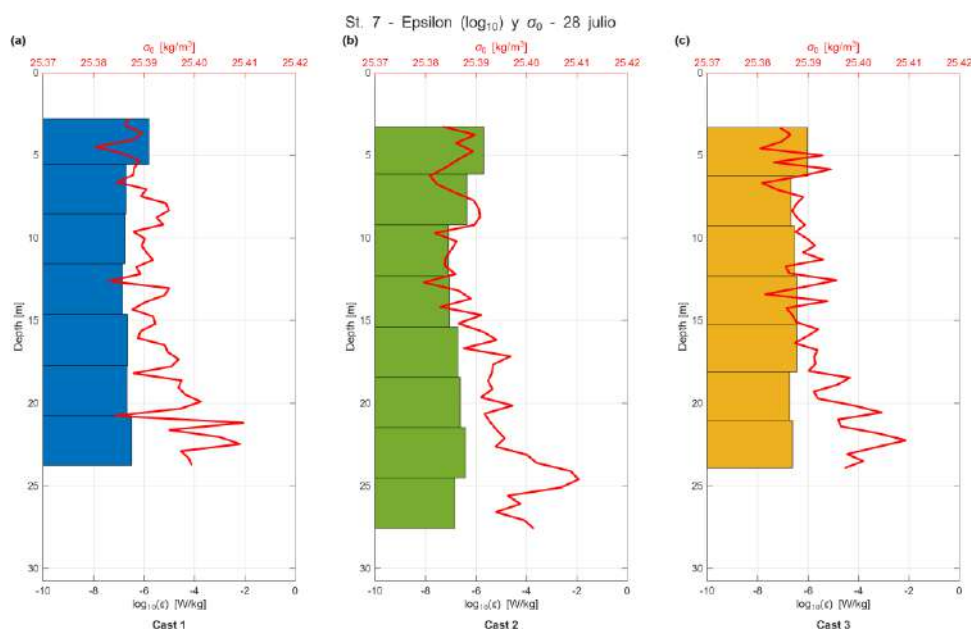


Figura 105. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 7, campaña 28 julio 2025)

6.3. Estación 8

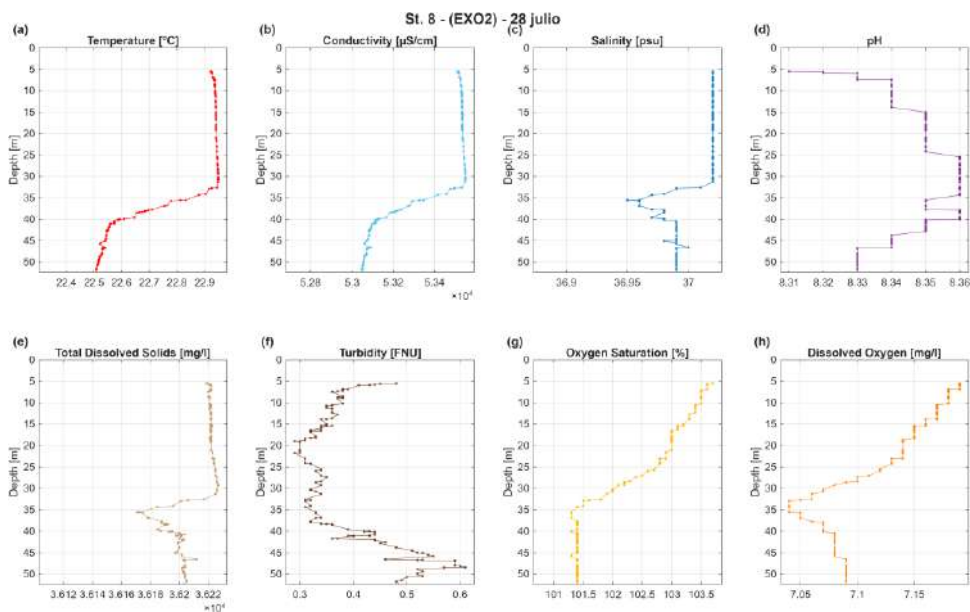


Figura 106. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 8, campaña 28 julio 2025)

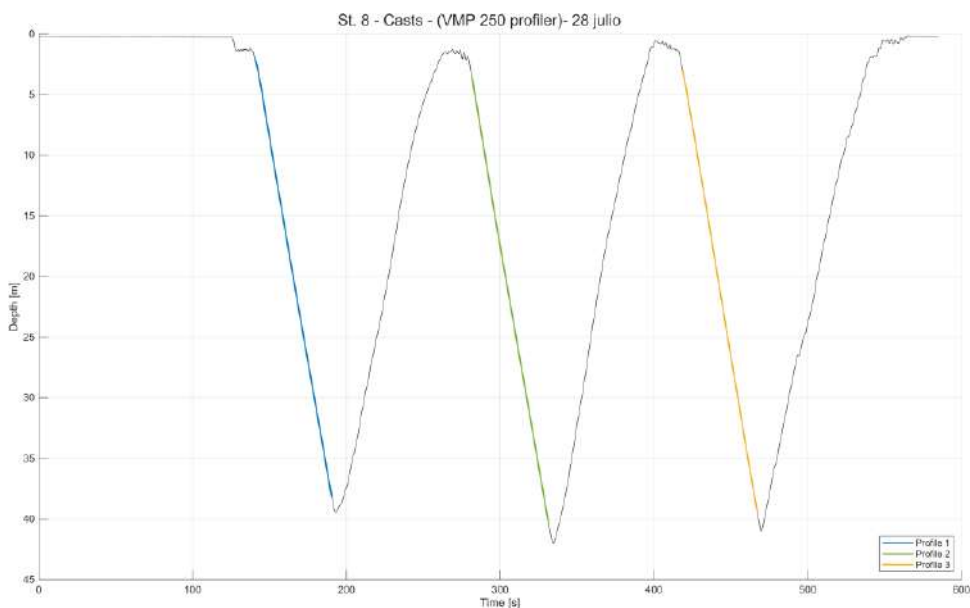


Figura 107. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 8, campaña 28 julio 2025)

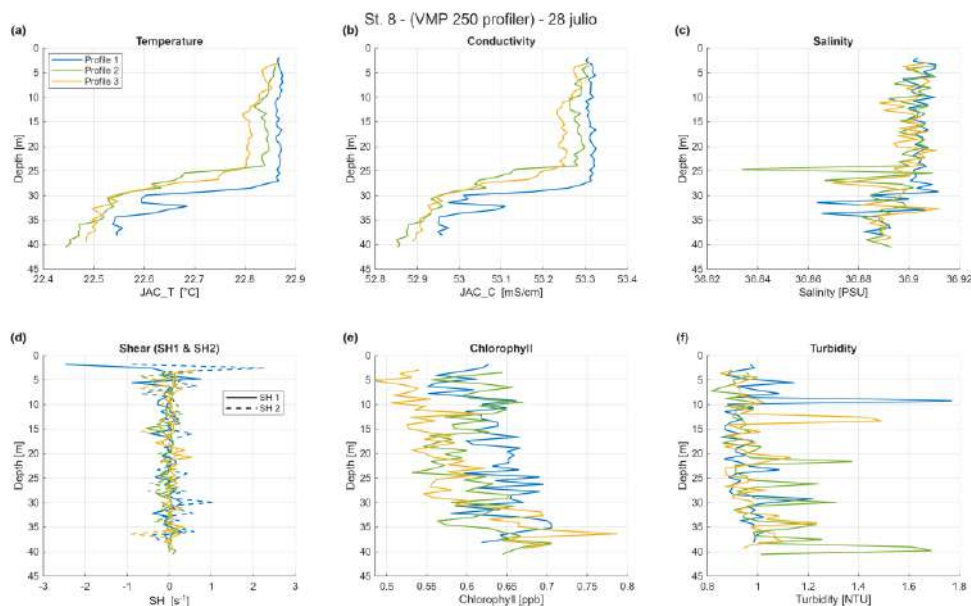


Figura 108. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 8, campaña 28 julio 2025)

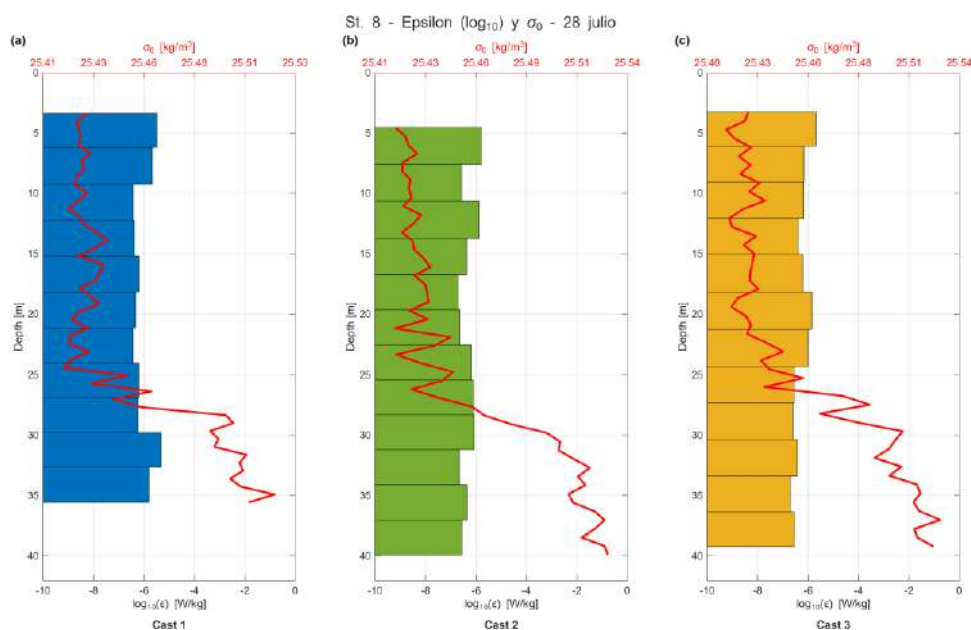


Figura 109. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 8, campaña 28 julio 2025)

6.4. Estación 9

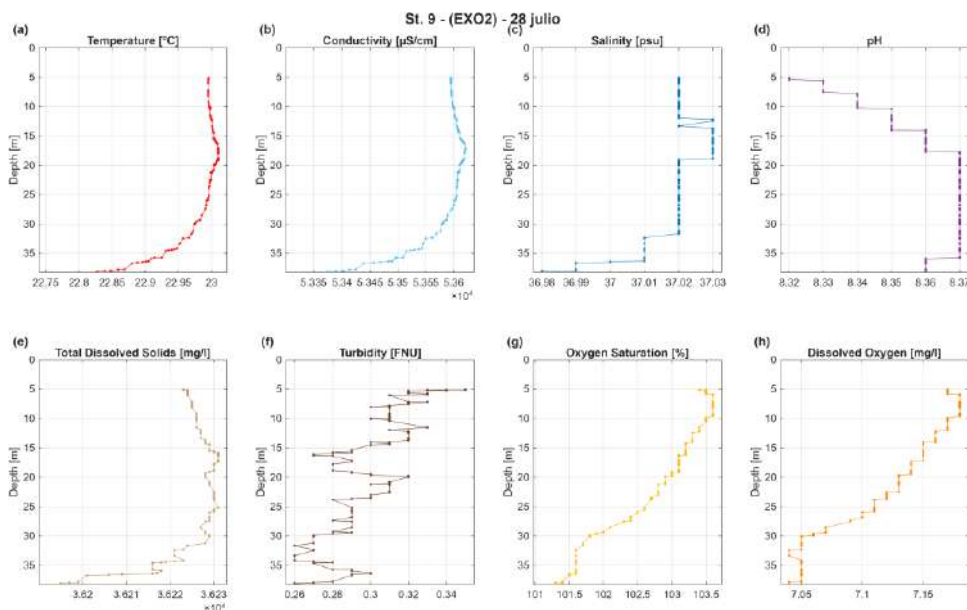


Figura 110. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 9, campaña 28 julio 2025)

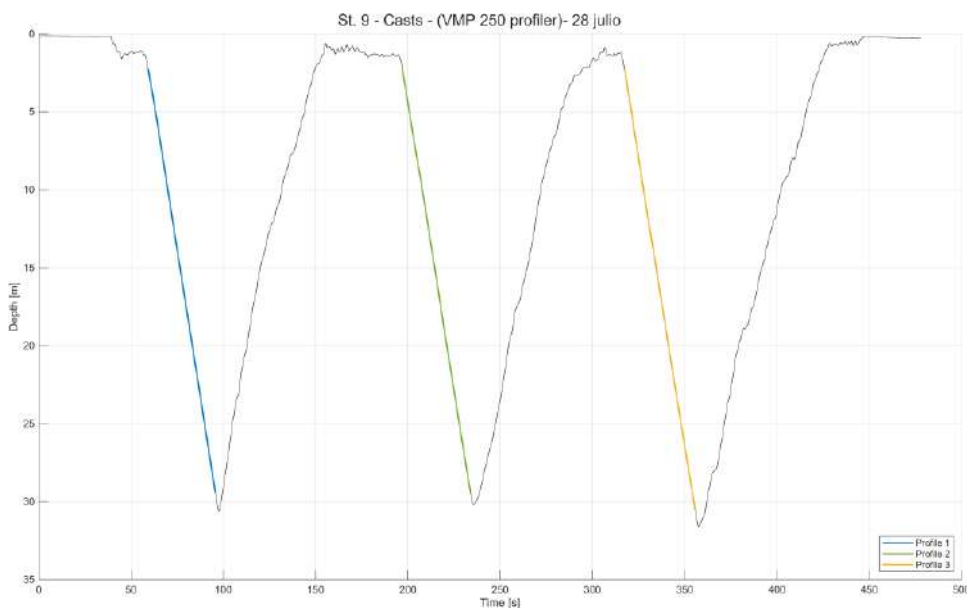


Figura 111. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 9, campaña 28 julio 2025)

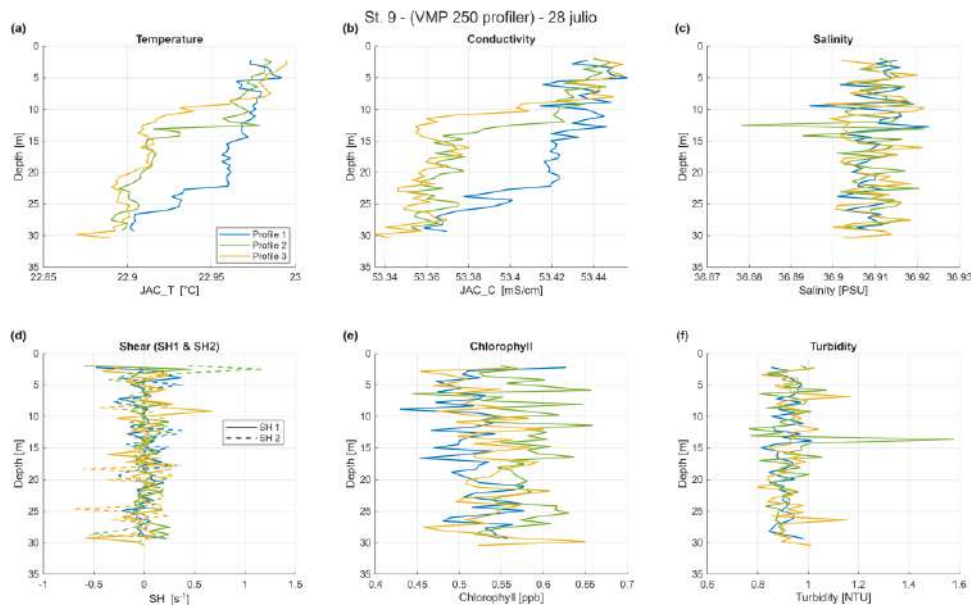


Figura 112. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 9, campaña 28 julio 2025)

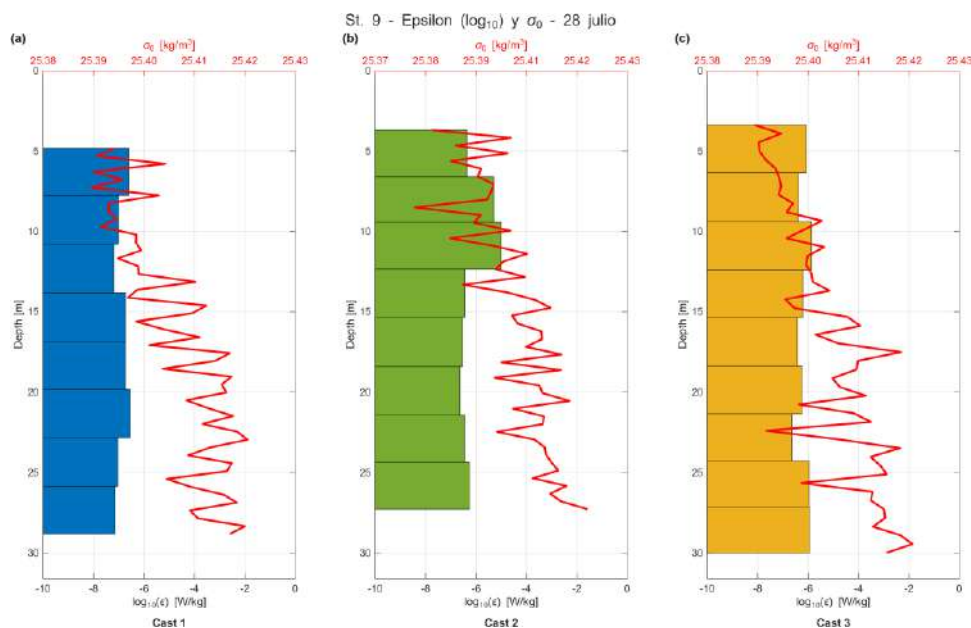


Figura 113. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 9, campaña 28 julio 2025)

6.5. Estación 10

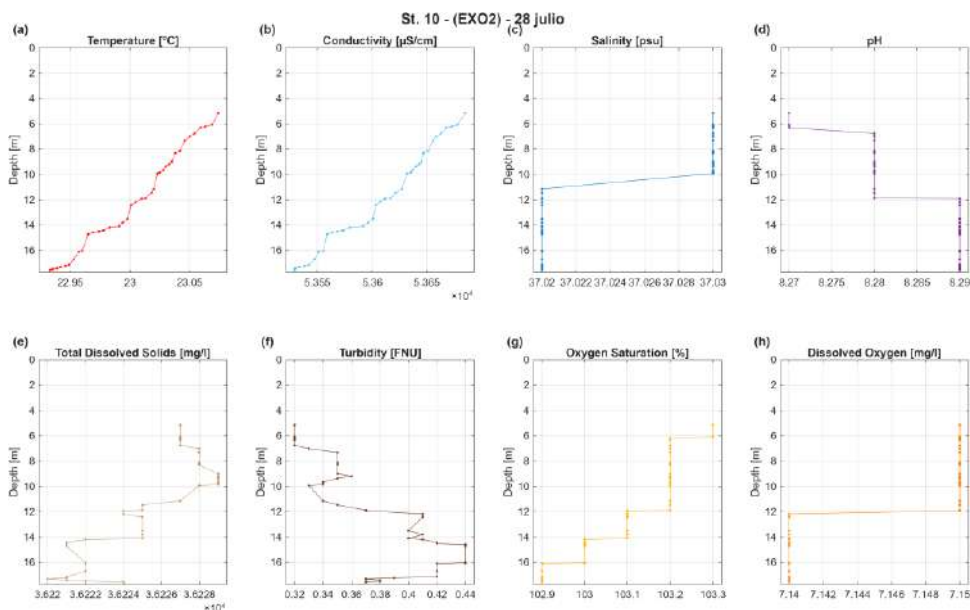


Figura 114. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 10, campaña 28 julio 2025)

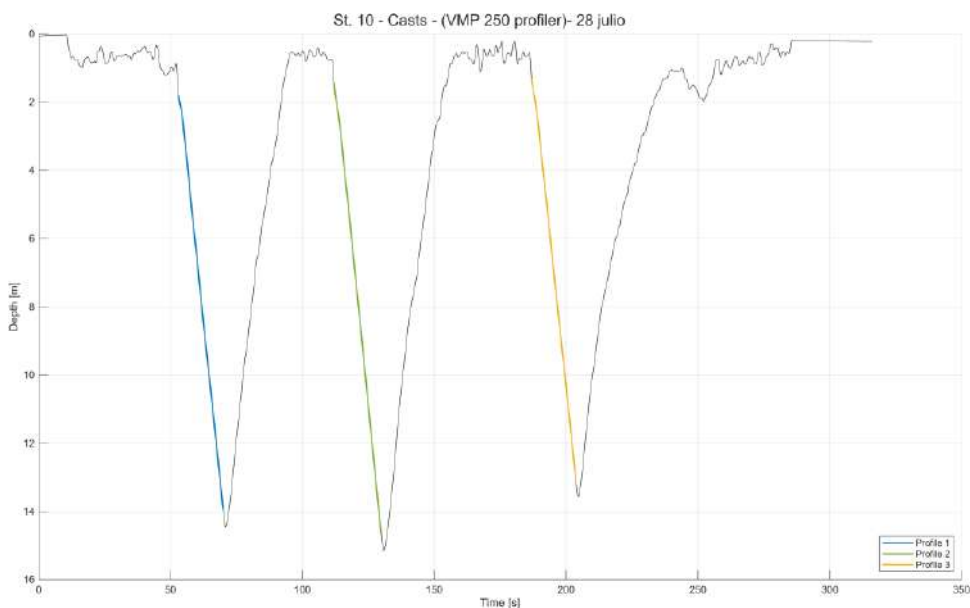


Figura 115. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 10, campaña 28 julio 2025)

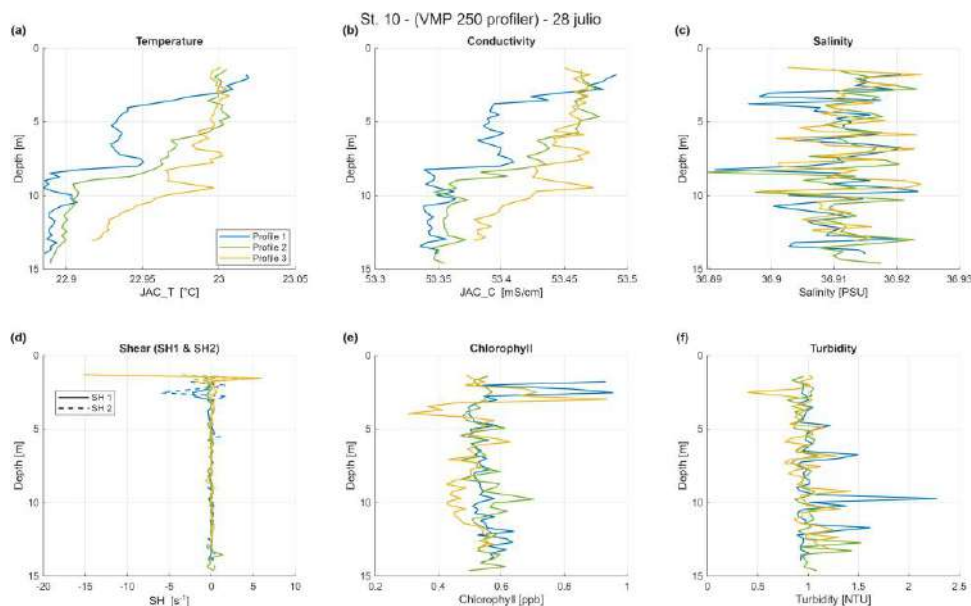


Figura 116. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 10, campaña 28 julio 2025)

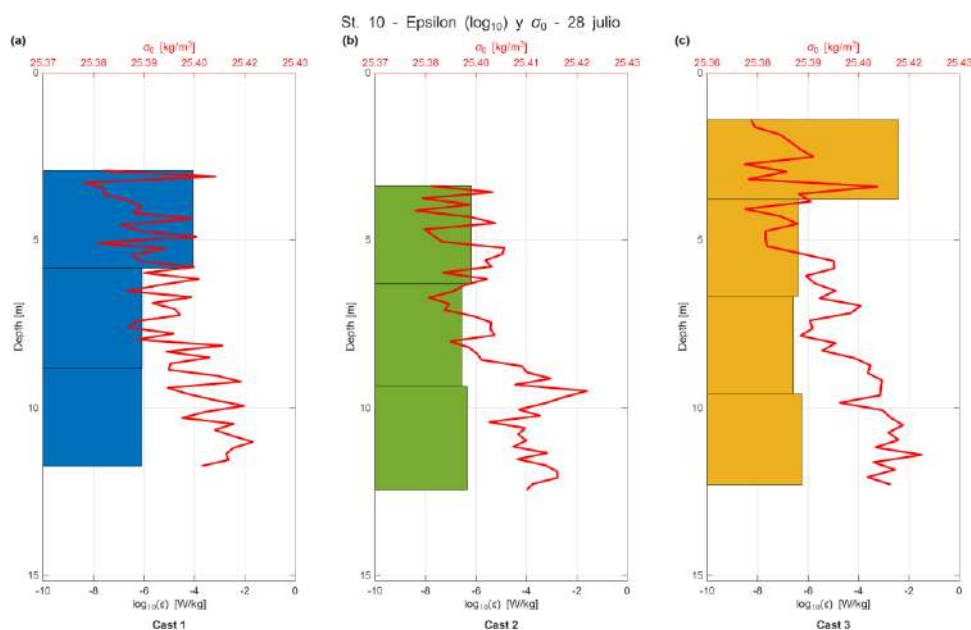


Figura 117. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 10, campaña 28 julio 2025)

6.6. Estación 11

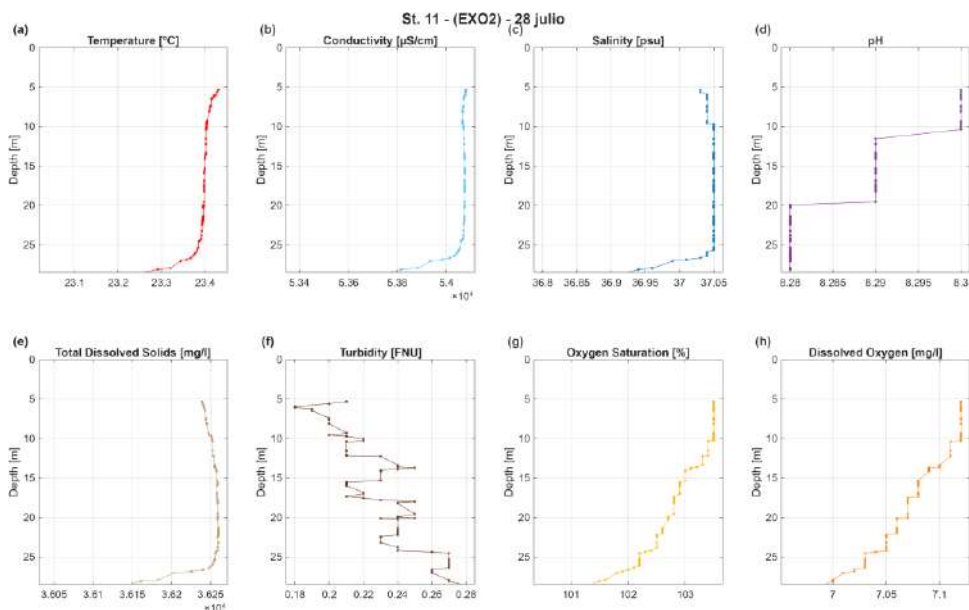


Figura 118. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 11, campaña 28 julio 2025)

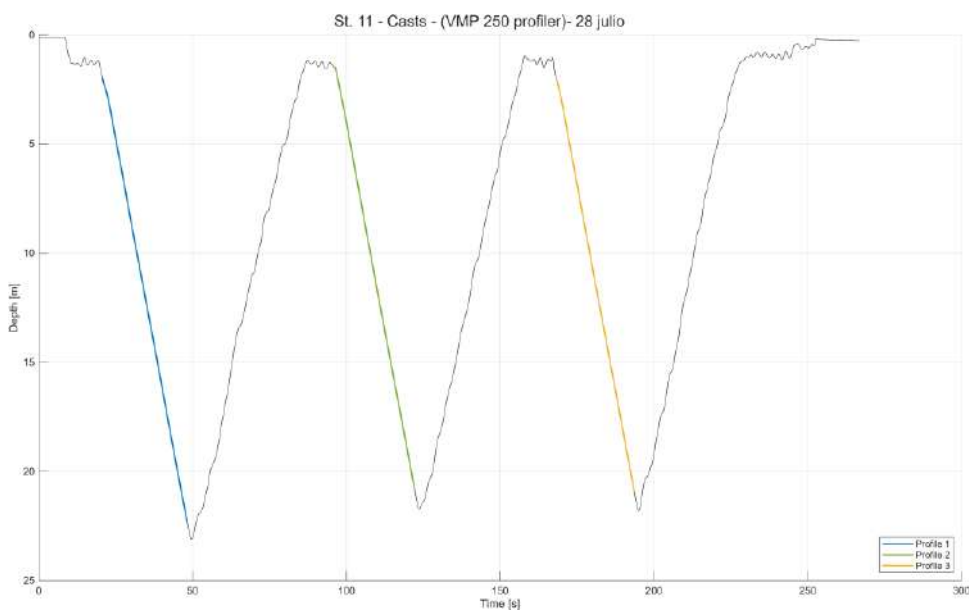


Figura 119. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 11, campaña 28 julio 2025)

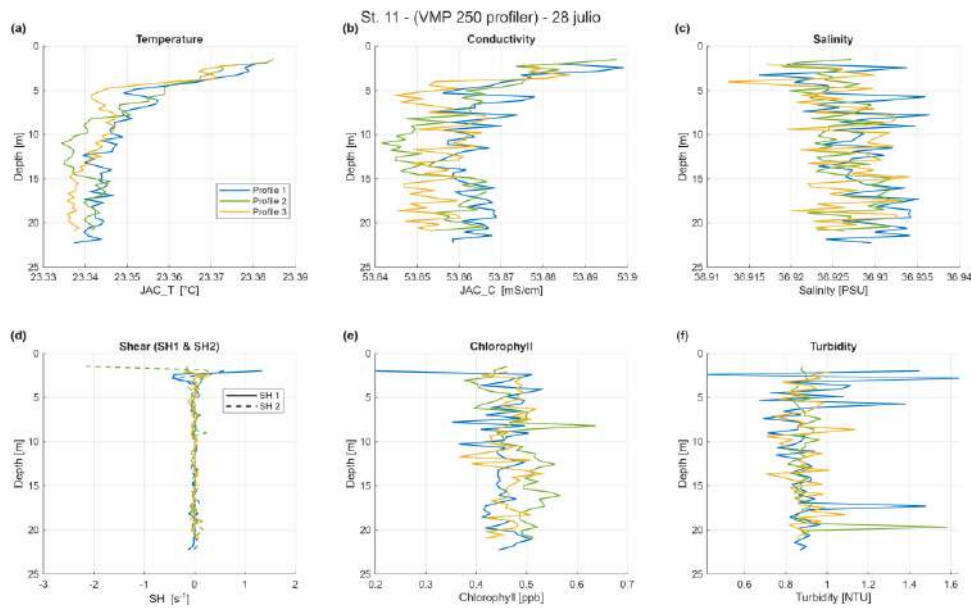


Figura 120. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 11, campaña 28 julio 2025)

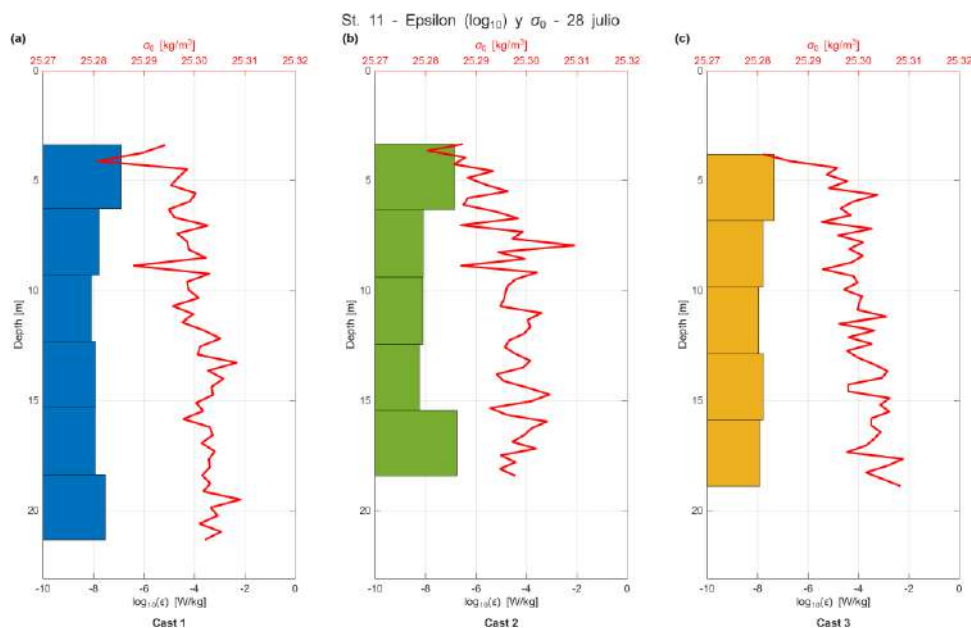


Figura 121. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 11, campaña 28 julio 2025)

6.7. Estación 12

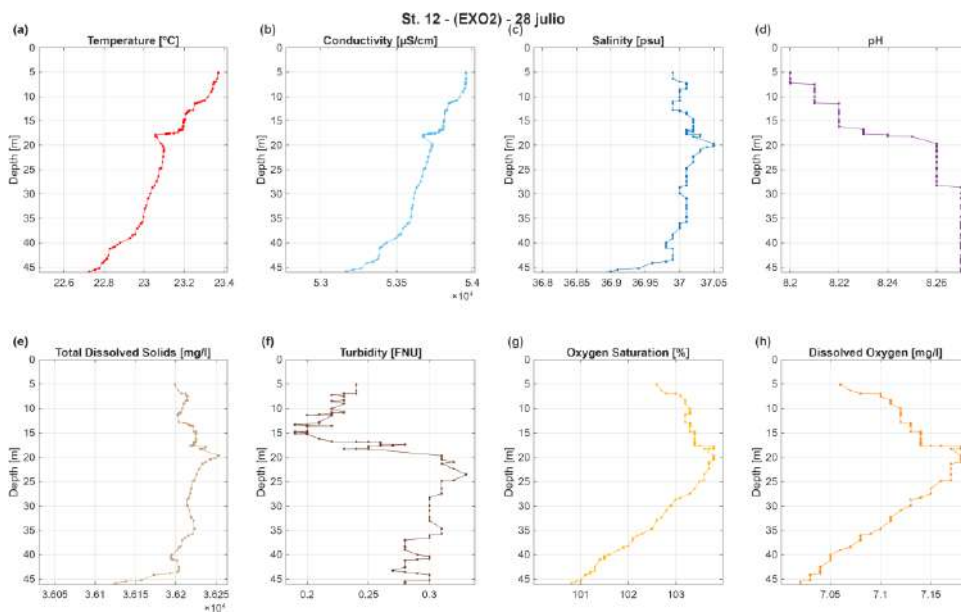


Figura 122. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 12, campaña 28 julio 2025)

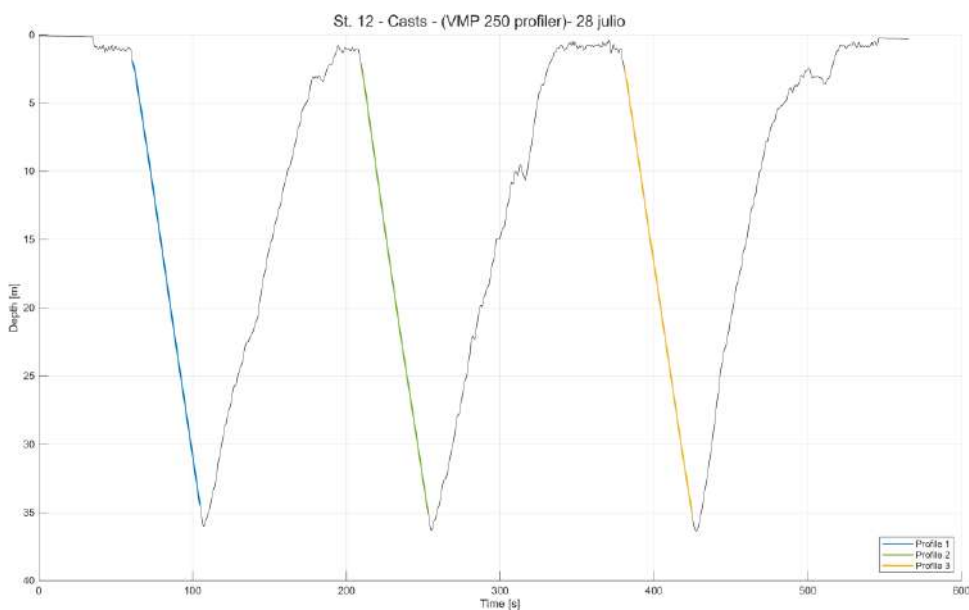


Figura 123. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 12, campaña 28 julio 2025)

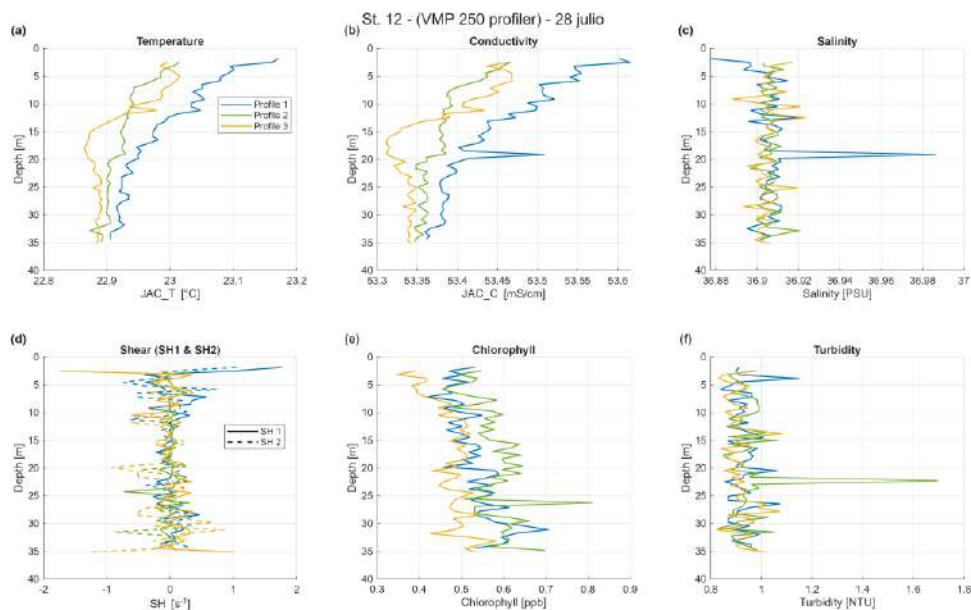


Figura 124. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 12, campaña 28 julio 2025)

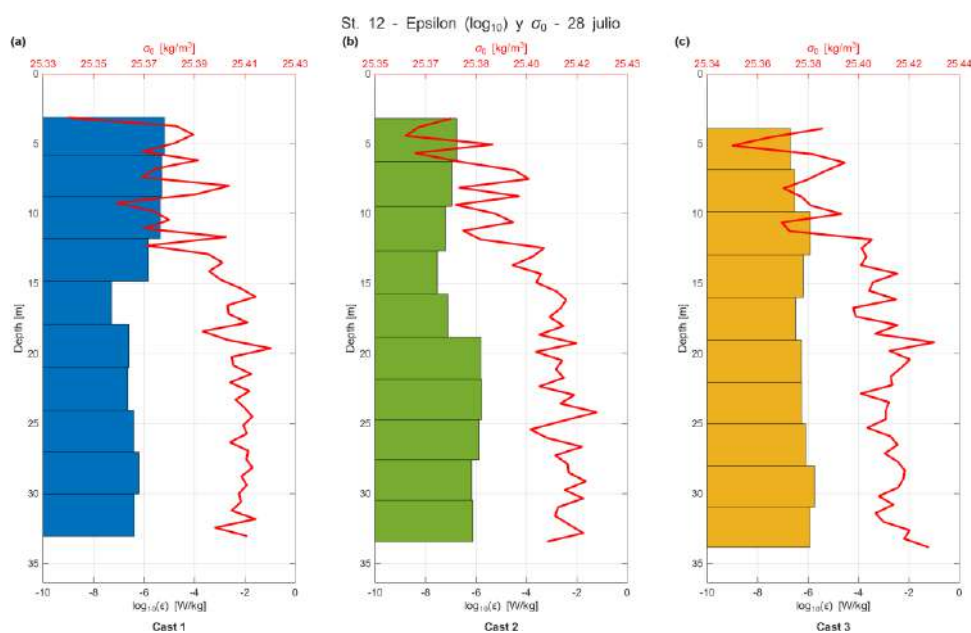


Figura 125. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (σ_θ). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 12, campaña 28 julio 2025)

6.8. Estación 13

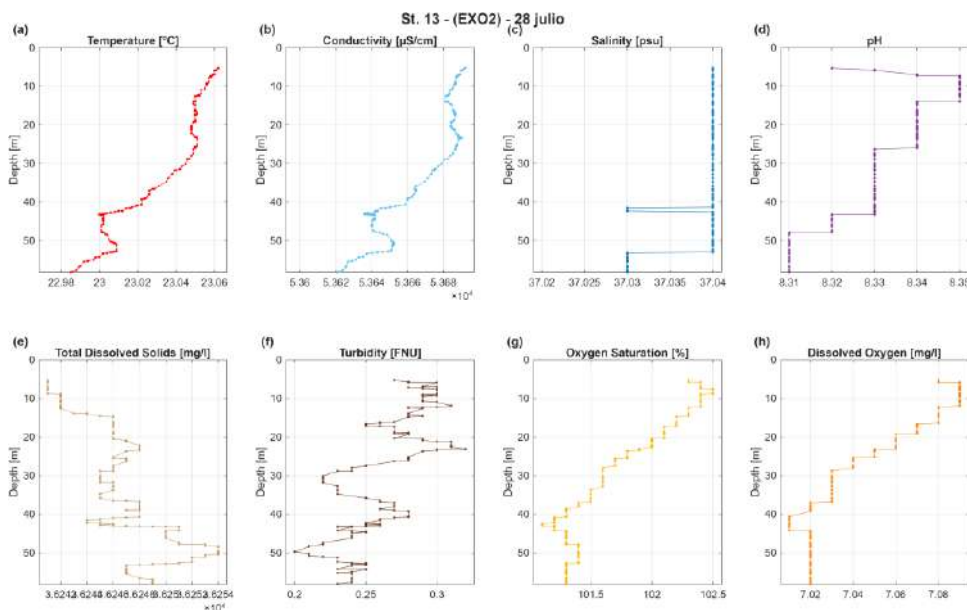


Figura 126. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 13, campaña 28 julio 2025)

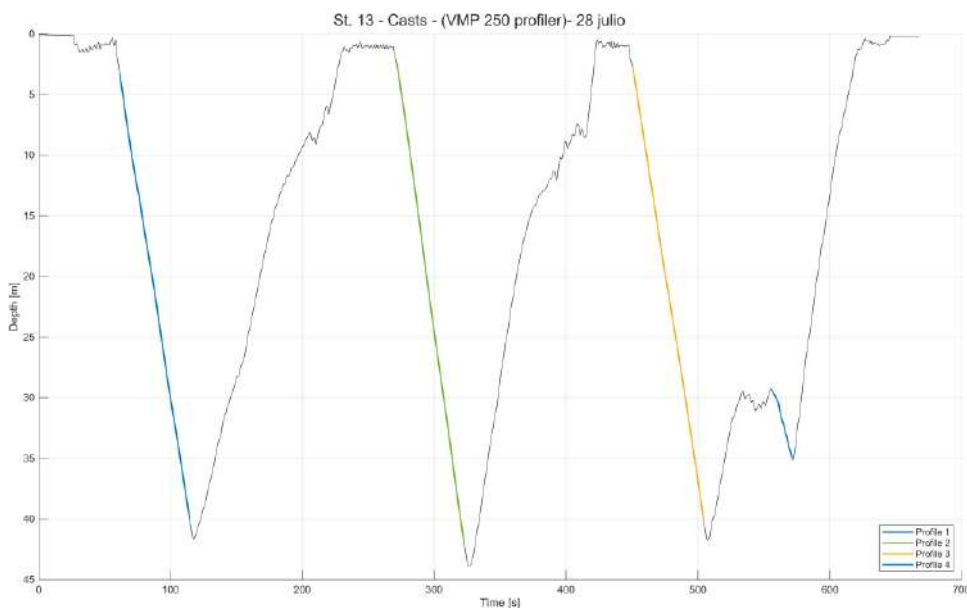


Figura 127. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 13, campaña 28 julio 2025)

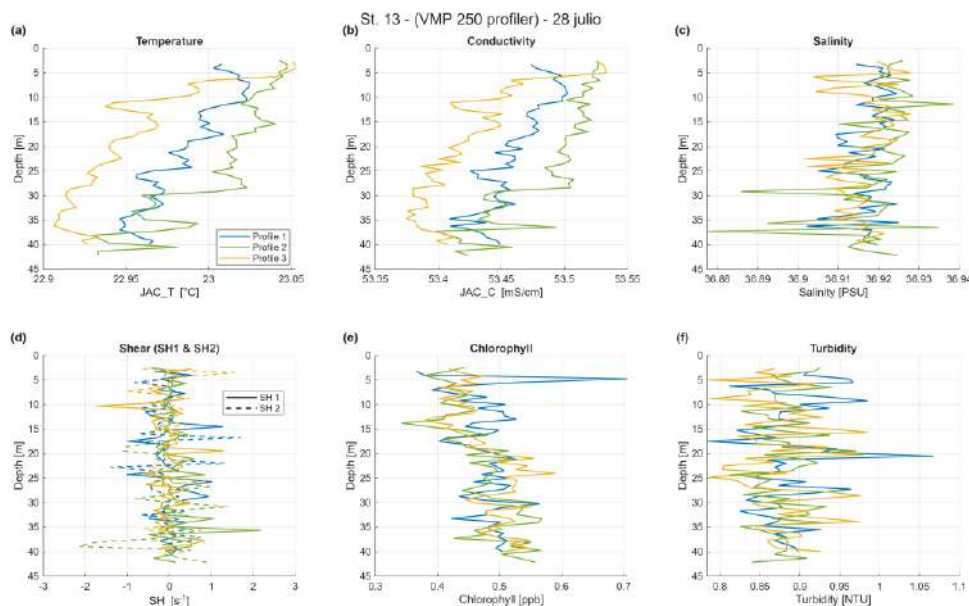


Figura 128. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 13, campaña 28 julio 2025)

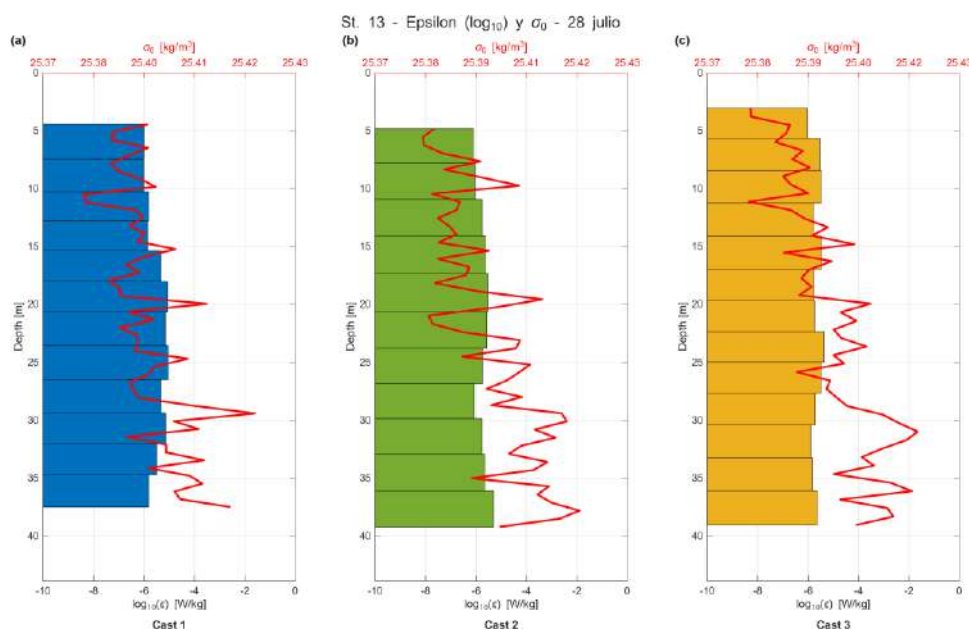


Figura 129. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 13, campaña 28 julio 2025)

7. Resultados Campaña 28 octubre 2025

En la campaña del 28 de octubre de 2025 se retomó el muestreo en las estaciones St1 a St8, con despliegues del VMP 250 y la EXO2 en cada punto. El viento fue de aproximadamente 4,0 nudos y la altura de ola se situó en torno a 0,09 m, condiciones muy tranquilas que facilitaron el trabajo desde el barco. La Figura 130 muestra la distribución de las estaciones y la trayectoria seguida durante la campaña.

Las figuras se presentan de forma secuencial por estación, desde la St. 1 hasta la St. 8.

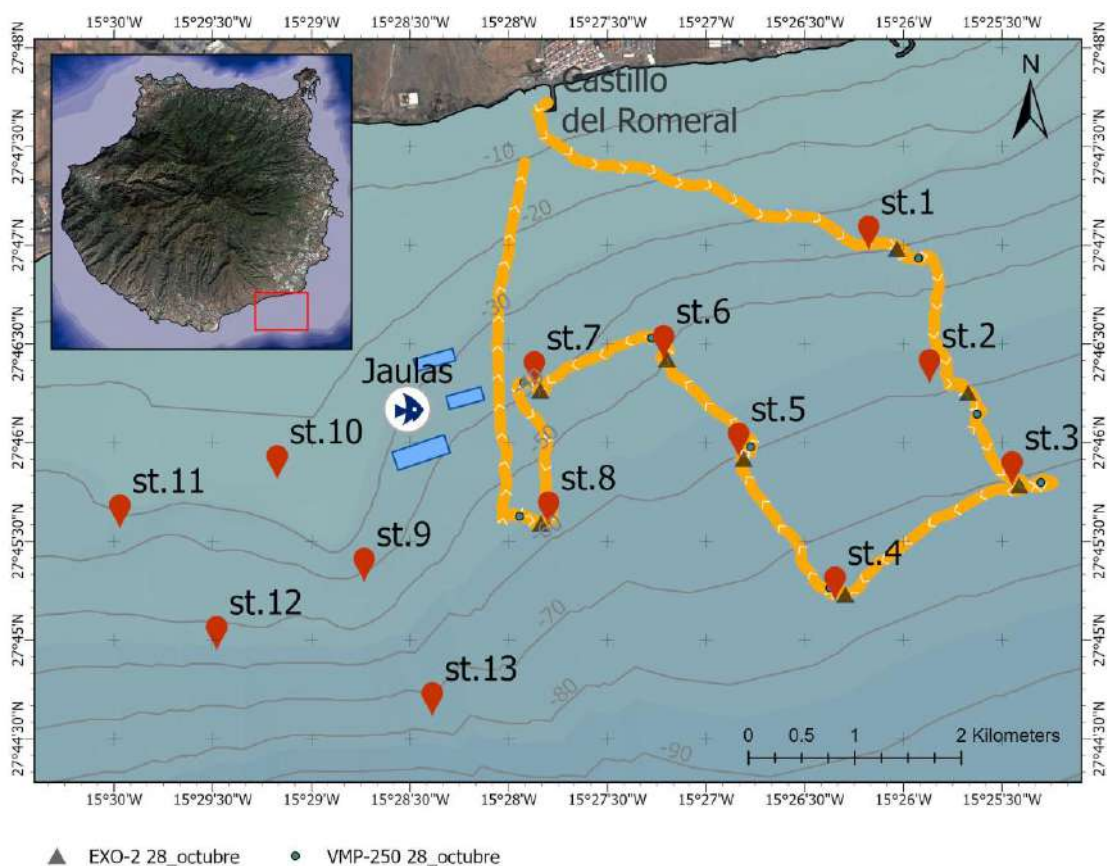


Figura 130. Mapa de la zona de estudio al sur de Gran Canaria. Los puntos rojos indican la ubicación de las estaciones de muestreo oceanográfico, mientras que los iconos de la leyenda muestran la posición exacta en la que se desplegó cada instrumento. Los polígonos azules representan las jaulas de acuicultura y la línea amarilla marca la trayectoria del buque durante la campaña del 28 octubre 2025.

7.1. Estación 1

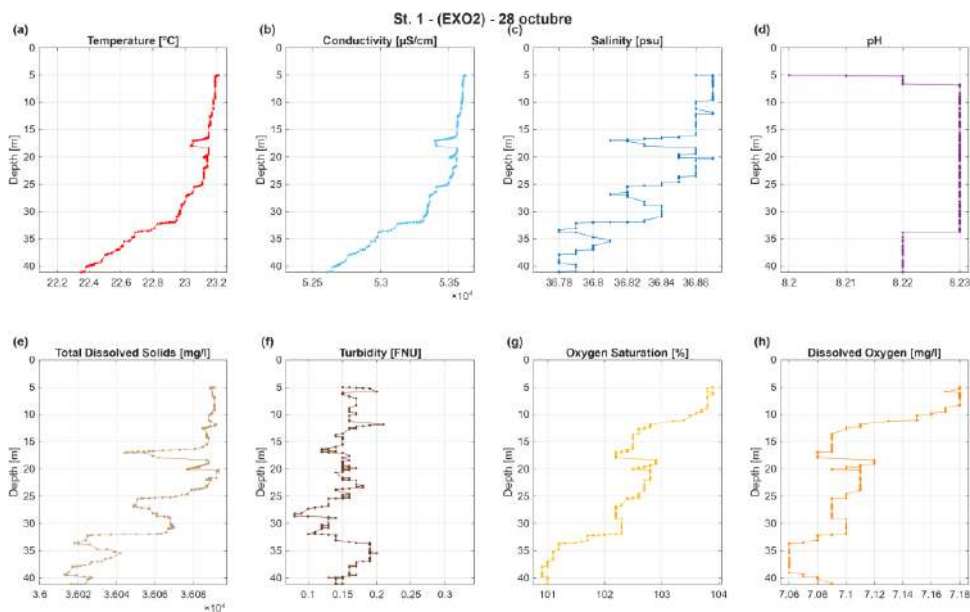


Figura 131. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 1, campaña 28 octubre 2025)

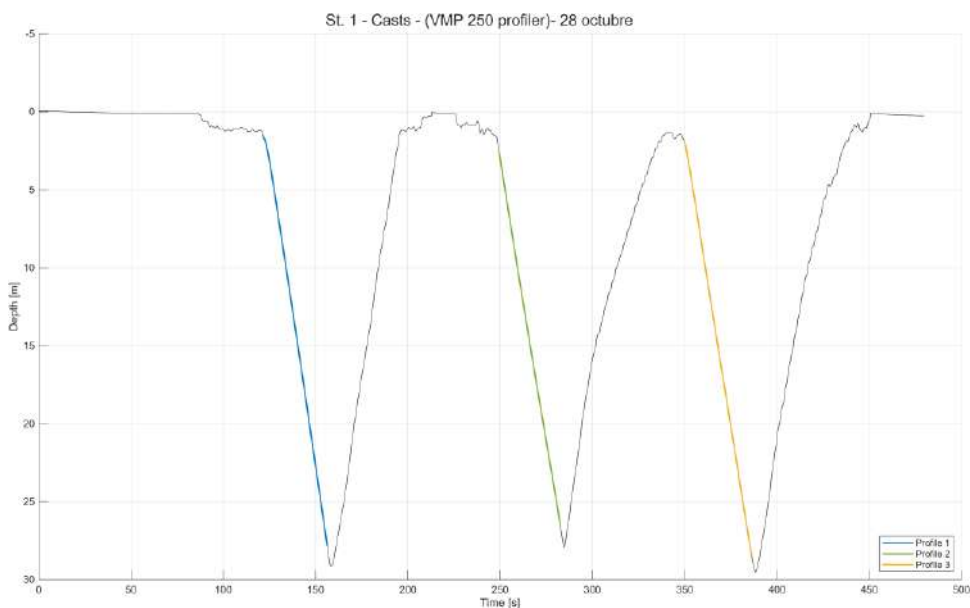


Figura 132. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 1, campaña 28 octubre 2025)

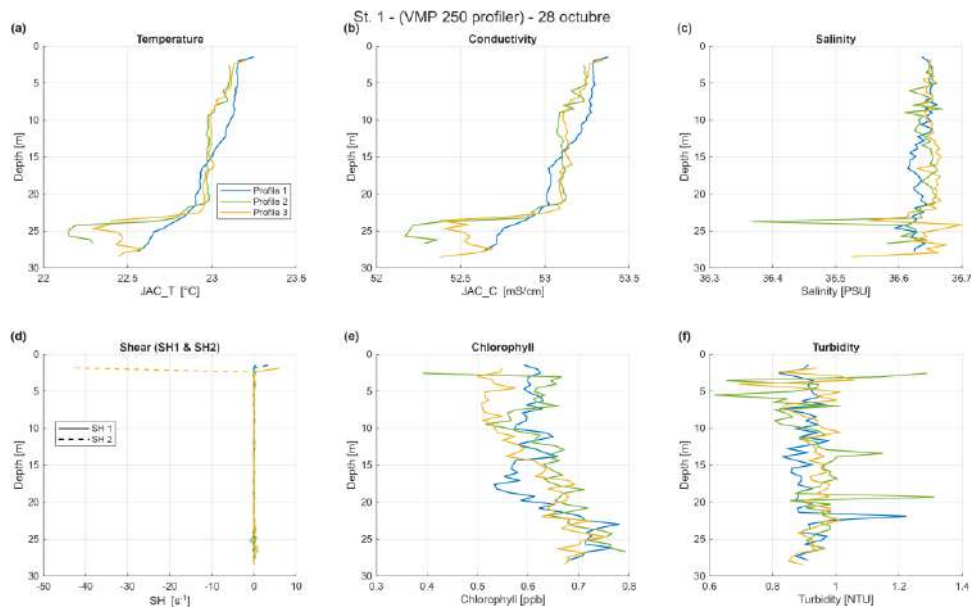


Figura 133. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 1, campaña 28 octubre 2025)

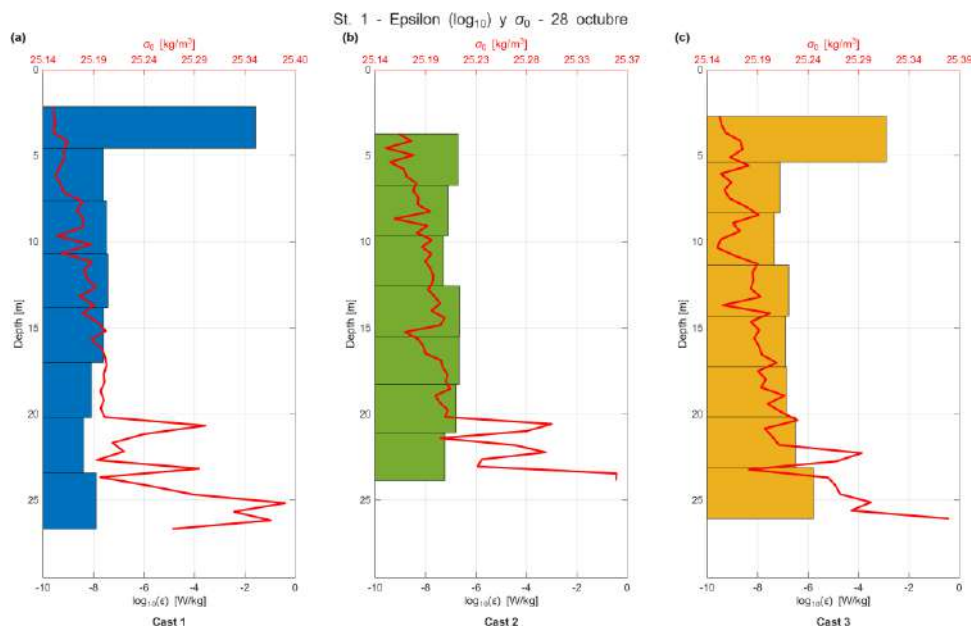


Figura 134. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (σ_θ). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 1, campaña 28 octubre 2025)

7.2. Estación 2

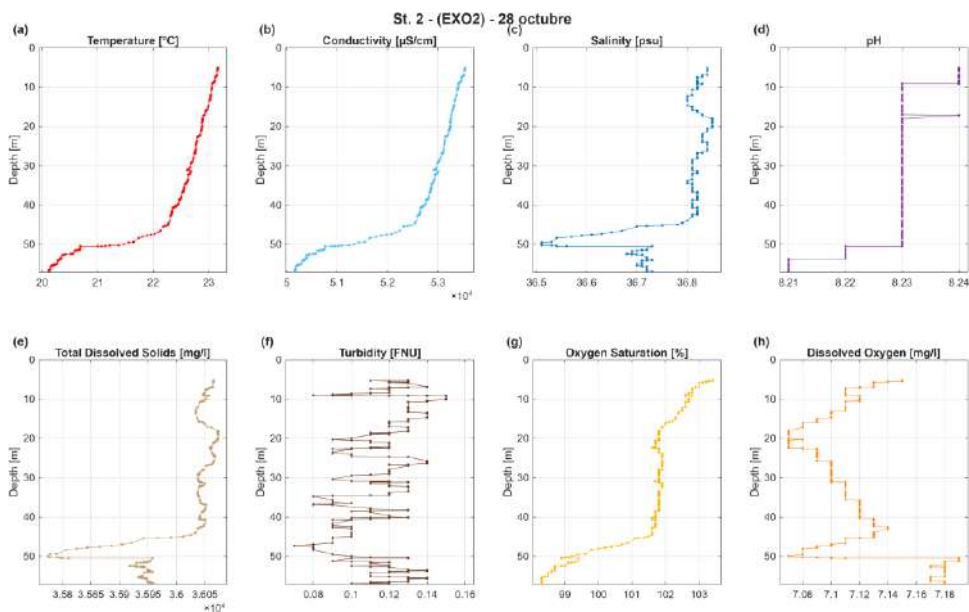


Figura 135. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 2, campaña 28 octubre 2025)

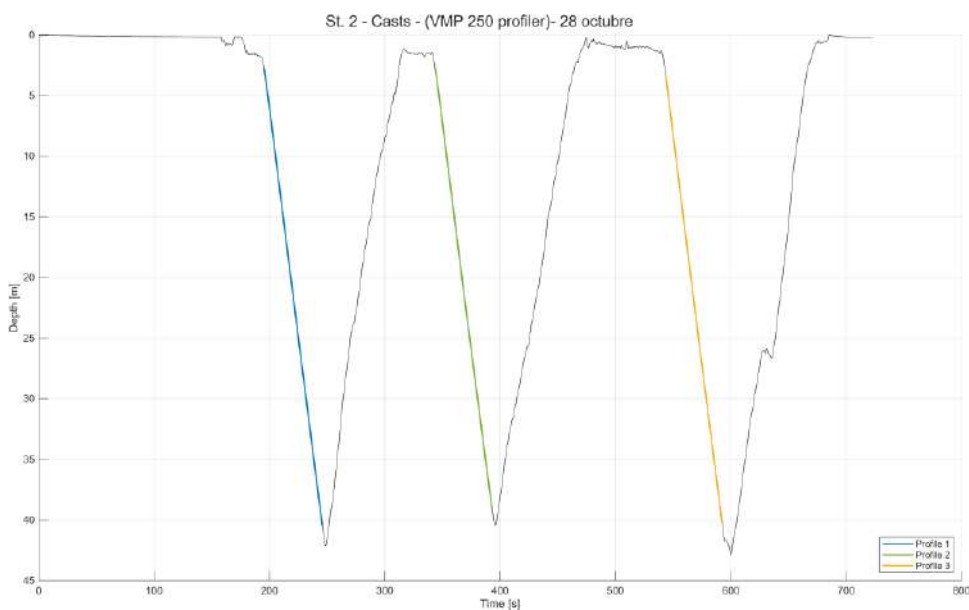


Figura 136. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 2, campaña 28 octubre 2025)

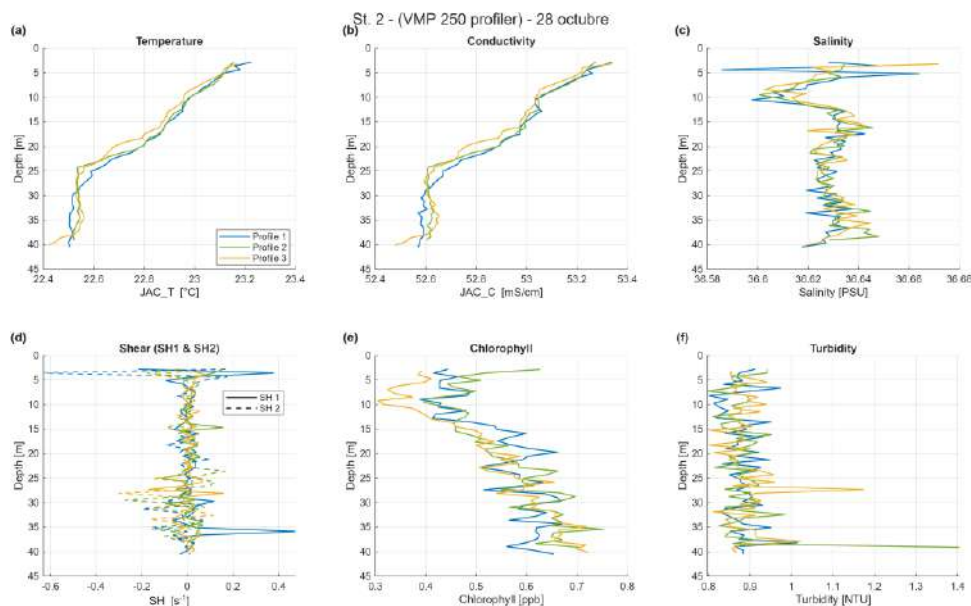


Figura 137. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 2, campaña 28 octubre 2025)

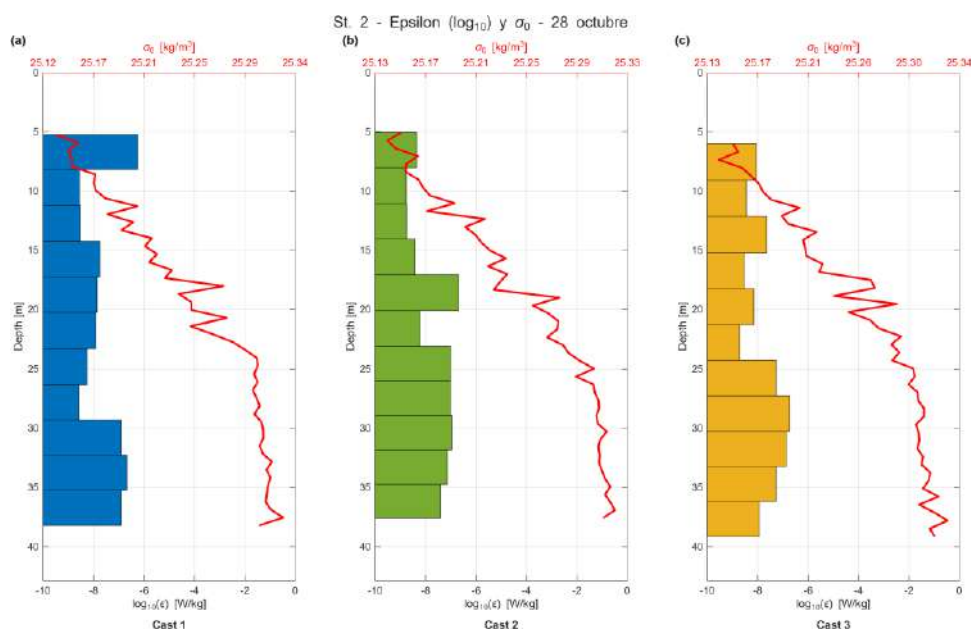


Figura 138. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 2, campaña 28 octubre 2025)

7.3. Estación 3

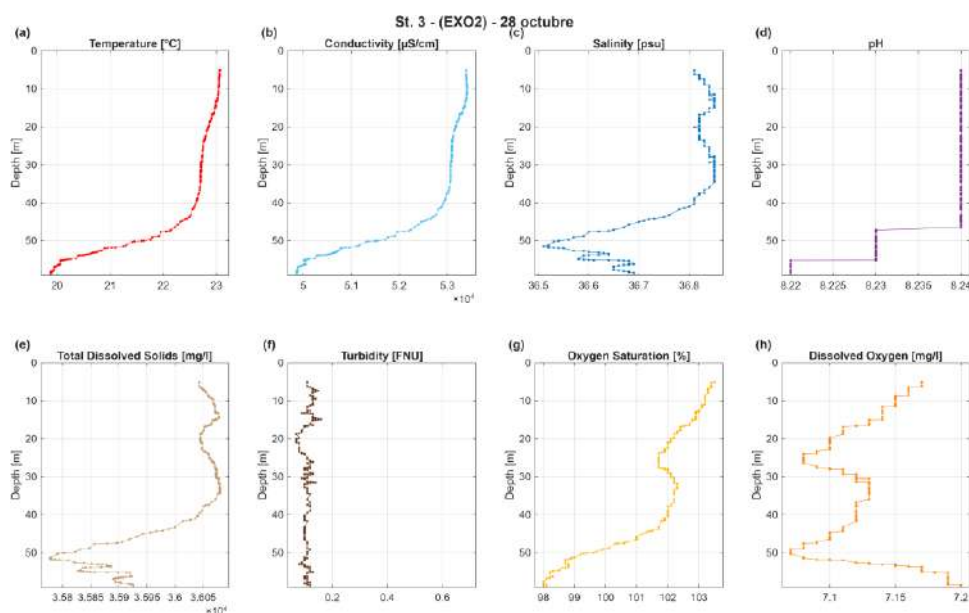


Figura 139. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 3, campaña 28 octubre 2025)

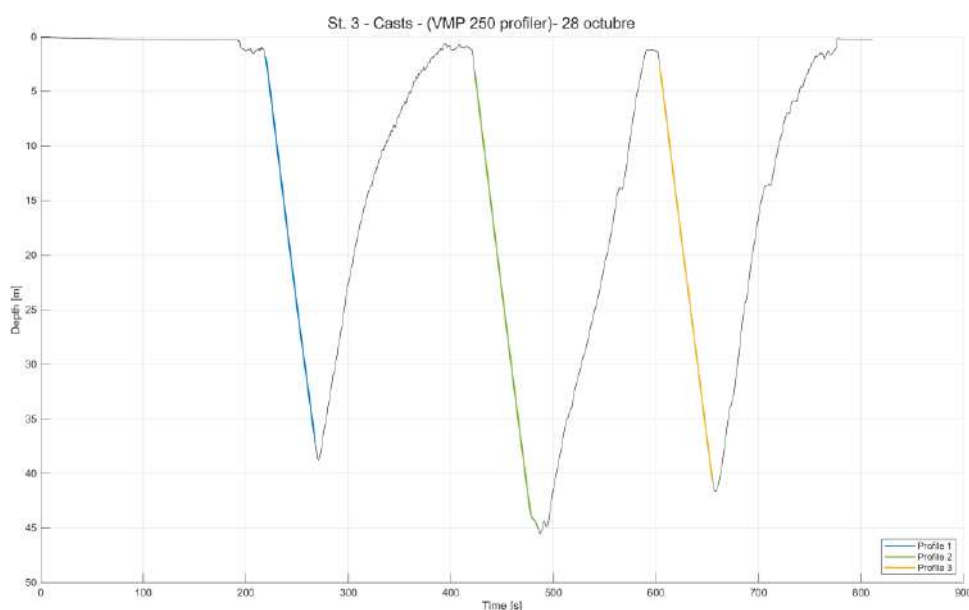


Figura 140. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 3, campaña 28 octubre 2025)

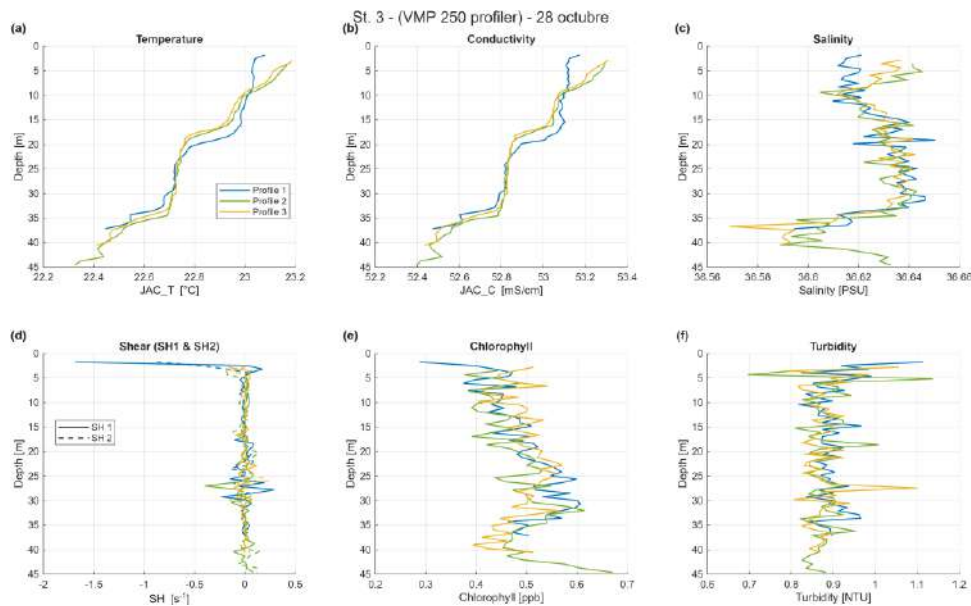


Figura 141. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 3, campaña 28 octubre 2025)

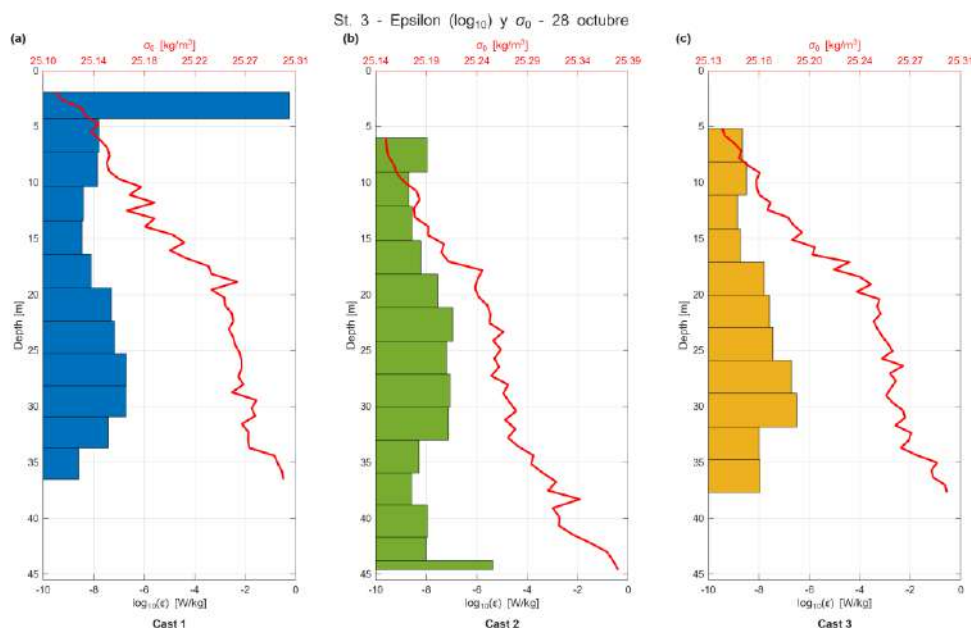


Figura 142. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 3, campaña 28 octubre 2025)

7.4. Estación 4

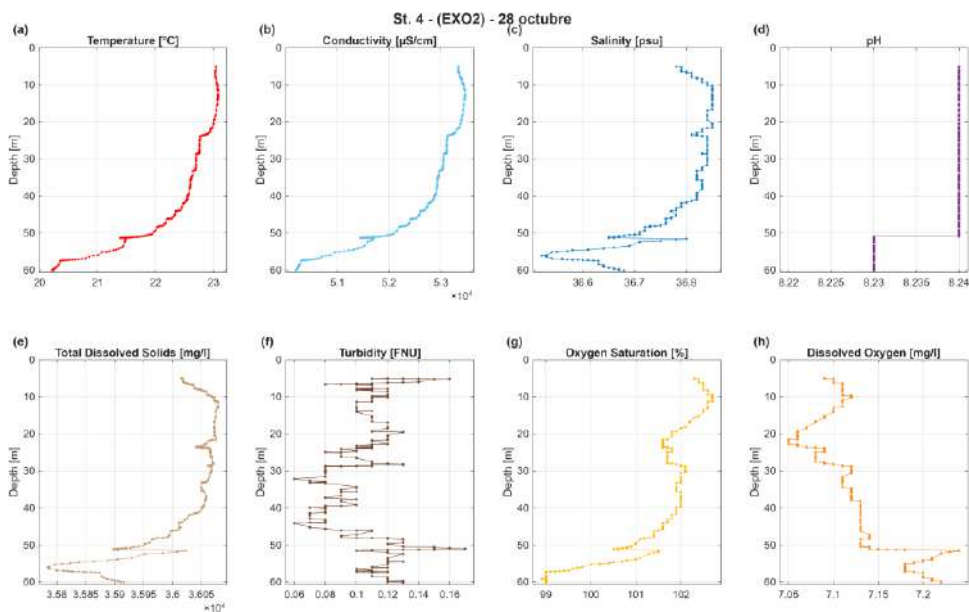


Figura 143. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 4, campaña 28 octubre 2025)

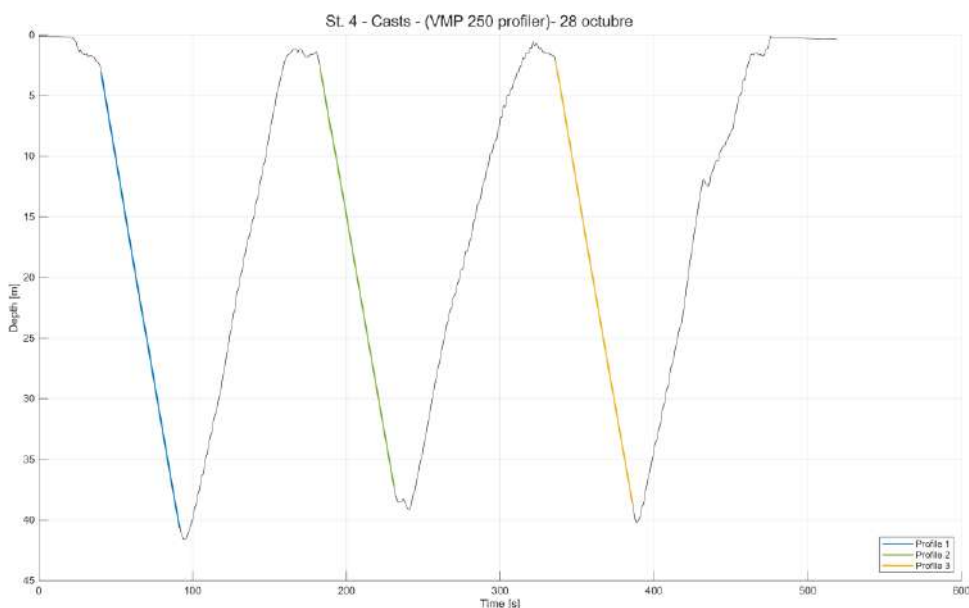


Figura 144. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 4, campaña 28 octubre 2025)

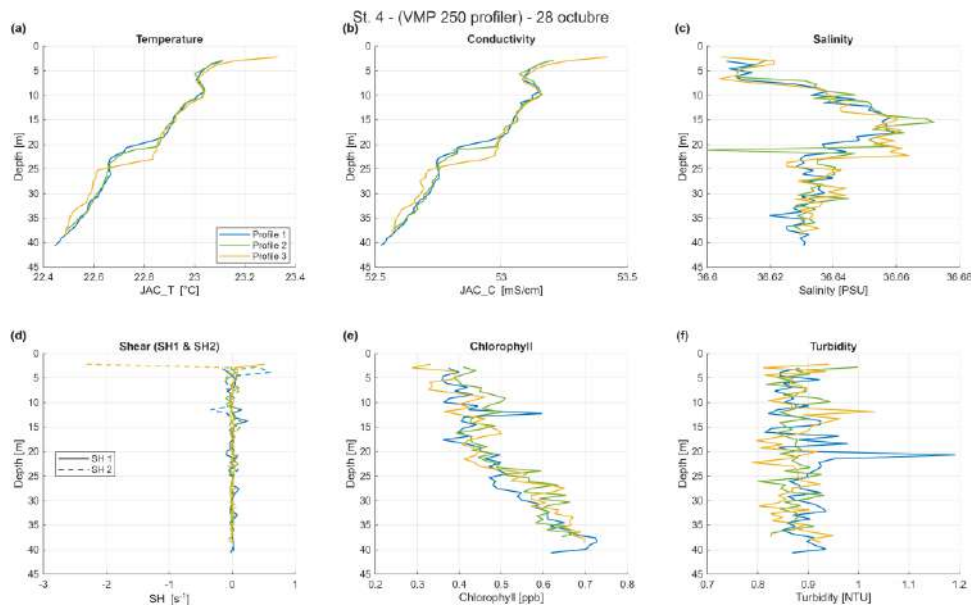


Figura 145. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 4, campaña 28 octubre 2025)

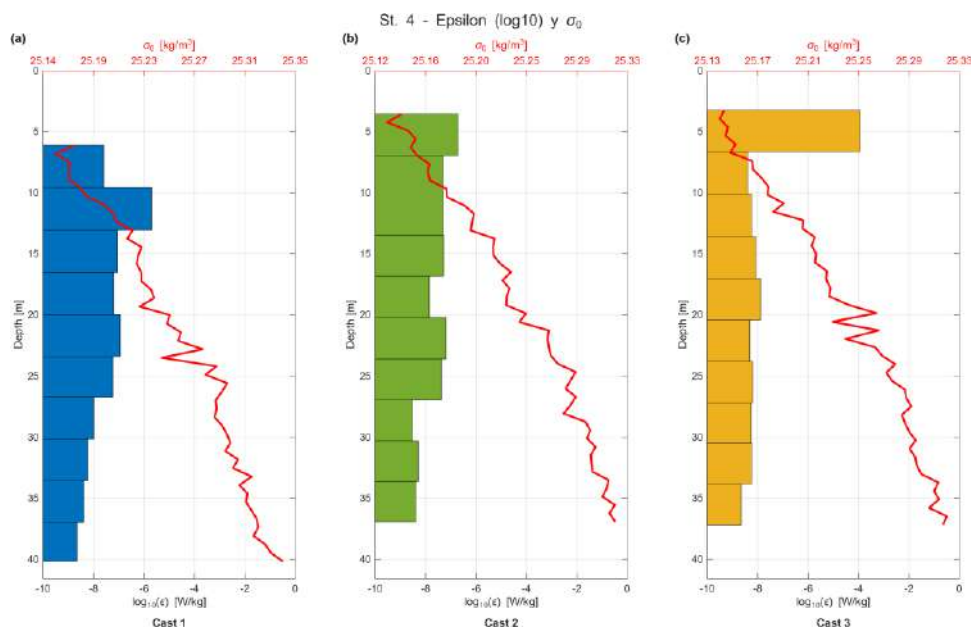


Figura 146. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 4, campaña 28 octubre 2025)

7.5. Estación 5

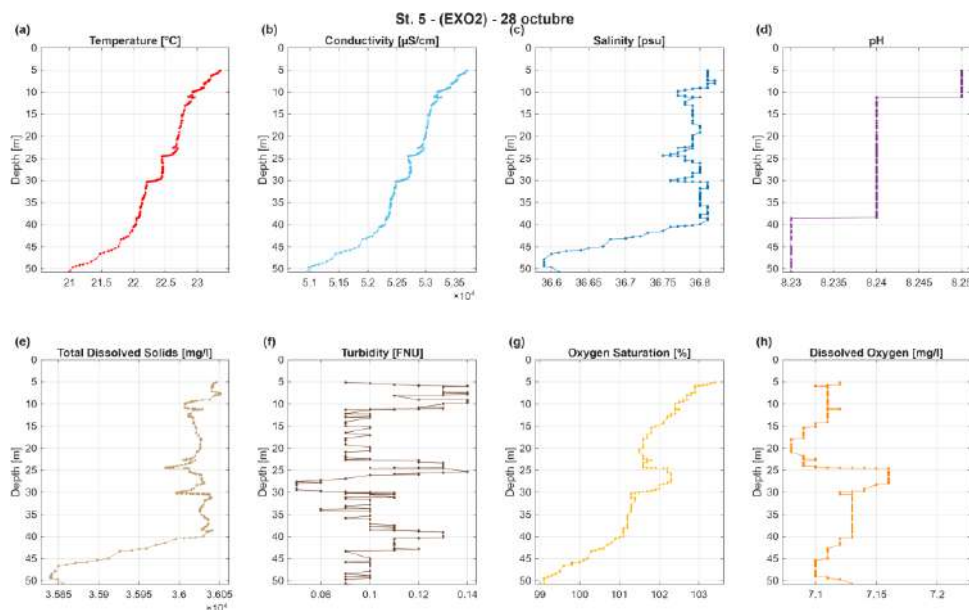


Figura 147. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 5, campaña 28 octubre 2025)

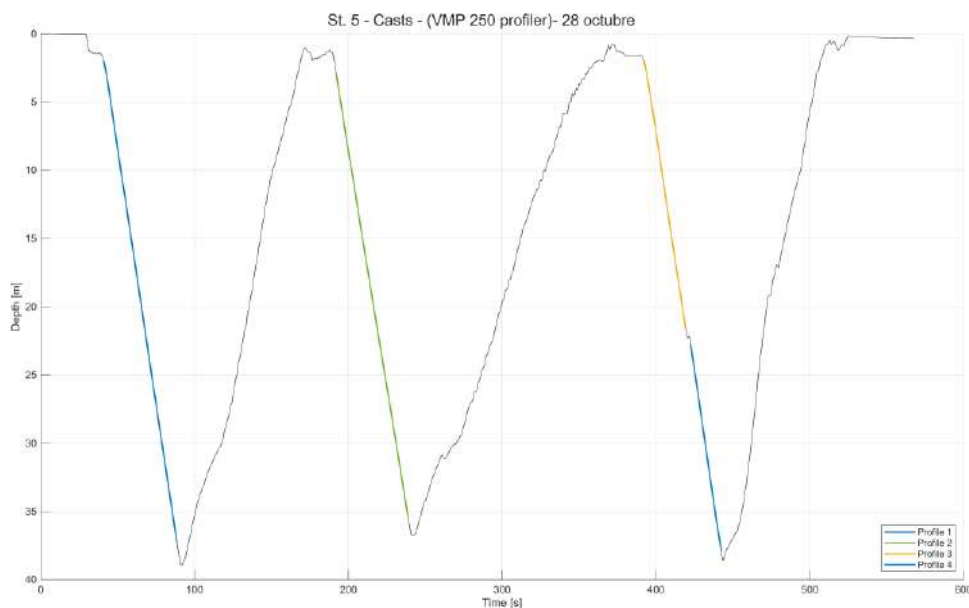


Figura 148. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 5, campaña 28 octubre 2025)

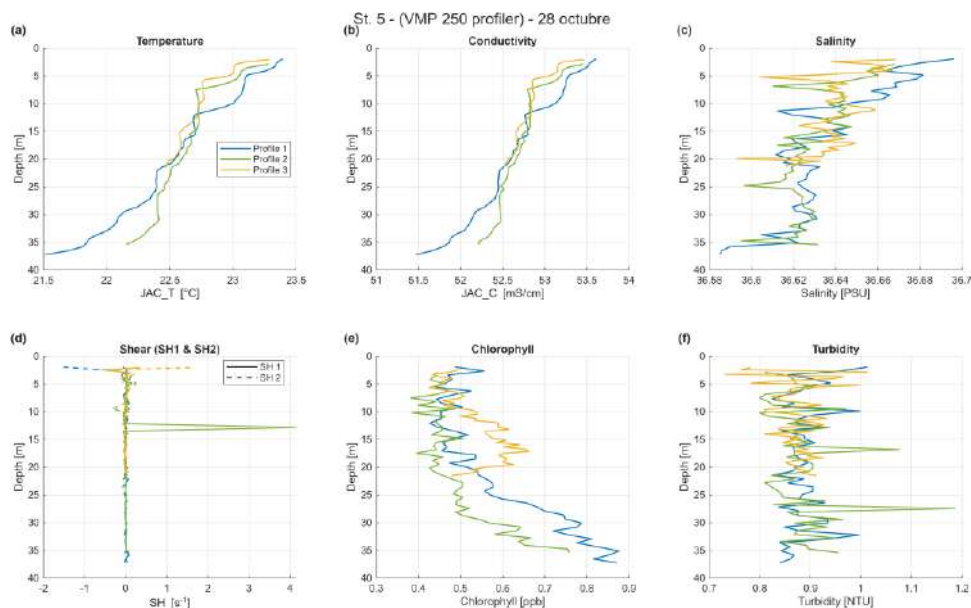


Figura 149. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 5, campaña 28 octubre 2025)

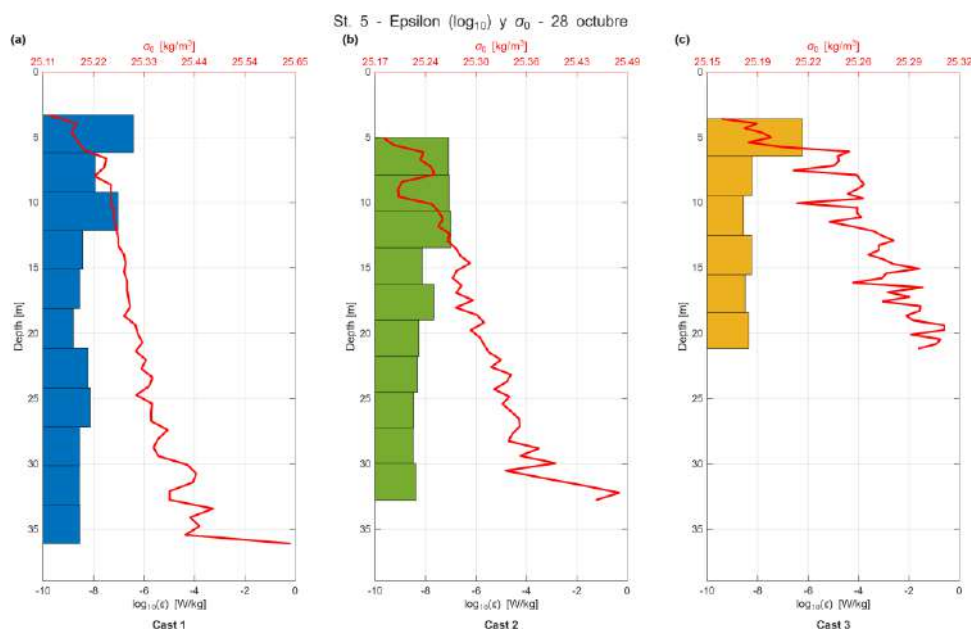


Figura 150. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (σ_θ). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 5, campaña 28 octubre 2025)

7.6. Estación 6

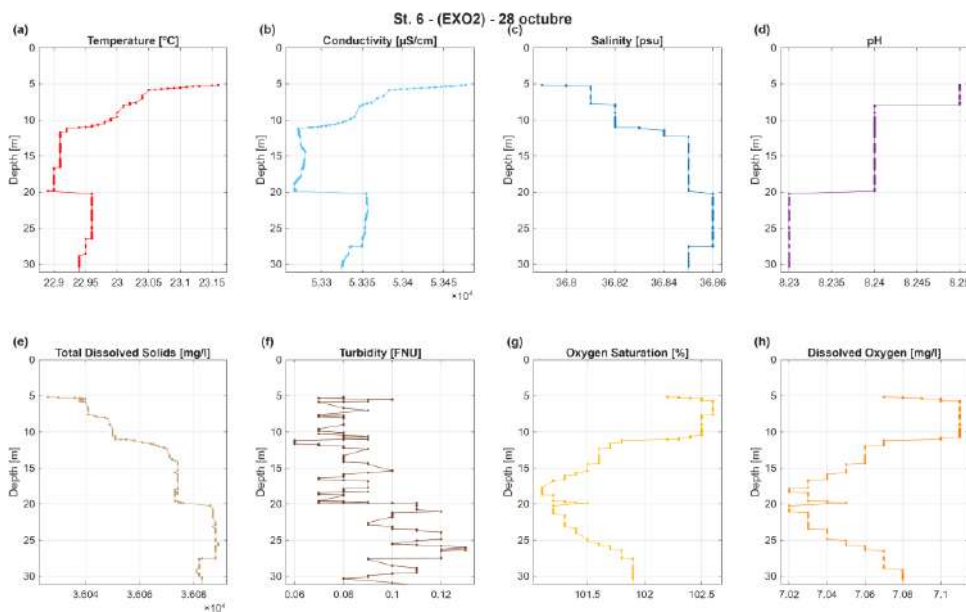


Figura 151. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 6, campaña 28 octubre 2025)

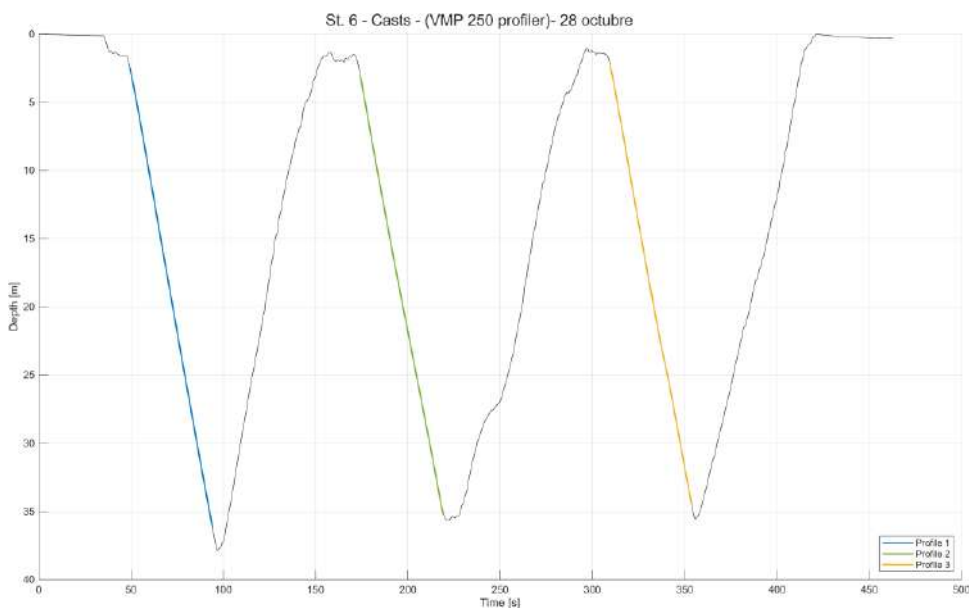


Figura 152. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 6, campaña 28 octubre 2025)

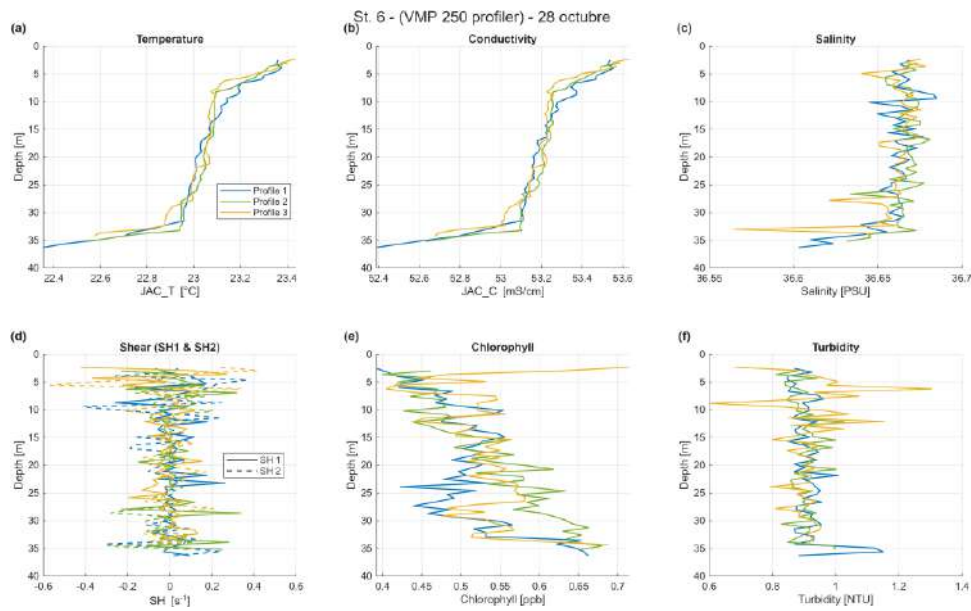


Figura 153. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 6, campaña 28 octubre 2025)

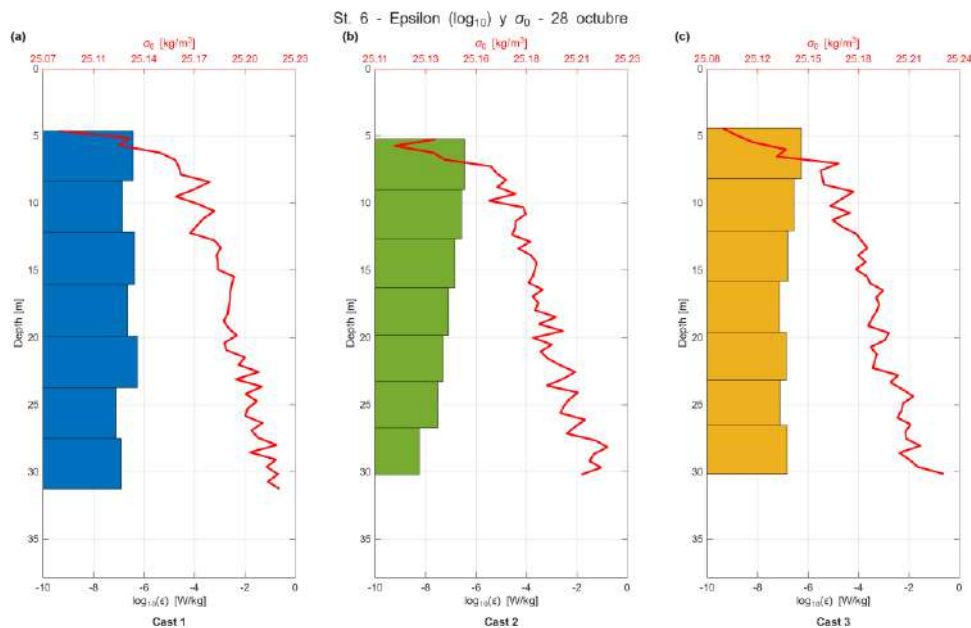


Figura 154. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 6, campaña 28 octubre 2025)

7.7. Estación 7

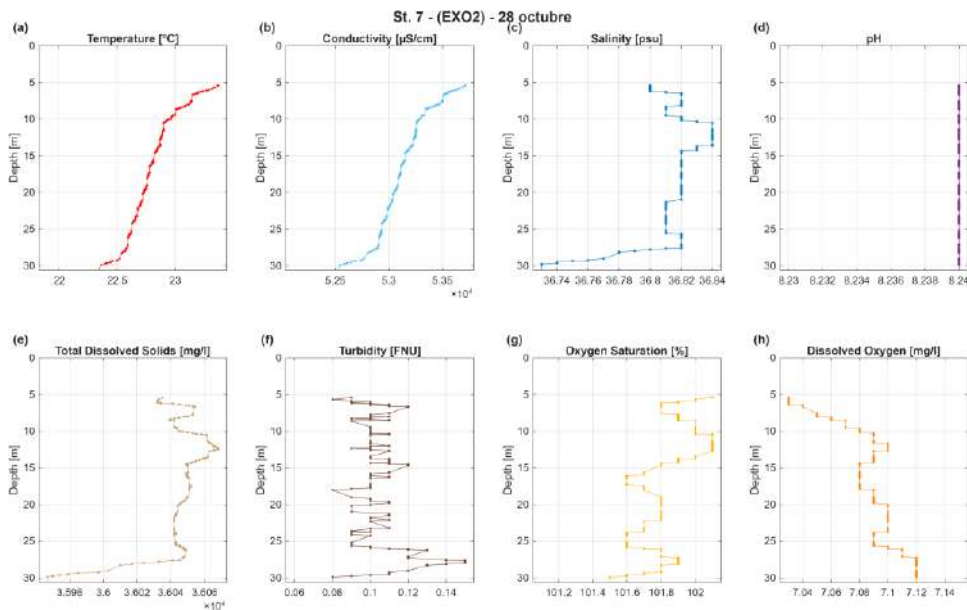


Figura 155. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 7, campaña 28 octubre 2025)

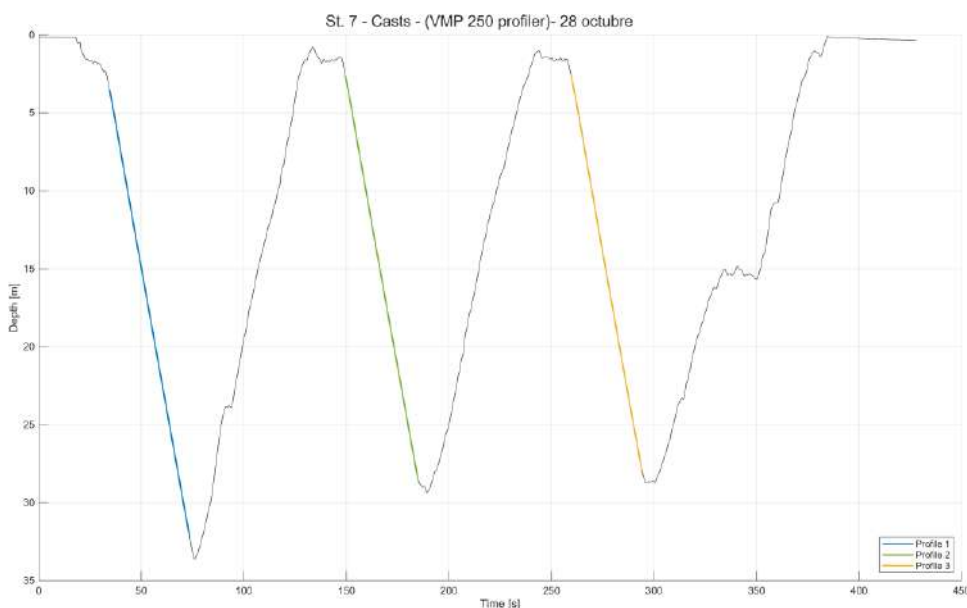


Figura 156. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 7, campaña 28 octubre 2025)

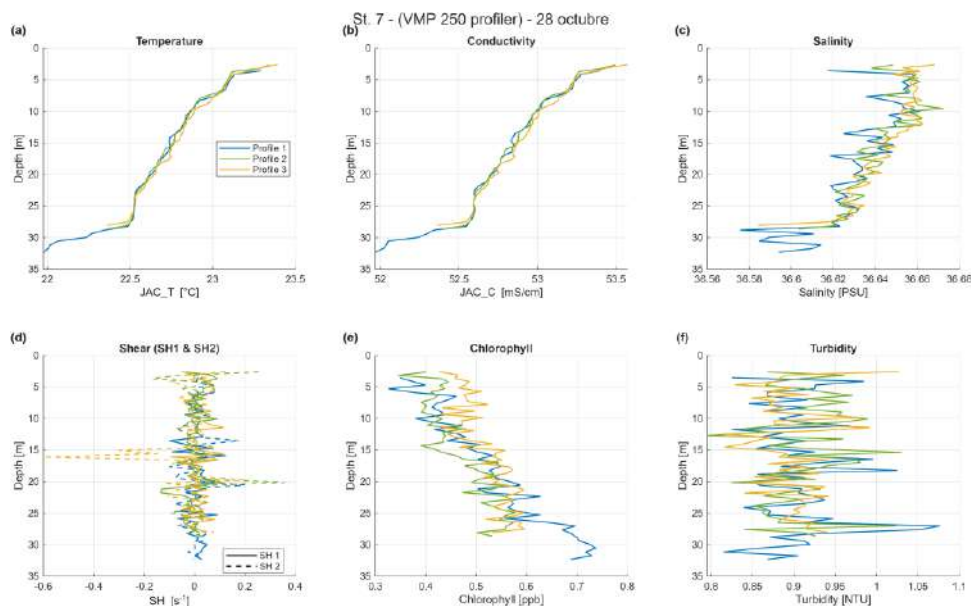


Figura 157. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 7, campaña 28 octubre 2025)

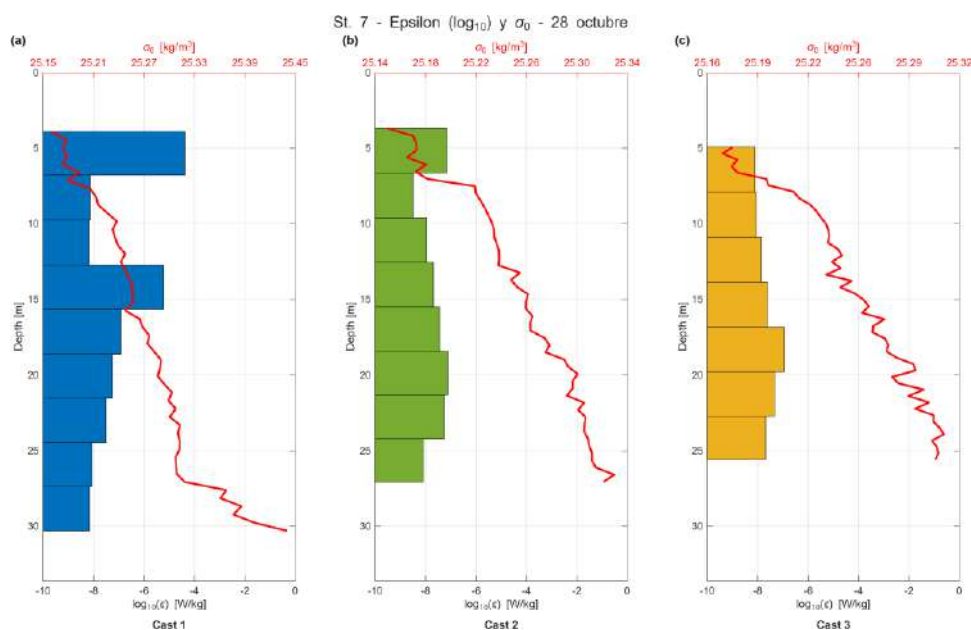


Figura 158. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 7, campaña 28 octubre 2025)

7.8. Estación 8

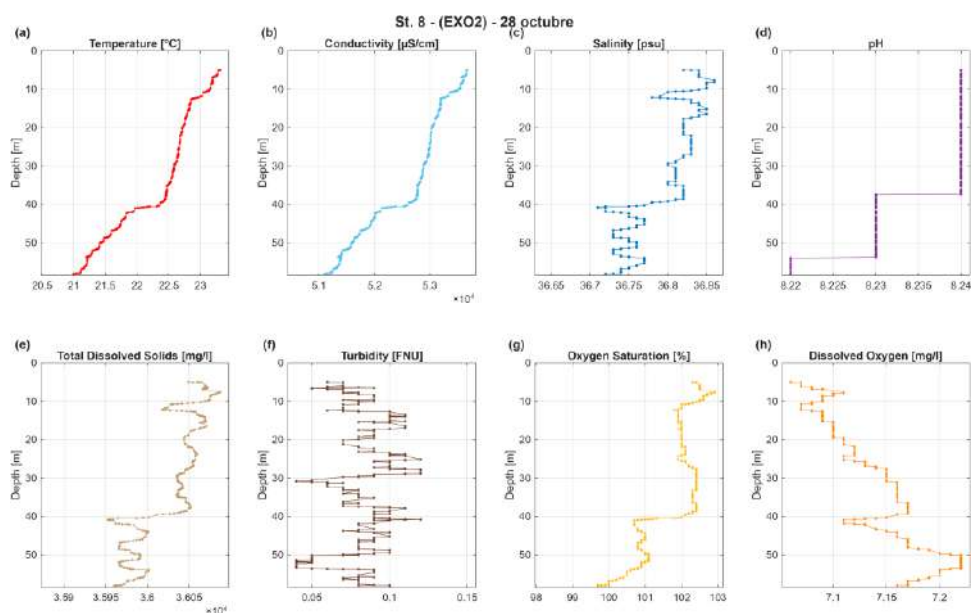


Figura 159. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 8, campaña 28 octubre 2025)

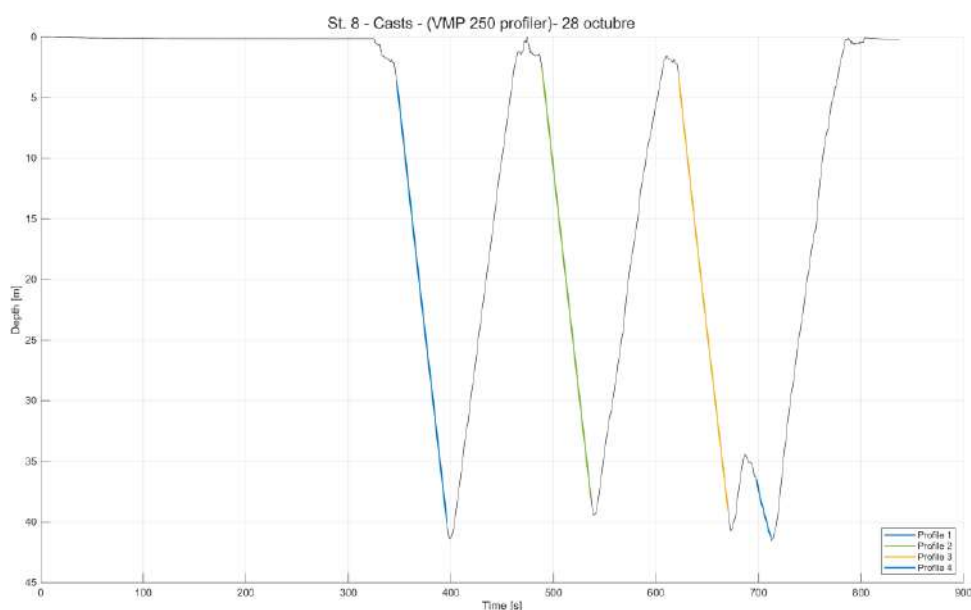


Figura 160. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 8, campaña 28 octubre 2025)

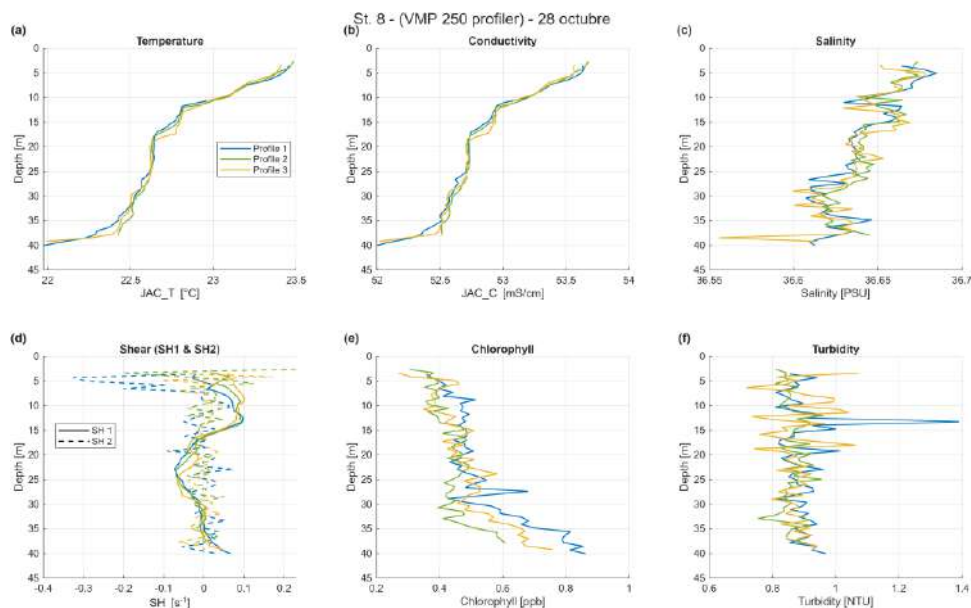


Figura 161. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 8, campaña 28 octubre 2025)

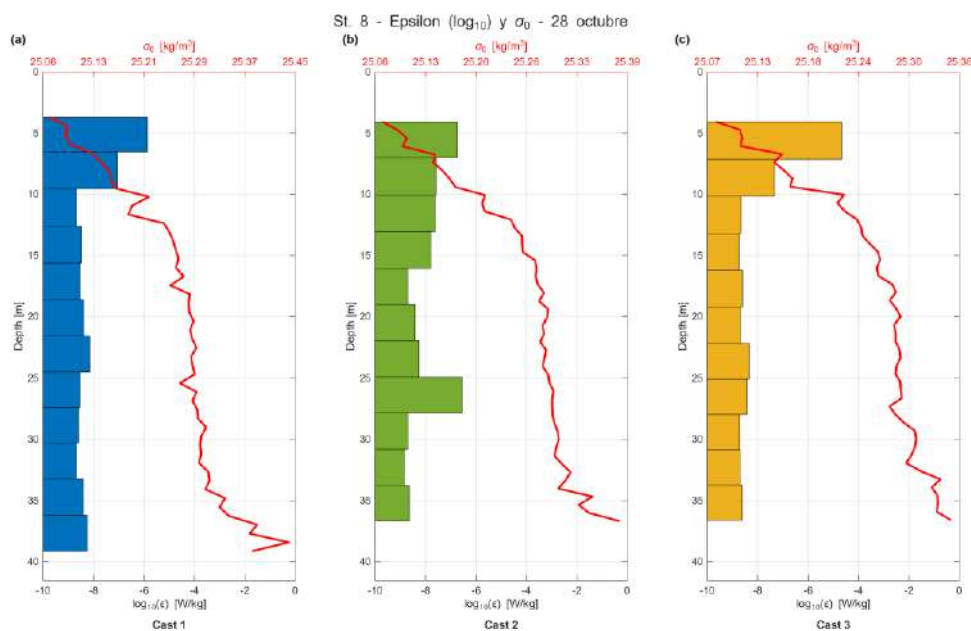


Figura 162. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (σ_t). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 8, campaña 28 octubre 2025)

8. Resultados Campaña 31 octubre 2025

La campaña del 31 de octubre de 2025 se desarrolló en las estaciones St7 a St13, incluyendo la St5, incorporándose además el uso de boyas a la deriva CODE/DAVIS junto con el VMP 250 y la EXO2. El viento alcanzó valores cercanos a 6,6 nudos y la altura significativa de ola fue de aproximadamente 0,25 m, condiciones compatibles con el despliegue combinado de instrumentación fija y a la deriva. La Figura 163 recoge el mapa con la localización de las estaciones y el recorrido del barco.

Las figuras se organizan de forma secuencial por estación, desde la St. 5 hasta la St. 13.

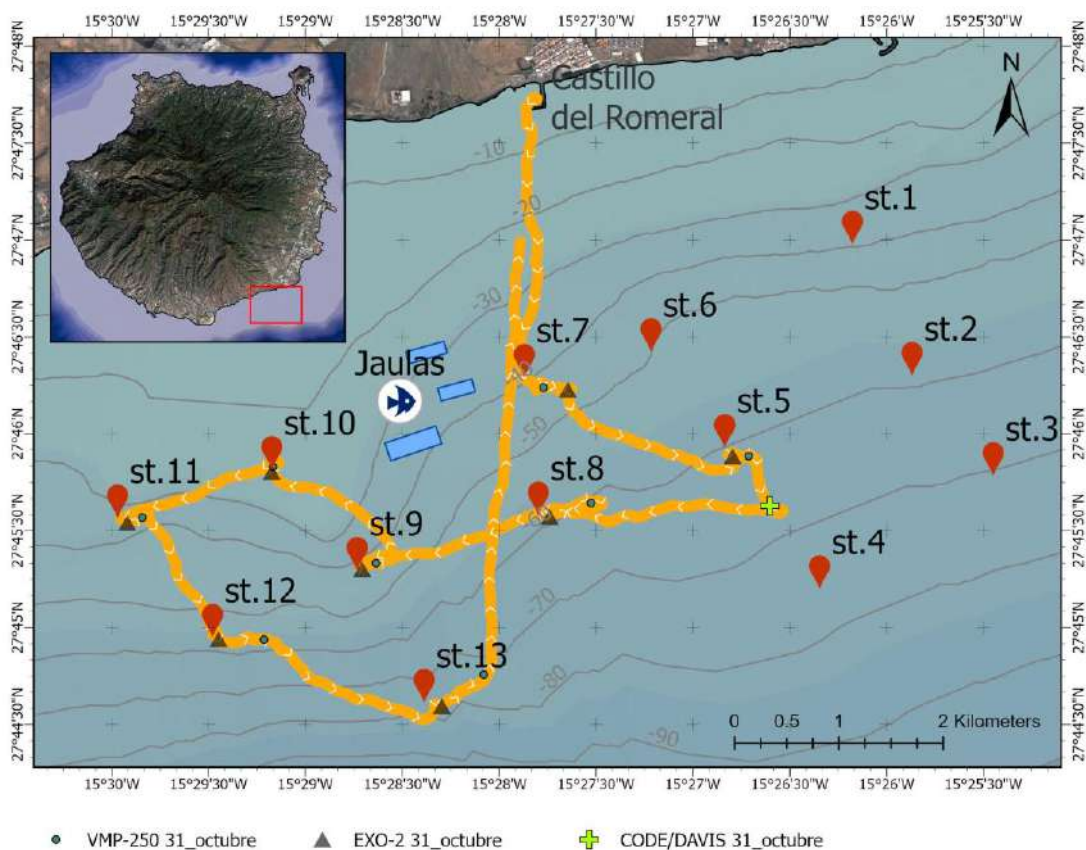


Figura 163. Mapa de la zona de estudio al sur de Gran Canaria. Los puntos rojos indican la ubicación de las estaciones de muestreo oceanográfico, mientras que los iconos de la leyenda muestran la posición exacta en la que se desplegó cada instrumento. Los polígonos azules representan las jaulas de acuicultura y la línea amarilla marca la trayectoria del buque durante la campaña del 31 octubre 2025.

8.1. Estación 5

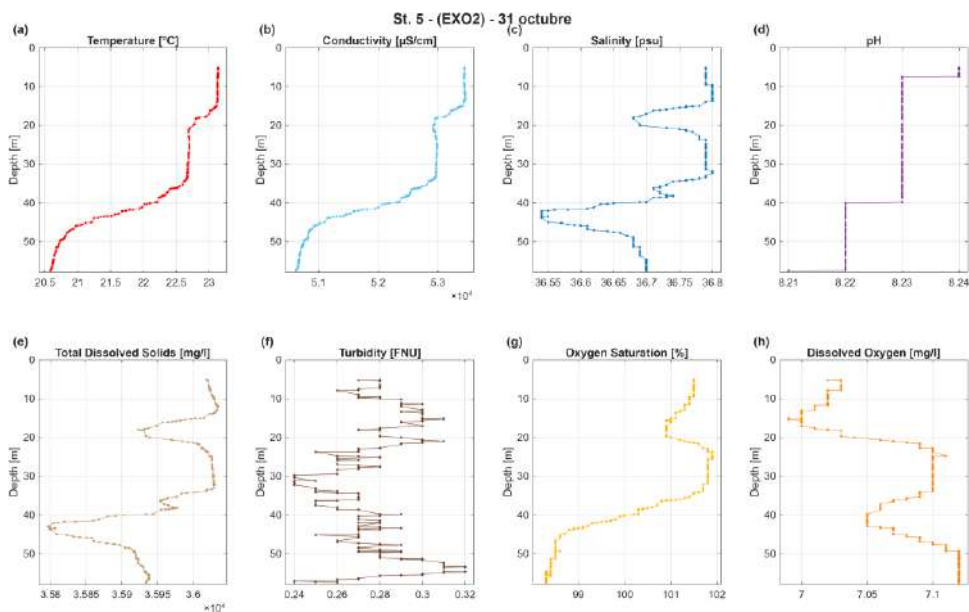


Figura 164. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 5, campaña 31 octubre 2025)

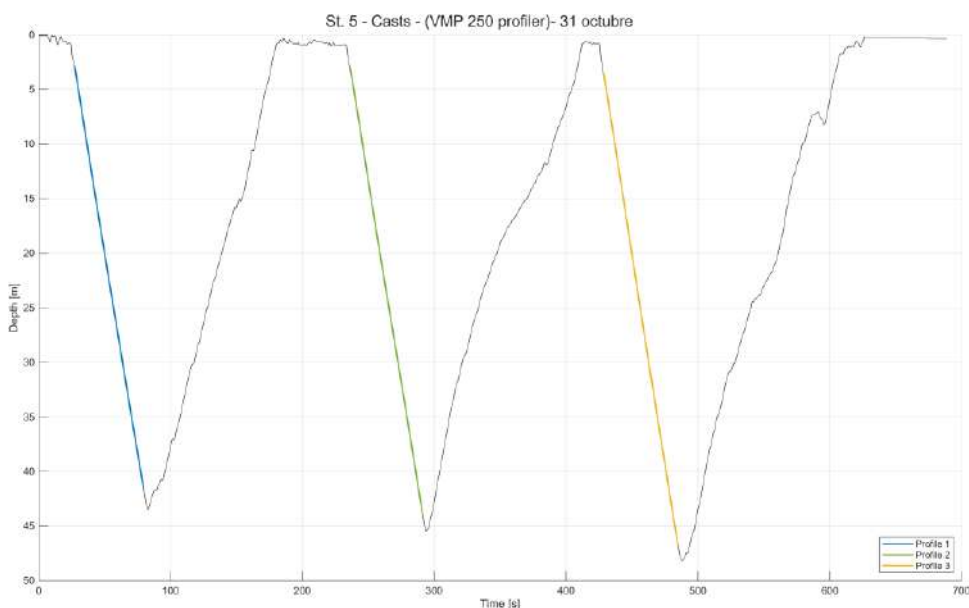


Figura 165. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 5, campaña 31 octubre 2025)

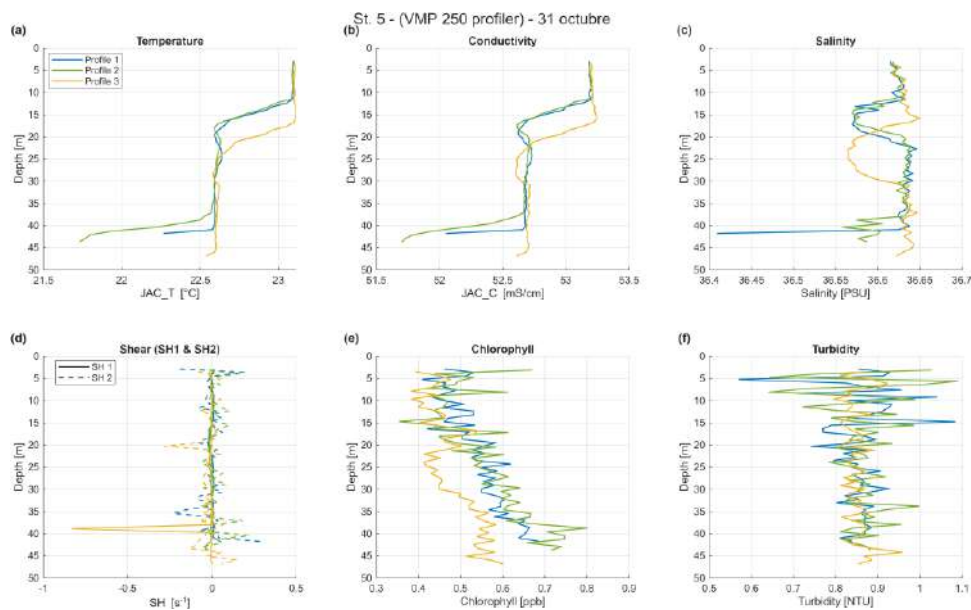


Figura 166. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 5, campaña 31 octubre 2025)

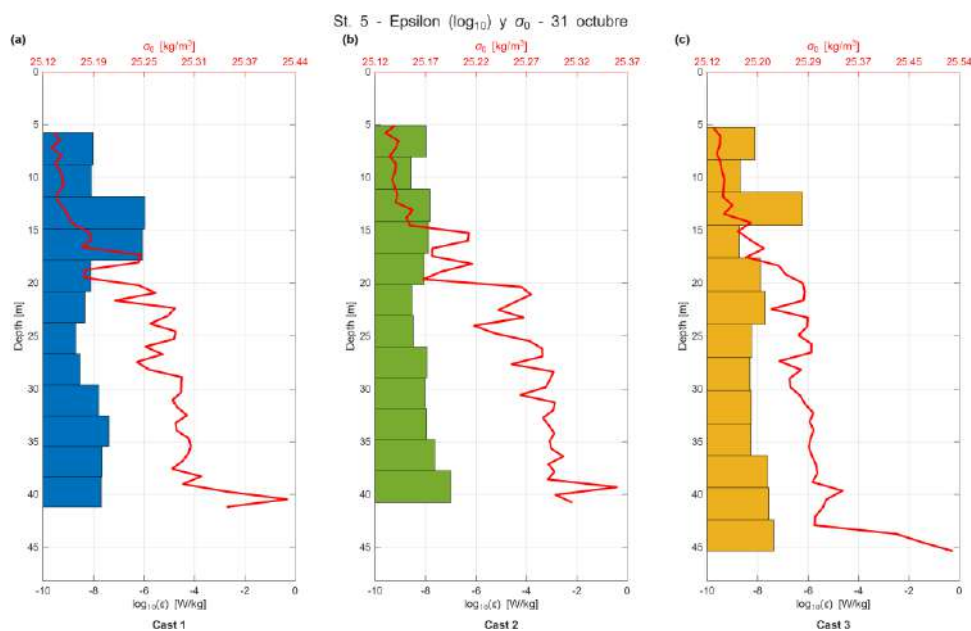


Figura 167. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (σ_0). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 5, campaña 31 octubre 2025)

8.2. Estación 7

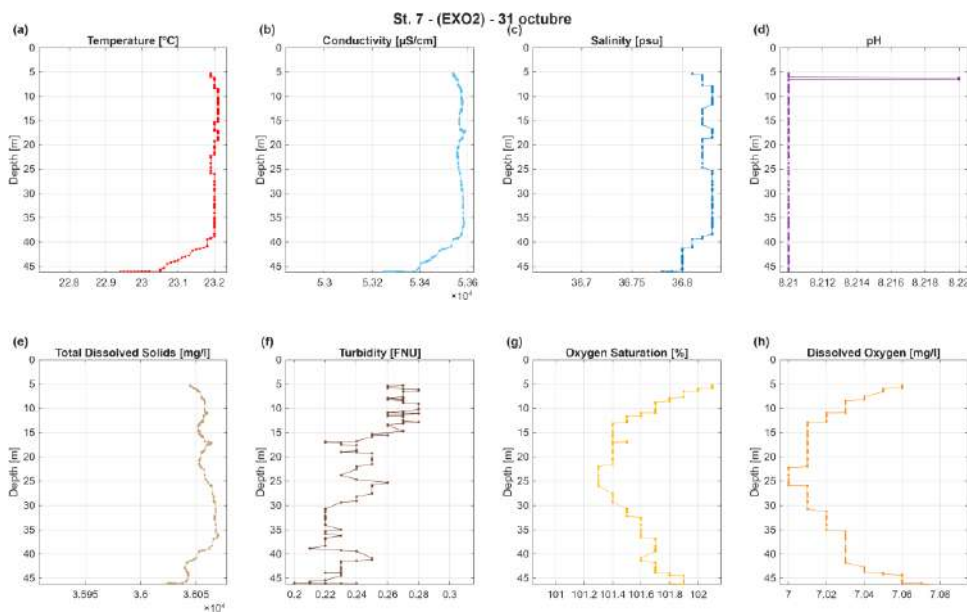


Figura 168. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 7, campaña 31 octubre 2025)

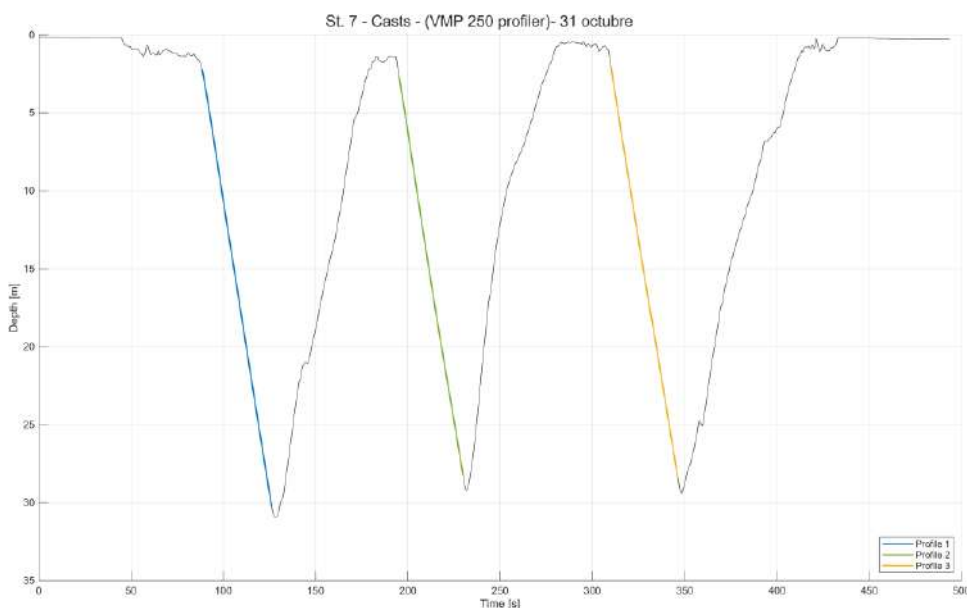


Figura 169. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 7, campaña 31 octubre 2025)

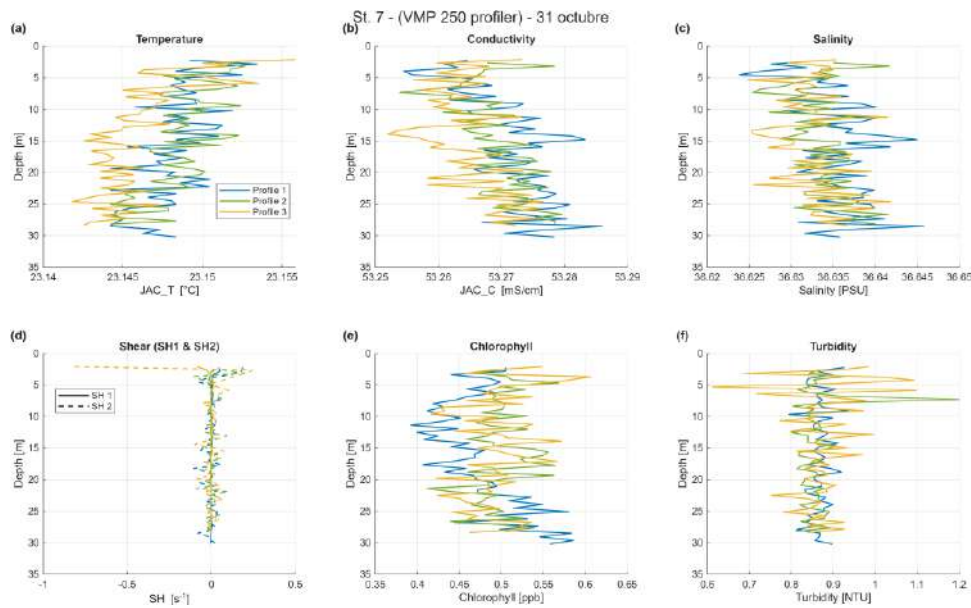


Figura 170. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 7, campaña 31 octubre 2025)

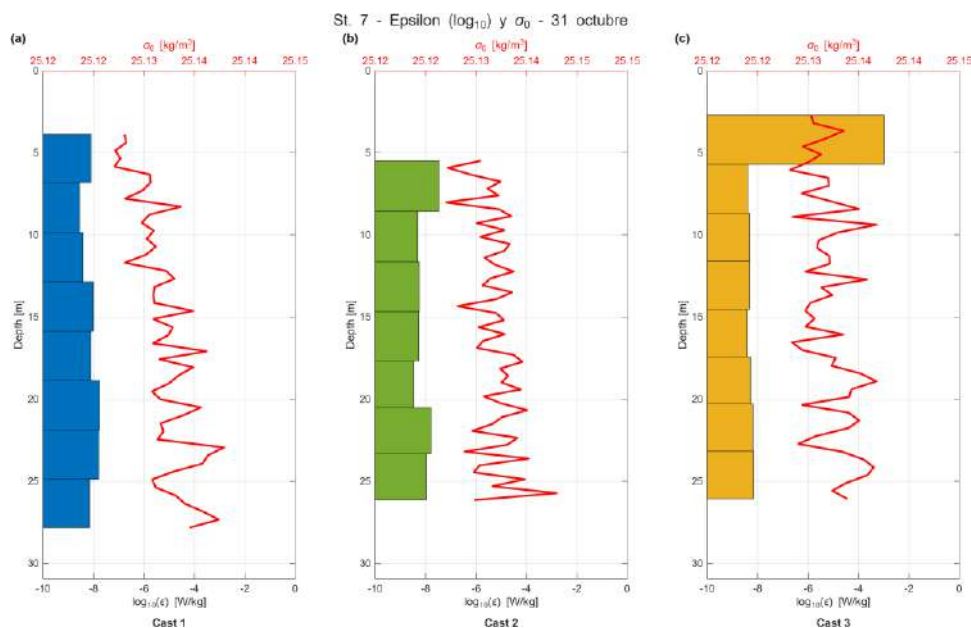


Figura 171. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 7, campaña 31 octubre 2025)

8.3. Estación 8

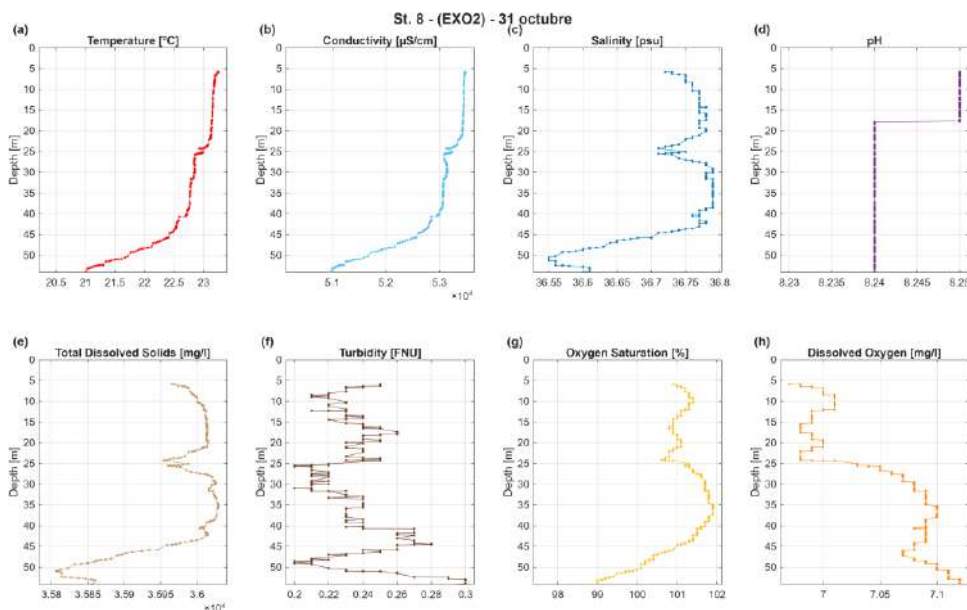


Figura 172. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 8, campaña 31 octubre 2025)

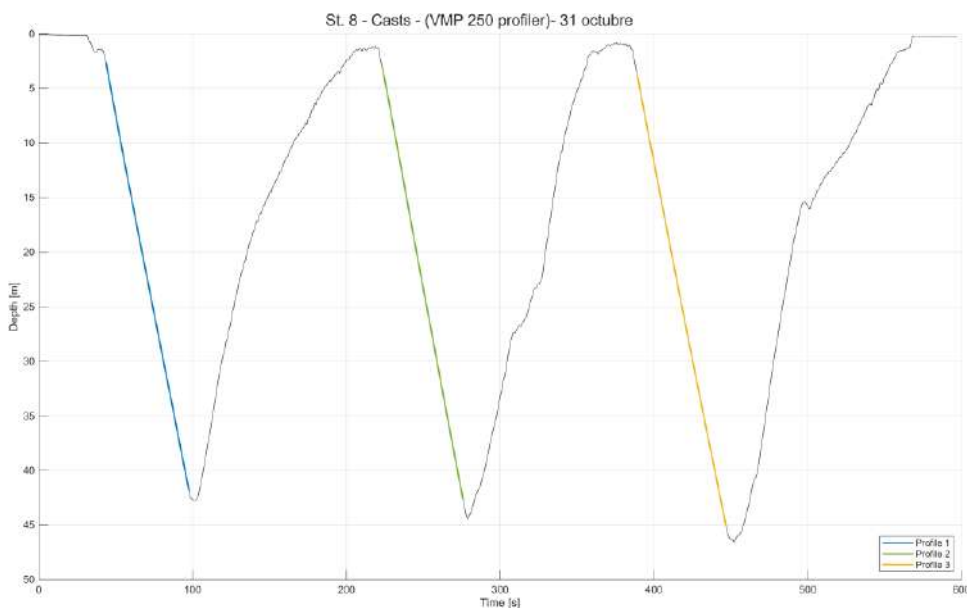


Figura 173. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 8, campaña 31 octubre 2025)

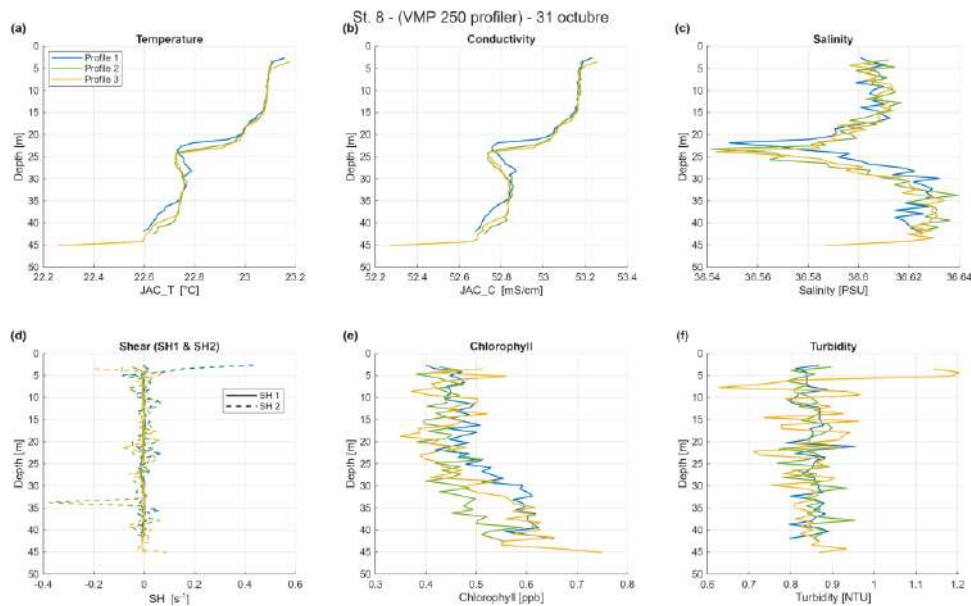


Figura 174. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 8, campaña 31 octubre 2025)

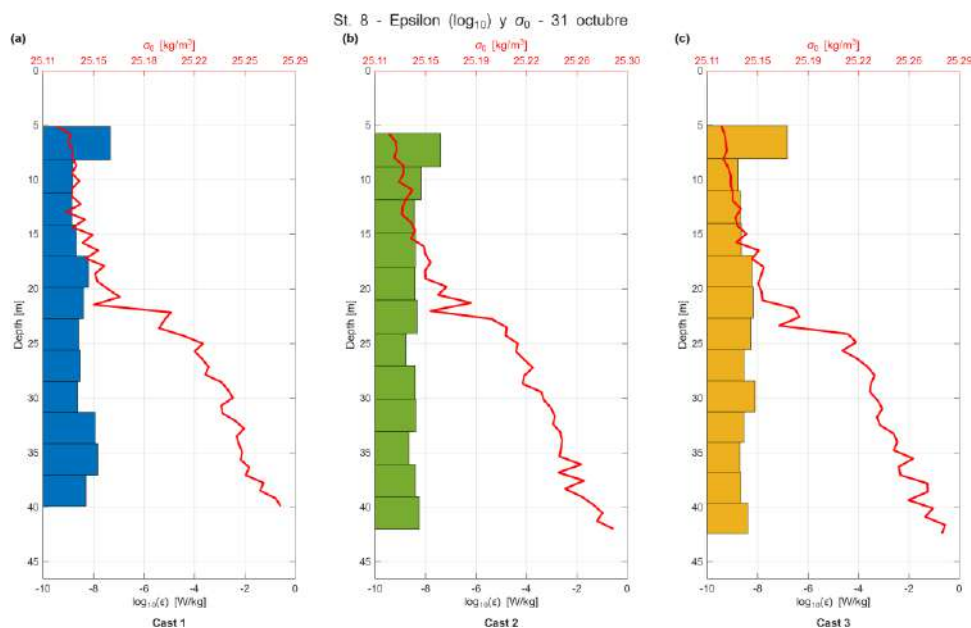


Figura 175. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 8, campaña 31 octubre 2025)

8.4. Estación 9

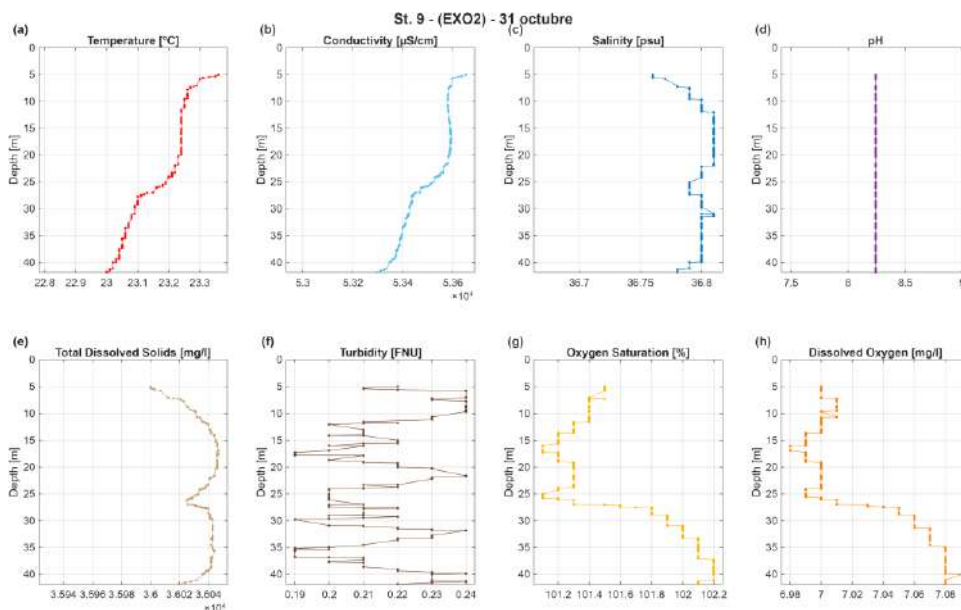


Figura 176. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 9, campaña 31 octubre 2025)

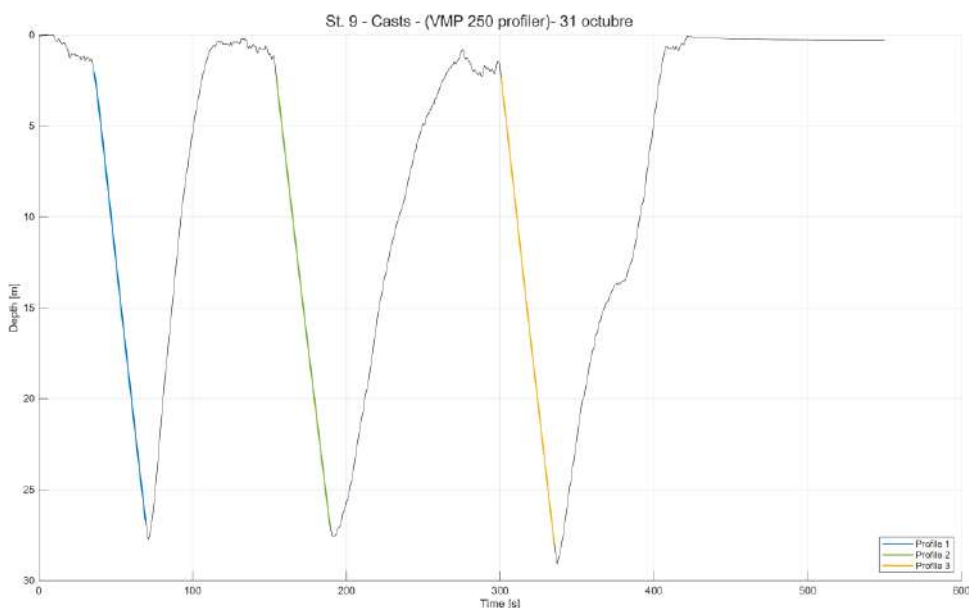


Figura 177. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 9, campaña 31 octubre 2025)

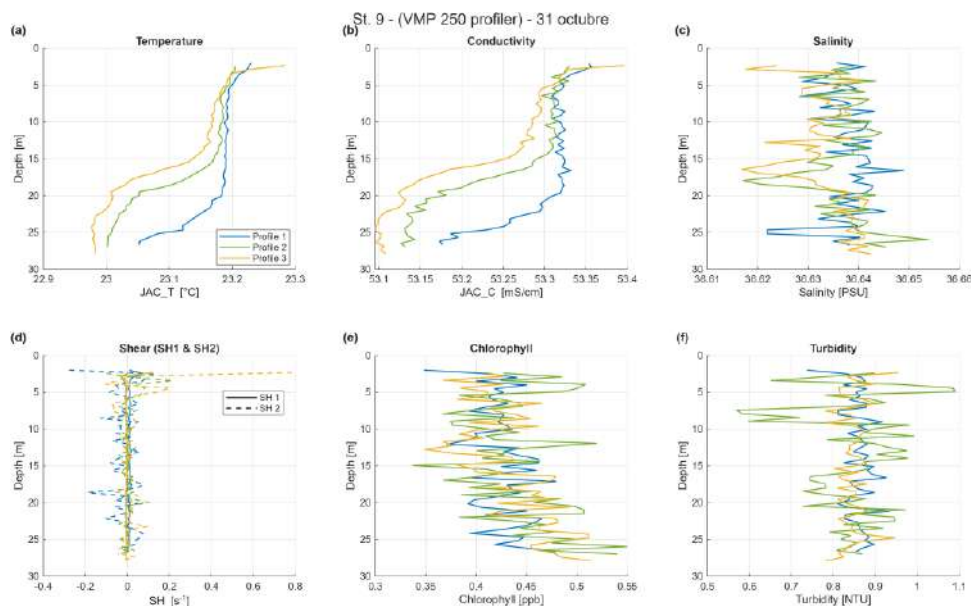


Figura 178. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 9, campaña 31 octubre 2025)

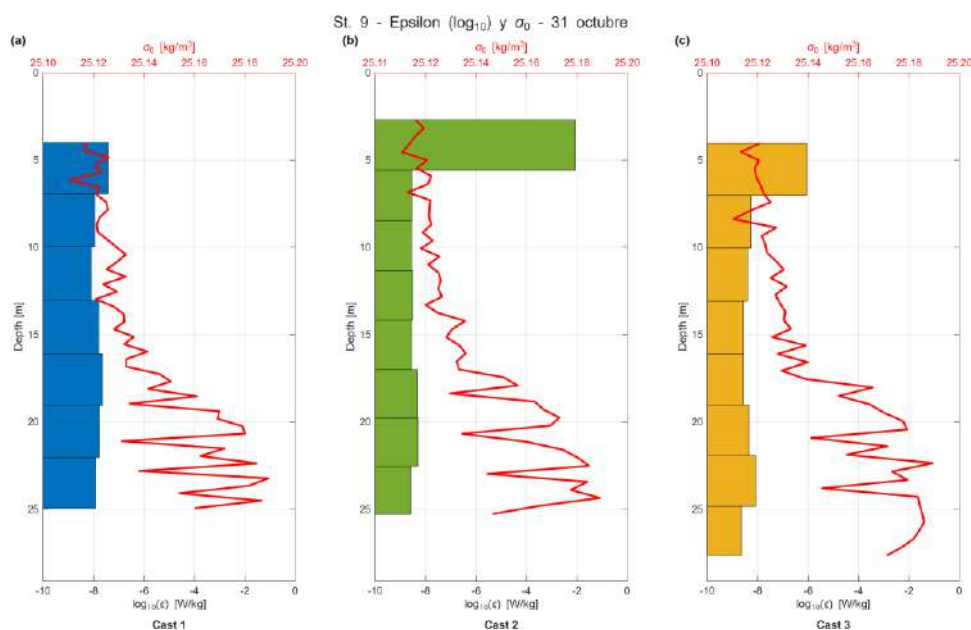


Figura 179. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (σ_0). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 9, campaña 31 octubre 2025)

8.5. Estación 10

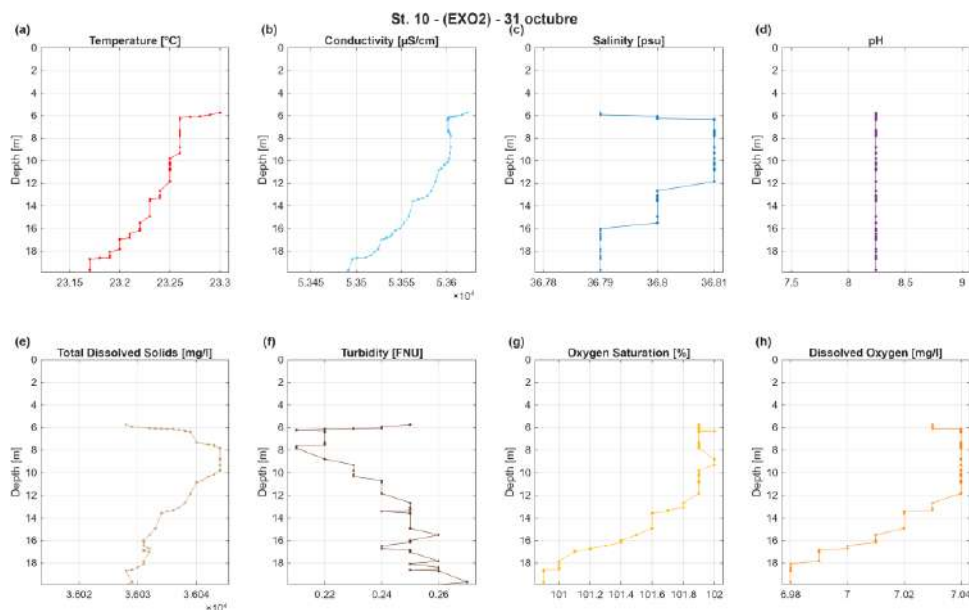


Figura 180. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 10, campaña 31 octubre 2025)

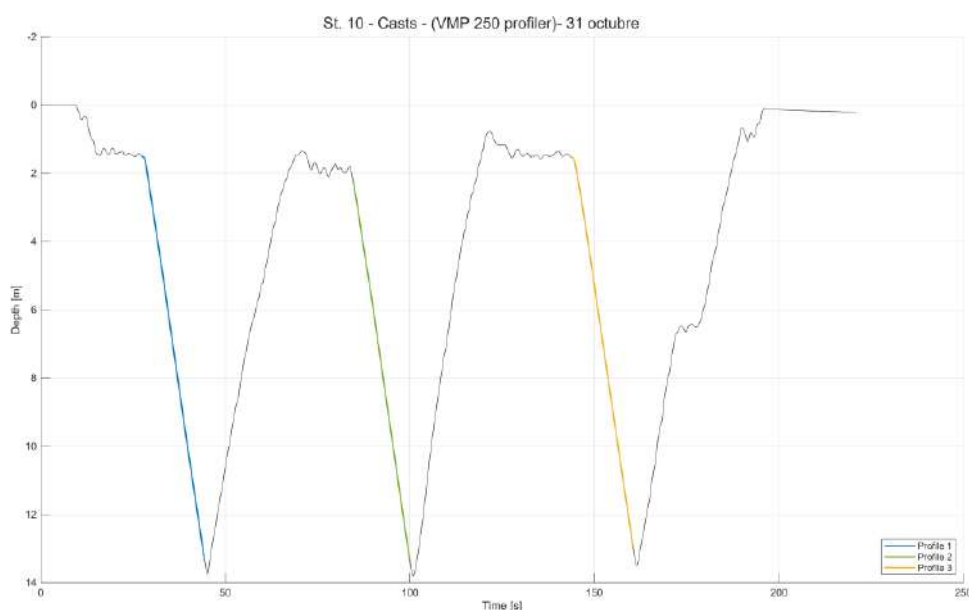


Figura 181. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 10, campaña 31 octubre 2025)

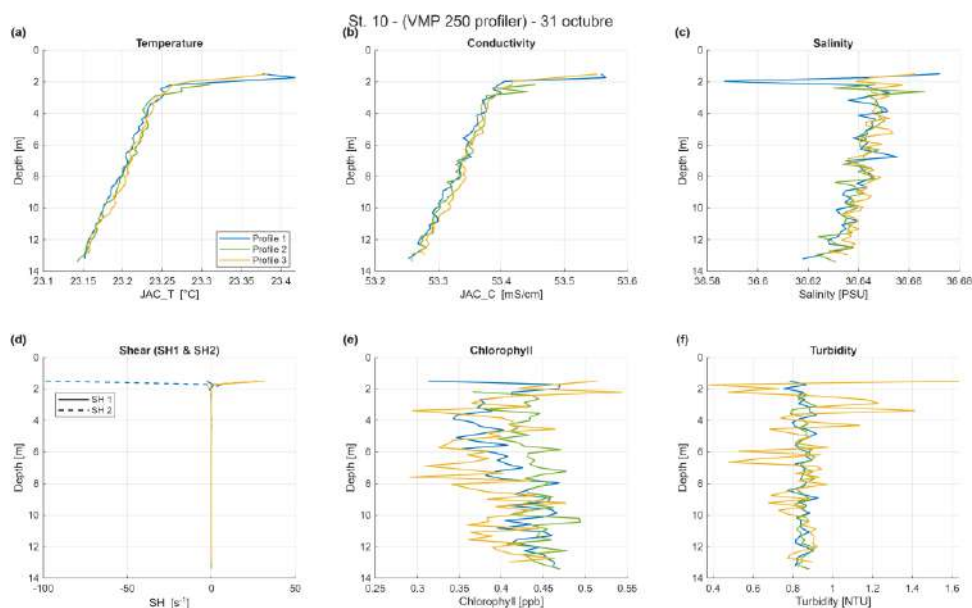


Figura 182. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 10, campaña 31 octubre 2025)

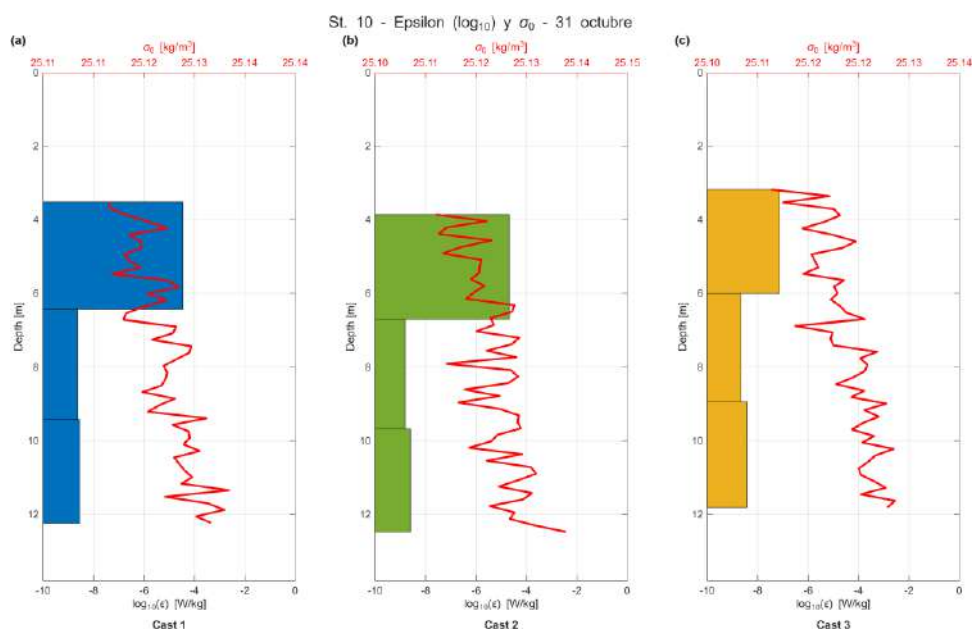


Figura 183. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 10, campaña 31 octubre 2025)

8.6. Estación 11

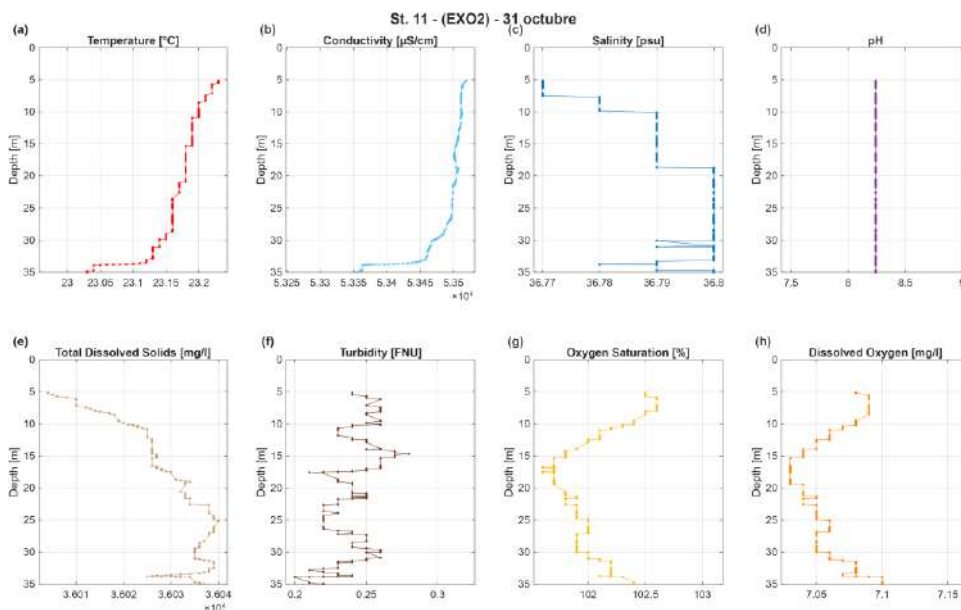


Figura 184. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 11, campaña 31 octubre 2025)

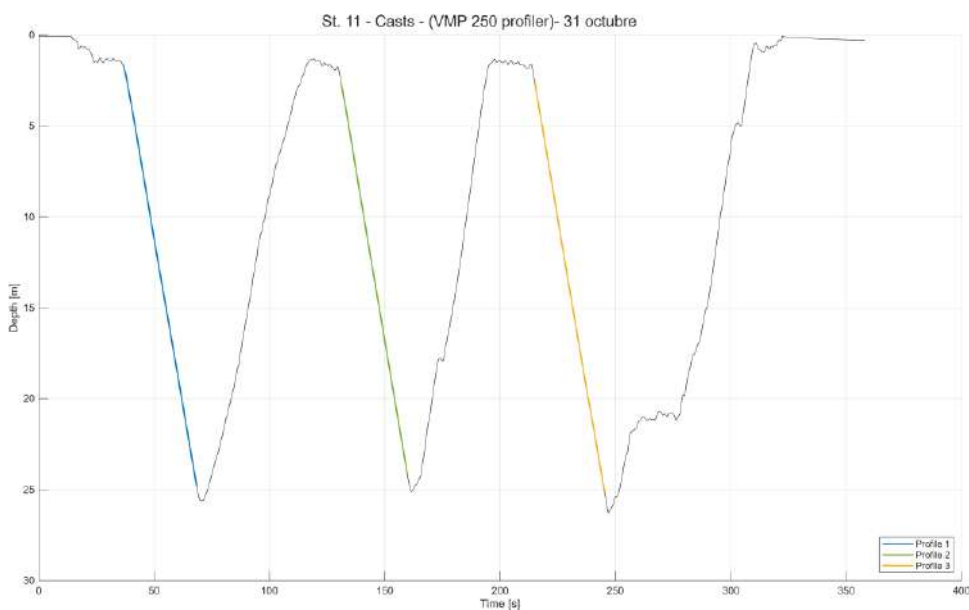


Figura 185. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 11, campaña 31 octubre 2025)

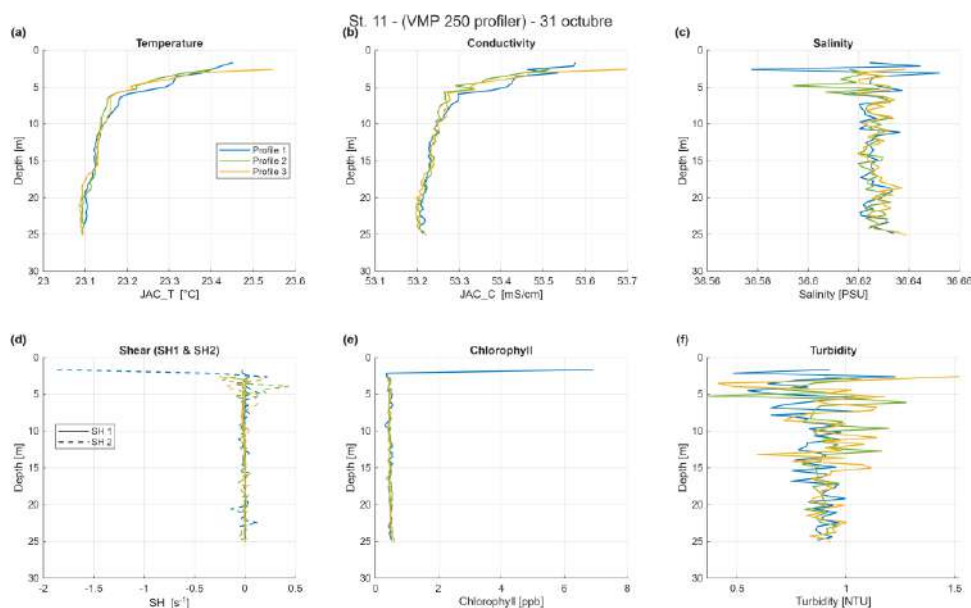


Figura 186. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 11, campaña 31 octubre 2025)

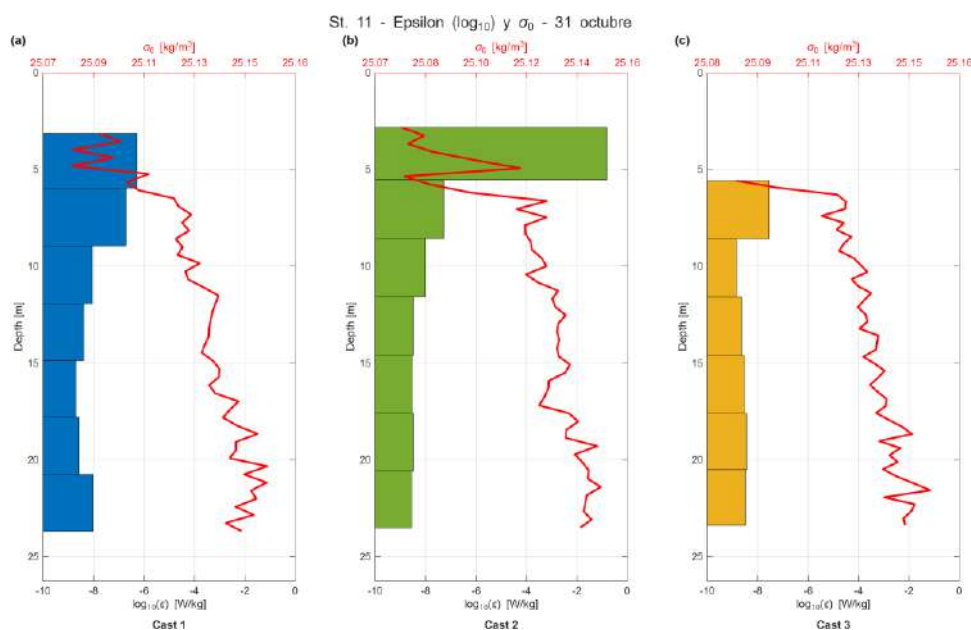


Figura 187. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 11, campaña 31 octubre 2025)

8.7. Estación 12

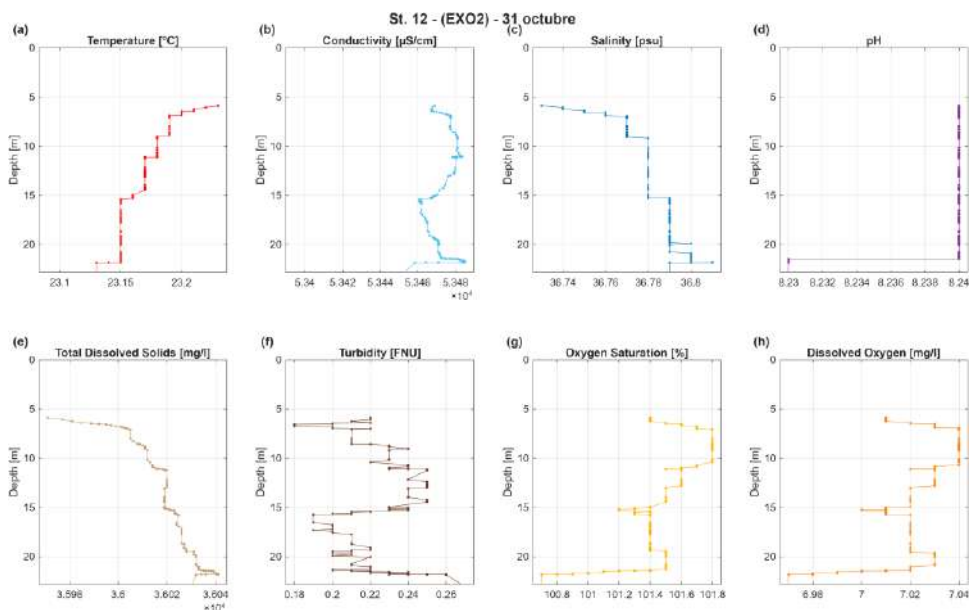


Figura 188. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 12, campaña 31 octubre 2025)

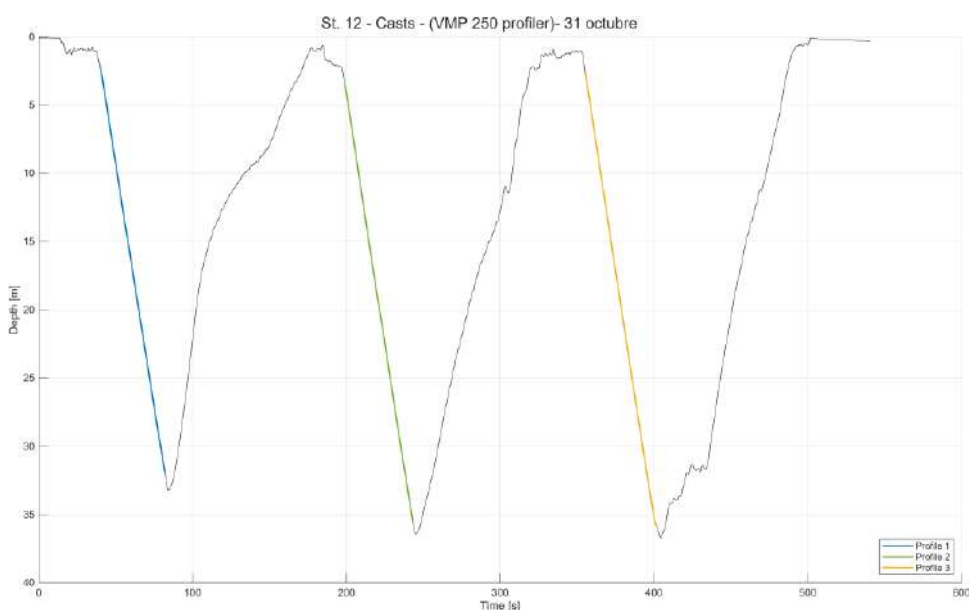


Figura 189. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 12, campaña 31 octubre 2025)

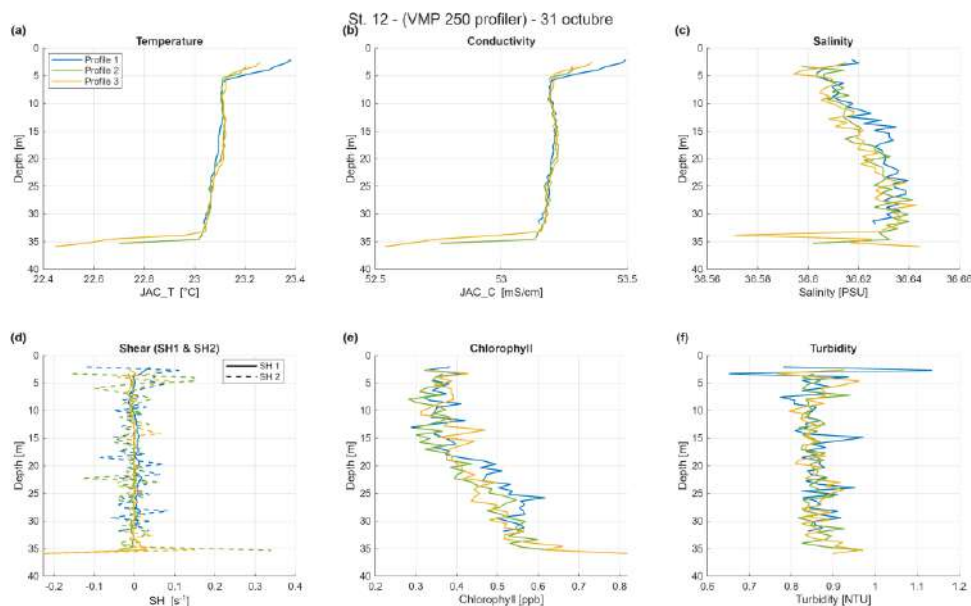


Figura 190. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 12, campaña 31 octubre 2025)

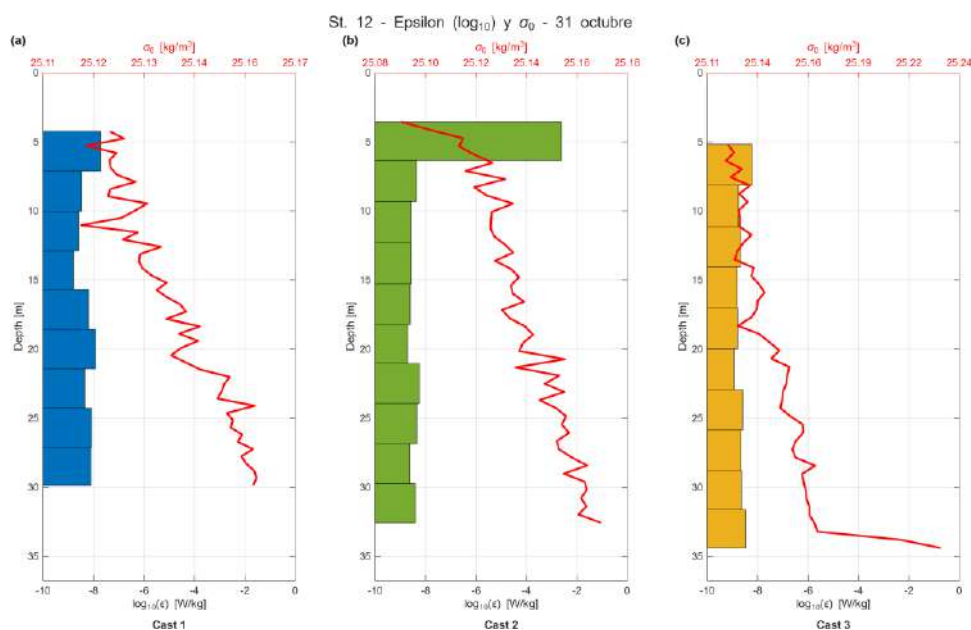


Figura 191. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 12, campaña 31 octubre 2025)

8.8. Estación 13

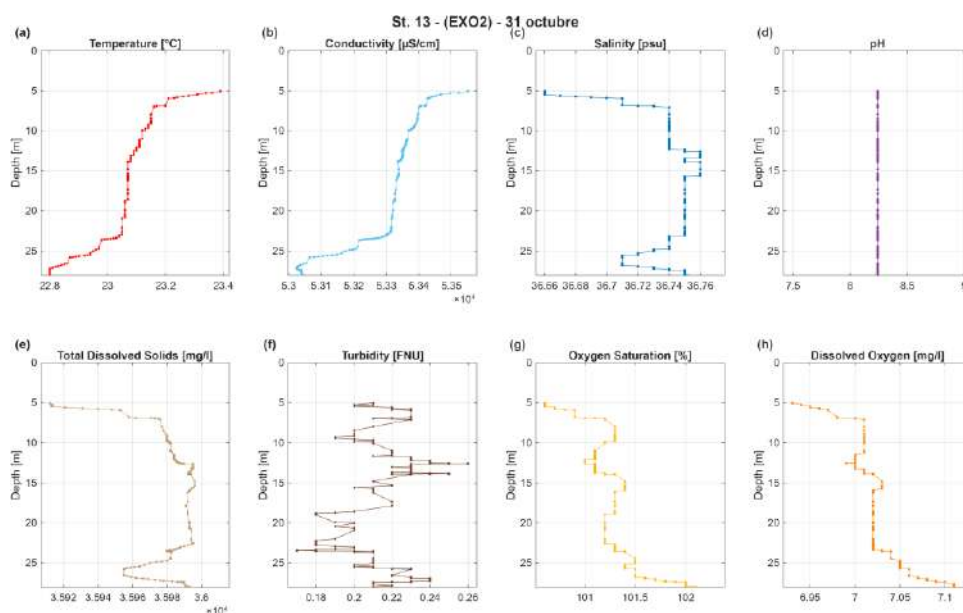


Figura 192. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 13, campaña 31 octubre 2025)

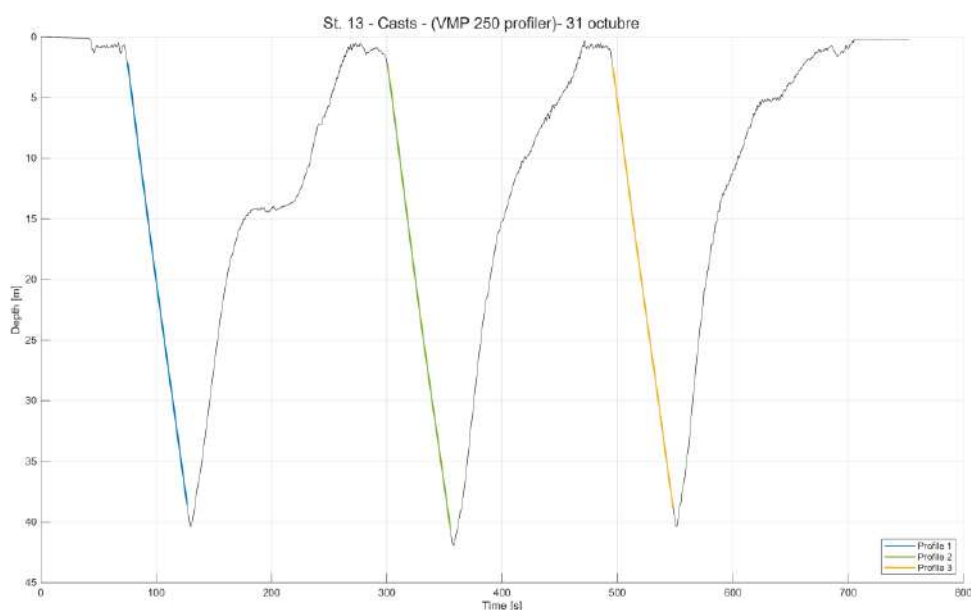


Figura 193. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 13, campaña 31 octubre 2025)

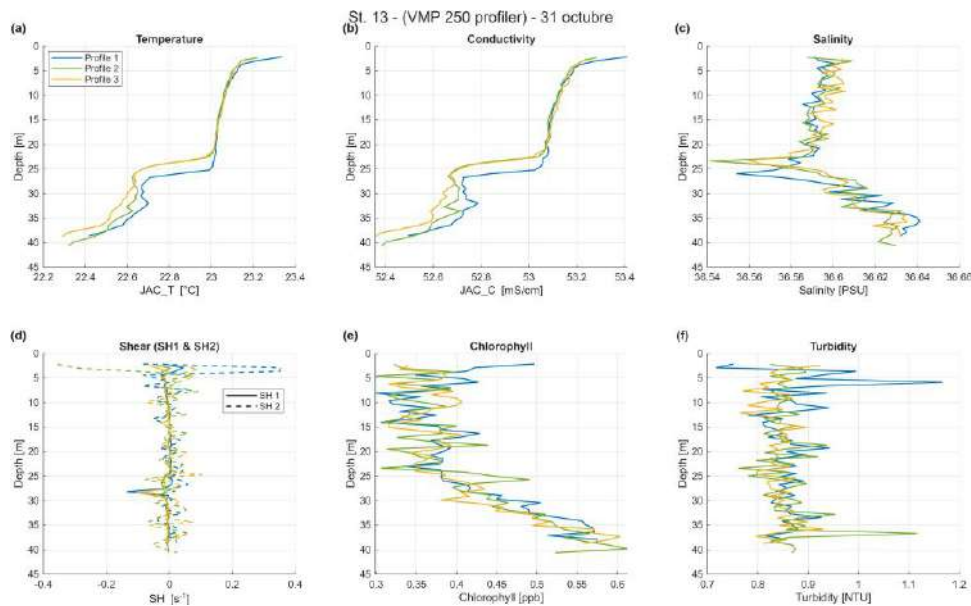


Figura 194. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 13, campaña 31 octubre 2025)

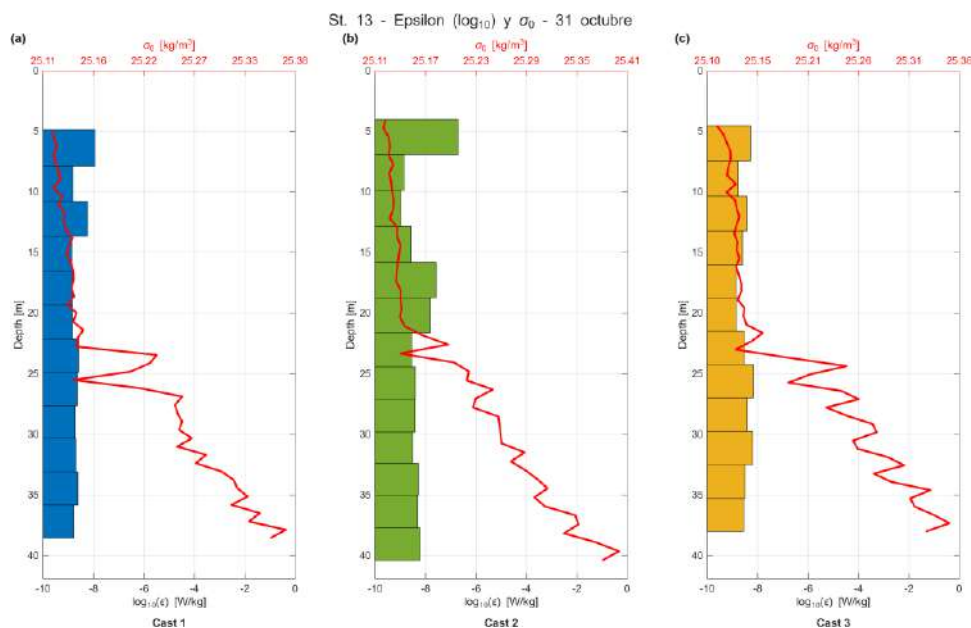


Figura 195. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 13, campaña 31 octubre 2025)

9. Resultados Campaña 19 noviembre 2025

Durante la campaña del 19 de noviembre de 2025 se muestrearon las estaciones St1 a St8, utilizando el VMP 250, la EXO2 y boyas CODE/DAVIS. El viento fue de aproximadamente 5,9 nudos y la altura significativa de ola alcanzó 0,20 m, permitiendo realizar los despliegues sin incidencias. La Figura 196 muestra la distribución de las estaciones y la trayectoria seguida por el barco durante la campaña.

Las figuras se presentan de forma secuencial por estación, desde la St. 1 hasta la St. 8.

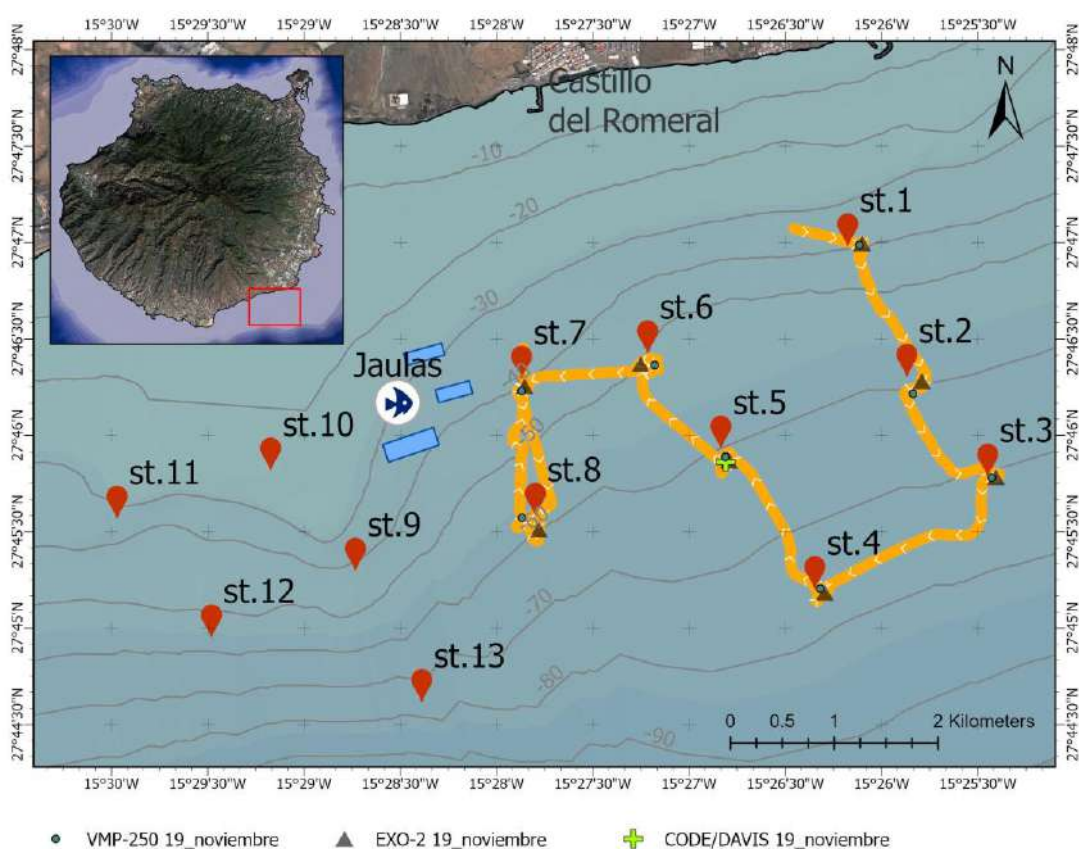


Figura 196. Mapa de la zona de estudio al sur de Gran Canaria. Los puntos rojos indican la ubicación de las estaciones de muestreo oceanográfico, mientras que los iconos de la leyenda muestran la posición exacta en la que se desplegó cada instrumento. Los polígonos azules representan las jaulas de acuicultura y la línea amarilla marca la trayectoria del buque durante la campaña del 19 noviembre 2025.

9.1. Estación 1

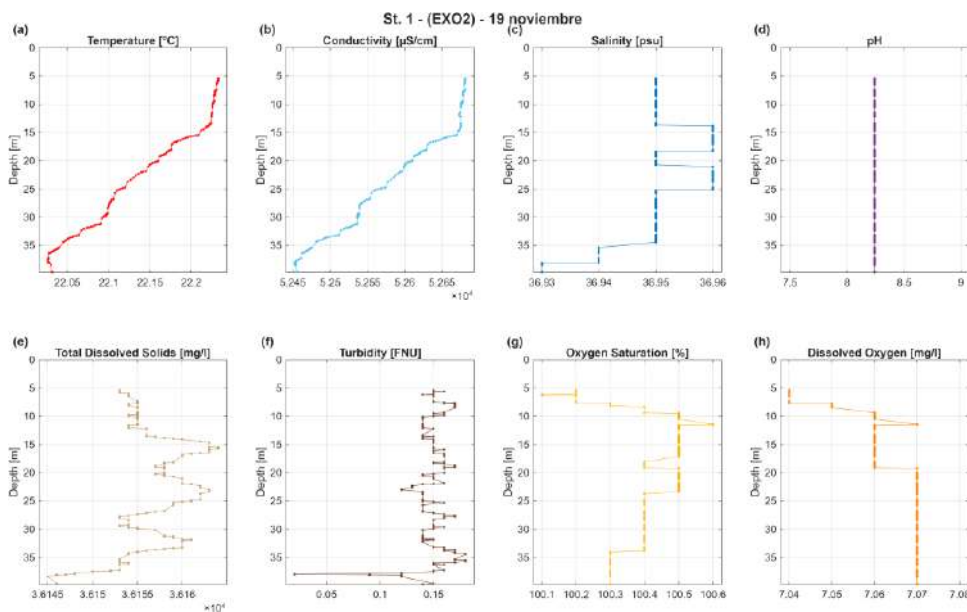


Figura 197. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 1, campaña 19 noviembre 2025)

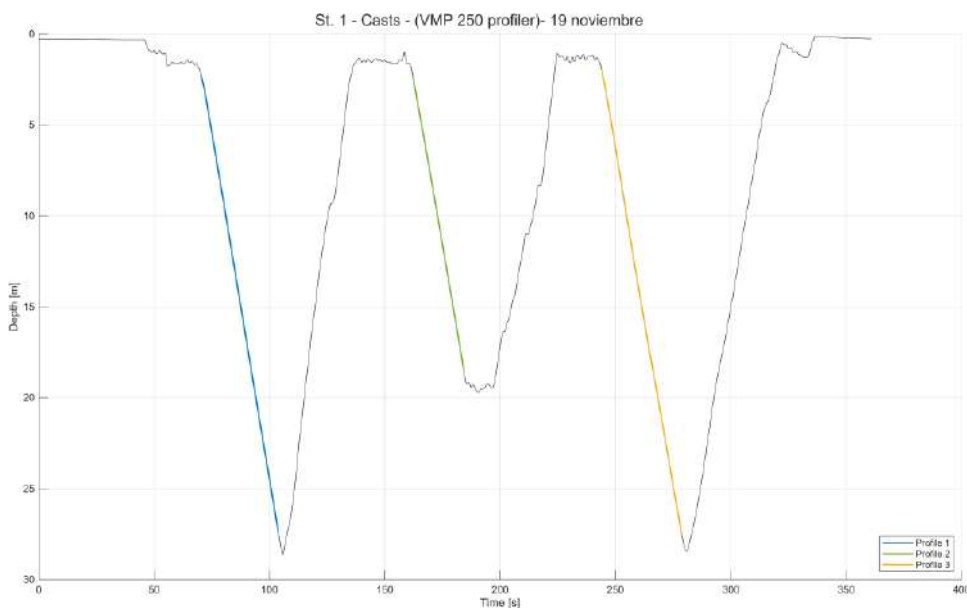


Figura 198. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 1, campaña 19 noviembre 2025)

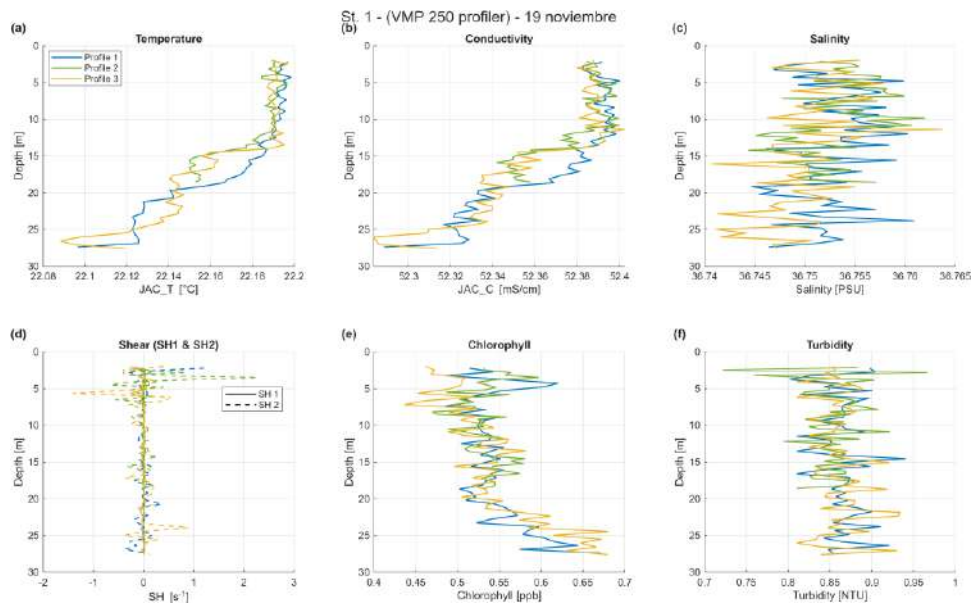


Figura 199. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 1, campaña 19 noviembre 2025)

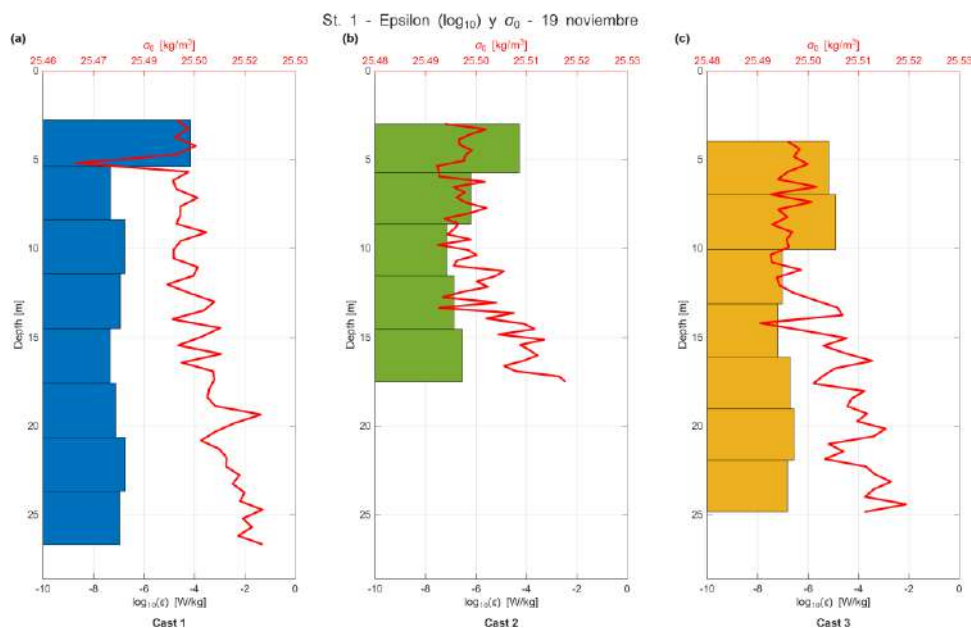


Figura 200. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 1, campaña 19 noviembre 2025)

9.2. Estación 2

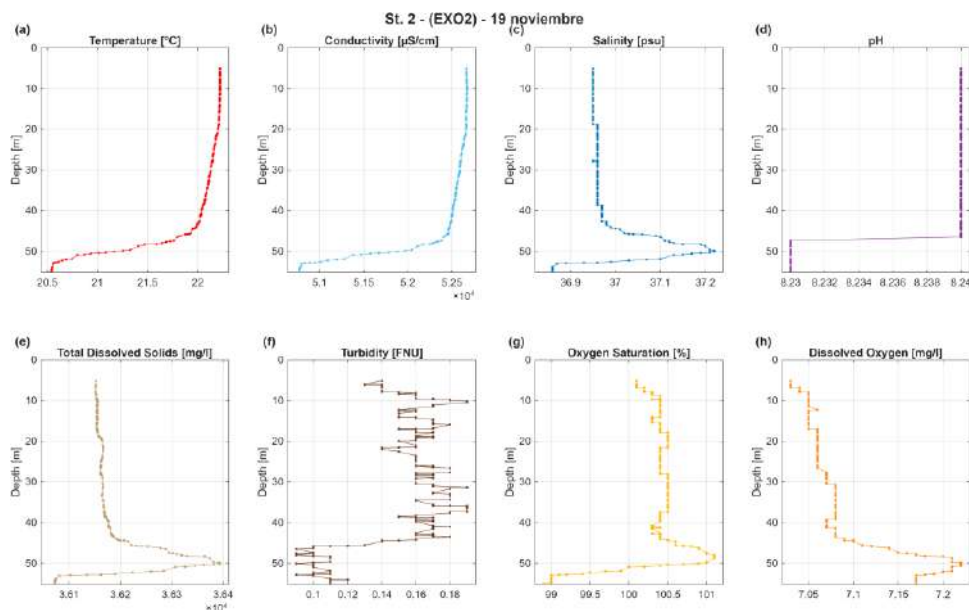


Figura 201. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 2, campaña 19 noviembre 2025)

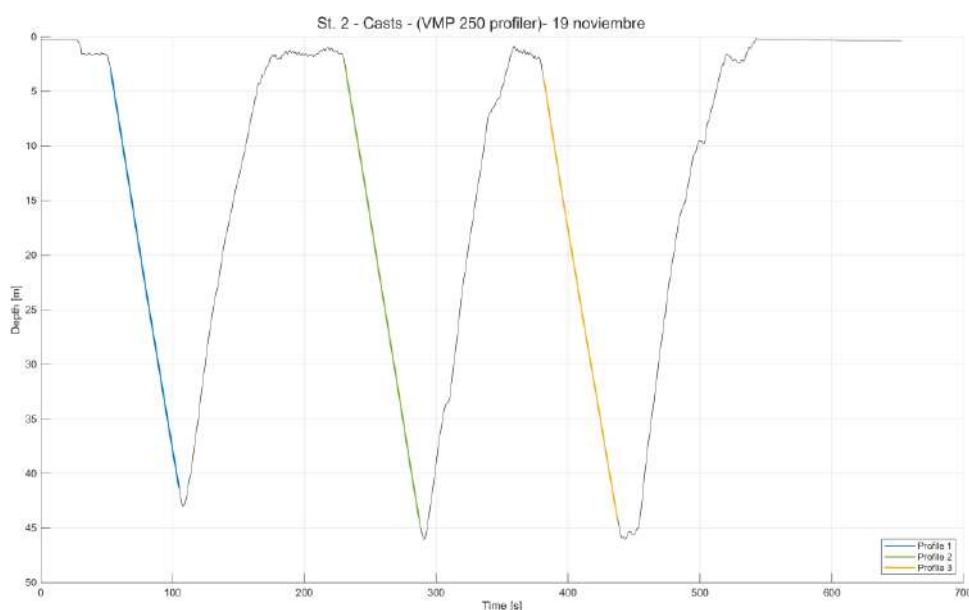


Figura 202. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 2, campaña 19 noviembre 2025)

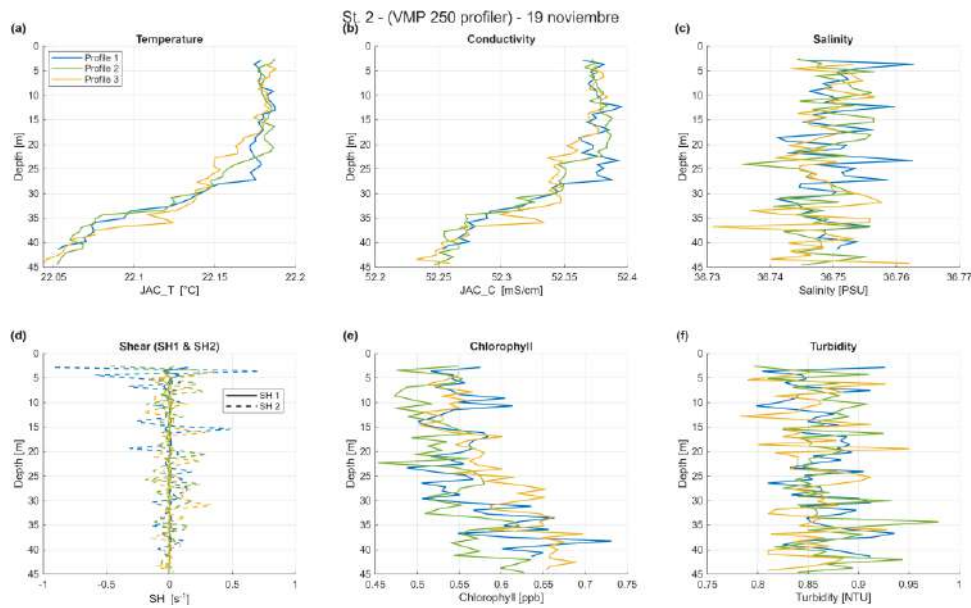


Figura 203. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 2, campaña 19 noviembre 2025)

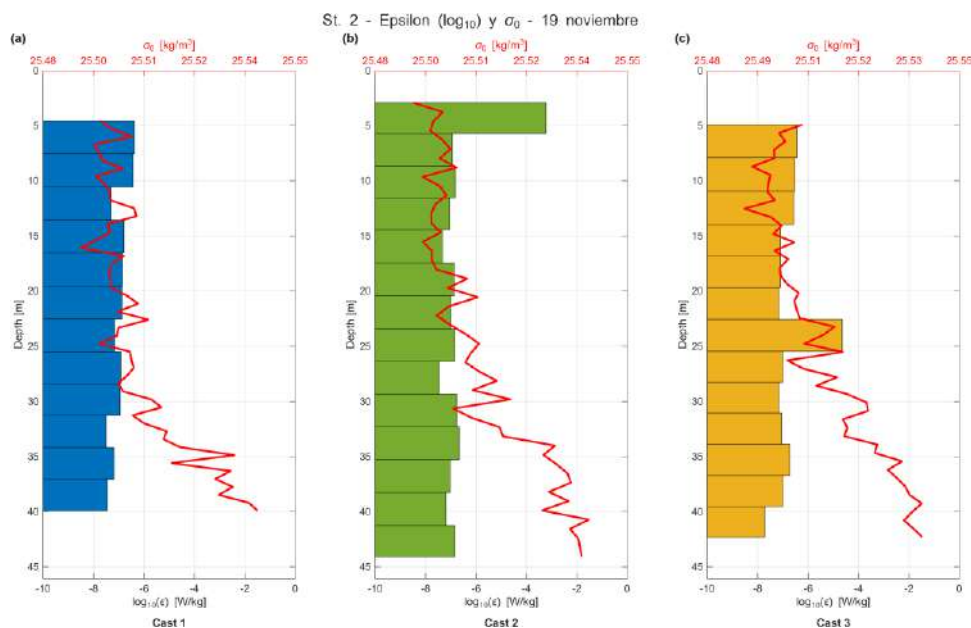


Figura 204. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 2, campaña 19 noviembre 2025)

9.3. Estación 3

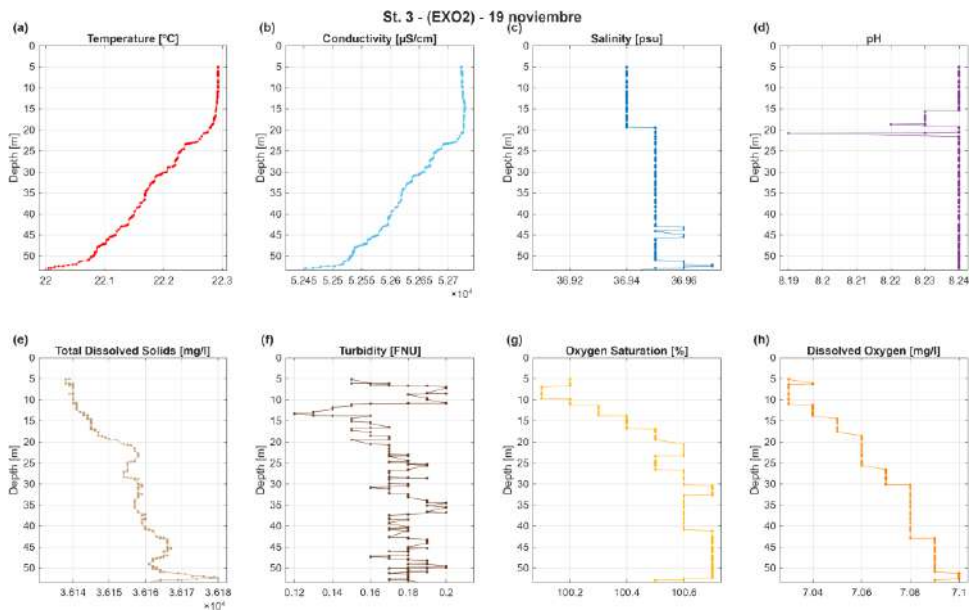


Figura 205. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 3, campaña 19 noviembre 2025)

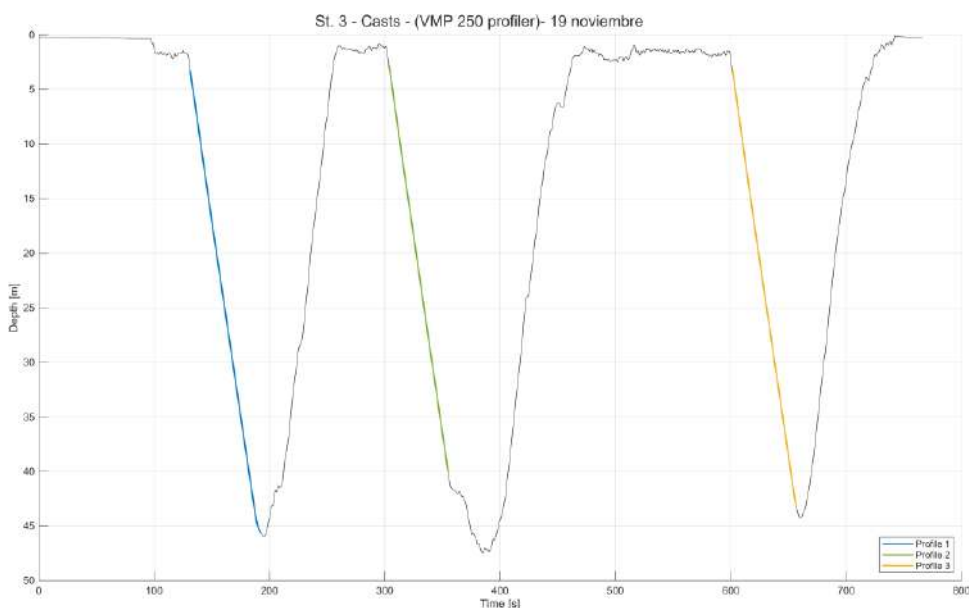


Figura 206. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 3, campaña 19 noviembre 2025)

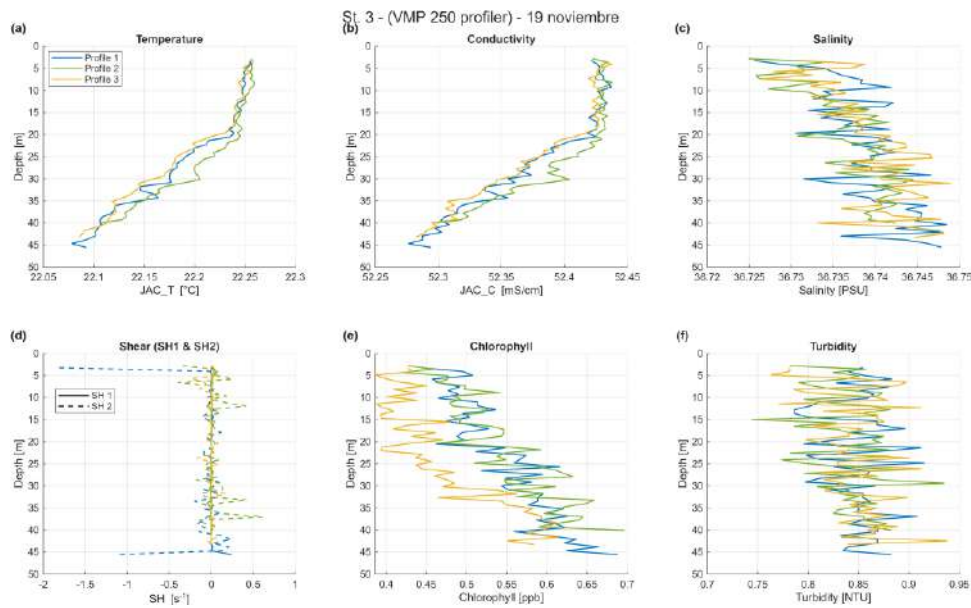


Figura 207. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 3, campaña 19 noviembre 2025)

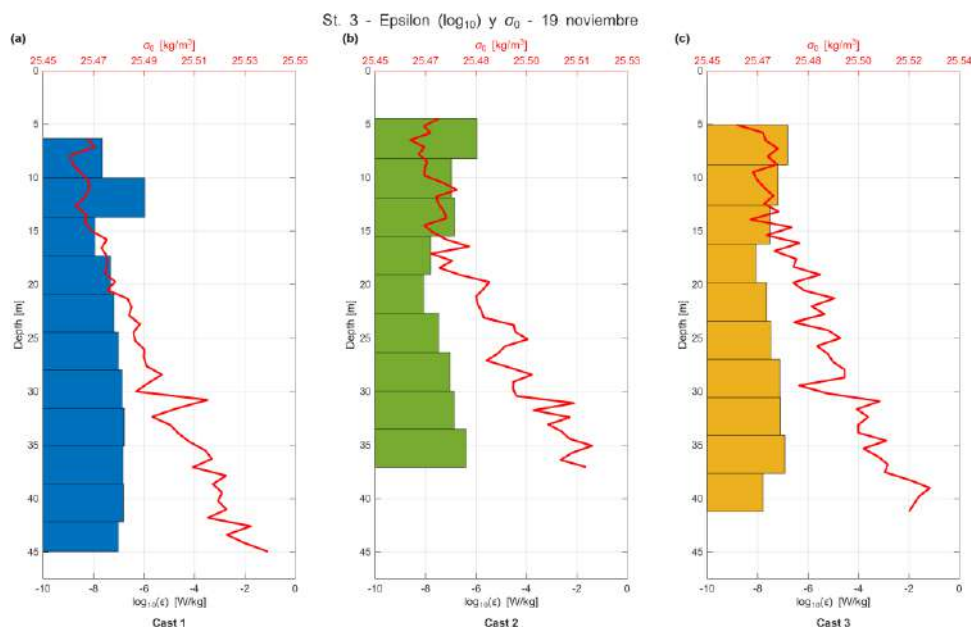


Figura 208. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 3, campaña 19 noviembre 2025)

9.4. Estación 4

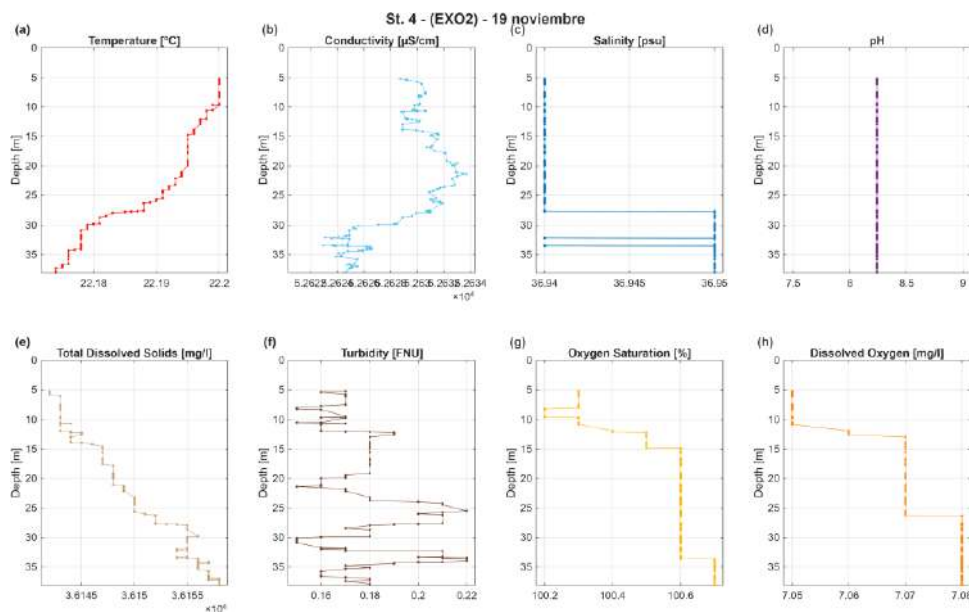


Figura 209. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 4, campaña 19 noviembre 2025)

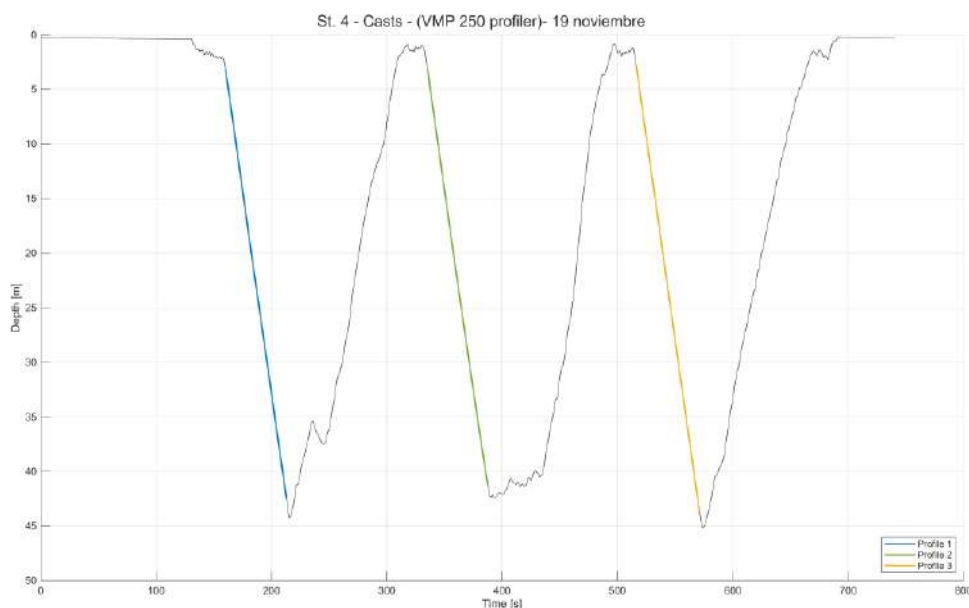


Figura 210. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 4, campaña 19 noviembre 2025)

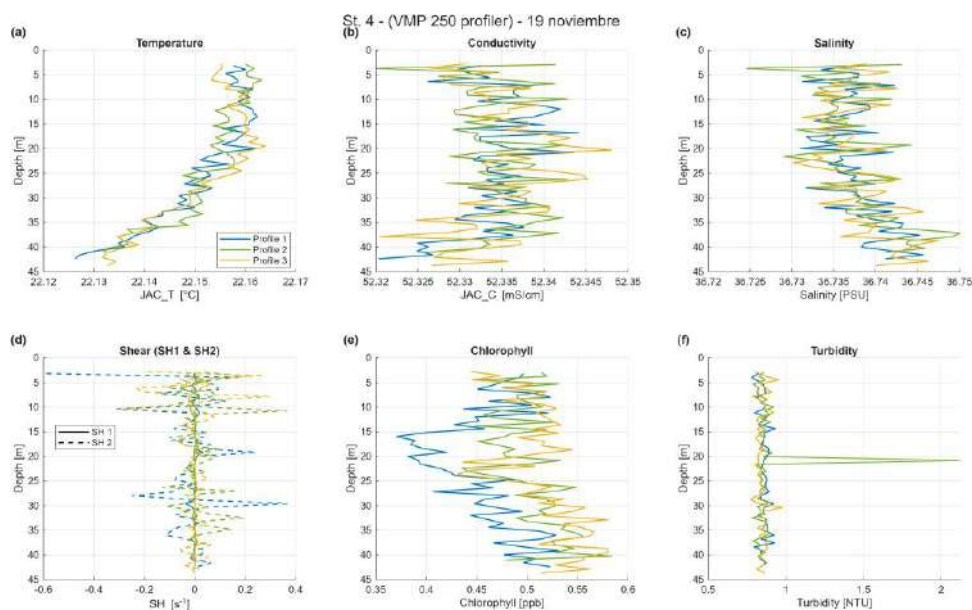


Figura 211. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 4, campaña 19 noviembre 2025)

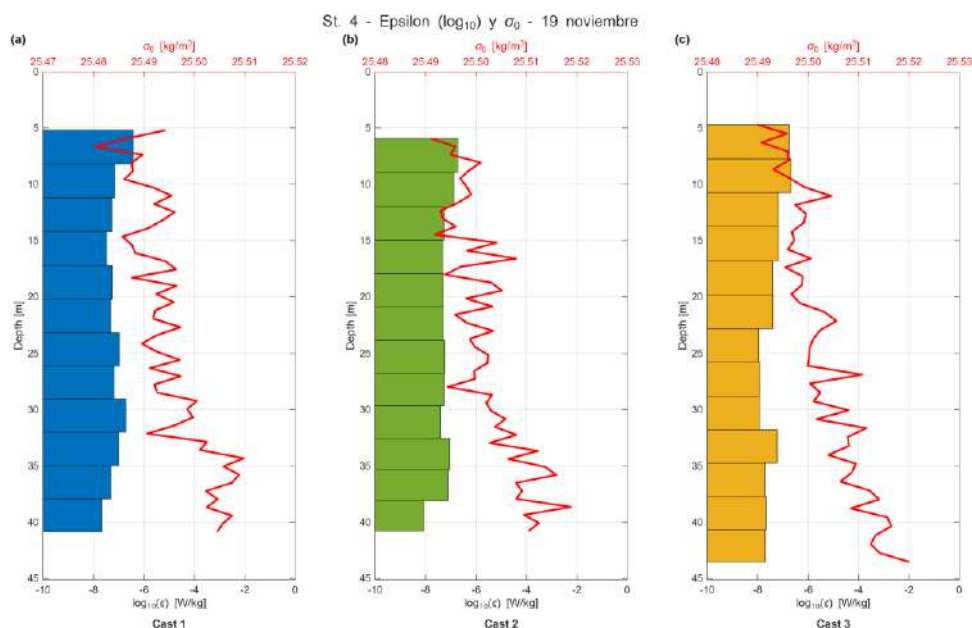


Figura 212. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 4, campaña 19 noviembre 2025)

9.5. Estación 5

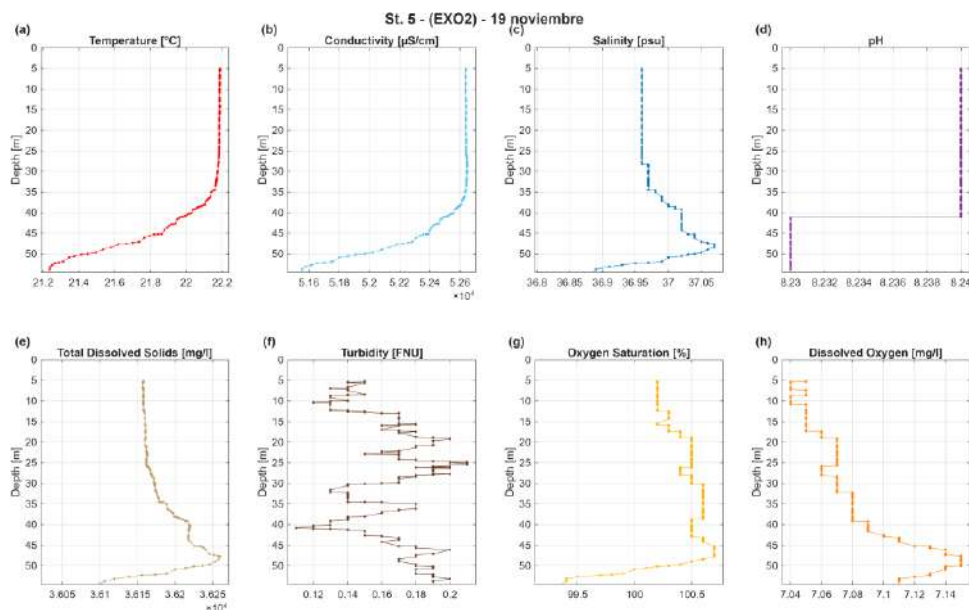


Figura 213. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 5, campaña 19 noviembre 2025)

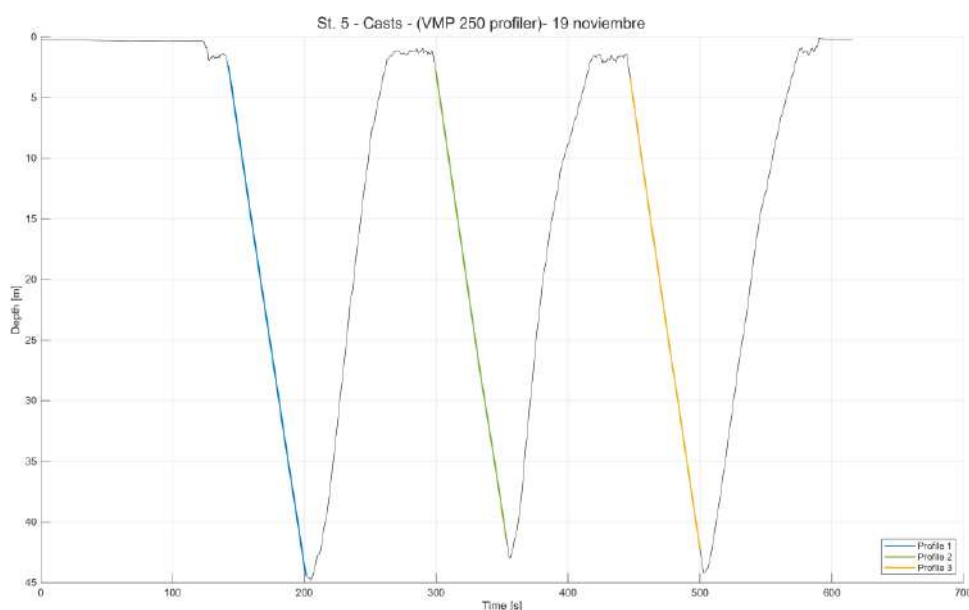


Figura 214. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 5, campaña 19 noviembre 2025)

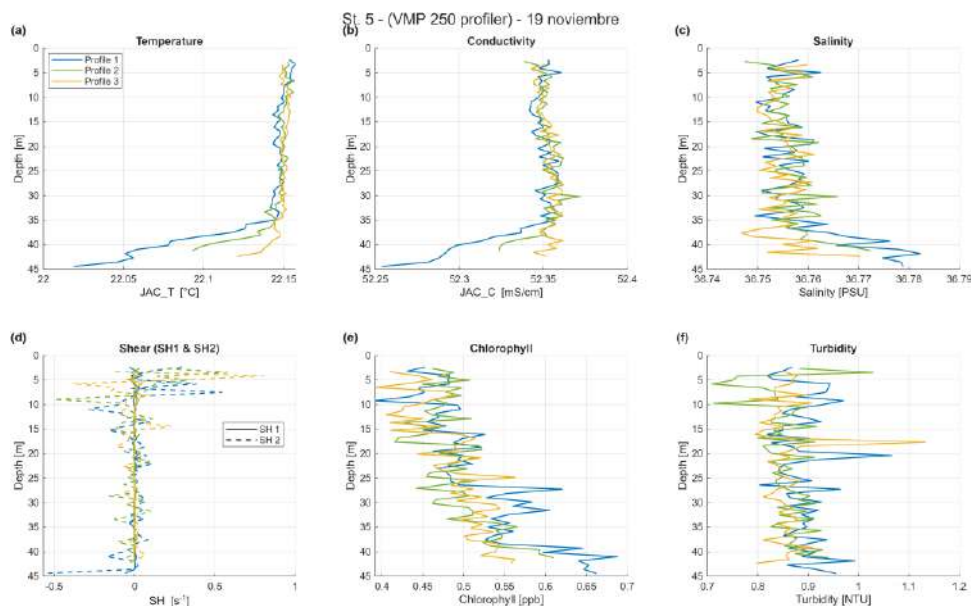


Figura 215. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 5, campaña 19 noviembre 2025)

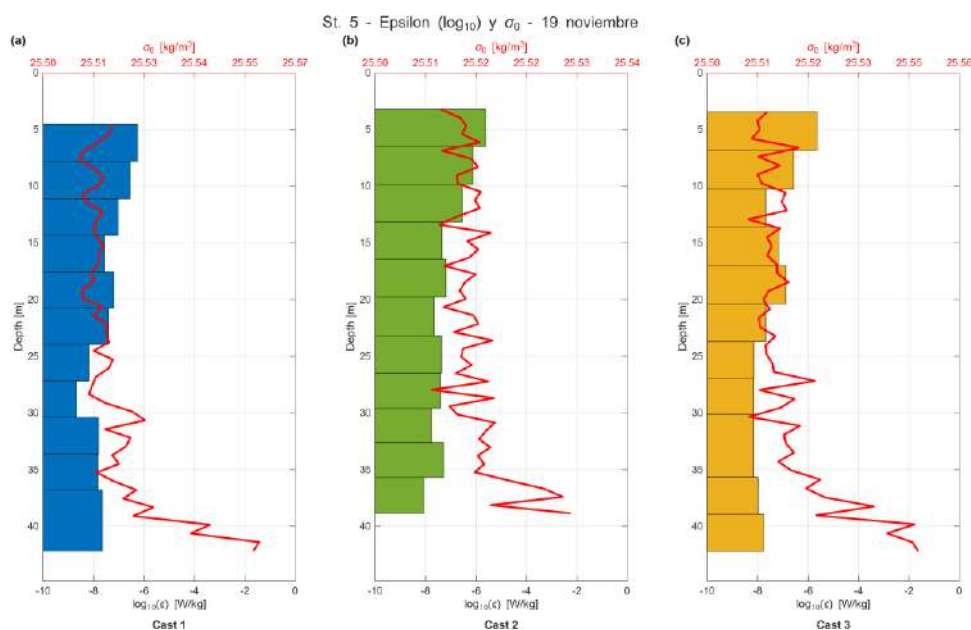


Figura 216. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 5, campaña 19 noviembre 2025)

9.6. Estación 6

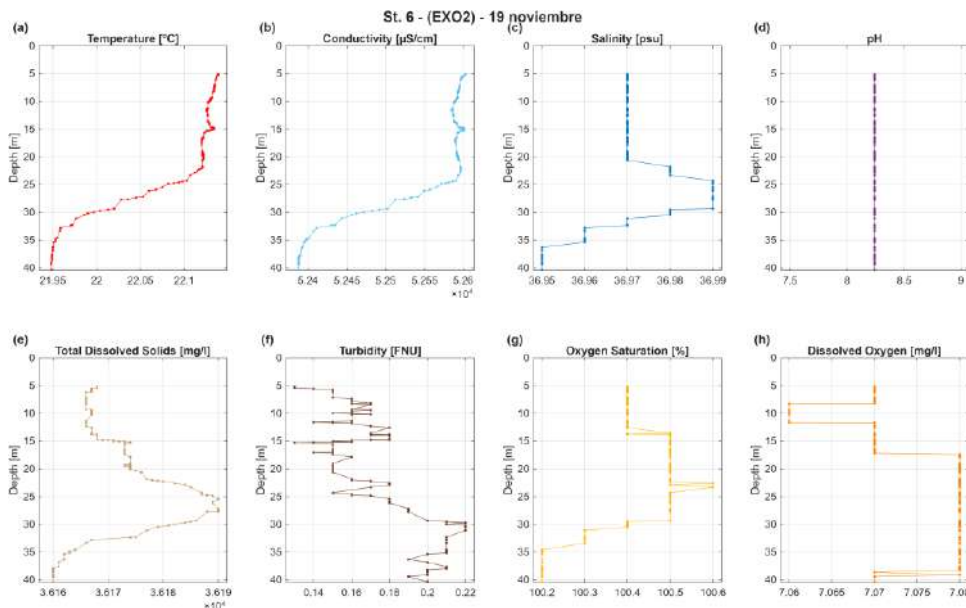


Figura 217. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 6, campaña 19 noviembre 2025)

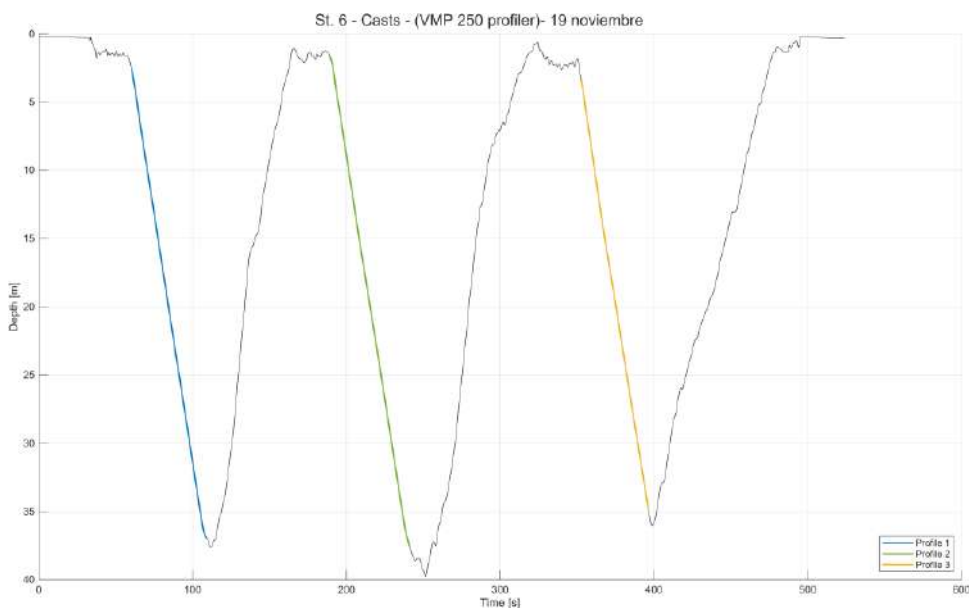


Figura 218. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 6, campaña 19 noviembre 2025)

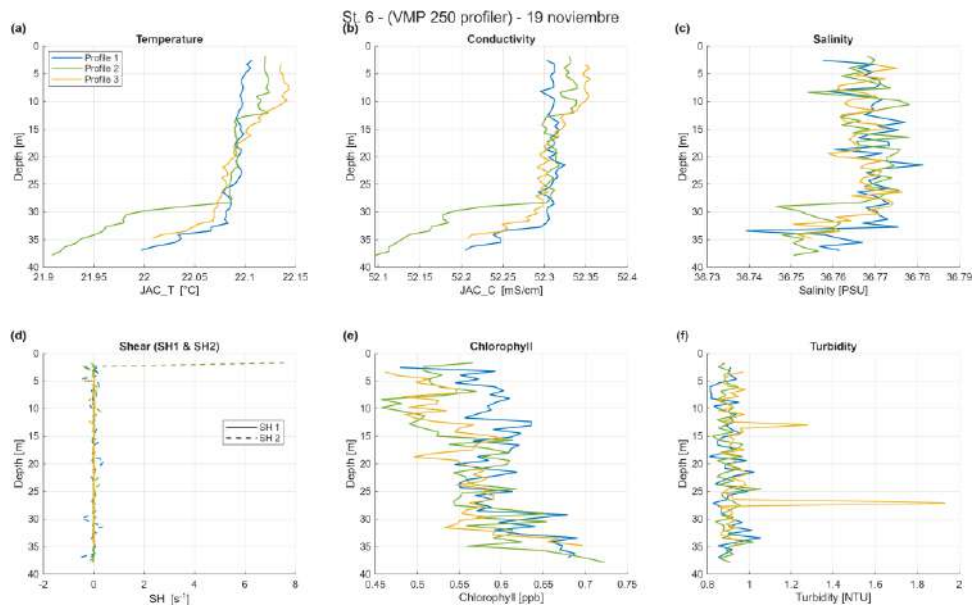


Figura 219. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 6, campaña 19 noviembre 2025)

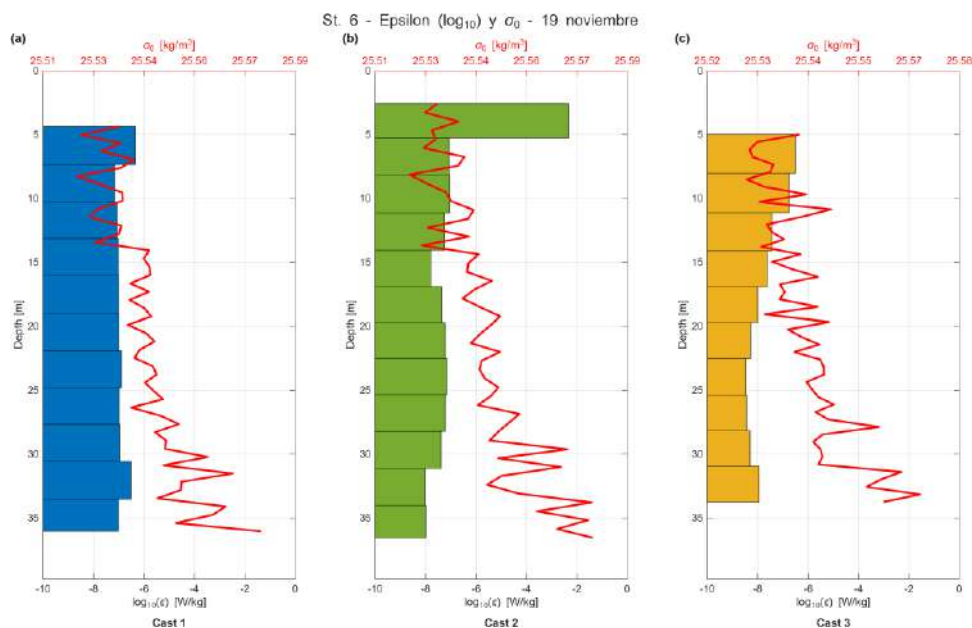


Figura 220. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 6, campaña 19 noviembre 2025)

9.7. Estación 7

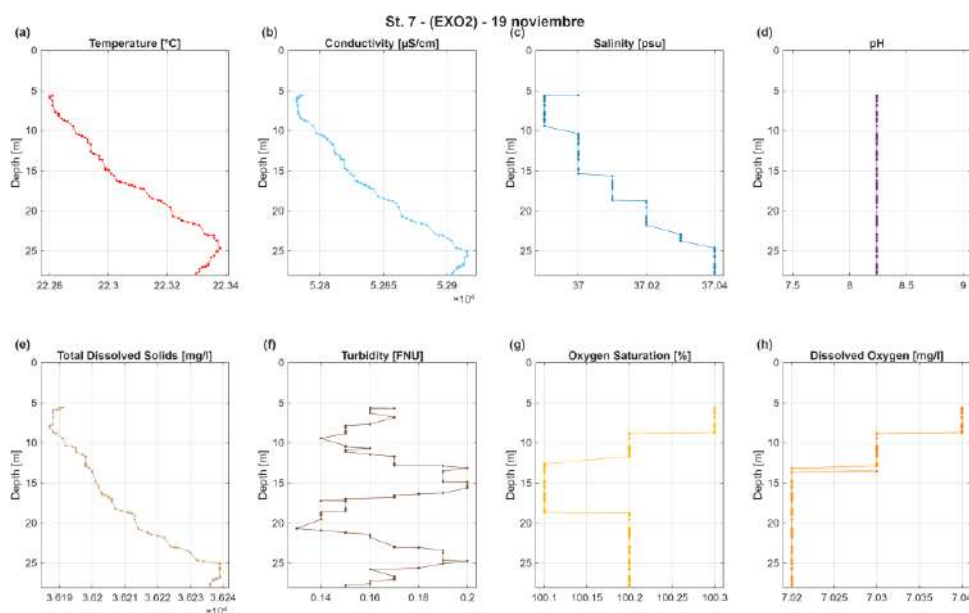


Figura 221. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 7, campaña 19 noviembre 2025)

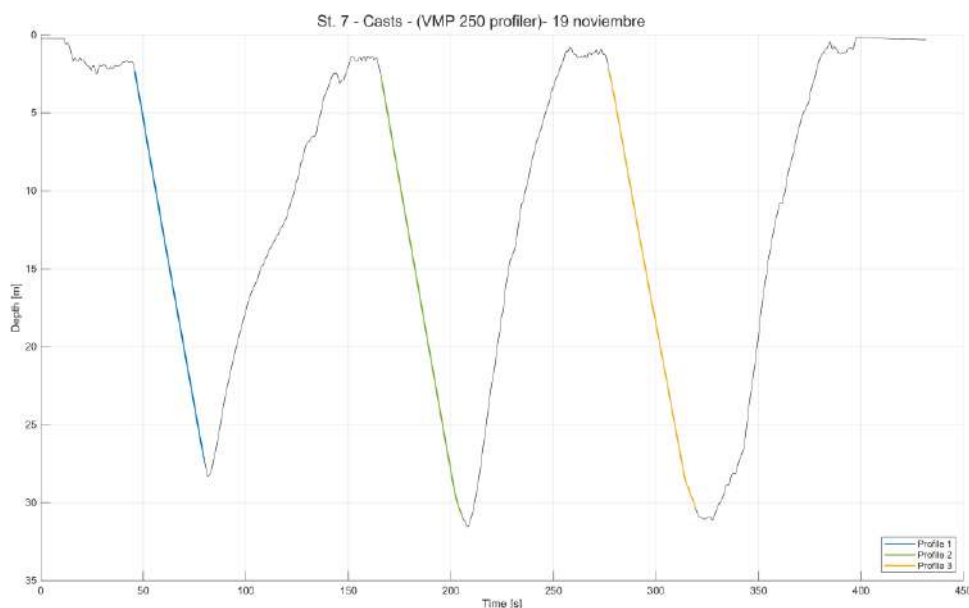


Figura 222. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 7, campaña 19 noviembre 2025)

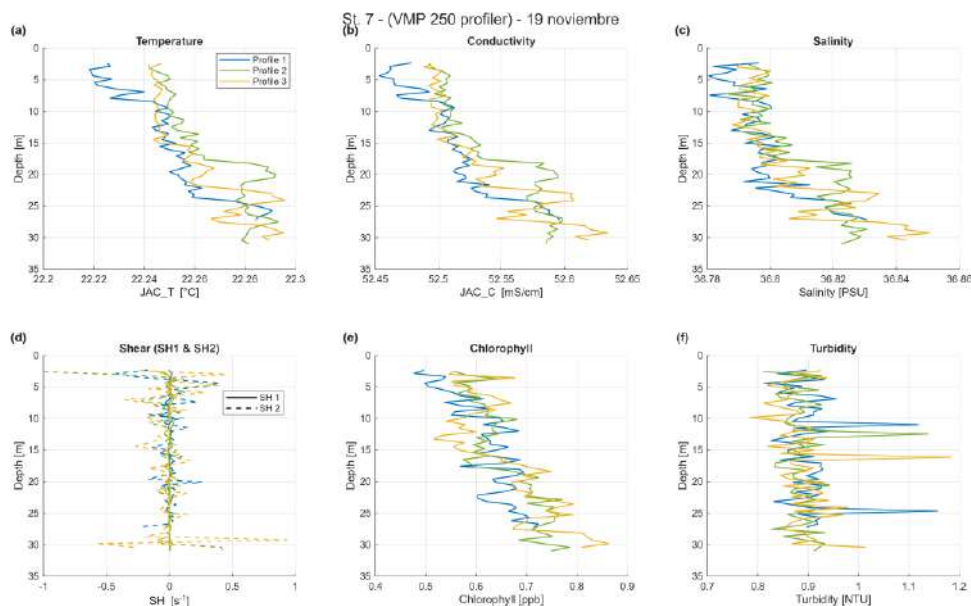


Figura 223. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 7, campaña 19 noviembre 2025)

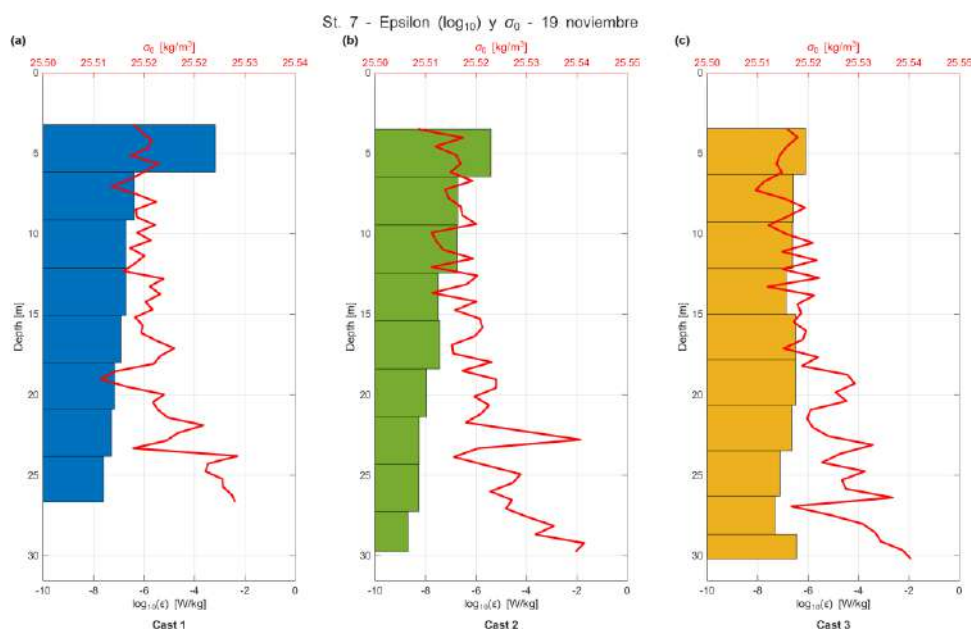


Figura 224. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 7, campaña 19 noviembre 2025)

9.8. Estación 8

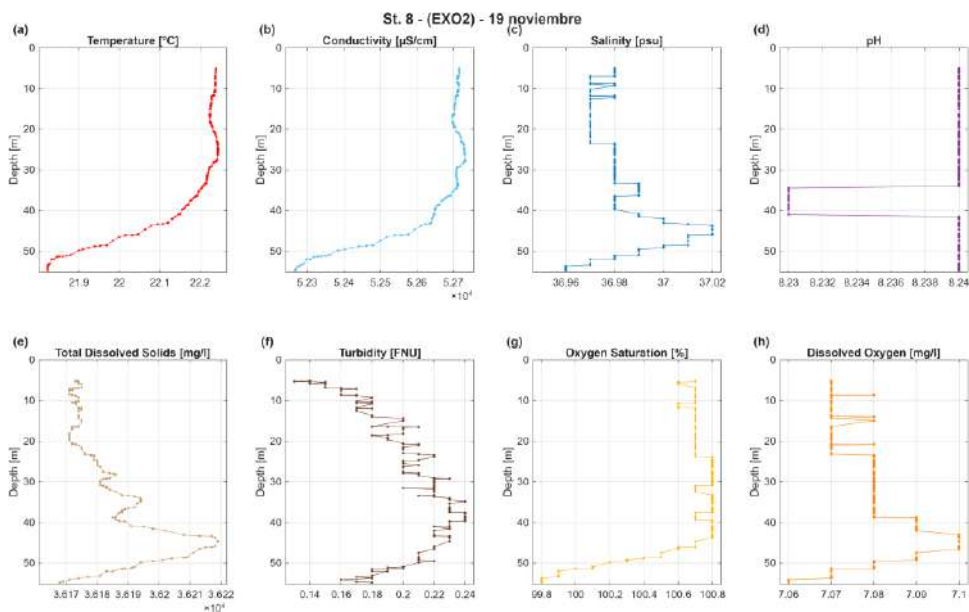


Figura 225. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 8, campaña 19 noviembre 2025)

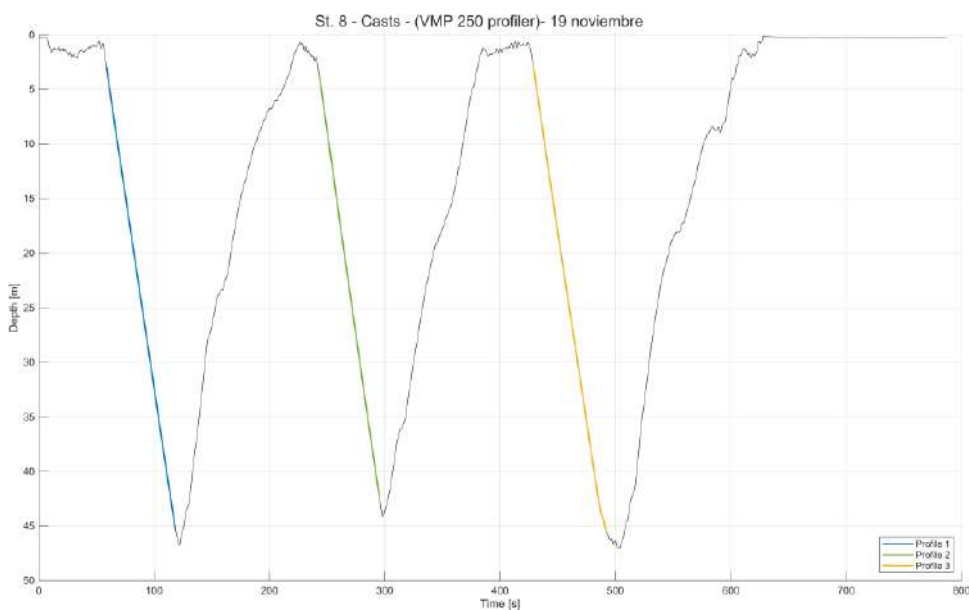


Figura 226. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 8, campaña 19 noviembre 2025)

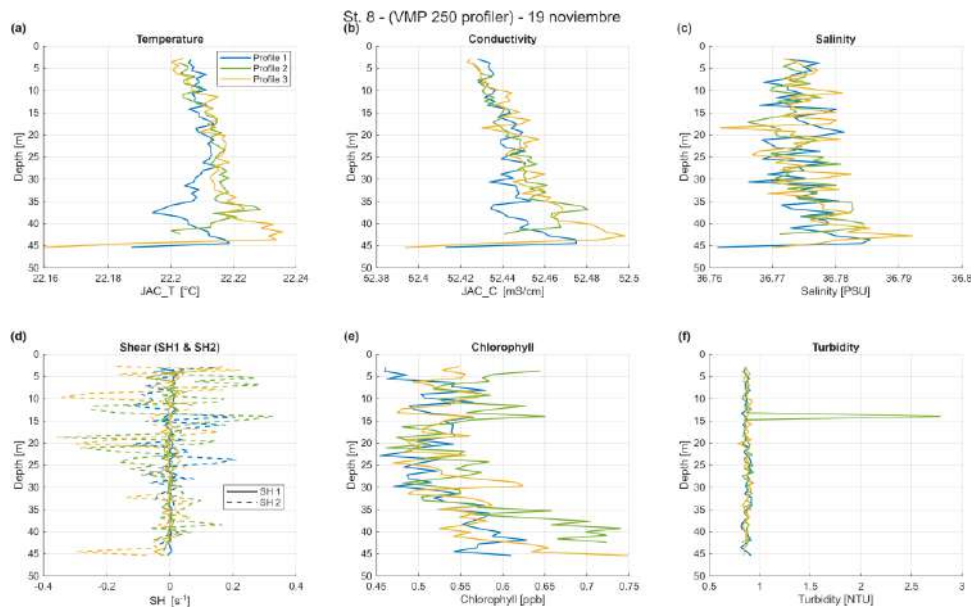


Figura 227. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 8, campaña 19 noviembre 2025)

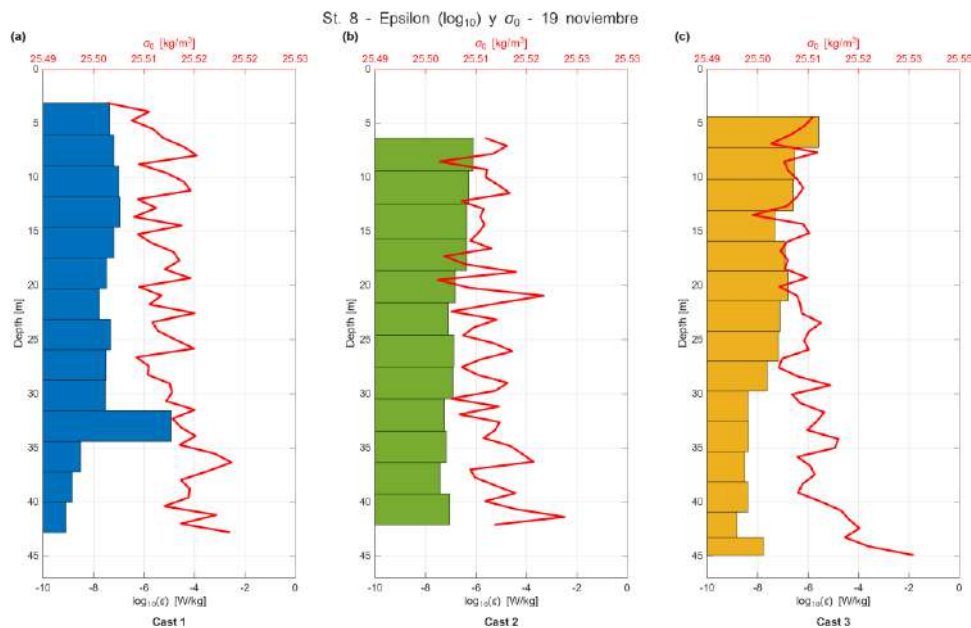


Figura 228. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 8, campaña 19 noviembre 2025)

10. Resultados Campaña 9 diciembre 2025

La campaña del 9 de diciembre de 2025 se realizó en las estaciones St7 a St13, incluyendo la St5, con despliegues del VMP 250 y la EXO2. El viento alcanzó valores cercanos a 5,6 nudos y la altura significativa de ola fue de aproximadamente 0,18 m, condiciones estables durante toda la jornada. La Figura 229 presenta el mapa con la localización de las estaciones y el recorrido seguido por el barco.

Las figuras se organizan de forma secuencial por estación, desde la St. 5 hasta la St. 13.

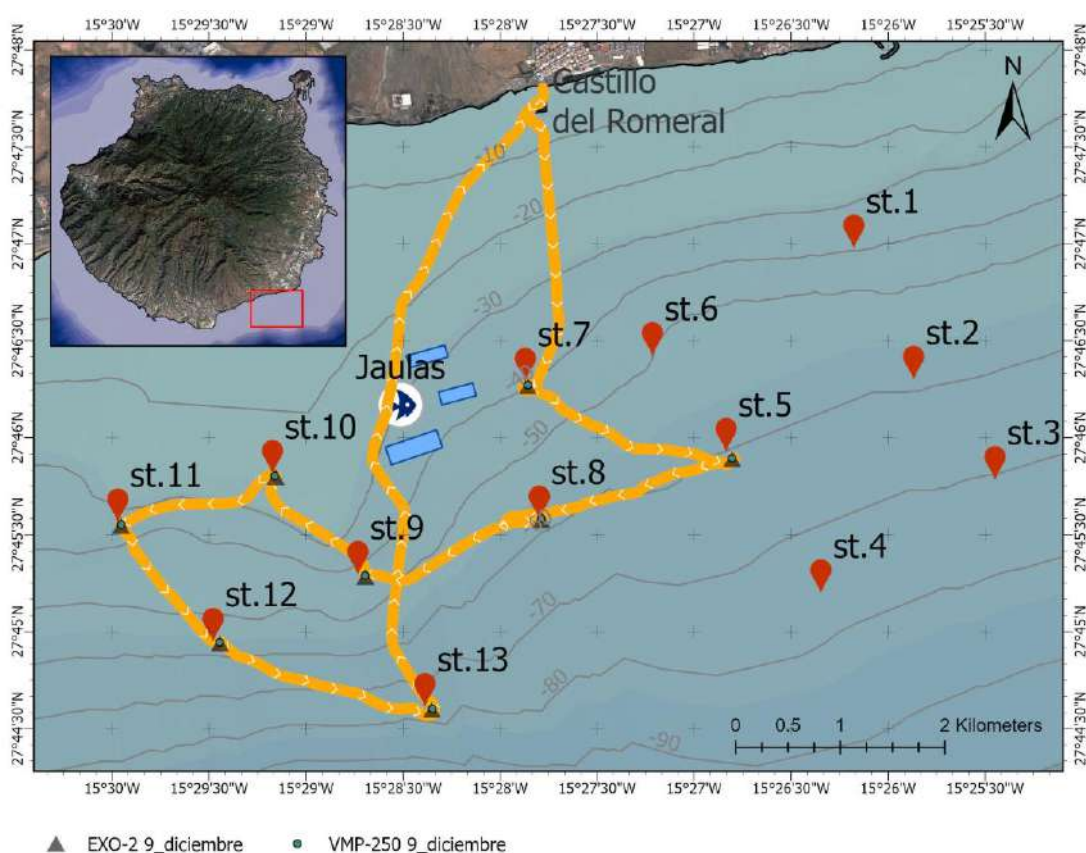


Figura 229. Mapa de la zona de estudio al sur de Gran Canaria. Los puntos rojos indican la ubicación de las estaciones de muestreo oceanográfico, mientras que los iconos de la leyenda muestran la posición exacta en la que se desplegó cada instrumento. Los polígonos azules representan las jaulas de acuicultura y la línea amarilla marca la trayectoria del barco durante la campaña del 9 diciembre 2025.

10.1. Estación 5

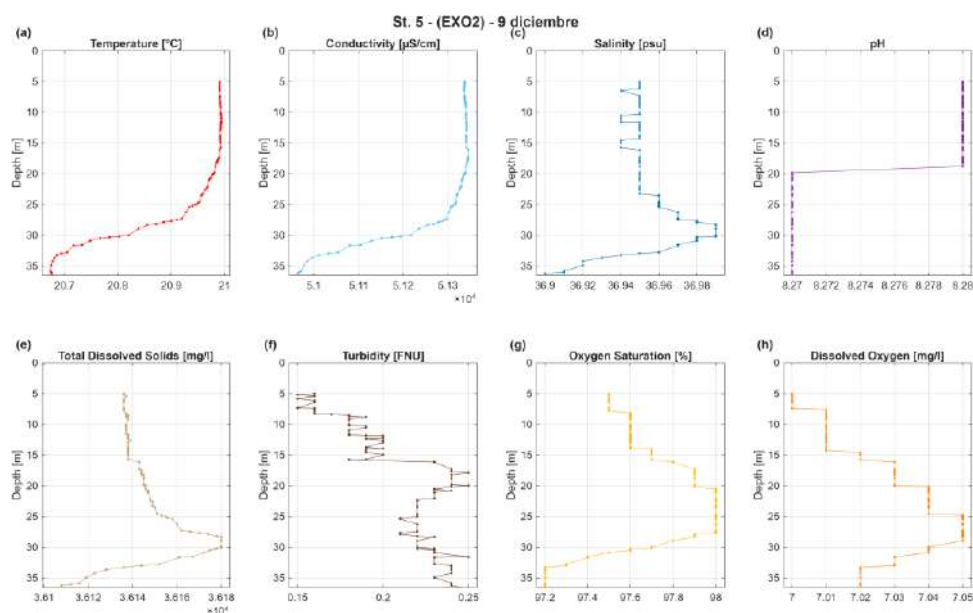


Figura 230. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 5, campaña 9 diciembre 2025)

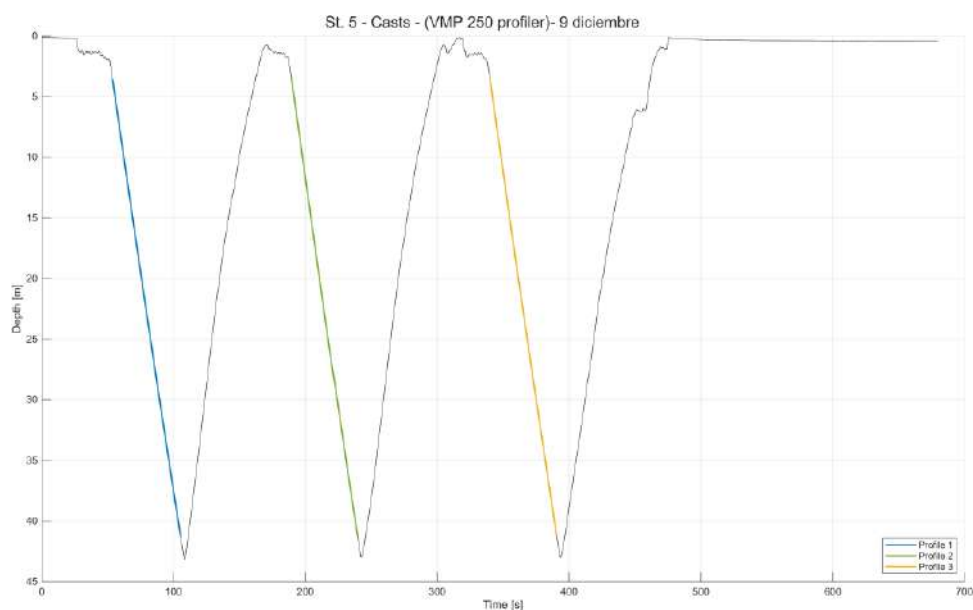


Figura 231. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 5, campaña 9 diciembre 2025)

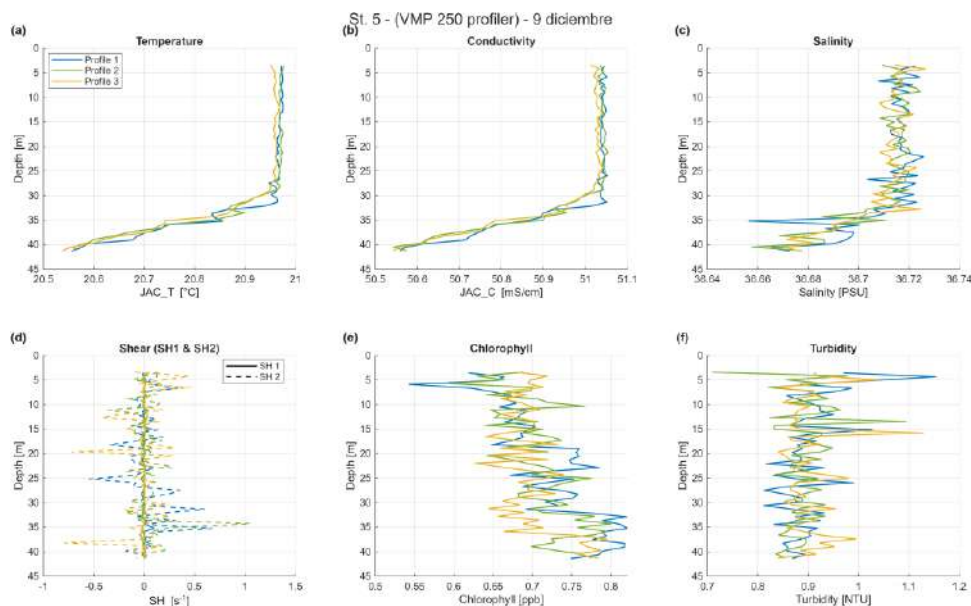


Figura 232. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 5, campaña 9 diciembre 2025)

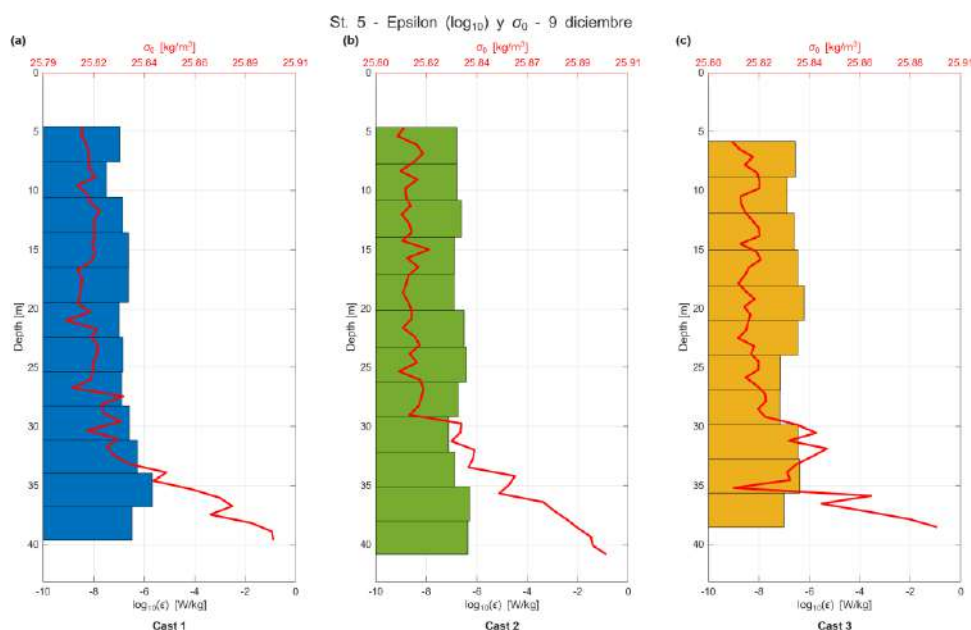


Figura 233. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 5, campaña 9 diciembre 2025)

10.2. Estación 7

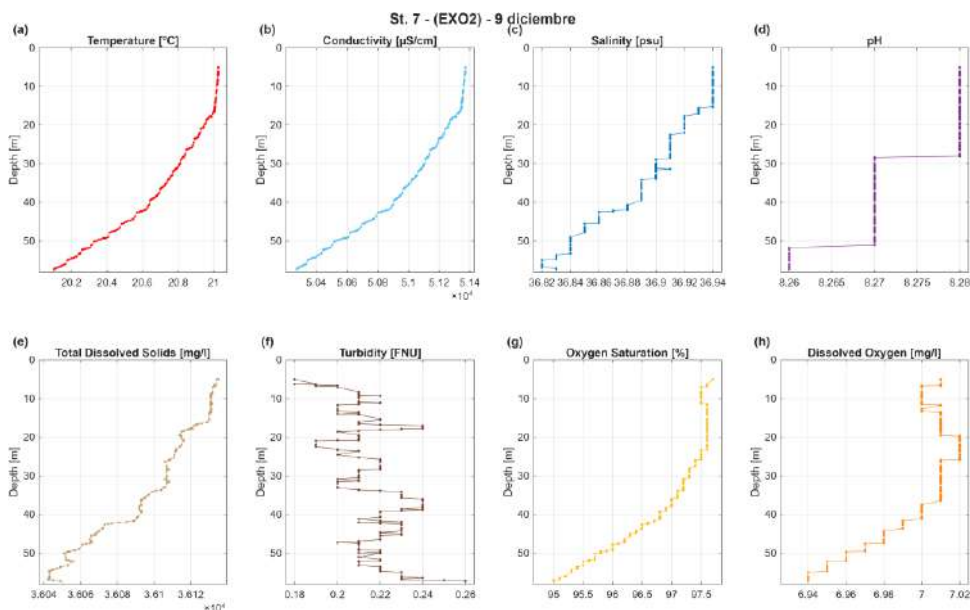


Figura 234. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EX02: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 7, campaña 9 diciembre 2025)

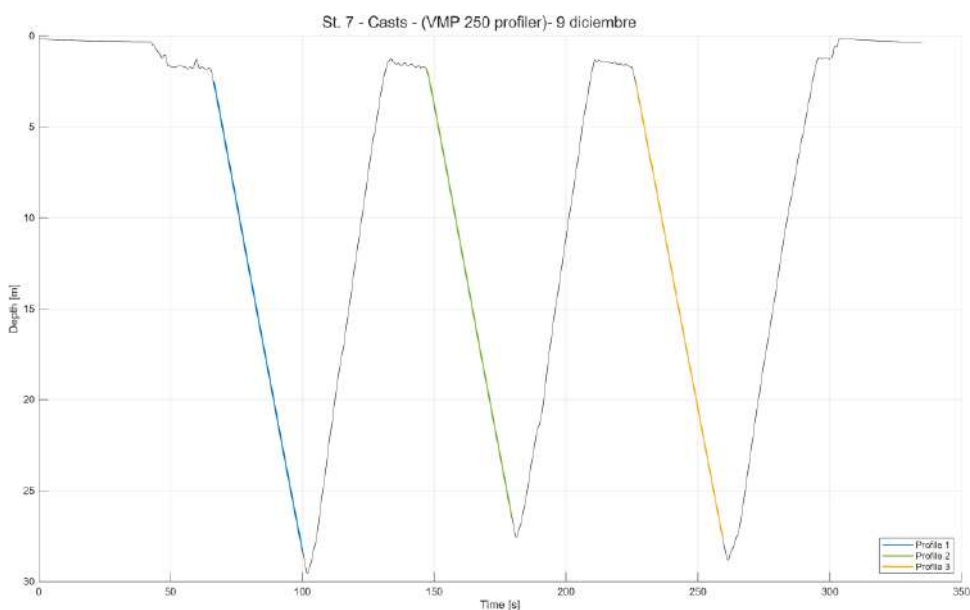


Figura 235. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 7, campaña 9 diciembre 2025)

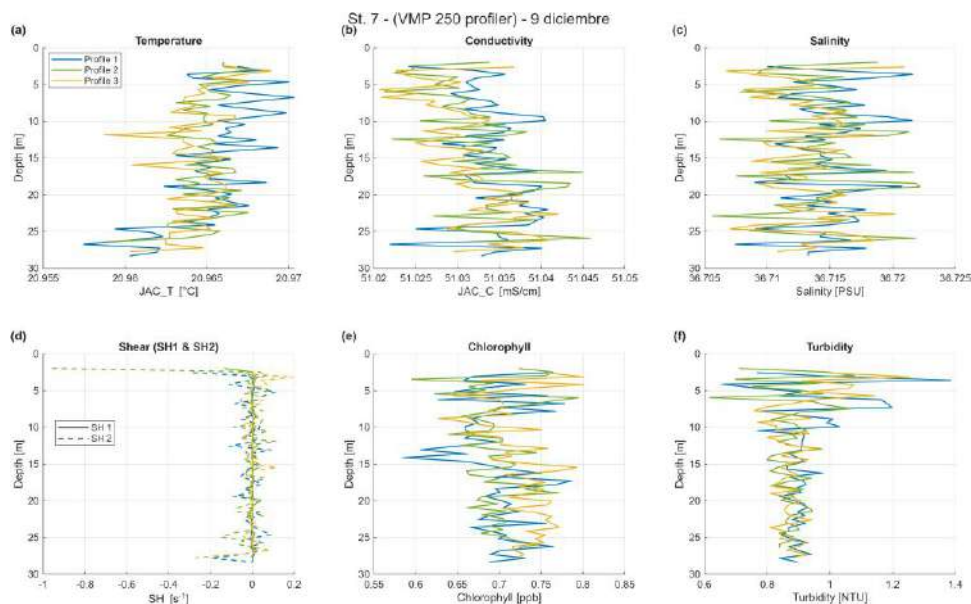


Figura 236. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 7, campaña 9 diciembre 2025)

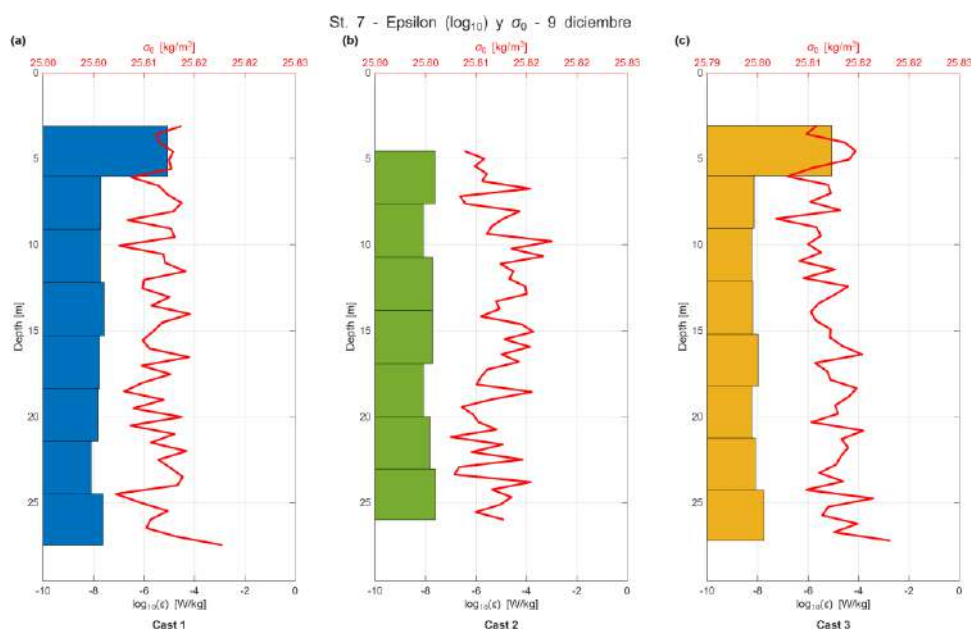


Figura 237. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 7, campaña 9 diciembre 2025)

10.3. Estación 8

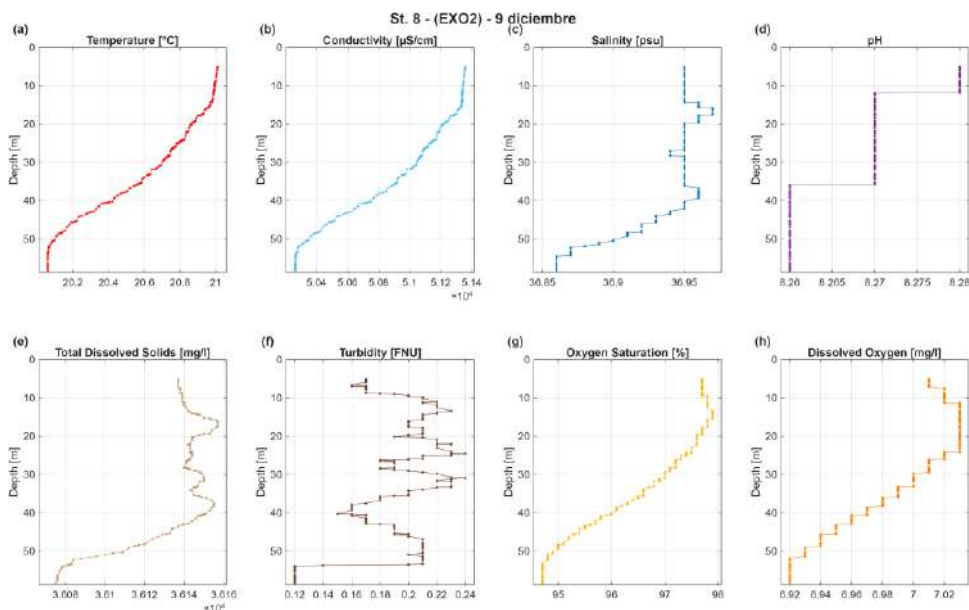


Figura 238. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 8, campaña 9 diciembre 2025)

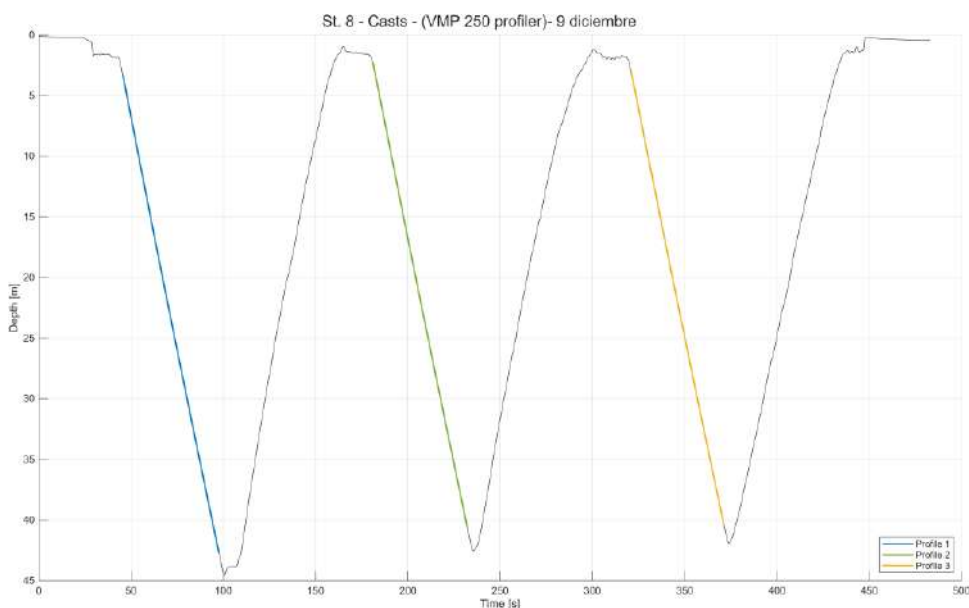


Figura 239. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 8, campaña 9 diciembre 2025)

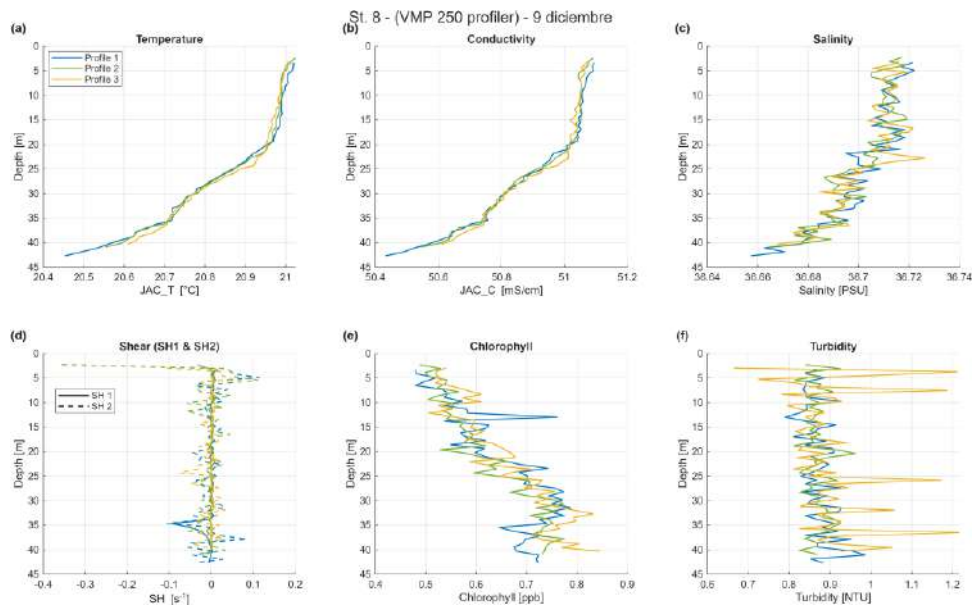


Figura 240. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 8, campaña 9 diciembre 2025)

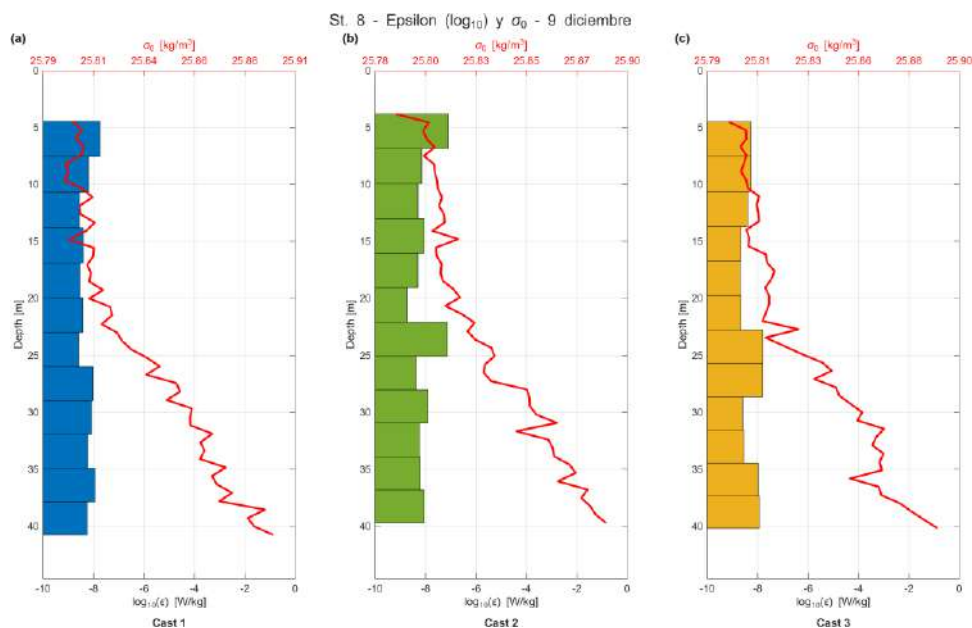


Figura 241. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 8, campaña 9 diciembre 2025)

10.4. Estación 9

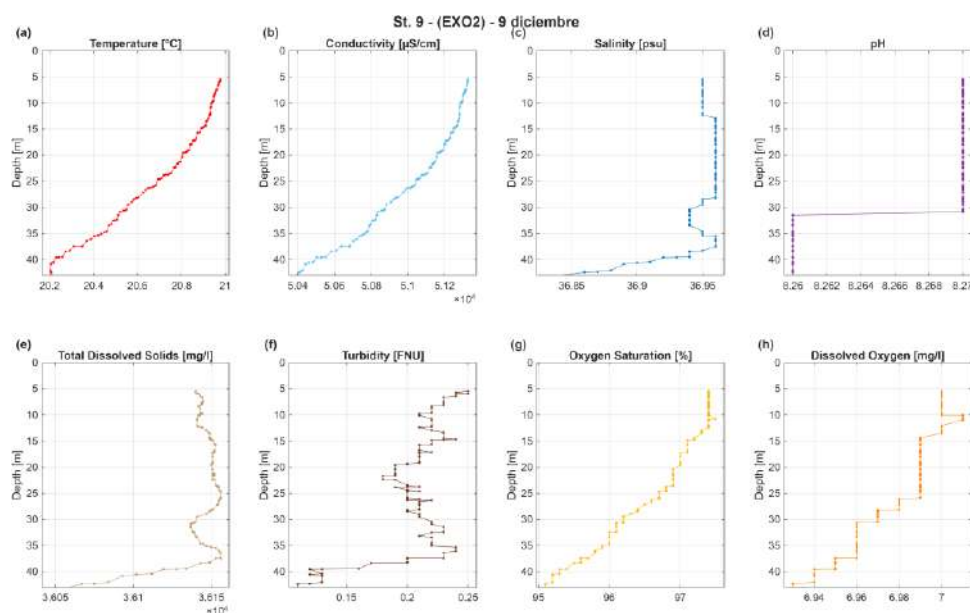


Figura 242. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 9, campaña 9 diciembre 2025)

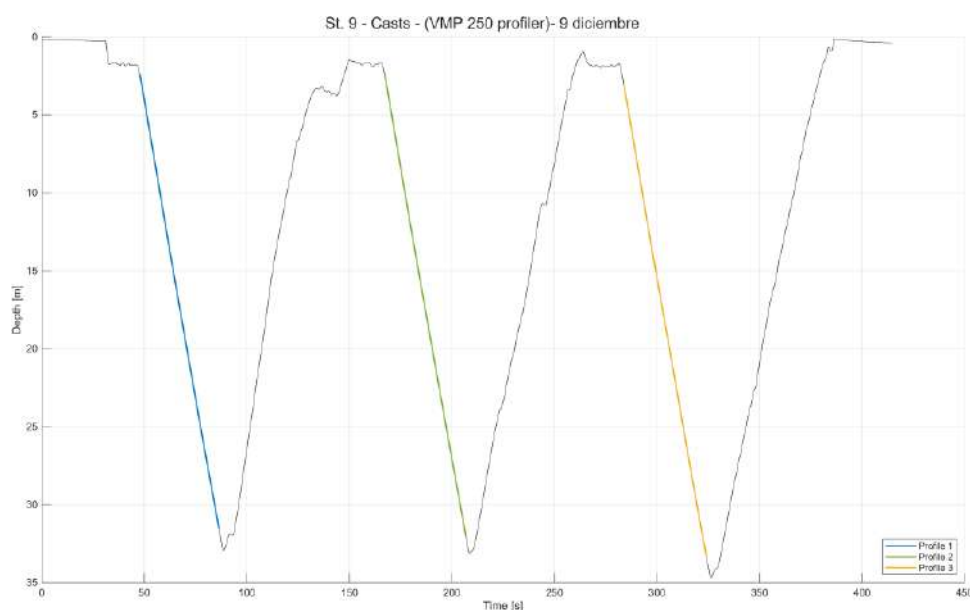


Figura 243. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 9, campaña 9 diciembre 2025)

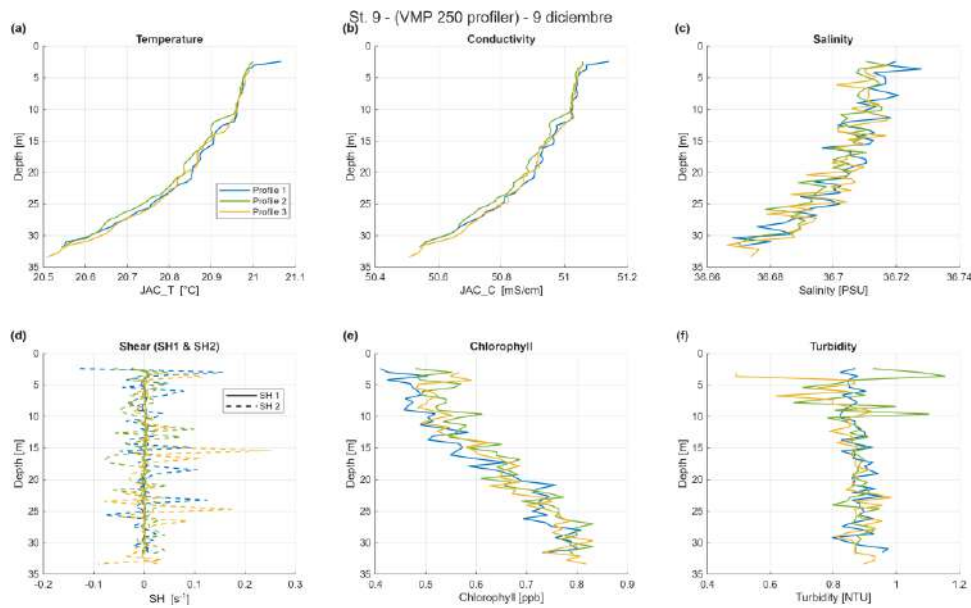


Figura 244. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 9, campaña 9 diciembre 2025)

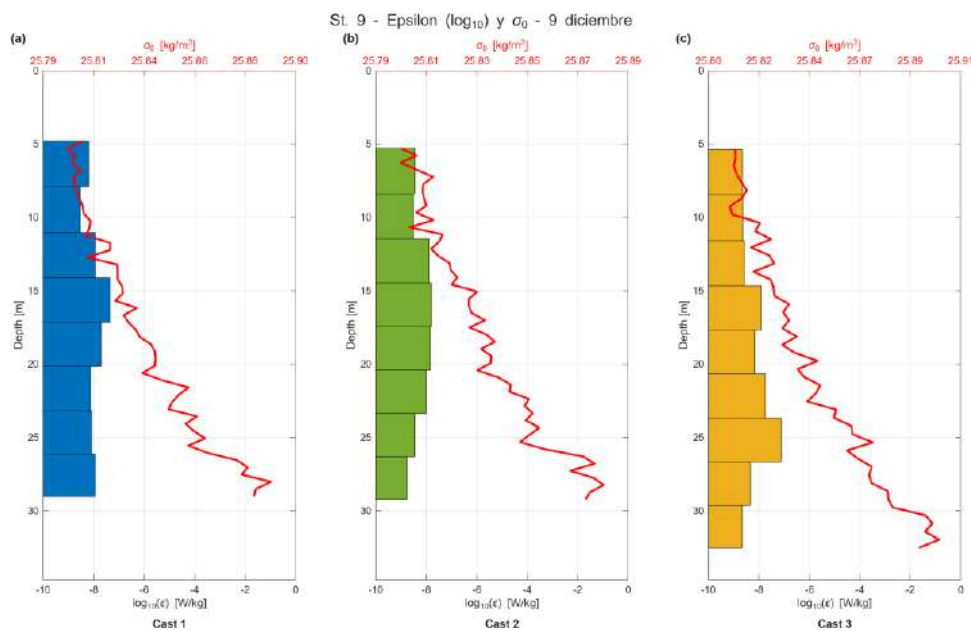


Figura 245. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 9, campaña 9 diciembre 2025)

10.5. Estación 10

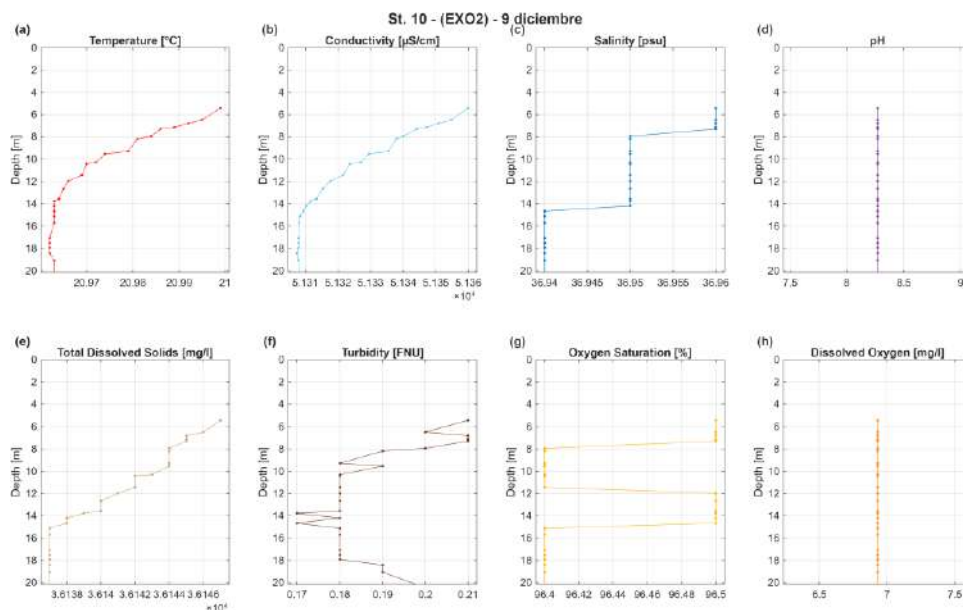


Figura 246. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 10, campaña 9 diciembre 2025)

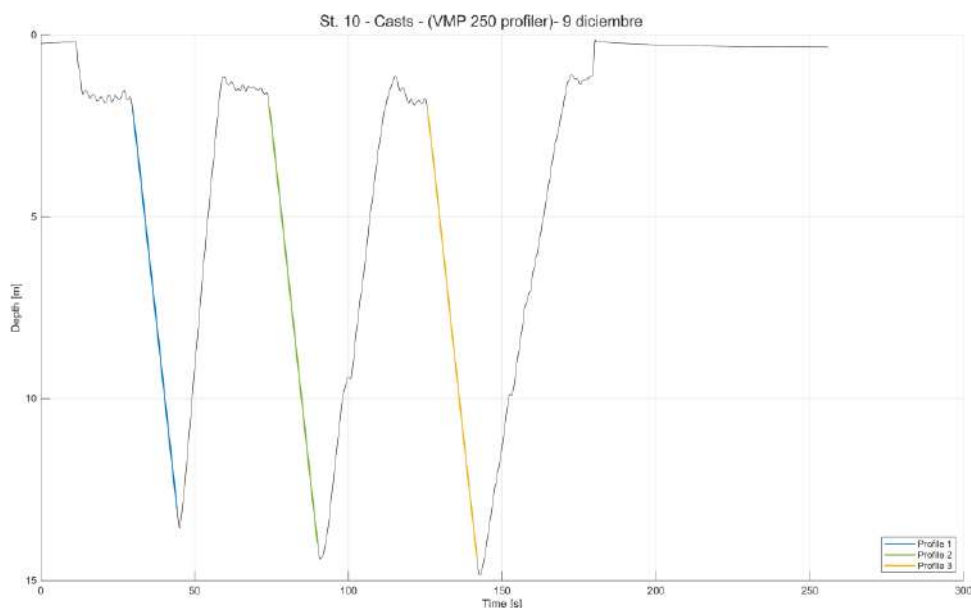


Figura 247. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 10, campaña 9 diciembre 2025)

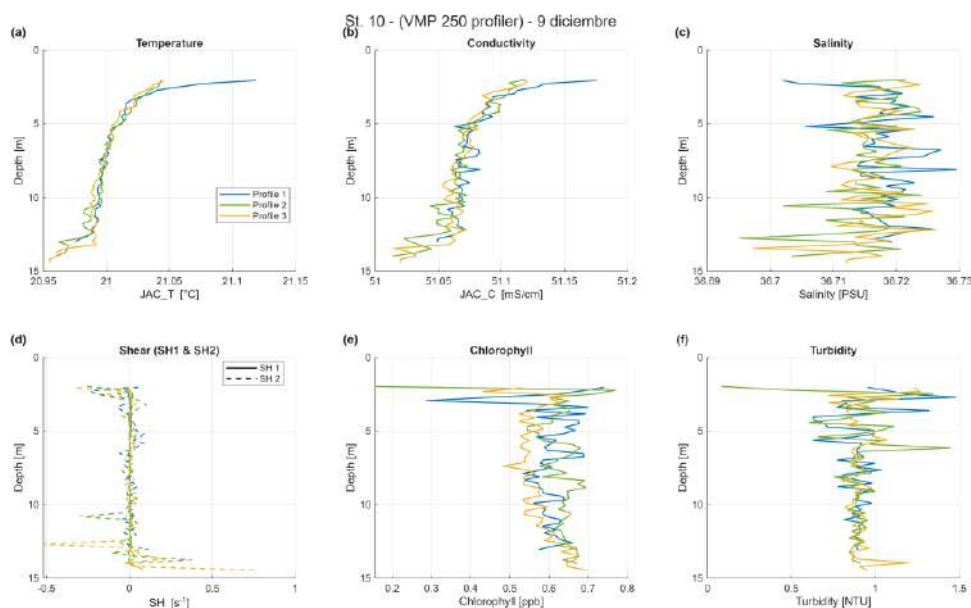


Figura 248. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 10, campaña 9 diciembre 2025)

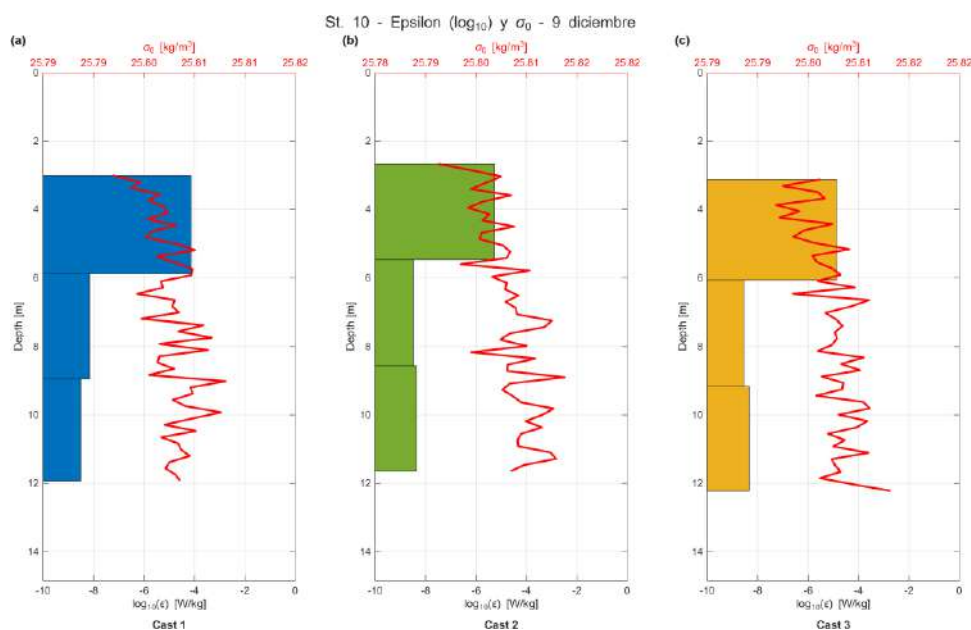


Figura 249. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 10, campaña 9 diciembre 2025)

10.6. Estación 11

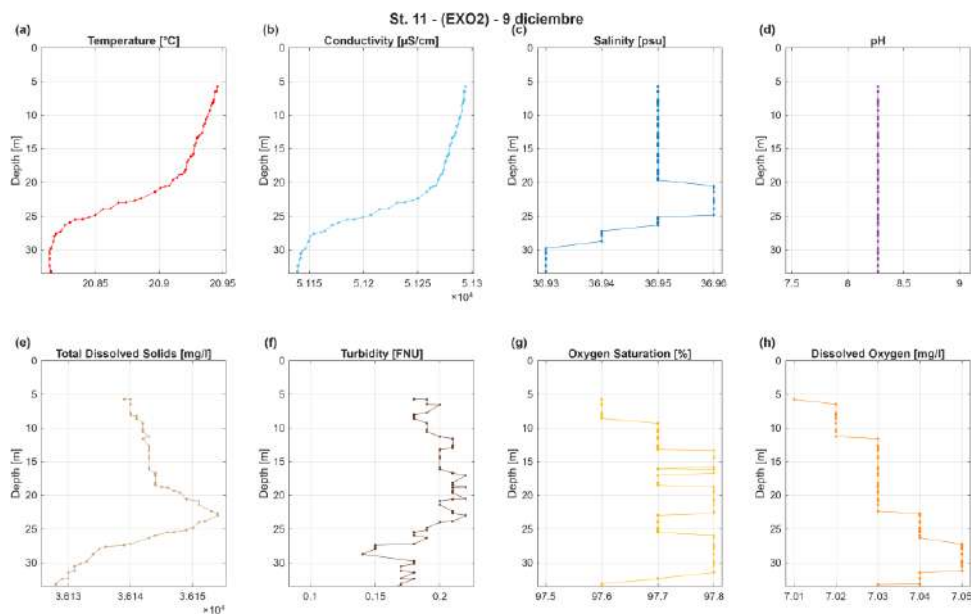


Figura 250. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 11, campaña 9 diciembre 2025)

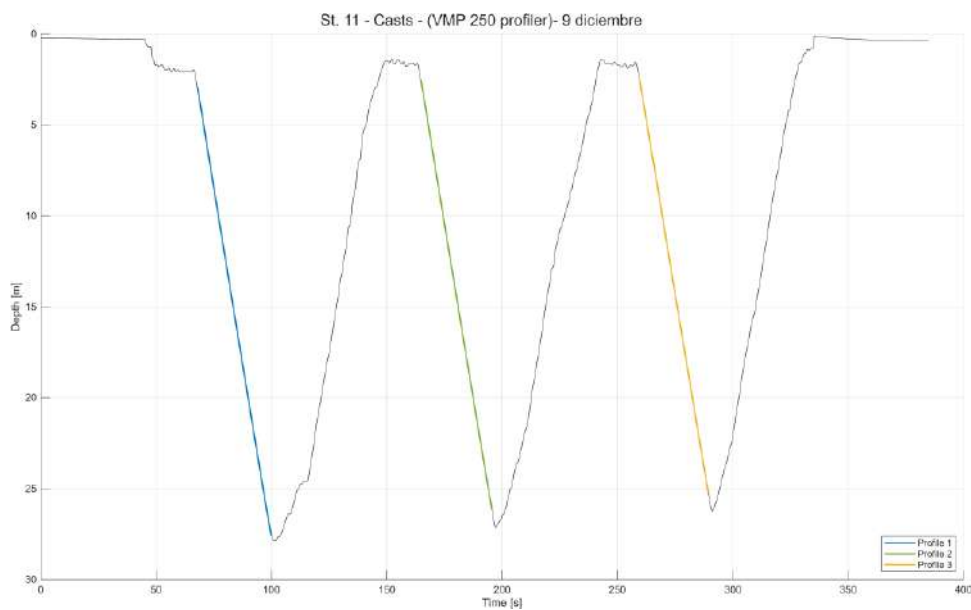


Figura 251. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 11, campaña 9 diciembre 2025)

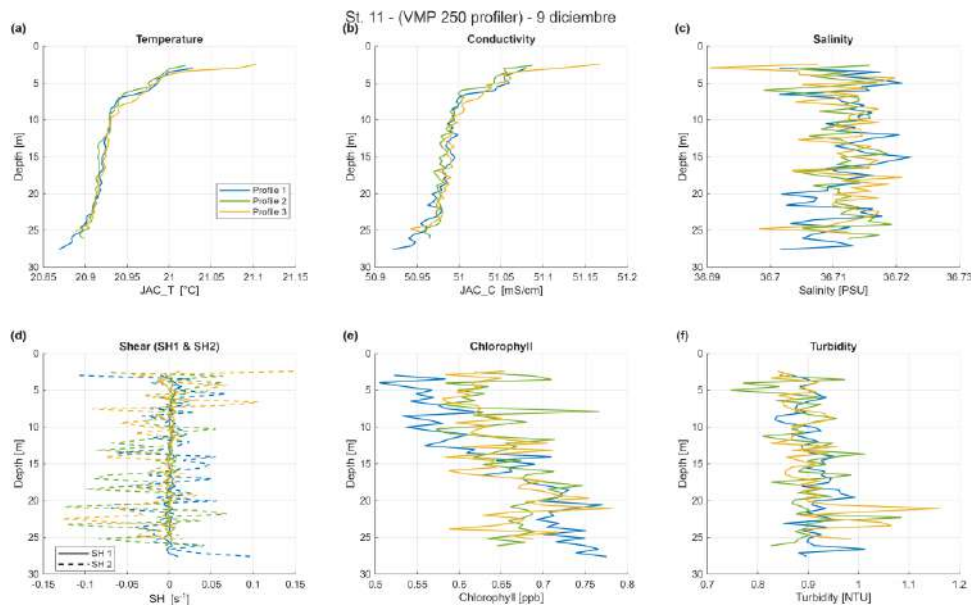


Figura 252. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 11, campaña 9 diciembre 2025)

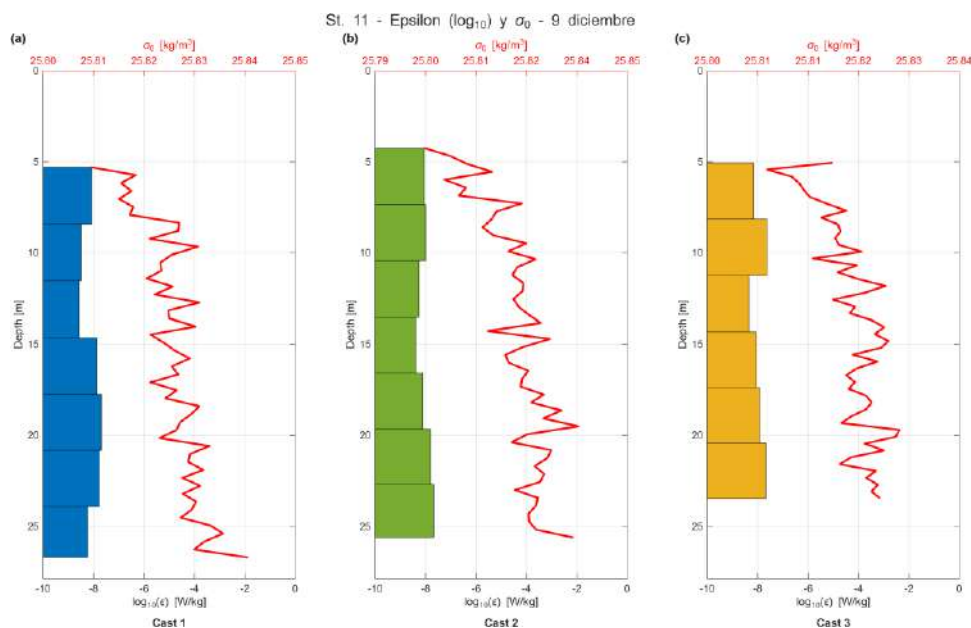


Figura 253. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 11, campaña 9 diciembre 2025)

10.7. Estación 12

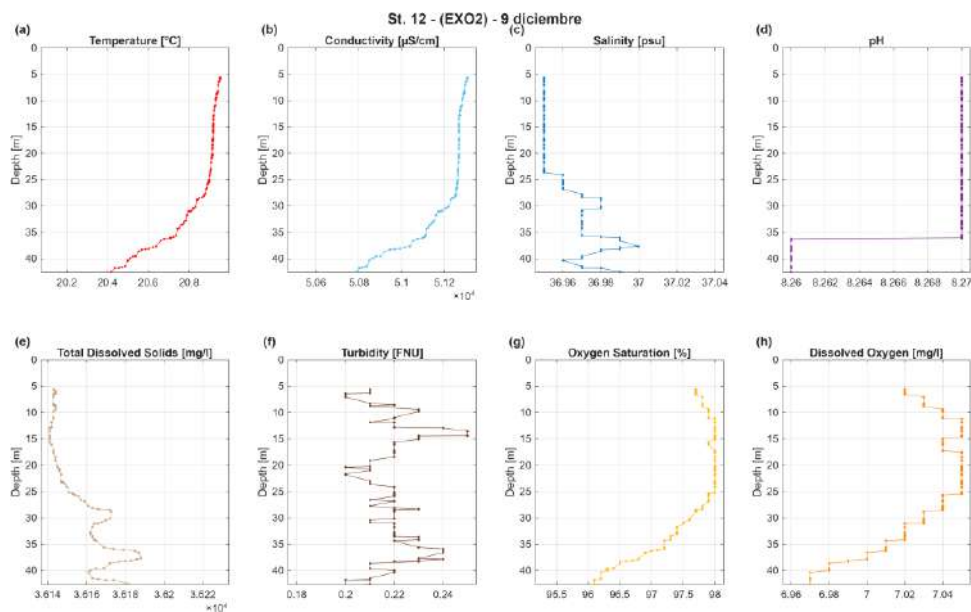


Figura 254. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 12, campaña 9 diciembre 2025)

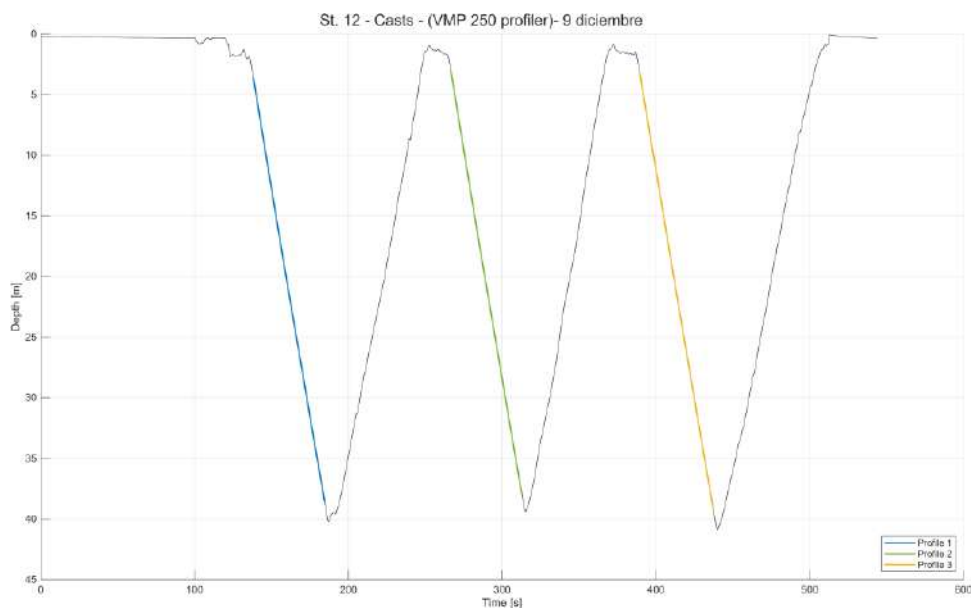


Figura 255. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 12, campaña 9 diciembre 2025)

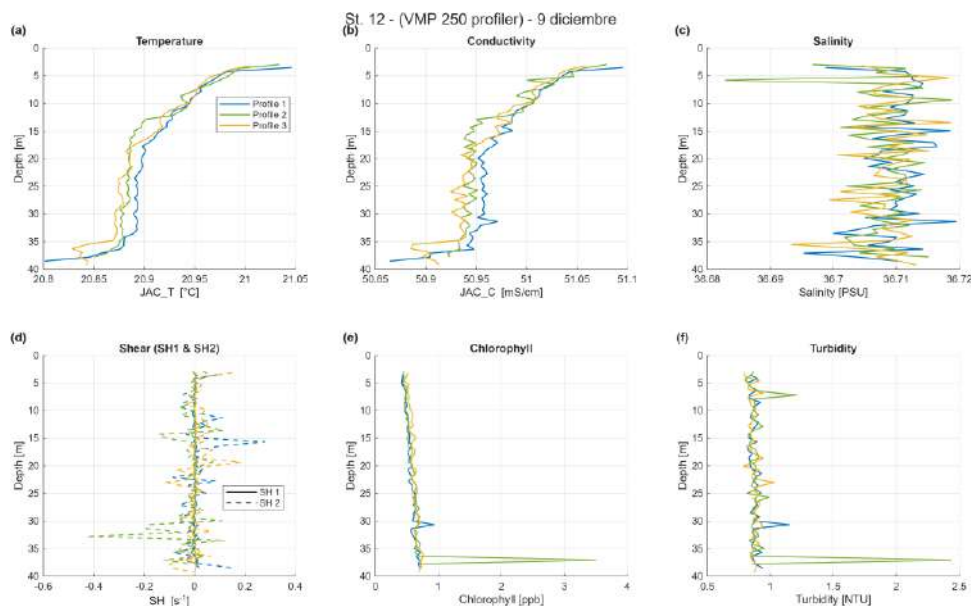


Figura 256. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 12, campaña 9 diciembre 2025)

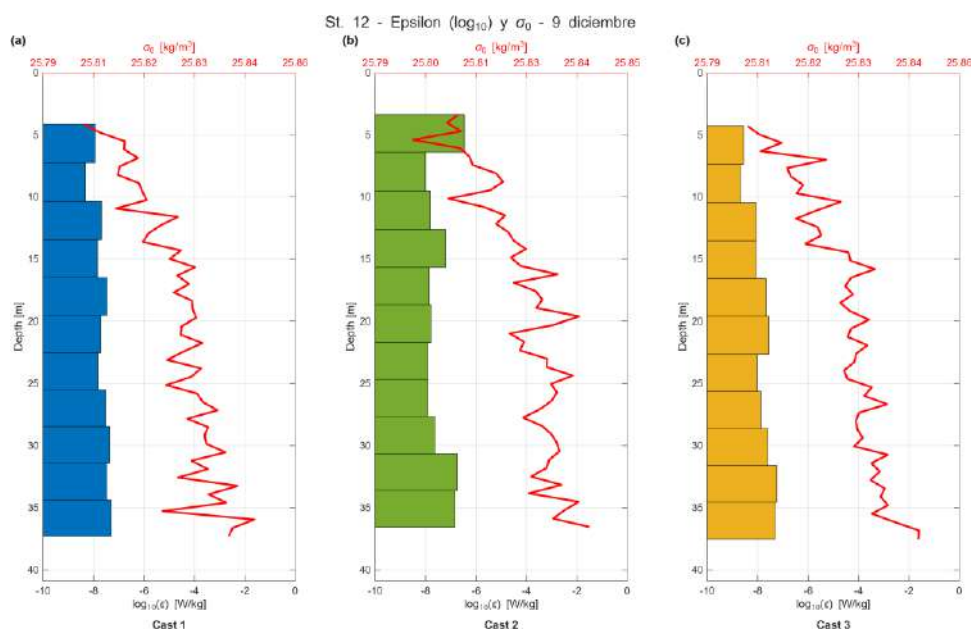


Figura 257. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 12, campaña 9 diciembre 2025)

10.8. Estación 13

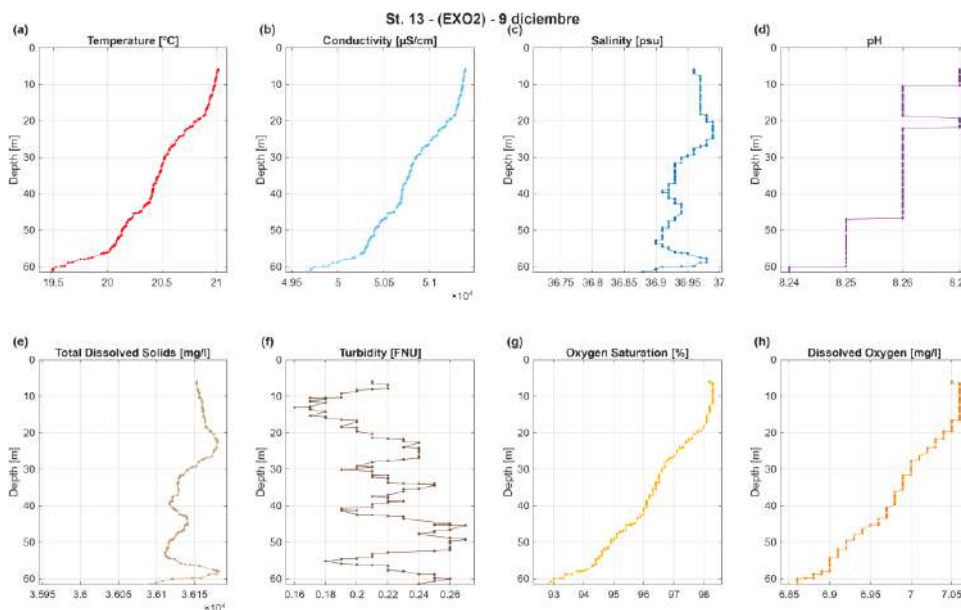


Figura 258. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 13, campaña 9 diciembre 2025)

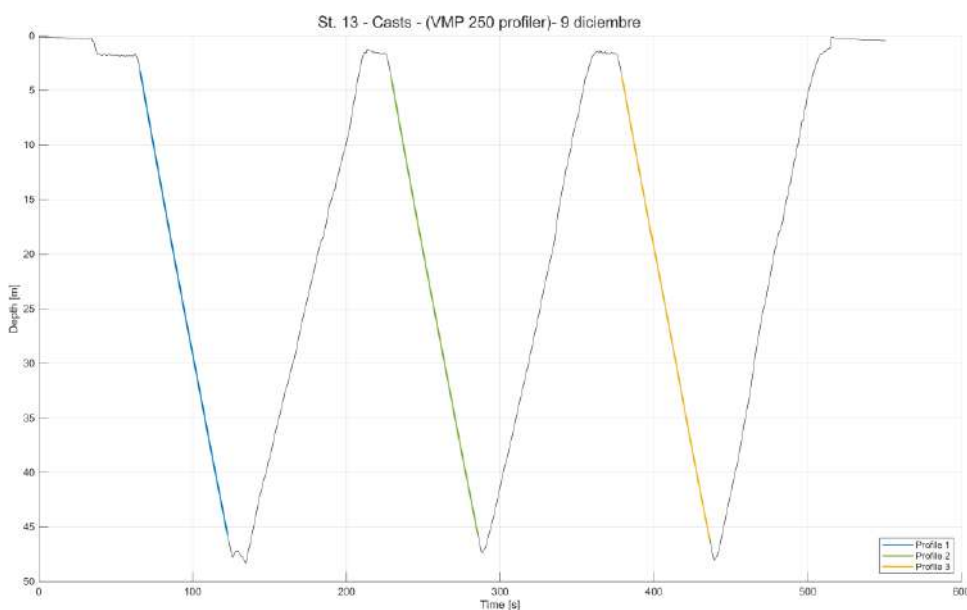


Figura 259. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 13, campaña 9 diciembre 2025)

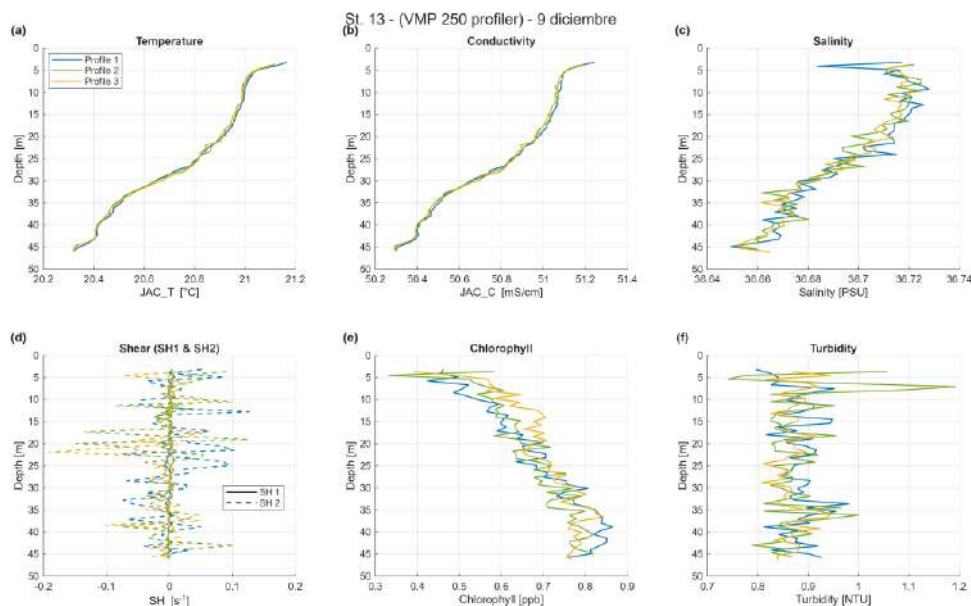


Figura 260. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 13, campaña 9 diciembre 2025)

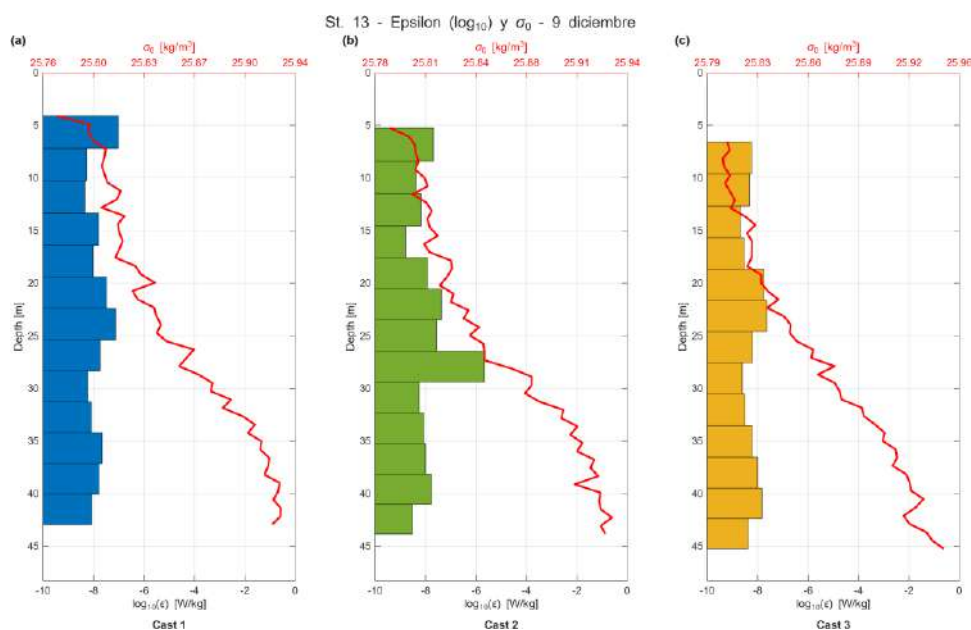


Figura 261. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 13, campaña 9 diciembre 2025)

11. Resultados Campaña 15 enero 2026

En la campaña del 15 de enero de 2026 se muestrearon las estaciones St1 a St8, con despliegues del VMP 250 y la EXO2. El estado del mar fue más activo, con viento de aproximadamente 12,7 nudos y una altura significativa de ola cercana a 0,92 m, lo que condicionó parcialmente el ritmo de trabajo, aunque permitió cubrir todas las estaciones previstas. La Figura 262 muestra la distribución de las estaciones y la trayectoria seguida durante la campaña.

Las figuras se presentan de forma secuencial por estación, desde la St. 1 hasta la St. 8

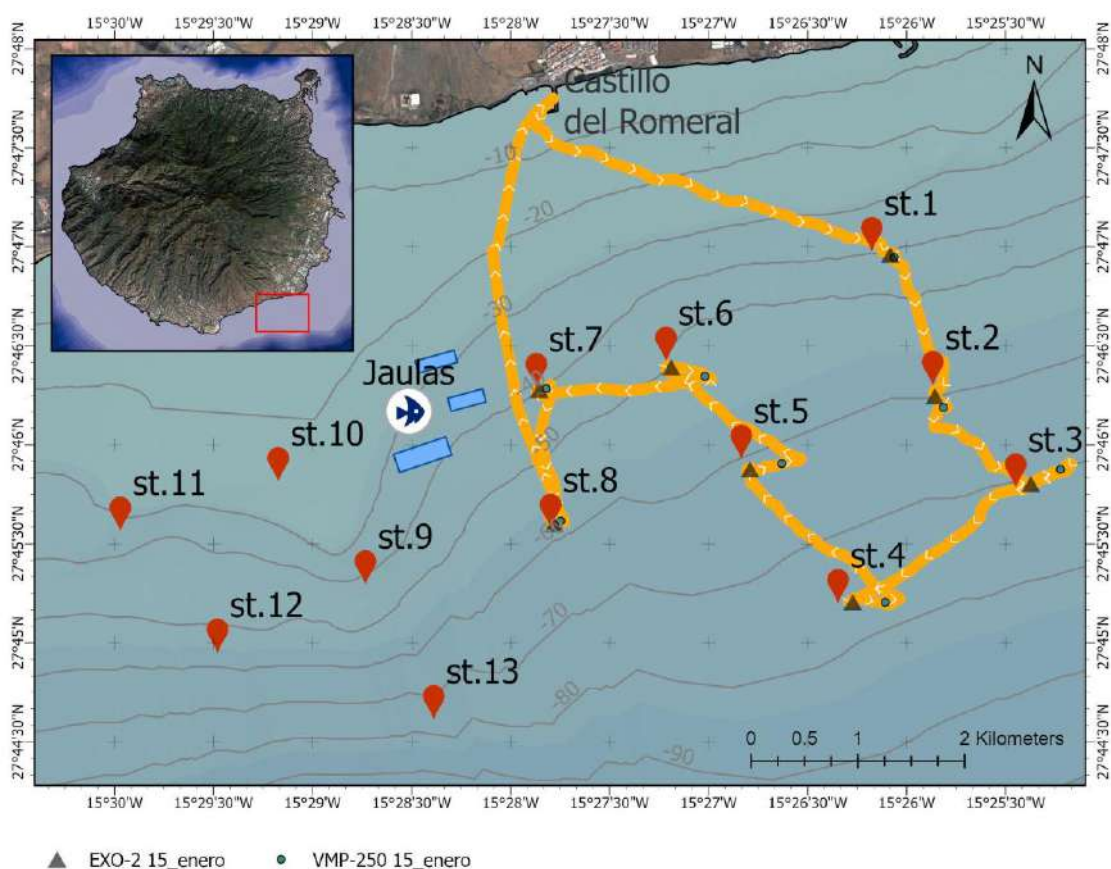


Figura 262. Mapa de la zona de estudio al sur de Gran Canaria. Los puntos rojos indican la ubicación de las estaciones de muestreo oceanográfico, mientras que los iconos de la leyenda muestran la posición exacta en la que se desplegó cada instrumento. Los polígonos azules representan las jaulas de acuicultura y la línea amarilla marca la trayectoria del buque durante la campaña del 15 enero 2026.

11.1. Estación 1

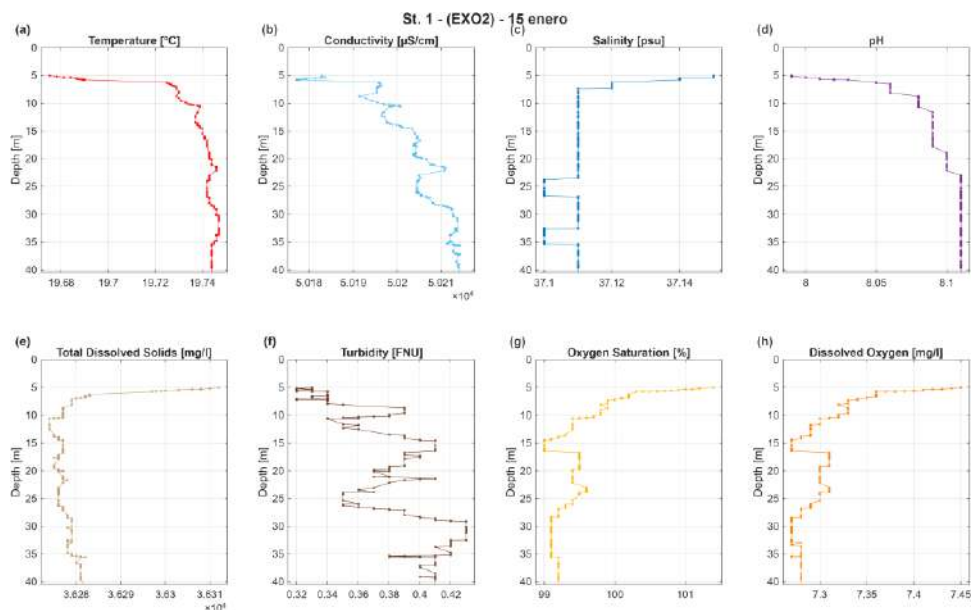


Figura 263. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 1, campaña 15 enero 2026)

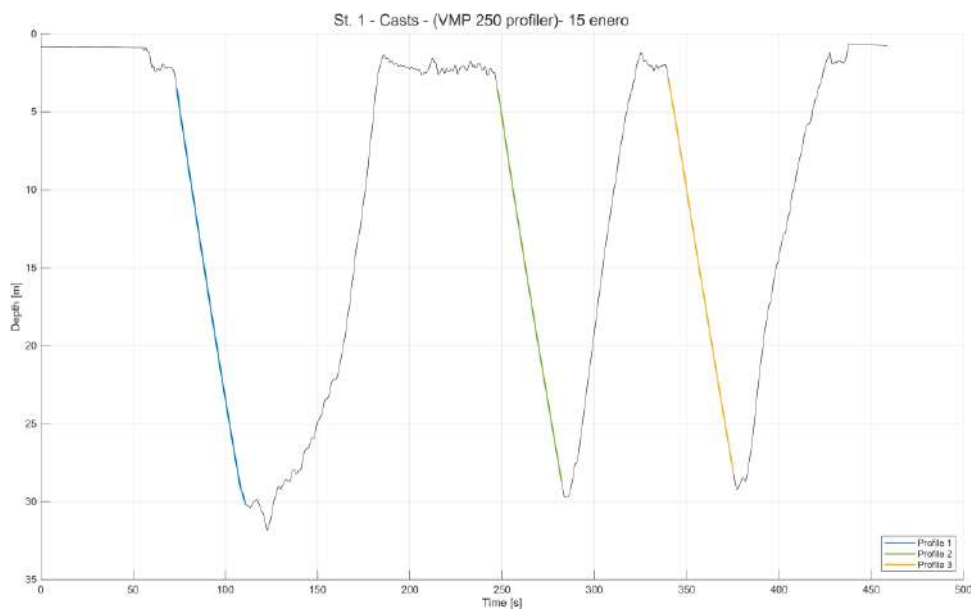


Figura 264. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 1, campaña 15 enero 2026)

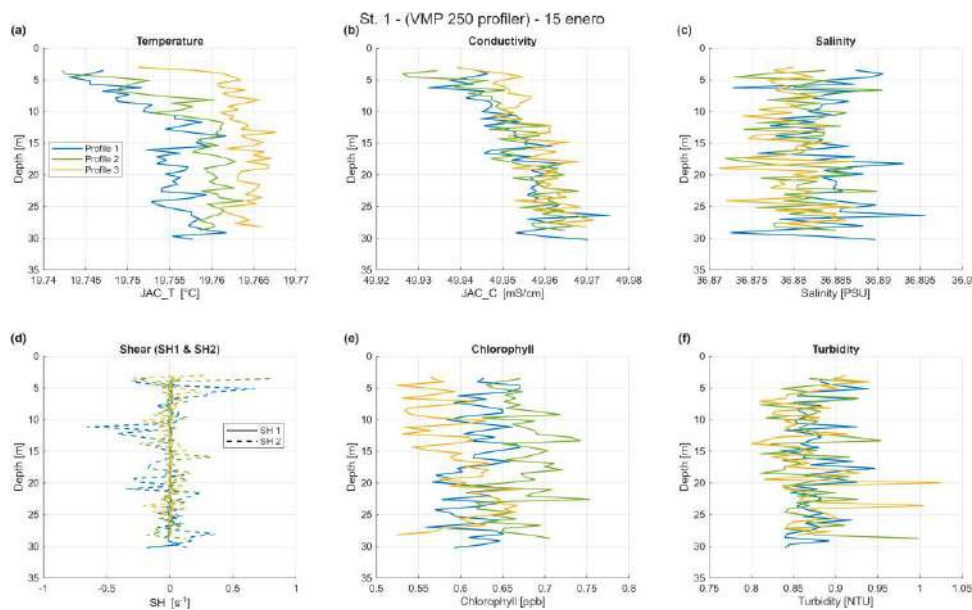


Figura 265. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 1, campaña 15 enero 2026)

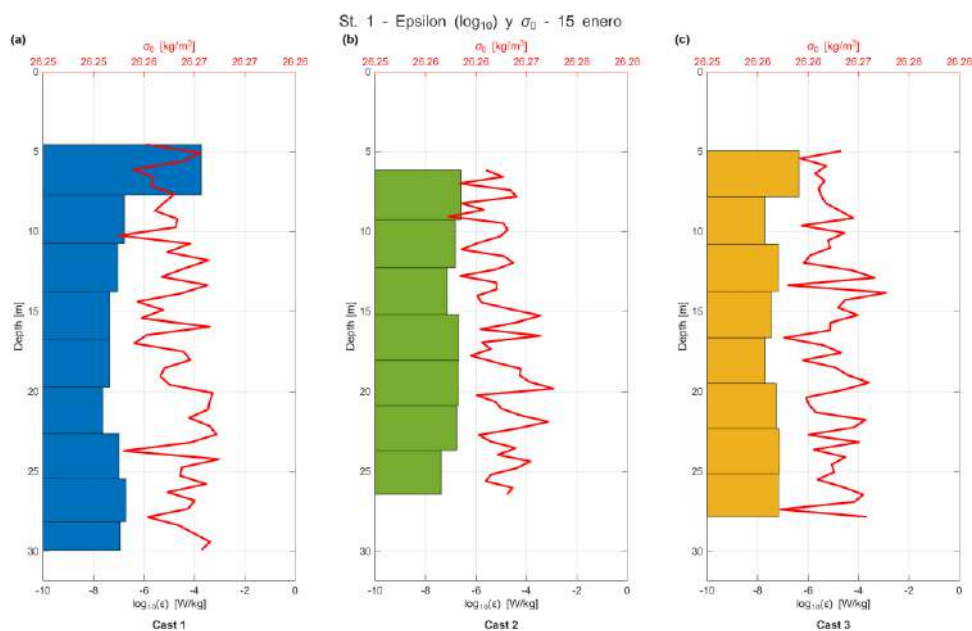


Figura 266. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (σ_θ). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 1, campaña 15 enero 2026)

11.2. Estación 2

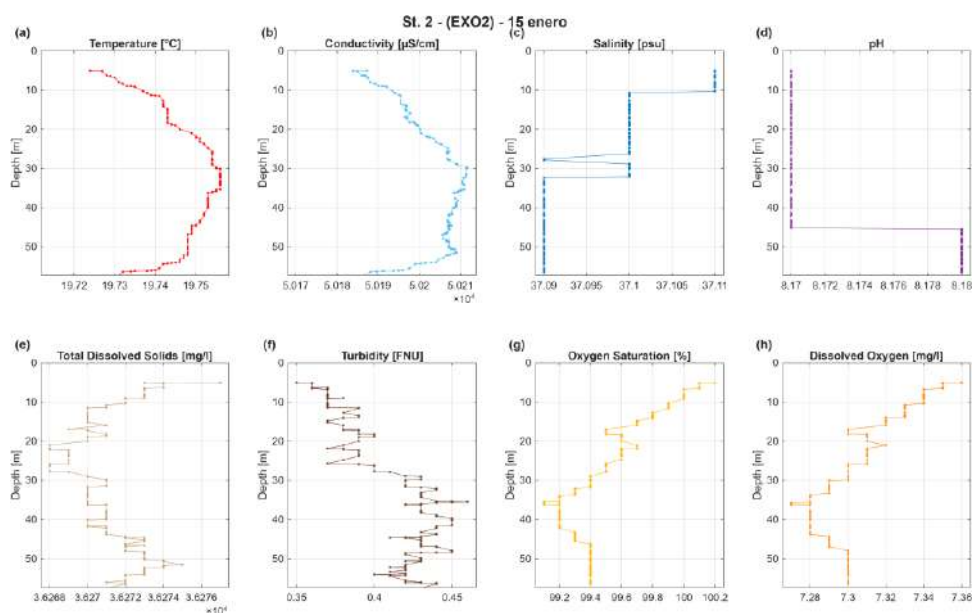


Figura 267. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 2, campaña 15 enero 2026)

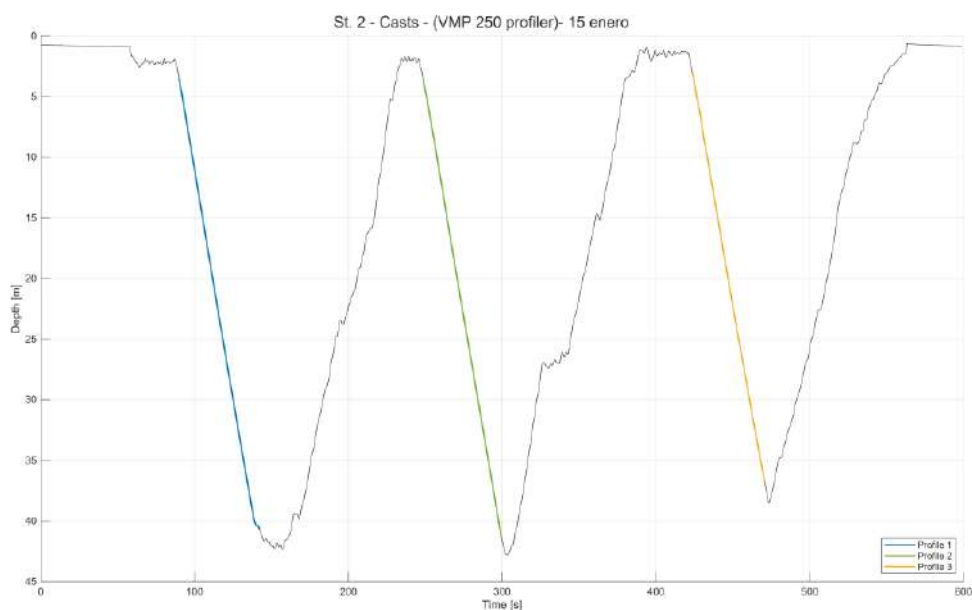


Figura 268. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 2, campaña 15 enero 2026)

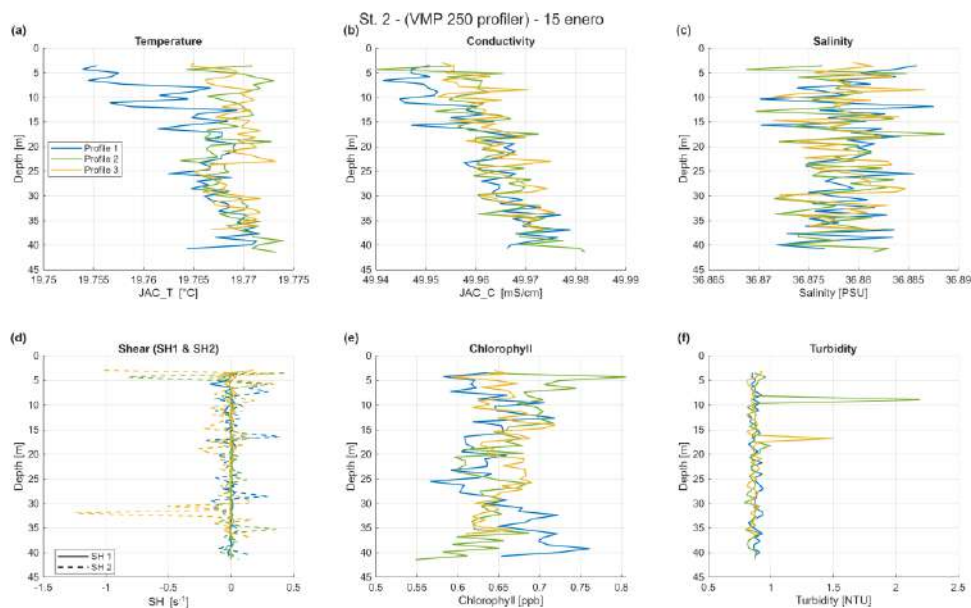


Figura 269. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 2, campaña 15 enero 2026)

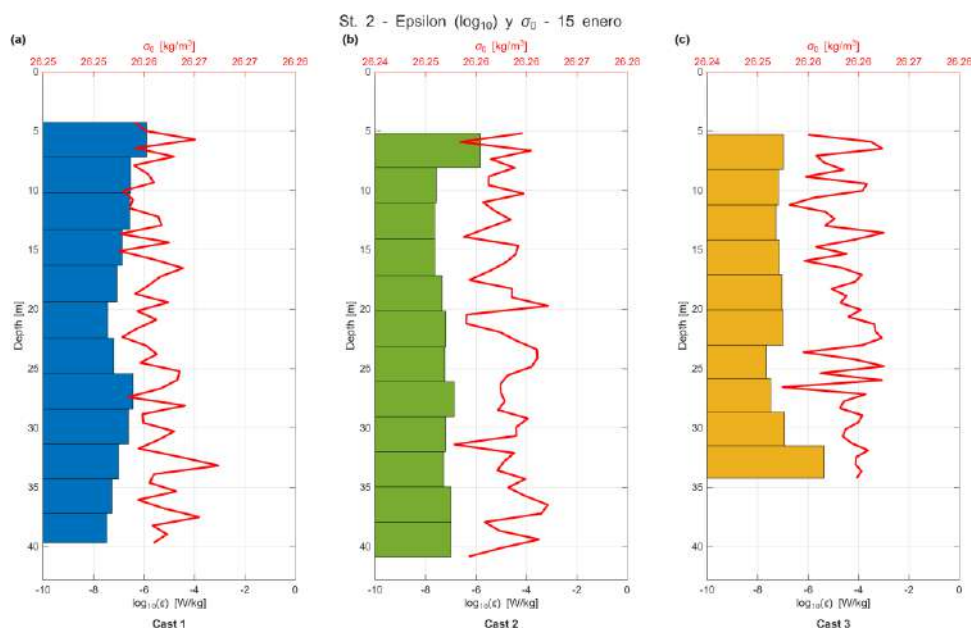


Figura 270. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (σ_0). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 2, campaña 15 enero 2026)

11.3. Estación 3

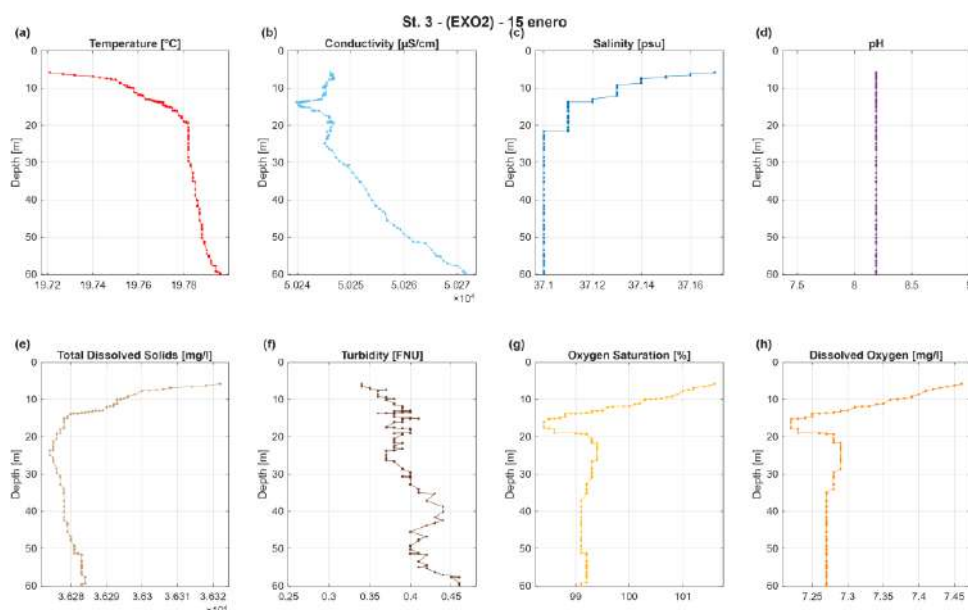


Figura 271. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 3, campaña 15 enero 2026)

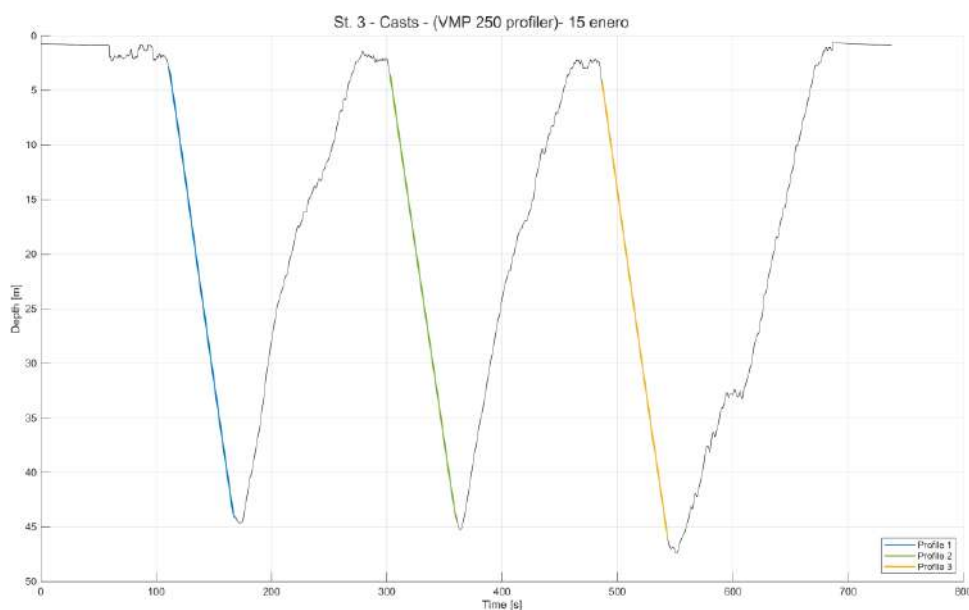


Figura 272. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 3, campaña 15 enero 2026)

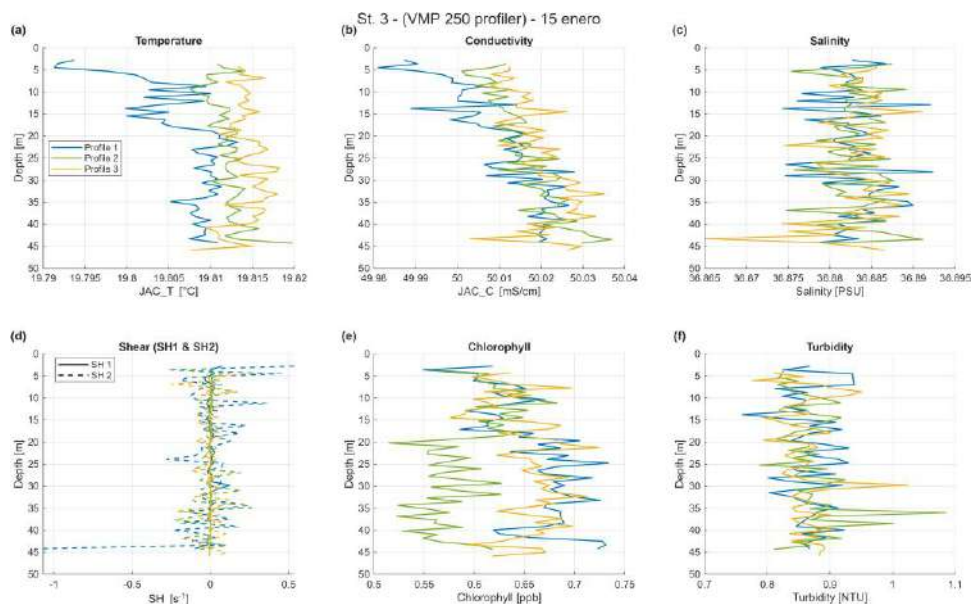


Figura 273. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 3, campaña 15 enero 2026)

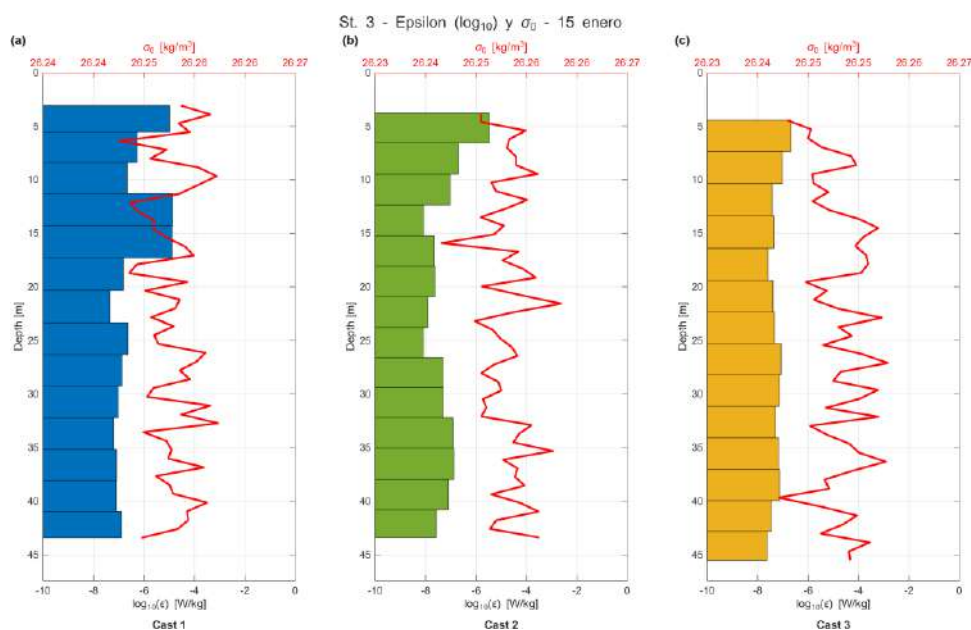


Figura 274. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 3, campaña 15 enero 2026)

11.4. Estación 4

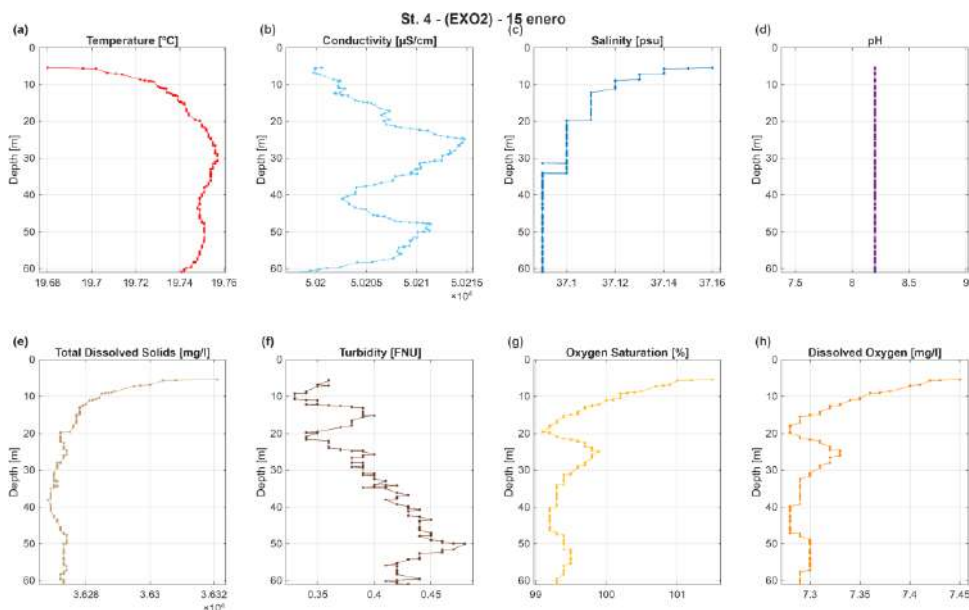


Figura 275. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 4, campaña 15 enero 2026)

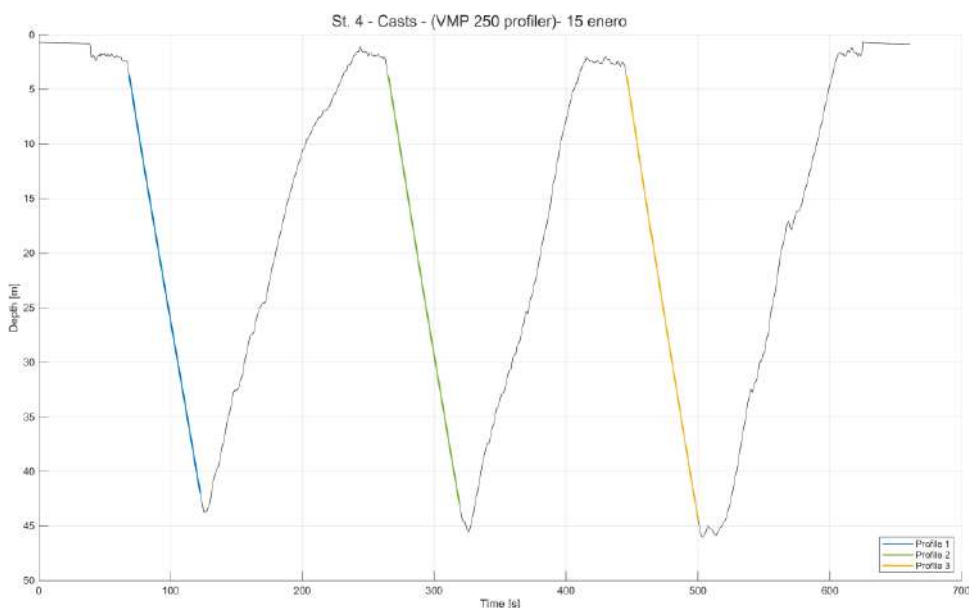


Figura 276. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 4, campaña 15 enero 2026)

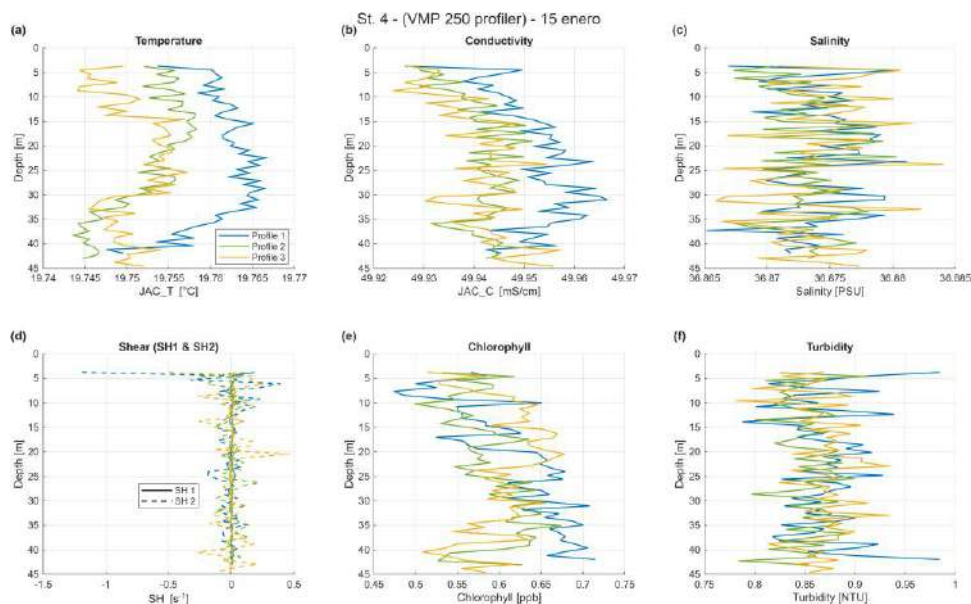


Figura 277. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 4, campaña 15 enero 2026)

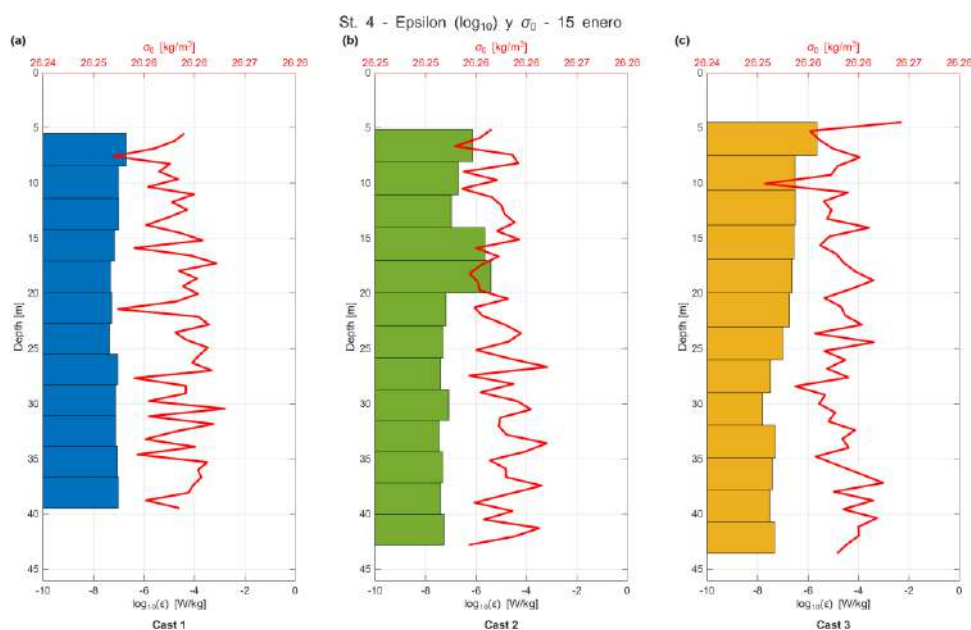


Figura 278. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 4, campaña 15 enero 2026)

11.5. Estación 5

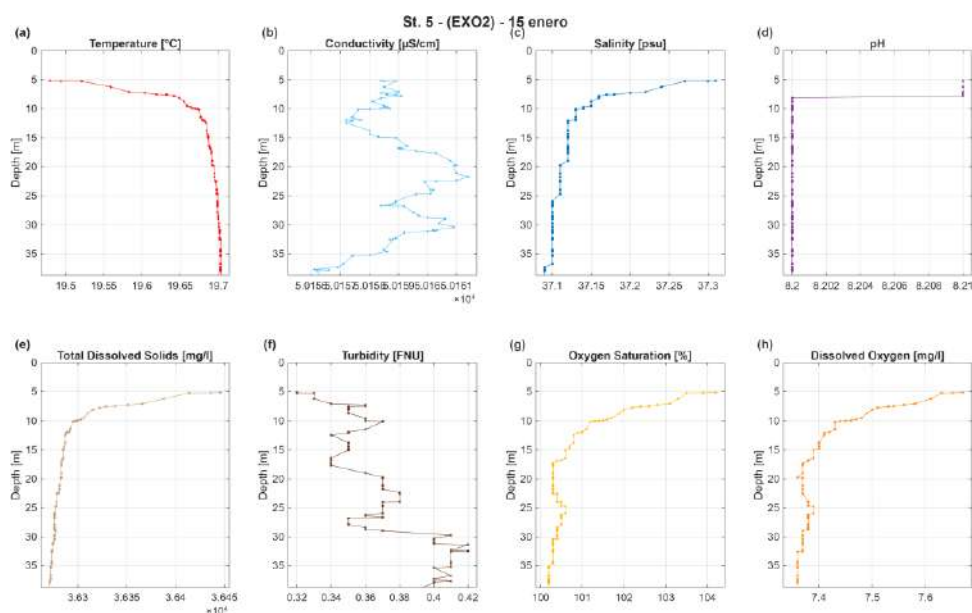


Figura 279. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 5, campaña 15 enero 2026)

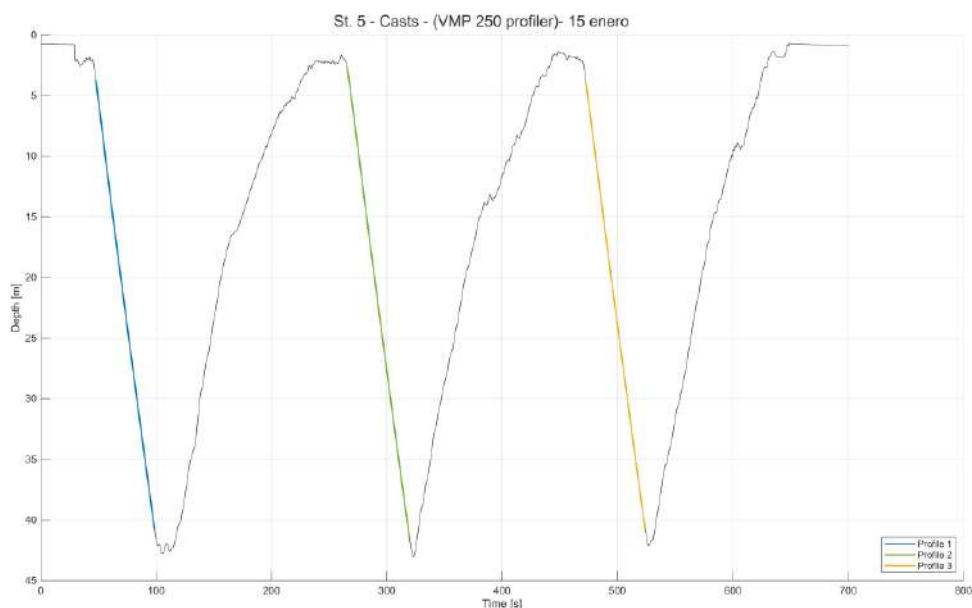


Figura 280. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 5, campaña 15 enero 2026)

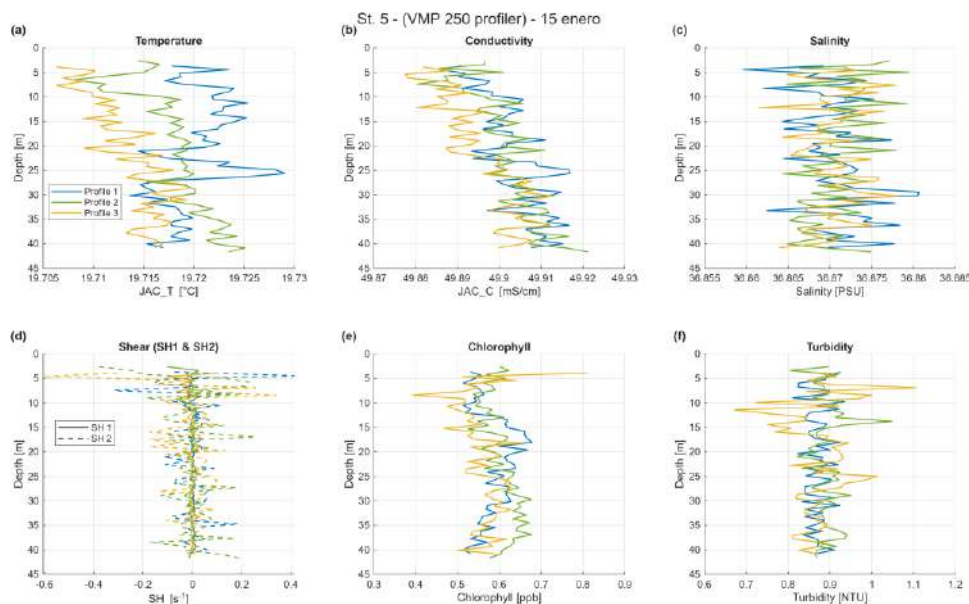


Figura 281. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 5, campaña 15 enero 2026)

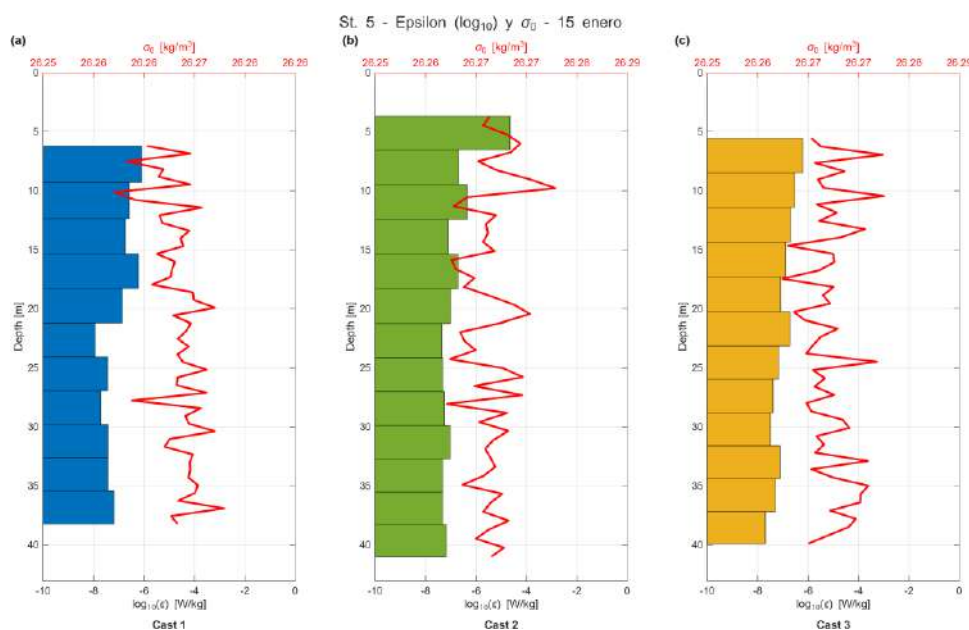


Figura 282. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 5, campaña 15 enero 2026)

11.6. Estación 6

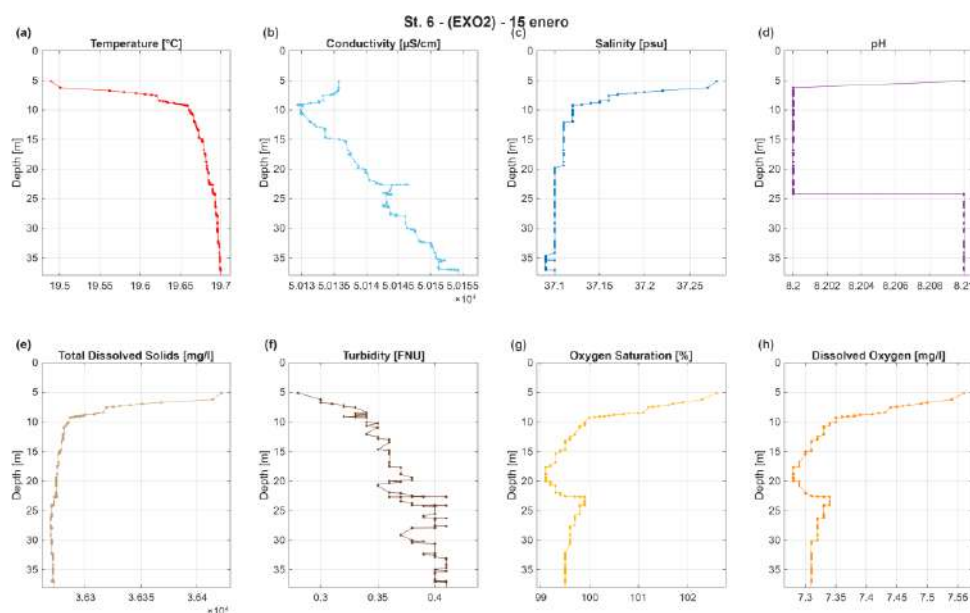


Figura 283. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 6, campaña 15 enero 2026)

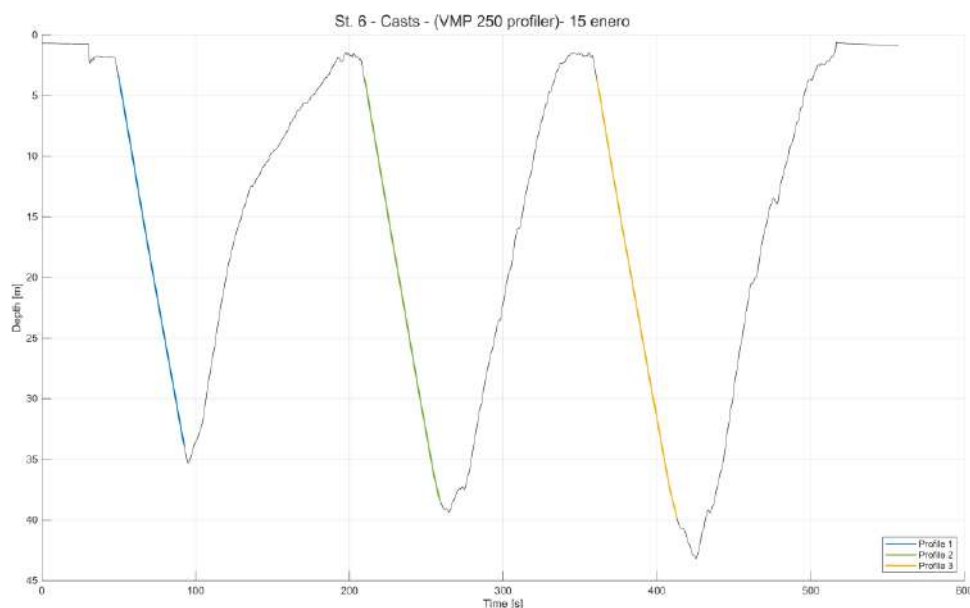


Figura 284. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 6, campaña 15 enero 2026)

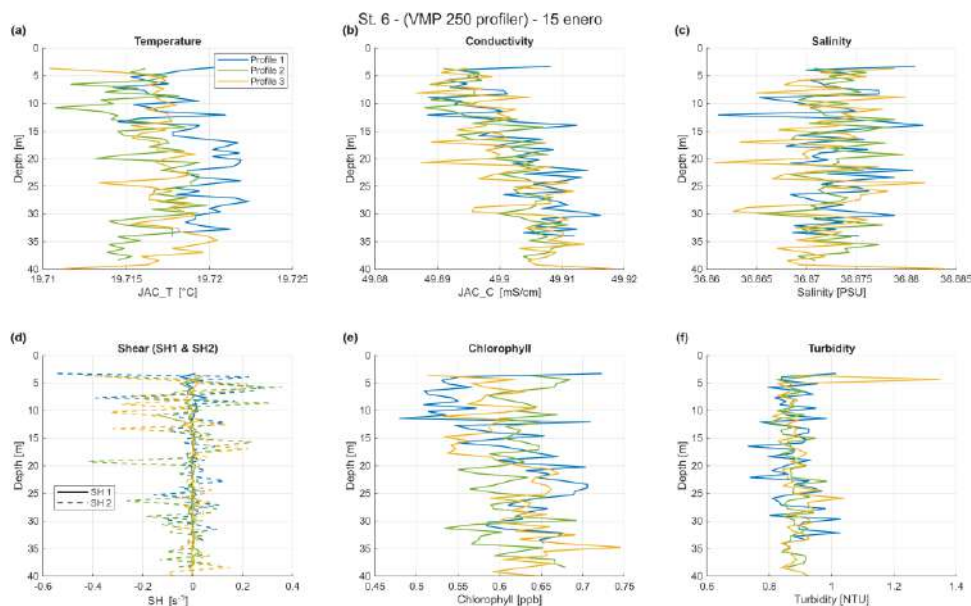


Figura 285. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 6, campaña 15 enero 2026)

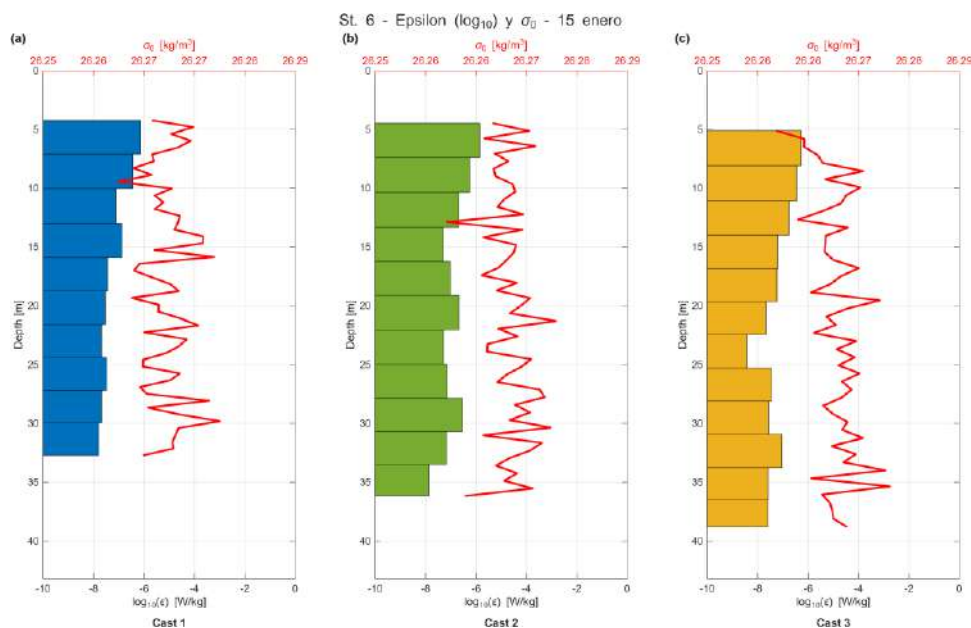


Figura 286. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 6, campaña 15 enero 2026)

11.7. Estación 7

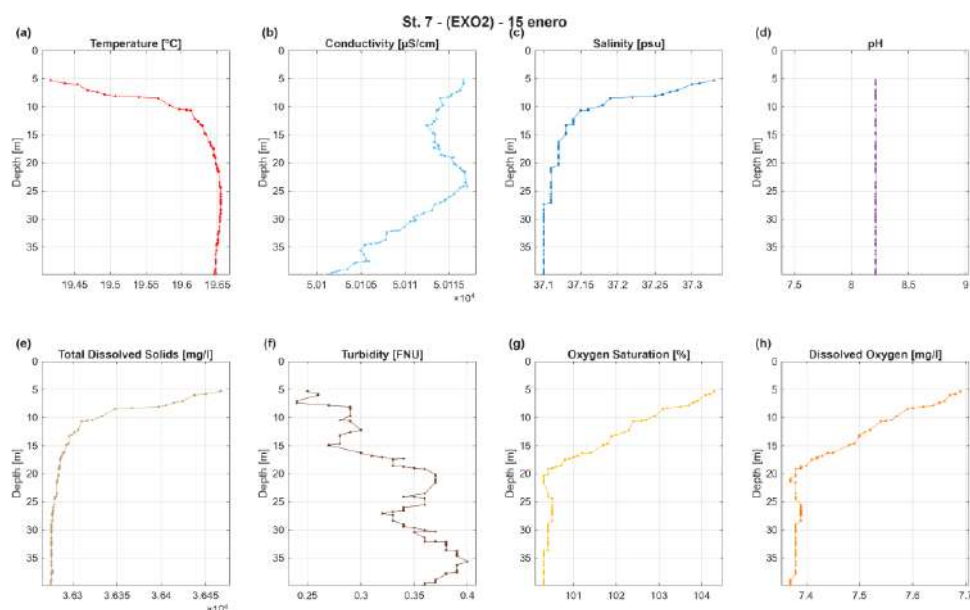


Figura 287. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 7, campaña 15 enero 2026)

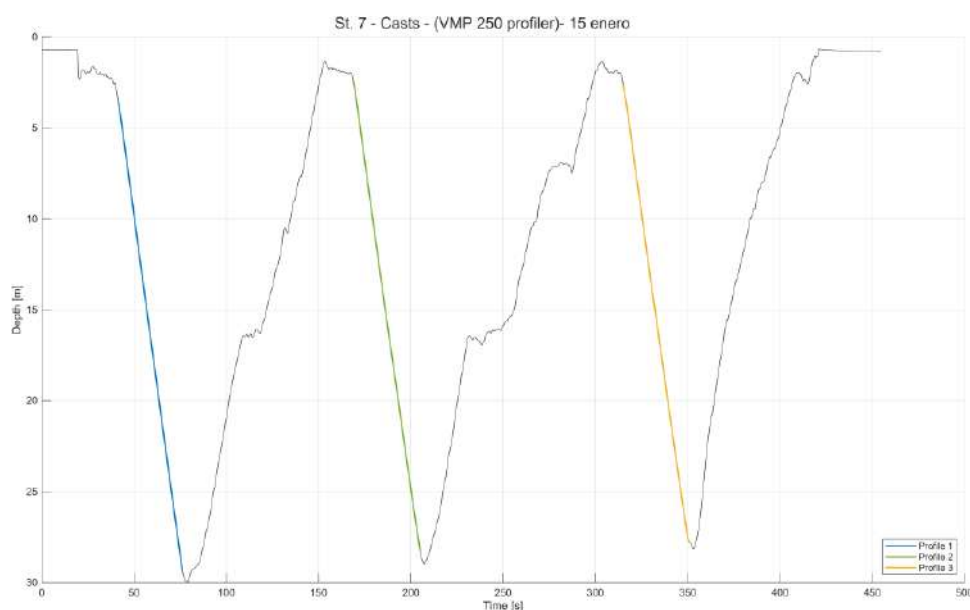


Figura 288. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 7, campaña 15 enero 2026)

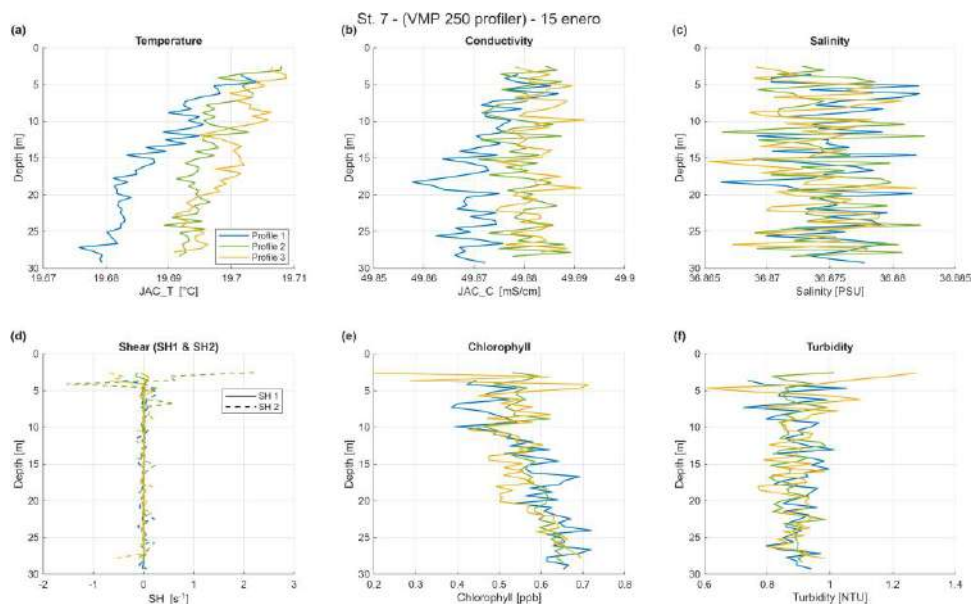


Figura 289. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 7, campaña 15 enero 2026)

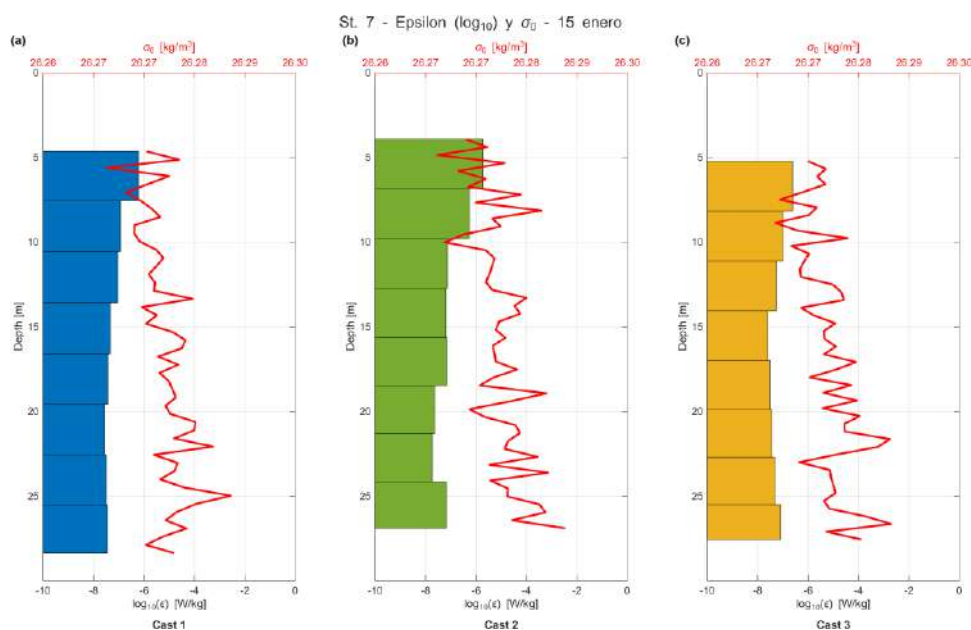


Figura 290. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 7, campaña 15 enero 2026)

11.8. Estación 8

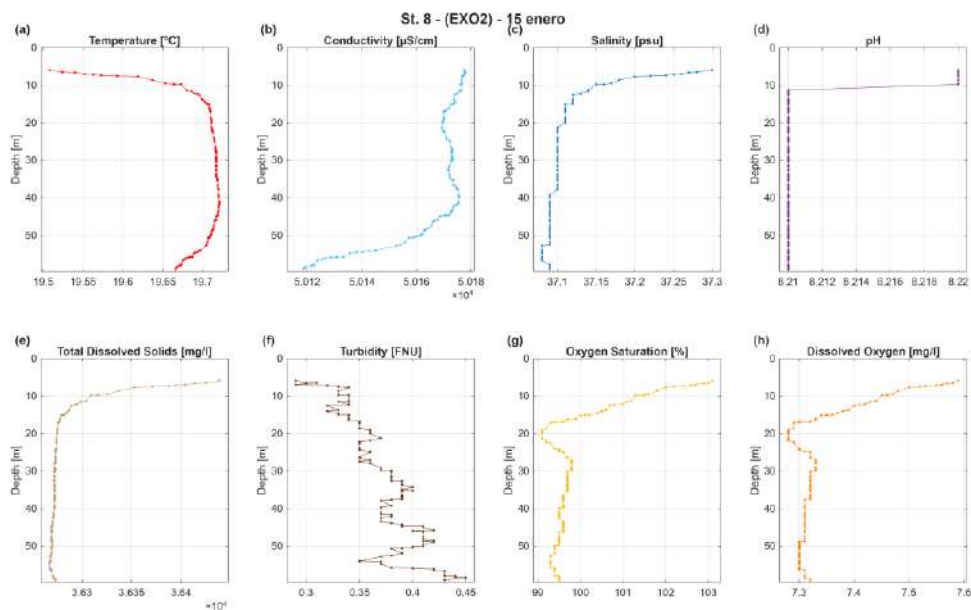


Figura 291. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 8, campaña 15 enero 2026)

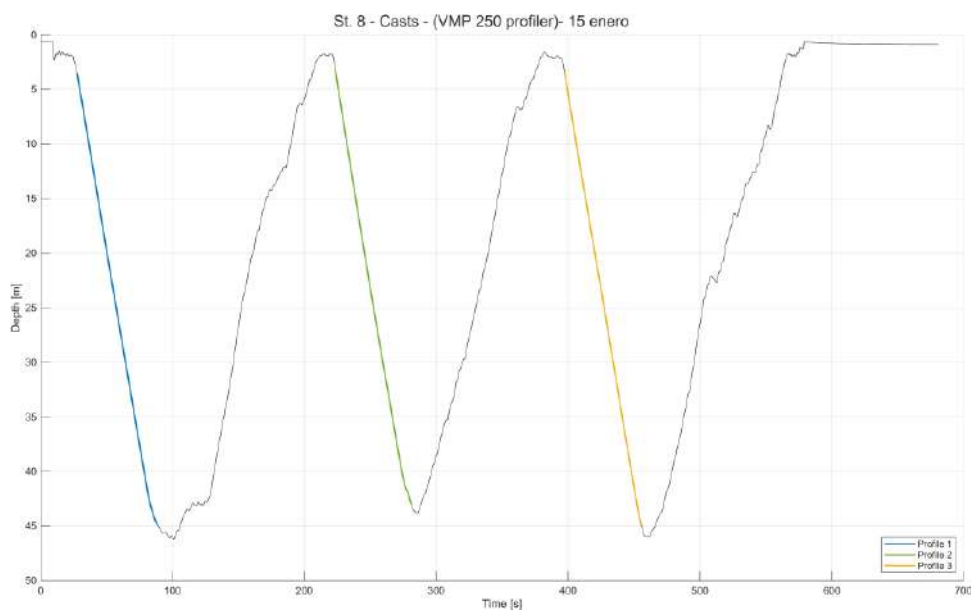


Figura 292. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 8, campaña 15 enero 2026)

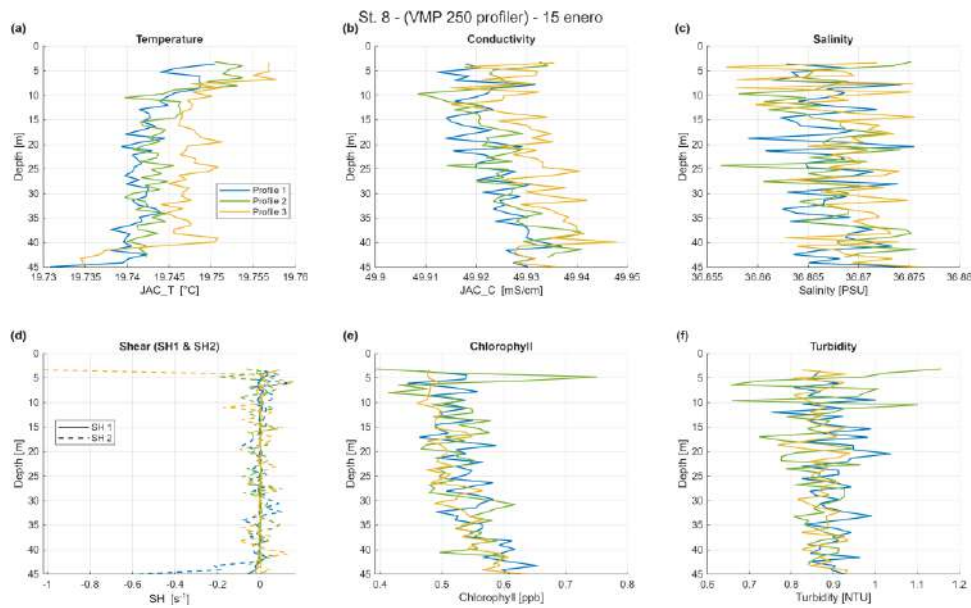


Figura 293. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 8, campaña 15 enero 2026)

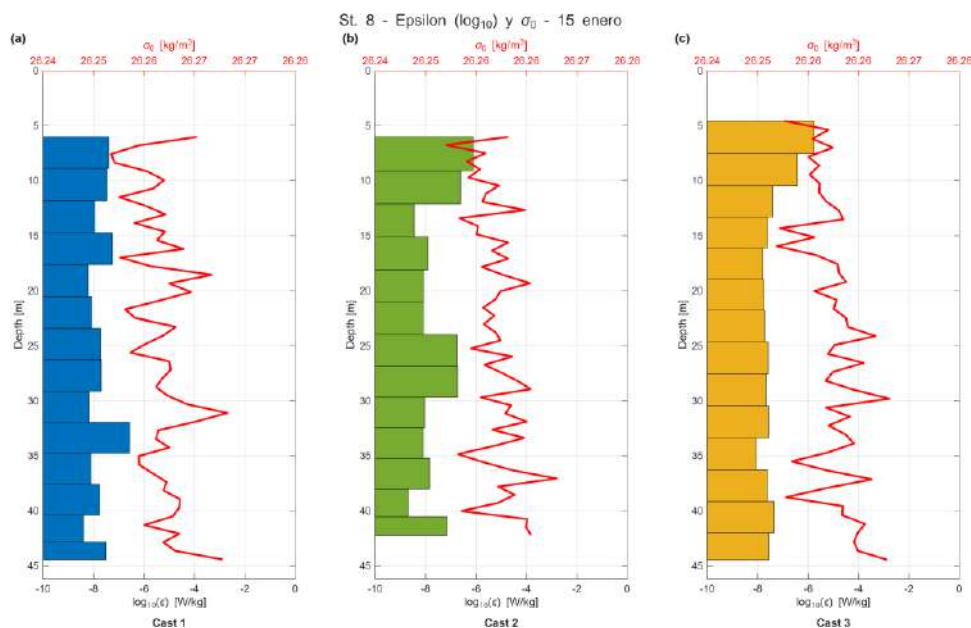


Figura 294. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 8, campaña 15 enero 2026)

12. Resultados Campaña 22 enero 2026

La última campaña, realizada el 22 de enero de 2026, se desarrolló en las estaciones St7 a St13, incluyendo la St5, y contó nuevamente con el uso de boyas CODE/DAVIS junto con el VMP 250 y la EXO2. El viento fue de aproximadamente 4,1 nudos y la altura significativa de ola se situó en torno a 0,10 m, condiciones muy tranquilas durante toda la jornada. La Figura 295 presenta la distribución de las estaciones y el recorrido seguido por el barco.

Las figuras se organizan de forma secuencial por estación, desde la St. 5 hasta la St. 13.

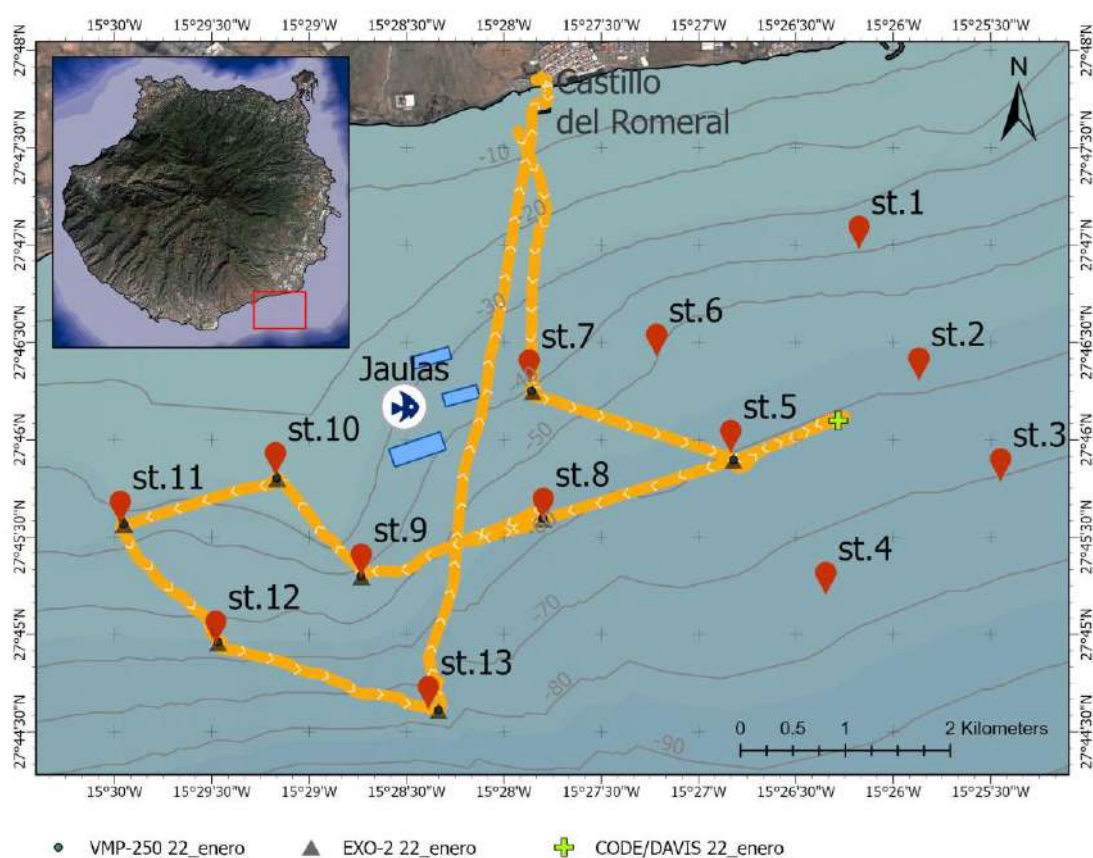


Figura 295. Mapa de la zona de estudio al sur de Gran Canaria. Los puntos rojos indican la ubicación de las estaciones de muestreo oceanográfico, mientras que los iconos de la leyenda muestran la posición exacta en la que se desplegó cada instrumento. Los polígonos azules representan las jaulas de acuicultura y la línea amarilla marca la trayectoria del barco durante la campaña del 22 enero 2026.

12.1. Estación 5

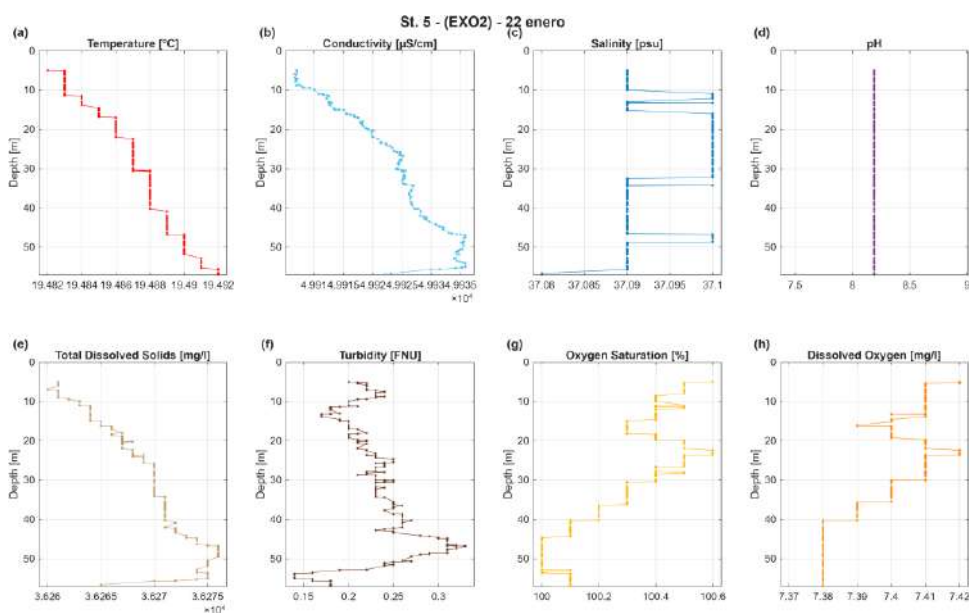


Figura 296. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 5, campaña 22 enero 2026)

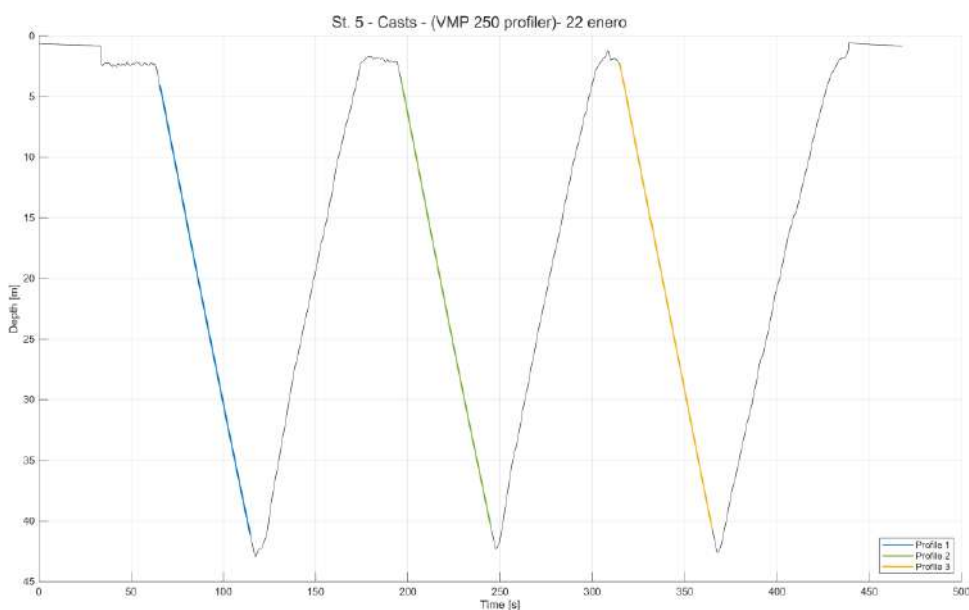


Figura 297. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 5, campaña 22 enero 2026)

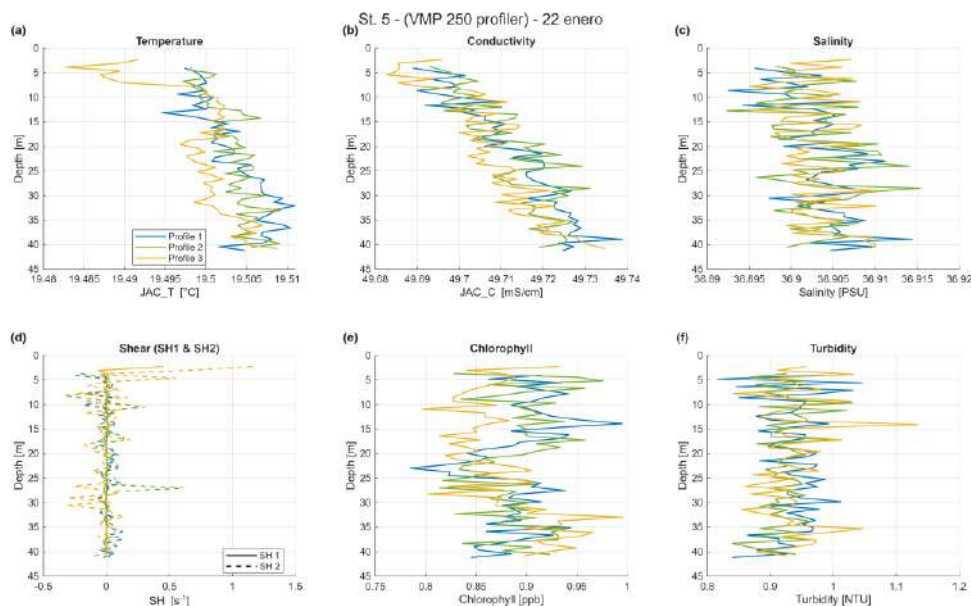


Figura 298. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 5, campaña 22 enero 2026)

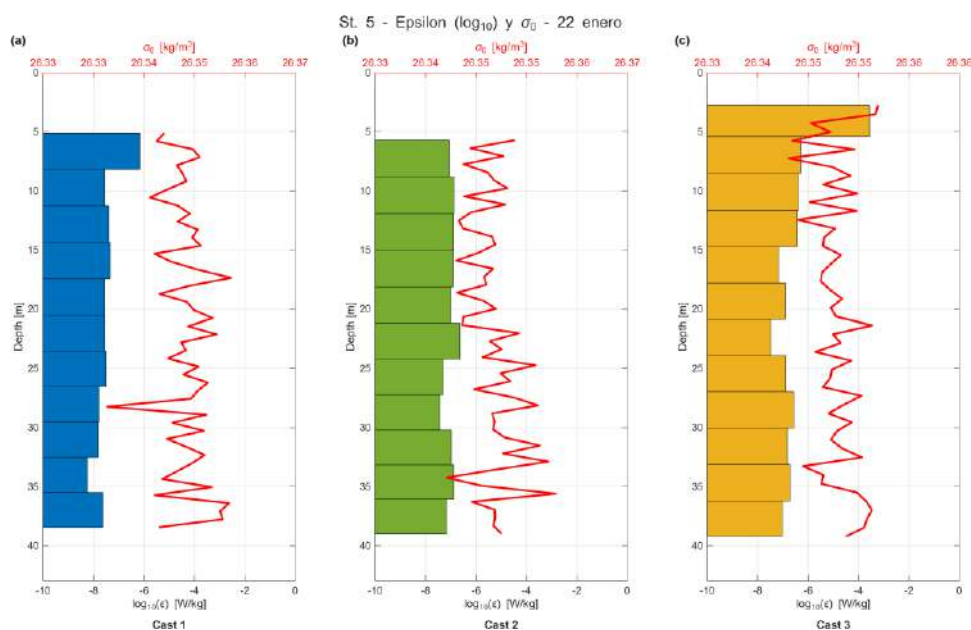


Figura 299. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 5, campaña 22 enero 2026)

12.2. Estación 7

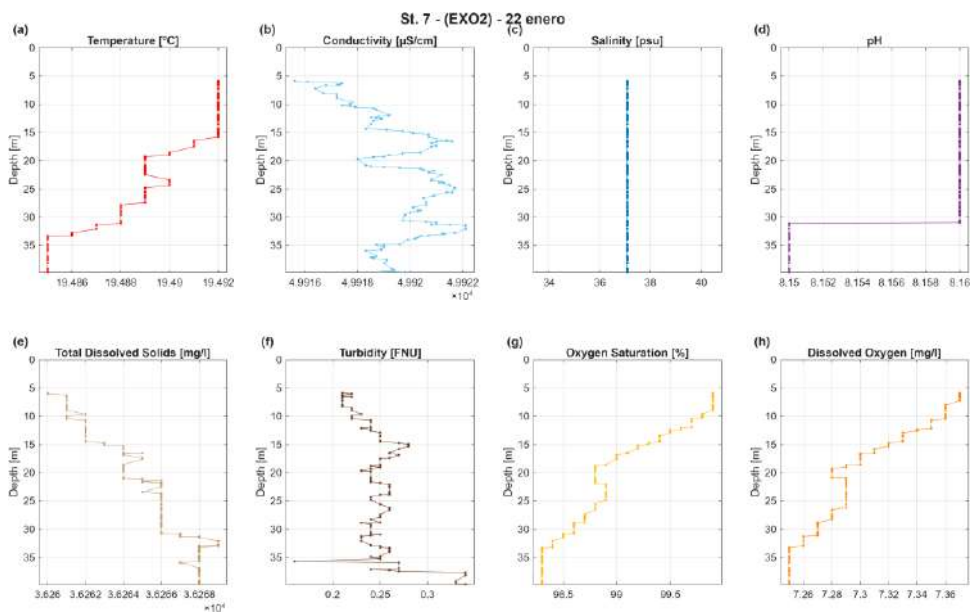


Figura 300. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 7, campaña 22 enero 2026)

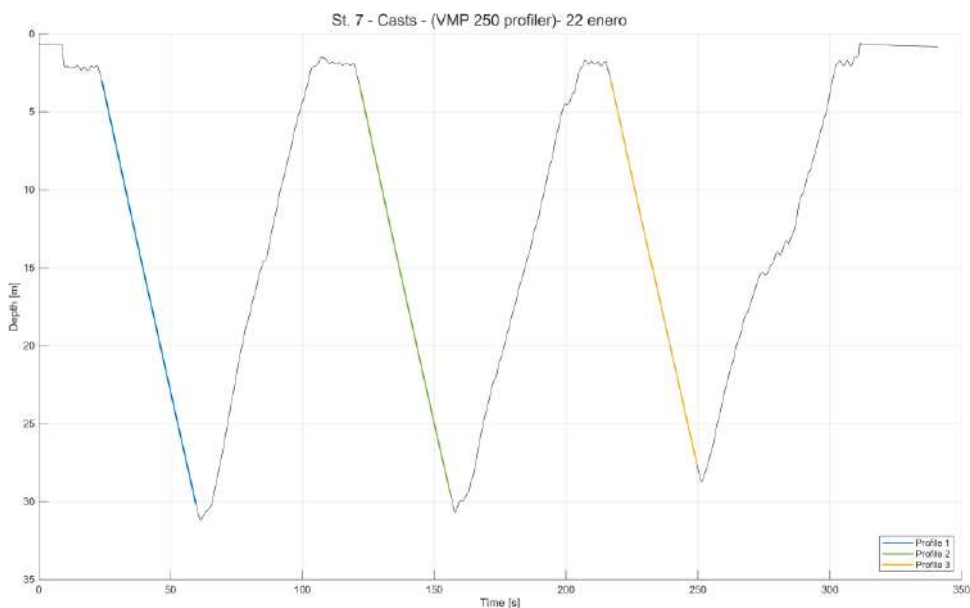


Figura 301. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 7, campaña 22 enero 2026)

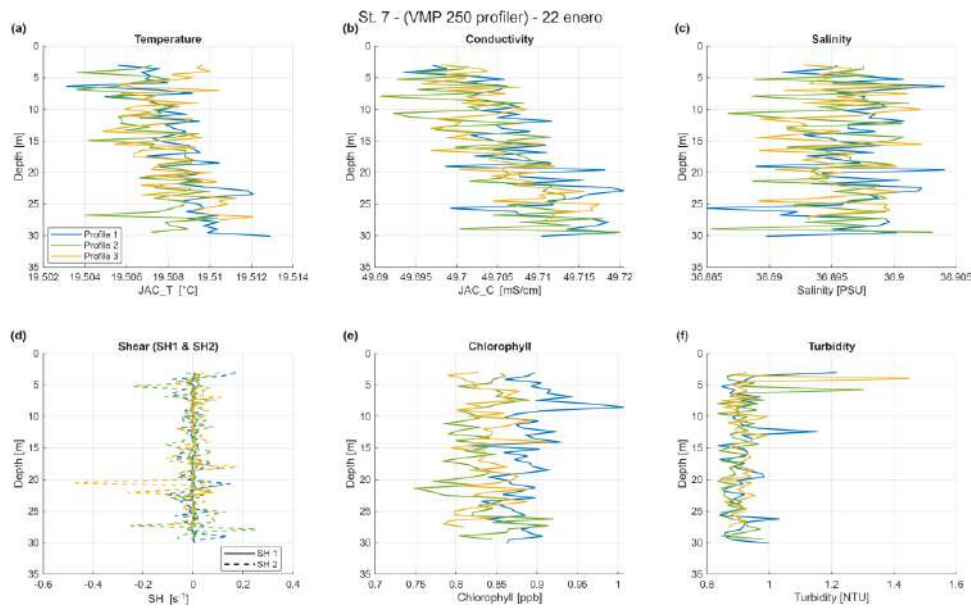


Figura 302. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 7, campaña 22 enero 2026)

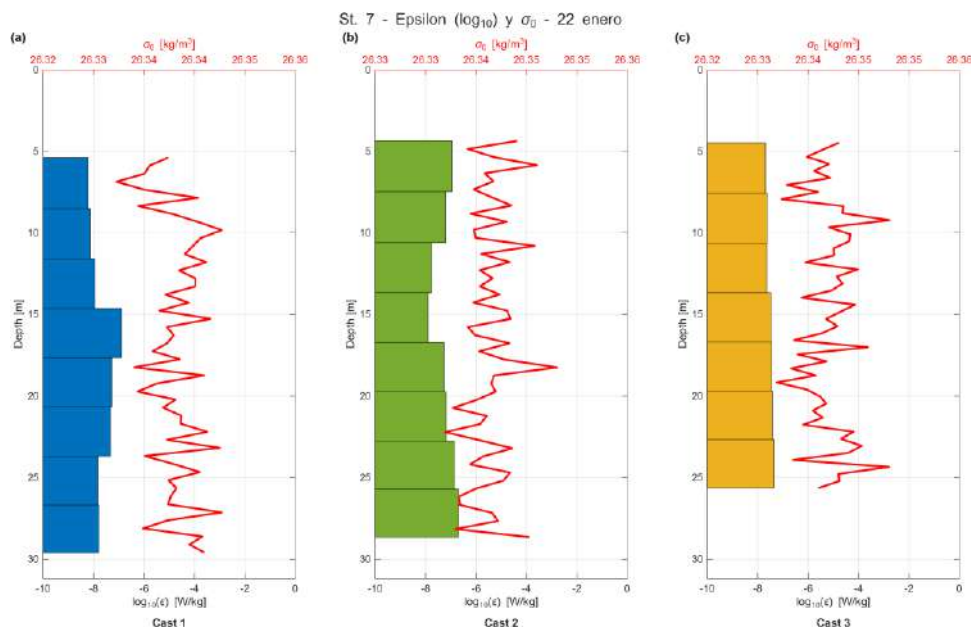


Figura 303. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 7, campaña 22 enero 2026)

12.3. Estación 8

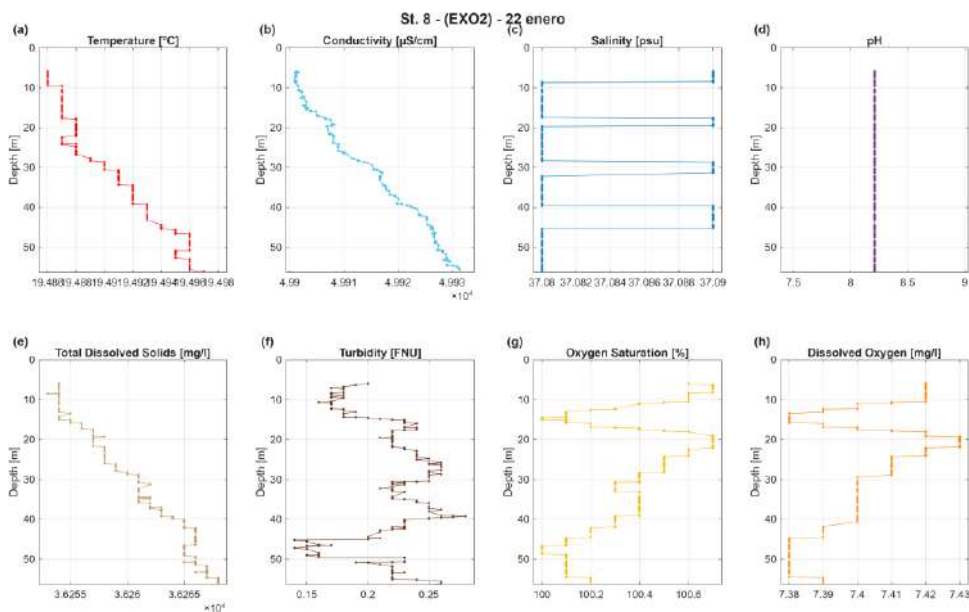


Figura 304. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 8, campaña 22 enero 2026)

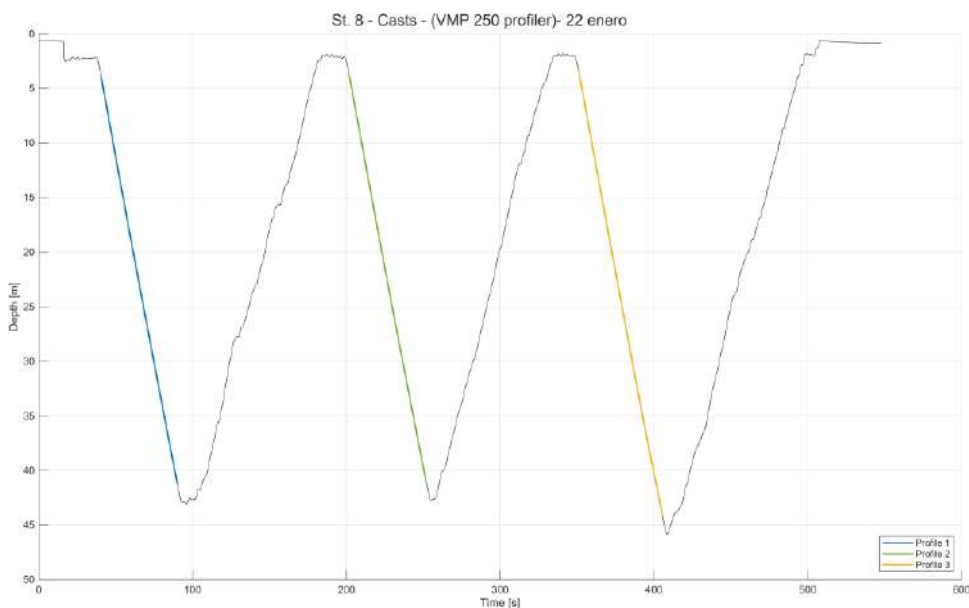


Figura 305. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 8, campaña 22 enero 2026)

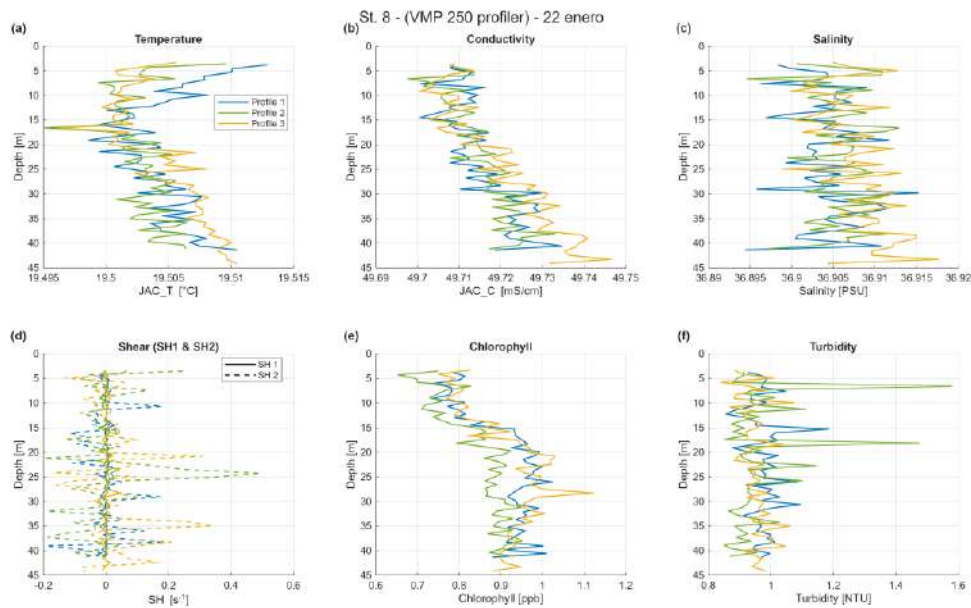


Figura 306. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 8, campaña 22 enero 2026)

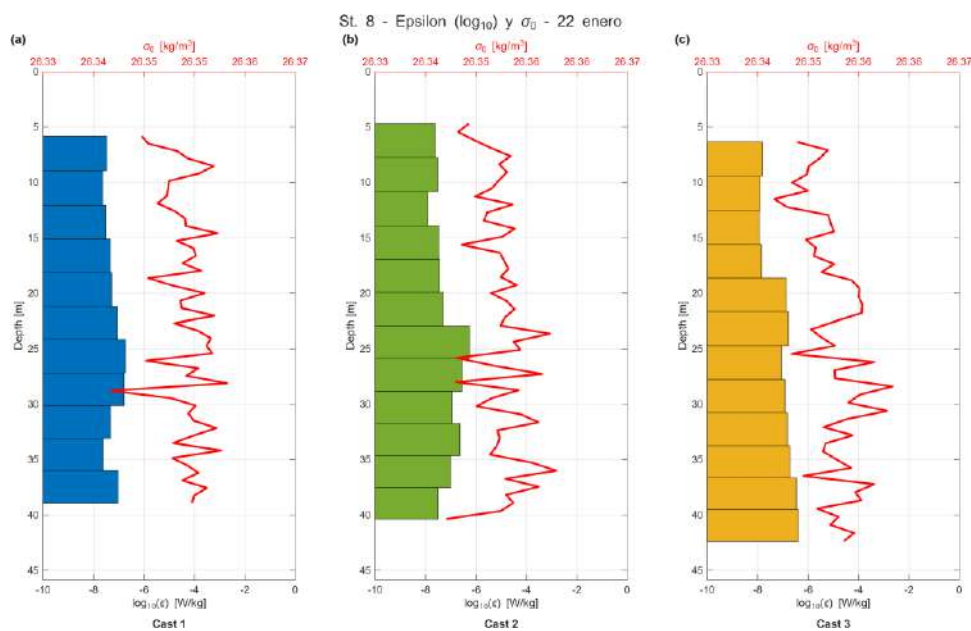


Figura 307. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (σ_0). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 8, campaña 22 enero 2026)

12.4. Estación 9

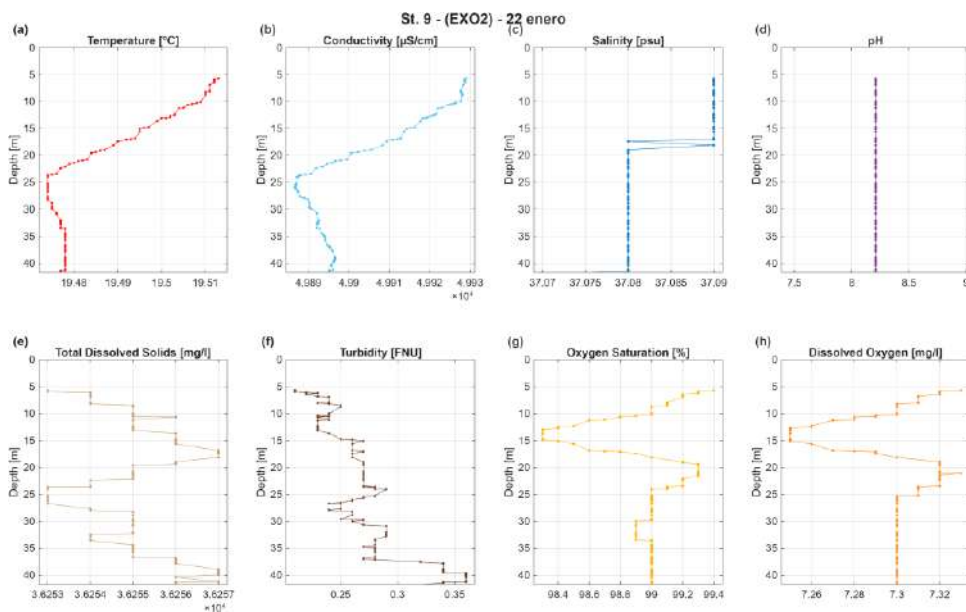


Figura 308. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 9, campaña 22 enero 2026)

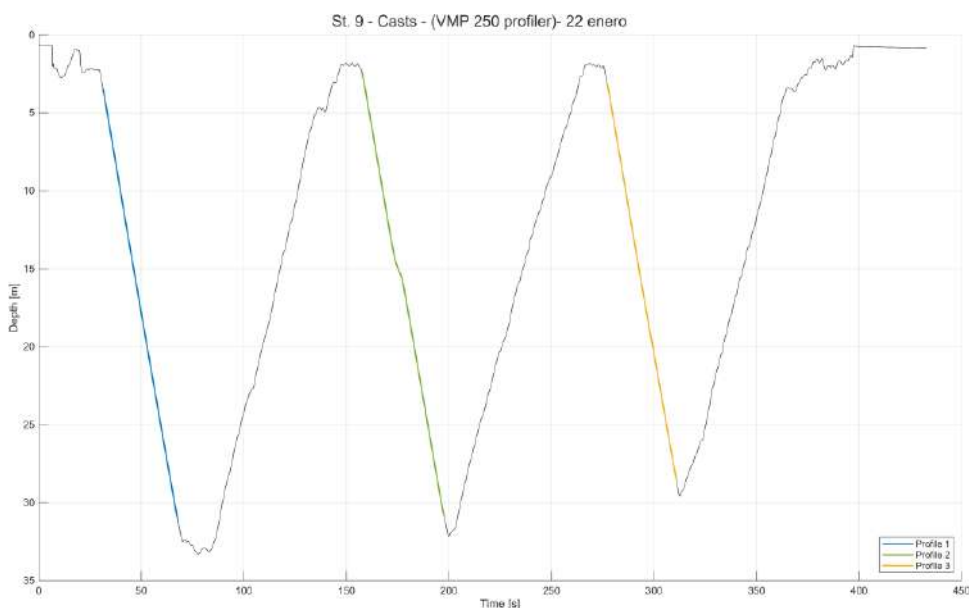


Figura 309. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 9, campaña 22 enero 2026)

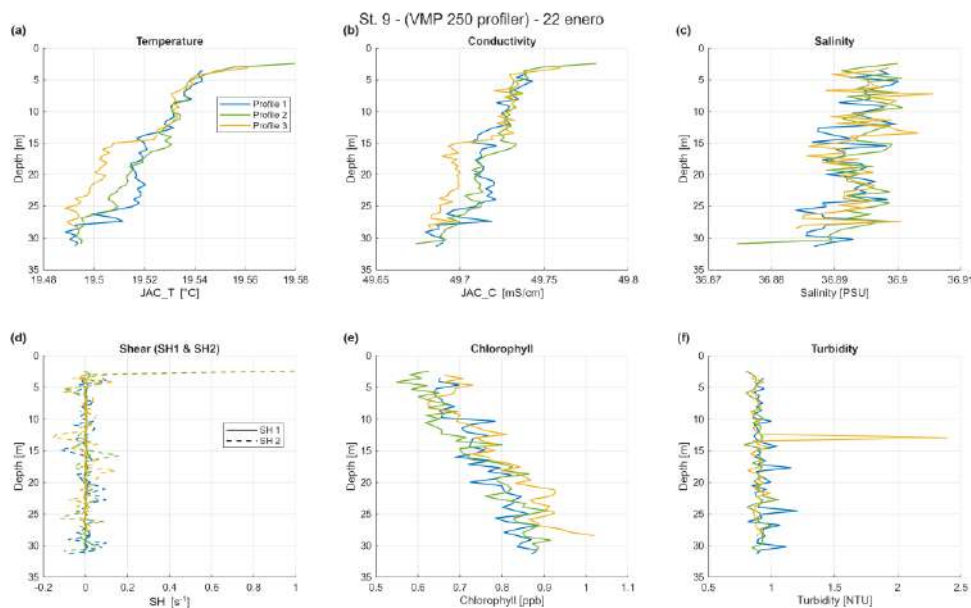


Figura 310. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 9, campaña 22 enero 2026)

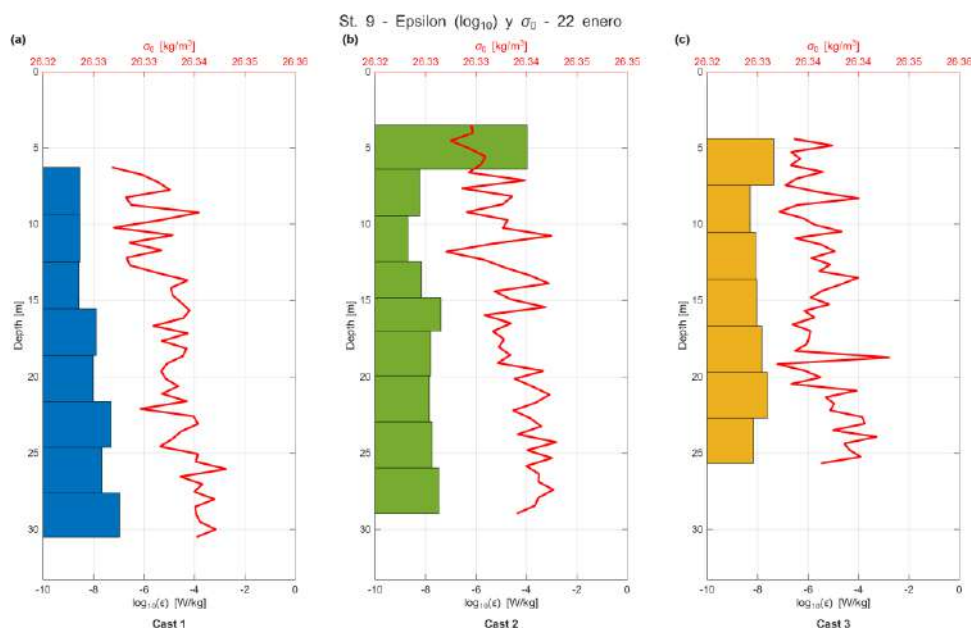


Figura 311. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 9, campaña 22 enero 2026)

12.5. Estación 10

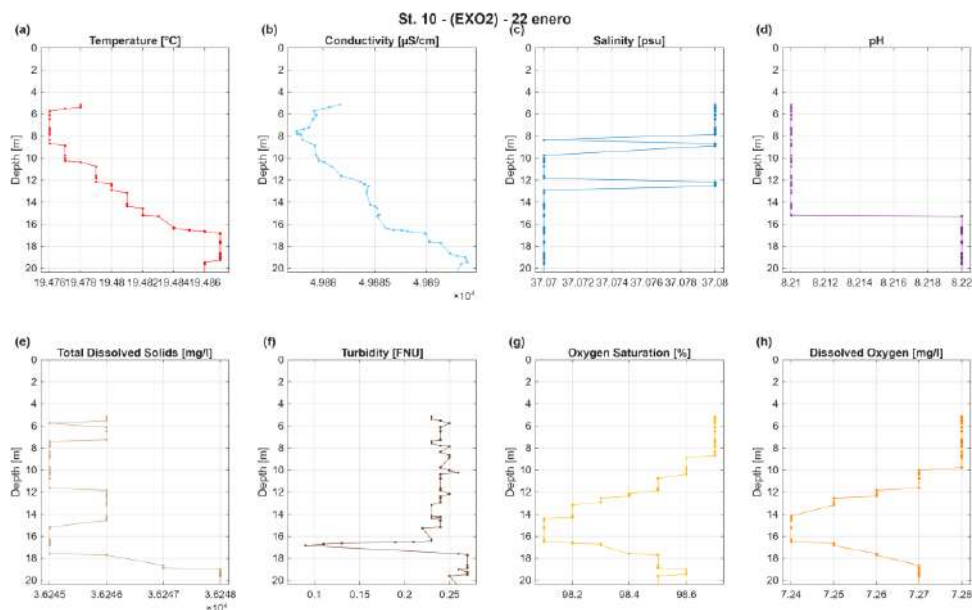


Figura 312. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 10, campaña 22 enero 2026)

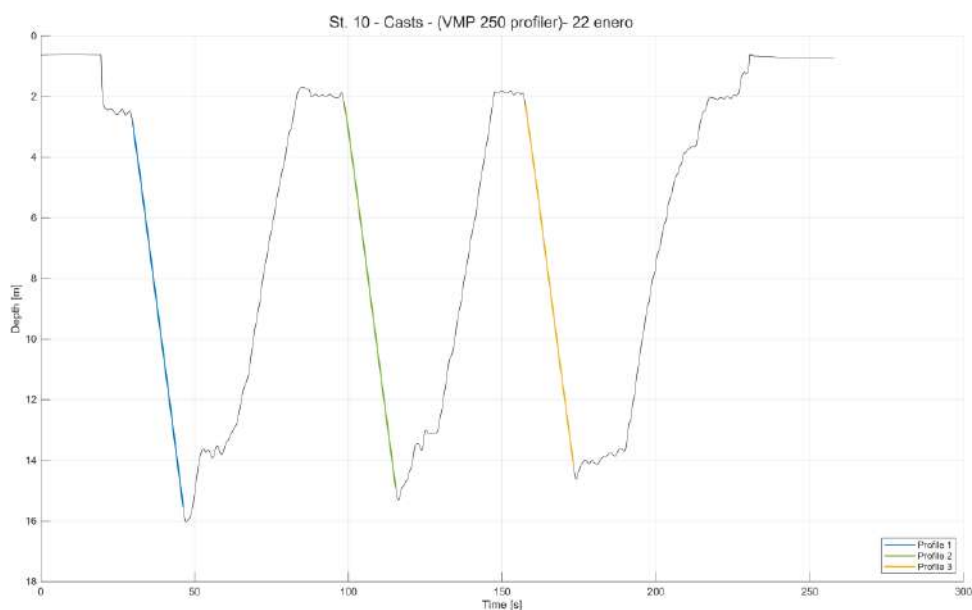


Figura 313. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 10, campaña 22 enero 2026)

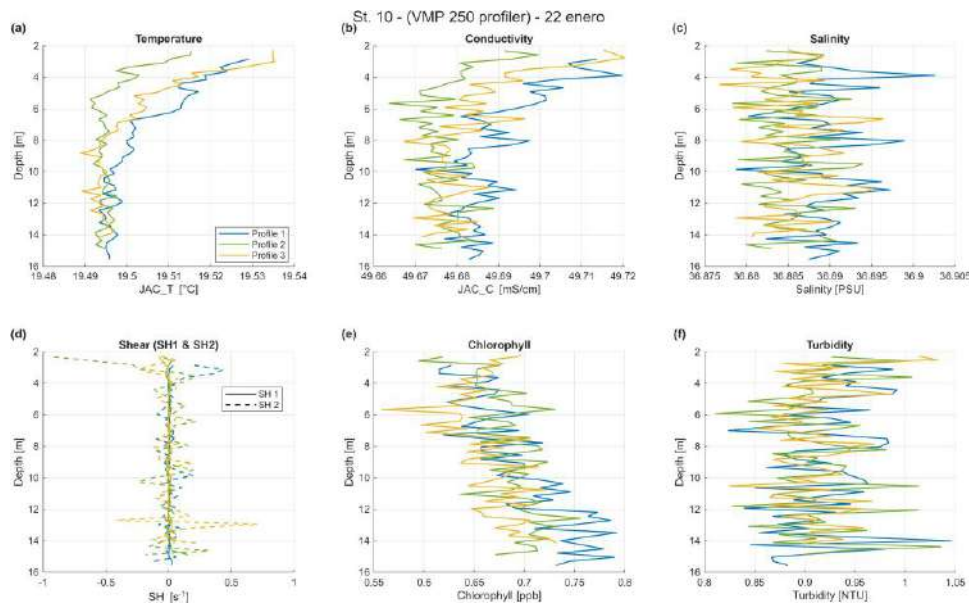


Figura 314. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 10, campaña 22 enero 2026)

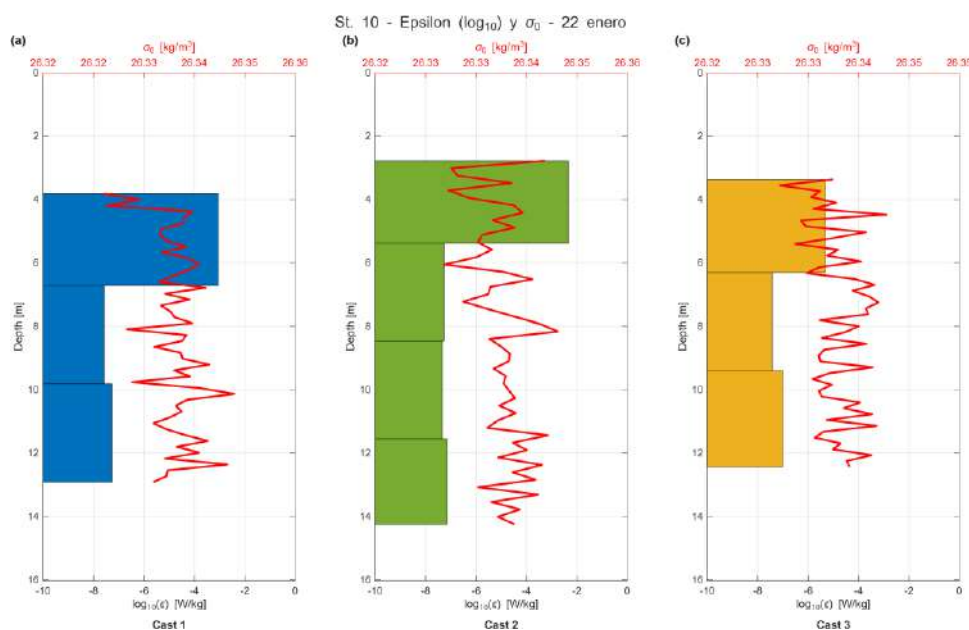


Figura 315. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 10, campaña 22 enero 2026)

12.6. Estación 11

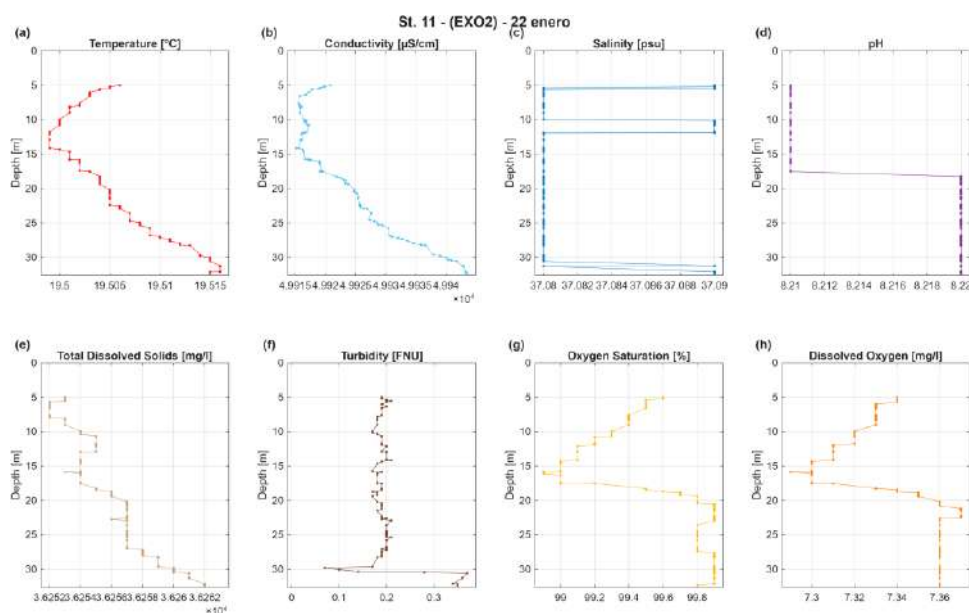


Figura 316. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 11, campaña 22 enero 2026)

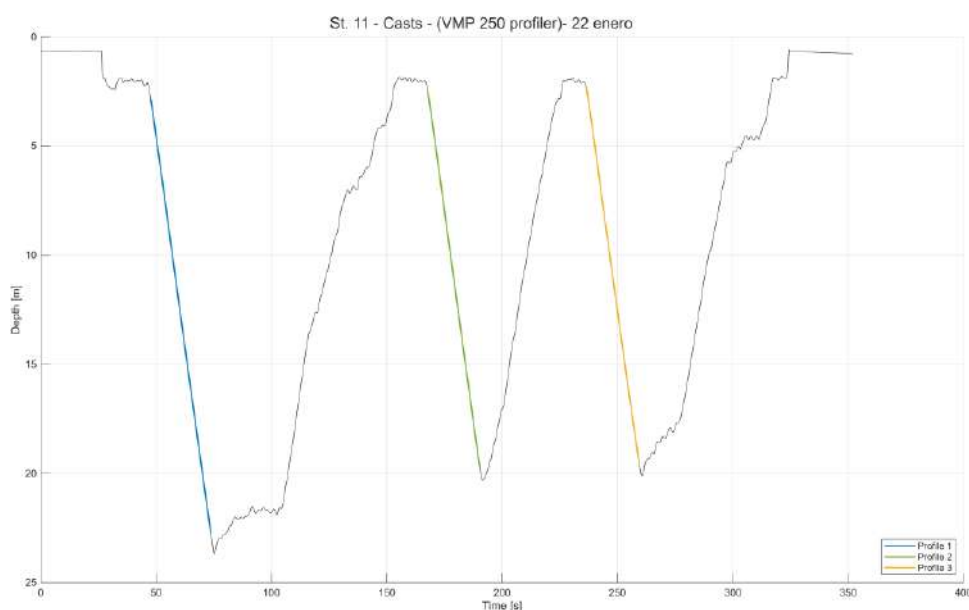


Figura 317. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 11, campaña 22 enero 2026)

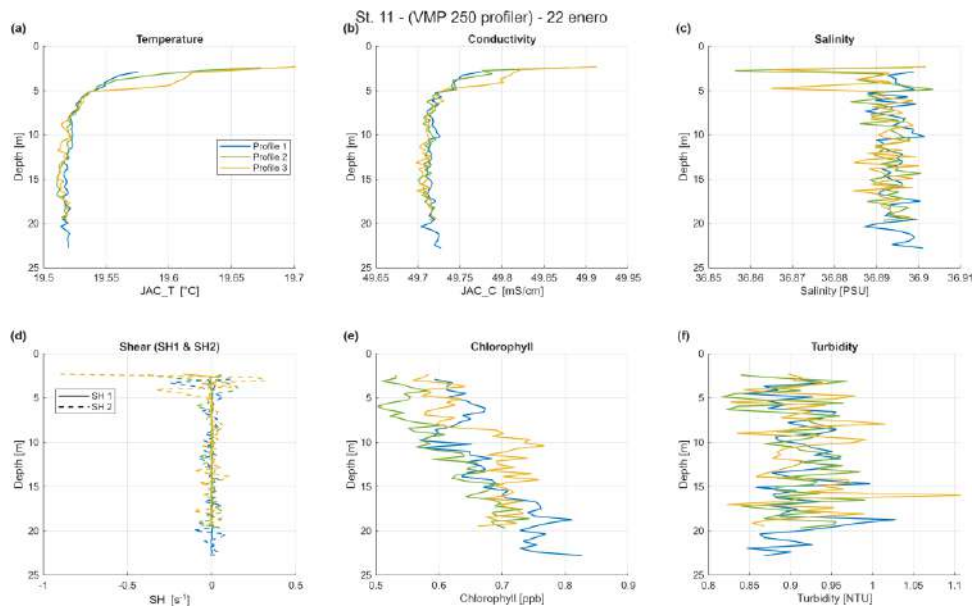


Figura 318. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 11, campaña 22 enero 2026)

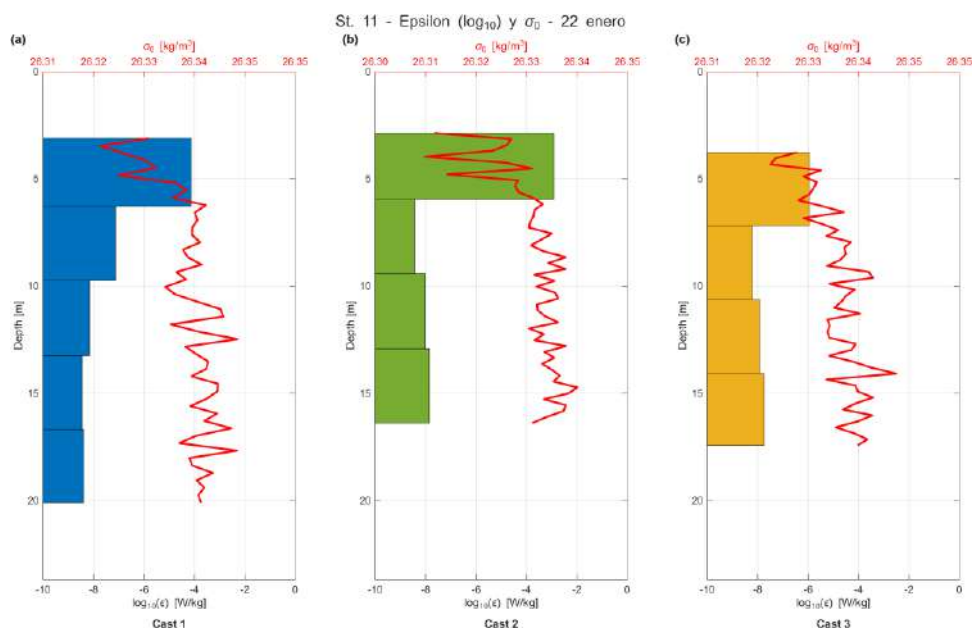


Figura 319. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (σ_θ). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 11, campaña 22 enero 2026)

12.7. Estación 12

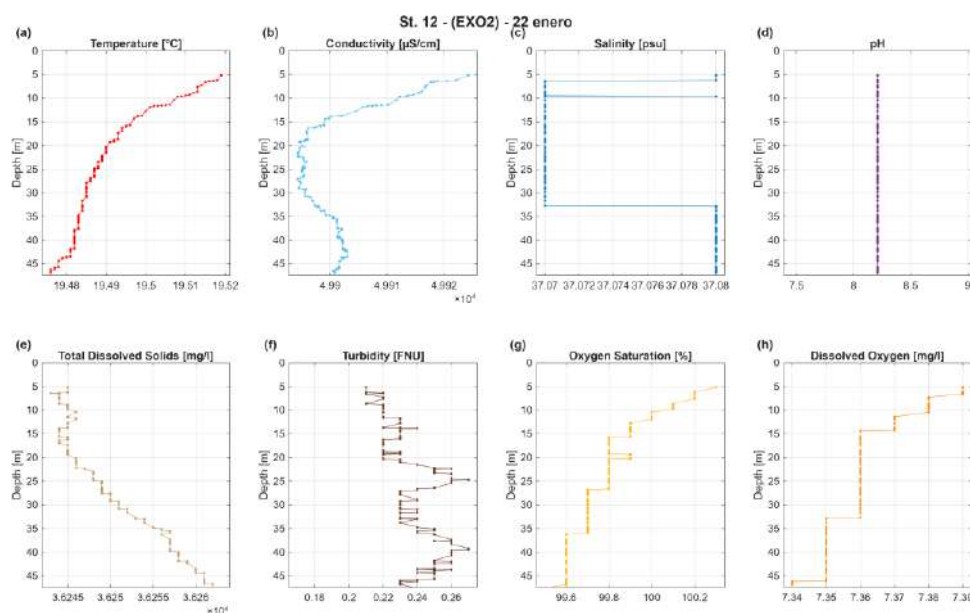


Figura 320. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 12, campaña 22 enero 2026)

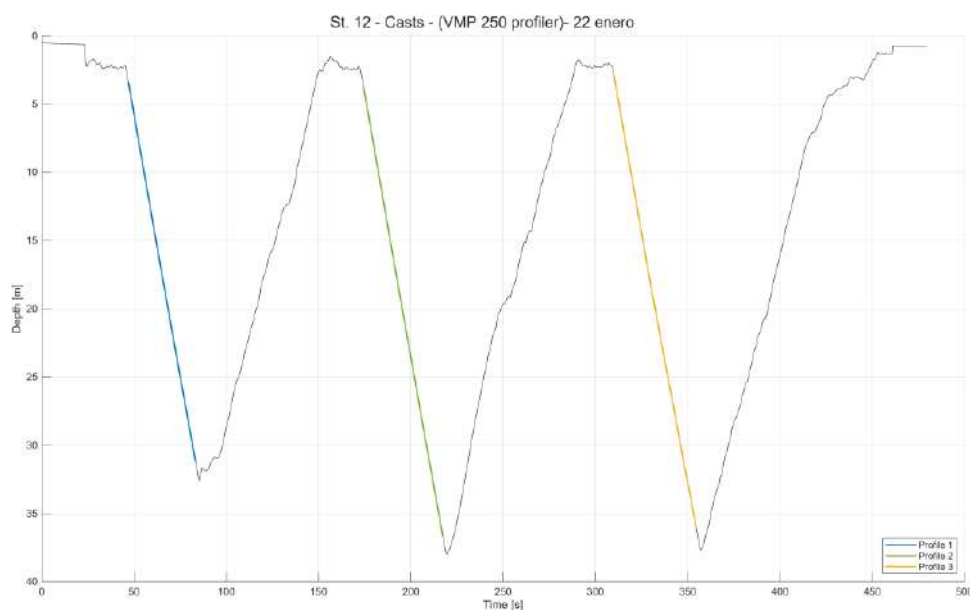


Figura 321. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 12, campaña 22 enero 2026)

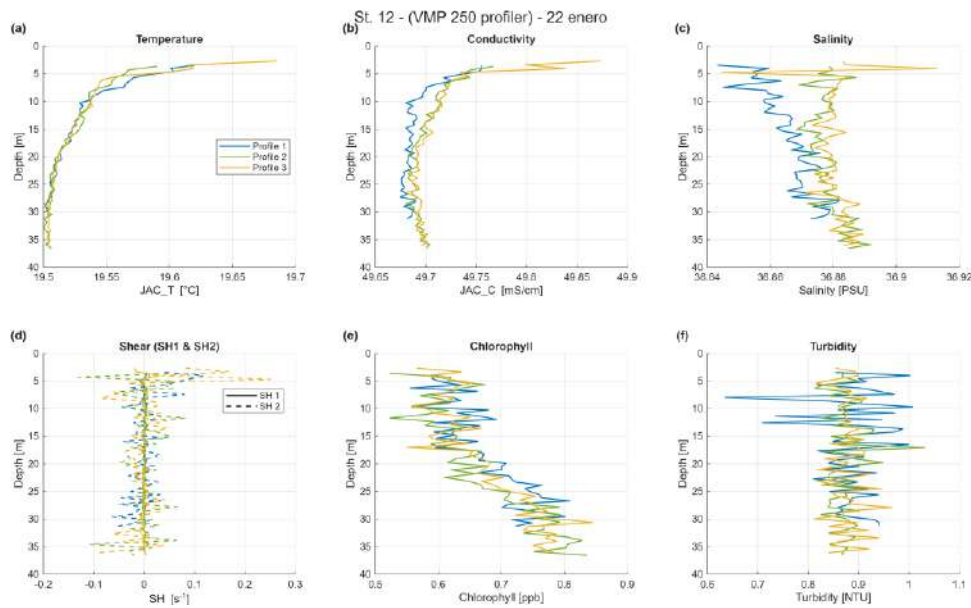


Figura 322. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 12, campaña 22 enero 2026)

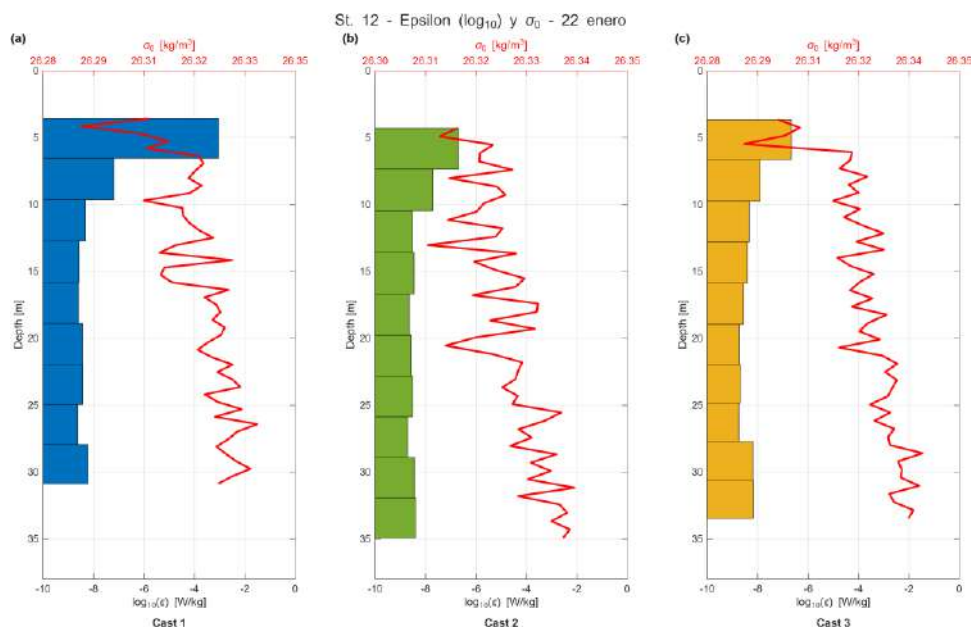


Figura 323. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (rojo). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 12, campaña 22 enero 2026)

12.8. Estación 13

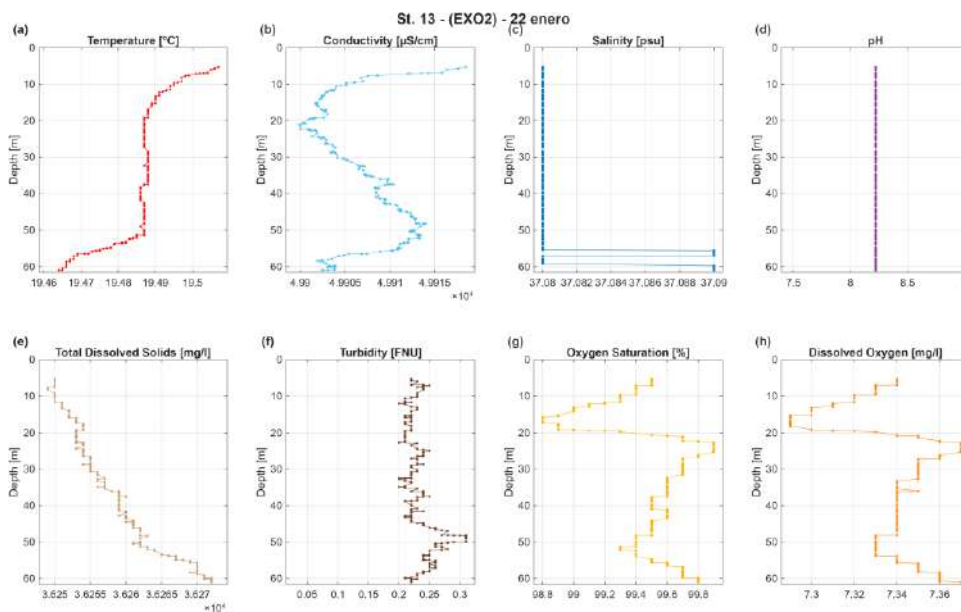


Figura 324. Perfiles verticales de variables físico-químicas obtenidos con la sonda multiparamétrica EXO2: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) pH, (e) Sólidos disueltos totales, (f) Turbidez, (g) Saturación de oxígeno disuelto, (h) Oxígeno disuelto. (St. 13, campaña 22 enero 2026)

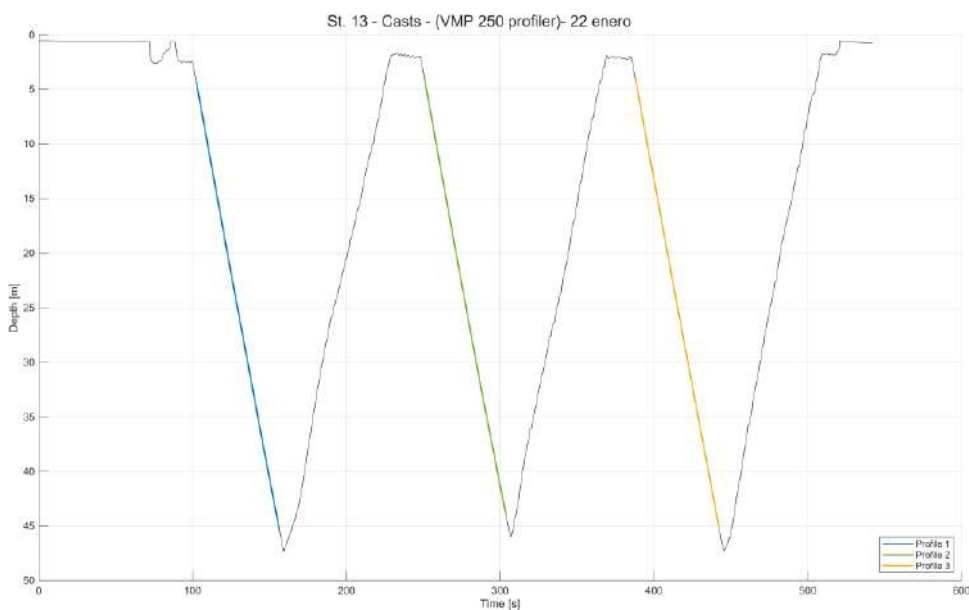


Figura 325. Profundidad en función del tiempo durante los tres casts realizados con el perfilador VMP 250. Se muestran tres perfiles (azul, verde y amarillo), representando cada uno de los casts realizados. (St. 13, campaña 22 enero 2026)

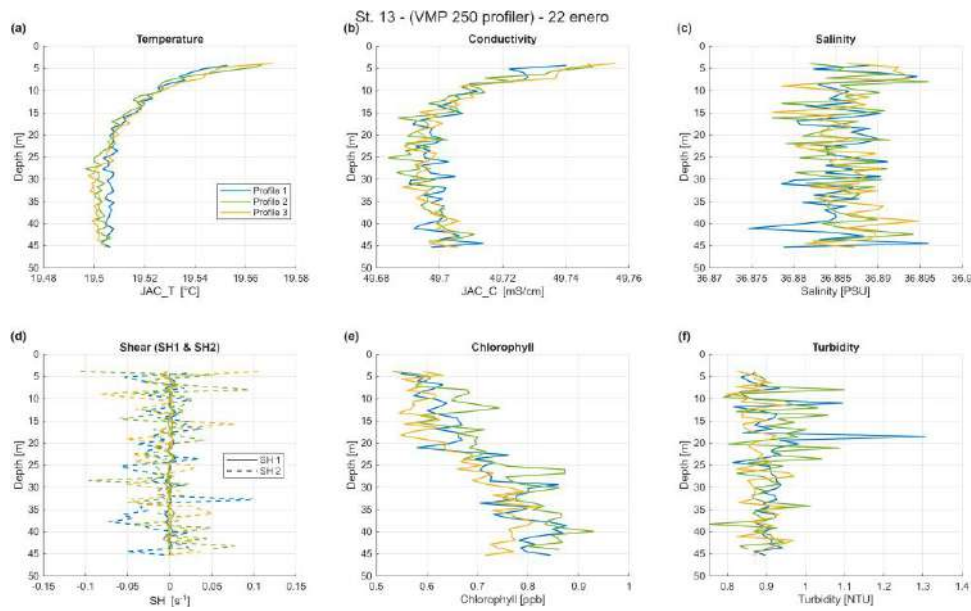


Figura 326. Variables medidas por el perfilador VMP 250: (a) Temperatura, (b) Conductividad, (c) Salinidad, (d) Cizalla, (e) Clorofila, (f) Turbidez. Cada variable está representada para los tres perfiles correspondientes a los tres casts. (St. 13, campaña 22 enero 2026)

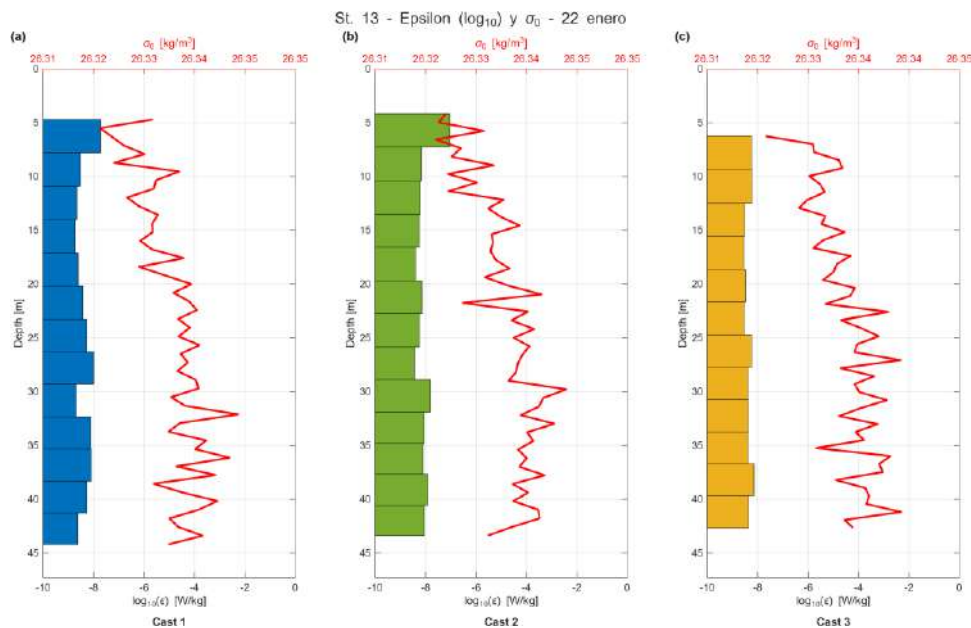


Figura 327. Tasa de disipación de energía turbulenta (ϵ) y densidad potencial (σ_0). Los tres perfiles (naranja(a), verde (b) y azul (c)) corresponden a los tres casts realizados. (St. 13, campaña 22 enero 2026)

13. Resultados de los despliegues de drifters

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a partir de los despliegues de drifters realizados durante el desarrollo del proyecto. Con el fin de mantener la coherencia espacial con el resto del análisis, únicamente se muestran los datos correspondientes al interior del área de estudio definida al sur de Gran Canaria, descartándose aquellos tramos de trayectoria que quedan fuera de dicho dominio. Las figuras asociadas a este apartado incluyen la evolución espacial de los drifters y las series temporales correspondientes, organizadas por campaña.

13.1. Campaña del 31 de octubre de 2025

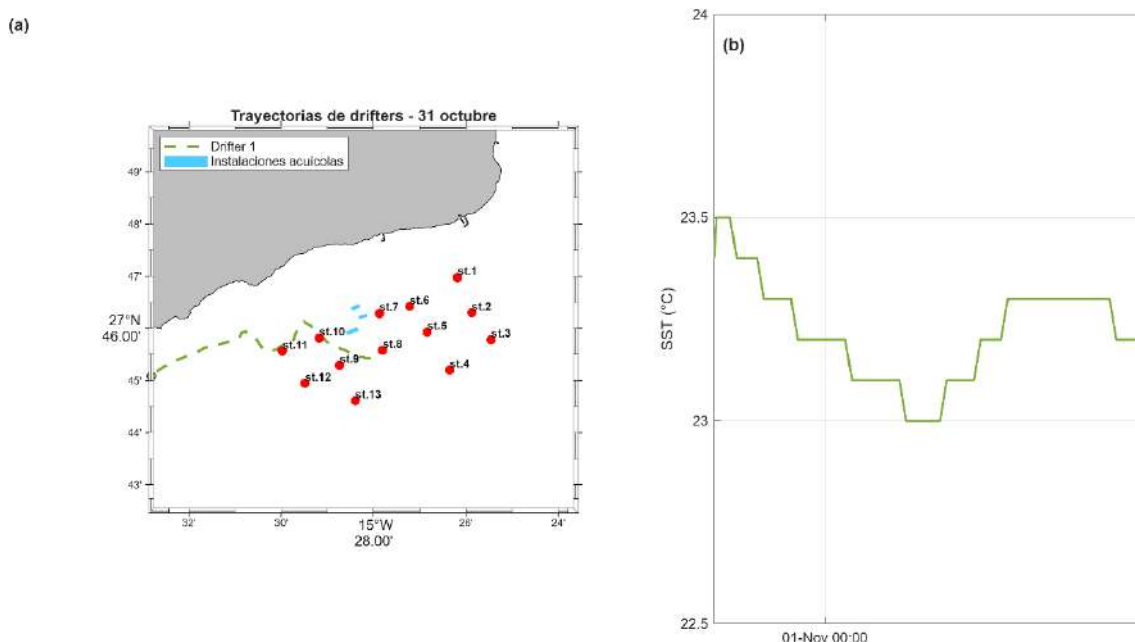


Figura 327. Despliegue de un drifter el 31 de octubre de 2025. (a) Trayectoria del drifter dentro del área de estudio. (b) Serie temporal de SST registrada por el drifter, verde.

13.2. Campaña del 19 de noviembre de 2025

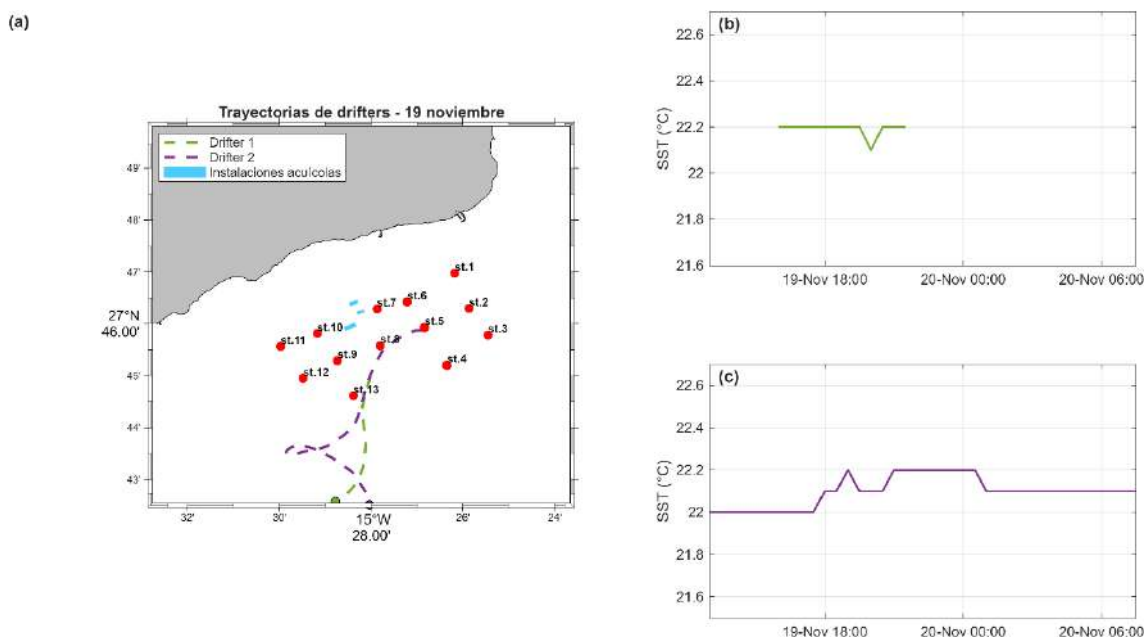


Figura 328. Despliegue de dos drifters el 19 de noviembre de 2025. (a) Trayectorias de ambos drifters dentro del área de estudio. (b) Serie temporal de SST del drifter 1, verde. (c) Serie temporal de SST del drifter 2, morado.

13.3. Campaña del 22 de enero de 2026

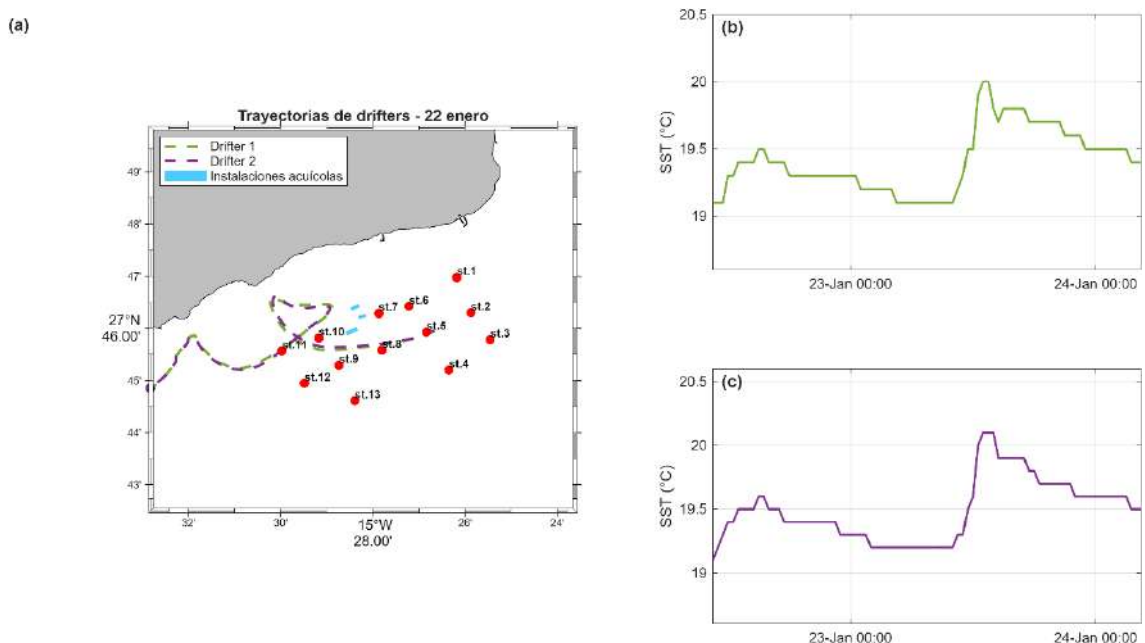


Figura 329. Despliegue de dos drifters el 22 de enero de 2026. (a) Trayectorias de ambos drifters dentro del área de estudio. (b) Serie temporal de SST del drifter 1, verde. (c) Serie temporal de SST del drifter 2, morado.



14. Resultados integrados del proyecto SIRENA: soluciones tecnológicas para la acuicultura offshore

Este apartado detalla los puntos clave tratados en la Jornada Final del Proyecto SIRENA. Aunque se hace una breve mención a la metodología y a los equipos de última generación utilizados en el trabajo de campo, el enfoque de esta sección se centra en los resultados integrados obtenidos a partir de las mediciones. En esencia, es un recorrido por los hallazgos que hemos logrado para entender mejor cómo se comporta nuestro entorno marino y cómo gestionar sus riesgos.

14.1. Marco Institucional y Financiación

El proyecto SIRENA se desarrolla bajo la coordinación del Instituto Universitario de Acuicultura Sostenible y Ecosistemas Marinos (ECOQUA) de la ULPGC, en colaboración con el CSIC y el ICMAT. Esta iniciativa está cofinanciada por la Unión Europea a través del fondo FEMPA y cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico mediante el Programa Pleamar.



Jornada Final del Proyecto SIRENA

Panel: Resultados integrados del proyecto SIRENA: soluciones tecnológicas para la acuicultura offshore

Ponente: Ángel Rodríguez Santana, OFYGA - ECOQUA, ULPGC



Este proyecto se desarrolla con la colaboración de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Programa Pleamar, y se cofinancia por la Unión Europea por el FEMPA (Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura).

Figura 330. Portada de la presentación de la Jornada Final del Proyecto SIRENA, indicando el título del panel, el ponente Ángel Rodríguez Santana y las instituciones y fondos colaboradores.



14.2. La Zona de Estudio y el Efecto de Estela

El área de estudio está situada el frente a Castillo del Romeral, una región con una dinámica muy particular. Esta zona se caracteriza por verse afectada de forma intermitente por una estela, la cual es generada por el efecto del relieve de la isla de Gran Canaria sobre los vientos. Esta estela provoca un evidente calentamiento superficial del agua y da lugar a procesos de mezcla vertical poco intensos, condicionando directamente la región de estudio.

La zona de estudio

.- La region de estudio se caracteriza por estar afectada de forma intermitente por la estela generada por el efecto del relieve de la isla de Gran Canaria sobre los vientos.

.- La estela se caracteriza:

- .- Calentamiento superficial
- .- Procesos poco intensos de mezcla vertical.



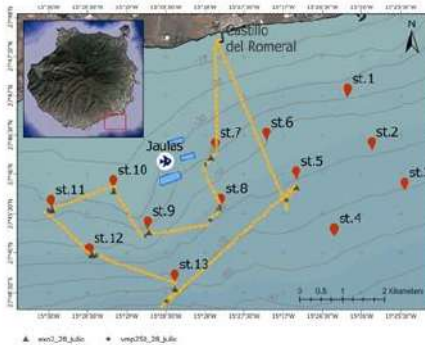
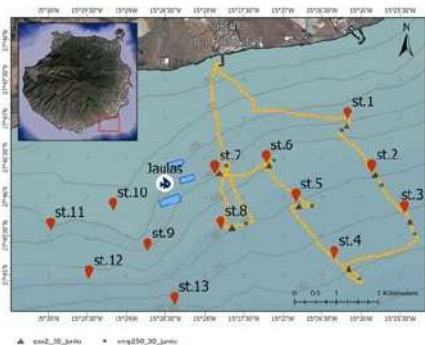
Figura 331. Imagen satelital en color real de Sentinel-2 (Sistema Copernicus) de la isla de Gran Canaria que ilustra el área de estudio oceánica afectada por la estela generada por el relieve insular.

14.3. Campañas Oceanográficas (2025-2026)

Con el fin de capturar la variabilidad de estas condiciones, diseñamos un ambicioso plan que abarcó 10 campañas oceanográficas entre los años 2025 y 2026. Durante estas expediciones, realizadas en fechas clave desde el 5 de marzo hasta el 22 de enero, trazamos una ruta precisa para recopilar datos en una red de estaciones de muestreo, identificadas como puntos rojos, que se distribuyeron estratégicamente alrededor de los polígonos de las jaulas de acuicultura.

Año 2025-2026

Campañas Oceanográficas: 10



- a) 5 de marzo
- b) 7 de abril
- c) 30 de junio
- d) 28 de julio
- e) 28 de octubre
- f) 31 de octubre
- g) 19 de noviembre
- h) 9 de diciembre
- g) 15 de enero
- h) 22 de enero

Figura 332. Mapa detallado del área de estudio donde los puntos rojos indican las estaciones de muestreo, los polígonos azules representan las jaulas de acuicultura y la línea amarilla muestra la trayectoria del buque durante las campañas.

14.4. Instrumentación y Variables Medidas

El éxito de esta recolección de datos se basó en el despliegue de instrumentación científica de vanguardia. Utilizamos la Sonda Multiparamétrica EXO2 de YSI para registrar de forma continua variables como temperatura, conductividad, salinidad, pH, sólidos disueltos totales, turbidez y la saturación de oxígeno disuelto. Junto a ella, empleamos el perfilador VMP-250 de Rockland Scientific para medir la microestructura turbulenta, obteniendo datos de cizalladura, clorofila, densidad potencial y la tasa de disipación de energía cinética turbulenta (ϵ). Además, soltamos derivadores CODE-DAVIS de METEOCEAN equipados con telemetría satelital Iridium para rastrear las corrientes y la temperatura superficial.

Instrumentación y Variables

Sonda Multiparamétrica EXO2
YSI (Xylem Inc.)



- Temperatura
- Conductividad
- Salinidad
- pH
- Sólidos disueltos totales
- Turbidez
- Saturación de oxígeno disuelto
- Oxígeno disuelto

Perfilador de microestructura turbulenta
VMP-250 Rockland Scientific International
Ltd.



- Temperatura
- Conductividad
- Salinidad
- Cizalladura
- Clorofila
- Turbidez
- Densidad potencial
- Tasa de disipación de energía cinética turbulenta (ϵ)

Derivador CODE-DAVIS
METEEOCEAN



- Sensor de temperatura superficial
- Receptor GPS
- Telemetría satelital basada en Iridium

Figura 333. Instrumentación oceanográfica utilizada durante el proyecto: Sonda Multiparamétrica EXO2, Perfilador de microestructura turbulenta VMP-250 y Derivador CODE-DAVIS, junto con sus respectivos parámetros de medición.

14.5. Resultados de la Columna de Agua en la Estación 5

Analizando los resultados obtenidos, pudimos generar perfiles verticales muy detallados, como los registrados en la Estación 5 el 28 de julio de 2025. A través de tres lanzamientos (representados por los perfiles azul, verde y amarillo), observamos el comportamiento a distintas profundidades de variables fundamentales como la temperatura, la salinidad, el pH, la clorofila y la turbidez, aprovechando conjuntamente el potencial de la sonda EXO2 y el perfilador VMP-250.

Resultados

EXO 2: Estación 5: 28 de julio 2025

VMP 250: Estación 5: 28 de julio 2025

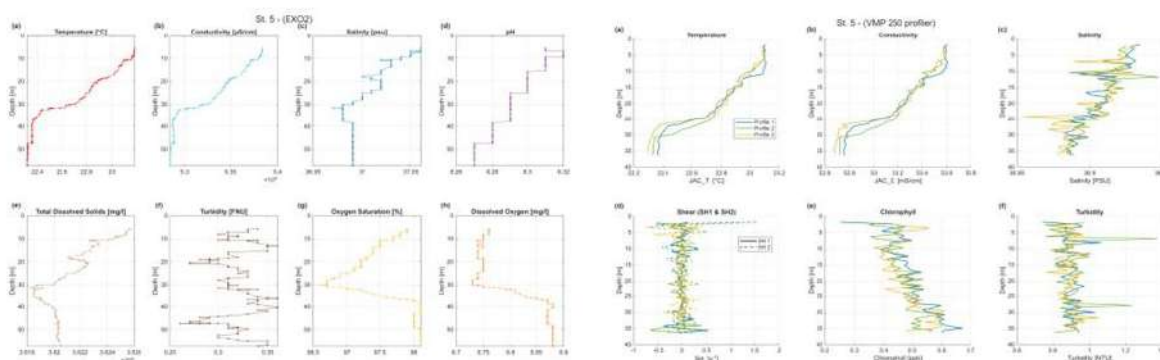


Figura 334. Perfiles verticales de la Estación 5 (28 de julio de 2025). Muestra los datos recopilados por la sonda EXO2 (temperatura, conductividad, salinidad, pH, etc.) y el VMP-250 para tres lanzamientos consecutivos.

14.6. Análisis de Microestructura y Turbulencia

Profundizando aún más en los datos físicos de esa misma estación y fecha, el perfilador VMP-250 nos permitió caracterizar con exactitud la turbulencia de la columna de agua. Así, logramos extraer perfiles verticales precisos de la tasa de disipación de energía cinética turbulenta (ϵ), representados en gráficas de barras para cada uno de los tres lanzamientos (a, b y c), y contrastamos esta información directamente con la evolución de la densidad potencial del agua, mostrada mediante una línea roja continua.

Resultados

VMP 250: Estación 5: 28 de julio 2025

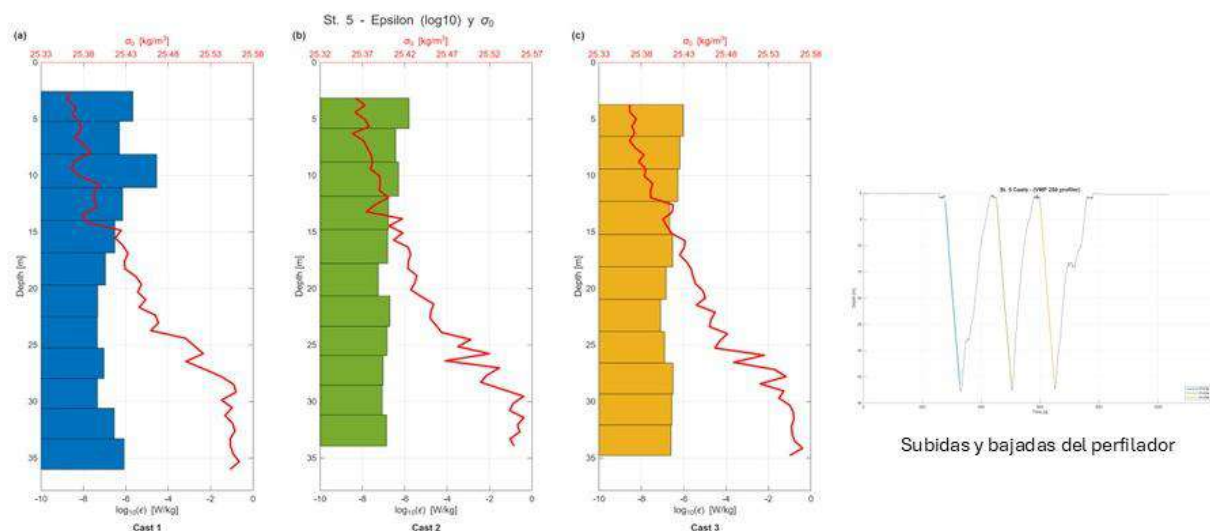


Figura 335. Perfiles verticales de la tasa de disipación de energía cinética turbulenta (ϵ) representados mediante barras de colores para los lanzamientos a, b y c, junto con la densidad potencial ilustrada por una línea roja.

14.7. Comparación con el Modelo de Puertos del Estado

Un paso crucial en la investigación fue comparar nuestras mediciones reales con las herramientas de predicción existentes evaluando la evolución temporal en la Estación 5 a lo largo de las 10 campañas. En una primera fase (campañas 1 a 5), evaluamos el grado de precisión del modelo costero de Puertos del Estado contrastando sus salidas diarias, marcadas con líneas discontinuas, frente a nuestros perfiles de temperatura potencial medidos *in situ*, representados con líneas continuas. Dando continuidad a esta validación, extendimos el análisis para las cinco campañas restantes (6 a 10), lo que nos permitió observar el comportamiento del modelo de Puertos del Estado a lo largo de un periodo estacional distinto manteniendo la misma metodología comparativa.

Comparación con el Modelo de Puertos del Estado

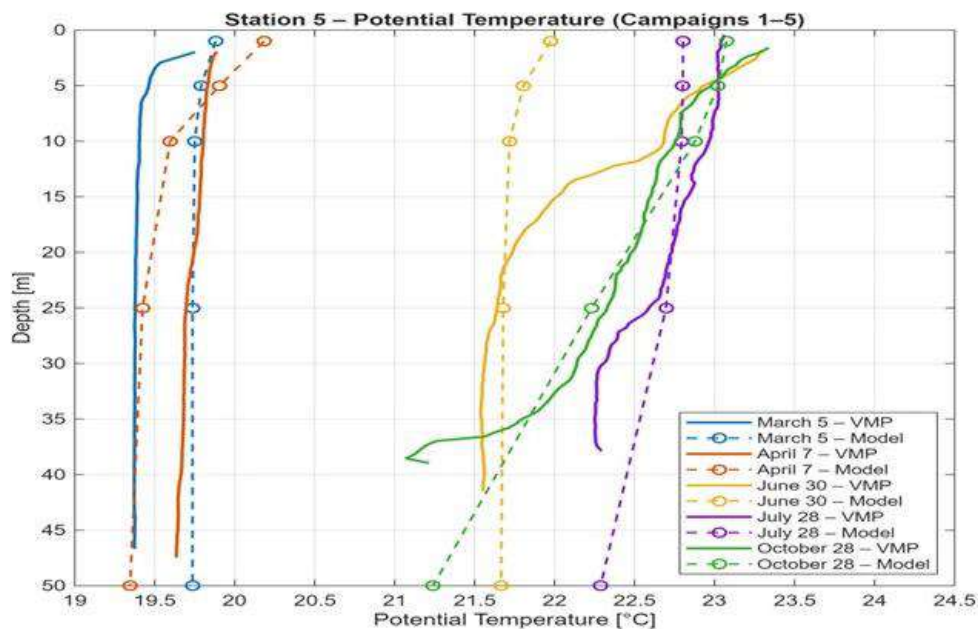


Figura 336. Evolución temporal comparativa en la Estación 5 a lo largo de las 10 campañas: perfiles in situ de temperatura potencial (líneas continuas) frente a las simulaciones diarias del modelo costero de Puertos del Estado (líneas discontinuas).

Comparación con el Modelo de Puertos del Estado

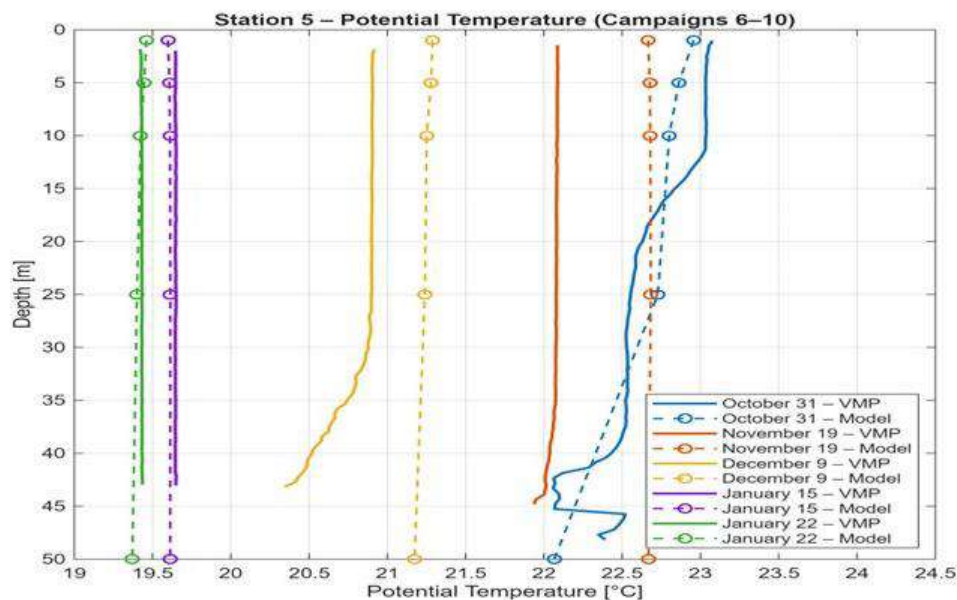


Figura 337. Evolución temporal comparativa extendida (Campañas 6 a 10) en la Estación 5: perfiles in situ de temperatura potencial frente a simulaciones del modelo de Puertos del Estado.

14.8. Análisis Espacial: Dentro y Fuera de la Estela

Para dimensionar el verdadero impacto del relieve de la isla, realizamos un análisis espacial comparando las condiciones "dentro de la estela" y "fuera de la estela" estudiando datos del 30 de junio y del 28 de julio. Este enfoque consistió en cruzar los mapas de temperatura de la superficie del mar y corrientes superficiales del modelo de Puertos del Estado con fotografías satelitales en color real obtenidas por Sentinel-2 (L2A). Toda esta se comparó con nuestros propios perfiles verticales de turbulencia (ϵ) y densidad potencial tomados en la Estación 5. Y se observó que las diferencias superficiales de la temperatura se deben a donde ubica el límite de la estela el modelo.

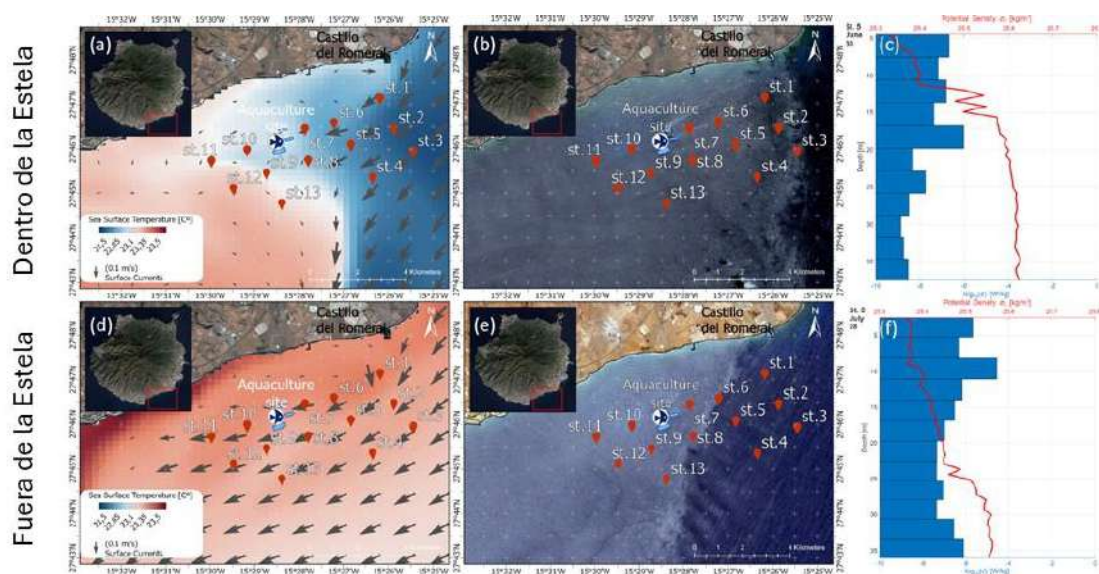


Figura 338. Comparativa espacial de la región de estudio (30 de junio vs. 28 de julio). Se muestra la temperatura superficial y corrientes del modelo, imágenes de Sentinel-2 en color real y perfiles verticales de turbulencia en la Estación 5.

14.9. Dinámica de Corrientes: Derivadores CODE-DAVIS

Para complementar la información de la columna de agua, desplegamos derivadores CODE-DAVIS en la región de estudio. Este seguimiento nos permitió analizar de forma lagrangiana el movimiento de las masas de agua, destacando las trayectorias registradas durante los meses de noviembre de 2025 y enero de 2026.

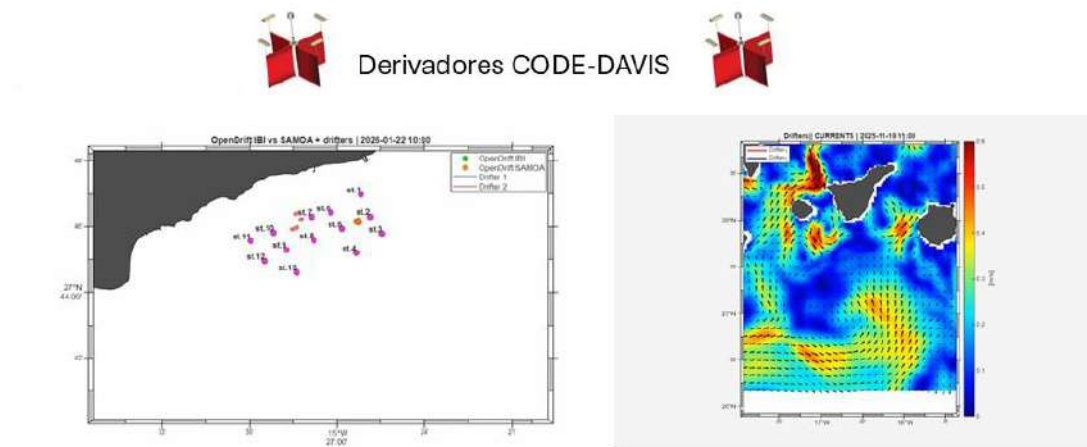


Figura 339. Trayectorias de los derivadores CODE/DAVIS lanzados en la región de estudio (noviembre de 2025 y enero de 2026), contrastadas con simulaciones de OpenDrift IBI y SAMOA.

14.10. Conclusiones y Necesidades Futuras

Finalmente, el cruce de información a partir de nuestras mediciones nos llevó a conclusiones muy claras. Existen discrepancias comprobables entre los datos tomados *in situ*, las imágenes satelitales de Sentinel-2 y el modelo de Puertos del Estado (de ~250 m de resolución) en aspectos como la extensión de la estela y la temperatura superficial del mar. El modelo actual no logra reproducir adecuadamente la estela, los perfiles verticales térmicos ni los procesos de mezcla en estas zonas. Además, detectamos discrepancias evidentes entre las trayectorias físicas de los derivadores CODE/DAVIS y los derivadores virtuales de los modelos de Puertos del Estado y Copernicus (IBI). Por todo ello, es absolutamente necesaria la implementación de modelos de mayor resolución y una monitorización ambiental más precisa, en acuerdo con las empresas, para garantizar una gestión eficaz de la acuicultura.

Conclusiones: Medidas in situ

- Existen discrepancias entre los datos *in situ*, las imágenes de Sentinel-2 y el modelo de Puertos del Estado (~250 m) en la estela de la isla y en la temperatura superficial del mar.
- El modelo actual de Puertos del Estado no reproduce adecuadamente la extensión de la estela, los perfiles verticales de temperatura ni la mezcla vertical en zonas de transición como la zona de estudio.
- Hay discrepancias entre las trayectorias de los derivadores CODE/DAVIS y los derivadores virtuales del modelo de Puertos del Estado y del modelo del sistema IBI (Copernicus).
- Es necesaria la implementación de modelos de mayor resolución, una monitorización ambiental más precisa con acuerdos con las empresas para una gestión más eficaz de la acuicultura.

Figura 340. Resumen de las conclusiones principales extraídas de las medidas *in situ*, la modelización y el seguimiento con derivadores.

15. Consideraciones finales

Los resultados presentados en este informe técnico corresponden a las diez campañas oceanográficas realizadas entre el 5 de marzo de 2025 y el 22 de enero de 2026 en la zona sur de Gran Canaria. Este trabajo se ha desarrollado bajo el marco del proyecto SIRENA, específicamente como Fuente de Verificación FV2.3 del resultado R2.3.

Se obtuvieron los perfiles verticales en las trece estaciones de muestreo mediante el uso combinado de la sonda multiparamétrica EXO2 y el perfilador de turbulencia VMP 250. Adicionalmente, en las campañas del 31 de octubre, 19 de noviembre de 2025 y 22 de enero de 2026, se integraron boyas a la deriva CODE/DAVIS para caracterizar la dinámica superficial de la zona.

Con el objetivo de analizar la variabilidad temporal y mantener una referencia constante, se establecieron las estaciones St5, St7 y St8 como puntos recurrentes en el diseño muestral. Cabe destacar que, si bien la St8 no estuvo presente en la primera campaña, se incorporó de forma sistemática en el resto de las salidas. De este modo, la repetición estratégica de estas estaciones permitió dar continuidad y coherencia al muestreo estacional entre los dos grupos principales de estaciones (St1-St8 y St7-St13).

Las variables físico-químicas y de dinámica turbulenta registradas han sido procesadas, validadas e interpoladas para facilitar su visualización y análisis comparativo. Este conjunto exhaustivo de observaciones proporciona una base sólida para la descripción oceanográfica de la zona de estudio, resultando fundamental para la validación de los modelos oceánicos de alta resolución desarrollados en la actividad A3 y el contraste con los datos satelitales de la actividad A1, cumpliendo así con los objetivos de monitorización de riesgos en áreas de acuicultura offshore previstos en el proyecto.