

## C. MANUAL D'USUARI

En aquest document es descriu el funcionament bàsic del Girona 25 per a ser utilitzat per l'usuari de manera fàcil i senzilla.

### C.1. Engegar i apagar el Girona 25

El primer que cal fer és engegar el robot i el sistema de comunicació per a poder connectar-s'hi. El sistema per engegar el robot, funciona amb interruptors magnètics. Per encendre'l cal acostar l'imant l'interruptor magnètic que té els cables de color verd, situat a la part esquerra de l'encapsulat inferior, i per apagar-lo, cal acostar-lo a l'interruptor que té els cables de color blau, situat a la part dreta de l'encapsulat inferior. Mentre s'utilitza el robot, no cal posar l'imant enlloc, simplement guardar-lo per a quan es vulgui apagar.

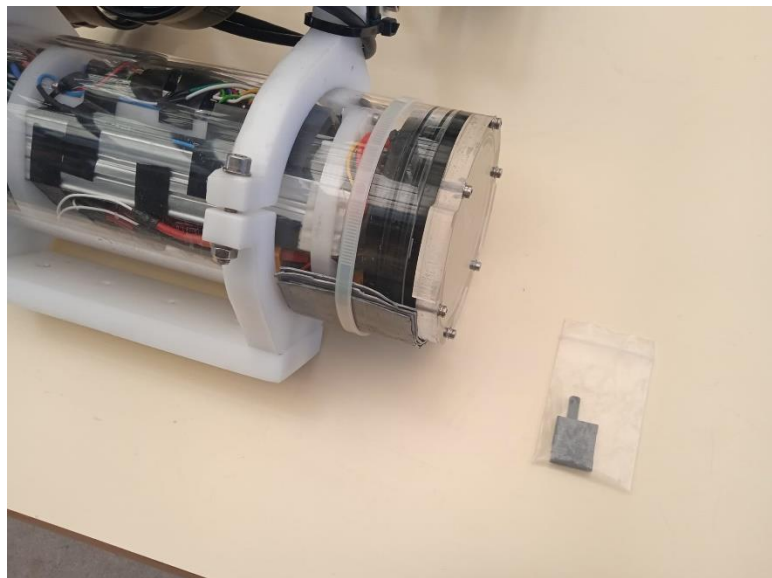


Figura 1. Imant que s'utilitza per engegar i apagar el robot.

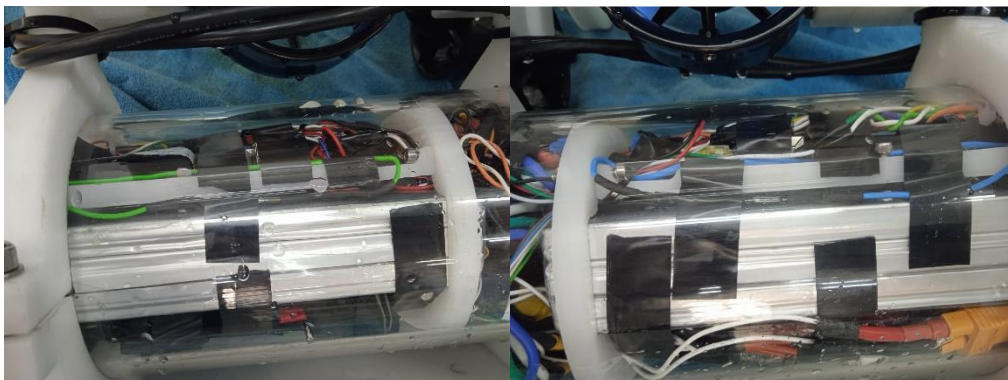


Figura 2. Interruptors magnètics on s'ha de posar l'imant per engegar i apagar el ROV.

El robot fa uns sons que indiquen que els motors tenen alimentació i les llums de l'interior, de la Raspberry i alguns sensors, s'encendran. Al cap d'aproximadament un minut, el programa per comandar el robot s'inicia, els motors tornen a sonar indicant que estan preparats per rebre ordres.

Abans d'apagar el robot, cal abans pulsar el botó d'apagar des de la interfície, per tancar de forma correcta tots els programes i l'ordinador de control. Després de confirmar per tancar, el robot ja no es pot comandar des de la interfície i ja es pot acostar l'imant al costat corresponent per treure l'alimentació.

## C.2. Engegar i apagar el router

Un cop engegat el robot, cal encendre el router per poder-s'hi connectar. Per fer-ho, cal obrir el taper i connectar el cable que surt de la bateria de la boia al router. A continuació, el WiFi s'inicialitzarà i ja es podrà tornar a tancar el taper.



Figura 3. Taper obert per poder connectar el cable d'alimentació al router.

Cal esperar que el robot s'hi connecti primer, és a dir, esperar que es sentin els sons dels motors que indiquen el programa s'ha iniciat. Això es fa perquè el router assigni al robot la primera IP: 192.168.0.100, i a la resta de dispositius que s'hi connectin, IP correlatives a aquesta, ja que els programes estan dissenyats perquè funcioni d'aquesta manera.

Quan es vulgui apagar el router, simplement cal tornar a obrir el taper i desconnectar el cable d'alimentació i el router s'apagarà. Es recomana desconnectar-lo després d'apagar el robot.

### C.3. Carregar el robot

Per carregar el robot cal tenir-lo apagat, és a dir, haver passat abans l'imant per l'interruptor magnètic blau, que no es vegi cap llum encès a dins de l'encapsulat. Aleshores, cal treure el tap del connector subconn i posar-hi el connector que va amb el cable ja dissenyat per poder carregar la bateria. Els connectors que surten d'aquest cable cal connectar-los al corresponent lloc del carregador de bateries que s'utilitzi. A continuació es pot veure un exemple amb el carregador de bateries que hi ha al CIRS.



Figura 4. Carregador de bateries amb els connectors del subconn al corresponent lloc.

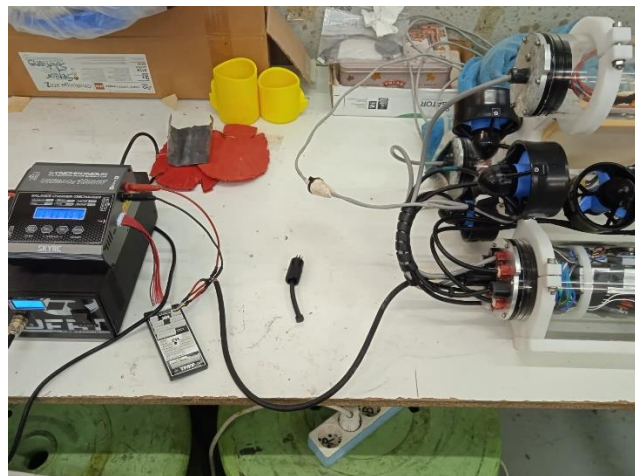


Figura 5. Exemple de com s'ha de carregar la bateria del robot.

Per carregar la bateria cal seleccionar, el tipus de bateria, Polímer de liti (LiPo), el número de cel·les, 3 cel·les, 3S, i la intensitat a la qual es vol carregar, es recomana entre 1 i 2 ampers.

És important connectar abans els cables al carregador de bateries, ja que si no es fa en aquest ordre, els connectors del final del cable poden tocar entre ells i fer curtcircuits. També cal recordar-se de tornar a posar el tap al connector quan s'acaba de carregar, sobretot abans de posar-lo a l'aigua.

#### C.4. Pes afegit per anar al mar

Si es desitja utilitzar el ROV per navegar al mar, com que l'aigua del mar té més densitat, la força que fa que el robot emergeixi és major. Per tant, cal afegir un pes al robot perquè continuï tenint la mateixa flotabilitat que a l'aigua dolça. Per aquest motiu, s'ha dissenyat un pes de plom que es pot afegir a la part de sota del robot. El pes teòric que cal afegir al robot, tenint en compte que la densitat de l'aigua del mar és de  $1,025 \text{ kg/dm}^3$ , que el volum del model del robot és de  $9,95 \text{ dm}^3$ , el pes del robot fora l'aigua és de  $9,89 \text{ kg}$  i es vol mantenir una força que faci emergir el robot de  $0,6 \text{ N}$ , ha de ser de  $250 \text{ grams}$ .

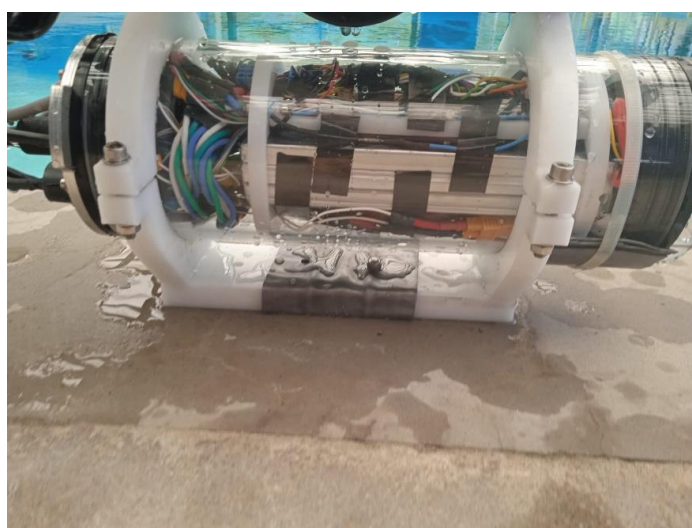


Figura 6. Pes que s'afegeix a l'estructura per navegar al mar.

Aquest pes, pel material que està fet, és molt modelable i se li pot donar forma. Per tant, amb la forma que se li dona i un cargol avellanat, perquè no sobresurti per la part de sota, es pot aguantar fàcilment a l'estructura. Hi ha més forats per si es volgués acollir més la peça o afegir més pesos, però no és necessari.



Figura 7. Pes de plom modelable que s'aguanta amb un cargol avellanat.

## C.5. Comandament del robot

Per comandar cal utilitzar un dispositiu que tingui connexió WiFi, ja que el primer que cal fer és connectar-se a la xarxa del router del robot, el nom de la xarxa és el mateix que el del robot: “GIRONA 25”. El router demana una contrasenya per accedir-hi, aquesta és “rogerfeliu”.

Una vegada connectats a la mateixa xarxa que el robot, cal accedir a la interfície web per poder connectar-se realment al robot i poder-lo utilitzar. Per accedir a la interfície es pot fer de diferents maneres. Una és a través del robot, ja que comparteix la interfície amb el programa Apache24, per tant si s’escriu la IP 192.168.0.100 al navegador es pot accedir a la interfície. Una altra és a través de la pàgina web <https://girona25.000webhostapp.com/>. Per últim, i la més recomanable, és descarregar-se els arxius al dispositiu i obrir el fitxer “index.html”. Es poden descarregar els arxius en el següent enllaç: [https://github.com/Girona25/web\\_interface.io](https://github.com/Girona25/web_interface.io).

### C.5.1. Interfície web

Quan s’accedeix a la pàgina web apareix aquesta primera pantalla, on cal prémer el botó de connectar per establir la connexió amb el robot.



Figura 8. Pàgina principal de la interfície web del Girona 25.

En aquesta primera pantalla, igual que en la següent, es pot passar a pantalla completa i hi ha una rodona vermella, que es torna de color verd quan es connecta un



comandament, com el Logitech Gamepad F310. Quan es connecta al robot apareix la següent pantalla:

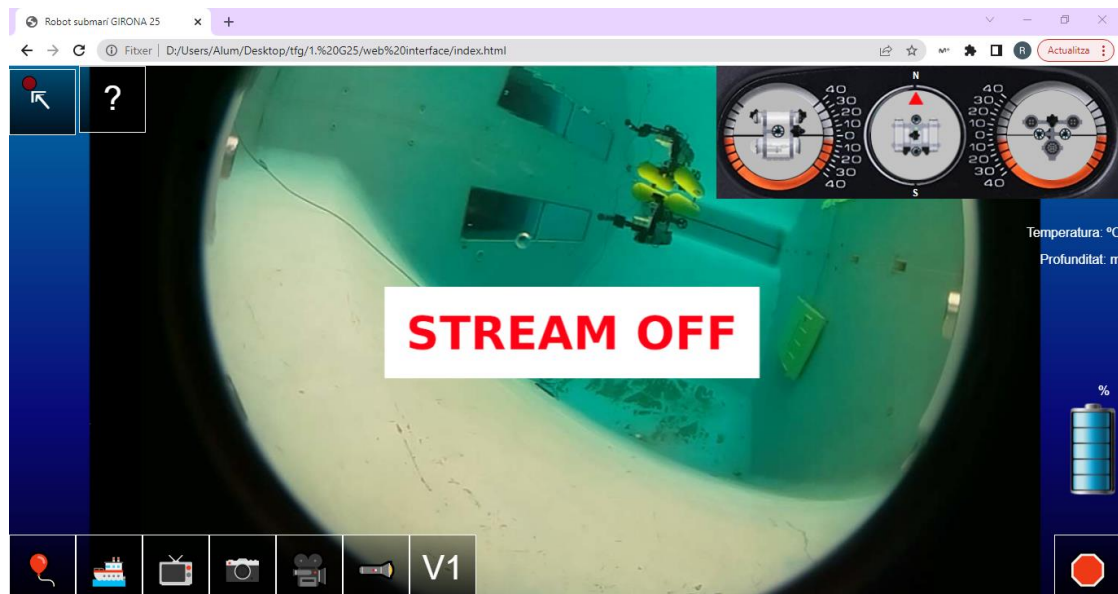


Figura 9. Pàgina de control de la interfície web del Girona 25.

Cadascun dels botons que apareixen a la pantalla té una funció en concret. El primer, el globus, com es pot interpretar, activa i desactiva el seguiment d'objectes de color groc. El segon, el vaixell, activa el mode de mantenir la profunditat, quan s'activa apareix una àncora per indicar que aquest mode està activat. Quan es detecta que la profunditat ha augmentat o disminuït s'envia una ordre per fer-lo pujar o baixar i mantenir aquesta profunditat inicial, mitjançant un controlador PI, sintonitzat empíricament.

El tercer botó, la televisió, inicia o pausa la transmissió de vídeo. La càmera fa una captura del vídeo en forma d'imatge. La càmera de vídeo permet gravar la pantalla, per fer un vídeo del que està veient el robot.

La llanterna encén els llums del ROV, mentre aquests estan engegats, el símbol canvia a una bombeta que fa llum per indicar-ho. El següent botó, el V1, indica la velocitat del robot. Hi ha dues velocitats V1, més lenta, i V2, més ràpida, s'alterna polsant-lo.

El senyal vermell atura per complet el robot, per poder-li desconnectar l'alimentació sense perill de malmetre l'ordinador de comandament. Apareix una pestanya on s'ha de confirmar que es vol realitzar aquesta acció, per evitar que es premi el polsador sense voler i el robot s'apagui quan no es desitja. El botó amb el símbol d'interrogant mostra en pantalla la informació del control per teclat.

Cal comentar que les emoticones per als botons són caràcters UTF-8, i per tant pot ser que es vegin diferents depenent del dispositiu en el qual s'utilitzi.

El control del robot per teclat es realitza de forma molt intuïtiva, les fletxes i les tres lletres W, A, S i D serveixen per a comandar-lo en el pla en què es trobi. La Q fa que el robot emergeixi i la E que s'enfonsi. Cal tenir en compte que el robot es mourà mentre la tecla estigui pressionada, en el moment en què es deixi de polsar, el robot atura el seu moviment. Els botons de la pantalla també es poden accionar per teclat, aquests comandaments queden explicats a la pantalla d'informació, que també es mostra amb la lletra H.

El control per teclat no és gaire eficient, per aquest motiu s'implementa el control a través del comandament Logitech Gamepad F310, on amb les palanques de control es mou el robot i amb els diferents polsadors es poden activar els botons de la pantalla.

A la pantalla, es pot observar el roll i el pitch del robot, per tal de poder comprovar que estigui en la posició correcta. També la direcció a la qual apunta, per si en algun moment es perd de vista el robot i l'orientació a través de la càmera no és suficient. A sota, es mostra la temperatura interior del robot, cal controlar-la per evitar sobreescalfaments, i la profunditat a la qual es troba. Per últim, també es mostra el nivell de bateria, per evitar quedar-se sense.

#### C.5.2. Interfície web per telèfons mòbils

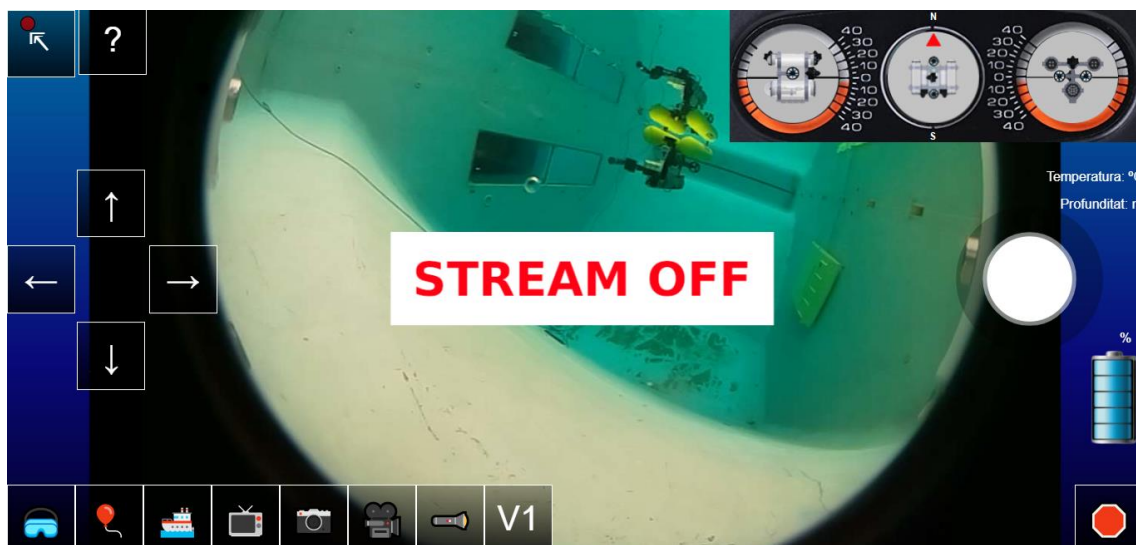


Figura 10. Pàgina de control de la interfície web del Girona 25 per telèfons mòbils.

La interfície anterior és la que es mostra quan el dispositiu és un ordinador, però quan és un telèfon mòbil no es pot fer el comandament per teclat ni connectar un comandament. Per aquest motiu, quan s'obre la interfície web des d'un telèfon mòbil apareixen més botons i una palanca de control virtual per fer el comandament per pantalla.

La web per telèfons mòbils incorpora a més el pulsador per utilitzar el mòbil amb ulleres de realitat virtual. Quan s'activa aquest botó, desapareixen la resta de botons, es comença a emetre vídeo, la pantalla passa a pantalla completa i la imatge queda tractada per tal de funcionar amb les ulleres de realitat virtual. En aquest mode, quan es mou el cap el robot fa els mateixos moviments que la persona que porta les ulleres, llegint el giroscopi que porta integrat el telèfon mòbil.