

**ASUNTO :** INFORME RUTAS INCLUSIVAS COVES DE SANT JOSEP  
**REF. :** 19257VAR / BATIMETRIAS Y ALTURAS LIBRES / GEM  
**FECHA :** 24 de septiembre de 2020



Guillermo Estalrich Mezquida  
DNI 28 987 383 T  
Ingeniero T. Naval y Comisario de Averías Marítimo.  
Colegiado N° 959



## ÍNDICE GENERAL

1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	1
1.1.- ORGANIZACIÓN Y MEDIOS.....	1
1.2.- DESCRIPCIÓN DEL ITINERARIO.....	3
2.- DATOS DE LA INSPECCIÓN.....	5
3.- RESULTADOS.....	6
3.1.- BARCA INCLUSIVA PROPUESTA.....	11
4.- CONCLUSIONES.....	12
REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	13
DOCUMENTOS ANEXOS.....	19

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1 Esquema Reglas de Mapeado. Mirando Aguas Abajo.....	2
Ilustración 2 Mapa Itinerario y Puntos Oservados.....	3
Ilustración 3 Sección Barca Original.....	6
Ilustración 4 Sección Barca Adaptada con Plataforma en Nicho.....	8
Ilustración 5 Barca Adaptada.....	9
Ilustración 6 Barca Inlcusiva Propuesta. Sección Transversal.....	10
Ilustración 7 Barca Inclusiva Propuesta.....	11

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Foto 1 Punto #1. Salida Embarcadero 1. Vista Aguas Arriba.....	13
Foto 2 Punto #2. Piedra de la Felicidad. Vista Aguas Arriba.....	13
Foto 3 Punto #3. Entrada al Lago Diana. ***PUNTO CRÍTICO***.....	14
Foto 4 Punto #4. Vadeable.....	14
Foto 5 Punto#5.....	15
Foto 6 Punto #6.....	15
Foto 7 Embarcadero 2.....	16
Foto 8 Punto #7.....	16
Foto 9 Punto #9. El Peine. Maniobrable Ml.....	17
Foto 10 Punto #13.....	17
Foto 11 Embarcadero 3.....	18



## 1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.

Con fecha 14 de Agosto de 2019 se estudia y presenta el primer informe para la adaptación de un Itinerario Inclusivo para los paseos en barca por el río subterráneo de “**LES COVES DE SANT JOSEP**” en la localidad Castellonense de VALL DE UXÓ, y en las conclusiones se recomienda un sondeo de batimetrías y alturas libres que permitan el paso de una embarcación adaptada.

Aunque la embarcación adaptada y sus características hidrostáticas no están definidas, este primer paso servirá para, en una siguiente fase de diseño, limitar su calado máximo, así como las alturas libres a poder librar por abajo, además de posibles adaptaciones del fondo, moviendo rocas o dragando alguna zona del lecho.

Comprobar zonas de bajos (batimetrías) así como alturas máximas de techos sobre la lámina de agua, para poder definir características principales de las barcas adaptadas, o en su defecto determinar el máximo recorrido admisible por éstas, cubren el objeto de este documento.

Este documento se realiza a petición del AYUNTAMIENTO DE VALL D'UIXÓ con domicilio en Plaza del Centro, 1 12600 La Vall d'Uixó, CIF P1212600I, a través de su SERVICIO DE OCUPACIÓN, DESARROLLO LOCAL Y TURISMO y con notificación **AY/00000004/0001/000040361**.

### 1.1.- ORGANIZACIÓN Y MEDIOS.

Para la correcta consecución de los objetivos se contempla realizar un recorrido completo, para ello se ha contado con la colaboración de Pedro Ramón Lara, con DNI 20242524V jefe de mantenimiento de las instalaciones, actuando como barquero durante la travesía, la aportación de una embarcación, y la siguiente relación de medios y materiales:

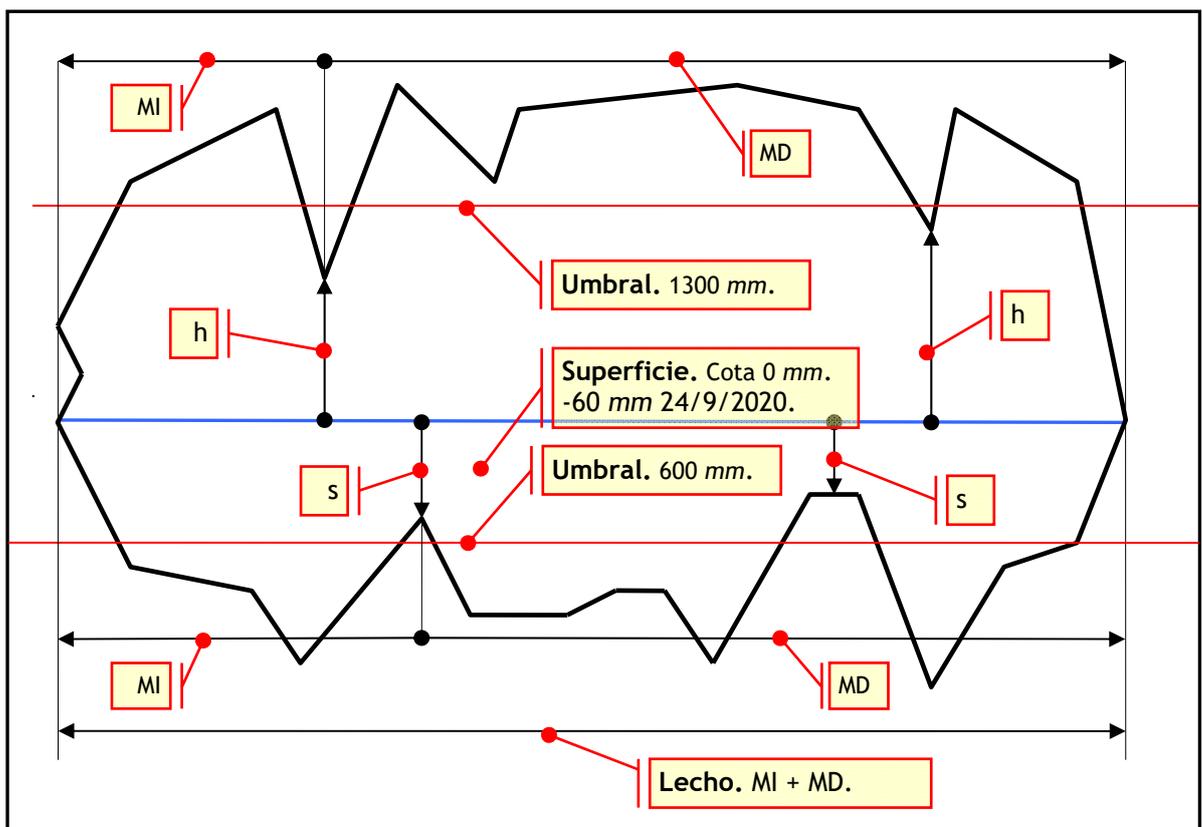
1. Jalón Telescópico 2 m, con nivel óptico de burbuja.
2. Medidor de distancias Láser, marca WURTH modelo WDM200.
3. Nivel óptico Láser EN CRUZ, marca WURTH modelo CLL 04.
4. Plomada con disco flotador para medidas de altura de techos.
5. Cinta métrica marca STANLEY PowerLock 10 m.
6. Equipo vadeador formado por pantalón peto y esarpines.
7. Máscara y tubo de buceo.
8. Linterna Frontal.

Indicar que se trata de un Río Vivo, por lo que se nivel es variable, se disponen medios (compuertas y rebosaderos) para mantenerlo dentro de un rango controlado y en el día de la inspección ( 24/09/2020 ) se encontraba en  $-0.060 m$  respecto al Nivel  $0.000 m$  que indica la Losa del rebosadero en el *Embarcadero*.

Se efectuó un recorrido completo tomando batimetrías en todos los puntos detectados con menos de  $600 mm$  de sonda ( $s_{\#}$ ) y alturas libres ( $h_{\#}$ ) en aquellos puntos bajo el umbral de  $1300 mm$ , y en ambos casos medida desde el punto crítico hasta el Margen Derecho (MD) y hasta el Margen Izquierdo (MI), tabulándose los resultados.

Las sondas ( $s_{\#}$ ) se han medido con el jalón telescópico y las alturas ( $h_{\#}$ ) con el flotador aplomado y el medidor láser.

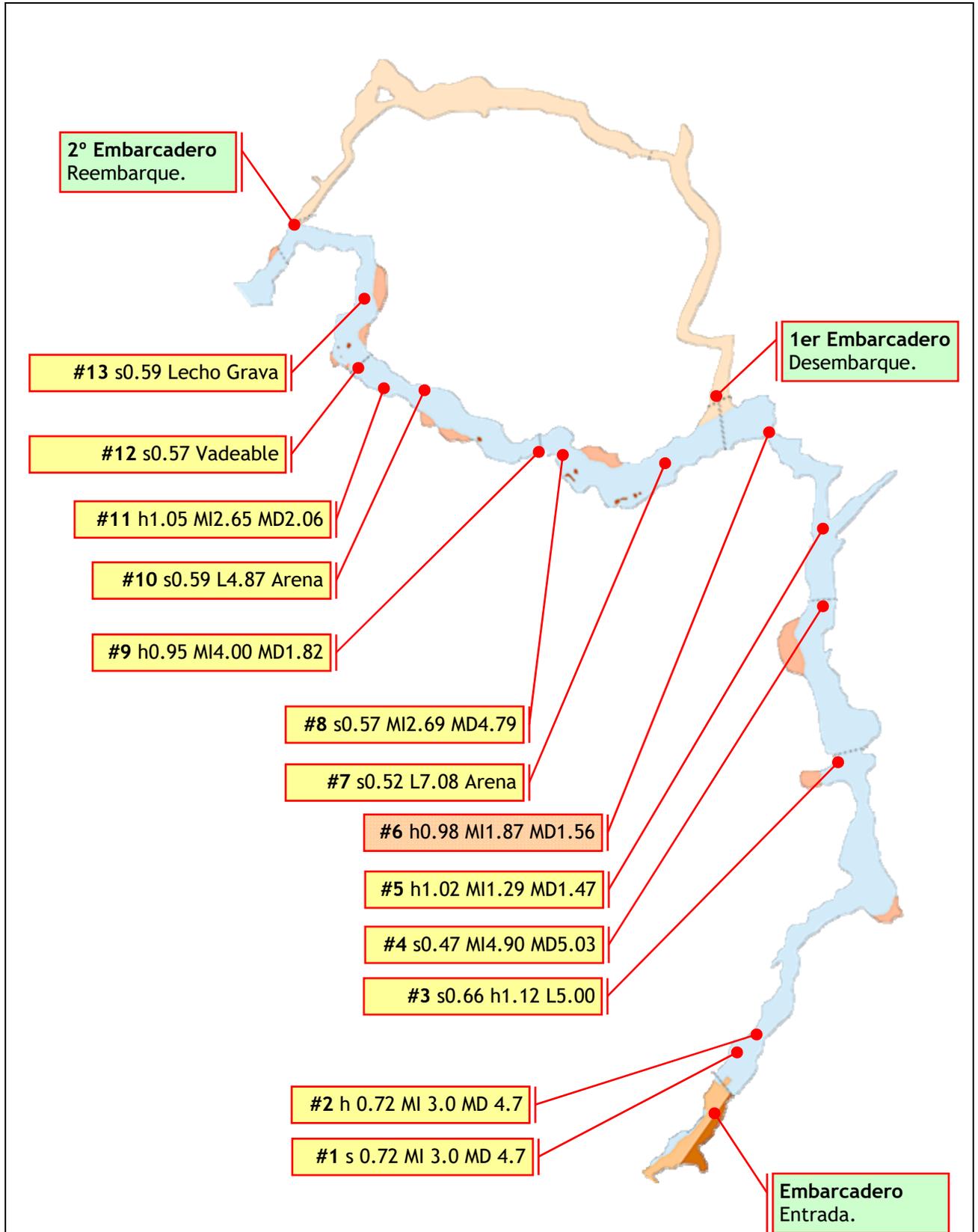
Las distancias a MI y MD se tomaron con el medidor láser. La suma MD+MI da como resultado la anchura del Lecho (L).



**Ilustración 1 Esquema Reglas de Mapeado. Mirando Aguas Abajo.**

**1.2.- DESCRIPCIÓN DEL ITINERARIO.**

El mapa del lugar es el siguiente:



**Ilustración 2 Mapa Itinerario y Puntos Observados.**

## OFICINA TÉCNICA NÁUTICA

03700 DÉNIA - Alicante  
Móvil : +34 607 153 567  
otnautica@live.com



Desde el Embarcadero de la entrada se puede navegar por los 800 m de río subterráneo disponible. Para poder realizar el recorrido por los 250 m de galería seca, hay que desembarcar en el primer embarcadero y volver a embarcar en el segundo embarcadero, para desde aquí volver aguas abajo hasta el embarcadero de la entrada.

El día de la inspección (24/9/2020) el nivel del río se encontraba 60 *mm* (0.060 *m*) por debajo de la losa del rebosadero que tomamos como **Nivel 0.000** .

## 2.- DATOS DE LA INSPECCIÓN.

Las mediciones observadas durante la inspección y según el criterio descrito anteriormente y con nivel del río -60 mm, son las siguientes:

Mediciones 24 de Septiembre de 2020 con nivel del río -0.060 m

Nivel : **-0.060** -0.020 0.000 0.020 m respecto a la Losa 0.000

h<sub>6</sub> : 0.985 0.945 0.925 0.905 m altura sobre el Río

s<sub>7</sub> : 0.520 0.560 0.580 0.600 m profundidad

0.600 1.300 m límites

Nivel: -0.060

**TABLA DE MEDICIONES**

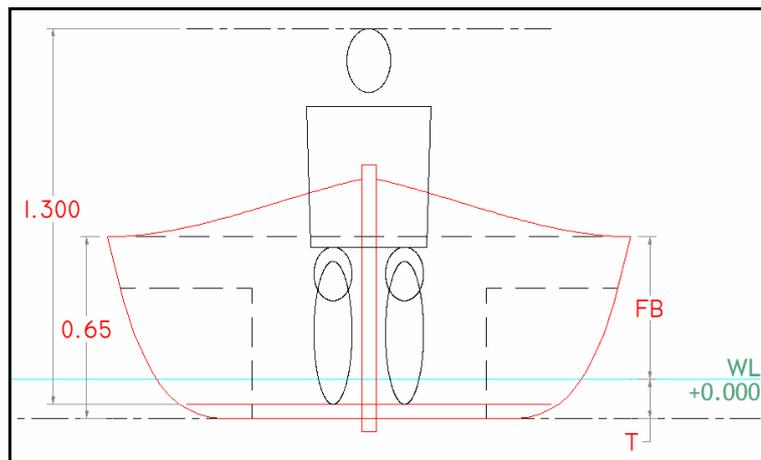
#	s m	h m	MD m	MI m	Lecho Notas m
1	0.720		4.700	3.000	7.700 A 7.5 m del Embarcadero 1, vadeable por MI
2	0.520	0.785	5.200	2.600	7.800 a 11-15.0 m desde el embarcadero, bajío de grava en MD, y Estalactita de la <i>Felicidad</i> . Vadeable por MI o dragando grava en MD.
3	0.660	1.120	2.800	2.200	5.000 De margen a margen, límite de altura 1.12, Aguas Abajo del <i>Lago Diana</i> .
4	0.470		5.030	4.900	9.930 Roca Vadeable por ambos lados.
5		1.020	1.470	1.290	2.760 De margen a margen, <i>Galería de los sifones</i> .
6		0.985	1.556	1.870	3.426 De margen a margen, entrada a la sala del <i>Embarcadero 2</i> . *** PUNTO CRÍTICO***
7	0.520				0.000 Fondo Arenoso
8	0.570		4.790	2.690	7.480 Aguas arriba de <i>El Peñon</i> . Maniobrable MD.
9		0.950	1.820	4.000	5.820 <i>El Peine</i> , maiobrable MI.
10	0.590		1.570	3.300	4.870 Piedra Caída.
11		1.050	2.060	2.650	4.710
12	0.570				Piedra Suelta vadeable. <i>Perro Pachón</i> .
13	0.590				Zona Fondo de grava, llegando a Embarcadero 3.

Se observa el punto #6, como punto crítico en altura, hasta el nivel que no permite acceder al Primer Embarcadero ni con el Río bajo hasta -60 mm.

Aguas arriba del Primer Embarcadero encontramos una limitación de calado con sondas de 0.520 m, aunque solucionable mediante dragado de arena y grava.

**3.- RESULTADOS.**

Para obtener conclusiones se realiza un estudio hidrostático de la barca actual, con los resultados siguientes:



**Ilustración 3 Sección Barca Original.**

L :	<b>5.350</b>	m	
B :	<b>1.800</b>	m	
D :	<b>0.650</b>	m	
	<b>75</b>	kg/pax	
CL :	<b>14</b>	pax	+Patrón
Carga :	<b>1050</b>	kg	Máxima

Pax	Carga	FB	T
Ud	Kg	m	m
2	149	0.514	0.136
4	335	0.465	0.185
6	515	0.435	0.215
8	667	0.408	0.242
10	839	0.373	0.277
12	971	0.338	0.312
14	1050	0.316	0.334

<b>NOTAS:</b>	Carga y FB 5/6/19	220	0.494	0.156
		400	0.453	0.197

L : Eslora Total en m. B : Manga en m. D : Puntal en m. FB : Francobordo, altura desde la flotación hasta la Borda. CL : Número máximo de pasajeros.

El calado T, se calcula como D - FB, sin tener en cuenta ni el asiento, ni la quilla.

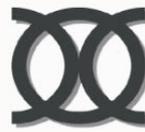
En todo el estudio el patrón ha estado en su posición, sentado en la popa.

El punto de máxima carga (14 pax), se calcula como extrapolación cúbica de los datos tabulados anteriores

En primera aproximación y para llegar al 1er Embarcadero debemos librar el punto #6 con altura libre  $h_6 = 0.925^{+0.0}_{+0.06}$ , es evidente que cuanto más bajo el río mejor para librar alturas, pero peor para encallar en un bajo.

## OFICINA TÉCNICA NÁUTICA

03700 DÉNIA - Alicante  
Móvil : +34 607 153 567  
otnautica@live.com

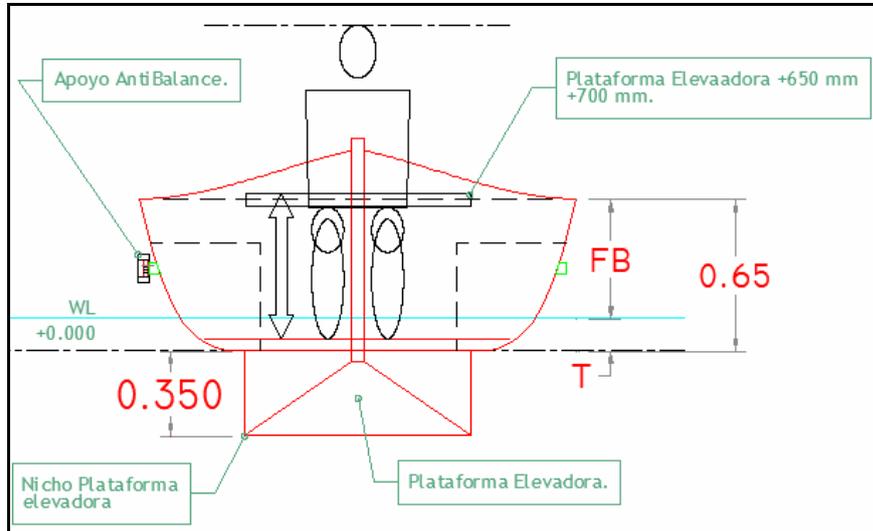


Guillermo  
Estalrich Mezquida

INGENIERO TÉCNICO NAVAL

Sobre una silla de ruedas la cabeza se encuentra aproximadamente a 1.300 *m* del suelo, y conocido que el plan de la embarcación tiene 0.025 *m* de espesor, resultará que la cabeza de la persona se encontrará a  $1.3 - T + 0.025$  sobre el plan de la barca, resultando para carga máxima 0.991 y que forzando el paso por parte de la persona y si está bien de movilidad, podría bajar 0.100 *m* quedando la cabeza a una altura forzada sobre WL de 0.891 *m* SI QUE LIBRA, solo falta resolver el problema de embarcar la silla de ruedas pues esta barca supera los bajos aguas arriba del 1er Embarcadero.

Repetimos el estudio con la barca adaptada con la plataforma elevadora en un nicho.



**Ilustración 4 Sección Barca Adaptada con Plataforma en Nicho.**

Estos datos son estimados a falta de proyecto de construcción.

L : 5.350 m  
 B : 1.800 m  
 D : 0.650 m

Nicho elevador  
 0.355 m

Descripcion	Peso
9 Pax	675
Mecanismos	220
Lastre	200
Silla de ruedas	110
<b>1205</b>	

**NOTAS:**

L : Eslora Total en m. B : Manga en m. D : Puntal en m. FB : Francobordo, altura desde la flotación WL hasta la Borda. CL : Número máximo de pasajeros.

El calado T, se calcula como D - FB, sin tener en cuenta ni el asiento, ni la quilla.

En todo el estudio el patrón está en su posición, sentado en la popa.

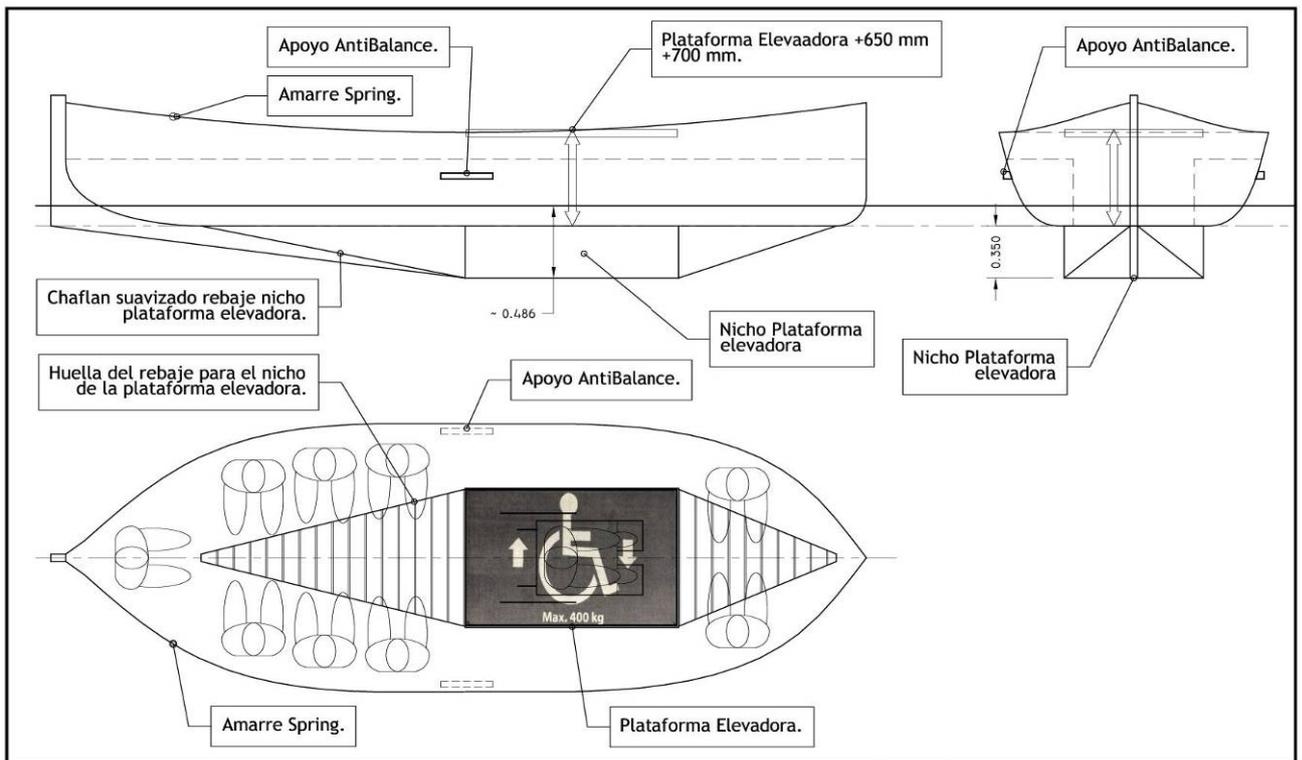
Máxima carga se considera 8 pax + Plaza inclusiva.

$H_{REAL}$  : m      Altura Real sobre WL de la cabeza de la persona sin forzar

Carga	FB	T	$T_{REAL}$	Pax	Carga	$T_{REAL}$	$H_{REAL}$
Kg	m	m	m	Ud	Kg	m	m
630	0.514	0.136	0.491	3	755	0.526	1.154
816	0.465	0.185	0.540	5	905	0.556	1.124
996	0.435	0.215	0.570	7	1055	0.58	1.100
1148	0.408	0.242	0.597	9	1205	0.608	1.072
1320	0.373	0.277	0.632				
1452	0.338	0.312	0.667				
1531	0.316	0.334	0.689				

T : 0.253 m  
 Altura Forzada sobre WL : 0.972 m      NO LIBRA  
 $T_{REAL}$  : 0.608 m      NO NAVEGA HASTA 2º EMBARCADERO

Con esta solución solo libra el punto #6 en estados bajos del río y en ningún caso podría hacer el recorrido entre 1er y 2º embarcadero, con lo que ni con la barca actual ni con la barca adaptada con la plataforma elevadora encastrada en un nicho obtenemos soluciones adecuadas.

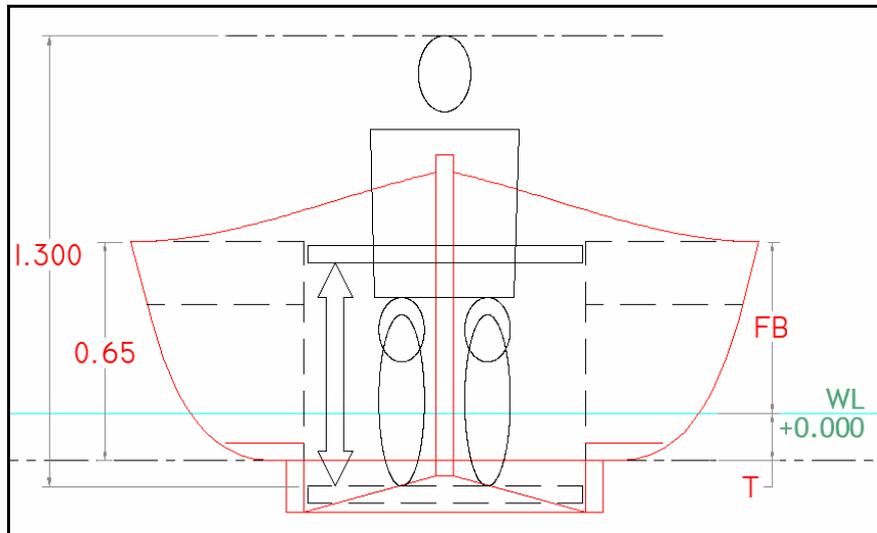
**Ilustración 5 Barca Adaptada.**

Como posible solución pasaría por adaptar una barca original, con un sistema de elevación diferente a la plataforma inicialmente propuesta con sistema de tijera, el sistema de tijera se pliega por debajo del plan haciendo necesario el Nicho para reducir la altura de la persona.

Buscar o desarrollar un sistema de elevación diferente a la plataforma elevadora de tijera y que evite el nicho en el fondo, buscar o desarrollar un sistema de elevación basado en cilindros o cables/cadenas que se pueda acoplar en los laterales que no podrán ser ocupados por otros visitantes, y en caso de hacer un nicho que fuera para reducir la altura de la persona en silla de ruedas.

Ventaja adicional de que no precisa incluir Lastre de plomo para compensar el exceso de flotabilidad del nicho grande.

Estudio de flotación para la Barca Inclusiva Propuesta, con nicho para mejora de altura y mecanismo elevador, por cable/cadena integrado en los bancos laterales:



**Ilustración 6 Barca Inclusiva Propuesta. Sección Transversal.**

Estos datos son estimados a falta de proyecto de construcción.

L : 5.350 m  
 B : 1.800 m  
 D : 0.650 m

Descripcion	Peso
9 Pax	675
Mecanismos	220
Lastre	0
Silla de ruedas	110
	<b>1005</b>

**NOTAS:**

L : Eslora Total en m. B : Manga en m. D : Puntal en m. FB : Francobordo, altura desde la flotación WL hasta la Borda. CL : Número máximo de pasajeros.

El calado T, se calcula como D - FB, sin tener en cuenta ni el asiento, ni la quilla.

En todo el estudio el patrón está en su posición, sentado en la popa.

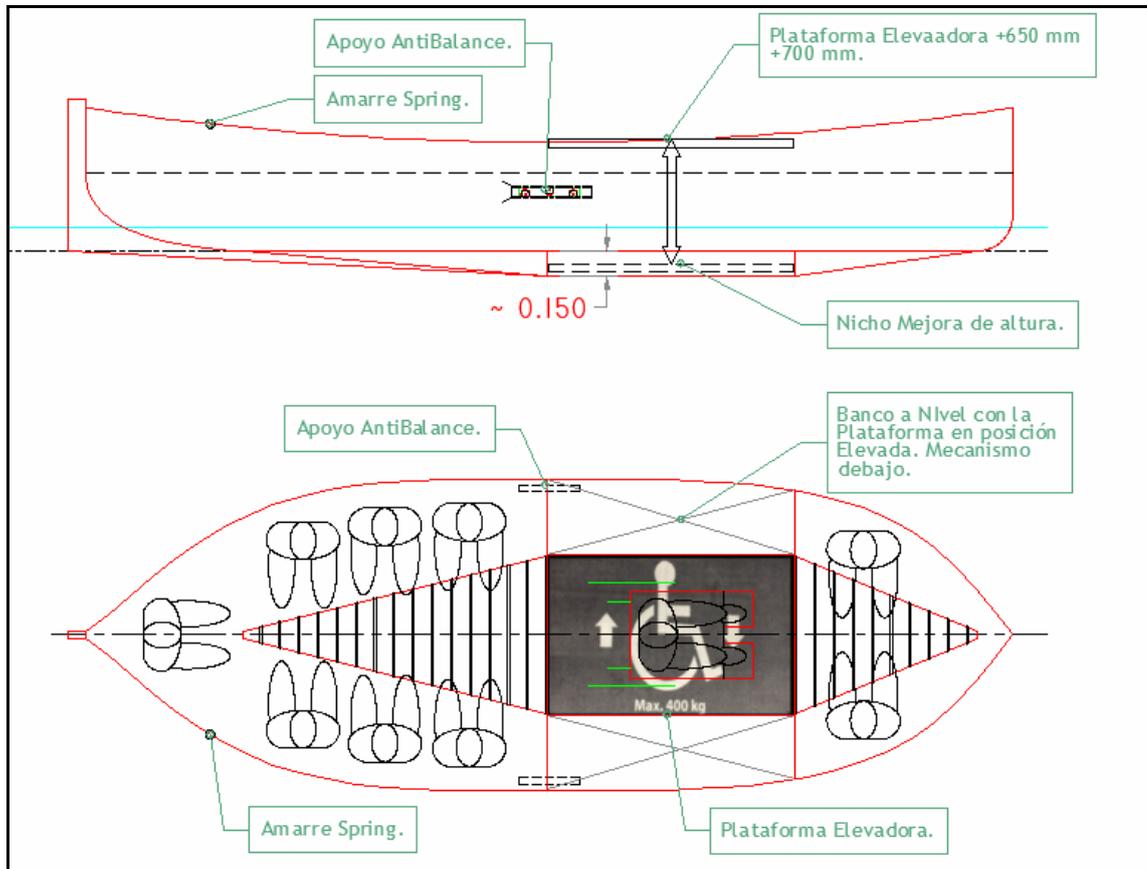
Máxima carga se considera 8 pax + Plaza inclusiva.

$H_{REAL}$  : m      Altura Real sobre WL de la cabeza de la persona sin forzar

Carga	FB	T	$T_{REAL}$	Pax	Carga	$T_{REAL}$	$H_{REAL}$
Kg	m	m	m	Ud	Kg	m	m
352	0.514	0.136	0.286	3	555	0.338	1.037
538	0.465	0.185	0.335	5	705	0.363	1.012
718	0.435	0.215	0.365	7	855	0.389	0.986
870	0.408	0.242	0.392	9	1005	0.419	0.956
1042	0.373	0.277	0.427				
1174	0.338	0.312	0.462				
1253	0.316	0.334	0.484				

T : 0.269 m  
 Altura Forzada sobre WL : 0.856 m  
 $T_{REAL}$  : 0.419 m

SI LIBRA #6 FORZANDO LA POSTURA  
 SI NAVEGA HASTA 2º EMBARCADERO



**Ilustración 7 Barca Inclusiva Propuesta.**

### 3.1.- BARCA INCLUSIVA PROPUESTA.

Se debe diseñar con la capacidad de librar la altura mínima del #6 , y poder librar los bajos existentes entre el 1er y 2º Embarcadero. (Ver Ilustración 6 Barca Inlcusiva Propuesta. Sección Transversal. e Ilustración 7 Barca Inclusiva Propuesta.)

Para esto se propone desechar la opción de Plataforma elevadora de Tijera inicial, que se debía encastrar en un nicho de 355 mm de profundidad, que no libraba la altura mínima en #6 ni los bajos entre embarcaderos, y sustituir el sistema elevador por otro tipo cabrestante que mediante cables/Cadena, suba y baje la plataforma hasta el nivel deseado, su mecanismo se puede encajar bajo los bancos de nivelación con la plataforma elevada.

La barca debe disponer de un pequeño nicho (en principio 150 mm) en la zona prevista, cuyo único objetivo será disminuir la altura libre de la persona sentada en silla de ruedas y al mismo tiempo permite librar los bajos, con esto se permitirá a los pasajeros con movilidad reducida disfrutar del viaje con comodidad y seguridad.

Por las pequeñas dimensiones y peso de las barcas el mayor inconveniente es la facilidad de balanceo al embarcar y desembarcar. Por esto tanto en el pantalán como en las barcas se deberán prever dispositivos para su anclaje evitándose así el balanceo durante las transferencias. El diseño del apoyo antibalance, en su parte de la barca y su parte del pantalán es detalle importante.

Como Aportación de Pedro Ramón Lara, barquero durante las mediciones de este informe, y al que observé en todo momento sus maniobras, indicó la posibilidad de mantener la plataforma elevadora tipo tijera, pero la persona baja rodando de la misma sobre el plan de la barca para poder retirarla. Es una idea a tener en cuenta pero se debe conocer que el peso de la plataforma tipo tijera es de 160 kg, con lo que se debería tener previsto un medio de elevación seguro para su retirada.

#### **4.- CONCLUSIONES.**

De este informe se identifica que la ruta dispone dos puntos críticos el primero indicado #6 que presenta una limitación de altura llegando al 1er Embarcadero, superado este se encuentran zonas de baja profundidad en el tramo entre 1er y 2º embarcadero (Ver Ilustración 2).

La adaptación de las barcas para el transporte de pasaje con movilidad reducida y en consecuencia de las limitaciones de altura y fondo indicadas hacen descartar la idea original de acoplar, en un nicho en el fondo de la barca, una plataforma elevadora tipo tijera.

La solución pasa por un sistema de elevación en base a cable/cadena y cabrestante eléctrico 12V, que se puede instalar bajo los bancos hasta nivel de la borda ( quedaría la plataforma a nivel en su posición elevada ) en Babor y Estribor.

Además un pequeño nicho, en una primera aproximación de 150 *mm*, que permita reducir la altura de la cabeza sobre la WL superficie del Río dando mayor comodidad y seguridad.

Para que conste a los efectos oportunos firmo el presente informe en Denia a jueves, 24 de septiembre de 2020.

Guillermo Estalrich Mezquida

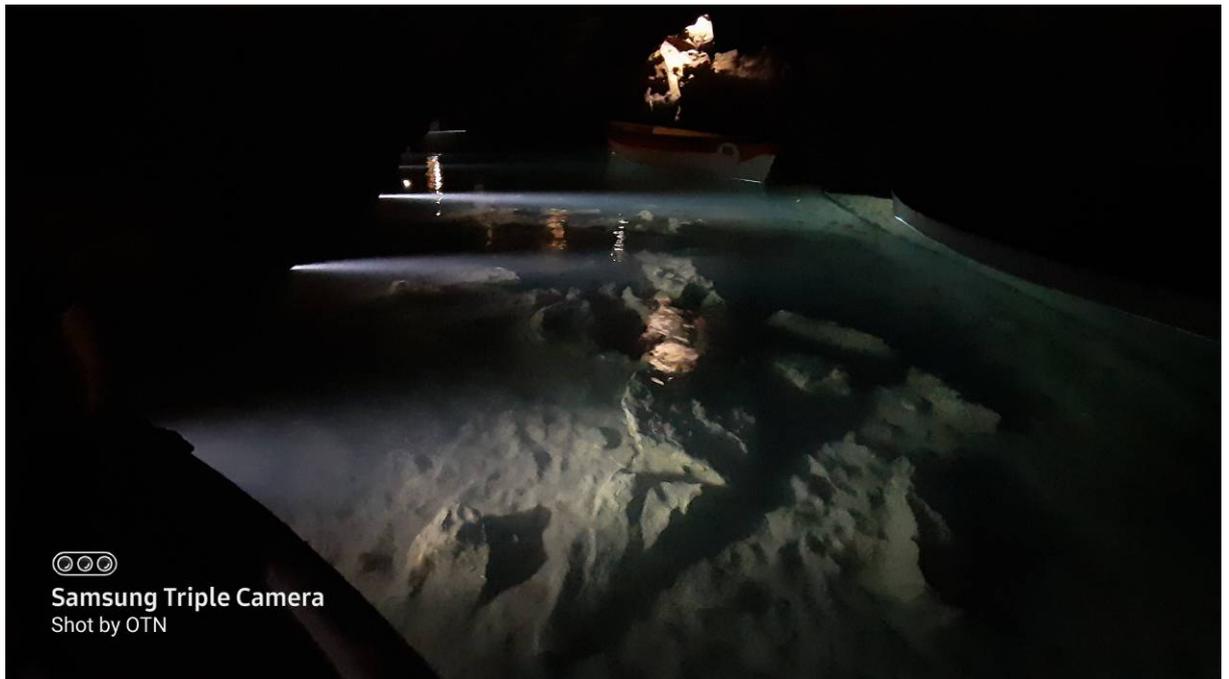
DNI: 28 987 383 T

Ingeniero T. Naval y Comisario de Averías Marítimo

Colegiado N° 959

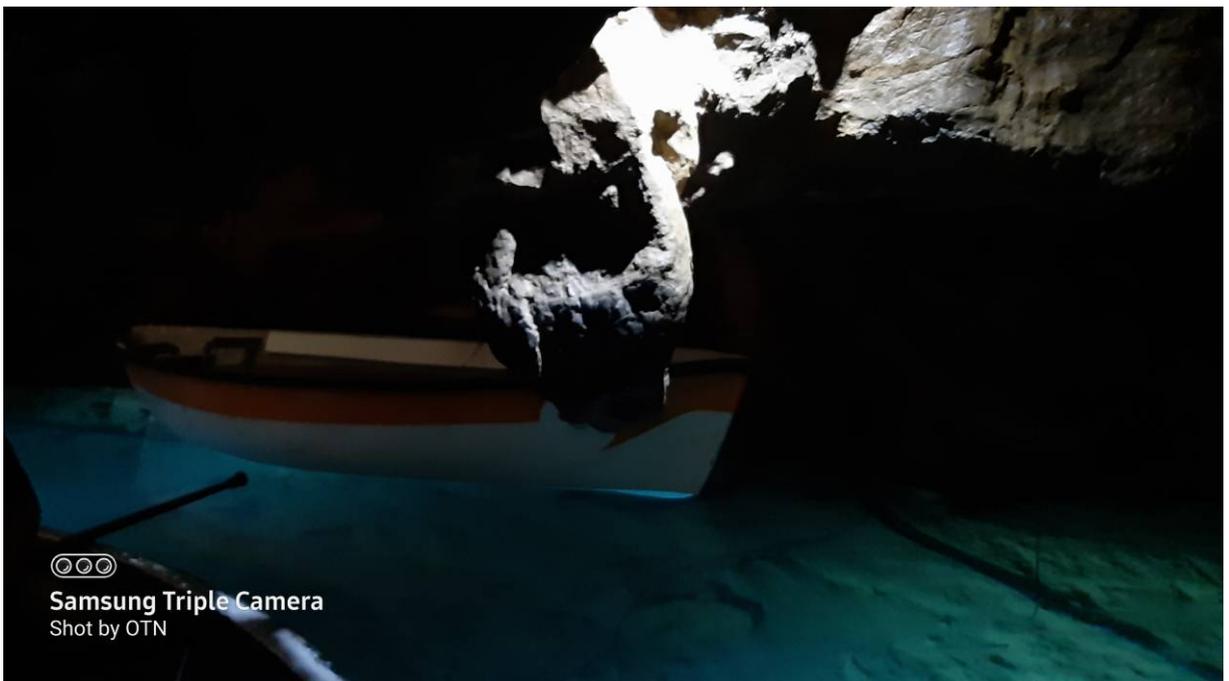


**FOTOGRAFIAS.**



Samsung Triple Camera  
Shot by OTN

**Foto 1 Punto #1. Salida Embarcadero 1. Vista Aguas Arriba.**



Samsung Triple Camera  
Shot by OTN

**Foto 2 Punto #2. Piedra de la Felicidad. Vista Aguas Arriba.**



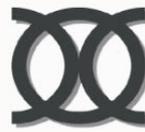
Samsung Triple Camera  
Shot by OTN

**Foto 3 Punto #3. Entrada al Lago Diana. \*\*\*PUNTO CRÍTICO\*\*\*.**

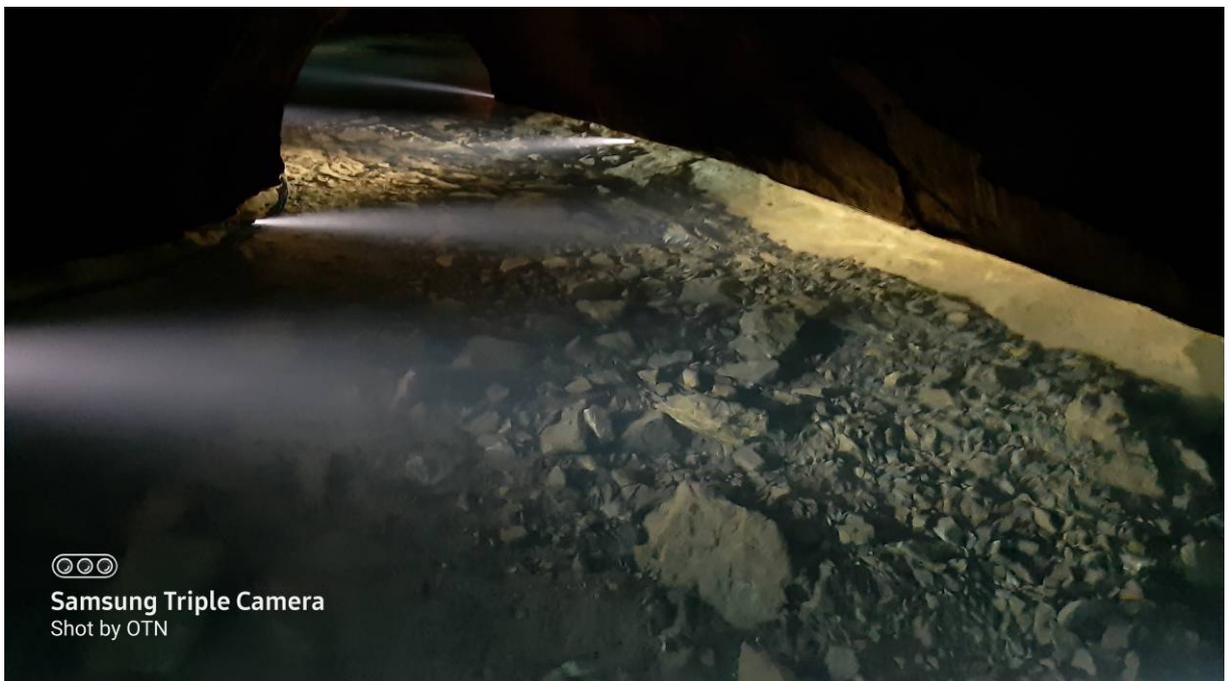


Samsung Triple Camera  
Shot by OTN

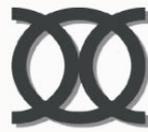
**Foto 4 Punto #4. Vadeable.**



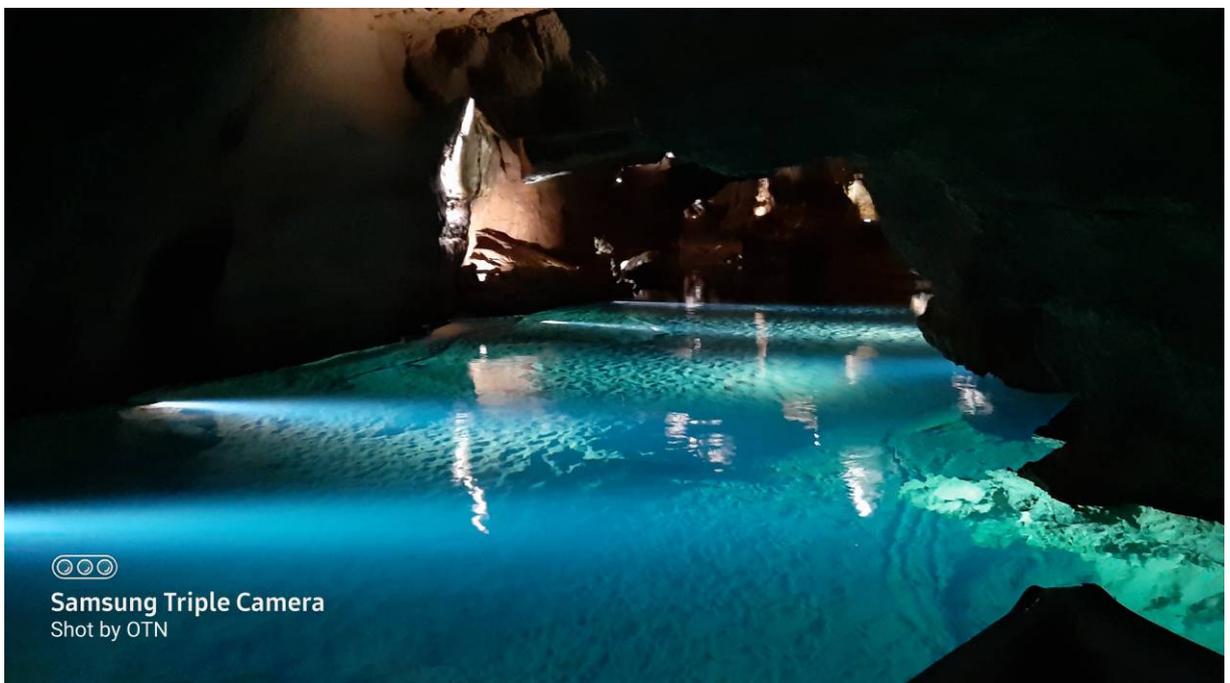
**Foto 5 Punto#5.**



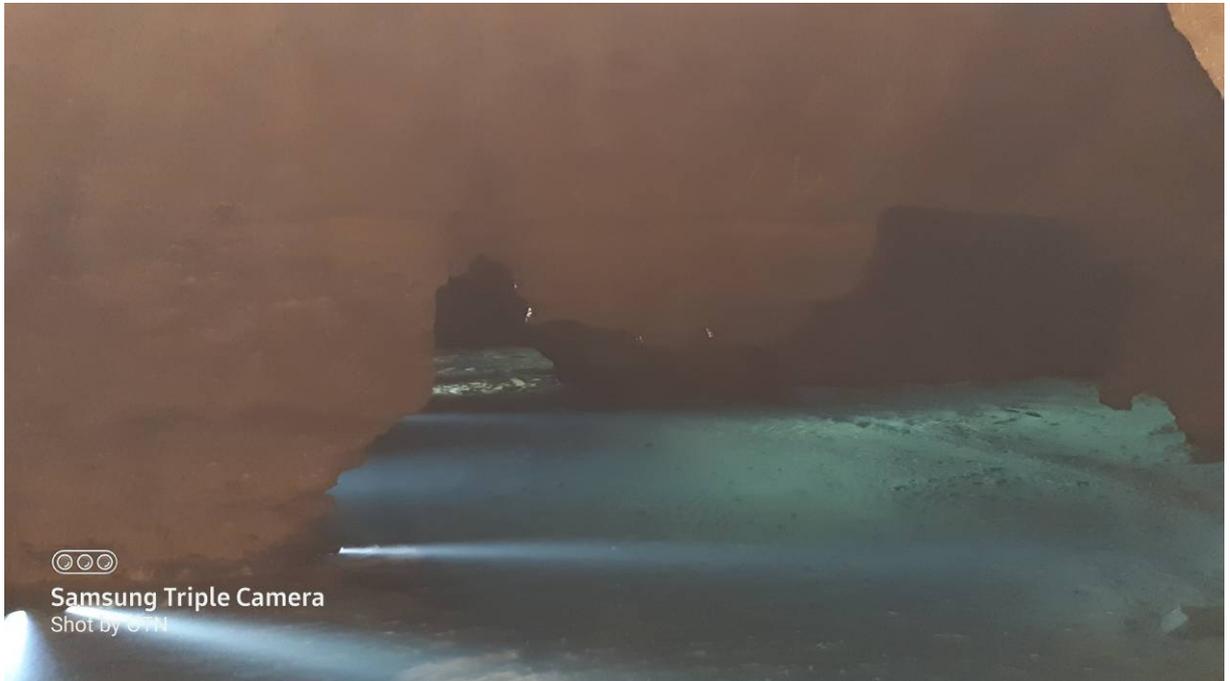
**Foto 6 Punto #6.**



**Foto 7 Embarcadero 2.**



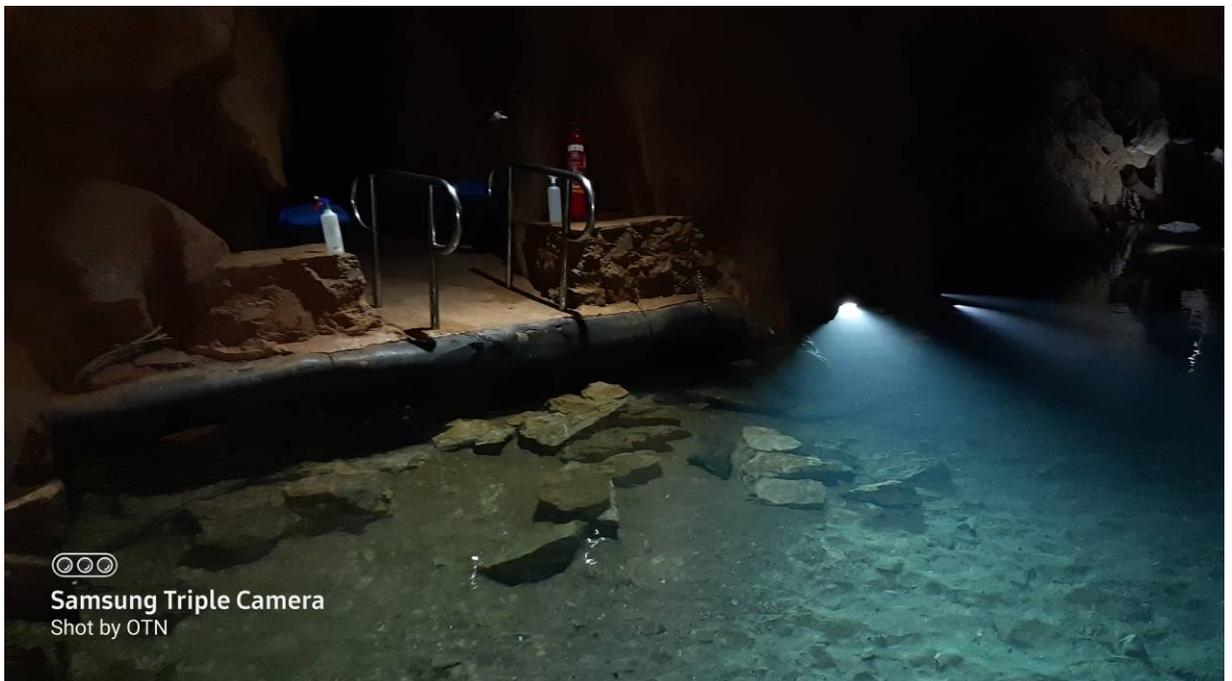
**Foto 8 Punto #7.**



**Foto 9 Punto #9. El Peine. Maniobrable MI.**



**Foto 10 Punto #13.**



**Foto 11 Embarcadero 3.**

# OFICINA TÉCNICA NÁUTICA

03700 DÉNIA - Alicante  
Móvil : +34 607 153 567  
otnautica@live.com



**Guillermo  
Estalrich Mezquida**

INGENIERO TÉCNICO NAVAL

## DOCUMENTOS ANEXOS.

9. **	.....	0 hoja
10. **	.....	0 hoja
11.		