

Call: EMFF-BlueEconomy-2018. Type of Action: EMFF-AG



Demonstration of intensive shellfish farming in **OPEN** waters with resilient and affordable **MODuLEs**

Grant Agreement nº 863562

Coordinator: Research & Development Concretes

D3.2 – User-friendly data panel



With the contribution of the European Maritime and Fisheries Fund of the European Union

Deliverable Title	User-friendly data panel
Deliverable No.	3.2
Related WP	3. Remote sensing
Contractual date of Delivery	M12 (October 31 st , 2020)
Actual date of Delivery	M12 (October 31 st , 2020) → M18 (April 30 th , 2021)
Deliverable Type	DEC
Dissemination level	PUBLIC
Lead beneficiary	RDC
Contributing participants	-
Author(s)	Esteban Camacho, Maria Dolores Iznardo Oliver
Checked and approved by	Esteban Camacho
Status	FINAL
Description in the GA	Application through the website to view real-time and historical data of structural and environmental sensors in the demonstrators, including plotting of multiple variables. Updated in M18 and M24 according to user experience. Web-tool (software) . Language: English and Spanish

Version History

Version	Status	Date	Contribution (Partner)	Summary of changes
V0.1	Draft	29 th , October 2020	Esteban Camacho, Maria Dolores Iznardo Oliver (RDC)	Draft Version
V1.0	Final	31 st , October 2020	Esteban Camacho (RDC)	Final Version
V2.0	Final	30 th , April 2021	Esteban Camacho, Maria Dolores Iznardo Oliver (RDC)	Final Version

Disclaimer/ Acknowledgment



Copyright ©, all rights reserved. This document or any part thereof may not be made public or disclosed, copied or otherwise reproduced or used in any form or by any means, without prior permission in writing from coordinator of the OpenMode project. Neither the OpenMode Consortium nor any of its members, officer, employees or agents shall be liable or responsible, in negligence or otherwise, for any loss, damage or expense whatever sustained by any person as a result of the use, in any manner or form, of any knowledge, information or data contained in this document, or due to any inaccuracy, omission or error therein contained.

All Intellectual Property Rights, know-how and information provided by and/or arising from this document, such as designs, documentation, as well as preparatory material in that regard, is and shall remain the exclusive property of the OpenMode Consortium and any of its members or its licensors. Nothing contained in this document shall give, or shall be construed as giving, any right, title, ownership, interest, license or any other right in or to any IP, know-how and information.

This project is implemented with the contribution of the European Maritime and Fisheries Fund of the European Union, and has received funding under grant agreement N° 863562. The information and views set out in this publication does not necessarily reflect the official opinion of the European Commission. Neither the European Union institutions and bodies nor any person acting on their behalf, may be held responsible for the use which may be made of the information contained therein.

Executive summary

This public Deliverable shows the User-friendly data panels that have been developed in the project OpenMode. The goal of these tools is to provide an easy system to the potential users, universities, and beneficiaries to have access to the data obtained in the sensors installed in the pilots. The document has been updated in M18 and will be finally updated in M24, when all the remote sensors and cameras will be already under operation in the different regions. The document is divided in the following visualization systems:

1. Camera viewer: The project has already three cameras installed from the three committed in the Grant Agreement, being in:
 - a. Valencia: The first camera (360º), installed in a raft in the city where the partners are located to have better control on the first system developed.
 - b. Pilot 1 (Galicia, Spain), integrated on the largest pilot monitored in the project. The camera is used by the farmer and for the implementation of WP3 and WP6 of the project.
 - c. Pilot 5 (Vasc Country, Spain). As the TRL7 pilot is the first UHPC floating system made by the company, it is necessary to install a camera to study its performance and detect potential problems.
2. User-friendly integrated viewer: The project has three of them:
 - a. 1st version of the integrated viewer: It was the first simplified version of viewer that was developed for a floating farm in Valencia to test the integration of the sensors and the camera in remote. The viewer is activated and under service.
 - b. Main user-friendly integrated viewer: Installed in Pilot 1 (Galicia, Spain), it allows to control remotely and live more than 30 variables, being possible to correlate them and to download historical data. The data provided by the corrosion sensors (installed by UPV) will be finally centralized through this viewer.
 - c. User-friendly viewer for the floating PV system (Pilot 5), providing remotely basic parameters, as solar radiation, power of the battery and temperature.

Table of contents

English version

1.	Introduction	7
2.	360° camera viewer.....	8
3.	User friendly data-panel.....	15

Versión en español

4.	Introducción	28
5.	Visor de la cámara de 360°.....	29
6.	Visor integrado de sensores.....	38

List of figures

<i>Figure 1. GANTT chart of the four tasks of WP3 of the project OpenMode</i>	8
<i>Figure 2. Login page of the web camera viewer.....</i>	9
<i>Figure 3. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (reduced resolution with 4 views).....</i>	9
<i>Figure 4. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (fish-eye view).....</i>	10
<i>Figure 5. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (panoramic view).....</i>	10
<i>Figure 6. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (panoramic view magnified).....</i>	10
<i>Figure 7. View of the App to access to the live camera images.....</i>	11
<i>Figure 8. Different visualization options available in the App Safire Connect.....</i>	12
<i>Figure 9. Configuration panels available in the SMART PSS software.....</i>	12
<i>Figure 10. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (fish-eye view).....</i>	13
<i>Figure 11. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (panoramic view).....</i>	13
<i>Figure 12. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (four views)</i>	14
<i>Figure 13. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (two views).....</i>	14
<i>Figure 14. View of the App and its live camera images.....</i>	15
<i>Figure 15. Login of the camera installed in Pilot 5</i>	15
<i>Figure 16. Live broadcast of the camera with the viewer.....</i>	16
<i>Figure 17. Capture screen of the view of the camera different days, including the night view.....</i>	16
<i>Figure 18. Login screen for the first version of the user-friendly data panel.....</i>	17
<i>Figure 19. Main display screen of the first version of user-friendly data panel.....</i>	18
<i>Figure 20. Detail of the display of the inclination in X and Y axis of the module. Last 24 h.....</i>	18
<i>Figure 21. Area of the 12 x 48 m raft that is displayed in the User-friendly data panel.....</i>	19
<i>Figure 22. Scheme of the sensors that are installed in the module. The meaning of the colours is detailed in table 2.....</i>	20
<i>Figure 23. Scheme of the connections installed in Pilot 1.....</i>	20
<i>Figure 24. Main portal of the User-Friendly data panel</i>	22
<i>Figure 25. Options to observe and download live and historical data from the sensors.....</i>	22
<i>Figure 26. Capture screen of the weekly plots of different variables (Yaw angle, Gps position, and submerged weight of mussels in two of the ropes, LD2, LD3).....</i>	23
<i>Figure 27. Capture screen of some of the variables that are measured and controlled in remote</i>	23
<i>Figure 28. Plot of the inertial system, including the 3D view of the live position of Pilot 1.....</i>	23
<i>Figure 29. Plot of the weather parameters measured in Pilot 1 in the period May 12th to May 15th</i>	24
<i>Figure 30. Plot of the air temperature (yellow) and the water temperature (blue) in the period April 28th to May 14th</i>	24
<i>Figure 31. Plot of the submerged load of a mussel rope (yellow) and the chlorophyll concentration (blue) in the period April 29th to May 14th</i>	24
<i>Figure 32. Control panel of the system installed in Pilot 5</i>	25

List of tables

<i>Table 1. List of acronyms, abbreviations, and definitions</i>	7
<i>Table 2. Type and number of sensors that will be shown through the User-friendly data panel.....</i>	21

List of acronyms, abbreviations, and definitions

Table 1. List of acronyms, abbreviations, and definitions

Abbreviations	Meaning
BV	Baseline Value
BG	Blue Growth
DXX	Deliverable number XX
EMFF	European Maritime and Fishery Fund
EU	European Union
EASME	Executive Agency for SMEs
H2020	Horizon 2020
MS	Milestone
MXX	Month XX
PREFFOR	Prefabricados Formex SL
®	Registered
RDC	Research & Development Concretes SL
R&D	Research and Development
SME	Small and Medium enterprise
UHPFRC	Ultra High-Performance Fiber-Reinforced Concrete
UPV	Universitat Politècnica de Valencia
WP	Work Package

1. Introduction

1.1. Scope of this document

This deliverable is the second from the WP3, Remote monitoring. The document shows the viewers that have been developed in the OpenMode project to observe the data registered by the different sensors in the floating modules. The document was updated in M18 and will have its final version in month 24, when all the sensors of the largest module in the project (12 x 48 m) will be integrated and activated. The results shown here are being obtained in Task 3.4, which is based on the search of providers and works performed under Tasks 3.2 and 3.3.

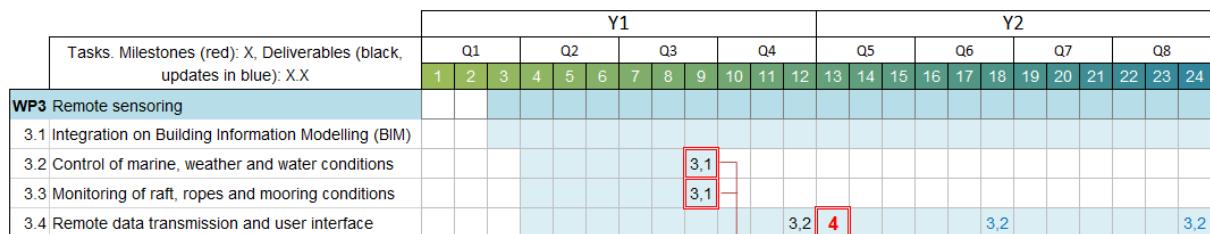


Figure 1. GANTT chart of the four tasks of WP3 of the project OpenMode

The deliverable shows the software currently available in the following aspects:

1. Camera viewers (PC and Mobile App)
2. User-friendly integrated viewers (1st version in Valencia, main system in Pilot 1 and system in Pilot 5)

For more information of the sensors described in this document, please see Deliverable 3.1 (Confidential), where they are described in detail.

1.2. Audience

The intended audience for this Deliverable is:

- The users and potential users, which can have access through these tools to data from the modules under service. This facilitates them to understand better the potential of the pilots. The users can have access to the data of the main user-friendly panel (pilot 1) asking freely through the website the password to RDC.
- The testers of the modules that are being installed in the OpenMode project, as the information provided through the User-friendly data panel is valuable to prove their performance.
- The members of RDC and PREFFOR that are working in the project OpenMode, as the data obtained are necessary to implement part of the work under WP5 and WP6. Besides, the information is useful for all the staff of both companies to understand the strategy and potential of the company.
- The European Commission, as funding institution of this project.

2. 360º camera viewer

2.1. First camera (Valencia, Spain)

2.1.1. Web viewer

The link to access to the web camera viewer is:

<http://batea.dyndns.org:2080/>

There, the client must introduce the user and the password. The login page can be visualized in more than 20 different languages.



Figure 2. Login page of the web camera viewer

The correct password provides access to the image of the camera. The 360º view can be represented differently depending on the visualization mode selected in the right side (changes are only possible with the user of the administrator). Figures 3 to 5 show the visualization mode with four views, fisheye view and panoramic view. Figure 6 shows the image of the last view, magnified.

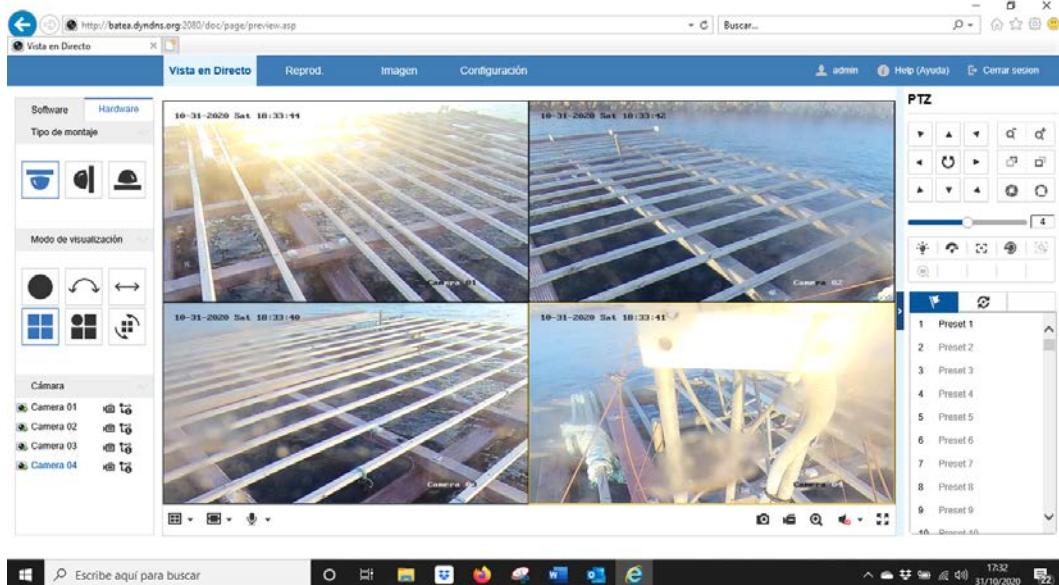


Figure 3. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (reduced resolution with 4 views)

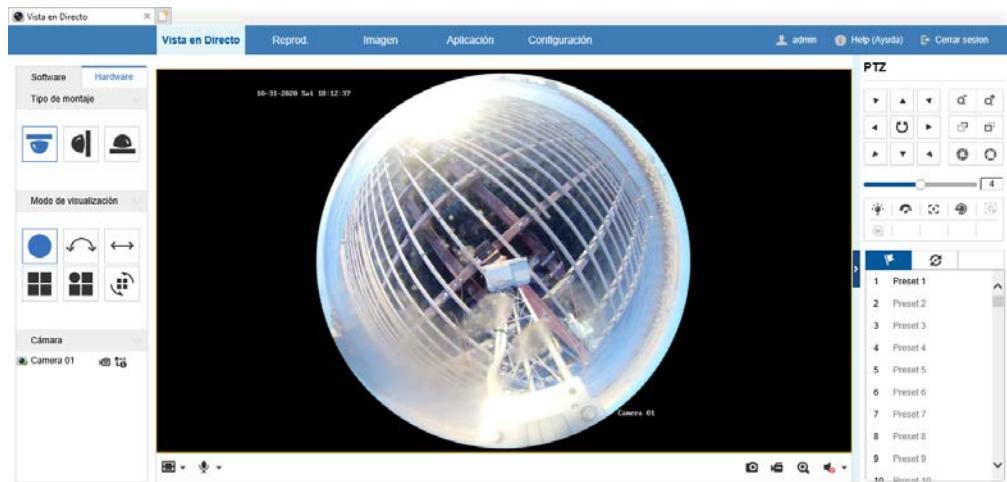


Figure 4. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (fish-eye view)

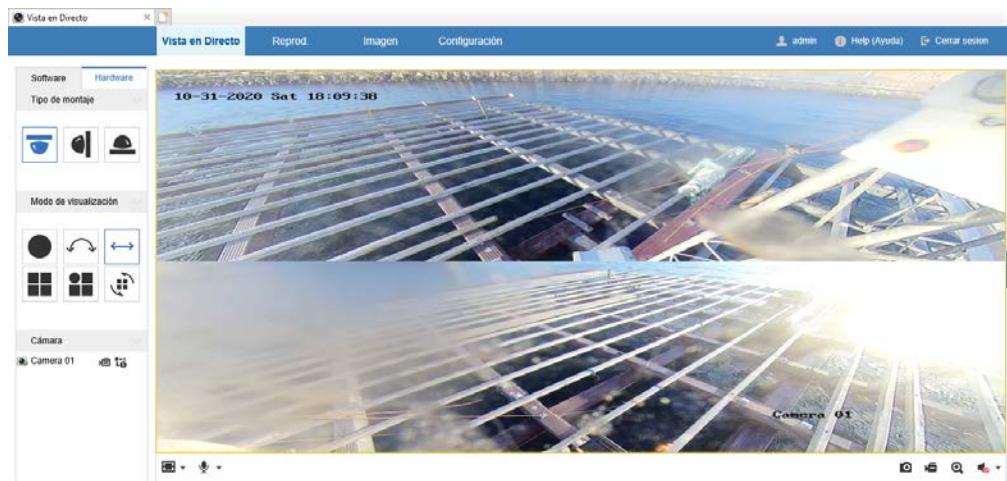


Figure 5. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (panoramic view)



Figure 6. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (panoramic view magnified)

Finally, the camera has different options that can be exploited by the administrator, as a “heat map” that indicates the regions where there is frequently more movement, and a night view to improve the visualization with darkness.

2.1.2. App for the mobile phone

The app used is named SAFIRE Connect, and it can be downloaded freely for Android or IOS (see figure 7, left). The links to download the App are:

- Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.safirecctv.connect>
- IOS: <https://apps.apple.com/app/safire-connect/id1362543130>

Once it is downloaded, the owner of the camera must introduce the configuration settings (IP address, user, and password), and it will have access to the view of the camera. Its settings (angle, resolution, frames per second...) can only be configured in the program SAFIRE Control Center.

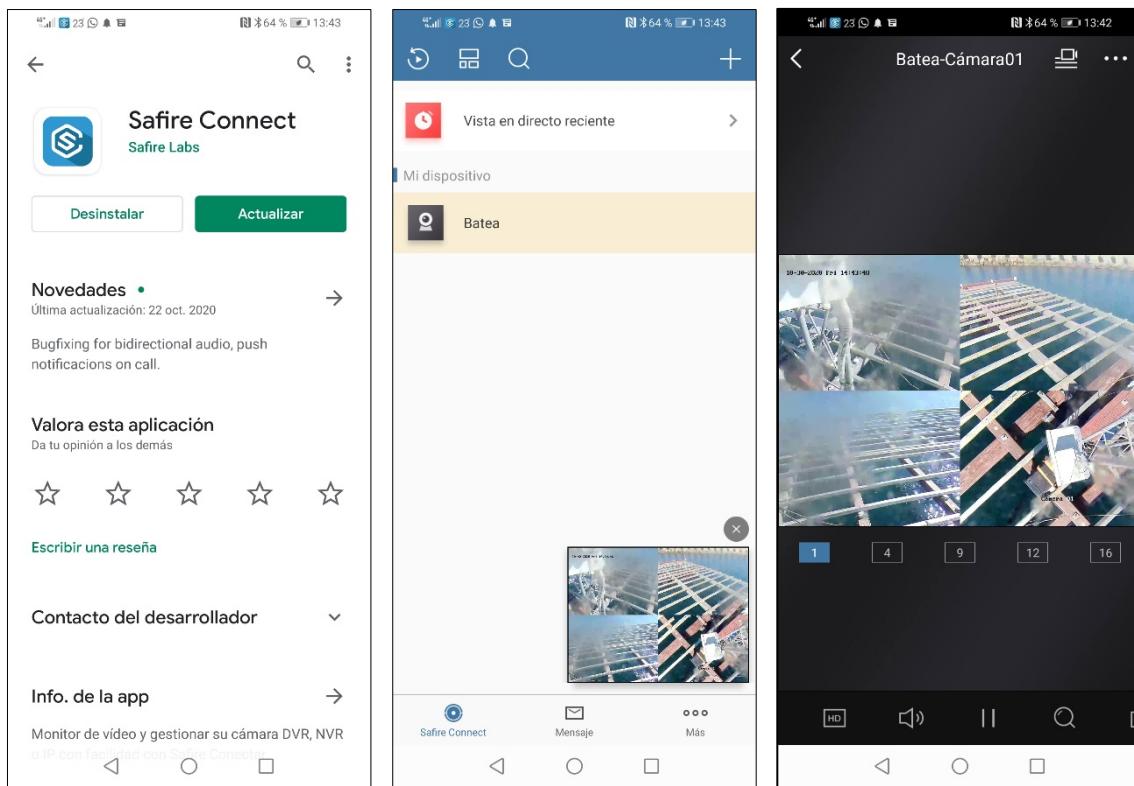


Figure 7. View of the App to access to the live camera images

The App has different options to modify the views of the camera, as shown in figure 8. The resulting image is always a digital modification of the image provided by the camera. The last can be modified only through the SAFIRE Control Center.

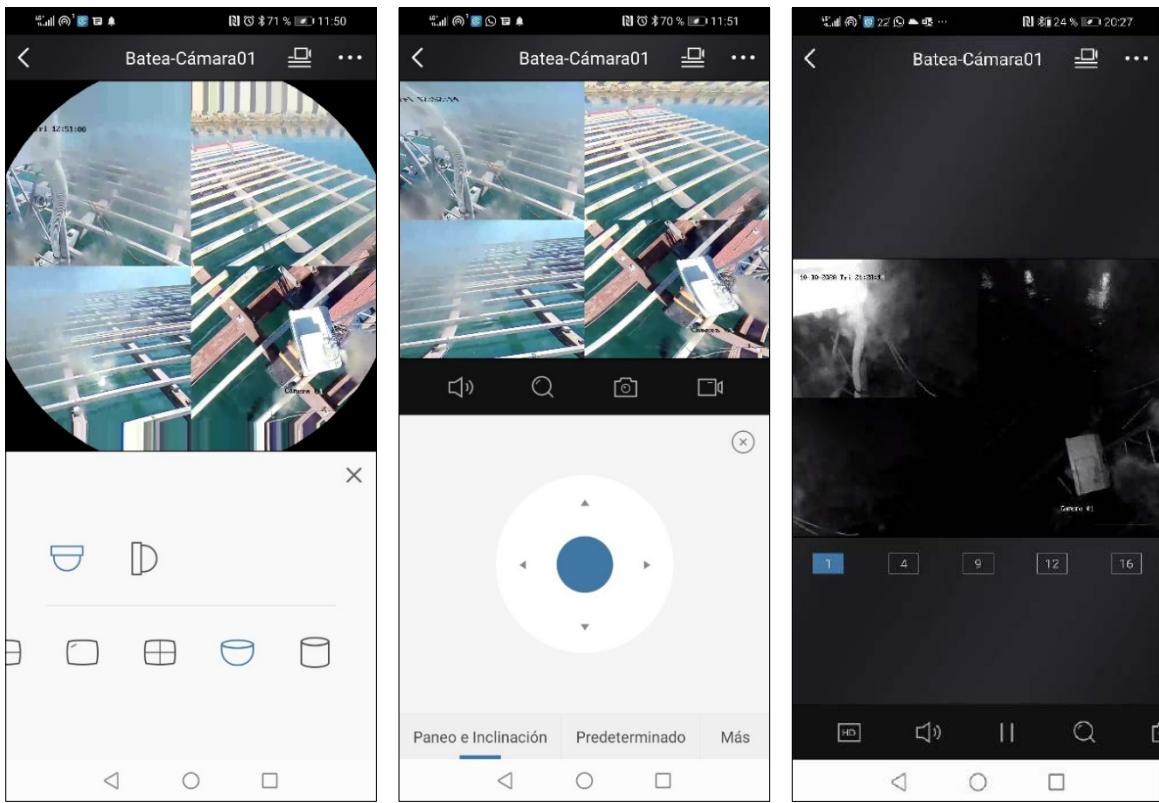


Figure 8. Different visualization options available in the App Safire Connect

2.2. Second camera (Pilot 1, connectable modules, Galicia, Spain)

2.2.1. Web viewer

It is required to download freely the PC program SMART PSS, provided by the producer of cameras Dahua: <https://dahuawiki.com/SmartPSS>

Once installed, the client can go to ‘Configuration → Devices’ to configure the camera introducing the required IP Domain, password, or the QR code. Once this is successfully introduced, the camera is recognized, and the client can access to the image in ‘Operation → Live view’.

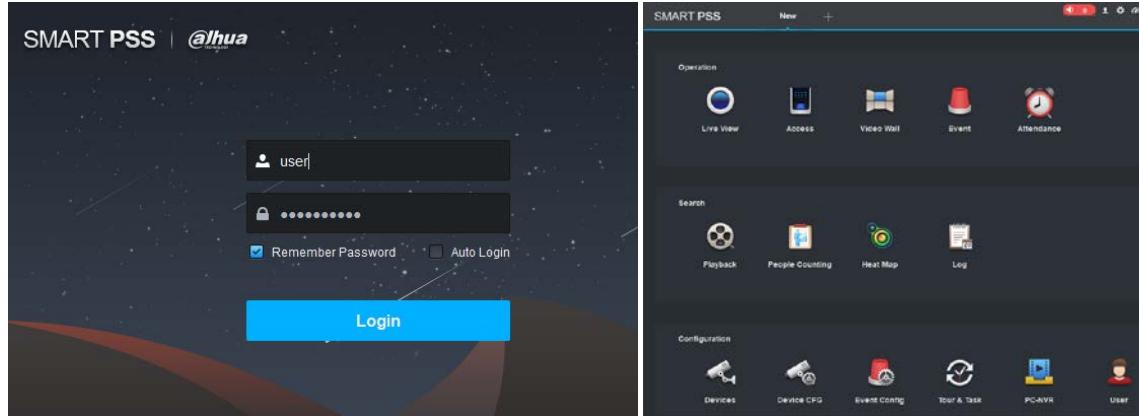


Figure 9. Configuration panels available in the SMART PSS software

The program allows that the 360º view can be represented differently depending on the visualization mode selected pressing the right button. Figures 10 to 13 show different visualization view modes (fisheye, panoramic and combined). All the options allow to magnify a specific area.

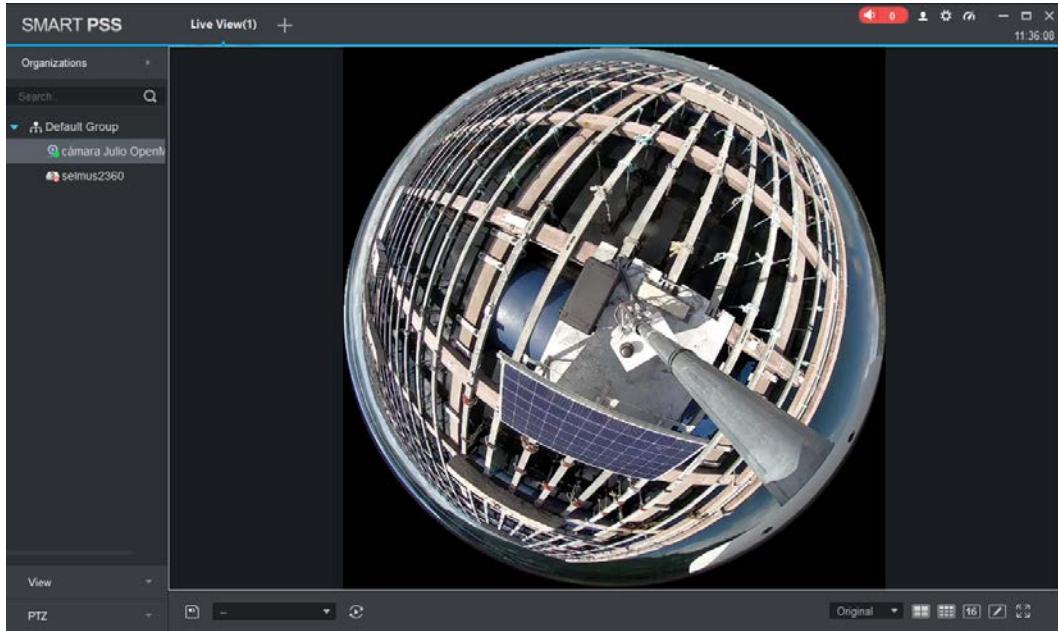


Figure 10. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (fish-eye view)

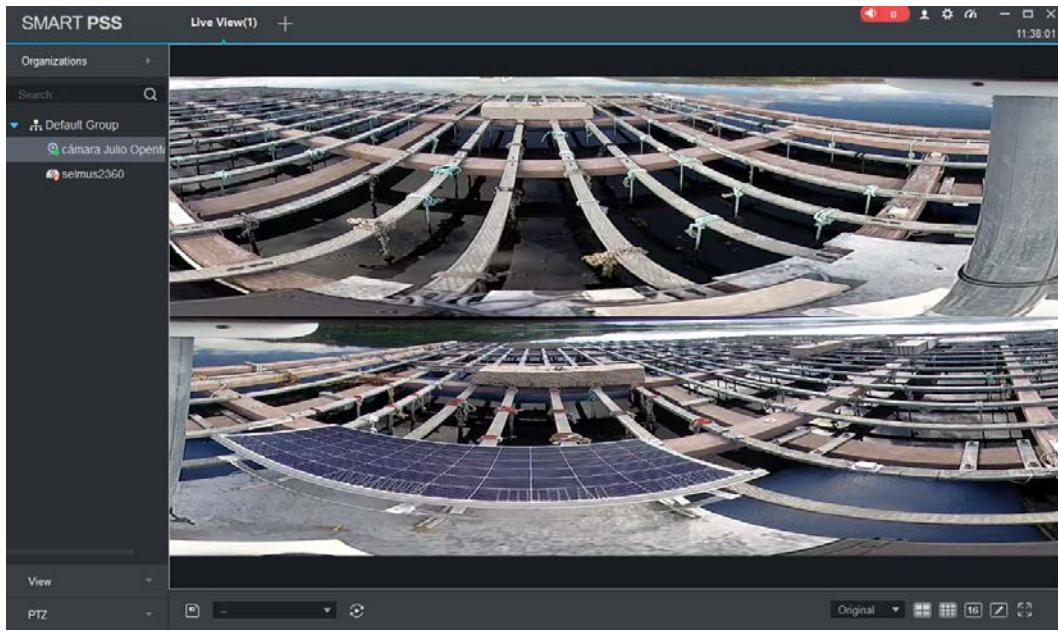


Figure 11. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (panoramic view)



Figure 12. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (four views)

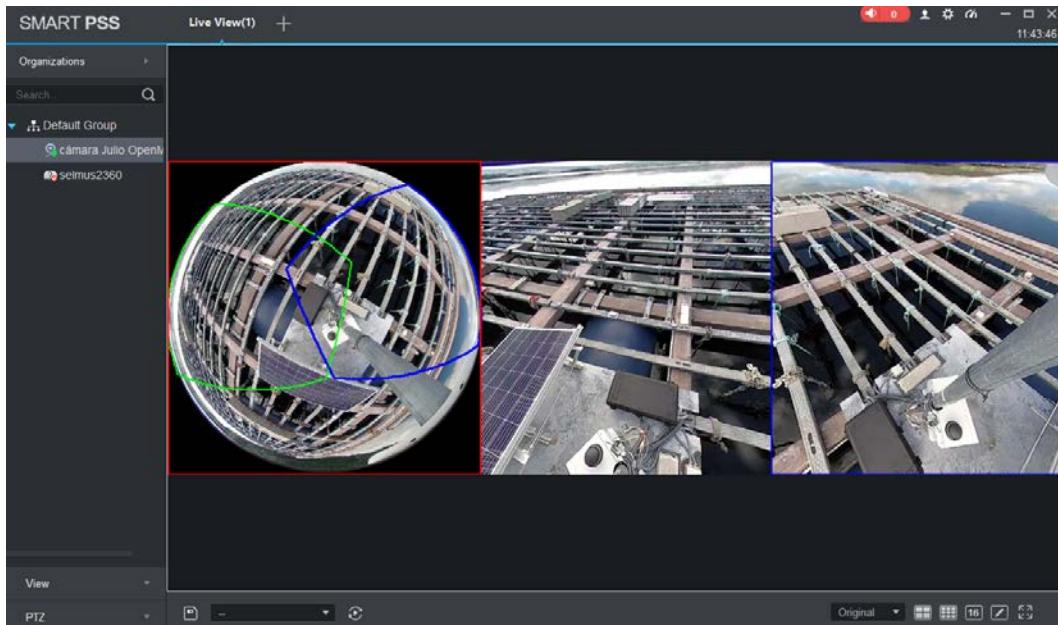


Figure 13. Live broadcast of the camera with the web camera viewer (two views)

2.2.2. App for the mobile phone

The app used is named DMSS, and it can be downloaded freely for Android or IOS (see figure 14, left). The links to download the App are:

- Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mm.android.DMSS&hl=es_419&gl=US
- IOS: <https://apps.apple.com/es/app/dmss/id1493268178>

Once it is downloaded, the owner of the camera must introduce the configuration settings (IP address, user, and password), and it will have access to the view of the camera. Its settings (angle, resolution, frames per second...) can be configurated in the PC program Smart PSS. The App has different options to modify the views of the camera, as shown in figure 14. The resulting image is always a digital modification of the image provided by the camera, which has fish-eye view.

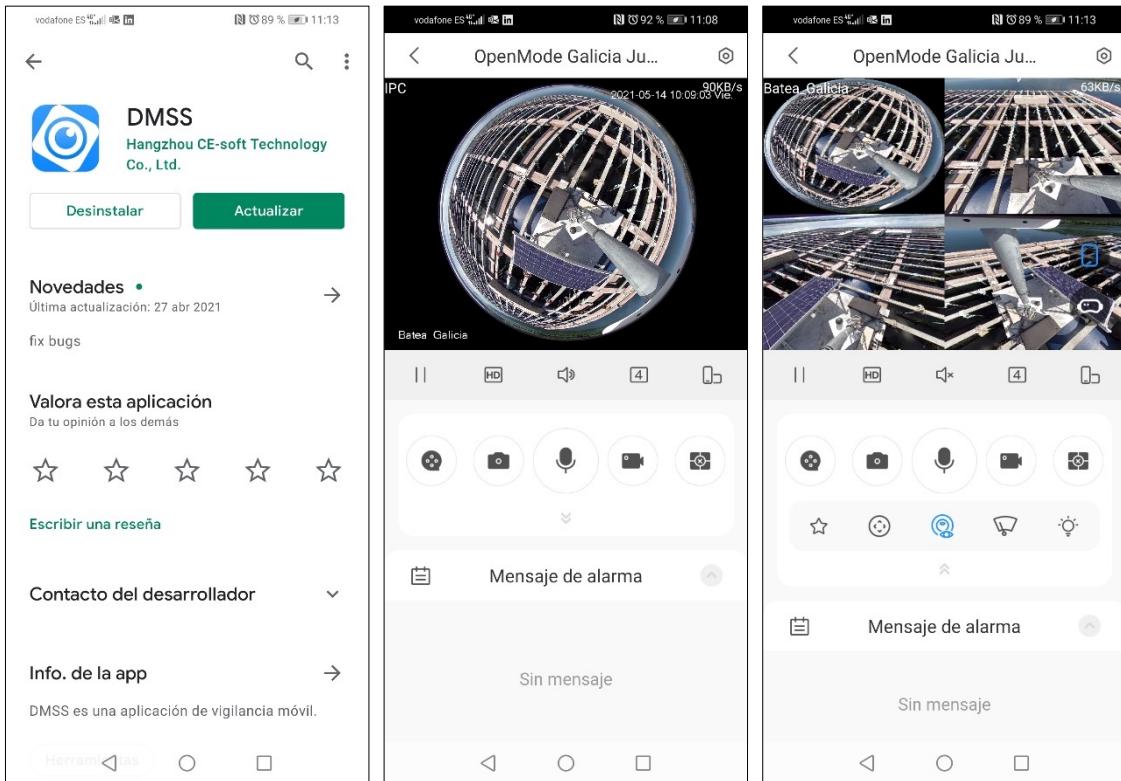


Figure 14. View of the App and its live camera images

2.3. Third camera (Pilot 5, floating PV modules, Vasc Country, Spain)

2.3.1. Web viewer

The access to the camara can be done through the following link:

<https://3323-camaraip.ics-vpn.de/>

Where the user and the Password should be introduced.



Figure 15. Login of the camera installed in Pilot 5

Once the login is successfully introduced, the system provides the live image of the camera. As in this case it is not a 360º view, there are no visualization options. The camera has sound transmission and night vision. Some capture screens of the system are shown in figures 16 and 17.



Figure 16. Live broadcast of the camera with the viewer

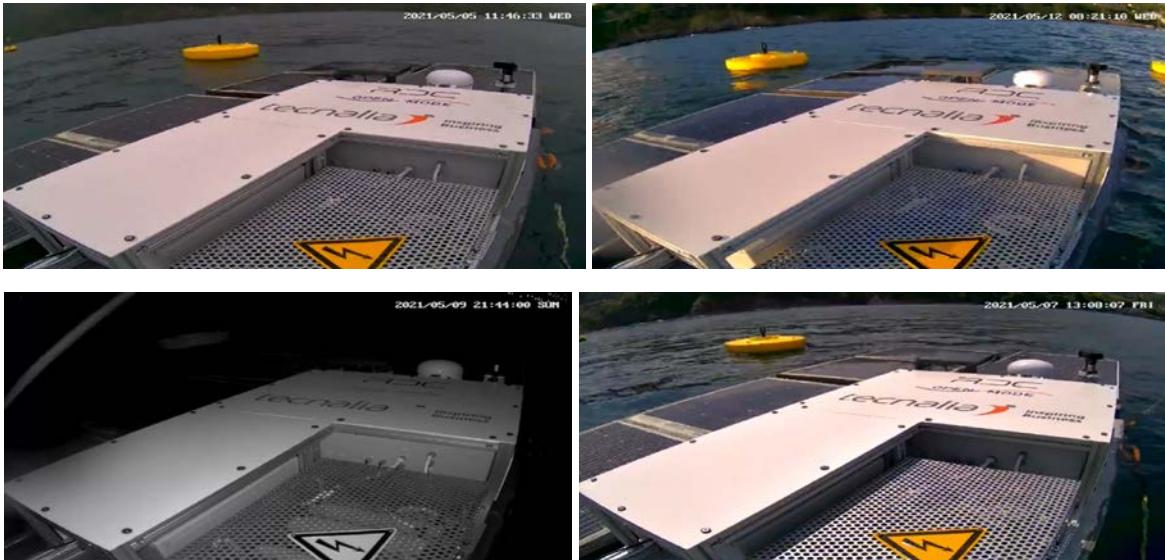


Figure 17. Capture screen of the view of the camera different days, including the night view

3. User friendly data-panel

3.1. First viewer in Valencia (testing the remote monitoring system)

This Viewer is the first version developed for the sensors that have been installed in a floating farm in Valencia. The farm in Valencia port is not a pilot of the OpenMode project, but it is being used to

verify that the most critical sensors work adequately and to represent the data they provide through the simplified version of Viewer developed in the project. The link to access to this viewer is:

<http://150.241.41.122/#/login>

The login screen is shown at figure 18.



Figure 18. Login screen for the first version of the user-friendly data panel

The data provided in this first simplified version of User-Friendly data panel are:

1. View of the 360º camera.
2. Submerged weight of one of the ropes that is harvesting oysters (0.60 kg in figure 19).
3. Battery Voltage.
4. Temperature inside of the control cabinet.
5. Moisture in the control cabinet.
6. Inclination in the X axis and Y axis of the floating farm.

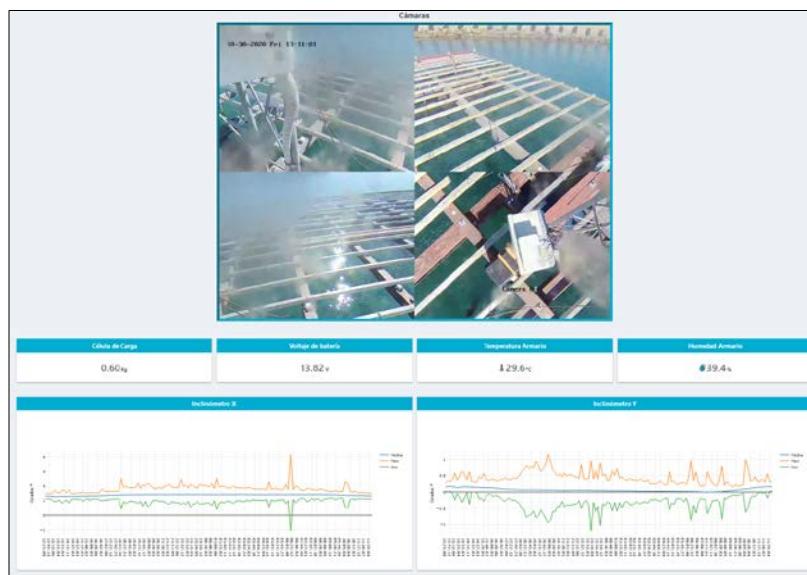


Figure 19. Main display screen of the first version of user-friendly data panel

Regarding the graphic display of the Inclinometers, the data provided is the maximum (orange) and minimum (green), and average inclination in a time frame of 10 minutes. This allows to estimate the agitation of the sea, significant currents and potential damage of a floater or beam.



Figure 20. Detail of the display of the inclination in X and Y axis of the module. Last 24 h

It must be highlighted that the same viewer can be accessed through the website using a mobile phone, despite that an App has not been developed for this first version.

3.2. User-friendly data panel (main, installed in Pilot 1, Galicia, Spain)

This viewer is the main system developed in the project OpenMode for the control of variables of the raft and its environment. Its goal is to facilitate the works of the farmer and to provide information for a better understanding of the raft and the harvest. This information will be accurately studied in Deliverable 5.5. The platform integrates many sensors selected by RDC, and it was developed with the support of Tecnalía, expert in monitoring systems.

There are two different links to access the viewer:

- One as Administrator (available for RDC and Tecnalía, the company that has supported in its development). The link is <http://bateagalicia.dyndns.org/ci/>
- Other as a viewer (available for any stakeholder interested in having access to them). The link is <http://bateagalicia.dyndns.org/batea/>. The User and Login can be requested online freely by the interested parties.

The user-friendly data panel was completed in M18, providing a remote and live data of more than 30 variables measured in pilot 1 (two modules of 13.5 x 20 m connected). The variables can be divided in the following categories:

- Inertial (acceleration, angles, position...)
- Weather station (weather station, temperature, solar radiation...)
- Loads (weight of the mussel ropes, forces in the mooring chain...)
- Structure (strain of the beams, and corrosion potential of their steel reinforcement)

- Water quality (salinity, density, chlorophyll concentration...)

The specific sensors installed are indicated in Table 2 (the reference color is used to find the sensors in the scheme of figure 21). The scheme shown in the panel represents the geometry of the first half of the pilot (13.5x20 m), where each of the sensors is located.

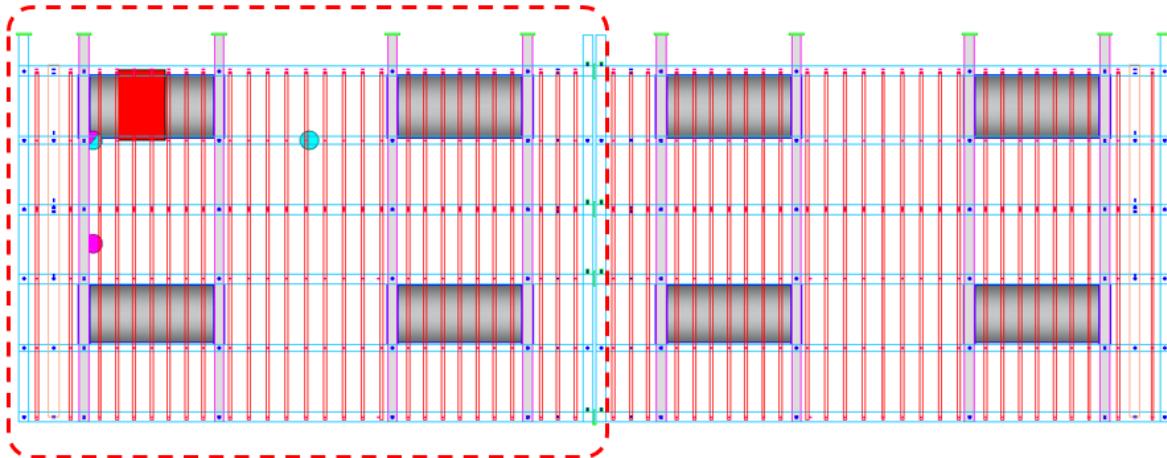


Figure 21. Area of the 12 x 48 m raft that is displayed in the User-friendly data panel

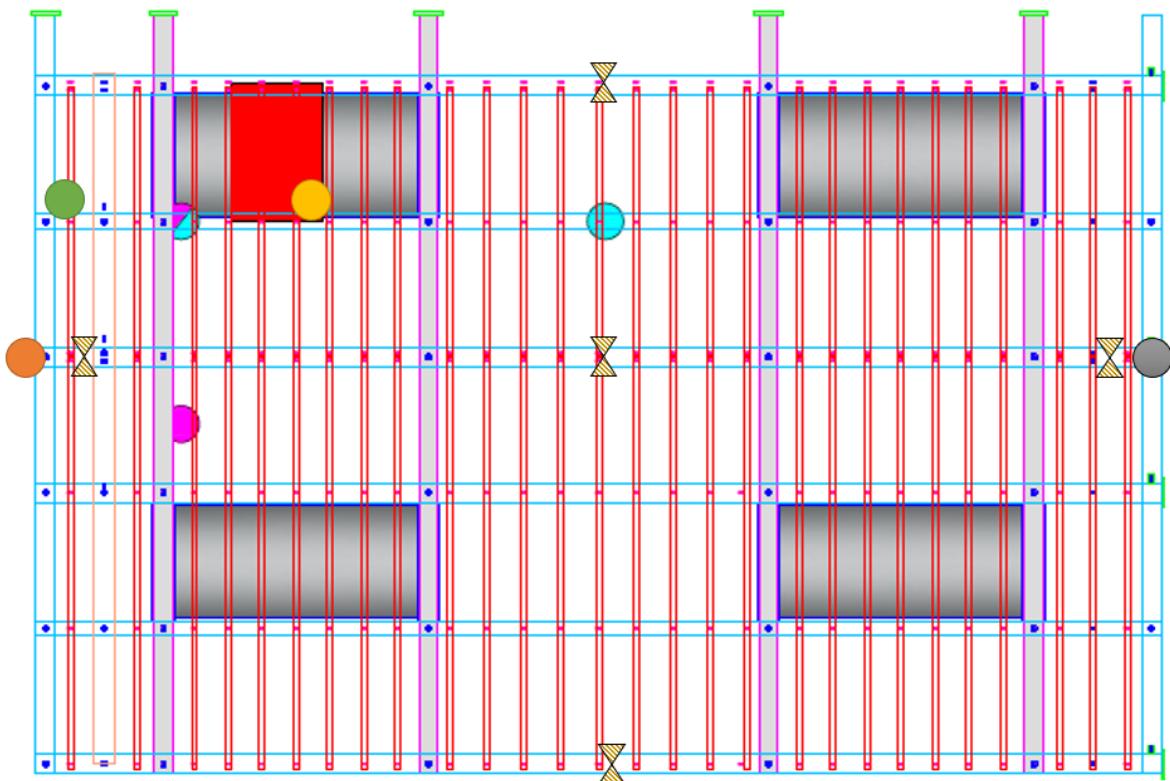


Figure 22. Scheme of the sensors that are installed in the module. The meaning of the colours is detailed in table 2

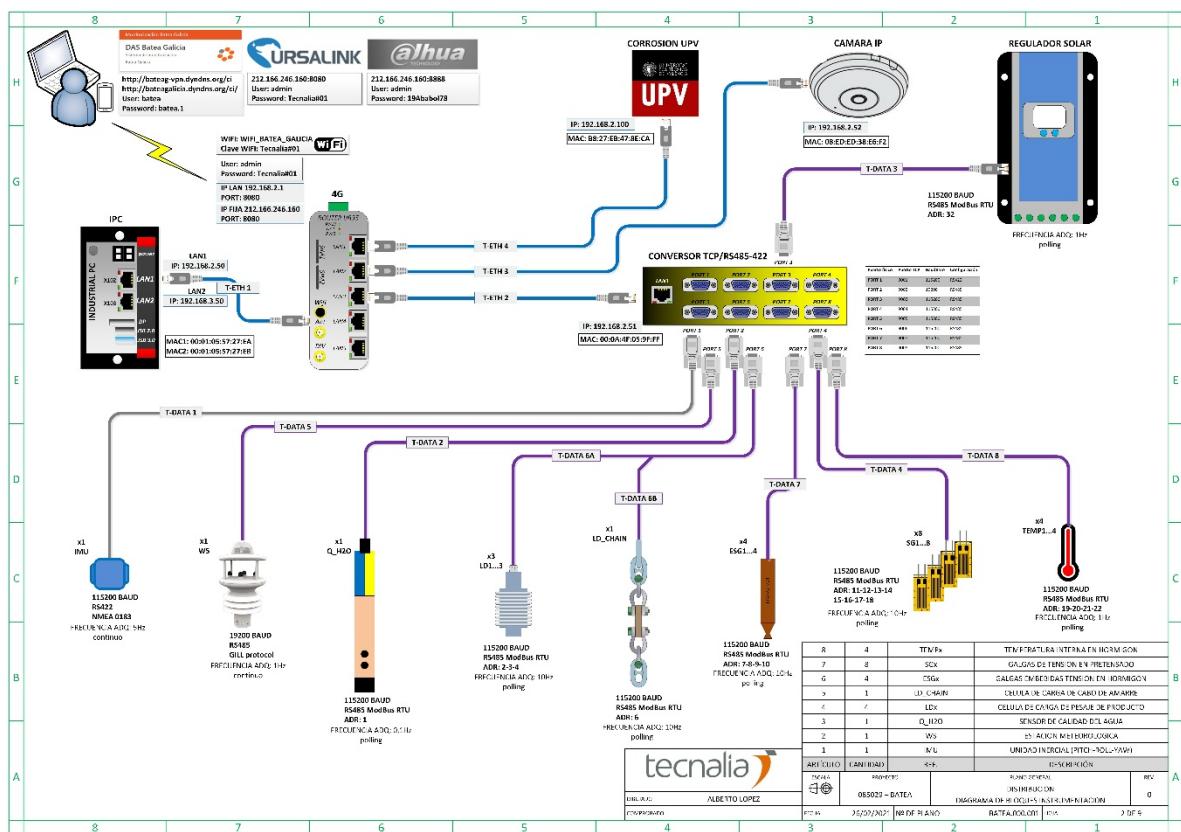


Figure 23. Scheme of the connections installed in Pilot 1

Table 2. Type and number of sensors that will be shown through the User-friendly data panel

Devices, sensors	nº sensors	Viewer	Color
360° camera	1 (in Pilot 1)	User-friendly data panel and Camera viewer (Web, App)	Red
Corrosion sensors (beams)	4 beams + control	User-friendly data panel and Witeklab viewer (Web, App)	Cyan
Strain sensors (beams)	8 in the Steel reinforcement, 4 in the concrete of the beams	User-friendly data panel	Magenta
Weather sensors	5 (solar radiation, wind speed, wind direction, air temperature, humidity and air pressure,)	User-friendly data panel	Yellow
Water sensors	9 (Turbidity, conductivity, resistivity, salinity, dissolved solids, suspended solids, oxygen concentration, chlorophyll, water temperature)	User-friendly data panel	Green
Inertial Measurement Units (IMU)	1	User-friendly data panel	
Inclinometers	2 (X-axis, Y-axis)	User-friendly data panel	
Load cells (mussels)	3 (load cells of 1000 kg)	User-friendly data panel	Yellow-Gold
Load cell (mooring)	1	User-friendly data panel	Orange
GPS	1	User-friendly data panel	Grey
Compass	1	User-friendly data panel	Grey
Current meter (intensity and direction)	1	Data analysis after extracting the sensor from the seabed	

It should be highlighted that one of the sensors installed, the flow meter installed by Universidad de Vigo, is not providing data remotely, as it should be installed in the seabed below the raft, so the data will be extracted after six months, correlating the values measured with different variables obtained from the remote monitoring system. Besides, during M19 the corrosion parameters that are being measured in the beams of the raft (potential of corrosion, and intensity of corrosion) will be integrated in the data panel. This is an improvement compared with the approach described in the first version of this deliverable, when they were going to be shown through a different viewer specifically developed for them.

The main panel (figure 24) will provide access to the data of the sensors installed (live data and historical data, see figure 25), with the possibility to download the information in different formats and to plot them graphically, comparing variables if desired (figure 26). The variables and conditions of the central computer, battery and solar panel will be also available (figure 27), including an alert system that will notify if there is an unusual event or a failure.

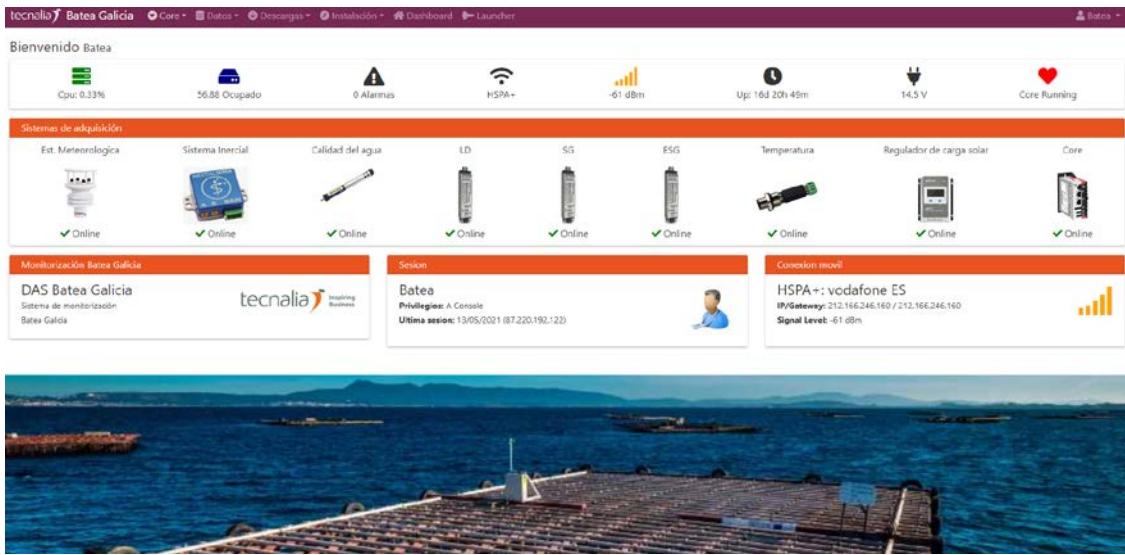


Figure 24. Main portal of the User-Friendly data panel

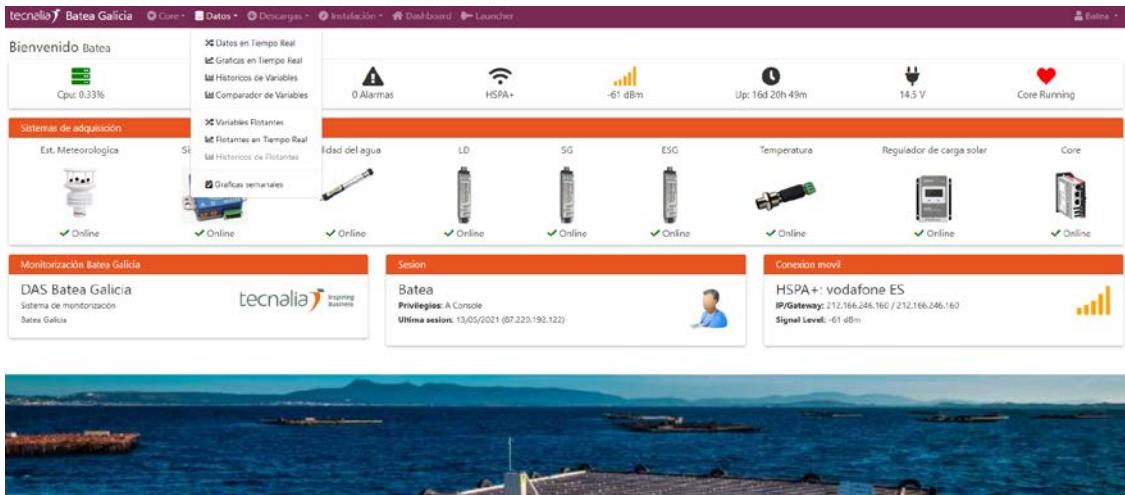


Figure 25. Options to observe and download live and historical data from the sensors

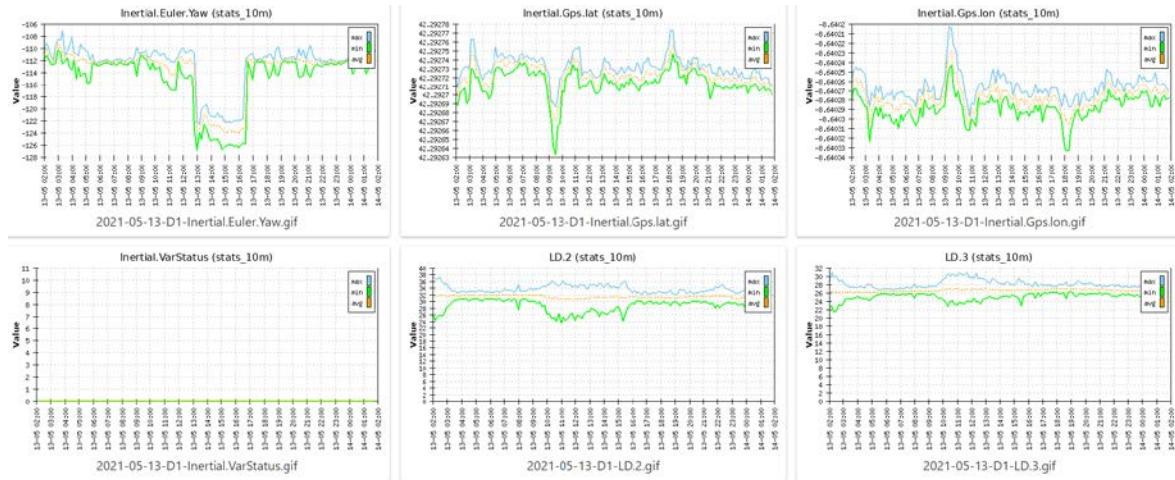


Figure 26. Capture screen of the weekly plots of different variables (Yaw angle, Gps position, and submerged weight of mussels in two of the ropes, LD2, LD3)

Variable	Description	Category	Value	Edad
tscar	Row timestamp	System	1620991785.000321 Sec	0 ms
System.scan	Row timestamp	System	1620991785.000321 Sec	0 ms
System.load	system load average	System	0.35	1.0 s
System.rps	system rps load	System	0.71867 %	1.0 s
System.popu	process cpu load	System	4.5 %	1.0 s
System.pmem	process memory	System	195.87104 bytes	1.0 s
System.scatime	scans time duration	System	0.000310 Sec	0 ms
System.locktime	scan lock duration	System	0.00014 Sec	0 ms
System.scanload	scan load	System	0.69693 %	0 ms
System.scanoff	scan off	System	0 Sec	0 ms
System.scanrep	scan stepping	System	0.99992 Sec	0 ms
System.cputemp	cpu temperature	System	41 Deg	7.0 s
System.bdfhtemp	comptafish temperature	System	42 Deg	7.0 s
Inertial.VarStatus	Estado de las variables de la IMU-GPS	Inertial	0 NOARG	0 ms
Inertial.Euler.Yaw	Angulo de Euler YAW	Inertial	-111.30800 deg	0 ms
Inertial.Euler.Pitch	Angulo de Euler PITCH	Inertial	-0.601605 deg	0 ms
Inertial.Euler.Roll	Angulo de Euler ROLL	Inertial	1.088621 deg	0 ms
Inertial.Acc.Z	Aceleración en el eje longitudinal	Inertial	-0.076 m/s2	0 ms
Inertial.Acc.Y	Aceleración en el eje transversal	Inertial	-0.168 m/s2	0 ms
Inertial.Acc.Z	Aceleración en el eje Z	Inertial	-9.586 m/s2	0 ms
Inertial.Gps.lat	Posición latitud de la batea	Inertial	42.292717 deg	0 ms
Inertial.Gps.lon	Posición longitud de la batea	Inertial	-6.640289 deg	0 ms
Air.VarStatus	Estado de las variables del sensor de densidad de aire	Air	0 NOARG	0 ms
Air.Temperature	Temperatura del Aire	Air	13.1 C	0 ms
Air.Humidity	Humedad del Aire	Air	62 %	0 ms
Air.BarPressure	Presión barométrica	Air	1020.0 hPa	0 ms
Air.Density	Densidad del Aire	Air	1.229234 kg/m3	0 ms
Air.WindDir	Dirección del viento :	Air	356 Deg	0 ms

Figure 27. Capture screen of some of the variables that are measured and controlled in remote

The user-friendly data panel allows the user to plot, extract, visualize and correlate live and historical data, offering a wide spectrum of possibilities. The possibility of plotting in the same figure two different variables allows easily to identify those that have a significant correlation. Some of them are shown in the figures below.



Figure 28. Plot of the inertial system, including the 3D view of the live position of Pilot 1

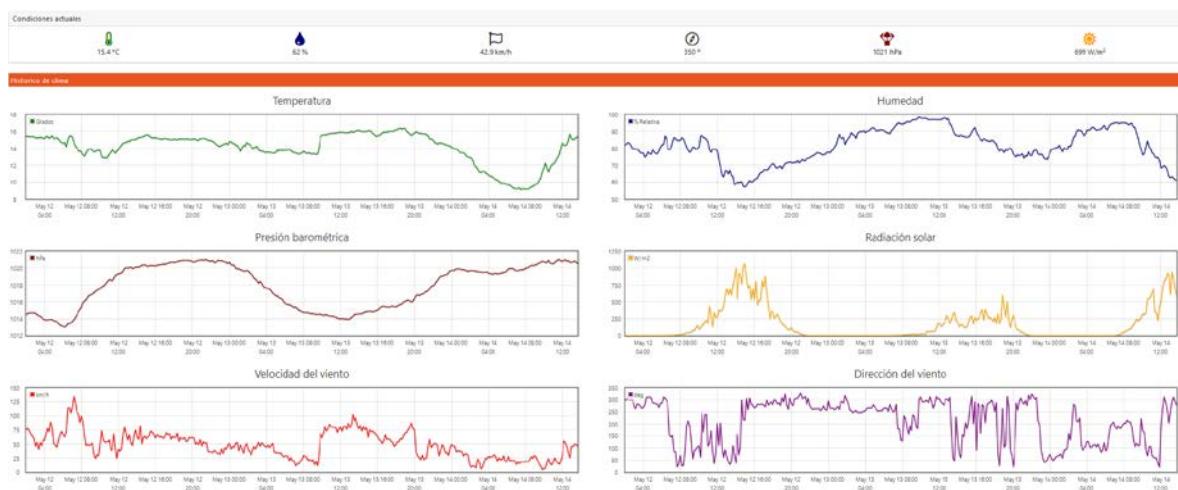


Figure 29. Plot of the weather parameters measured in Pilot 1 in the period May 12th to May 15th

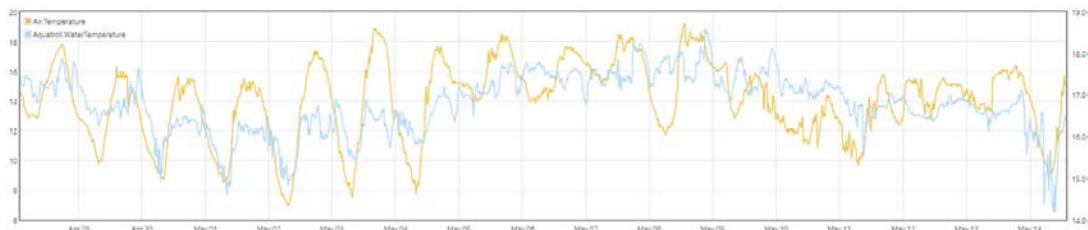


Figure 30. Plot of the air (yellow) and water temperature (blue) in the period April 28th to May 14th

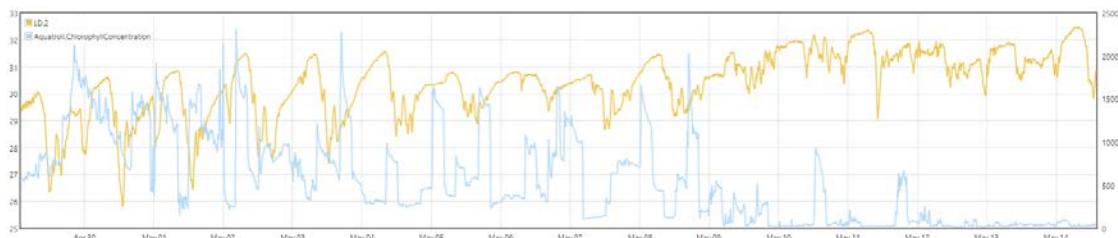


Figure 31. Plot of the submerged load of a mussel rope (yellow) and the chlorophyll concentration (blue) in the period April 29th to May 14th

3.3. User-friendly data panel (Pilot 5, Vasc Country, Spain)

Pilot 5 is a first test of floating solar PV system without plastic, which manufacturing system has been patented by RDC and Tecnalia (50%-50%). As the first TRL7 test, it is convenient to control remotely several parameters, as the solar radiation and power of the battery. Tecnalia has funded and supported to develop this monitoring system, which access through the website is available through the portal VICTRON (the link is not provided for confidentiality reasons). Through it, the system provides detailed figures of the battery state of charge, its voltage and current, its temperature, the solar charger PV yield of each panel and the total system PV yield. The panel was activated on April 27th, and the detailed plots are not shown for confidentiality reasons.

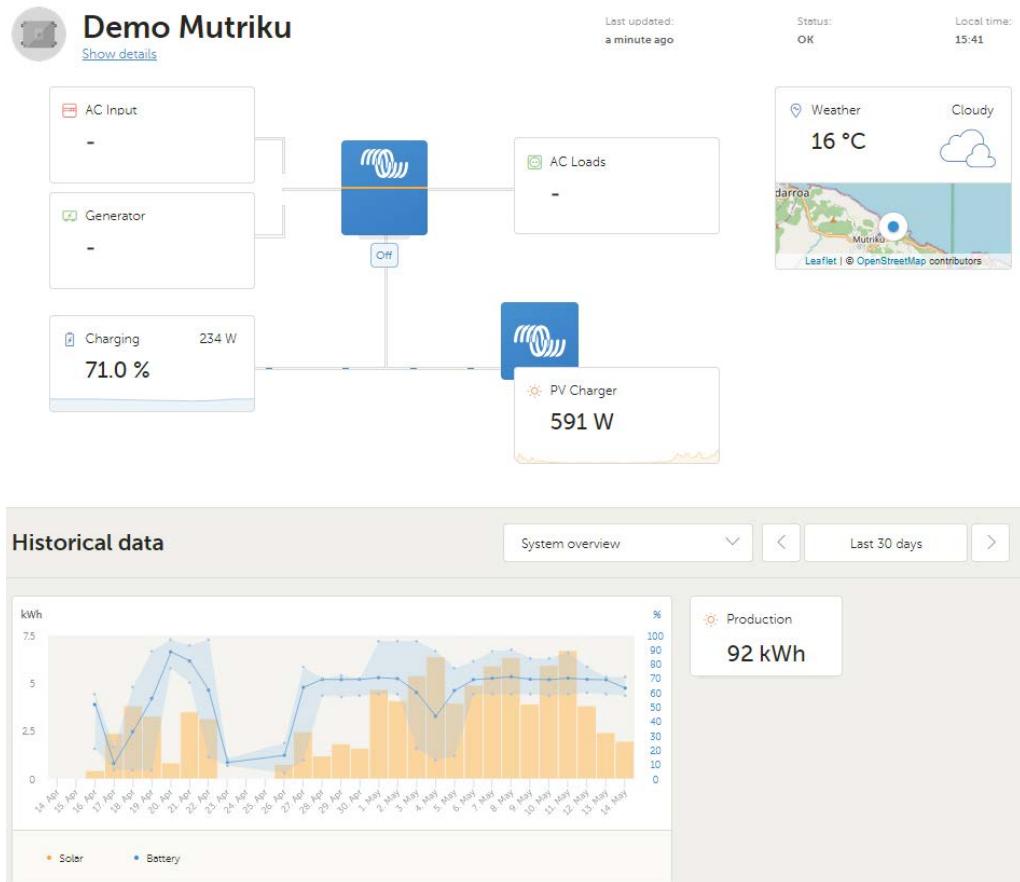


Figure 32. Control panel of the system installed in Pilot 5

END OF THE ENGLISH VERSION

Resumen ejecutivo

Este entregable público muestra el panel de usuario que se está desarrollando en el proyecto OpenMode. El objetivo de esta herramienta es proporcionar un sistema sencillo para que los usuarios potenciales, universidades y beneficiarios tengan acceso a los datos que proporcionan los sensores que se han instalado en los pilotos del proyecto. El documento se ha actualizado en el mes 18 y su versión final se entregará en el mes 24, cuando estén instalados todos los sistemas de medición en remoto y todos los sistemas de visión.

El documento se divide en los siguientes sistemas de visualización de datos:

1. Visor de cámara: El Proyecto ha instalado ya tres de las tres cámaras comprometidas en el Grant Agreement, siendo:
 - a. Valencia: Primera cámara (360º), instalada en una batea en el Puerto de la ciudad de los socios del proyecto para tener un mejor control del primer sistema desarrollado.
 - b. Piloto 1 (Galicia, España): Integrada en el mayor de los pilotos monitorizado en el proyecto. La cámara se usa tanto por el bateero que está usando la estructura como para implementar los WP3 y WP6 del proyecto.
 - c. Piloto 5 (País Vasco, España): Como este piloto TRL7 es el primer sistema de UHPC flotante instalado por la empresa, era muy conveniente instalar una cámara para estudiar su rendimiento y detectar posibles problemas.
2. Visores de sensores integrado, habiendo tres en el proyecto:
 - a. Primera versión del visor integrado: Se aporta una primera versión simplificada del visor que se ha desarrollado para una granja flotante en Valencia para comprobar el rendimiento de los sensores y la cámara en condiciones operacionales. El visor está activado y en funcionamiento.
 - b. Sistema integrado principal de visión remota: Instalado en el Piloto 1 (Galicia, España), permite el control remoto y en vivo de más de 30 parámetros, siendo posible, por ejemplo, correlacionarlos o descargar datos históricos. Los datos proporcionados por los sensores de corrosión (instalados por la Universidad Politécnica de Valencia) serán centralizados también en este sistema de visualización.
 - c. Visor integrado para el sistema de flotación (Piloto 5), que proporciona de manera remota parámetros básicos que se desean medir, como la radiación solar, el nivel de carga de la batería o la temperatura.

Tabla de contenidos

English version

1.	Introduction	7
2.	360° camera viewer.....	8
3.	User friendly data-panel.....	15

Versión Española

4.	Introducción	28
5.	Visor de la cámara de 360°.....	29
6.	Visor integrado de sensores.....	38

Lista de figuras

<i>Figura 33. Diagrama de GANTT de las Cuatro tareas del WP3 del proyecto OpenMode.....</i>	28
<i>Figura 34. Página de acceso del visor web de la cámara</i>	29
<i>Figura 35. Visualización en directo de la cámara a través del visor web (resolución reducida con 4 vistas) ...</i>	30
<i>Figura 36. Visualización en directo de la cámara a través del visor web (perspectiva ojo de pez).....</i>	30
<i>Figura 37. Visualización en directo de la cámara a través del visor web (perspectiva panorámica)</i>	31
<i>Figura 38. Visualización en directo de la cámara a través del visor web (vista panorámica magnificada)</i>	31
<i>Figura 39. Vista de la App para acceder a las imágenes en directo de la cámara</i>	32
<i>Figura 40. Visualizaciones diferentes disponibles en la App Safire Connect.....</i>	33
<i>Figura 41. Panel de configuración en el programa SMART PSS.....</i>	33
<i>Figura 42. Visualización en directo de la cámara web (modo ojo de pez).....</i>	34
<i>Figura 43. Visualización en directo de la cámara web (modo panorámico).....</i>	34
<i>Figura 44. Visualización en directo de la cámara web (modo combinado, con cuatro vistas).....</i>	35
<i>Figura 45. Visualización en directo de la cámara web (modo combinado, con dos vistas).....</i>	35
<i>Figura 46. Vista de la App y las imágenes en vivo de la cámara</i>	36
<i>Figura 47. Portal de entrada a la cámara instalada en el Piloto 5</i>	36
<i>Figura 48. Streaming de la cámara mediante el sistema de visión</i>	37
<i>Figura 49. Captura de pantalla de la imagen de la cámara diferentes jornadas, incluyendo la visión nocturna</i>	37
<i>Figura 50. Pantalla de acceso de la primera versión del visor de sensores desarrollada</i>	38
<i>Figura 51. Representación principal de la primera versión del visor</i>	39
<i>Figura 52. Detalle de los gráficos de inclinación en X e Y de la batea. Últimas 24 h.....</i>	39
<i>Figura 53. Área del piloto de 12 x 48 m que se mostrará en el esquema con los sensores</i>	40
<i>Figura 54. Esquema de los sensores que hay en el módulo. El significado de los colores se muestra en la tabla 2.....</i>	41
<i>Figura 55. Esquema de las conexiones instaladas en el piloto 1</i>	41
<i>Figura 56. portal principal del Sistema de visualización de datos integrado</i>	43
<i>Figura 57. Opciones para la visualización en directo y descarga de datos del sistema.....</i>	43
<i>Figura 58. Captura de pantalla de los datos semanales de diferentes variables (ángulo de giro lateral o guiñada, posición GPS, y peso sumergido de dos cuerdas de mejillones, la LD2 y la LD3)</i>	43
<i>Figura 59. Captura de pantalla de algunas de las variables que se están midiendo y controlando en remoto</i>	44
<i>Figura 60. Representación del Sistema inercial, incluyendo la vista 3D de la posición del piloto 1 en vivo</i>	44
<i>Figura 61. Representación de los parámetros meteorológicos medidos en el Piloto 1 en el periodo entre el 12 y el 15 de mayo</i>	45
<i>Figura 62. Representación de la temperatura del aire (amarillo) y la temperatura del agua (azul), en el periodo entre el 28 de abril y el 14 de mayo.....</i>	45
<i>Figura 63. Representación de la carga sumergida de una cuerda de mejillón (amarillo) y la concentración de clorofila en el agua (azul) en el periodo entre el 28 de abril y el 14 de mayo</i>	45
<i>Figura 64. Panel de control del Sistema instalado en el piloto 5</i>	46

Lista de tablas

Tabla 3. Lista de acrónimos, abreviaturas y definiciones	27
Tabla 4. Tipología y número de sensores que se mostrarán en el Panel de visualización de sensores	42

Lista de acrónimos, abreviaturas y definiciones

Tabla 3. Lista de acrónimos, abreviaturas y definiciones

Abreviaturas	Significado
BV	Valor de referencia
BG	Blue Growth
DXX	Entregable número XX
EMFF	Fondo Europeo Marítimo y de Pesca
EU	Unión Europea
EASME	Agencia ejecutiva para las pequeñas y medianas empresas
H2020	Horizon 2020
MS	Hito
MXX	Mes XX
PREFFOR	Prefabricados Formex SL
®	Registrado
RDC	Research & Development Concretes SL
R&D	Investigación y Desarrollo
SME	Pequeña y mediana empresa
UHPFRC	Ultra High-Performance Fiber-Reinforced Concrete
UPV	Universitat Politècnica de Valencia
WP	Paquete de trabajo

4. Introducción

4.1. Alcance de este documento

Este entregable es el segundo del WP3, monitorización remota. El documento muestra los visores que se han desarrollado en el proyecto OpenMode para observar los datos registrados por los diferentes sensores de los módulos flotantes. El entregable se actualizará en los meses 18 y 24, cuando los sensores del piloto más grande del proyecto (12 x 48 m) sean instalados y activados. Los resultados que se muestran aquí se han obtenido en la Tarea 3.4, que se basa en los estudios y búsqueda de proveedores que se han realizado en los trabajos de las tareas 3.2 y 3.3 del proyecto.

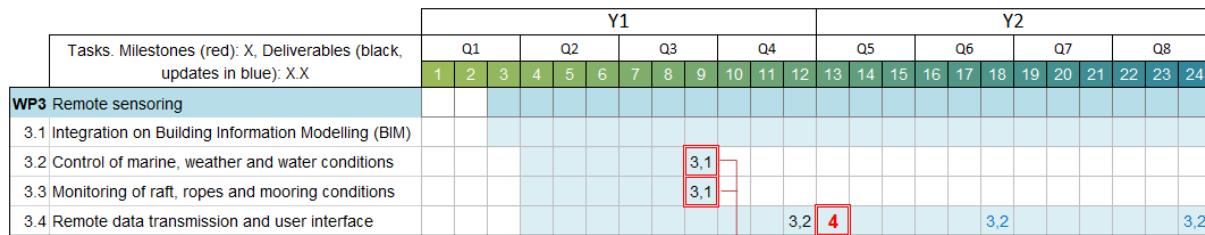


Figura 33. Diagrama de GANTT de las Cuatro tareas del WP3 del proyecto OpenMode

El entregable muestra el software disponible actualmente en los siguientes aspectos:

1. Sistemas de visión de cámaras (tanto para PC como para la aplicación móvil)
2. Visor integrado de los sensores:
 - a. Primera versión (simplificada) del visor integrado
 - b. Paneles remotos de visualización de datos (primer sistema instalado en Valencia, sistema principal en el piloto 1, y sistema instalado en el piloto 5).

Para más información acerca de los sensores descritos en este documento, véase el entregable 3.1 (confidencial), donde se describen en detalle.

4.2. Audiencia

El público objetivo al que va dirigido este entregable es:

- Los potenciales usuarios de las plataformas, que pueden tener acceso a través de estas herramientas a los datos de los pilotos que se encuentran en servicio. Esto les facilita la comprensión de las potenciales ventajas del sistema flotante. Las personas interesadas pueden acceder a los datos del panel del piloto 1 solicitando de manera gratuita el usuario y clave del sistema a RDC.
- Los usuarios de los pilotos instalados en el proyecto OpenMode, pues la información que los visores proporcionan puede ser de utilidad para mejorar el cultivo o demostrar la utilidad de los pilotos.
- Los miembros de RDC y PREFFOR que están involucrados en el proyecto OpenMode, pues los datos obtenidos son necesarios para la implementación de algunas de las tareas de los WP5 y

WP6. Además, la información es útil para todos los empleados de la empresa para entender mejor la estrategia y el potencial de la compañía.

- La Comisión Europea, como empresa financiadora de este proyecto.

5. Visor de la cámara de 360º

5.1. Primera cámara (Valencia, España)

El link para acceder al visor de la cámara web es:

<http://batea.dyndns.org:2080/>

En este visor, el cliente debe introducir el usuario y la contraseña. La página de entrada se puede visualizar en más de 20 idiomas diferentes.

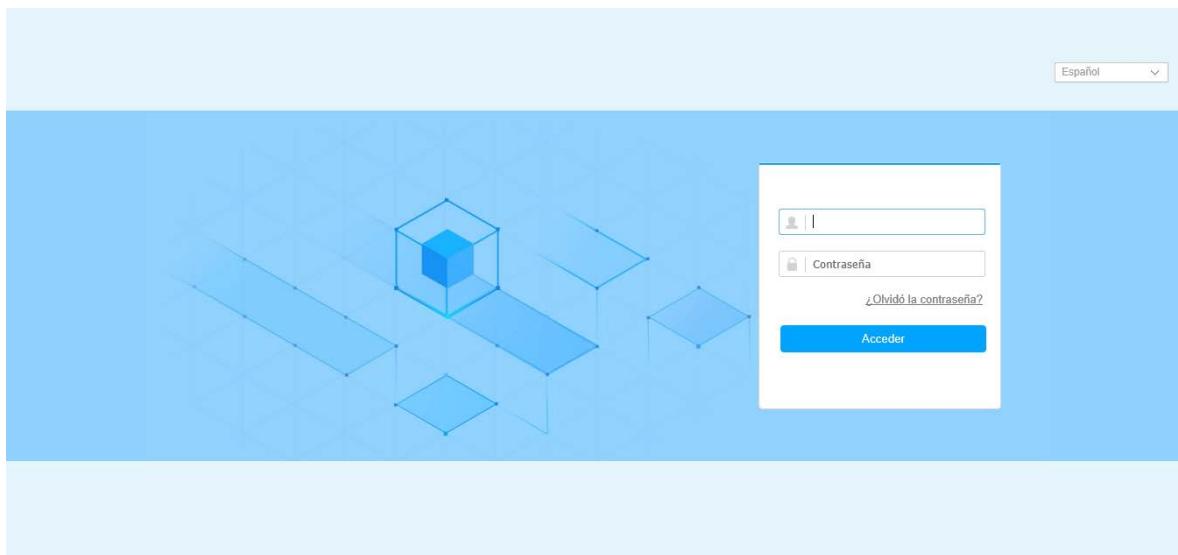


Figura 34. Página de acceso del visor web de la cámara

La introducción de la contraseña correcta da acceso a las imágenes de la cámara. La vista de 360º puede representarse en diferentes perspectivas dependiendo del modo de visualización seleccionado en la parte izquierda de la pantalla (solo es posible cambiarlo si el usuario que lo maneja es el administrador). Las figuras 35 a 37 muestran el modo de visualización con cuatro vistas diferentes, con ojo de pez o con vista panorámica. La figura 38 muestra la imagen de la última, ampliada.

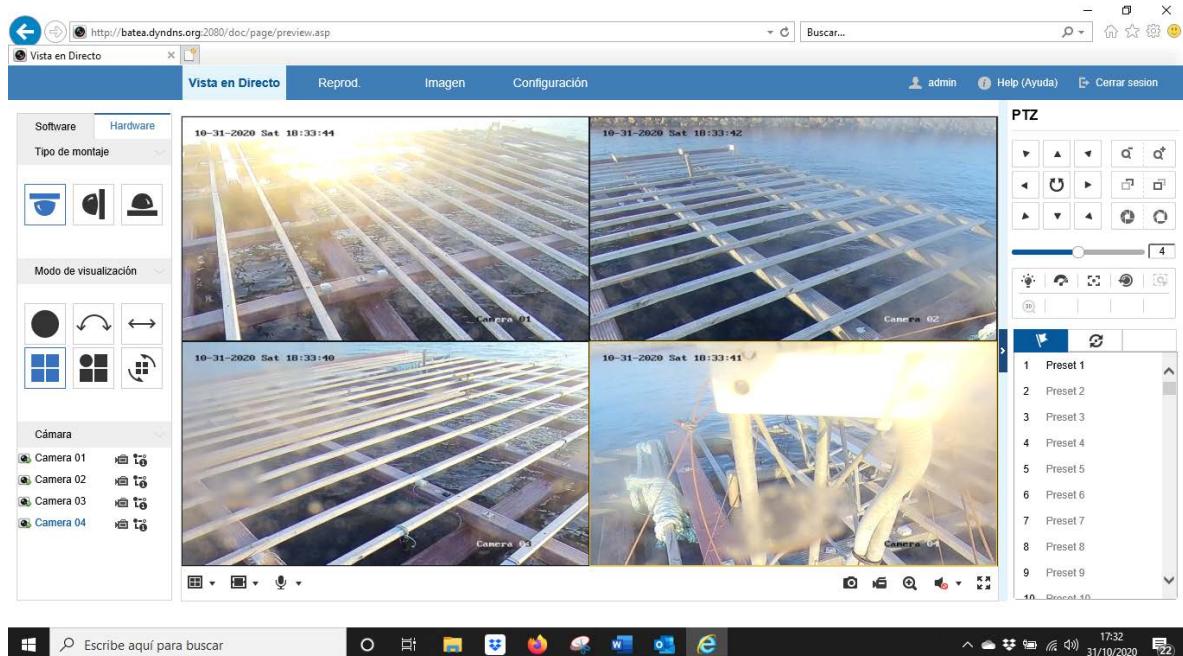


Figura 35. Visualización en directo de la cámara a través del visor web (resolución reducida con 4 vistas)

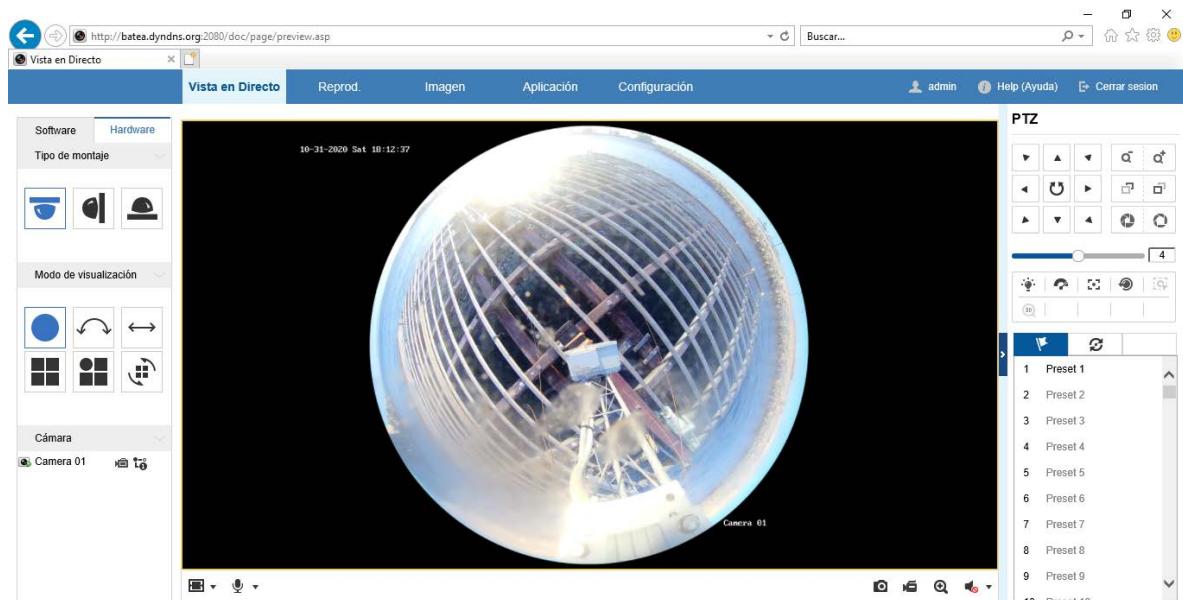


Figura 36. Visualización en directo de la cámara a través del visor web (perspectiva de ojo de pez)

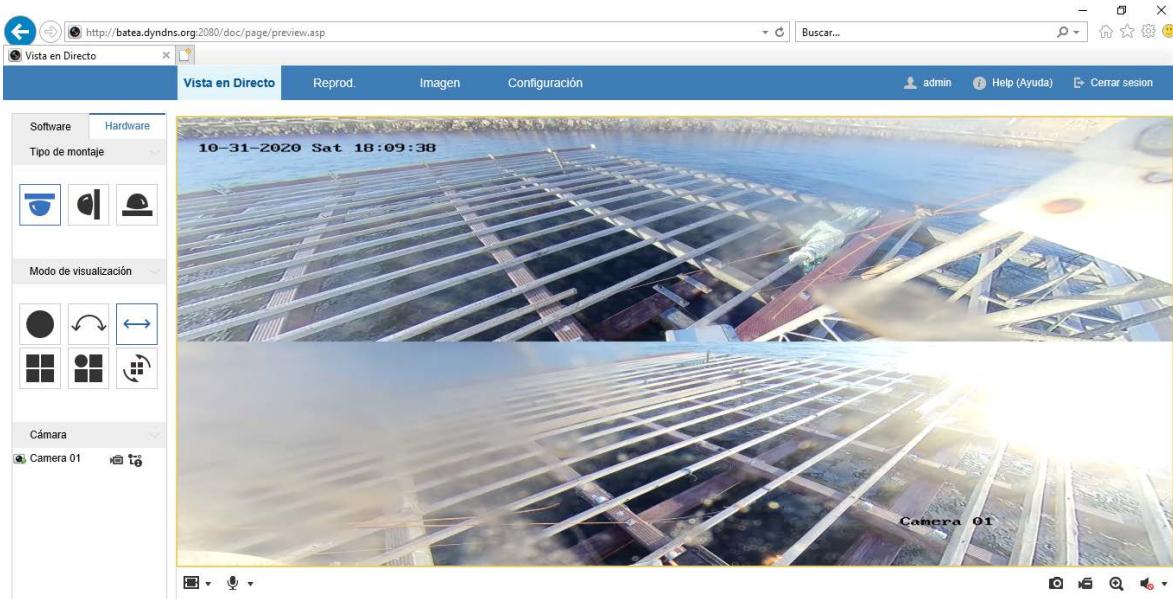


Figura 37. Visualización en directo de la cámara a través del visor web (perspectiva panorámica)



Figura 38. Visualización en directo de la cámara a través del visor web (vista panorámica magnificada)

Finalmente, la cámara tiene diferentes opciones que pueden ser utilizadas y configuradas por el administrador, como el “mapa de calor” que indica en qué regiones hay frecuentemente más movimiento, o el modo de noche que mejora la visualización con oscuridad.

5.2. App para el teléfono móvil

La App utilizada se denomina SAFIRE Connect, y puede descargarse gratuitamente para Android o IOS (ver figura 39, izquierda). Los links para descargar la App son:

- Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.safirecctv.connect>
- IOS: <https://apps.apple.com/app/safire-connect/id1362543130>

Una vez ha sido descargada, el propietario de la cámara debe introducir los parámetros de configuración (dirección IP, usuario y contraseña), y tendrá así acceso a la visualización de la cámara. Los parámetros de configuración, como ángulo, resolución, fotogramas por segundo, solo se pueden modificar desde el programa SAFIRE Control Center.

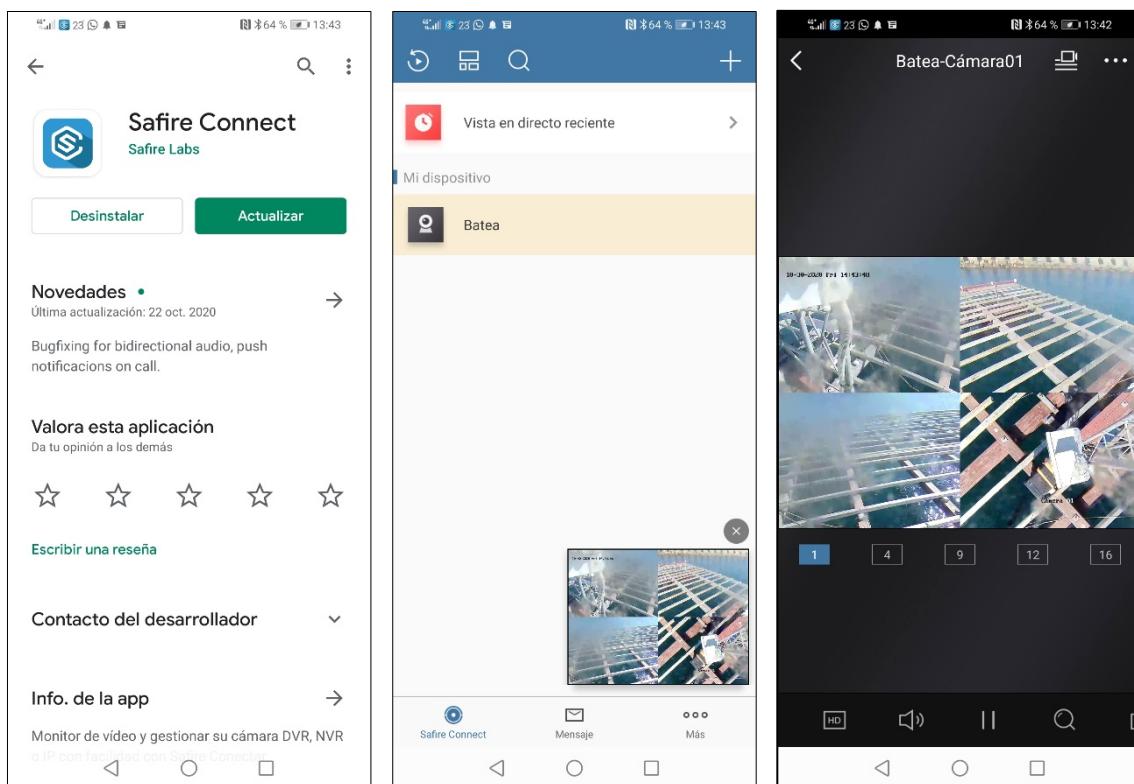


Figura 39. Vista de la App para acceder a las imágenes en directo de la cámara

La App tiene diferentes opciones para modificar las vistas, como se muestra en la figura 40. La imagen resultante siempre es una modificación digital de la imagen provista por la cámara. Esta solo puede modificarse a través del programa SAFIRE Control Center.

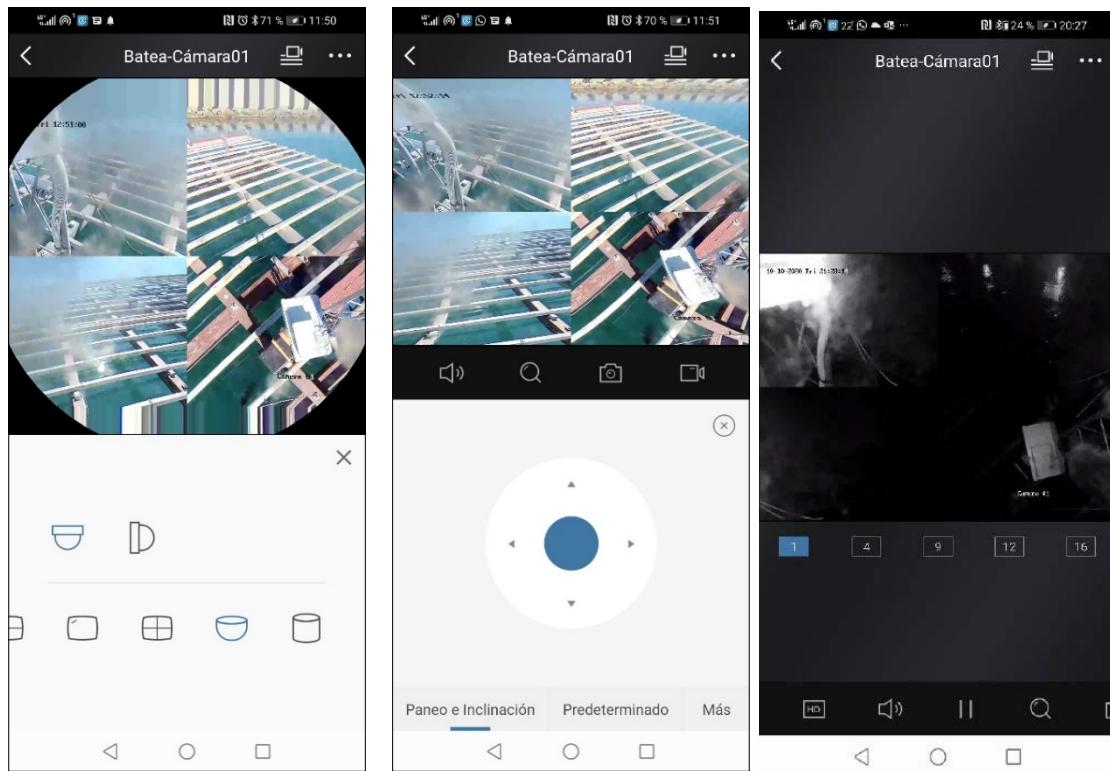


Figura 40. Visualizaciones diferentes disponibles en la App Safire Connect

5.3. Segunda cámara (piloto 1, módulos conectables, Galicia, España)

5.3.1. Visor mediante el PC

Se requiere descargar el programa SMART PSS para PC, disponible por el fabricante de la cámara utilizada (Dahua): <https://dahuawiki.com/SmartPSS>

Una vez instalado, el cliente debe acceder a ‘Configuration → Devices’ para configurar la cámara introduciendo el IP domain, clave o código QR. Una vez se introduce esto con éxito, la cámara es reconocida y el cliente puede acceder a la visualización online a través de ‘Operation → Live view’.

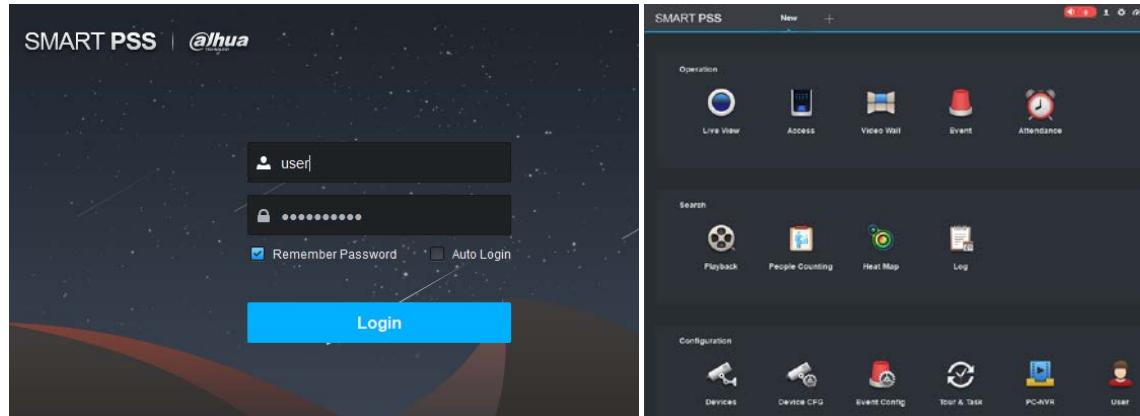


Figura 41. Panel de configuración en el programa SMART PSS

El programa permite que la vista 360º de la cámara se muestra de diferente manera dependiendo del modo de visualización seleccionado, al que se accede con el botón derecho. Las figuras 42 a 45 muestran diferentes modos de visualización (ojo de pez, panorámico, combinado...). Todas las opciones permiten aumentar el zoom para mostrar el detalle en un área localizada.

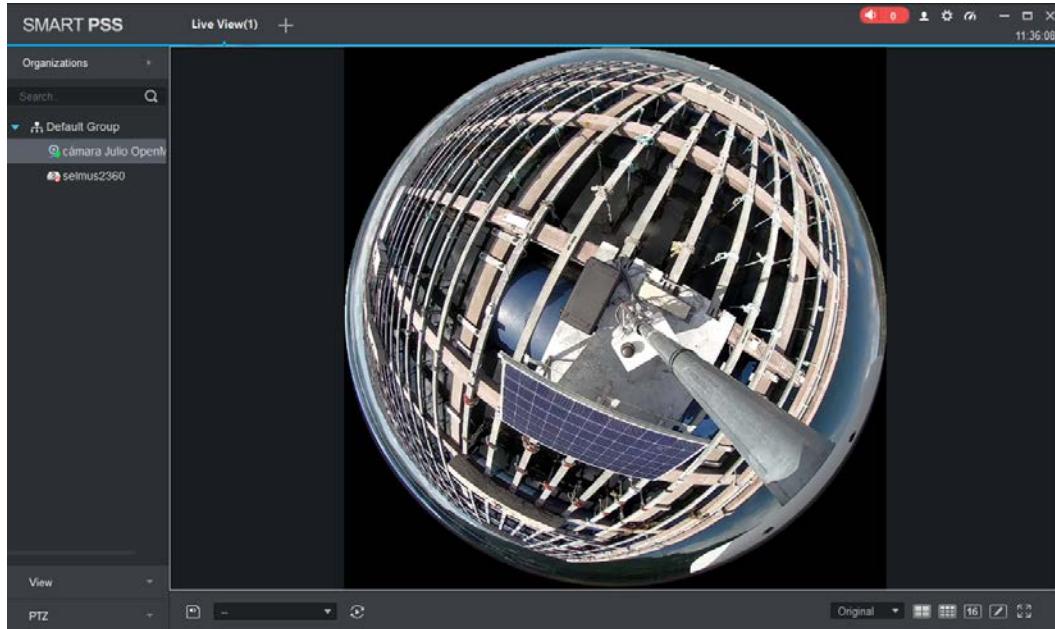


Figura 42. Visualización en directo de la cámara web (modo ojo de pez)

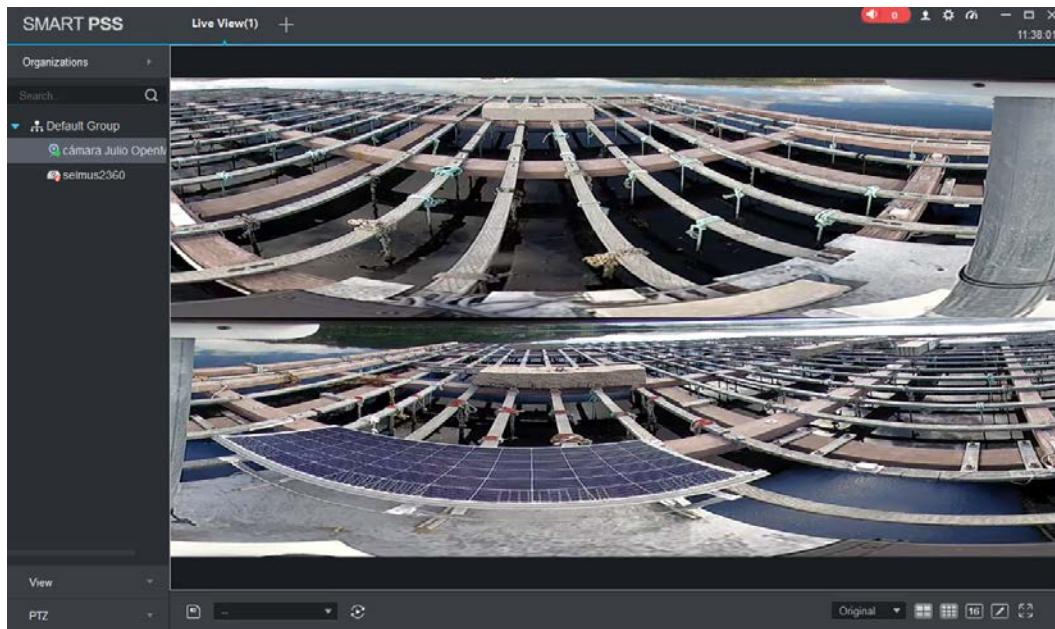


Figura 43. Visualización en directo de la cámara web (modo panorámico)



Figura 44. Visualización en directo de la cámara web (modo combinado, con cuatro vistas)

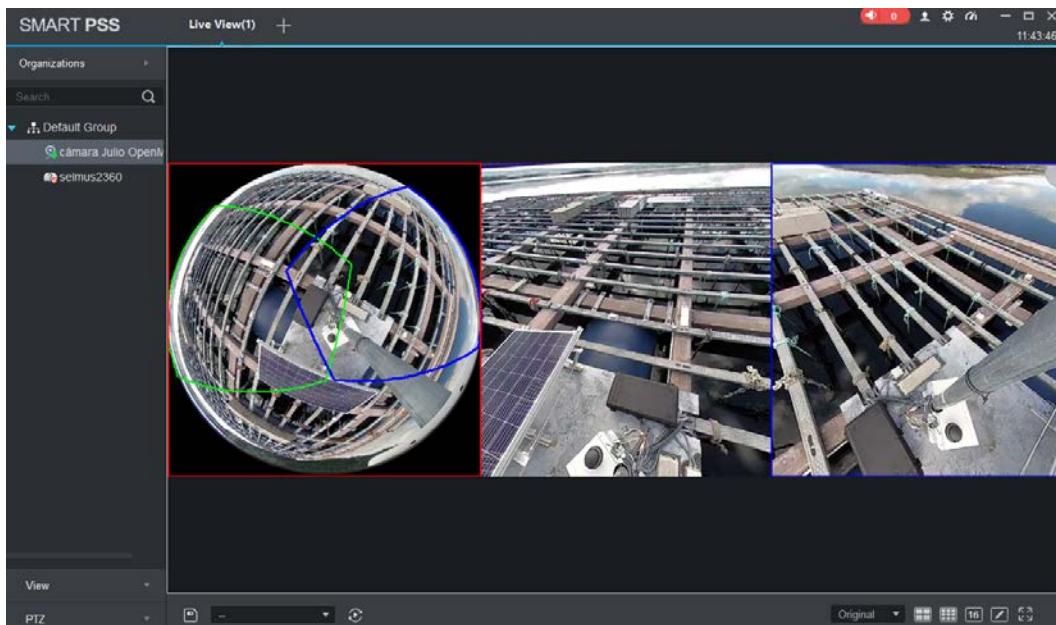


Figura 45. Visualización en directo de la cámara web (modo combinado, con dos vistas)

5.3.2. App para acceso mediante teléfono móvil

La App que se debe utilizar se llama DMSS, y se puede descargar gratuitamente para Android o IOS (ver figura 46, izquierda). Los links para descargársela son:

- Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mm.android.DMSS&hl=es_419&gl=US
- IOS: <https://apps.apple.com/es/app/dmss/id1493268178>

Una vez descargada, el usuario debe introducir los parámetros de configuración de la cámara (dirección IP, usuario y clave) para tener acceso a las imágenes. Los ajustes de la configuración (ángulo, resolución, imágenes por segundo...) pueden configurarse en el programa Smart PSS. La App tiene diferentes modos de visualización, como se muestra en la figura 46. La imagen resultante es siempre una modificación digital de las que produce la cámara, que son en modo ojo de pez.

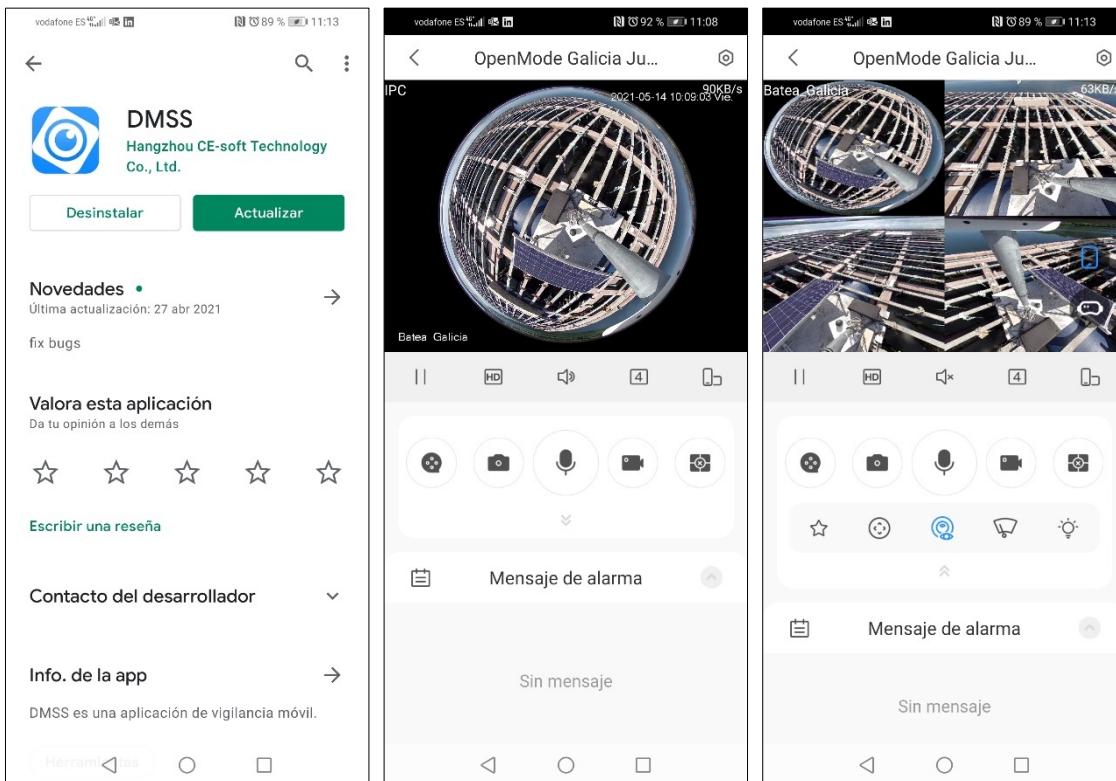


Figura 46. Vista de la App y las imágenes en vivo de la cámara

5.4. Tercera cámara (Piloto 5, módulos Flotantes PV, País Vasco, España)

5.4.1. Visor mediante el PC

El acceso a la cámara se puede hacer mediante el siguiente link:

<https://3323-camaraip.ics-vpn.de/>

Donde se debe introducir el usuario y el password.



Figura 47. Portal de entrada a la cámara instalada en el Piloto 5

Una vez se introducen con éxito las claves de acceso, el sistema proporciona una imagen en directo de la cámara. Como en este caso la cámara no es 360º, no hay opciones de visualización. La cámara transmite el sonido y dispone de visualización nocturna. En las figuras 48 y 49 se muestran algunas capturas de pantalla del streaming que muestra la cámara.



Figura 48. Streaming de la cámara mediante el sistema de visión

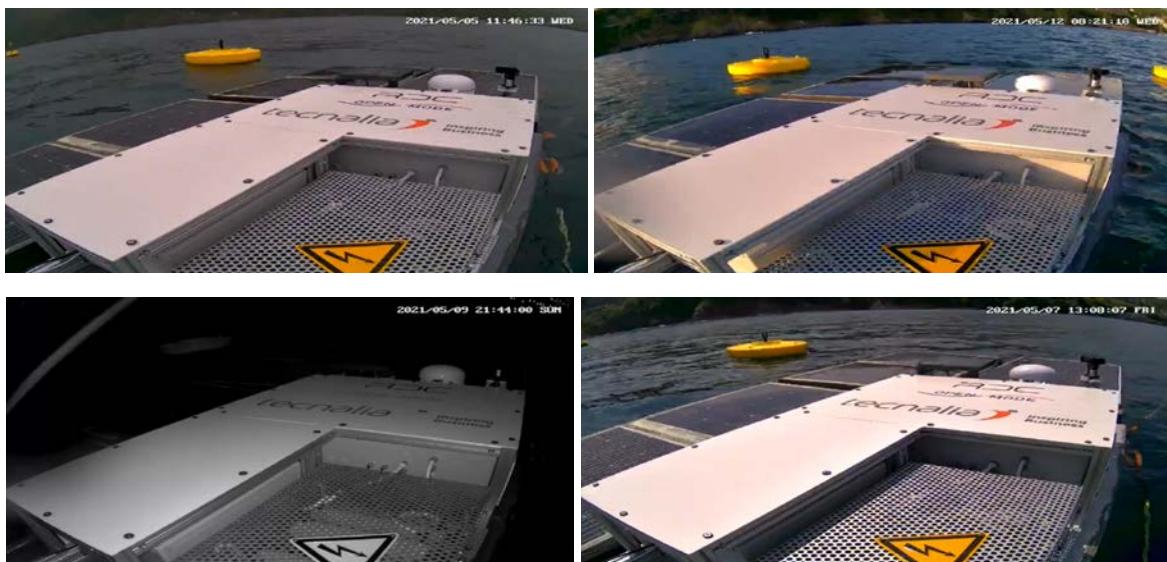


Figura 49. Captura de pantalla de la imagen de la cámara diferentes jornadas, incluyendo la visión nocturna

6. Visor integrado de sensores

6.1. Primer visor desarrollado (testeo del sistema en batea en Valencia)

Este visor es la primera versión desarrollada para los sensores que se han instalado en una plataforma flotante en Valencia. Esta no es un piloto del proyecto OpenMode, pero se está utilizando para verificar que los sensores más críticos del proyecto funcionan adecuadamente y para representar sus valores en esta primera versión simplificada de visor. El link para acceder al mismo es:

<http://150.241.41.122/#/login>

La pantalla inicial de acceso se muestra en la figura 50.

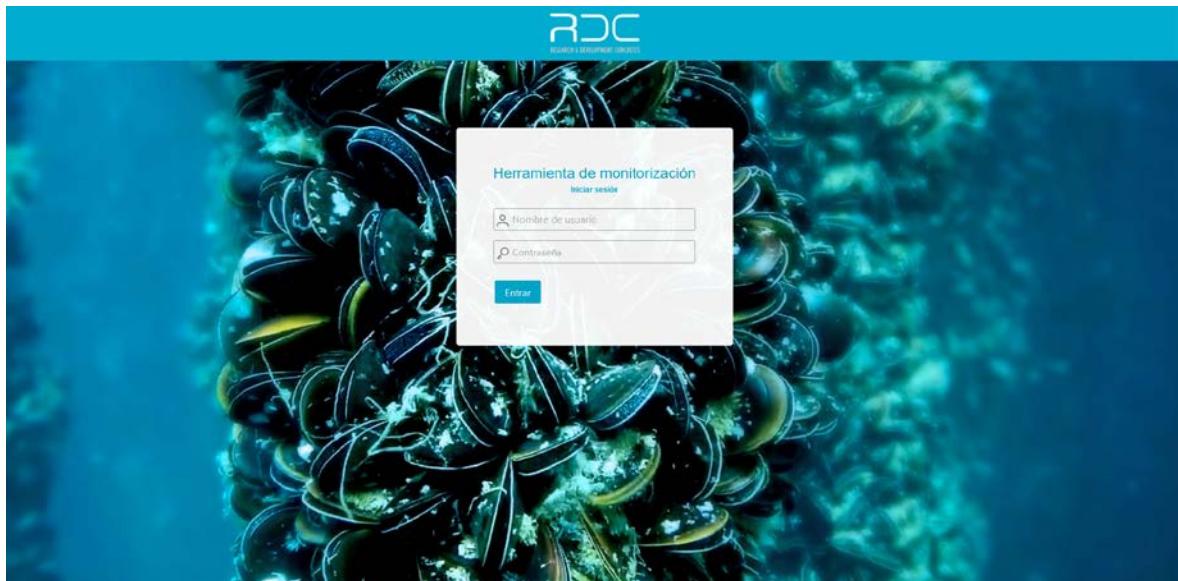


Figura 50. Pantalla de acceso de la primera versión del visor de sensores desarrollada

Los datos proporcionados en esta primera versión simplificada de visor son:

1. Visión en directo de la cámara de 360º
2. Peso sumergido de una de las cuerdas con cultivo que está cultivando ostras (0.60 kg en la figura 51).
3. Voltaje de la batería en ese instante.
4. Temperatura dentro del armario de control.
5. Humedad dentro del armario de control.
6. Inclinación en los ejes X e Y de la plataforma flotante.

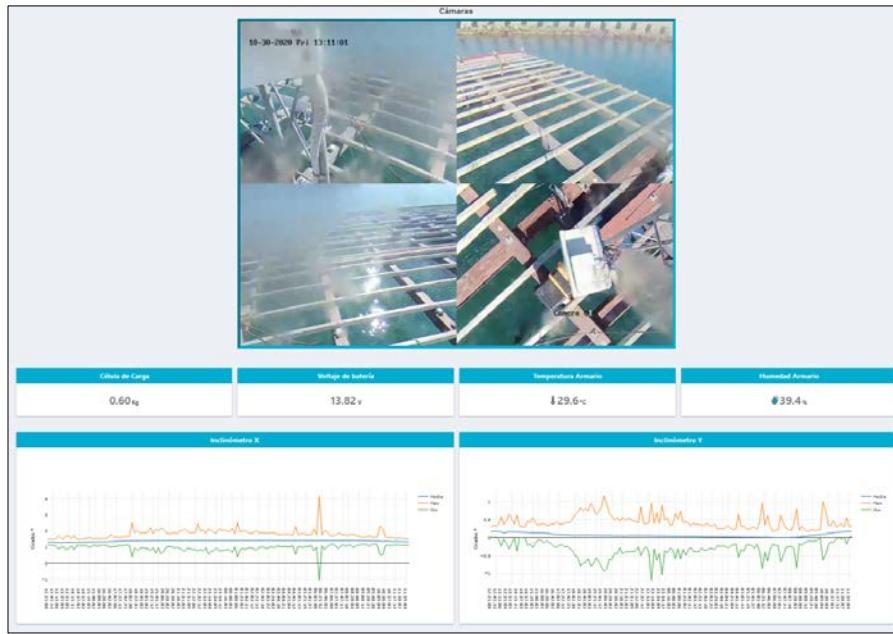


Figura 51. Representación principal de la primera versión del visor

En lo que se refiere a la representación de los inclinómetros, el gráfico proporciona el valor máximo (naranja), mínimo (verde) y medio (azul) de la inclinación en X e Y en intervalos temporales de 10 minutos. Esto permite estimar la agitación del mar, identificar Corrientes intensas o detectar fallos de flotadores o vigas.



Figura 52. Detalle de los gráficos de inclinación en X e Y de la batea. Últimas 24 h

Debe destacarse que este mismo visor se puede ver a través de la web con el móvil, si bien no se ha desarrollado una App para esta primera versión.

6.2. Panel integrado de visualización (principal, instalado en Piloto 1, Galicia, España)

Este sistema de visualización integrado es el principal desarrollado por el proyecto OpenMode para la medición de los parámetros de la batea y su entorno. Su objetivo es facilitar el trabajo del bateero

y proporcionar información para una mejor comprensión de la batea y del cultivo. La información que este proporciona se estudiará en detalle en el entregable 5.5. La plataforma integra los sensores escogidos por RDC, e integrados con el apoyo de Tecnalia, centro de innovación experto en sistemas de monitorización.

Existen dos modos de acceso al visor:

- Uno como administrador (disponible para RDC y Tecnalia, el centro que ha dado apoyo en el desarrollo técnico). El link de acceso es <http://bateagalicia.dyndns.org/ci/>
- Otro como visor (disponible para cualquier empresa o persona que tenga interés en tener acceso a los datos). El link <http://bateagalicia.dyndns.org/batea/>. El Usuario y clave de acceso se pueden solicitar online y de manera gratuita por parte de los interesados.

El Sistema de visualización fue completado en el mes 18, proporcionando datos en remoto y en directo de más de 30 variables del piloto 1 (dos módulos de 13.5 x 20 m conectados). Las variables se dividen en las siguientes categorías:

- Inercial (aceleración, ángulos, posición...)
- Estación meteorológica (temperatura, humedad, radiación solar...)
- Cargas (peso de las cuerdas de mejillón, fuerzas en la cadena de fondeo...)
- Estructura (deformación de las vigas, potencial de corrosión del acero de refuerzo, etc)
- Calidad de aguas (salinidad, densidad, concentración de clorofila, ...)

Los sensores concretos instalados se muestran en la tabla XX (el color de referencia se utiliza para poder localizarlos en la figura 54). El esquema mostrado en el panel representa la geometría de uno de los módulos del primer piloto (13.5 x 20 m), donde se localizan todos los sensores.

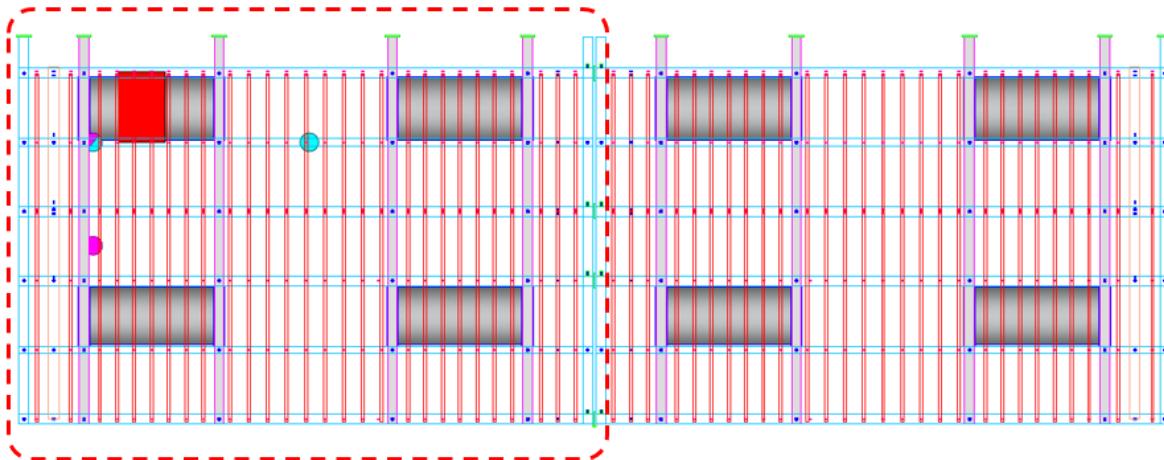


Figura 53. Área del piloto de 12 x 48 m que se mostrará en el esquema con los sensores

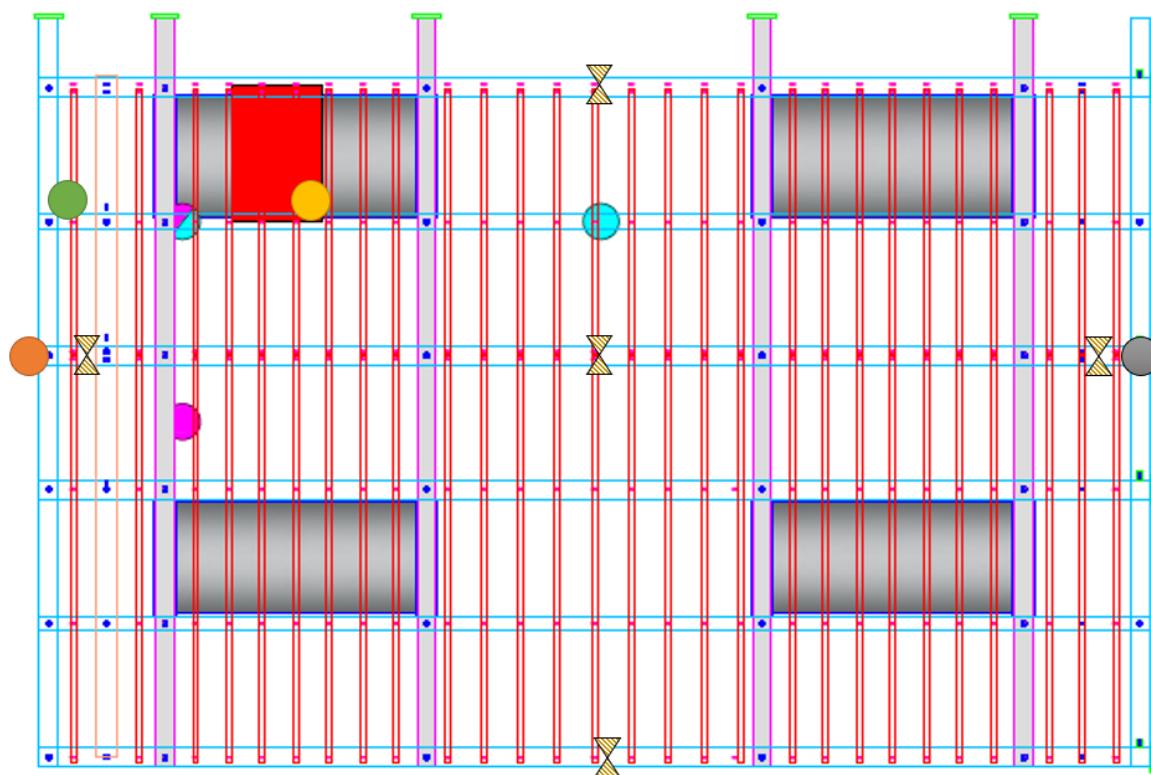


Figura 54. Esquema de los sensores en el módulo. El significado de los colores se muestra en la tabla 4

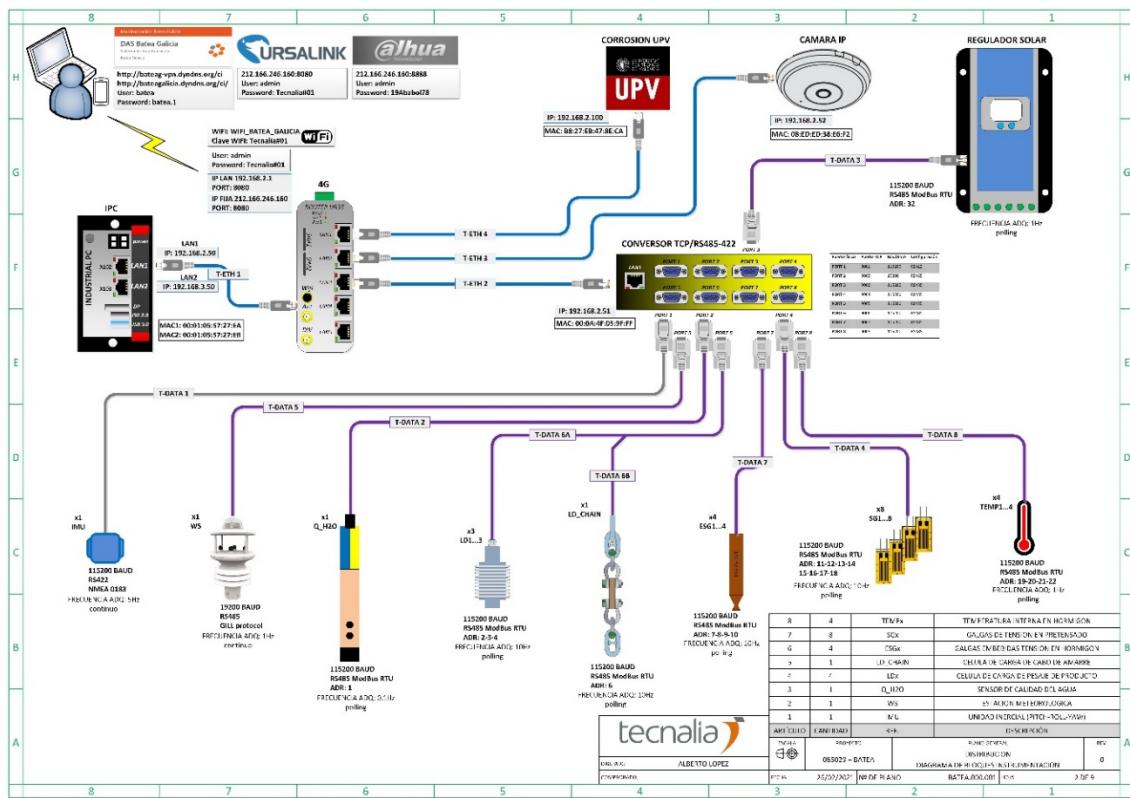


Figura 55. Esquema de las conexiones instaladas en el piloto 1

Tabla 4. Tipología y número de sensores que se mostrarán en el Panel de visualización de sensores

Sensores y sistemas	nº de sensores	Visor que los muestra	Color
Cámara de 360º	1 (piloto 1)	Panel de visualización integrado y Visor de la cámara (Web, App)	Red
Sensores de corrosión (vigas)	4 vigas y probeta de control	Panel de visualización integrado y visor de Witeklab (Web, App)	Blue
Sensores de deformación (vigas)	8 en el acero de refuerzo, 4 en el UHPC	Panel de visualización integrado	Magenta
Sensores climatológicos	5 (Intensidad lumínica, velocidad del viento, temperatura del aire, humedad, presión del aire y precipitación)	Panel de visualización integrado	Yellow
Sensores de calidad de agua	9 (Turbidez, conductividad, resistividad, salinidad, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, concentración de oxígeno, clorofila, temperatura del agua)	Panel de visualización integrado	Green
Unidades iniciales	1	Panel de visualización integrado	
Inclinómetros	2 (eje X, eje Y)	Panel de visualización integrado	
Células de carga para las cuerdas de mejillón	5 (3 células de carga de 1000 kg)	Panel de visualización integrado	Yellow
Células de carga para la cadena	1	Panel de visualización integrado	Orange
GPS	1	Panel de visualización integrado	
Brújula digital Correntímetro (intensidad y dirección)	1 1	Panel de visualización integrado Análisis de datos tras la extracción del sensor del fondo del mar	

Debe destacarse que uno de los sensores instalados, el correntímetro (puesto a disposición por la Universidad de Vigo), no está proporcionando datos en remoto, dado que tiene que instalarse en el fondo marino bajo la batea, y los datos serán extraídos tras 6 meses de obtención de datos, correlacionando los valores obtenidos con las diferentes variables medidas por el sistema de monitorización en remoto. Además, durante el mes 19 los parámetros de corrosión que se están obteniendo (potencial e intensidad de corrosión) se integrarán en este panel de visualización remoto. Esto es una mejora respecto a lo que se describió en la primera versión de este entregable, cuando se proponían dos paneles de visualización diferentes para sendos grupos de variables.

El panel principal (figura 56) proporcionará acceso a los datos de los sensores instalados (datos en directo e históricos, ver figura 57), con la posibilidad de descargar la información en diferentes formatos y de representarla gráficamente, comparando variables si se desea (figura 58). Las variables y condiciones del ordenador central, panel solar y batería estarán también disponibles (figura 59), incluyendo un sistema de alerta que avisa de cualquier evento inusual o fallo.

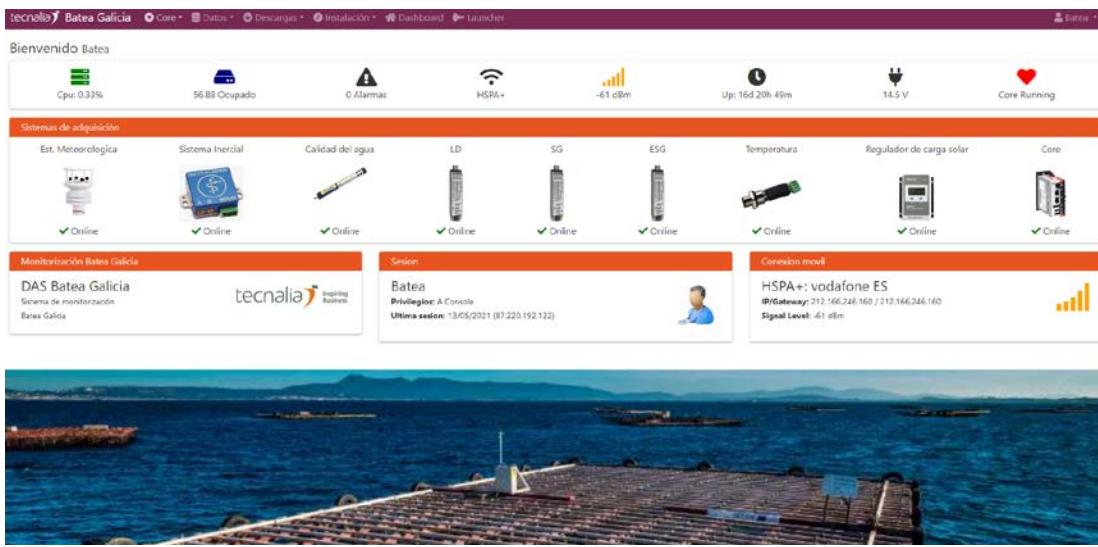


Figura 56. portal principal del Sistema de visualización de datos integrado

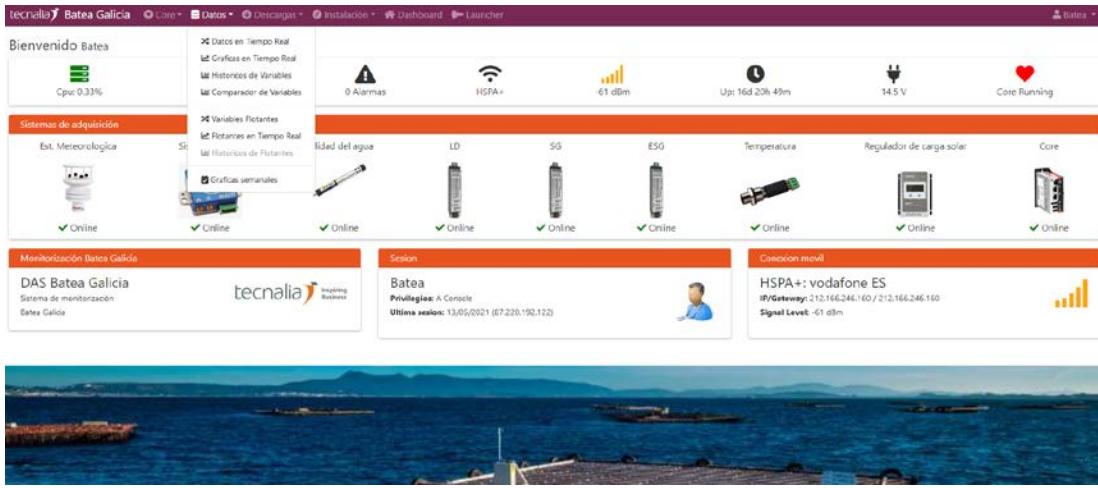


Figura 57. Opciones para la visualización en directo y descarga de datos del sistema

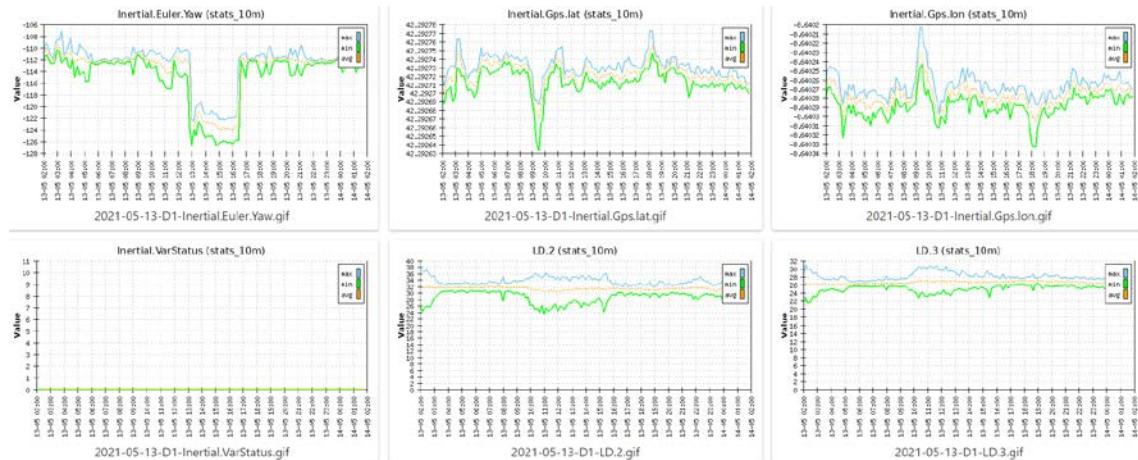


Figura 58. Captura de pantalla de los datos semanales de diferentes variables (ángulo de giro lateral o guiñada, posición GPS, y peso sumergido de dos cuerdas de mejillones, la LD2 y la LD3)

Variable	Descripción	Category	Value	Edad
tscar	Row timestamp	System	1620991785.000321 Sec	0 ms
System.timestamp	Row timestamp	System	1620991785.000321 Sec	0 ms
System.load	system load average	System	0.35	1.0 s
System.cpu	system cpu load	System	9.71867 %	1.0 s
System.cpu_percent	process cpu load	System	4.5 %	1.0 s
System.memory	process memory	System	195.87104 bytes	1.0 s
System.scanTime	scan time duration	System	0.00319 Sec	0 ms
System.lockTime	scan lock duration	System	0.000814 Sec	0 ms
System.scanLoad	scan load	System	0.369693 %	0 ms
System.scanOffset	scan offset	System	0 Sec	0 ms
System.scanStep	scan stepping	System	0.09902 Sec	0 ms
System.cpuTemp	cpu temperature	System	41 Deg	7.0 s
System.flashTemp	comparaflash temperature	System	42 Deg	7.0 s
Inertial.VarStatus	Estado de las variables de la IMU-GPS	Inertial	0 NOARG	0 ms
Inertial.Euler.Yaw	Angulo de Euler YAW	Inertial	-111.306808 deg	0 ms
Inertial.Euler.Pitch	Angulo de Euler PITCH	Inertial	-0.601605 deg	0 ms
Inertial.Euler.Roll	Angulo de Euler ROLL	Inertial	1.088621 deg	0 ms
Inertial.Acc.X	Aceleración en el eje longitudinal	Inertial	-0.076 m/s2	0 ms
Inertial.Acc.Y	Aceleración en el eje transversal	Inertial	-0.160 m/s2	0 ms
Inertial.Acc.Z	Aceleración en el eje Z	Inertial	-5.586 m/s2	0 ms
Inertial.GpsLat	Posición latitud de la bátea	Inertial	42.292717 deg	0 ms
Inertial.GpsLon	Posición longitud de la bátea	Inertial	-6.640283 deg	0 ms
Air.VarStatus	Estado de las variables del sensor de densidad de aire	Air	0 NOARG	0 ms
Air.Temperature	Temperatura del Aire	Air	15.1 C	0 ms
Air.Humidity	Humedad del Aire	Air	62 %	0 ms
Air.BarPressure	Presión barométrica	Air	1020.6 hPa	0 ms
Air.Density	Densidad del Aire	Air	1.229234 kg/m3	0 ms
Air.WindDir	Dirección del viento	Air	356 Deg	0 ms

Figura 59. Captura de pantalla de algunas de las variables que se están midiendo y controlando en remoto

El Sistema de visualización en remoto permite representar, extraer, visualizar y correlacionar en directo un amplio abanico de datos, lo que ofrece muchas posibilidades. La capacidad de representar simultáneamente dos variables permite reconocer fácilmente si están correlacionadas. Algunas de ellas se muestran en las figuras inferiores.



Figura 60. Representación del Sistema inercial, incluyendo la vista 3D de la posición del piloto 1 en vivo

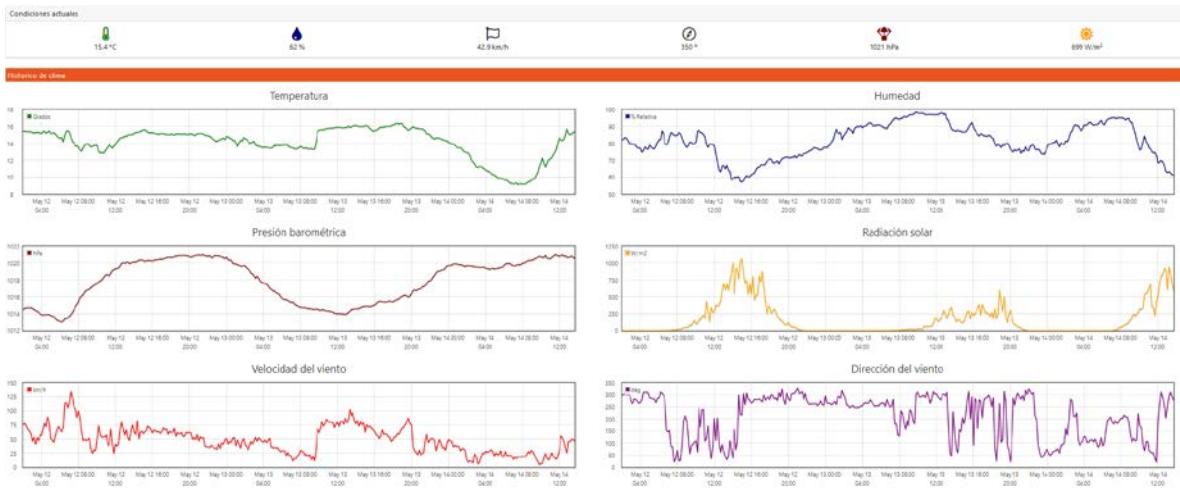


Figura 61. Representación de los parámetros meteorológicos medidas en el Piloto 1 en el periodo entre el 12 y el 15 de mayo

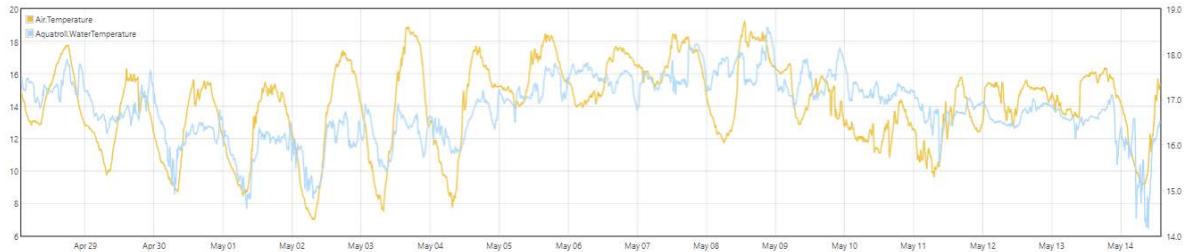


Figura 62. Representación de la temperatura del aire (amarillo) y la temperatura del agua (azul), en el periodo entre el 28 de abril y el 14 de mayo

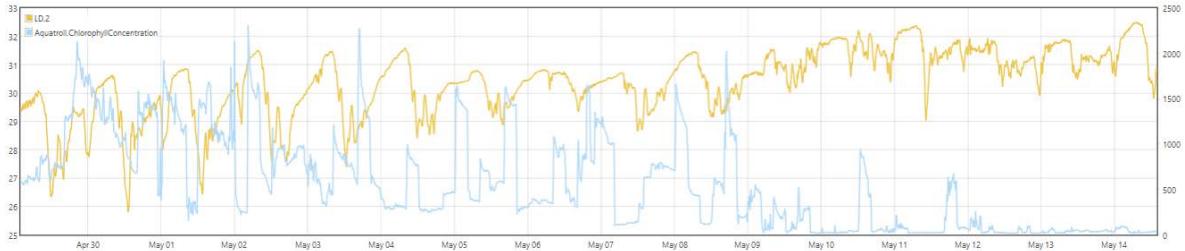


Figura 63. Representación de la carga sumergida de una cuerda de mejillón (amarillo) y la concentración de clorofila en el agua (azul) en el periodo entre el 28 de abril y el 14 de mayo

6.3. Panel integrado de visualización (Piloto 5, País Vasco, España)

El piloto 5 es el primer sistema flotante para generación de energía solar sin plásticos, cuyo proceso de fabricación ha sido patentado por RDC y Tecnalia al 50%. Como se trata de la primera prueba en TRL7, es conveniente controlar varios parámetros, como la generación de energía solar y la carga de la batería. Tecnalia ha financiado y ha realizado el desarrollo del sistema de monitorización, al que se puede acceder a través de un link del portal VICTRON (este no se proporciona por motivos de confidencialidad). A través de este, el Sistema proporciona figuras detalladas del nivel de carga de la batería, del voltaje y la corriente, de la temperatura, y del rendimiento de cada panel (yield) y

del total de los paneles. El sistema de visualización de datos se activó el 27 de abril de 2021, y no se muestran las mediciones en detalle por motivos de confidencialidad.

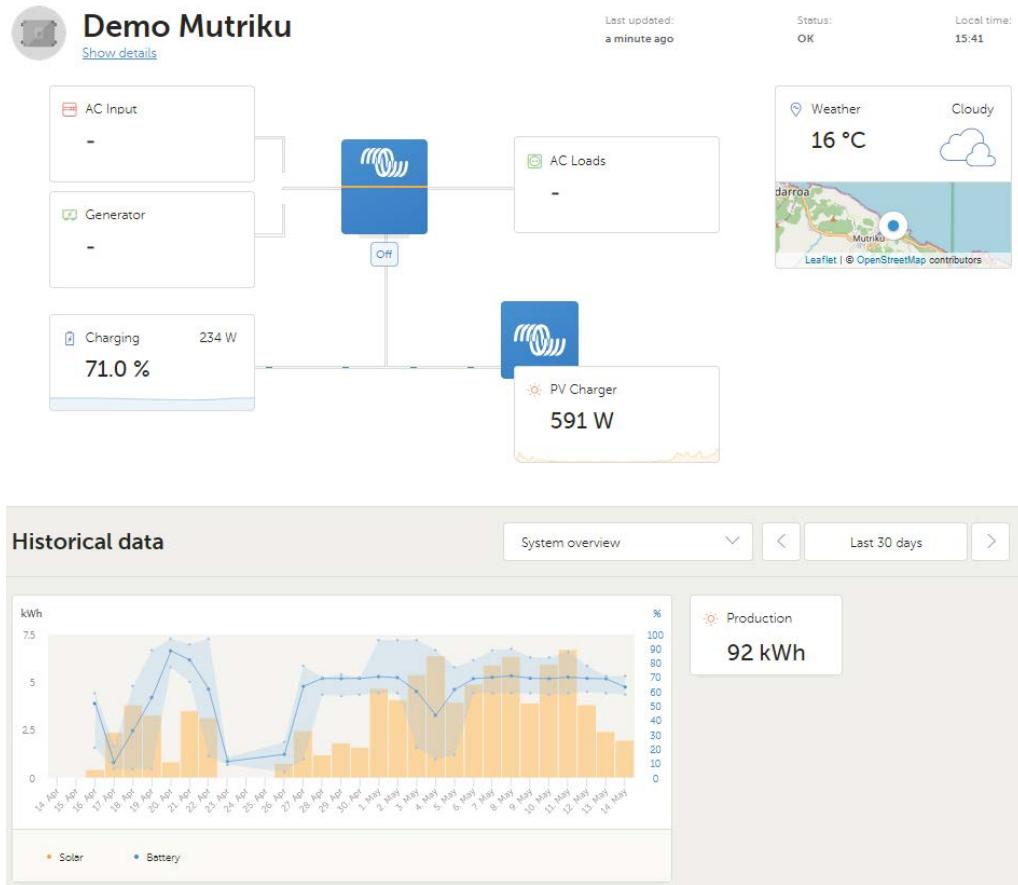


Figura 64. Panel de control del Sistema instalado en el piloto 5

FIN DE LA VERSIÓN EN ESPAÑOL