

ENTREGABLE 2.1: PROTOCOLO DE CONTROL DE *RUGULOPTERYX OKAMURAE* EN EL LIC ZONA MARÍTIMO-TERRESTRE DEL MONTE HACHO (CEUTA)

Mayo 2023

LIFE IP INTEMARES

**Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red
Natura 2000 en el medio marino español**

Autoría:

- Organización: Laboratorio de Biología Marina de la Universidad de Sevilla (LBM-US). Estación de Biología Marina del Estrecho (Ceuta).

- Nombres de los autores¹: Álvaro Sabino Lorenzo, Enrique Ostalé Valriberas, Antonio Martín Zorrilla, Altai Pavón Paneque, José Carlos García Gómez.

- Logotipo²



Coordinación y revisión³:

Dirección General de Biodiversidad Bosques y Desertificación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Consejería de Medio Ambiente y Servicios Urbanos Ciudad de Ceuta

Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Edita:

El proyecto LIFE IP INTEMARES, que coordina la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, avanza hacia un cambio de modelo de gestión eficaz de los espacios marinos de la Red Natura 2000, con la participación activa de los sectores implicados y con la investigación como herramientas básicas para la toma de decisiones.

Participan como socios el propio ministerio, a través de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación; la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, así como de la Agencia de Medio Ambiente y Agua; el Instituto Español de Oceanografía; AZTI; la Universidad de Alicante; la Universidad Politécnica de Valencia; la Confederación Española de Pesca, SEO/BirdLife y WWF-España. Cuenta con la contribución financiera del Programa LIFE de la Unión Europea.

Fecha de edición 22/05/2023

¹ opcional

² opcional

³ Si procede y socio responsable

LIFE15 IP ES012 – INTEMARES

CONTROL DE RUGULOPTERYX OKAMURAE EN EL LIC ZONA MARÍTIMO-TERRESTRE DEL MONTE HACHO (ES6310002), EN CEUTA, EN EL MARCO DEL PROYECTO LIFE IP- INTEMARES (LIFE 15 IPE ES 012) “Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español”.

Código de proyecto: APLI00032

Acción C4: Acciones de coordinación con otras administraciones

ÍNDICE:

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	METODOLOGÍA	1
2.1	Fase de exploración previa	
2.2	Fase de erradicación	
2.2.1	Cuantificación del esfuerzo de trabajo para replicar la metodología de erradicación	
2.2.2	Evaluación del grado de éxito de la erradicación	
3.	BIBLIOGRAFÍA	6
4.	ANEXO I: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA ZONA DE ESTUDIO	6

1. INTRODUCCIÓN

Se propone un protocolo de control de la especie *Rugulopteryx okamurae* para la franja del intermareal rocoso de Ceuta, tal y como establece el pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios en relación con la licitación EL CONTROL DE RUGULOPTERYX OKAMURAE EN EL LIC ZONA MARÍTIMO-TERRESTRE DEL MONTE HACHO (ES6310002), en Ceuta, con código APLI00032 y en el marco del proyecto LIFE IP-INTERMARES (LIFE 15 IPE ES 012) “Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español”.

El objetivo de este protocolo es establecer un control de la especie *R. okamurae*, para reducir su distribución en la zona y disminuir la presión que actualmente ejerce esta invasión en las especies autóctonas del ecosistema. Dentro de la franja del intermareal de Ceuta, los trabajos se centrarán en la comunidad mediolitoral de sustratos duros (código 0201, de la Guía interpretativa inventario español de hábitats marinos) hábitat de distintas especies amparadas bajo la protección de la legislación vigente entre ellas el molusco *Patella ferruginea* incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas, bajo la categoría de en “peligro de extinción”.

Siguiendo las directrices establecidas en el pliego para la tarea 2.1, se redacta un detallado protocolo con el propósito de poder continuar a partir de éste, las actuaciones de control realizadas en esta zona, o extrapolarlo a zonas similares del mediolitoral rocoso con la misma afección y, así, reducir su expansión y perjuicio. Para la gestión efectiva de la especie *R. okamurae* y la conservación de la biodiversidad marina del LIC Zona Marítimo-Terrestre del Monte Hacho (ES6310002), el protocolo ha sido redactado conforme a la estrategia nacional establecida “La estrategia de control del alga *Rugulopteryx okamurae* en España” aprobada por la Conferencia Sectorial de 28 de julio de 2022 (https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/pbl_fauna_flora_estrategia_R_okamurae.aspx). Así mismo, la redacción de esta propuesta inicial de protocolo de erradicación previa al inicio de la experiencia piloto, se ha basado en el conocimiento previo y experiencias realizadas en el medio natural para la ejecución del entregable 1.2 Informe sobre la relación entre la invasión de *Rugulopteryx okamurae* y el estado de conservación de *Patella ferruginea*.

2. METODOLOGÍA

Previo al inicio de la fase de erradicación, se propone un protocolo de actuación para cumplir los objetivos del contrato de la licitación dividido en distintas fases:

2.1 FASE DE EXPLORACIÓN PREVIA

Antes del inicio de la erradicación, es imprescindible contar con un conocimiento previo de las características locales en la que se llevará a cabo el control de la especie invasora,

lo cual requiere de una exhaustiva descripción de la zona donde el alga pueda afectar a las comunidades autóctonas de mayor valor ecológico y en qué cantidades de cobertura se observa (ver ejemplo en Anexo I).

En la presente actuación, se realizó una exploración previa tanto de las zonas propuestas en la licitación, zonas 1 y 2, como de las zonas sustitutas, zonas A y B (Figura 1), con el objetivo de localizar la especie invasora *R. okamurae*, identificar en qué franja del intermareal rocoso se localizaba, cuantificar en qué cantidades se encontraba (metros lineales), y en qué tipo de microambientes se asentaba (pozas, charcas, grietas, etc.). Esta fase de exploración tuvo una duración de 9 días (4.285 m de acantilados), en jornadas con coeficientes altos de marea para examinar la totalidad de la extensión de la comunidad mediolitoral. En el mes de abril en la zona del estrecho de Gibraltar se han dado condiciones meteorológicas favorables para realizar el trabajo de exploración, las jornadas de trabajo se han repartido durante todo el mes en los días en que se daban las condiciones favorables de marea.

Dado que la zona de trabajo concierne a los acantilados de difícil acceso desde tierra, la exploración se llevó a cabo desde embarcación tipo zodiac de pequeño tamaño y poco calado. El equipo de trabajo estaba compuesto por tres investigadores, uno de ellos encargado de gobernar la embarcación mientras que el resto se encargó de la exploración desde tierra. Para referenciar la ubicación de los distintos ambientes (costa de sustrato vertical, horizontal o mixto) y caracterizar el biotopo con las variables más destacables como pozas intermareales, manchas de *R. okamurae*, especies protegidas, etc. se utilizó un GPS de mano (Garmin GPSMAP 78s) y se anotaron en una tablet ruggedizada (Caterpillar T20).

Durante el recorrido del litoral de las cuatro localidades establecidas, se observaron tres tipos de ambientes según la inclinación del sustrato: horizontal, vertical y mixto. Los ambientes horizontales son extensiones rocosas naturales que posibilitan una superficie y un tiempo de contacto con el mar de mayor amplitud. Sin embargo, los ambientes verticales, son paredes con superficies de contacto con el mar delimitadas exclusivamente por la amplitud de la bajamar y de la pleamar. Por último, los ambientes mixtos son una combinación de paredes verticales con pequeñas plataformas horizontales, a modo de repisas de no más de 50 cm, que ofrecen características similares, tanto de las plataformas horizontales como de las verticales. La descripción de la biocenosis de estos ambientes y de la interacción entre la especie *R. okamurae* y *P. ferruginea* se ha detallado en el entregable 1.2, informe sobre la relación entre la invasión de *Rugulopteryx okamurae* y el estado de conservación de la *Patella ferruginea*.

Una vez localizada el alga invasora, se procedió a cuantificar la extensión en metros lineales de cobertura y a clasificar el tipo de ambiente en el que esta se asentaba. Entre los microambientes se diferenció si el alga estaba sobre la plataforma o dentro de una poza intermareal. Las pozas o charcas se clasificaron según su tamaño y según se localizasen en el mediolitoral o supralitoral de la franja intermareal. Según el diámetro de las pozas, se clasificaron en: “pequeñas” (pozas con un diámetro inferior a 0,5 m), “medianas” (pozas con un diámetro entre 0,5 m y 1,5 m), “grandes” (pozas con un

diámetro entre 1,5 m y 2,5 m), “muy grandes” (pozas con un diámetro superior a 2,5 m) y “piscinas naturales” (pozas con una profundidad mayor de 1 m).

Al explorar la zona de trabajo se ha identificado un asentamiento del alga *R. okamurae* por manchas dispersas exclusivamente en el mediolitoral inferior, por lo que las zonas control para el estudio de “evaluación del grado de éxito de la erradicación” (apartado 2.2.2) se realizará en la zona aledaña a cada área afectada para minimizar la variabilidad ambiental que afecta a la comunidad biológica. Ello se basa en que el alga invasora se suele asentar en las zonas más umbrías de los acantilados.

Para el presente proyecto, dados los resultados de la exploración realizada (ver Anexo I), la erradicación se centrará en los ambientes horizontales y mixtos de las zonas más inaccesibles del espacio protegido Zona Marítimo-terrestre del Monte Hacho (ES6310002) propuestas inicialmente en el pliego (zonas 1 y 2). La decisión se basa en que el valor ecológico de la comunidad de estas zonas es mayor que el presente en las suplementarias propuestas en la licitación (zonas A y B) (Ostalé-Valriberas et al., 2020).



Figura 1: Mapa de las zonas exploradas en la fase previa a la actuación.

2.2 FASE DE ERRADICACIÓN

A continuación, se propone un protocolo de erradicación previo al inicio de dicha actividad diseñado con la experiencia previa del personal del grupo de investigación y la

adquirida durante la realización en la zona de estudio del Informe sobre la relación entre la invasión de *Rugulopteryx okamurae* y el estado de conservación de *Patella ferruginea*.

La metodología utilizada será la retirada manual selectiva de talos de *R. okamurae* por parte de técnicos previamente formados, uno de los métodos mecánicos mencionado en el apartado 7.2.4 “Actuaciones de erradicación y control. Técnicas y tratamientos” de la Estrategia de control del alga *Rugulopteryx okamurae* en España.

Procedimiento previsto para la fase de erradicación:

1. Formación del personal investigador:
 - a. Identificación del alga invasora *R. okamurae* (ver García-Gómez et al., 2018).
 - b. Identificación de flora y fauna sensible a la presión de las pisadas como las algas calcáreas (*Lithophyllum byssoides* y *Mesophyllum lichenoides*) o los moluscos gasterópodos (*Pisania striata*, *Dendropoma lebeche*, *Siphonaria pectinata* o *Phorcus turbinatus*).
2. Control por retirada manual del alga con ayuda de espátulas metálicas y guantes. Para la retirada del alga asentada en pozas, se emplearán bombas mecánicas o manuales según el tamaño para retirar temporalmente el agua y facilitar la identificación y extracción de los talos de la especie.
3. En primera instancia los fragmentos de algas se depositan en bolsas estancas de pequeño tamaño (10 litros) con la intención de evitar su pérdida y la posibilidad de trabajar en la zona más expuesta al oleaje. Una vez llena este tipo de bolsas la biomasa de alga extraída se depositará en sacos herméticos de la empresa Ecoceuta S.L. especializada en el tratamiento de residuos.
4. Los residuos acumulados en bolsas se depositarán directamente, antes de llegar a puerto base, en las instalaciones de dicha empresa.

Con el propósito de monitorear y evaluar la ejecución de los objetivos del contrato de la presente licitación se realizarán los siguientes estudios específicos:

2.2.1 Cuantificación del esfuerzo de trabajo para replicar la metodología de erradicación

Con el propósito de realizar una evaluación del esfuerzo de trabajo que conlleva el proceso de erradicación, se han identificado distintos indicadores que permiten estimar de manera precisa el número de trabajadores, el tiempo y el presupuesto necesarios para completar esta tarea de forma efectiva y óptima.

En este sentido, se correlaciona la abundancia de la biomasa de *R. okamurae* (cobertura y peso fresco) presente en el mediolitoral con el tiempo empleado por un técnico para erradicar cauloides de *R. okamurae* en una cuadrícula de 25 x 25 cm.

Se considera que gracias a la utilización de estos indicadores se obtendrán resultados precisos y fiables que reflejen la cantidad de trabajo necesario para completar la tarea de erradicación en relación con el volumen de *R. okamurae* presente en la zona.

Asimismo, el uso de esta medida permitirá comparar diferentes estrategias de control y seleccionar la más adecuada en función de los recursos disponibles y los objetivos del proyecto.

2.2.2 Evaluación del grado de éxito de la erradicación

Para llevar a cabo una evaluación precisa del efecto de la erradicación de *R. okamurae* sobre la comunidad biológica del intermareal, es imprescindible contar con un conocimiento profundo sobre su situación antes de iniciar el trabajo.

Previamente a la fase de erradicación, tanto en zonas afectadas por el alga invasora como en zonas sin su presencia se obtendrá la cobertura de todas las especies asentadas en el mediolitoral (cuadrículas fijas de 25 x 25). Ello se realizará cada dos meses antes de cada erradicación, con lo que se obtendrá información de la evolución de la comunidad biológica en ambas zonas (afectada y no afectada) así como del progreso del alga invasora y, por tanto, de la efectividad de la erradicación.

En cada uno de los ambientes de interés (zona afectada y no afectada) se ubicarán 3 estaciones de seguimiento constituidas por 3 cuadrículas de 25 x 25 cm cada una.

Los datos obtenidos a partir de las mediciones de cobertura se utilizarán para calcular la riqueza de especies presentes en las diferentes zonas del LIC y el índice de diversidad de Shannon (Shannon y Weaver, 1963). Estos indicadores son fundamentales para realizar un seguimiento continuado del estado de la comunidad a lo largo de los meses en los que se lleve a cabo la erradicación para evaluar su evolución.

3. BIBLIOGRAFÍA

García-Gómez, J. C., y otros. "Rugulopteryx okamurae (E.Y. Dawson) I.K. Hwang, W. J. Lee & H.S. Kim (Dictyotales, Ochrophyta), alga exótica "explosiva" en el estrecho de Gibraltar. Observaciones preliminares de su distribución e impacto". Almoraima. Revista de Estudios Campogibraltareños, 49, septiembre 2018. Algeciras. Instituto de Estudios Campogibraltareños, pp.

MITERD (2022). Estrategia de control de *Rugulopteryx okamurae* en España. Ministerio de Transición Ecológica y El reto demográfico del Gobierno de España, 93pp.

MMAMRM. (2008) Estrategia de conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) en España. Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid: 56.

Ostalé-Valriberas E., Sabino-Lorenzo Á., Ali-Ahed A., García-León Á. E., Sempere-Valverde, Pavón-Paneque, Sedano, F., Espinosa F., García-Gómez J. C. Martínez-Medina F. J., (2020). Censo de metapoblación de la Lapa Ferrugínea (*Patella ferruginea*) y localización de especies de interés en la zona intermareal de Ceuta. Informe científico-técnico, Sociedad Obras, infraestructuras y Medio Ambiente de Ceuta S.A.U. (OBIMASA) y Fundación de Investigación de la Universidad de Sevilla (FIUS).

Shannon, C. E., Weaver, W. (1963). The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, Illinois.

4. ANEXO I: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA ZONA DE ESTUDIO



Figura 1: Mapa detallado con la información recopilada durante la exploración de la zona 1.



Figura 2: Mapa detallado de la información recopilada durante la exploración de la zona 1.



Figura 3: Mapa detallado de la información recopilada durante la exploración de la zona 1.

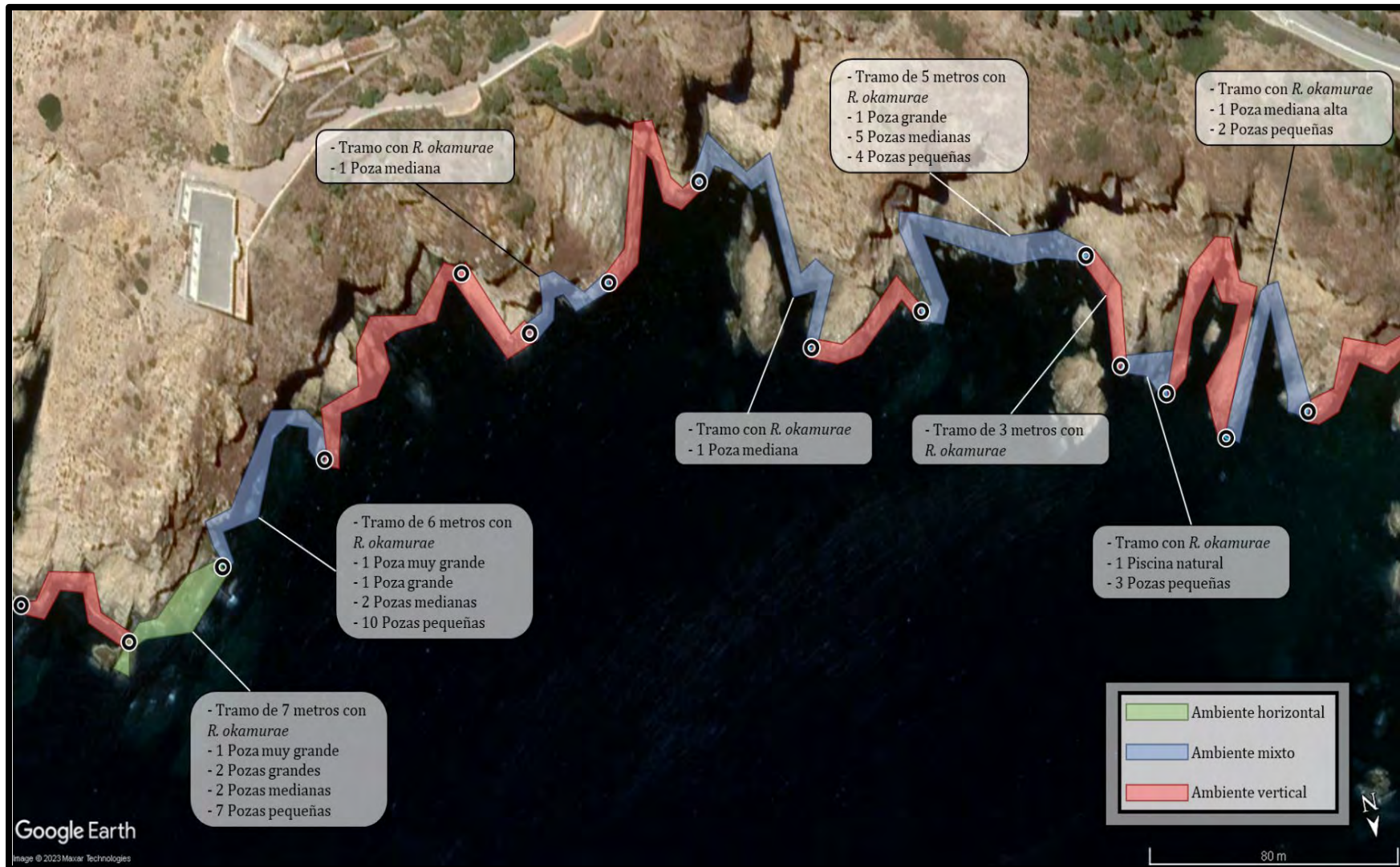


Figura 4: Mapa detallado de la información recopilada durante la exploración de la zona 2.

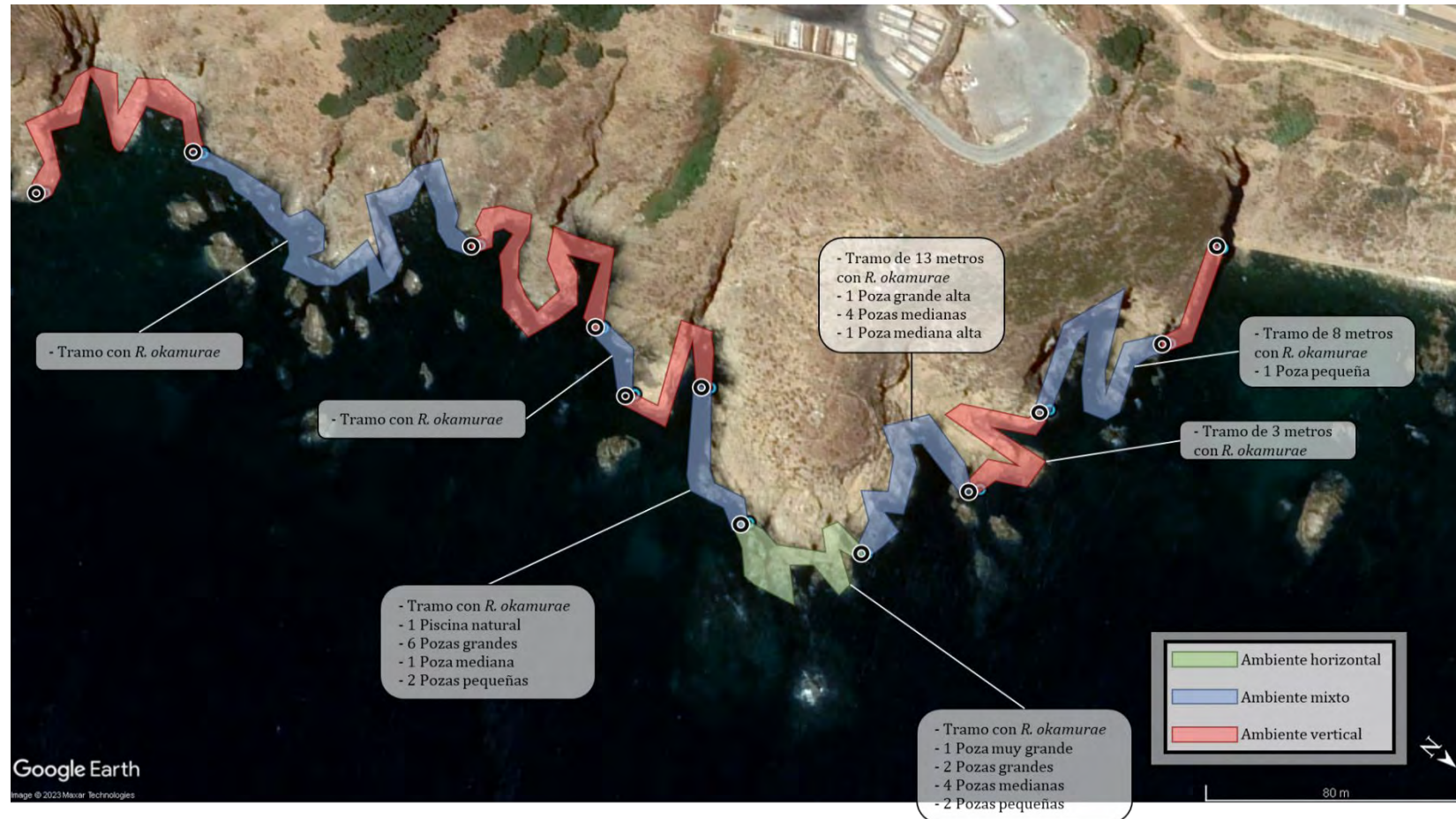


Figura 5: Mapa detallado de la información recopilada durante la exploración de la zona 2.

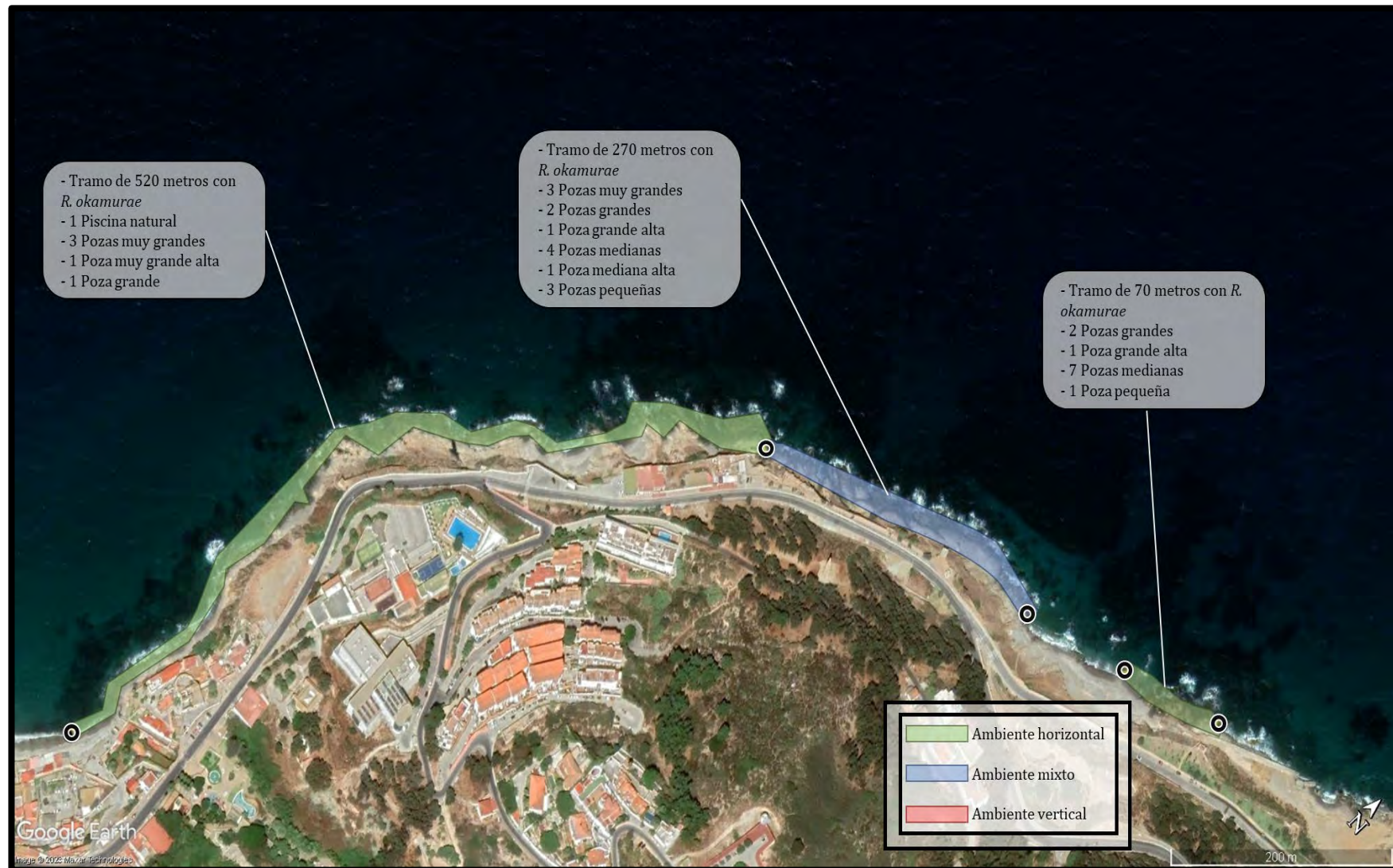


Figura 6: Mapa detallado de la información recopilada durante la exploración de la zona A.