



ANGEL SHARK PROJECT:  
CANARY ISLANDS

DOCUMENTO GUÍA:  
IDENTIFICACIÓN Y PROTECCIÓN DEL  
HÁBITAT DE LAS CRÍAS DE ANGELOTE EN  
LAS ISLAS CANARIAS



ZSL  
LET'S WORK  
FOR WILDLIFE

FORSCHUNGS  
museum  
KOENIG

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

# DATOS CLAVE

## ESPECIE DE ESTUDIO: ANGELOTE (*SQUATINA SQUATINA*)

El presente Documento Guía ha sido creado por Angel Shark Project: Canary Islands (ASP:CI) con el fin de compartir los resultados de la investigación con juveniles de angelote e identificar posibles amenazas a las playas identificadas como “criaderos” o áreas de cría confirmada y áreas potenciales de cría. Ha sido desarrollado para apoyar a los Cabildos Insulares, al Gobierno de las Islas Canarias y al Gobierno de España en la

protección de los hábitats importantes para las crías de angelote en su último bastión y para la aplicación de medidas prioritarias del Plan de Acción para el Angelote en las Islas Canarias. El ASP:CI se compromete a continuar esta línea de investigación durante los próximos tres años. Este documento debe tratarse como una primera evaluación a partir de la cual continuar trabajando en el futuro.

En Peligro Crítico CR

No Evaluado NE	Datos Insuficientes DD	Preocupación Menor LC	Casi Amenazado NT	Vulnerable VU	En Peligro EN	En Peligro Crítico CR	Extinto en Estado Silvestre EX	Extinto EX
----------------	------------------------	-----------------------	-------------------	---------------	---------------	-----------------------	--------------------------------	------------

Clasificado como En Peligro Crítico en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN

### Medidas legislativas para el angelote en las Islas Canarias:

- Previsto para ser incluido en el Catálogo Español de de Especies Amenazadas como especie “En Peligro” en 2019.
- Especie prohibida bajo el Reglamento (CE) 43/2009 del Consejo de la Política Pesquera Común de la UE.
- Estrictamente protegido bajo los Apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS).

### Este trabajo contribuye a cinco objetivos prioritarios del Plan de Acción para el Angelote en las Islas Canarias.

- **Objetivo 2.1:** Se han elaborado mapas con las Áreas Críticas del Angelote y la localización de amenazas potenciales conocidas
- **Objetivo 2.2:** Asegurar que las nuevas infraestructuras no causen un impacto perjudicial en las Áreas Críticas del Angelote
- **Objetivo 3.2:** El impacto de los bañistas en las Áreas Críticas del Angelote ha sido evaluado y minimizado en 2022
- **Objetivo 5.1:** Entender la abundancia y distribución del angelote en las islas Canarias
- **Objetivo 5.3:** Entender los movimientos de los angelotes en las islas Canarias y la conectividad dentro del área de distribución actual del angelote

### ¿Por qué se realizan muestreos nocturnos?

Todo el trabajo de muestreo de los juveniles de angelote se lleva a cabo de noche ya que los angelotes se encuentran más activos y sus ojos reflejan la luz de las linternas, lo que hace más fácil su identificación.

>80%

En el pasado los angelotes se encontraban distribuidos por todo el Atlántico oriental y mar Mediterráneo pero sus poblaciones han disminuido en más de un 80% en los últimos 50 años.

Cita: Barker, J., Meyers, E.K.M., Caro, B., Sealey, M., Jiménez Alvarado, D. (2019). Guidance Document: Identification and Protection of Juvenile Angelshark Habitat in the Canary Islands. Angel Shark Project: Canary Islands

# INTRODUCCIÓN DEL ANGELOTE

El angelote (*Squatina squatina*) es un tiburón plano que utiliza sus amplias aletas pectorales para enterrarse en sedimentos blandos, desde donde embosca por sorpresa a peces desprevenidos<sup>1,2</sup>. En el pasado los angelotes se encontraban distribuidos por todo el Atlántico oriental y el mar Mediterráneo, pero sus poblaciones han disminuido en más de un 80% en los últimos 50 años<sup>3,4</sup>.

Los angelotes son especialmente susceptibles a la captura incidental en las pesca y a la pérdida del hábitat debido a su preferencia por la costa y su biología (tasa de crecimiento lenta y baja fecundidad)<sup>5,6</sup>. Las islas Canarias son consideradas el último bastión de esta especie<sup>7</sup> y ofrecen una gran oportunidad para llevar a cabo investigación muy necesaria sobre la ecología del angelote que permita establecer las iniciativas de conservación en el archipiélago y en toda su área de distribución. La investigación del angelote se encuentra en sus estados iniciales, en parte debido a la dificultad de estudiar una especie rara y críptica, por lo que se conoce bastante poco sobre su distribución, localización de hábitats críticos y estructura de la población.



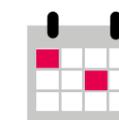
### Angel Shark Project: Canary Islands (ASP:CI)

ASP:CI es un proyecto colaborativo entre la Universidad de las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), el Museo Zoológico Alexander Koenig (ZMFK) y la Zoological Society of London (ZSL). Establecido en 2014, nuestro objetivo es asegurar el futuro de esta especie en peligro crítico en su último bastión. ASP:CI recopila datos sobre la ecología y población a la vez que colabora con la comunidad local, investigadores y gobiernos para concienciar y aplicar medidas de conservación.

Nuestro conocimiento actual sobre la reproducción del angelote se resume en:

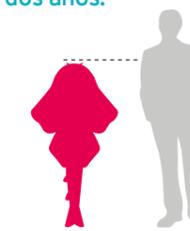
7-25 CRÍAS

Los angelotes son ovovivíparos y paren entre 7 y 25 crías<sup>8,9,10,11</sup>



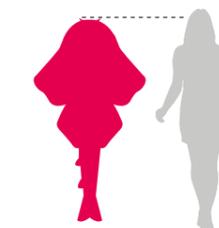
## BIANUAL

Probablemente para una vez cada dos años.<sup>10</sup>



80-132 CM

Los machos de angelote alcanzan la madurez entre los 80 - 132cm aprox.<sup>10,11</sup>



126-169 CM

Las hembras de angelote alcanzan la madurez entre los 128 - 169cm aprox.<sup>10,12,13</sup>



20-25 CM

Los angelotes miden aproximadamente 20-25cm al nacer<sup>8,9,11,14</sup>

# ÁREAS DE CRÍA DEL ANGELOTE

La identificación y protección del hábitat de las crías de angelote es vital para salvaguardar esta especie, ya que el crecimiento de la población está fuertemente influenciado por la supervivencia de los juveniles<sup>15,16,17</sup>. Es importante utilizar una definición clara de lo que se considera un “criadero” o “área de cría” que asegure claridad entre todas las partes interesadas y garantice la protección de los hábitats más importantes.



ASP:CI utiliza la siguiente definición de área de cría (AC) propuesta por Heupel *et al.* (2007) basada en tres criterios:

## CRITERIO AC 1:

Los juveniles se encuentran más fácilmente en este área que en otras.

## CRITERIO AC 2:

Los juveniles tienden a permanecer en estas áreas o retornar a ellas, pasando largos periodos de tiempo en ella.

## CRITERIO AC 3:

El uso del área de cría se mantiene a través de los años.

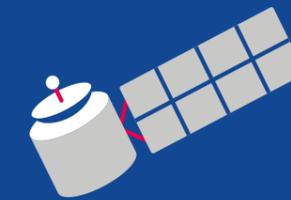
ASP:CI se compromete a continuar la investigación de las áreas de cría en lugares clave, centrándose específicamente en la comprobación de los criterios AC. En el momento de redactar este documento, los sitios que cumplen los tres criterios han sido denominados “AC confirmadas”, los que cumplen dos criterios “AC potenciales” y los que cumplen un criterio “juveniles observados”.

ASP:CI clasifica como juveniles de angelote a aquellos con una longitud inferior a 60cm, con la subcategoría de “neonatos” para aquellos con una longitud inferior a 39cm. Estas clases por tamaños fueron establecidas tras investigar las tasas de crecimiento de los angelotes en Playa de Las Teresitas, Tenerife<sup>14</sup>.

# ¿CÓMO SE ESTUDIAN LAS CRÍAS DE ANGELOTE?

ASP:CI lleva cinco años desarrollando y aplicando métodos para identificar y estudiar a las crías de angelote en las islas Canarias.

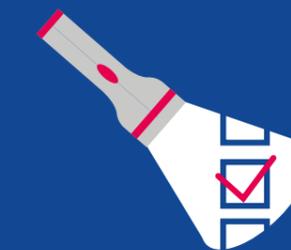
Se ha creado un método con cinco fases para la investigación de los juveniles de angelote:



**Identificación de playas** utilizando imágenes por satélite y avistamientos de ciencia ciudadana.



**Evaluaciones exploratorias** para verificar la presencia de juveniles de angelote e identificar si las condiciones de la playa son adecuadas para las labores de muestreo.



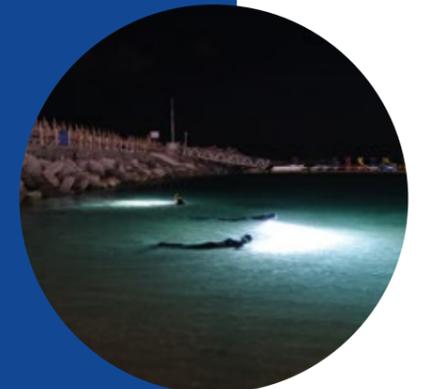
**Muestreos estacionales programados** de las crías de angelote realizados por la noche que permitan conocer la densidad, estacionalidad y condiciones ambientales necesarias para las AC.



**Estudio centrado en el marcaje y recaptura** de individuos en las áreas de muestreo con una mayor densidad de angelotes para conocer su abundancia, tasas de crecimiento y residencia.



**Análisis genético** de muestras de tejidos para comprender su conectividad, filopatría y sistemas de apareamiento.



# RESULTADOS CLAVE

## ESTUDIO EN LA PLAYA DE LAS TERESITAS

La Playa de Las Teresitas es el primer AC confirmado en las Islas Canarias<sup>7,14,18</sup>, cumpliendo los tres criterios de AC.

**CRITERIO AC 1:** Los juveniles de angelote se encuentran más fácilmente en este área que en otras investigadas hasta ahora por ASP:CI. Esta playa está siendo monitorizada desde 2014 mediante el marcaje de angelotes juveniles y la toma de medidas y muestras genéticas. Hasta el presente se han capturado 511 juveniles de angelote en la playa de Las Teresitas y se han marcado 424 ejemplares con marcas de identificación visual<sup>14</sup>.

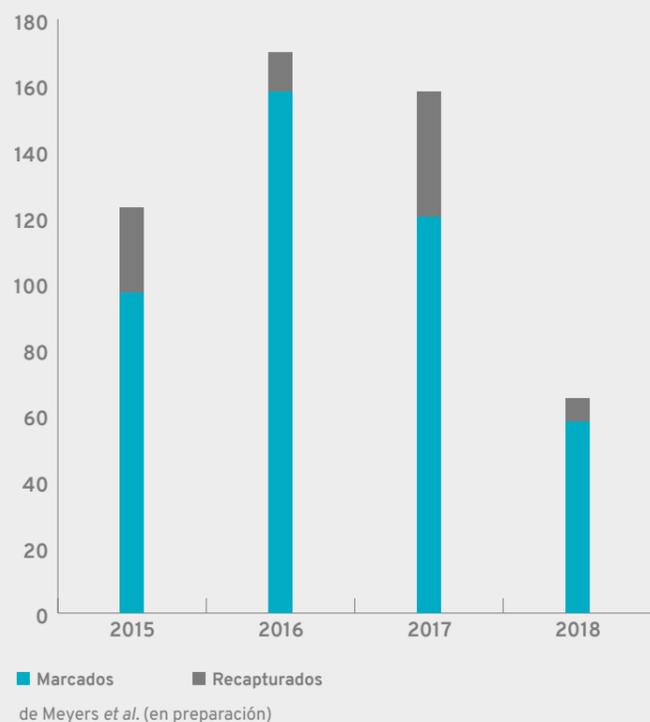
**CRITERIO AC 2:** Los datos de 87 angelotes recapturados (tasa de recaptura 20,5%) indican que los juveniles de angelote tienden a permanecer en la playa de Las Teresitas por un periodo de hasta 15 meses hasta que alcanzan una longitud total de aproximadamente 50cm y abandonan este criadero<sup>14</sup>.

**CRITERIO AC 3:** Nuestros resultados confirman que los juveniles de angelote utilizan la playa de Las Teresitas repetidamente a través de los años. No obstante en 2018 se registró casi un 50% menos de individuos en comparación con los años anteriores<sup>14</sup>.

### Leyenda:

- FV = Fuerteventura
- GC = Gran Canaria
- LN = Lanzarote
- TN = Tenerife

### JUVENILES DE ANGELOTE MARCADOS Y RECAPTURADOS EN LA PLAYA DE LAS TERESITAS



## IDENTIFICACIÓN DE AC

Las áreas de cría de tiburones muestran al menos una de las siguientes características:

- Tasas más bajas de depredación que en otras áreas
- Mayor abundancia o densidad de presas que en otras áreas
- Condiciones ambientales que permiten a las crías de tiburón crecer más rápidamente que en otras áreas

Las especies de tiburones que presentan tallas relativamente pequeñas al nacer y tasas de crecimiento lentas, como los angelotes, tienden a utilizar aguas someras costeras resguardadas como criaderos, principalmente para evitar a los depredadores<sup>15</sup>. Con el fin de identificar las AC del angelote en las islas Canarias se utilizaron las siguientes técnicas:

**1. Ciencia ciudadana:** 110 avistamientos de angelotes neonatos fueron añadidos al Mapa de Avistamientos de Angelotes, a través de Eposeidon y RedPromar entre enero de 2014 y diciembre de 2018. El 83% de los avistamientos tuvieron lugar en hábitats costeros con una profundidad inferior a 10m.

**2. Telemetría satelital:** Se utilizaron imágenes por satélite de todas las islas Canarias para identificar playas resguardadas que pudieran proporcionar las condiciones necesarias para las AC del angelote. Se identificaron 191 playas prioritarias para su estudio: 21 con un lado protegido por rompeolas; 32 con 2 lados protegidos por rompeolas; 22 con 3 o más lados protegidos por rompeolas; y 116 playas con protección natural.

### LOCALIZACIÓN DE LOS AVISTAMIENTOS DE CIENCIA CIUDADANA DE ANGELOTES NEONATOS



# 511

Hasta el momento se han capturado 511 juveniles de angelote en la playa de Las Teresitas y se han marcado 424 individuos con marcas de identificación visual<sup>14</sup>.

# 15 MESES

Los angelotes tienden a permanecer en la playa de Las Teresitas durante un periodo de hasta 15 meses hasta que alcanzan una longitud total de aproximadamente 50cm cuando abandonan este criadero<sup>14</sup>.

# 50%

En 2018 se registró casi un 50% menos de individuos en comparación con los años anteriores<sup>14</sup>.

## MUESTREOS ESTACIONALES PROGRAMADOS

Se realizaron muestreos nocturnos en snorkel al menos tres veces al año en 15 playas identificadas como de alta prioridad mediante ciencia ciudadana y telemetría satelital (6 en GC; 3 en TN; 6 en FV). Todos los juveniles de angelote identificados fueron marcados con marcas de identificación visual. Los resultados fueron muy variables:

- Se identificaron 29 juveniles de angelote en nueve de las playas de estudio, las cuales fueron clasificadas como “juveniles observados”.
- En nueve ocasiones hubo que abandonar los muestreos debido a tormentas, que provocaron baja visibilidad en el agua y episodios de contaminación. Este hecho evidencia la dificultad de muestrear en primavera y otoño, y estas carencias de datos tuvieron un impacto en nuestros análisis.
- Ninguna de las crías de angelote marcadas fueron avistadas de nuevo, posiblemente debido a mortalidad o desplazamiento fuera del área de muestreo de ASP:CI, por lo que todavía no ha sido posible comprobar el criterio AC 2.
- Inicialmente los muestreos se realizaron a lo largo de un año en cada playa de estudio, por lo que el criterio AC 3 no ha podido ser comprobado mediante los datos de muestreo por sí solos.



## COMBINACIÓN DE LA CIENCIA CIUDADANA CON LOS MUESTREOS DE ASP:CI

La realización de censos de crías de angelote es una tarea exhaustiva. Con recursos limitados solamente es posible muestrear un número reducido de playas varias veces al año. Sin embargo, los datos de los muestreos pueden complementarse con los avistamientos de juveniles de angelote de la ciencia ciudadana, lo cual permite una evaluación sólida de los criterios AC. En el Anexo 1 se presenta una tabla con el conjunto de datos combinados y la clasificación de las playas:

## 2 AC CONFIRMADAS

Dos AC confirmadas (playa de Las Teresitas en Tenerife y playa del Castillo en Fuerteventura) donde los angelotes marcados fueron recapturados después de al menos 6 meses en libertad.

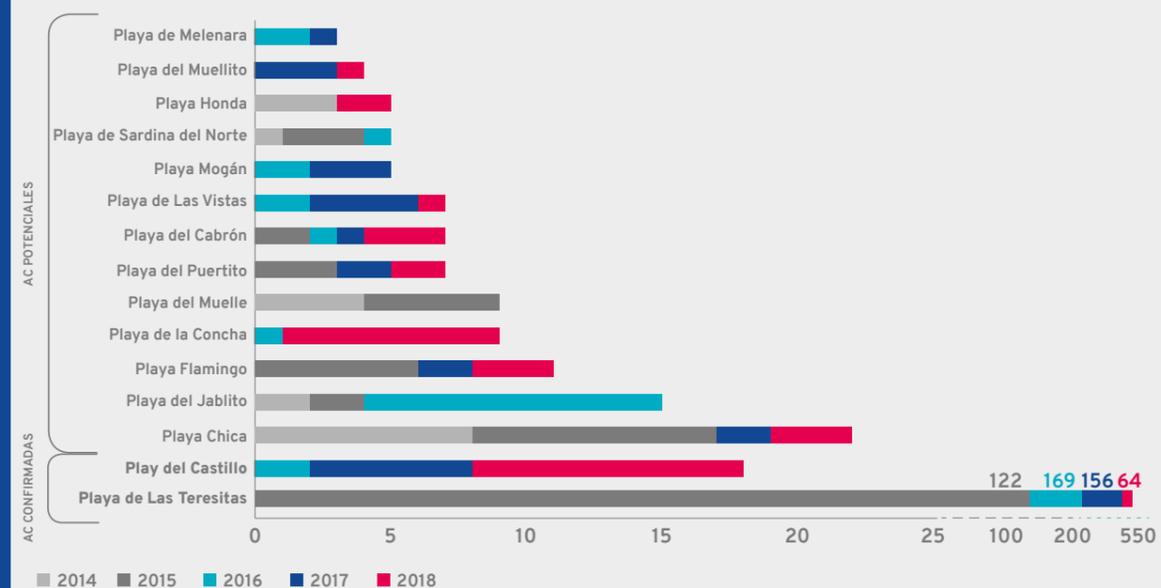
## 13 AC POTENCIALES

Trece AC potenciales en Fuerteventura, Gran Canaria, Lanzarote y Tenerife.

## 21 PLAYAS

21 playas clasificadas como “juveniles observados”, aunque es necesario realizar más trabajo de investigación para confirmar si son AC potenciales o AC confirmadas

## NÚMERO DE JUVENILES DE ANGELOTE IDENTIFICADOS EN LOS MUESTREOS DE ASP:CI Y EN AVISTAMIENTOS DE CIENCIA CIUDADANA



## FACTORES AMBIENTALES

### Estudio del hábitat

Las AC confirmadas y potenciales se encuentran en varias playas de las islas Canarias. Algunas han sido muy modificadas, por ejemplo la playa de las Vistas en Tenerife, creada tras la construcción de un rompeolas en 1995. Otras no han sufrido ninguna modificación, por ejemplo la playa del Cabrón en Gran Canaria.

El Anexo 2 contiene mapas de hábitats de todas las AC confirmadas o potenciales y destaca las siguientes características:

- Composición de la arena identificada mediante la toma de muestras de sedimentos.
- Estructura del hábitat identificada mediante observaciones visuales previas al trabajo de ASP:CI.
- Identificación de amenazas potenciales, incluyendo emisarios, posibles fuentes de contaminación, programas de realimentación de playas e interferencia humana.
- Otros datos sobre el hábitat como por ejemplo construcción de rompeolas, proximidad a puertos, identificación como área de baño de la UE o localización en una Zona Especial de Conservación.

### Especies presa

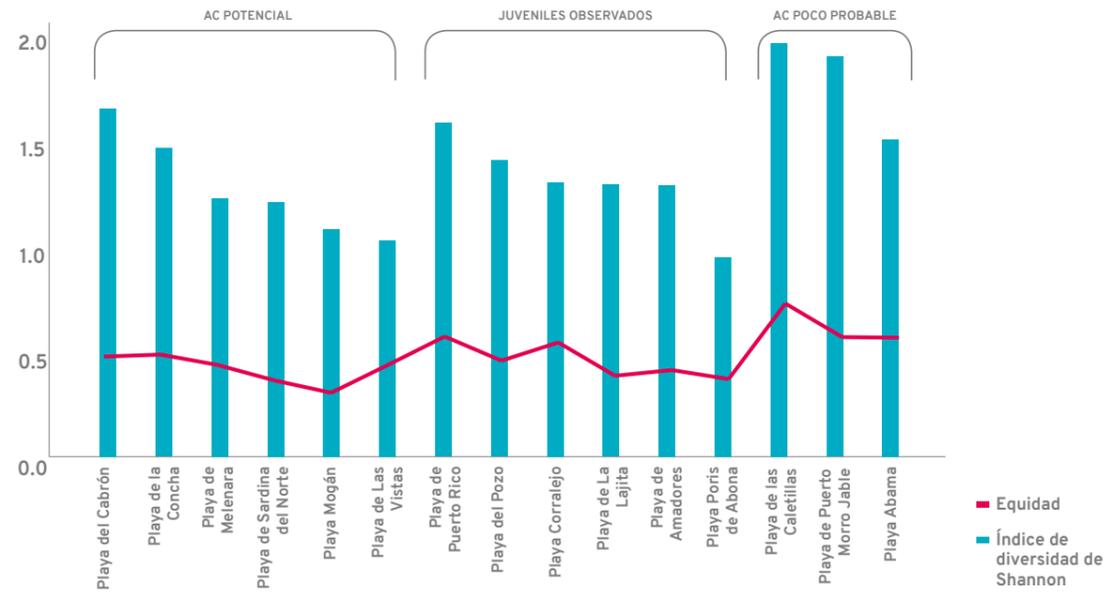
Durante cada muestreo estacional se llevaron a cabo tres transectos abarcando un área de 500m<sup>2</sup> para identificar la diversidad y el número de especies presa en cada sitio. La mayoría de los peces observados fueron especímenes juveniles y no hubo una diferencia significativa en la puntuación del índice de diversidad de Shannon entre las AC confirmadas, AC potenciales y Juveniles Observados. El guelpe blanco (*Atherina presbyter*) fue la especie más abundante en 13 de los 15 sitios, y cuatro especies de dorada (*Sparidae*) se encontraron entre las ocho especies más abundantes.



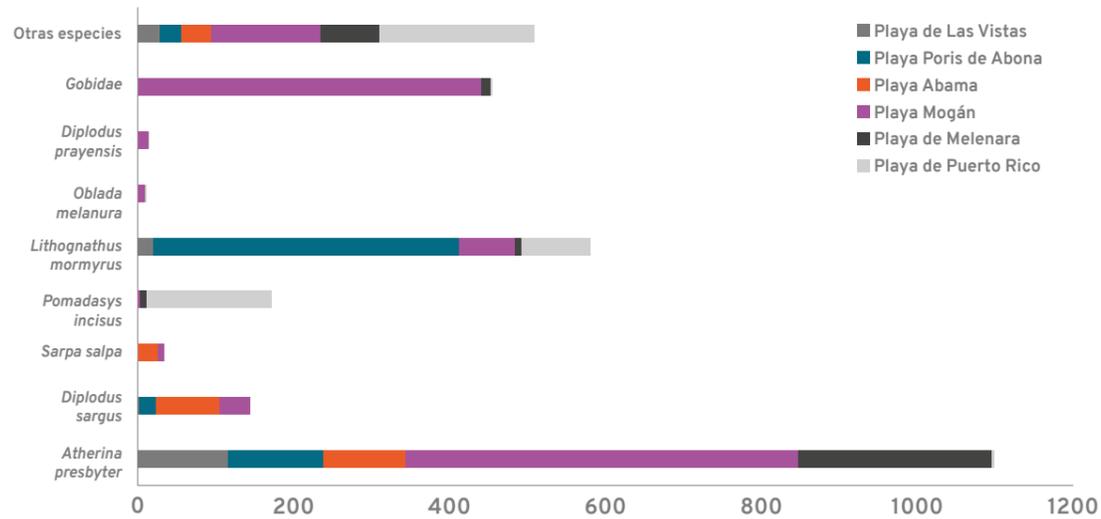
## 15

15 AC confirmadas y potenciales que deben ser prioritarias para recibir más investigación y protección

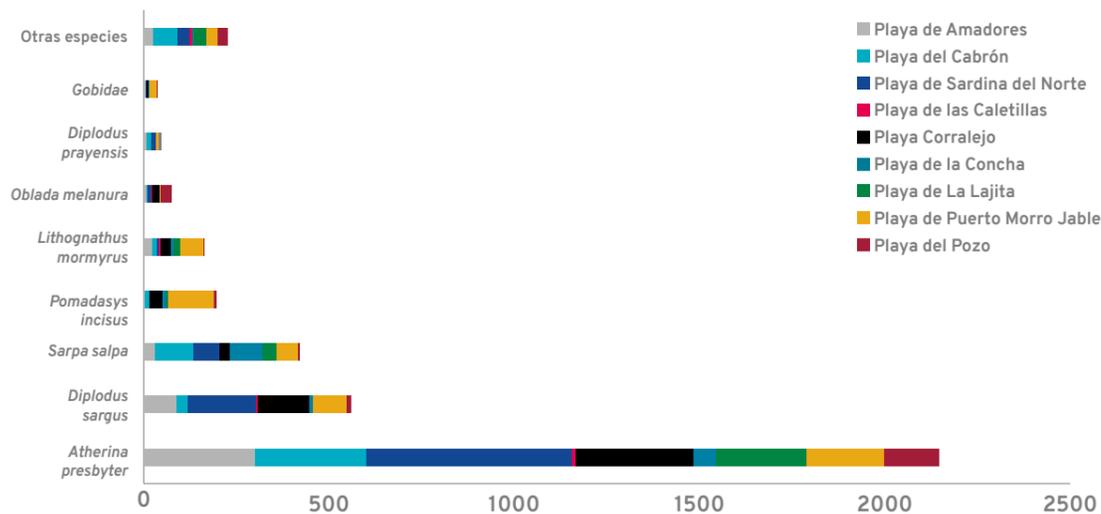
## DIVERSIDAD DE ESPECIES PRESA EN CADA UNO DE LOS LUGARES



## NÚMERO MEDIO DE ESPECIES PRESA EN CADA UNO DE LOS LUGARES MUESTREADOS POR ASP:CI EN 2016 Y 2017



## NÚMERO MEDIO DE ESPECIES PRESA EN CADA UNO DE LOS LUGARES MUESTREADOS POR ASP:CI EN 2018



## ANÁLISIS GENÉTICO Y ESTUDIO EXPLORATORIO DE ADN AMBIENTAL

En colaboración con nuestros socios se han llevado a cabo estudios genéticos de muestras de tejidos tomadas de crías de angelote marcadas. Los resultados se publicarán a finales de 2019 y analizarán el parentesco entre los juveniles en cada playa y su filopatría (se comprobará si las hembras de angelote regresan a las mismas playas para parir). Además, la labor de censo de ASP:CI permitió realizar el primer estudio de ADN ambiental sobre los angelotes y confirmó que esta técnica es adecuada para identificar si los angelotes están presentes en las diferentes playas (aunque no diferencia entre ejemplares juveniles y adultos).

## CONCLUSION

- Es probable que las crías de angelote estén presentes en un gran número de playas resguardadas en las islas Canarias, más de las que aparecen en este documento guía. Es necesario realizar más trabajo de investigación con el fin de evaluar la distribución de los juveniles de angelote en su totalidad y la importancia relativa de cada lugar.
- La playa de Las Teresitas presenta una densidad y abundancia de juveniles de angelote única y es sumamente importante para salvaguardar el futuro de los angelotes en las islas Canarias. También proporciona una oportunidad vital para la realización de investigación detallada y multidisciplinar sobre la ecología de las crías de angelote, que promoverá medidas de conservación en toda su área de distribución natural.
- Los avistamientos de ciencia ciudadana han sido esenciales para complementar el trabajo de muestreo y para conocer mejor la localización de AC potenciales y confirmadas. Esta doble estrategia en la investigación de especies debería continuarse, así como las labores de muestreo de ASP:CI enfocadas a conocer mejor las AC potenciales y confirmadas, además de la identificación de nuevas playas importantes para las crías de angelote.

### Agradecimientos

Damos las gracias al Gobierno de Canarias y al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación por facilitar los permisos para realizar este trabajo de investigación. Igualmente expresamos nuestra gratitud a todos aquellos que han enviado sus avistamientos de angelotes al Mapa de Avistamientos de Angelotes, RedPromar y ePoseidon; así como a Kevin Feldheim por liderar los estudios genéticos y a todos los centros de buceo, voluntarios y estudiantes por su ayuda con el trabajo de campo.



2 AC del angelote identificadas



13 AC potenciales del angelote identificadas



21 playas donde se han observado juveniles



424 juveniles de angelote marcados en la playa de Las Teresitas



87 juveniles de angelote recapturados en la playa de Las Teresitas



HASTA 15 MESES periodo de permanencia en la playa de Las Teresitas

# RECOMENDACIONES AL GOBIERNO:

## INCLUSIÓN EN LA PLANIFICACIÓN COSTERA Y MARINA

Las estrategias de planificación espacial costera y marina deben tener en cuenta la presencia de angelotes en playas resguardadas en todas las islas Canarias. Recomendamos encarecidamente que se adopte un enfoque cauteloso con el fin de reducir la probabilidad de impactos negativos por la construcción urbanística. Inicialmente debería darse prioridad a las AC confirmadas y potenciales. Se recomienda que la playa de Las Teresitas y la playa del Castillo sean consideradas para su designación como áreas marinas protegidas.

## MITIGACIÓN DE LA REALIMENTACIÓN DE PLAYAS

El 33% de las AC confirmadas y potenciales se encuentran en playas artificiales donde la arena ha sido añadida a través de la realimentación de playas. Los programas de realimentación de playas podrían impedir que las hembras de angelote puedan parir en un hábitat favorable o afectar la estructura sedimentaria necesaria para el camuflaje de las crías de angelote. Los programas de realimentación de playas en AC confirmadas o potenciales deben incluir medidas claras de mitigación para los angelotes, incluyendo la interrupción de las actividades de realimentación durante el periodo de reproducción (de abril a octubre) (Meyers *et al.* 2017).

## EVALUACIÓN DE LA PESCA CON CAÑA

Siete de las AC confirmadas y potenciales son también lugares populares de pesca, por lo que es necesario evaluar la interacción entre los pescadores y los angelotes de manera inmediata. La localización de las AC confirmadas y potenciales ha de incluirse en las actualizaciones de la legislación pesquera.

## ELIMINACIÓN DE EMISARIOS

En el 70% de las AC confirmadas y potenciales pueden encontrarse uno más emisarios en un radio de 1km desde la entrada a la playa, lo que probablemente tenga un impacto negativo en la calidad del agua de estos lugares. Esto incluye 18 emisarios sin autorización, que deberían ser eliminados con prioridad.

## PANELES INFORMATIVOS

El 80% de las AC confirmadas y potenciales se encuentran en aguas de baño de la UE. Estas playas son utilizadas por gran número de personas, aumentando las probabilidades de interacción entre los bañistas y los angelotes. Deberían instalarse paneles informativos para advertir al público sobre la presencia de los angelotes, cómo reducir la probabilidad de interacción y proporcionar información sobre su biología, estado de conservación e importancia ecológica.

## PLANES DE GESTIÓN DE LAS ZEC

Ocho de las AC confirmadas y potenciales se encuentran en una Zona Especial de Conservación. Los angelotes deberían ser considerados como especie de interés a la hora de elaborar planes de gestión para las ZEC en cada sitio, con medidas de mitigación específicas identificadas para reducir las amenazas.

## ORIENTACIÓN SOBRE BUENAS PRÁCTICAS

Desarrollar guías de buenas prácticas para la práctica recreativa de buceo y snorkel, con el fin de minimizar las interferencias y respetar la distancia mínima con los animales, además de alentar el reporte de avistamientos en bases de datos de ciencia ciudadana.

## APOYO A LA INVESTIGACIÓN

El apoyo continuado del Gobierno a la investigación a largo plazo de las crías de angelote es fundamental para el desarrollo informado de medidas de conservación y gestión en el futuro.

# ASP:CI PRÓXIMOS PASOS

ASP:CI se compromete a llevar a cabo las siguientes actividades de investigación sobre las AC del angelote en los próximos tres años, financiadas por Shark Conservation Fund y Disney Conservation Fund:

**Objetivo:** las áreas de cría clave del angelote han sido identificadas y monitorizadas, y los datos son utilizados para priorizar la gestión espacial y minimizar las amenazas mediante su inclusión en la planificación marina.

- Completar el muestreo de AC en 15 playas a lo largo de tres años, incluyendo muestreos estacionales programados, recopilación de datos ambientales, y estudio de presas y depredadores.
- Evaluar el hábitat circundante alrededor de 15 playas mediante muestreos submarinos para identificar hembras adultas preñadas, posibles depredadores y otros hábitats adecuados para las crías.
- Identificar opciones de gestión espacial y protección a través de talleres con oficiales del gobierno, responsables de planificación y empresas de construcción.
- Utilizar el análisis genético de muestras de tejido para determinar la relación entre los juveniles de angelote, el número de hembras adultas que utilizan cada sitio y la conectividad entre las playas.
- Evaluar la importancia relativa de 15 playas mediante el análisis de los resultados del muestreo y su comparación con este documento guía para actualizar los parámetros clave de las AC.

## References:

1. Capape, C., Seck, A.A., Gueye-ndiaye, A., Diatta, Y., Diop, M. 2002. Reproductive biology of the smoothback angel shark, *Squatina oculata* (Elasmobranchii: Squatinidae), from the coast of Senegal (eastern tropical Atlantic). *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 82: 635-640.
2. Ferretti, F., Morey, G., Serena, F., Mancusi, C., Fowler, S.L., Dipper, F., & Ellis, J. 2015. *Squatina squatina*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T39332A48933059. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-1.RLTS.T39332A48933059.en>
3. Morey, G., Serena, F., Mancusi, C., Coelho, R., Seisay, M., Litvinov, F. & Dulvy, N. 2007a. *Squatina aculeata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T61417A12477164.
4. Morey, G., Serena, F., Mancusi, C., Coelho, R., Seisay, M., Litvinov, F. & Dulvy, N. (IUCN SSG Mediterranean Workshop, San Marino, 2003) 2007b. *Squatina oculata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T61418A12477553.
5. Gordon, C.A., Hood, A.R., Barker, J., Bartolí, À., Dulvy, N.K., Jiménez Alvarado, D., Lawson, J.M., & Meyers, E.K.M. 2017. Eastern Atlantic and Mediterranean Angel Shark Conservation Strategy. The Shark Trust, UK.
6. Barker, J., Bartoli, A., Clark, M., Dulvy, N.K., Gordon, C., Hood, A., Alvarado, D.J., Lawson, J. & Meyers, E. 2016. Angel Shark Action Plan for the Canary Islands. ZSL.
7. Meyers, E.K., Tuya, F., Barker, J., Jiménez Alvarado, D., Castro-Hernández, J.J., Haroun, R., Rödder, D., 2017. Population structure, distribution and habitat use of the Critically Endangered Angel Shark, *Squatina squatina*, in the Canary Islands. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*
8. Tortonese, E. 1956. *Leptocardia, Ciclostomata, Selachii, Fauna d'Italia*. Vol. II. Ed. Calderini, Bologna.
9. Bini, G. 1967. *Atlante dei pesci delle coste Italiane*, vol. I. Leptocardi, Ciclostomi, Selaci. Mondo Sommerso Editrice
10. Capapé, C., Quignard, J.P. and Mellinger, J. 1990. Reproduction and development of two angel sharks, *Squatina squatina* and *S. oculata* (Pisces: Squatinidae), of Tunisian coasts: semi-delayed vitellogenesis, lack of egg capsules, and lecithotrophy. *Journal of Fish Biology* 37: 347-356.
11. Ebert, D.A. and Compagno, L.J.V. 2013. *Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 1. Cow, frilled, dogfish, saw, and angel sharks (Hexanchiformes, Squaliformes, Pristiophoriformes, and Squatiniformes)*. FAO, Rome.
12. Lipej, L., De Maddalena, A. and Soldo, A. 2004. *Sharks of the Adriatic Sea*. Knjižnica Annales Majora, Koper.
13. Osaer, F., Narváez, K., Pajuelo, J.G. and Lorenzo, J. M. 2015. Sexual development and maturity scale for the angel shark *Squatina squatina* (Elasmobranchii: Squatinidae), with comments on the adequacy of general maturity scales. *Sexuality and Early Development in Aquatic Organisms*. 1:117-132
14. Meyers E.K.M., Jiménez-Alvarado, D., Barker, J., Saramiento, L.A., Reich, A., Caro, B., Sealey, M.J., Castro, J.J. in prep. Catching angels: Assessing residency time, population structure and growth rates of juvenile Angelsharks (*Squatina squatina*) in a nursery habitat
15. Heithaus M.R. 2007. Nursery areas as essential shark habitats: a theoretical perspective. In: McCandless CT, Pratt HL Jr, Kohler NE (eds) *Shark nursery grounds of the Gulf of Mexico and east coast waters of the United States*. American Fisheries Society Symposium, Bethesda, MD
16. Ward-Paige C.A., Britten G.L., Bethea D.M., Carlson J.K. 2014. Characterizing and predicting essential habitat features for juvenile coastal sharks. *Marine Ecology Progress Series*
17. Kinney M.J. and Simpfendorfer C.A. 2009. Reassessing the value of nursery areas to shark conservation and management. *Conservation Letters*. 2:53-60
18. Escáñez Pérez, A., Crespo Torres, A., Rodríguez Ramallo, S., Oñate, M., Marrero Pérez, M. 2016. Estudio del primer área de cría del Angelote (*Squatina squatina*) descubierta en Canarias. *Chronica Naturae*. 6:50-62



### PLAYA DEL CASTILLO (FV)

AC confirmada - 3 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI; 15 avistamientos de ciencia ciudadana



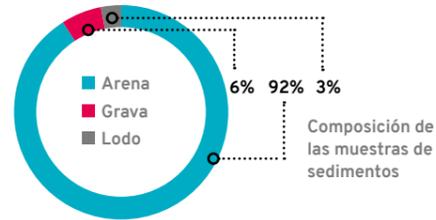
**Amenazas potenciales:**  
 1 emisario autorizado y 2 emisarios sin autorización a menos de 1km  
 Realimentación de la playa (última deposición en 2017)

**Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana

**Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola

**Interferencia:**  lugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

**Otros datos sobre el hábitat:**  
 • Arena dorada y gris importada  
 • 1 rompeolas construido antes del año 2000  
 • Puerto deportivo (impacto potencial de anclas y embarcaderos)  
 • Identificada como agua de baño de la UE



### PLAYA DEL JABLITO (FV)

AC potencial - 10 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI; 5 avistamientos de ciencia ciudadana



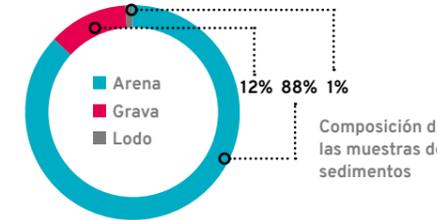
**Amenazas potenciales:**

**Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana

**Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola

**Interferencia:**  lugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

**Otros datos sobre el hábitat:**  
 • Arena dorada y gris natural  
 • Puerto (impacto potencial de anclas y embarcaderos)



### PLAYA DE LAS TERESITAS (TN)

AC confirmada - 511 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI; 9 avistamientos de ciencia ciudadana



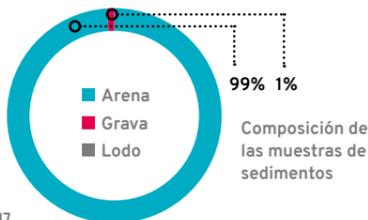
**Amenazas potenciales:**  
 2 emisarios en desarrollo a menos de 1km  
 Realimentación de la playa (1973 = 270.000 T, 1999, 2004)

**Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana (oil rigs & port)

**Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola

**Interferencia:**  lugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

**Otros datos sobre el hábitat:**  
 • Arena dorada y gris importada  
 • 3 rompeolas construidos en 1973  
 • Puerto (impacto potencial de anclas y embarcaderos) y cercanía a un puerto industrial  
 • Identificada como agua de baño de la UE  
 • Dentro de la ZEC nº 69\_TF = Sebadal de San Andrés



- Emisario sin autorización
- Emisario autorizado
- Emisario sin autorización en desarrollo

### PLAYA DEL PUERTITO (FV)

AC potencial - 0 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI; 7 avistamientos de ciencia ciudadana



**Amenazas potenciales:**

**Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana

**Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola

**Interferencia:**  lugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

**Otros datos sobre el hábitat:**  
 • Arena negra y marrón natural  
 • Dentro de la ZEC nº 16\_FV = Playas de sotavento de Jandía

## PLAYA DE LA CONCHA (FV)

AC potencial - 8 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI;  
1 avistamientos de ciencia ciudadana

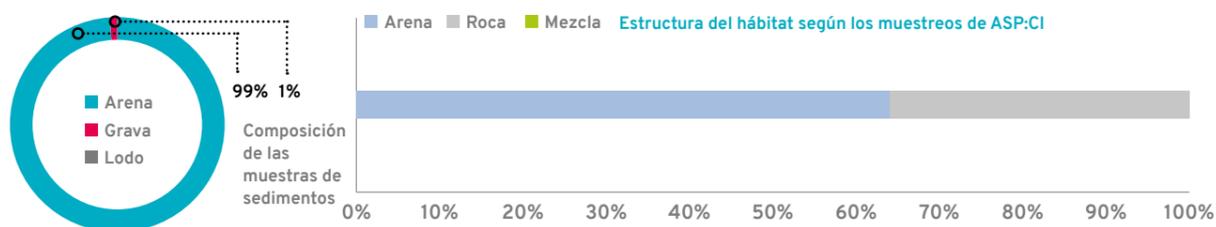


### Amenazas potenciales:

- Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana
- Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola
- Interferencia:**  lugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

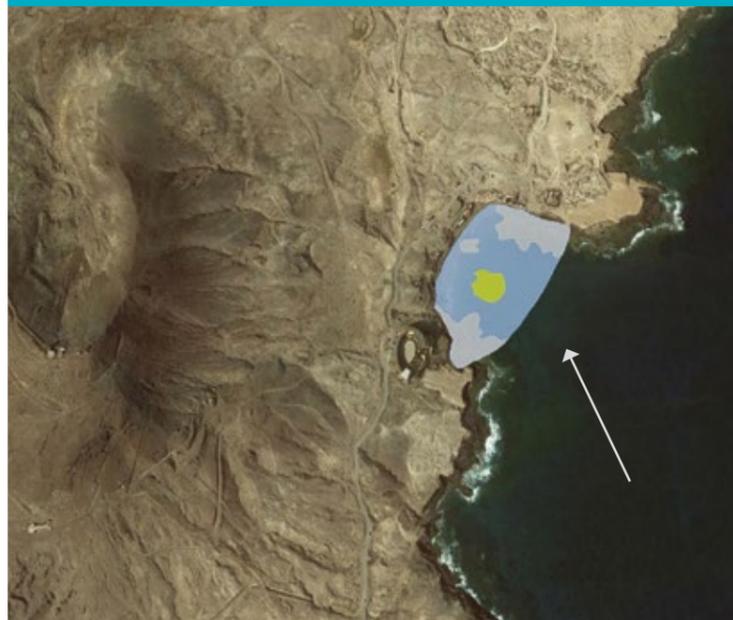
### Otros datos sobre el hábitat:

- Arena blanca y dorada natural
- Identificada como agua de baño de la UE



## PLAYA DEL CABRÓN (GC)

AC potencial - 3 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI;  
4 avistamientos de ciencia ciudadana

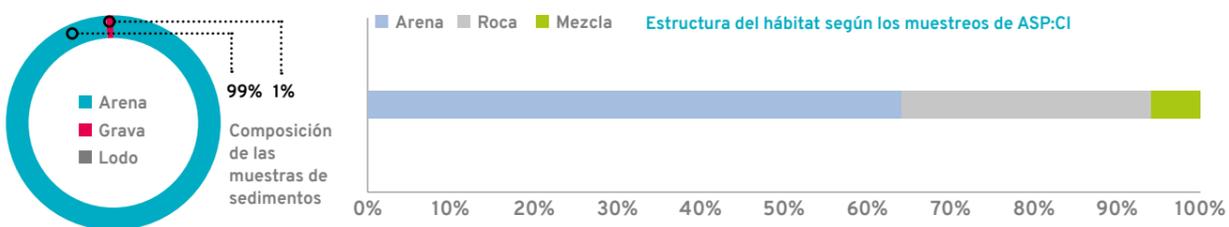


### Amenazas potenciales:

- Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana
- Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola
- Interferencia:**  lugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

### Otros datos sobre el hábitat:

- Arena gris y dorada natural
- Puerto (impacto potencial de anclas y embarcaderos)
- Dentro de la ZEC nº 34\_GC = Playa del Cabrón



## PLAYA DEL MUELLITO (FV)

AC potencial - 0 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI;  
4 avistamientos de ciencia ciudadana



### Amenazas potenciales:

- Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana (plataforma petrolífera y puerto comercial)
- Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola
- Interferencia:**  lugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

### Otros datos sobre el hábitat:

- Arena gris y dorada natural
- Identificada como agua de baño de la UE

- Emisario sin autorización
- Emisario autorizado
- Emisario sin autorización en desarrollo

## PLAYA DE MELENARA (GC)

AC potencial - 3 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI;  
0 avistamientos de ciencia ciudadana

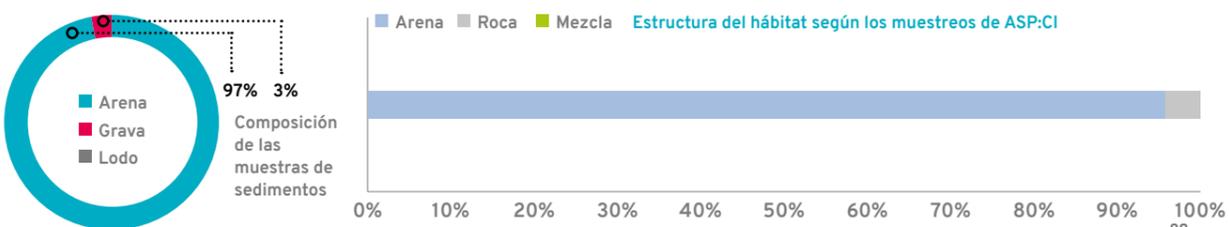


### Amenazas potenciales:

- 2 emisarios no autorizados a menos de 1km
- Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana
- Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola
- Interferencia:**  lugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

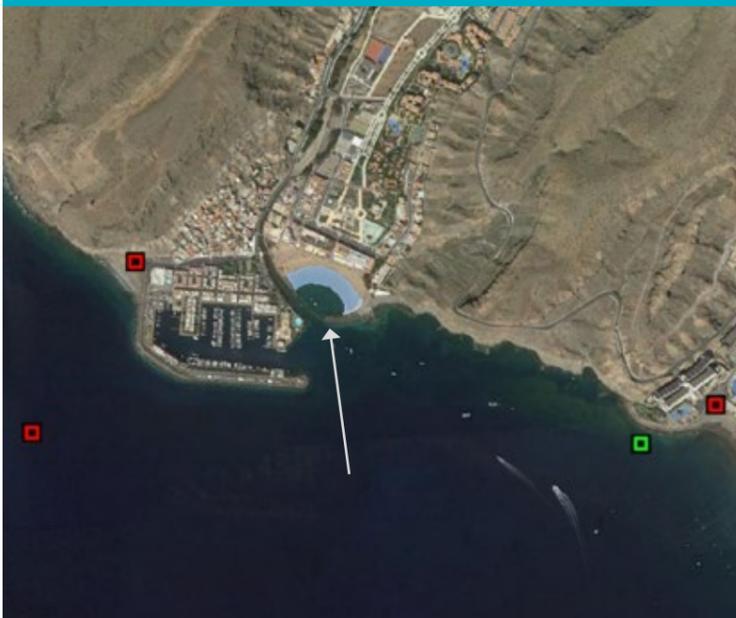
### Otros datos sobre el hábitat:

- Arena negra y marrón natural
- 1 rompeolas construido antes del año 2000
- Cerca de un puerto
- Identificada como agua de baño de la UE



## PLAYA MOGÁN (GC)

AC potencial - 5 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI;  
0 avistamientos de ciencia ciudadana



### Amenazas potenciales:

1 emisario autorizado y 3 emisarios sin autorización a menos de 1km

Realimentación de la playa

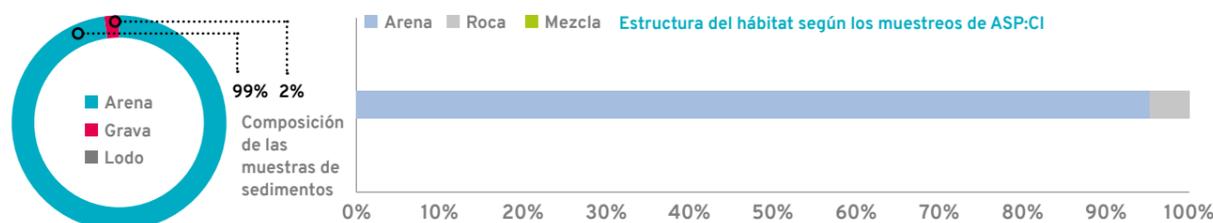
**Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana

**Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola

**Interferencia:**  Ilugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

### Otros datos sobre el hábitat:

- Arena gris y dorada importada
- 3 rompeolas construidos antes del año 2000
- Cerca de dos puertos
- Identificada como agua de baño de la UE



## PLAYA DE SARDINA DEL NORTE (GC)

AC potencial - 3 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI;  
2 avistamientos de ciencia ciudadana



### Amenazas potenciales:

1 emisario sin autorización a menos de 1km

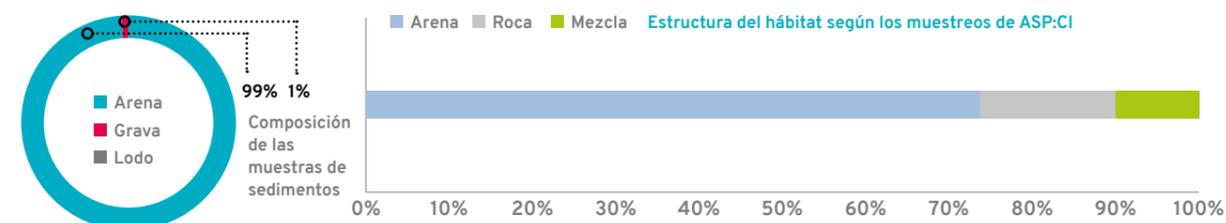
**Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana

**Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola

**Interferencia:**  Ilugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

### Otros datos sobre el hábitat:

- Arena negra y marrón natural
- rompeolas construido antes del año 2000
- Identificada como agua de baño de la UE
- Dentro de la ZEC nº 61\_GC = Costa de Sardina del Norte



## PLAYA DEL MUELLE (GC)

AC potencial - 0 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI;  
9 avistamientos de ciencia ciudadana



### Amenazas potenciales:

1 emisario sin autorización a menos de 1km

**Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana

**Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola

**Interferencia:**  Ilugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

### Otros datos sobre el hábitat:

- Arena negra y marrón natural
- 2 rompeolas construidos antes del año 2000
- Dentro de la ZEC nº 61\_GC = Costa de Sardina del Norte

## PLAYA CHICA (LN)

AC potencial - 5 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI;  
17 avistamientos de ciencia ciudadana



### Amenazas potenciales:

2 emisarios en desarrollo y 5 emisarios sin autorización a menos de 1km

**Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana

**Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola

**Interferencia:**  Ilugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

### Otros datos sobre el hábitat:

- Arena gris y dorada natural
- 2 rompeolas construidos antes del año 2000
- Cerca de un puerto deportivo
- Identificada como agua de baño de la UE
- Dentro de la ZEC nº 1\_LZ = Cagafrecho

- Emisario sin autorización
- Emisario autorizado
- Emisario sin autorización en desarrollo

## PLAYA FLAMINGO (LN)

AC potencial - 6 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI;  
5 avistamientos de ciencia ciudadana



### Amenazas potenciales:

1 emisario autorizado a menos de 1km

Realimentación de la playa

**Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana

**Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola

**Interferencia:**  Ilugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

### Otros datos sobre el hábitat:

- Arena blanca y dorada importada
- 2 rompeolas construidos antes del año 2000
- Identificada como agua de baño de la UE

## PLAYA DE LAS VISTAS (TN)

AC potencial - 3 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI;  
4 avistamientos de ciencia ciudadana



### Amenazas potenciales:

2 emisarios autorizados y 2 emisarios sin autorización a menos de 1km

Realimentación de la playa

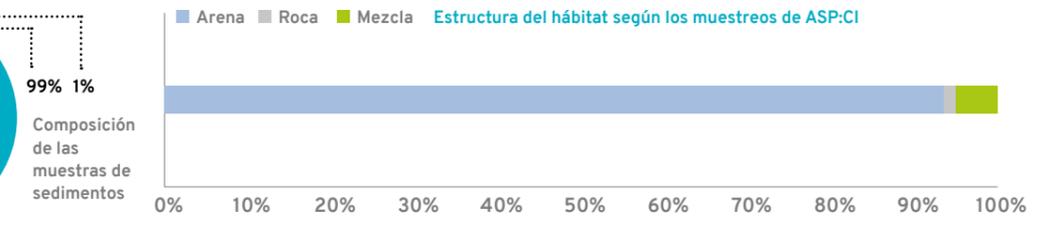
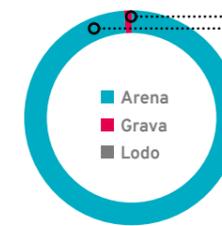
**Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana

**Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola

**Interferencia:**  Ilugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

### Otros datos sobre el hábitat:

- Arena gris y dorada importada
- 2 rompeolas construidos antes en 1995
- Cerca de un puerto deportivo
- Identificada como agua de baño de la UE
- Dentro de la ZEC nº 103\_TF = Franja marina Teno-Rasca



## PLAYA HONDA (LN)

AC potencial - 0 juveniles de angelote en los muestreos de ASP:CI;  
5 avistamientos de ciencia ciudadana



### Amenazas potenciales:

1 emisario autorizado, 2 emisarios en desarrollo y 2 emisarios sin autorización a menos de 1km

**Contaminación:**  de puerto deportivo  
 de industria cercana (airport)

**Escorrentía:**  de área urbana  
 de área agrícola

**Interferencia:**  Ilugar popular para la pesca deportiva  
 Gran número de bañistas  
 Lugar popular para el buceo

### Otros datos sobre el hábitat:

- Arena gris y dorada natural
- Identificada como agua de baño de la UE
- Dentro de la ZEC nº 2\_LZ = Sebadales de Guasimeta

- Emisario sin autorización
- Emisario autorizado
- Emisario sin autorización en desarrollo



## ANGEL SHARK PROJECT: CANARY ISLANDS

These projects were supported by:



**Shark  
Conservation  
Fund**



**save our seas  
foundation**



**CRESSI**



**THE  
BIODIVERSITY  
CONSULTANCY**