



Ajuntament de Badalona

INSPECCIÓ ESTRUCTURAL I FUNCIONAL DE LA PART SUBMERGIDA DEL PONT DEL PETROLI (T.M DE BADALONA)



INFORME 1700318

Febrer de 2017

d.nota

ÍNDEX

	Pàgines
1	INTRODUCCIÓ..... 1
1.1	ANTECEDENTS..... 1
1.2	OBJECTIUS..... 1
1.3	EQUIP DE TREBALL 1
2	ÀMBIT D'ESTUDI..... 2
3	METODOLOGÍA 2
4	RESULTATS 3
5	RECOMANACIONS..... 5

ANNEX D'IMATGES

1 INTRODUCCIÓ

dnota medio ambiente SL, per contracte amb l'Ajuntament de Badalona, ha portat a terme el servei d'inspecció estructural i funcional de la part submergida del Pont del Petroli i redacta el present informe corresponent a febrer de 2017.

1.1 ANTECEDENTS

El fort temporal que va afectar a la costa catalana el 22 de gener de 2017 va causar desperfectes importants en moltes infraestructures costaneres.

Així, en una primera inspecció visual al Pont del Petroli, s'observa que les onades del fort temporal, que van arribar fins als vuit metres d'alçada, van causar destrosses al voladís de fusta i a la barana de protecció de l'extrem final de la plataforma i també un moviment lateral de cinc centímetres de la darrera peça de formigó just abans de la plataforma final.

1.2 OBJECTIUS

El Servei relatiu a la *Inspecció estructural i funcional de la part submergida del Pont del petroli* ha permès, mitjançant la inspecció submarina realitzada, comprovar l'estat de conservació i de funcionalitat dels elements.

Els objectius principals dels treballs d'inspecció submarina són:

- Inspecció visual mitjançant filmació submarina
- Valoració de l'estat de conservació i de funcionalitat dels elements estructurals i funcionals que conformen la part submergida del Pont del Petroli (pilots, ànodes de sacrifici, camises de protecció, etc.)

1.3 EQUIP DE TREBALL

En la realització del present treball han participat, en diferents aspectes i dedicació, tècnics experts en les parcel·les de coneixement necessari per donar compliment a l'objectiu general plantejat (Taula 1).

Taula 1.- Àrees de treball i equip implicat en la realització dels treballs.

ACTIVITAT	MEMBRES PRINCIPALS DE L'EQUIP
Director dels treballs	
Coordinador dels treballs	
Treballs de camp	
Redacció i edició de l'informe	

Els treballs es porten a terme amb l'estricta acompliment de la normativa vigent per a la pràctica d'activitats subaquàtiques professionals: amb embarcacions apropiades per els treballs despatxades per la Capitania Marítima de Barcelona, equips de 2 submarinistes professionals sota l'aigua i un tercer d'intervenció a bord, 1 patró professional, assegurances de responsabilitat civil per a la pràctica d'activitats subaquàtiques, assegurances personals dels submarinistes professionals, permisos administratius per al desenvolupament dels treballs, Pla de Seguretat i Salut per a la pràctica d'activitats subaquàtiques i presència d'un tècnic bàsic en prevenció de riscos laborals en activitats subaquàtiques.

2 ÀMBIT D'ESTUDI

El Pont del Petroli és un pantalà situat al litoral de Badalona construït per a la descàrrega de productes petrolífers des dels vaixells cisterna i, des del 2009, remodelat com espai d'ús ciutadà i científic. Està situat a la platja del Pont del Petroli, davant el passeig Marítim del barri del Progrés, endinsant-se en el mar uns 250 m i amb una alçada de 6 m a l'extrem final (Figura 1).

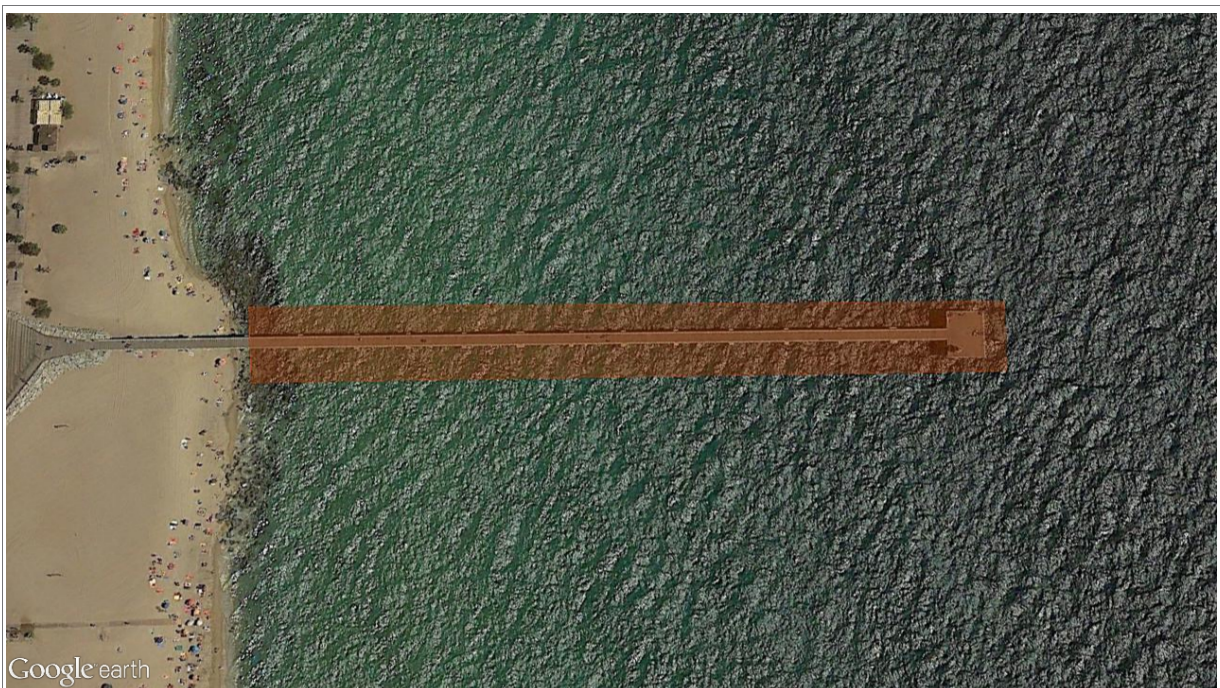


Figura 1.- Localització de l'àmbit d'estudi (font: Google Earth, 2016)

3 METODOLOGÍA

Els treballs per portar a terme la inspecció visual dels elements estructurals i funcionals de la part submergida del Pont del Petroli s'han dut a terme mitjançant immersions amb escafandre autònom. Cadascuna de les immersions s'ha dut a terme per una parella de bussejadors professionals, sempre recolzats per una embarcació de suport.

S'han desenvolupat els següents treballs:

- Inspecció visual de l'estat estructural i funcional
- Filmació submarina de l'estat estructural i funcional

Per complementar la inspecció visual es realitzen fotografies amb càmera de fotos digital i filmacions de vídeo digital per obtenir imatges dels elements estructurals i funcionals que conformen els elements submergits del Pont del Petroli.

L'equip de filmació que s'utilitza està format per una càmera digital de filmació *INTOVA Sport HD*, una carcassa submarina que permet filmar amb la càmera fins als 60 metres de profunditat i dos focus *Darkbuster* per obtenir una il·luminació artificial correcta durant el transcurs de la filmació submarina (Figura 2).



Figura 2.- Tècnic realitzant una filmació submarina als pilots metàl·lics del Pont del Petroli.

4 RESULTATS

En el present apartat es mostren els resultats obtinguts a partir de les observacions dutes a terme amb bussejadors professionals als elements estructurals i funcionals de la part submergida del Pont del Petroli.

El Pont del Petroli és una estructura de formigó que consta d'un pont d'accés de 235 m acabat en una plataforma de descàrrega de 100 m² i suportada per uns pilots metàl·lics (Figura 3.). El pont està format per dues bigues de formigó en forma de T i unides entre sí. Les bigues es disposen sobre

uns carregadors transversals de formigó suportats pels pilots. Els capçals carregadors transversals tenen una amplada de 3,20 m, més gran que les bigues perquè suportaven també les canonades dels hidrocarburs que arribaven fins a la refineria.

El pont està suportat per 16 grups de pilots separats cada 15 m. Els grups són dobles excepte dos formats per quatre pilots. Tres dels grups de pilots són a la sorra de la platja i la resta dins de l'aigua clavats 6 m en el fons marí de sorra. La plataforma té 20 pilots més amb una batimetria màxima de 12 m. Tots els pilots tenen un diàmetre de 392 mm i un gruix de 12 mm. En total l'estructura consta de 50 pilots.



Figura 3.- Pont del Petroli.

La inspecció s'ha dut a terme el dia 17 de febrer 2017. Les immersions amb els bussejadors professionals s'han realitzat en els punts d'immersió prèviament planificats, començant pels pilots que suporten la plataforma (20 pilots metàl·lics), i recorrent l'estructura en direcció terra fins arribar a la costa, seguint els pilots incats al fons marí que suporten el pont (30 pilots metàl·lics).

Durant la inspecció submarina s'ha pres especial atenció als elements estructurals de la part submergida del Pont del Petroli que poden afectar a la seva funcionalitat. Així, durant les immersions amb bussejadors professionals s'han inspeccionat els 50 pilots metàl·lics que suporten la passarel·la i la plataforma final, els ànodes de sacrifici instal·lats a cadascun dels pilots metàl·lics, així com les camises de revestiment aïllant que els protegeixen de la corrosió entre la interfície aigua-aire.

D'aquesta manera, a les inspeccions realitzades amb bussejadors sobre els elements estructurals i funcionals de la part submergida del Pont del Petroli s'han observat els següents danys:

- Als pilots metàl·lics 22M, 23B, 24B, 25M, 25B, 26M, 26B, 27M, 28M, 28B, 29B, 30B i 34M els hi falten els ànodes de sacrifici: 13 ànodes que manquen
- En el pilot metàl·lic 26M falta la camisa de revestiment entre la interfície aigua-aire: 1 camisa sencera que manca
- En els pilots metàl·lics 27M, 27B, 28B, 29B i 30B falta una part de la camisa de revestiment entre la interfície aigua-aire: 5 camises parcials que manquen

Com a altres observacions realitzades durant la inspecció, cal indicar que els ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics que els conserven es troben entre un 70 i un 100 % de la seva capacitat, mentre que els instal·lats en l'instrumental de la UPC es troben al 65% de la seva capacitat.

De l'instrumental oceanogràfic de la UPC, cal destacar que els suport on es localitza el correntímetre instal·lat té una colonització important d'organismes incrustants que fa que no es pugui desmuntar l'equip sense una actuació prèvia de neteja del suport.

A la Figura 4 es mostra un resum de l'estat estructural i funcional dels elements que configuren la part submergida del Pont del Petroli. Així mateix, a l'Annex d'Imatges es mostren les observacions que han servit per desenvolupar els resultats dels treballs d'inspecció estructural.

5 RECOMANACIONS

En general, els elements funcionals i estructurals que formen part de la part submergida del pont del petroli es troben en bon estat (pilots metàl·lics). Tot i això, falten alguns elements de protecció dels pilots metàl·lics com són els ànodes de sacrifici i les camises de recobriment dels pilots, elements de protecció contra la corrosió.

S'esmenten una sèrie de recomanacions per al manteniment del bon estat estructural de la part submergida del Pont del Petroli.

Aquestes són:

- **Es recomana la reposició dels ànodes de sacrifici que falten en alguns dels pilots metàl·lics que suporten el pont per protegir els pilots metàl·lics de la corrosió**
- **Es recomana la reposició de camises de recobriment en els pilots que falten o que es troben en mal estat per protegir-los de la corrosió**
- **Es recomana la neteja integral (retirada de la colonització d'organismes marins incrustants) dels elements de suport de l'instrumental oceanogràfic instal·lat a la part final del Pont del Petroli per assegurar-ne un correcte funcionament**

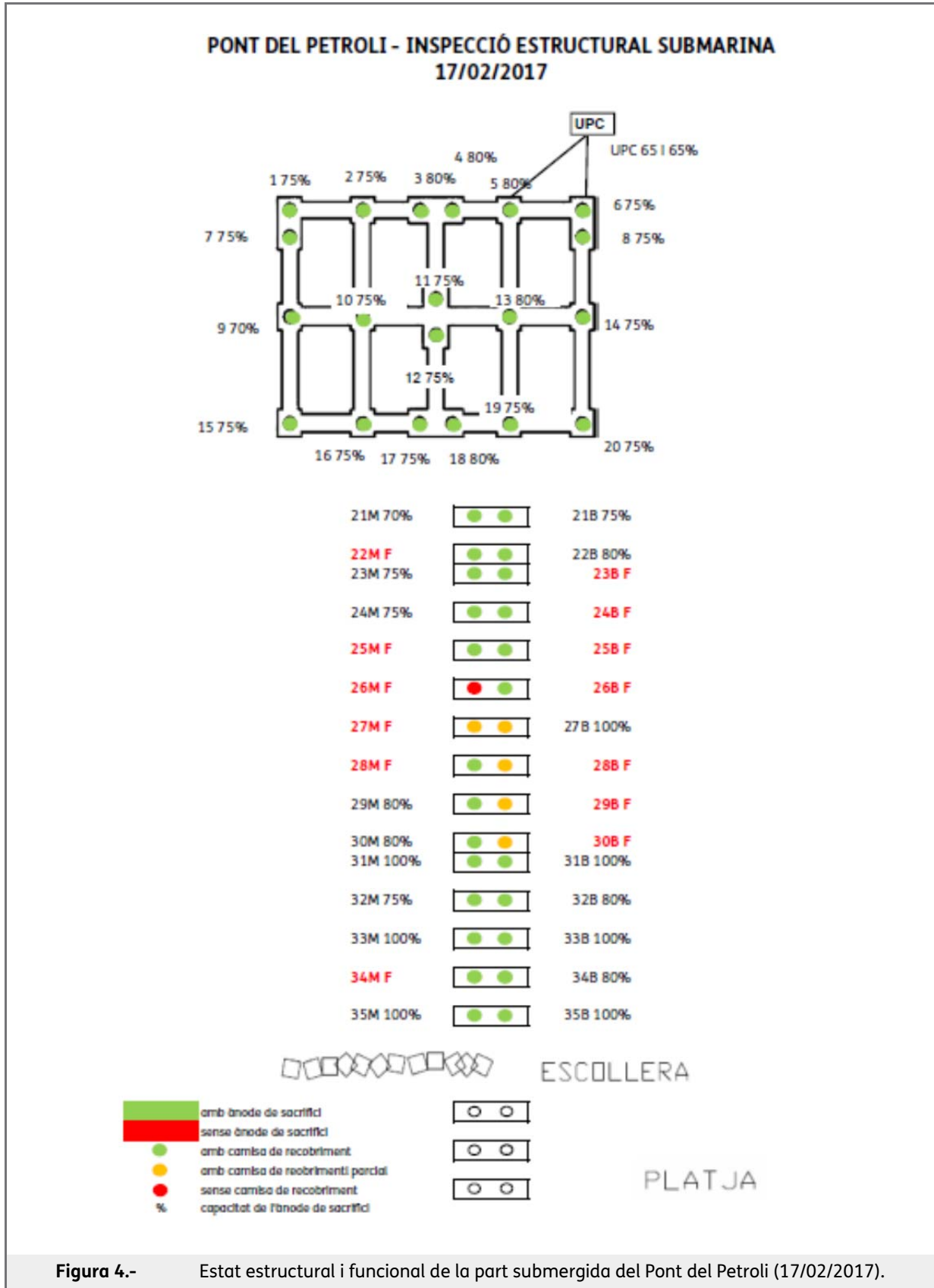


Figura 4.- Estat estructural i funcional de la part submergida del Pont del Petroli (17/02/2017).

ANNEX FOTOGRÀFIC

- Imatge 1.- Vista des de mar del Pont del Petroli.
- Imatge 2.- Pilot metàl·lic núm. 30B amb el revestiment parcial de la camisa.
- Imatge 3.- Pilot metàl·lic núm. 29B amb el revestiment parcial de la camisa.
- Imatge 4.- Pilot metàl·lic núm. 28B amb el revestiment parcial de la camisa.
- Imatge 5.- Pilots metàl·lics núm. 27B i núm. 27M amb el revestiment parcial de la camisa.
- Imatge 6.- Pilot metàl·lic núm. 26M sense la camisa de revestiment.
- Imatge 7.- Pilots metàl·lics de la plataforma amb les camises de revestiment en bon estat.
- Imatge 8.- Pilots metàl·lics que suporten la plataforma del Pont del Petroli.
- Imatge 9.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 1.
- Imatge 10.- Ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics núm. 2 (dreta) i núm. 3 (esquerre).
- Imatge 11.- Ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics núm. 4 (dreta) i núm. 5 (esquerre).
- Imatge 12.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 6.
- Imatge 13.- Ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics núm. 9 (dreta) i núm. 7 (esquerre).
- Imatge 14.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 10.
- Imatge 15.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 11.
- Imatge 16.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 12.
- Imatge 17.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 13.
- Imatge 18.- Ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics núm. 8 (dreta) i núm. 14 (esquerre).
- Imatge 19.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 15.
- Imatge 20.- Ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics núm. 16 (dreta) i núm. 17 (esquerre).
- Imatge 21.- Ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics núm. 19 (dreta) i núm. 18(esquerre).
- Imatge 22.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 20.
- Imatge 23.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 21B.
- Imatge 24.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 21M.
- Imatge 25.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 22B.
- Imatge 26.- Pilot metàl·lic núm. 22M sense ànode de sacrifici.
- Imatge 27.- Pilot metàl·lic núm. 23B sense ànode de sacrifici.
- Imatge 28.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 23M.
- Imatge 29.- Pilot metàl·lic núm. 24B sense ànode de sacrifici.
- Imatge 30.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 24M.
- Imatge 31.- Pilot metàl·lic núm. 25B sense ànode de sacrifici.
- Imatge 32.- Pilot metàl·lic núm. 25M sense ànode de sacrifici.
- Imatge 33.- Pilot metàl·lic núm. 26B sense ànode de sacrifici.

- Imatge 34.- Pilot metàl·lic núm. 26M sense ànode de sacrifici.
- Imatge 35.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 27B.
- Imatge 36.- Pilot metàl·lic núm. 27M sense ànode de sacrifici.
- Imatge 37.- Pilot metàl·lic núm. 28B sense ànode de sacrifici.
- Imatge 38.- Pilot metàl·lic núm. 28M sense ànode de sacrifici.
- Imatge 39.- Pilot metàl·lic núm. 29B sense ànode de sacrifici.
- Imatge 40.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 29M.
- Imatge 41.- Pilot metàl·lic núm. 30B sense ànode de sacrifici.
- Imatge 42.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 30M.
- Imatge 43.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 31B.
- Imatge 44.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 31M.
- Imatge 45.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 32B.
- Imatge 46.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 32M.
- Imatge 47.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 33B.
- Imatge 48.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 33M.
- Imatge 49.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 34B.
- Imatge 50.- Pilot metàl·lic núm. 34M sense ànode de sacrifici.
- Imatge 51.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 35B.
- Imatge 52.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 35M.
- Imatge 53.- Ànodes de sacrifici dels suports de l'instrumental oceanogràfic de l'UPC.
- Imatge 54.- Estat actual de la colonització del suport de l'instrumental de la UPC.



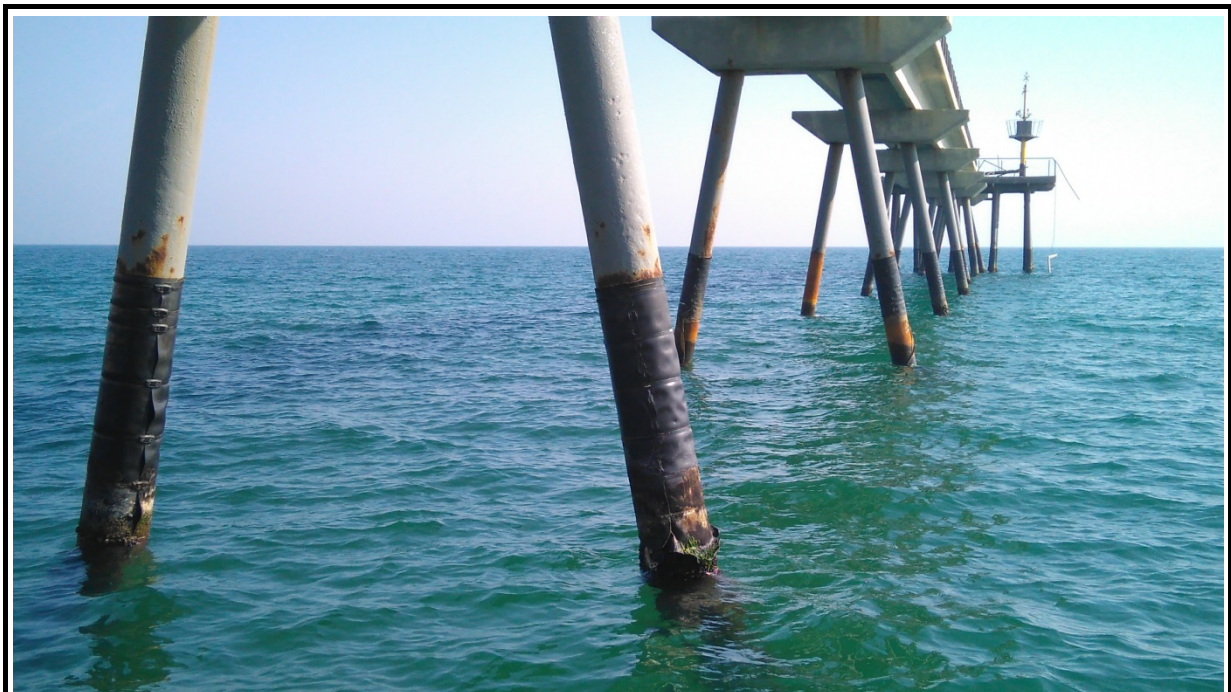
Imatge 1.- Vista des de mar del Pont del Petroli.



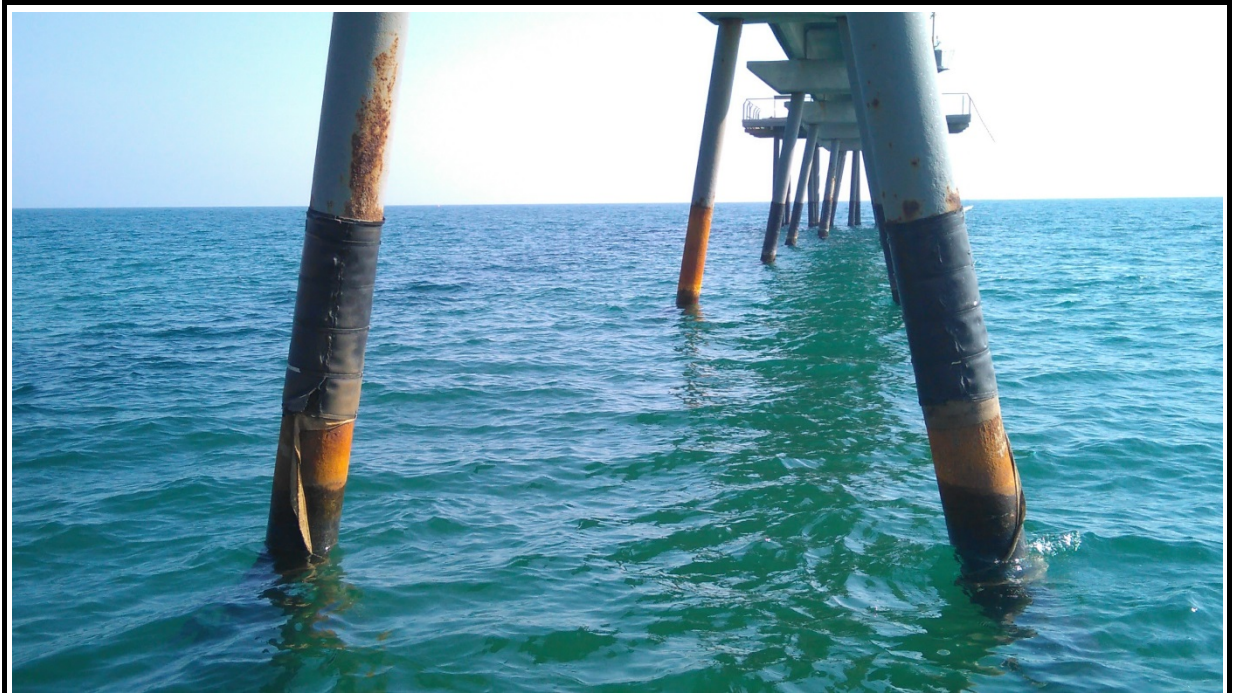
Imatge 2.- Pilot metàl·lic núm. 30B amb el revestiment parcial de la camisa.



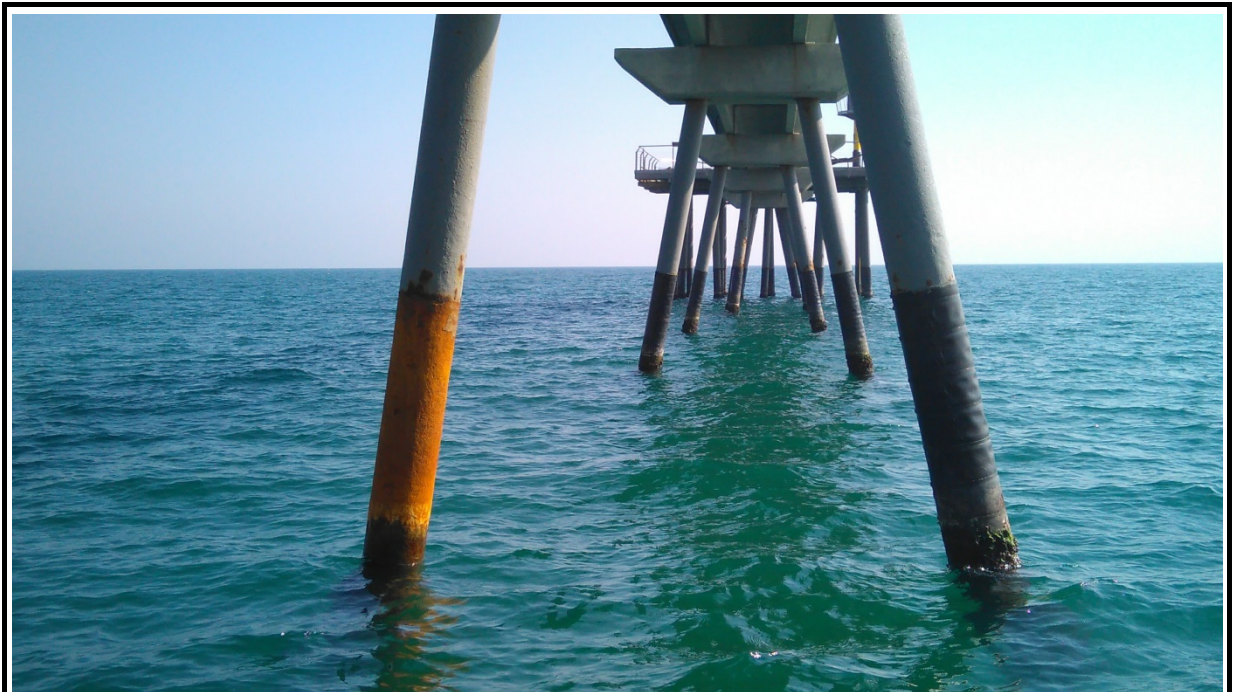
Imatge 3.- Pilot metàl·lic núm. 29B amb el revestiment parcial de la camisa.



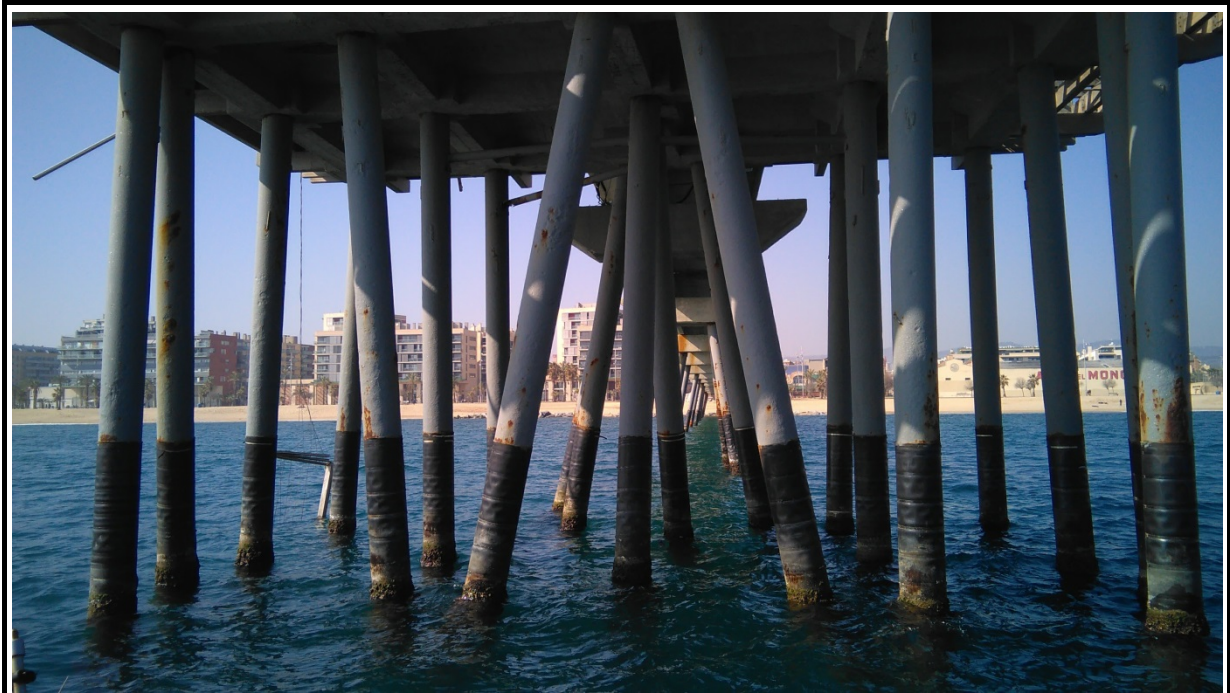
Imatge 4.- Pilot metàl·lic núm. 28B amb el revestiment parcial de la camisa.



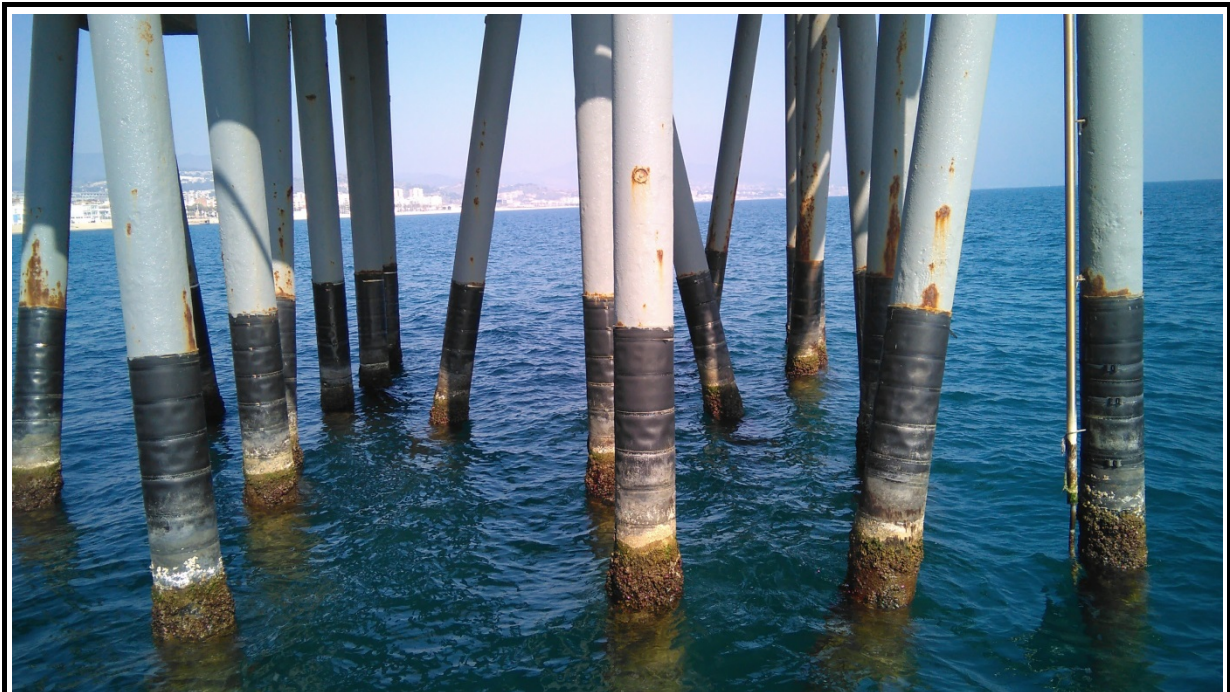
Imatge 5.- Pilots metàl·lics núm. 27B i núm. 27M amb el revestiment parcial de la camisa.



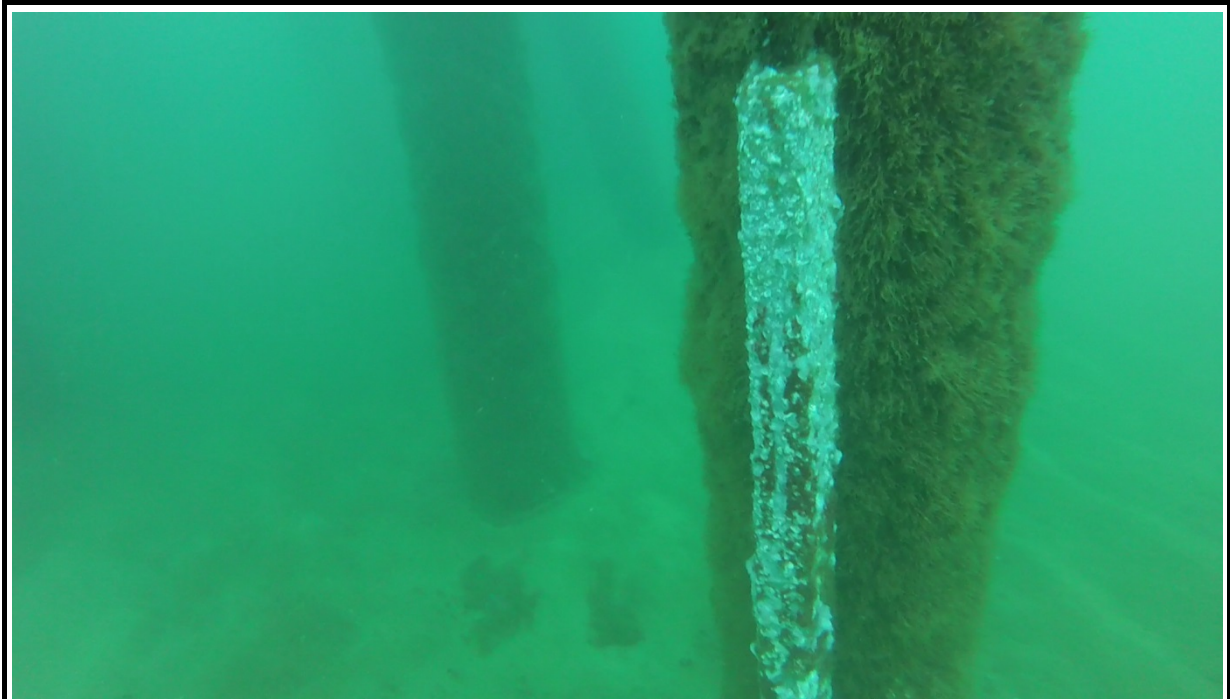
Imatge 6.- Pilot metàl·lic núm. 26M sense la camisa de revestiment.



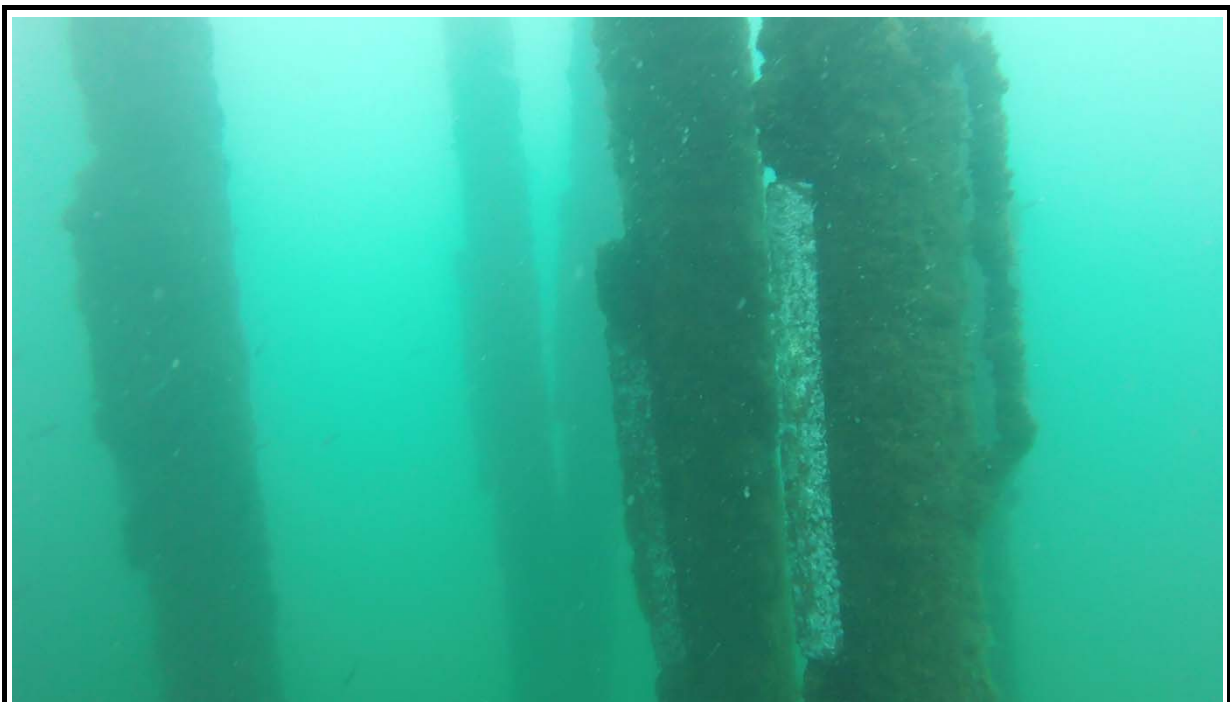
Imatge 7.- Pilots metàl·lics de la plataforma amb les camises de revestiment en bon estat.



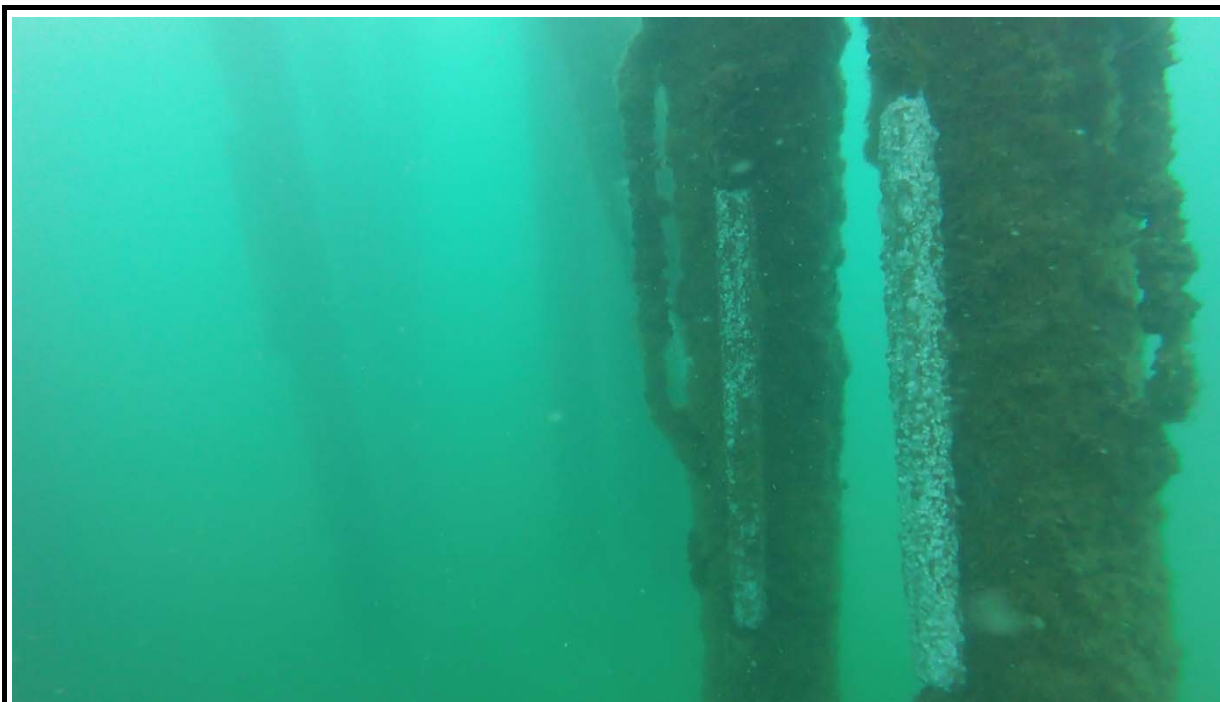
Imatge 8.- Pilots metàl·lics que suporten la plataforma del Pont del Petroli.



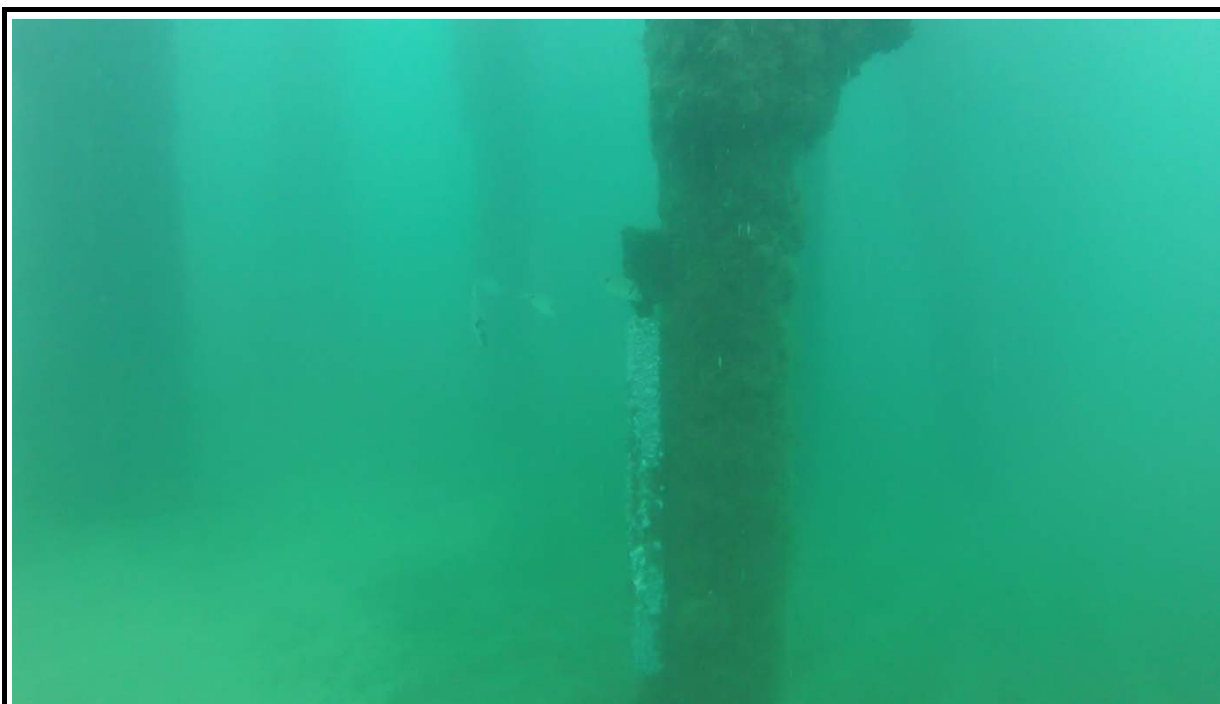
Imatge 9.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 1.



Imatge 10.- Ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics núm. 2 (dreta) i núm. 3 (esquerra).



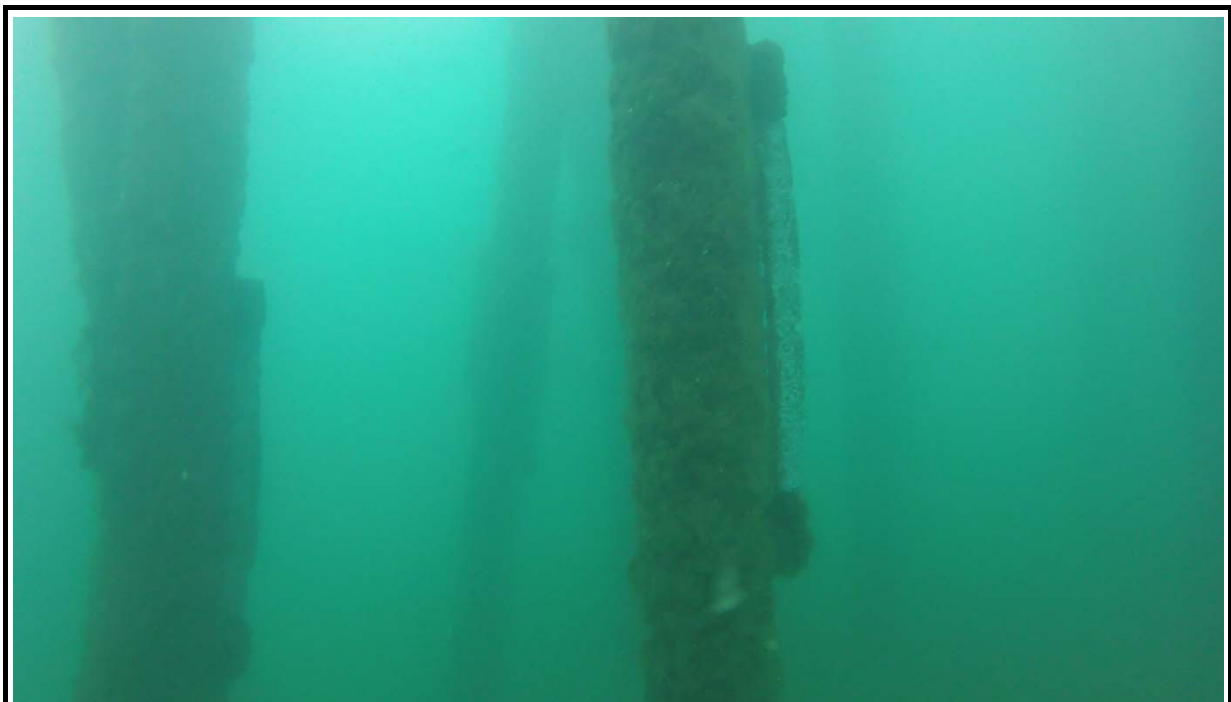
Imatge 11.- Ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics núm. 4 (dreta) i núm. 5 (esquerre).



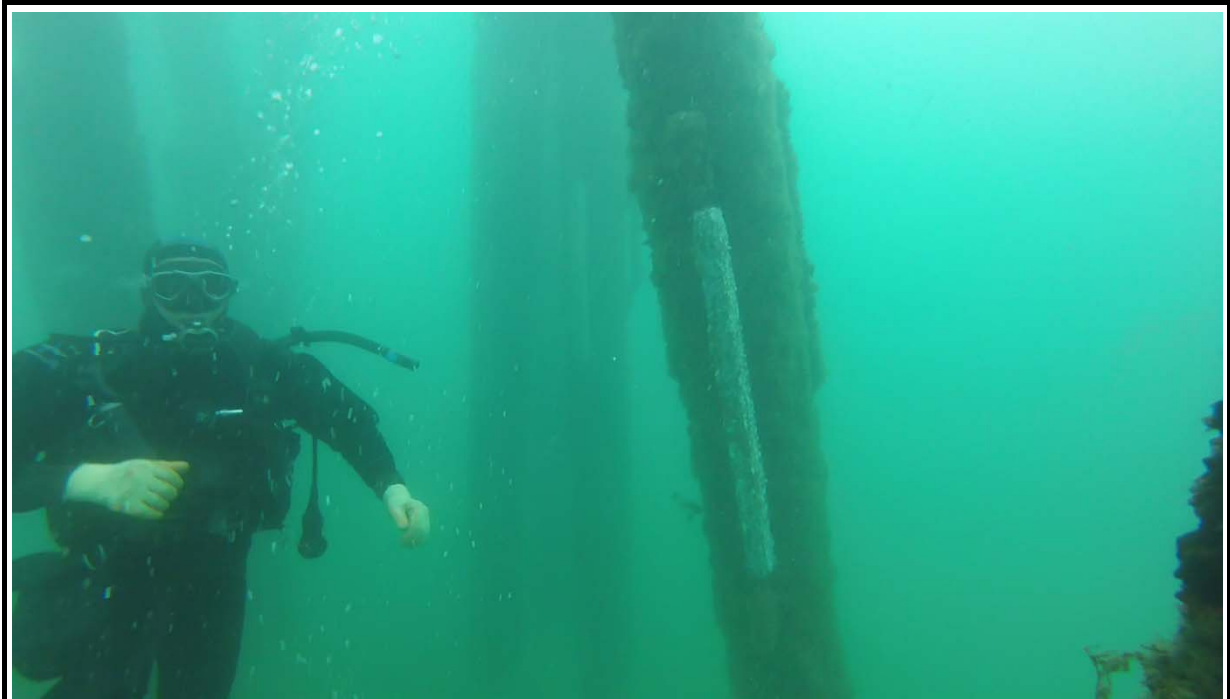
Imatge 12.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 6.



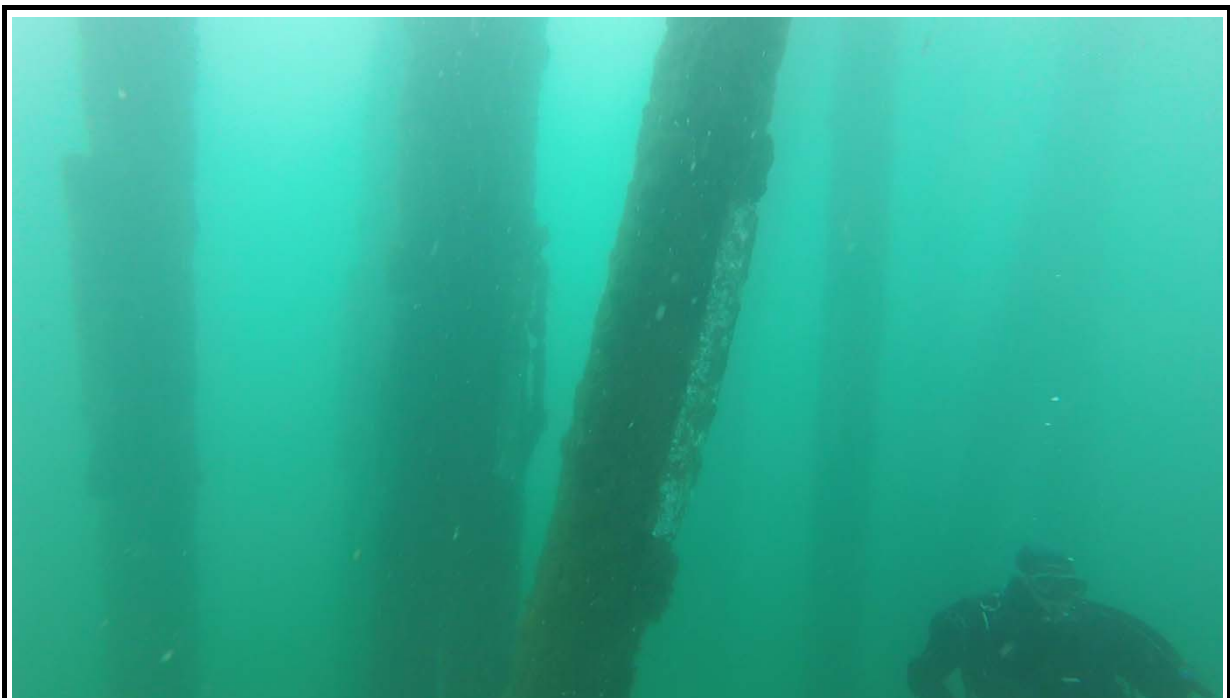
Imatge 13.- Ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics núm. 9 (dreta) i núm. 7 (esquerra).



Imatge 14.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 10.



Imatge 15.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 11.



Imatge 16.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 12.



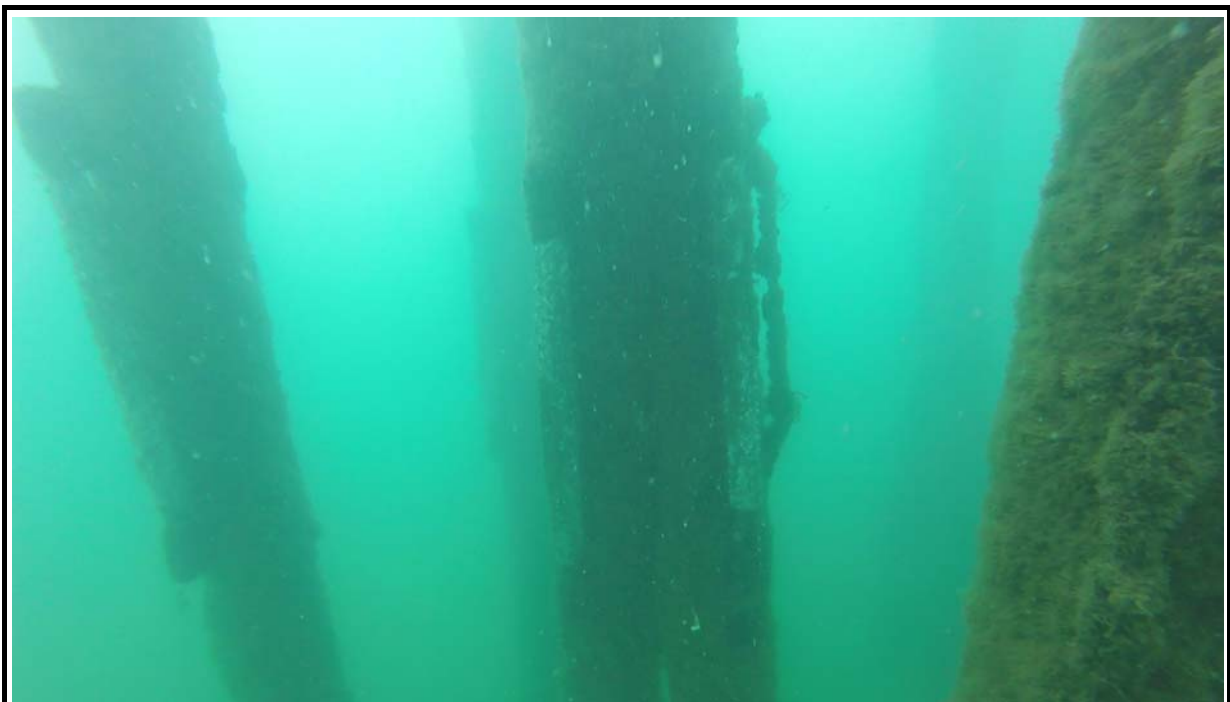
Imatge 17.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 13.



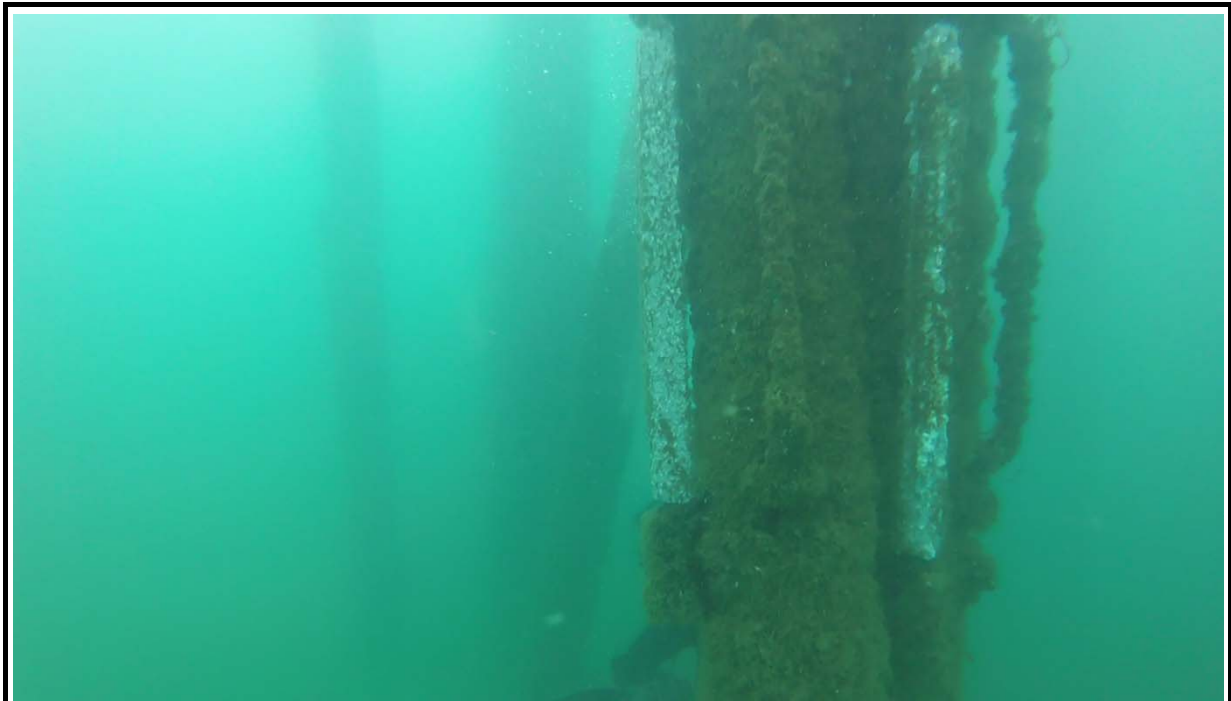
Imatge 18.- Ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics núm. 8 (dreta) i núm. 14 (esquerre).



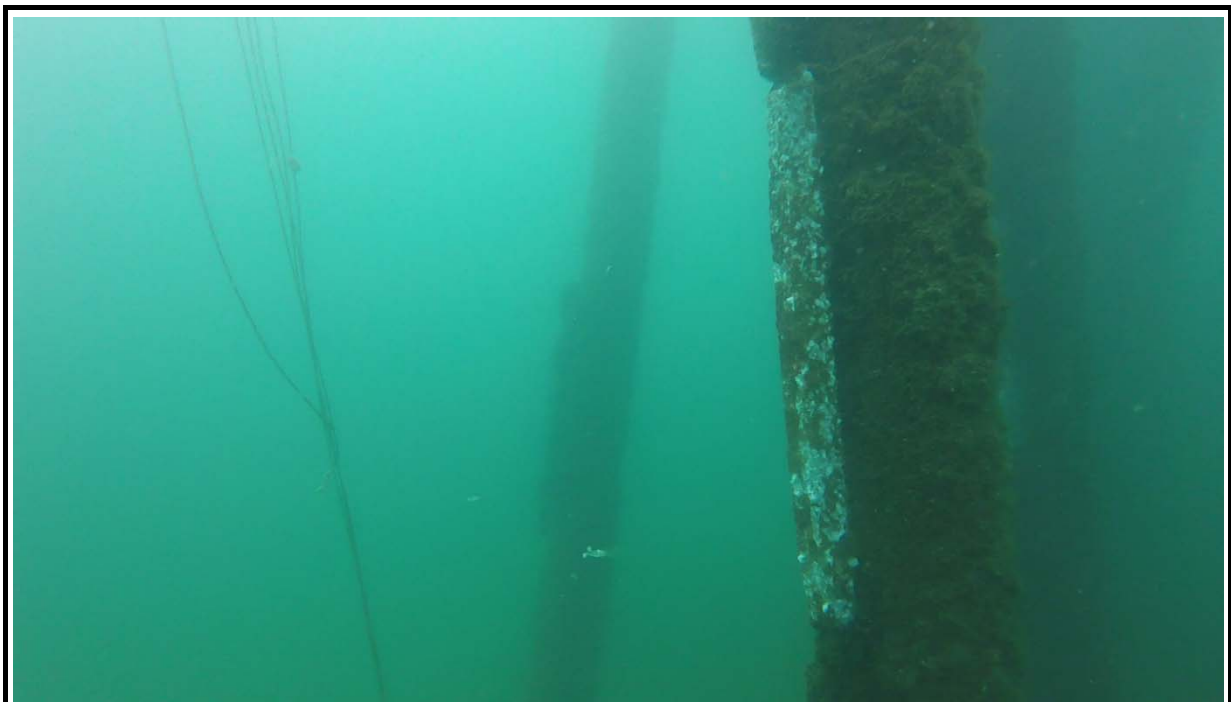
Imatge 19.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 15.



Imatge 20.- Ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics núm. 16 (dreta) i núm. 17 (esquerre).



Imatge 21.- Ànodes de sacrifici dels pilots metàl·lics núm. 19 (dreta) i núm. 18(esquerre).



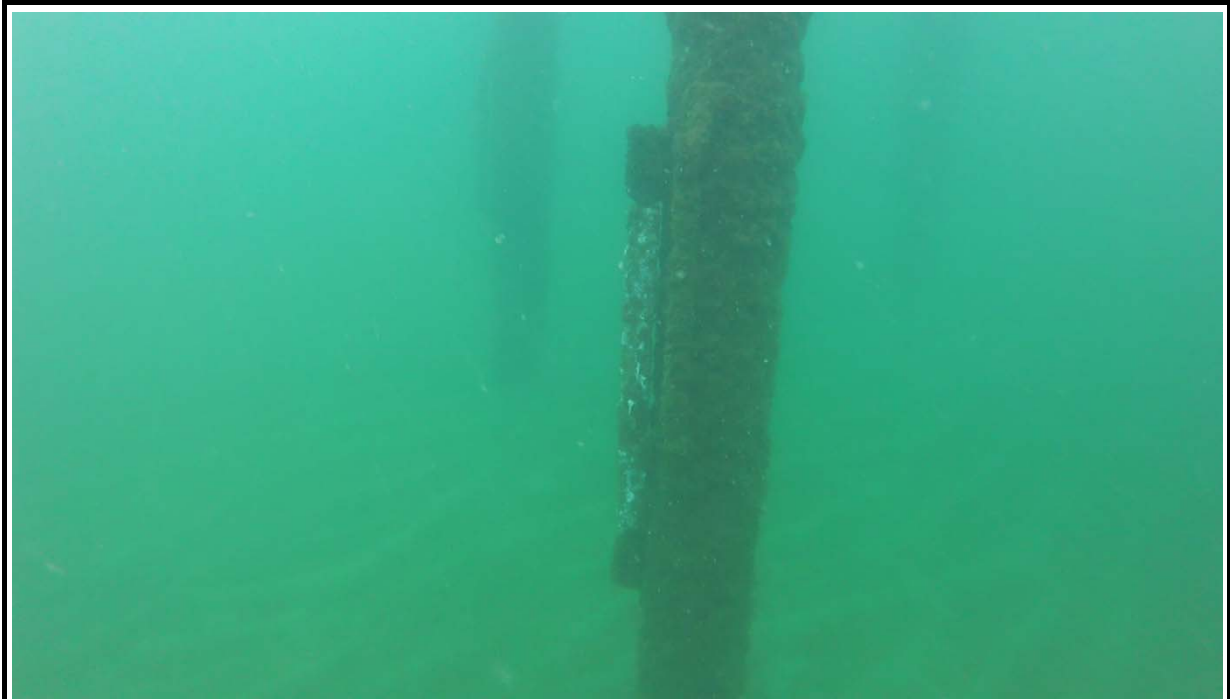
Imatge 22.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 20.



Imatge 23.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 21B.



Imatge 24.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 21M.



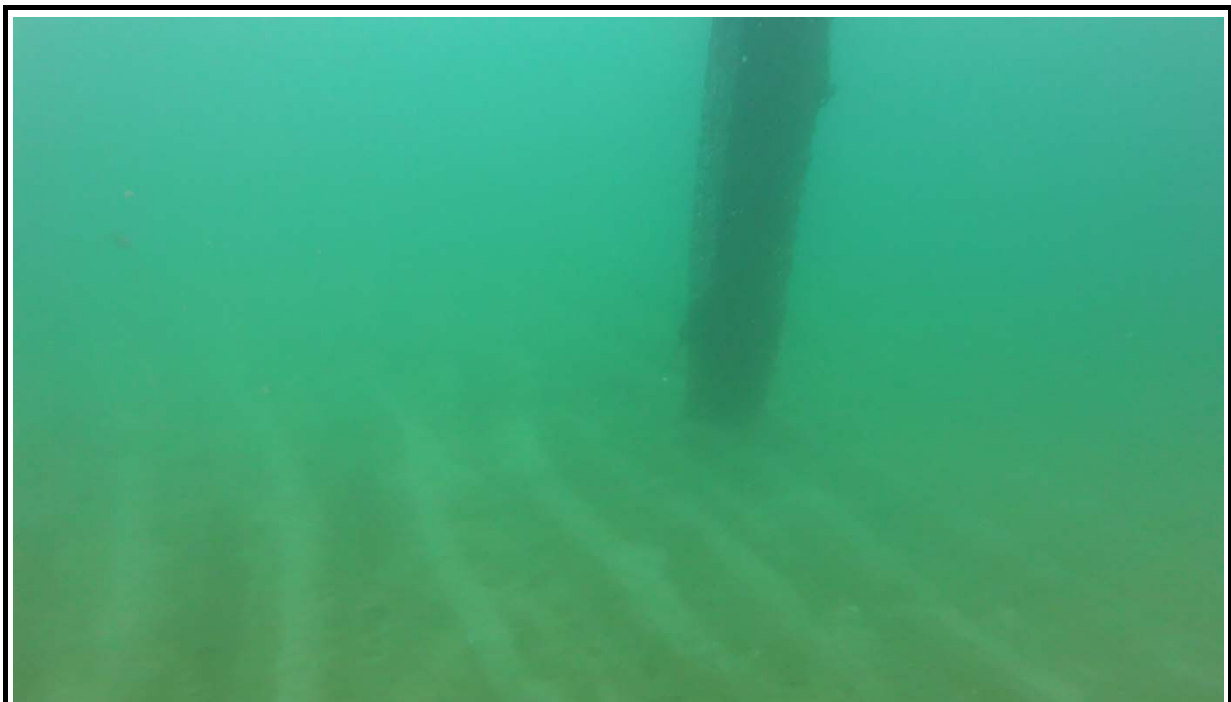
Imatge 25.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 22B.



Imatge 26.- Pilot metàl·lic núm. 22M sense ànode de sacrifici.



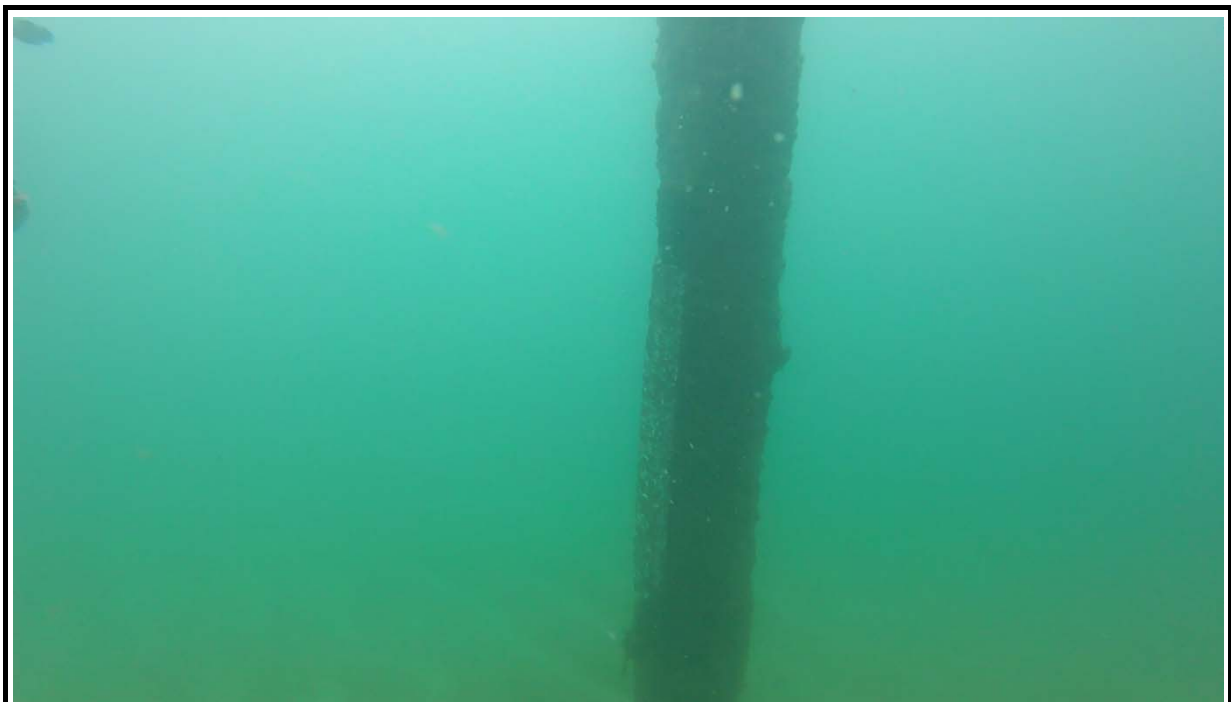
Imatge 27.- Pilot metàl·lic núm. 23B sense ànode de sacrifici.



Imatge 28.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 23M.



Imatge 29.- Pilot metàl·lic núm. 24B sense ànode de sacrifici.



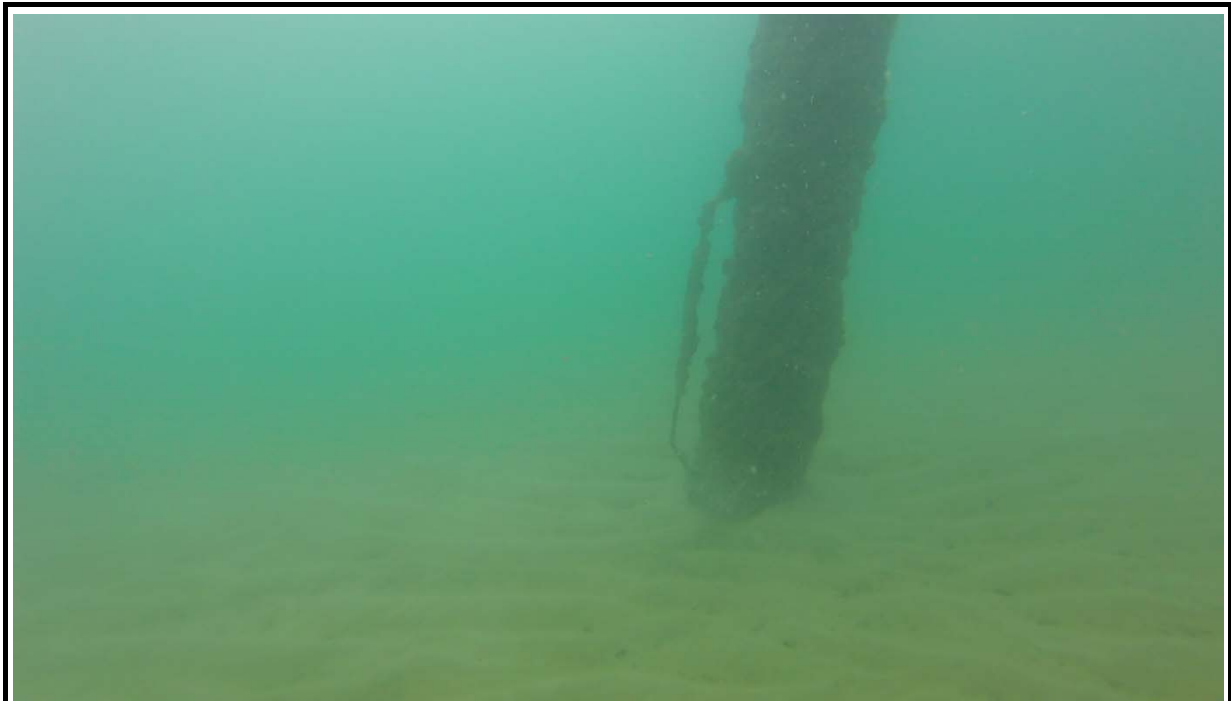
Imatge 30.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 24M.



Imatge 31.- Pilot metàl·lic núm. 25B sense ànode de sacrifici.



Imatge 32.- Pilot metàl·lic núm. 25M sense ànode de sacrifici.



Imatge 33.- Pilot metàl·lic núm. 26B sense ànode de sacrifici.



Imatge 34.- Pilot metàl·lic núm. 26M sense ànode de sacrifici.



Imatge 35.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 27B.



Imatge 36.- Pilot metàl·lic núm. 27M sense ànode de sacrifici.



Imatge 37.- Pilot metàl·lic núm. 28B sense ànode de sacrifici.



Imatge 38.- Pilot metàl·lic núm. 28M sense ànode de sacrifici.



Imatge 39.- Pilot metàl·lic núm. 29B sense ànode de sacrifici.



Imatge 40.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 29M.



Imatge 41.- Pilot metàl·lic núm. 30B sense ànode de sacrifici.



Imatge 42.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 30M.



Imatge 43.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 31B.



Imatge 44.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 31M.



Imatge 45.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 32B.



Imatge 46.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 32M.



Imatge 47.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 33B.



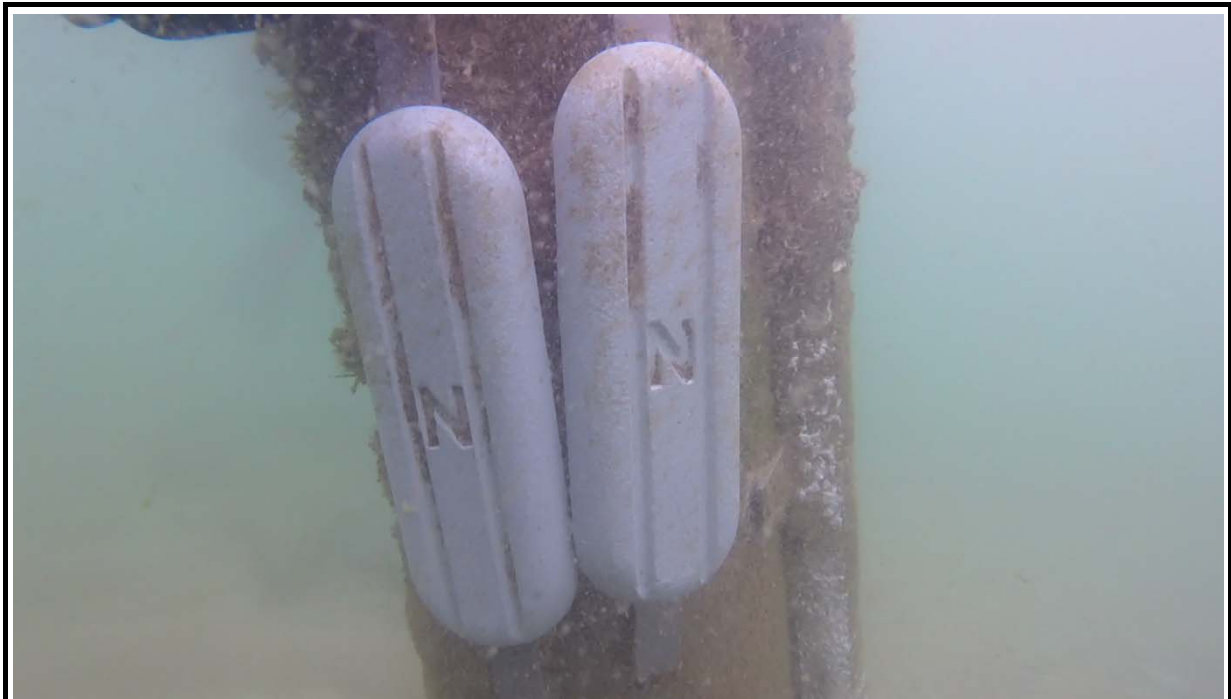
Imatge 48.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 33M.



Imatge 49.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 34B.



Imatge 50.- Pilot metàl·lic núm. 34M sense ànode de sacrifici.



Imatge 51.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 35B.



Imatge 52.- Ànode de sacrifici del pilot metàl·lic núm. 35M.



Imatge 53.- Ànodes de sacrifici dels suports de l'instrumental oceanogràfic de l'UPC.



Imatge 54.- Estat actual de la colonització del suport de l'instrumental de la UPC.

d·nota

Esadecreapolis, Avda. de la Torre Blanca, 57

08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)

Tel. + 34 93 409 06 95

www.dnota.com