



Principado de
Asturias

Consejería
de Medio Rural y
Política Agraria

**Centro de Alerta y Control de
Plagas y Especies Invasoras**



EVALUACIÓN DE LA TÉCNICA DE NEUTRALIZACIÓN REMOTA DE NIDOS DE AVISPA ASIÁTICA MEDIANTE ENVÍO DE EJEMPLARES IMPREGNADOS CON INSECTICIDA. AÑO 2023



empresa pública
Sociedad de Servicios del
Principado de Asturias, S. A., M. P.



CONTENIDO

1. ANTECEDENTES	2
2. EVOLUCIÓN DE LA INVASIÓN	3
3. TÉCNICAS DE CONTROL EXISTENTES	4
3.1. Trampeo de reinas	4
3.2. Exterminación de nidos	5
4. METODOLOGÍA	6
4.1. Red colaborativa	8
4.2. Materiales	9
4.3. Ámbito temporal.....	12
5. RESULTADOS	12
5.1. Impacto sobre la incidencia de la invasora en la zona	13
5.2. Impacto sobre la presión de <i>Vespa velutina</i> en los colmenares	21
5.3. Recursos humanos.....	24
5.4. Incidencias	25
6. CONCLUSIONES	25
ANEXO 1: LISTADO DE PUNTOS DE EMISIÓN.....	27
ANEXO 2: GRÁFICAS DE ENVÍOS DE EJEMPLARES	30
ANEXO 3: ANÁLISIS ESPACIAL DE ZONAS DE INFLUENCIA	58

Versión 1.1

1. ANTECEDENTES

Las especies exóticas invasoras (EEI) constituyen la segunda causa de pérdida de biodiversidad en el mundo tras la modificación del hábitat. La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio Natural y de la Biodiversidad, define una especie exótica invasora como *“aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”*.

Vespa velutina es un avispón nativo del sureste asiático, su rango de distribución natural incluye Bangladesh, Bután, China (incluyendo Hong Kong), India, Indonesia, la República de Corea, Laos, Malasia, Birmania, Tailandia y Vietnam.

Esta especie fue detectada por primera vez en Europa en el departamento de Lot-et-Garonne en Francia y se convirtió de esa manera en la primera invasión exitosa de esta avispa en Europa. El origen de su introducción sigue siendo incierto. Sin embargo, los datos recogidos localmente sugieren que una o unas pocas reinas hibernantes podrían haber sido importadas accidentalmente desde China en un barco de mercancías llegado a Burdeos en 2004. La invasión del país vecino por parte del avispón asiático ha sido muy rápida desde su introducción, confirmándose su presencia a finales de 2011 en la mitad de los departamentos del país.

En España la primera cita confirmada se realizó en agosto de 2010 en Amaiur, población de la comarca Navarra del Baztán, y ese mismo año fue detectada también en el País Vasco, concretamente en Guipúzcoa.

En Asturias aparece por primera vez en 2014 en el municipio de San Tirso de Abres, procedente de la extensión a través de Galicia de un foco aparecido en 2011 en Viana do Castelo (Portugal). Dos años más tarde aparece también en la zona oriental de la región procedente de la extensión del foco francés a través de la cornisa cantábrica.

Su éxito de multiplicación y expansión en el territorio europeo se debe a varios factores: las coincidencias de tipo climático (temperatura y precipitaciones), las inagotables fuentes de alimento a disposición (colonias de abejas de la especie *Apis mellifera*, que no disponen de estrategias de defensa ante la invasora) y la ausencia de depredadores y/o competidores directos suficientemente eficaces como para contrarrestar su alta tasa de reproducción.

Esta invasión tiene efectos en diferentes ámbitos: socioeconómico (provoca daños en la apicultura y en la agricultura en general, y dentro de ella, más especialmente a la fruticultura), biodiversidad (es depredadora de abejas y otros insectos polinizadores) y en la salud pública (riesgo de picaduras, especialmente grave para alérgicos).

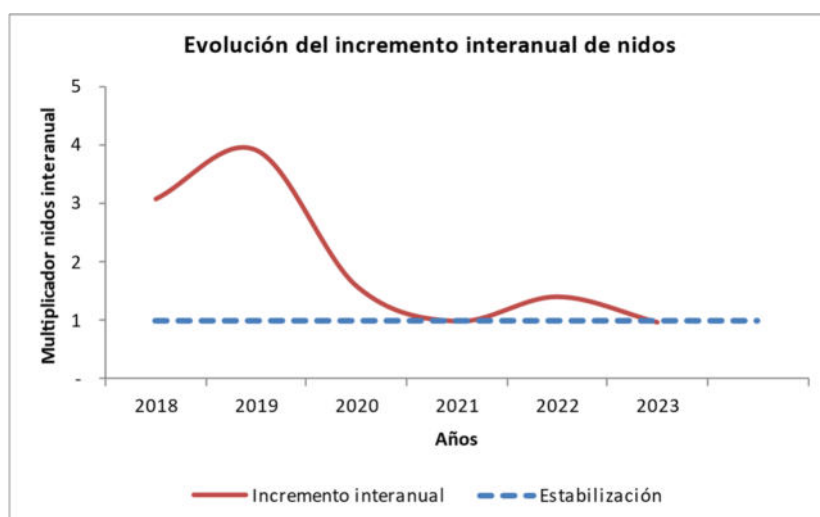
Este avispón está incluido en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto) y esta propuesta para ser incluida en el Listado de Especies Exóticas Invasoras preocupantes para la Unión, en base al Reglamento Europeo (Reglamento (UE) Nº 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014 sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras).

La Estrategia de gestión, control y posible erradicación del avispón asiático o avispa negra (*Vespa velutina* ssp) en España fue aprobada por la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad el 14 de noviembre de 2014 y por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente el 16 de abril de 2015 y en ella se establecen acciones comunes para el control y la posible erradicación del avispón asiático en España basándose en el conocimiento adquirido hasta la fecha por aquellas comunidades autónomas donde en la actualidad está presente la especie.

En el marco de la misma se elabora en el Principado de Asturias el Plan de Actuación para la Detección y Control del Avispón Asiático (*Vespa velutina nigrithorax*) en el Principado de Asturias con la finalidad de establecer unos mecanismos para el control de la población de *Vespa velutina* en la CA. Con ello se pretende reducir los impactos negativos en zonas donde ya se ha establecido, así como evitar la expansión de la especie en la medida de lo posible. La última revisión del Plan se publicó en 2020 (BOPA 154 de 10/08/2020).

2. EVOLUCIÓN DE LA INVASIÓN

En base a los datos obtenidos en los últimos años, se puede adelantar que la invasora dejó atrás su fase más expansiva y, aunque con altibajos, parece que se adentra a una fase de estabilización. Es lo que cabe esperar de un organismo que llegó para ocupar un nicho ecológico en el que dispone de un clima favorable, alimento en abundancia y ausencia de depredadores y competidores eficaces.



Evolución de la variación interanual de nidos en Asturias (multiplicador)

Los sectores más damnificados, especialmente la apicultura, continúan demandando soluciones a las administraciones ante las importantes pérdidas en las que incurren año tras año desde la

irrupción de la especie invasora. En el plano social, se percibe una disminución del nivel de alarma en comparación con lo sucedido en los primeros años de invasión.

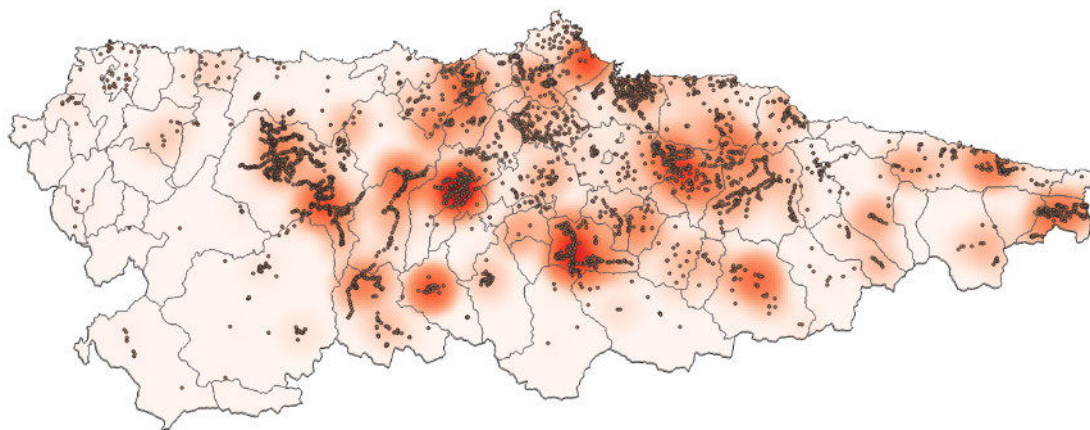
Se considera urgente e inaplazable continuar con las medidas de control al alcance en este momento, tanto el trampeo de reinas como la eliminación de nidos, de lo contrario, la expansión tomaría unos valores descontrolados con las subsiguientes consecuencias. En cuanto a la medida paliativa de eliminación de nidos, destacar que cada nido no eliminado a tiempo es previsible que pueda emitir un promedio de 200 nuevas reinas a hibernación, de las cuales sobrevivirán entre un 5 y 10 % y éstas tendrán el potencial de generar nuevos nidos al año siguiente. Además, el elevado número de individuos integrantes de cada nido, con su voracidad, permanecerán causando daños especialmente graves a la apicultura, hasta el punto de causar el debilitamiento y la propia muerte a las colmenas; a la fruticultura, causando daños que pueden llegar a provocar incluso la pérdida total de la cosecha. También, aunque en una escala diferente, se encuentra el riesgo de picaduras a las personas, especialmente graves para los alérgicos, riesgo que puede ser minimizado a través de la eliminación de nidos con la consiguiente reducción de la población de avispas.

También desde el punto de vista medioambiental, aunque con efectos a medio y largo plazo, se considera inaplazable continuar con las medidas en actualmente en marcha debido a la intensa depredación a la que se ven sometidas las especies polinizadoras que habitan en la región, con los efectos sobradamente conocidos que conllevaría su descenso poblacional o su ausencia.

3. TÉCNICAS DE CONTROL EXISTENTES

3.1. Trampeo de reinas

En la fase preventiva se combate esta especie invasora mediante trampeo de reinas tras la salida de la hibernación. Este periodo es variable, pero puede ser acotado entre los meses de febrero y junio. Para el trampeo se utiliza un sinfín de modelos de recipientes con orificios para la entrada de las avispas, con diferentes grados de selectividad y también de efectividad. En el interior se deposita una sustancia atrayente que debe ser renovada con frecuencia para evitar su deterioro y consiguiente pérdida de efectividad. Estas sustancias atrayentes pueden ser de composición muy variada, pero generalmente están basadas en alguna mezcla de sustancia dulce con otras bebidas de fermentación o con levadura.



Distribución espacial de trampas en 2023 (puntos) e intensidad de las capturas de reinas (calor)

3.2. Exterminación de nidos

Las primeras técnicas empleadas para la neutralización de nidos se basaban en la inyección de una solución insecticida líquida en el interior del nido a través de cánulas elevadas desde el suelo mediante pértigas modulares. Este líquido era impulsado hasta el nido mediante pesadas bombas de pistón de accionamiento manual.

La aplicación de estas soluciones líquidas presentaba ciertos inconvenientes, algunos operativos, relacionados con el tamaño y peso de las bombas impulsoras, y otros ambientales, derivados de la caída de líquido al suelo desde el nido en el momento de la aplicación, agravado esto último por los frecuentes emplazamientos de nidos en las proximidades de cursos de agua y el consiguiente riesgo para la fauna acuática por los posibles vertidos de sustancias tóxicas en esos lugares.

Esta técnica ha sido depurada sustituyendo las soluciones líquidas insecticidas por otros productos de igual eficacia, pero en formato aerosol, consiguiendo así evitar el goteo de líquidos al suelo y prescindir también de las bombas impulsoras ya que la propia presión del aerosol consigue que el insecticida ascienda hasta 40 metros de altura.

En el año 2019 se instaura un nuevo método de exterminación de nidos basado en detonaciones, que no solo consiguen matar la colonia, sino que también destruyen el propio nido, con las consiguientes ventajas desde el punto de vista de la gestión del operativo y también en el plano social al reducir el nivel de alarma que genera la presencia de nidos entre la parte de la ciudadanía menos conocedora de la especie. Estos cartuchos detonantes también han de ser elevados hasta los nidos mediante pértigas modulares.

Avanzando en la línea de reducción del uso de sustancias biocidas, a partir del año 2020 se adopta otra técnica basada en la proyección de pequeñas cantidades de insecticidas en formato gel a los nidos mediante el disparo de balines con armas de aire comprimido. Esta técnica permite una actuación de neutralización más rápida, entraña un menor riesgo para los operarios y permite acceder nidos a gran altura que no podrían ser neutralizados desde tierra mediante pértigas. Estas ventajas redundan en un menor coste unitario de neutralización.

Con estos métodos de neutralización o exterminación de nidos se consiguen eliminar los visibles en algún momento de su ciclo de vida, la mayor parte de ellos tras la caída de las hojas de los árboles caducifolios. Existe una proporción desconocida de nidos que no son detectados y sobre ellos también sería importante actuar de algún modo.

Tanto en Asturias como en otras zonas colonizadas del resto de España se empieza a extender una técnica de impregnación de ejemplares de *Vespa velutina* con una sustancia insecticida en alguna parte del cuerpo poco crítica para su compromiso vital (“troyanos”), permitiéndole regresar al nido y así, a base de reiteración de la operación sobre muchos ejemplares, conseguir neutralizar nidos.

También se conoce el uso de otras técnicas análogas, pero más expeditivas, basadas en la ingestión de insecticida disuelto en sustancias atrayentes (“cebaderos”). Esta técnica debería disponer de una fase previa de selección de ejemplares con un grado de fiabilidad muy elevado, de lo contrario se corre el riesgo de incurrir en un daño ambiental colateral que podría llegar a ser importante.

En Francia, prácticamente colonizada al completo, a demanda de colectivos de apicultores, la empresa SPRING consiguió autorización administrativa para la comercialización de un “kit” compuesto un líquido insecticida y utensilios para la inmovilización e impregnación de ejemplares. Por el momento no se conocen datos concluyentes que permitan corroborar el éxito de la técnica.

En España, la empresa LOYDERM comercializa un sistema de envío de microcontenedores preparados para colgar de la cintura de las avispa, en los cuales se deberá depositar cierta cantidad de una mezcla de insecticidas en polvo que se presupone que trasladarán al nido donde el insecticida será liberado. Las últimas noticias sobre este sistema es que continúan inmersos en un proceso de mejora de la eficacia.

4. METODOLOGÍA

El fin perseguido es evaluar la efectividad del método de exterminación remota de nidos y, en caso de viabilidad, continuar con estudios más profundos encaminados a optimizar la técnica en cuanto a la eficacia y seguridad y también a profundizar en aspectos relacionados con los posibles efectos adversos en el medio ambiente.

4.1. Red colaborativa

Ante la limitación de recursos humanos para realizar un estudio profundo, se ha optado por crear una red de apicultores voluntarios en una zona piloto relativamente amplia y con cierto aislamiento orográfico. Para ello se elige el área geográfica de 500 km² ocupada por la totalidad de los concejos de Belmonte de Miranda y Somiedo y se cuenta con la colaboración de la práctica totalidad de los apicultores de estos concejos coordinados entre sí a través de una asociación de apicultores de reciente creación (APIBELSO), asociación que está en permanente coordinación con el Centro de Alerta y Control de Plagas y Especies Invasoras. Han colaborado de forma activa un total de 26 voluntarios.

Se han impartido cinco jornadas formativas prácticas distribuidas por los dos concejos en las que se abordan las diferentes técnicas de atracción y captura de ejemplares, las técnicas de impregnación y el manejo de la sustancia insecticida haciendo especial énfasis en las precauciones necesarias para evitar contaminaciones accidentales.

La mayoría de los colaboradores disponen de pequeños o medianos asentamientos de colmenas en los concejos de Belmonte de Miranda y Somiedo, pero también se han incluido algunos puntos de otros concejos donde los colaboradores disponían de otros colmenares. Cabe destacar la fuerte concienciación medioambiental general y especialmente en el ámbito de la protección de las abejas que tienen en común los voluntarios colaboradores. Esta circunstancia imprime cierta garantía desde el punto de vista de la seguridad en el manejo de la sustancia insecticida.



Colaboradores cazando ejemplares en un colmenar para su posterior envío

4.2. Materiales

Para la captura de ejemplares se han usado diferentes técnicas de atracción:

- Atrayentes basados en sustancias dulces: mezclas de zumos de frutas con bebidas alcohólicas / panales de abejas o restos de miel
- Atrayentes basados en fermentados: bebidas fermentadas o levadura
- Atrayentes basados en proteínas: restos de carnes o pescados / alimento artificial para abejas
- La propia atracción que ejerce un colmenar (técnica mayoritaria)

Una vez creado un flujo de ejemplares de *Vespa velutina* hacia esos puntos de atracción se puede optar por inmovilizarlos mediante algún instrumento (pinzas, “cazamariposas” o marcadores de reinas) para impregnarlos con la sustancia insecticida o aprovechar instantes estáticos de la avispa para su impregnación con cierta pericia. En la mayor parte de los casos se han utilizado artilugios tipo “cazamariposas” para su captura mientras vuelan frente a las piqueras de las colmenas.



*Inmovilización de avispa tras
captura*



*Ejemplar impregnado con la
sustancia insecticida*



Aplicador de insecticida utilizado

La sustancia insecticida elegida para la evaluación es FIPRONIL a una concentración del 9,6 % debido, principalmente, a su alta letalidad para la especie diana, pero también por tener una presentación como líquido ligeramente denso, lo que facilita la impregnación de los ejemplares. Las cantidades a emplear con esta técnica son mínimas, estimadas en 40 mg/avispa. Se considera que, para esta evaluación, circunscrita a una zona geográfica reducida y a las ínfimas cantidades de producto necesarias, se ha de disponer de una materia activa de máxima letalidad para la especie diana, lo que permite evaluar el resto de variables implicadas en la eficacia de la técnica sin la interferencia de la posible baja efectividad de la sustancia. En las jornadas formativas se ha trasladado con insistencia la necesidad de extremar las precauciones con las que se ha de manejar el producto dada la peligrosidad que tiene también para las abejas, máxime cuando se presume que será manipulado en los propios colmenares o su entorno inmediato.

FIPRONIL pertenece al grupo químico de los FENILPIRAZOLES. Es un material sistémico con actividad estomacal y de contacto y actúa sobre el sistema nervioso central de los insectos, bloqueando a nivel neuronal los canales de cloro regulados por el ácido gamma-aminobutírico (GABA). El FIPRONIL se asocia con el receptor de GABA y limita el ingreso de los iones cloro, inhibiendo así la transmisión nerviosa, lo que provoca convulsiones y la muerte de los insectos.

Aunque no se conocían las previsiones de comercialización de FIPRONIL a medio y largo plazo a la hora de plantear esta evaluación, a la fecha de elaboración de este informe se tiene

conocimiento de la pretensión de BASF (propietaria de la molécula sintética FIPRONIL) de no renovar los permisos de comercialización de los productos a base de esta sustancia en el territorio de la UE, pero sí manteniendo el mercado americano, de volumen muy superior. Por ello, la autorización expiró el día 30 de septiembre de 2023, con un periodo de transición para la eliminación, comercialización y utilización de 180 días, así como otro periodo de adicional de otros 180 días para la eliminación de existencias.

Ante este panorama será necesario explorar la viabilidad de otras sustancias apropiadas para este fin, teniendo siempre presente el alto nivel de provisionalidad de las autorizaciones de sustancias biocidas dentro de la UE ya que la CE persigue la reducción paulatina del uso de estas sustancias.

En el Centro de Alerta y Control de Plagas y Especies Invasoras se centralizan los datos recopilados por cada uno de los voluntarios colaboradores. Los datos recopilados son los siguientes:

Datos generales:

- Nombre y apellidos del colaborador
- Concejo
- Lugar (coordenadas geográficas)

Datos específicos (por cada envío o evaluación):

- Fecha de emisión de ejemplares
- Hora de emisión de ejemplares
- Cantidad de ejemplares impregnados enviados
- Nivel de presión de *Vespa velutina* (escala 0 – 10)
- Nivel de actividad de las colmenas (escala 0 – 10)
- Observaciones



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA
SOSTENIBILIDAD Y RURAL

**CENTRO DE ALERTA Y CONTROL DE
PLAGAS Y ESPECIES INVASORAS**

PLAN DE CONTROL DE LA AVISPA ASIÁTICA (*Vespa velutina*) EN ASTURIAS
MÉTODO DE NEUTRALIZACIÓN REMOTA DE NIDOS. FASE DE EVALUACIÓN DE LA EFICACIA

Colaborador:
 Concejo:
 Lugar:

Fecha	Hora	Método captura	Velutinas enviadas	Producto	Presión Vv colmenar (0-10)	Actividad abejas (0-10)	Observaciones

Formulario facilitado a los colaboradores para el registro de datos.

4.3. Ámbito temporal

La época óptima para el uso de esta técnica es una cuestión que también deberá ser evaluada, no obstante, se presupone que tras la formación de los nidos secundarios se puede iniciar de forma inmediata y se podrá mantener durante el desarrollo de éstos, restando eficacia a medida que aumenta la población de avispas en los nidos debido a la simple proporcionalidad entre la cantidad de ejemplares impregnados enviados con la sustancia insecticida que pueden llegar al nido frente a la población total del nido.

En los ensayos realizados se comenzaron los envíos a primeros de julio finalizando a mediados de noviembre. En el otoño, coincidiendo con la época más álgida de población en los nidos, esta técnica puede ser válida para el control de la presión de avispa sobre los colmenares, pero sin aspirar a la neutralización de nidos.

5. RESULTADOS

Se han enviado un total de **5.547** ejemplares de *Vespa velutina* impregnados en la parte superior del abdomen con una cantidad media de **40 mg** de FIPRONIL al 9,6 % desde **33** puntos de emisión, con un consumo total de insecticida inferior a **250 cc.** de producto (**24 cc** de materia activa FIPRONIL)

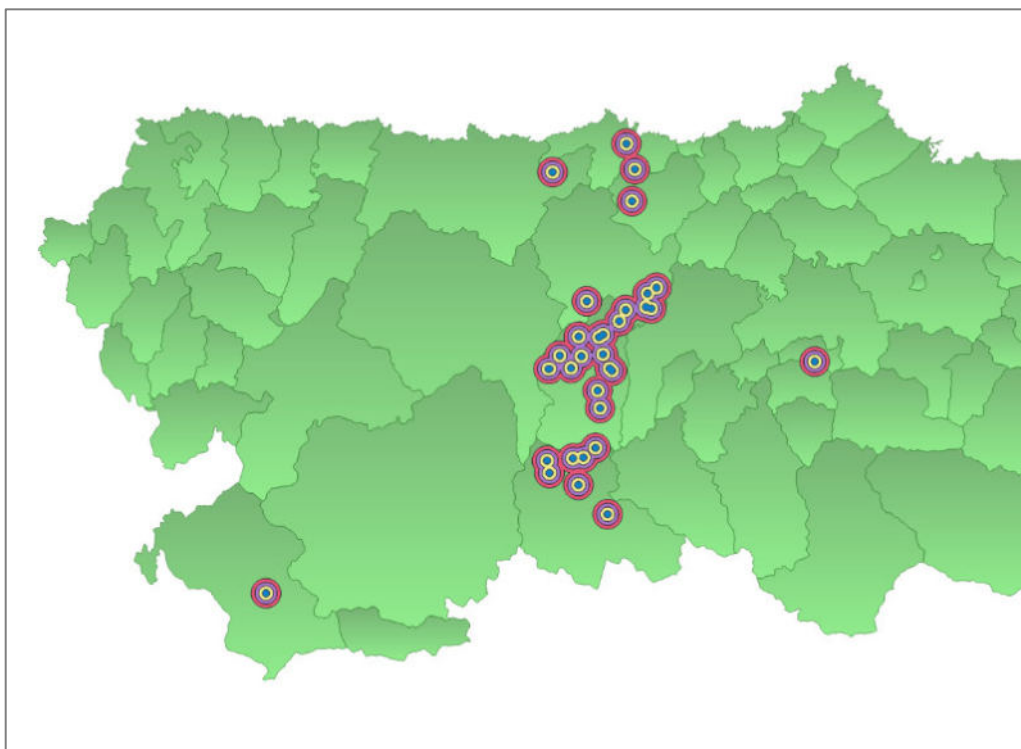
Concejo	Puntos de envío	Ejemplares enviados
Belmonte de Miranda	18	3.093
Cudillero	2	108
Ibias	1	100
Morcín	1	130
Pravia	1	426
Salas	3	1.289
Somiedo	6	336
Valdés	1	65

La totalidad de los puntos de emisión corresponden a colmenares, aprovechando su potencial de atracción de ejemplares ávidos de proteínas para cebar a sus larvas. La captura e inmovilización se ha realizado mediante artilugios “cazamariposas”, en los cuales, tras cazar al ejemplar de avispa, se voltea la red al tiempo que se sujeta al ejemplar con la mano protegida por el guante, quedando de esta forma inmóvil y exponiendo buena parte de su cuerpo al exterior, permitiendo así la impregnación e inmediata liberación.

Se han evaluado los resultados desde dos enfoques diferentes, aunque íntimamente relacionados: por un lado, el impacto de la medida en la reducción de nidos en las zonas circundantes a los puntos de emisión, para lo cual se han contabilizado los nidos detectados en varios anillos concéntricos a partir del propio punto de emisión. También se ha evaluado el impacto general en el conjunto de los dos concejos donde se desarrollaron mayoritariamente los ensayos. Por otro lado, también se ha evaluado la utilidad de la técnica para la protección de los colmenares teniendo en cuenta la reducción de la presión de avispa sobre los colmenares y el nivel de actividad de las abejas.

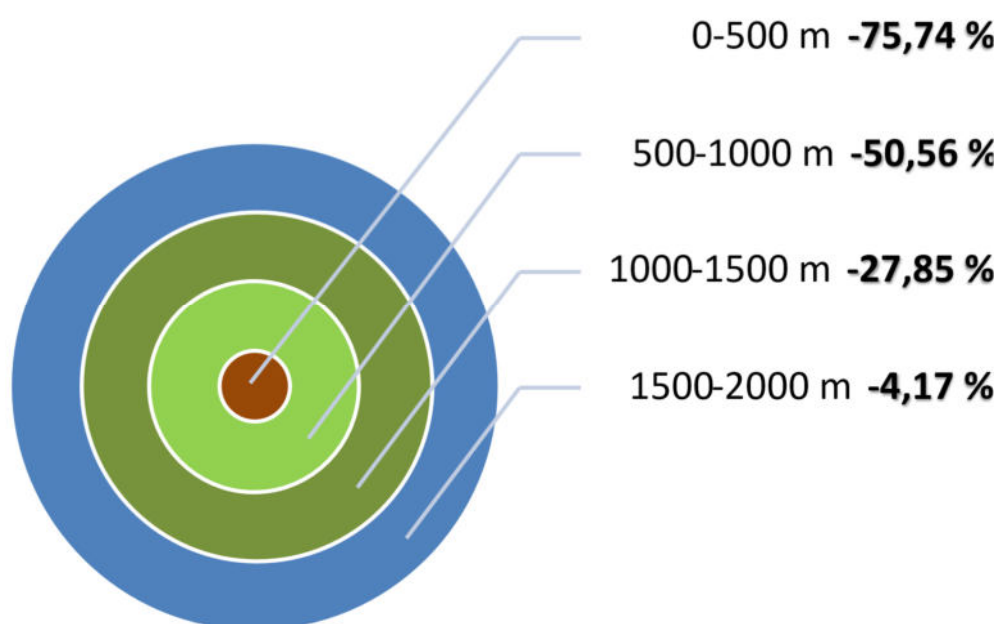
5.1. Impacto sobre la incidencia de la invasora en la zona

Se han trazado 4 zonas de influencia (anillos) concéntricas a partir de cada punto de emisión de ejemplares impregnados con insecticida y se han analizado tanto de forma individual como conjunta. Los radios de cada zona de influencia son 0-500 m., 500-1.000 m., 1.000-1.500 m. y 1.500-2.000 m. Todos estos datos fueron confrontando con los registros del conjunto de los concejos de Belmonte de Miranda y Somiedo y también de la totalidad de Asturias.



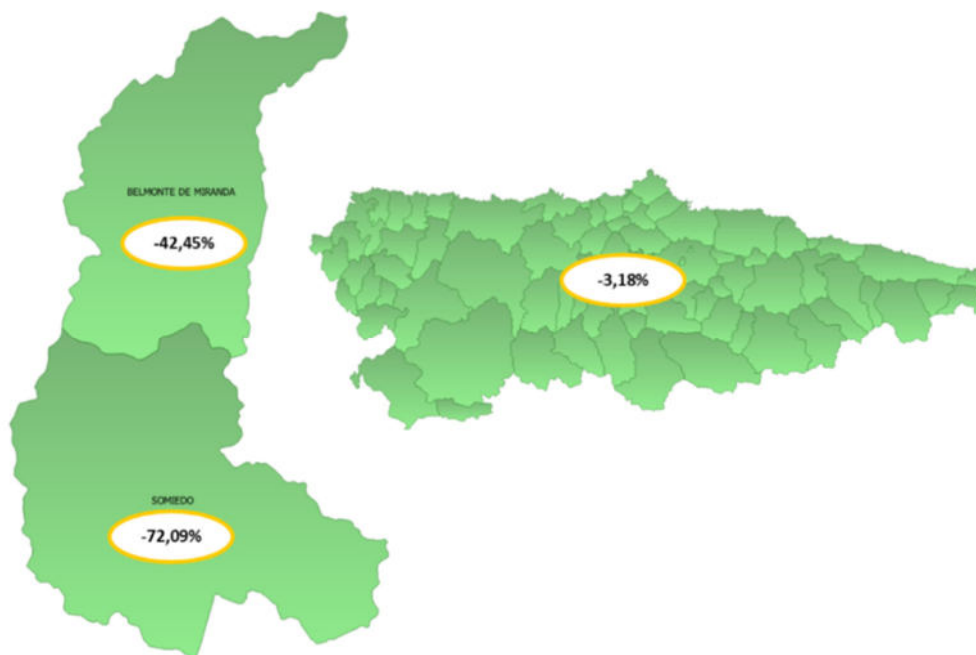
Puntos de liberación de ejemplares contaminados y zonas evaluadas

En el conjunto de las zonas de influencia se ha constatado una reducción del número de nidos en los 4 niveles de distancia al punto de emisión, con una disminución del efecto a medida que aumenta la distancia desde el punto central. En las áreas más próximas a los puntos de emisión (radio = 500 m.) hay una reducción interanual del **-75,47 %** hasta llegar al **-4,17 %** en la zona evaluada más alejada (radios = 1.500-2.000 m). Para los 2 niveles centrales (radio entre 500 y 1.500 m) los valores se sitúan en una zona intermedia entre los extremos citados.



Reducción media de la incidencia en las distintas áreas circundantes al punto de emisión de ejemplares contaminados

Teniendo en cuenta la superficie total de los dos concejos donde se encuentra la inmensa mayoría de los puntos de emisión, también se observan importantes reducciones de la incidencia de la invasora: **-42,45 %** en Belmonte de Miranda y **-72,09 %** en Somiedo. Es necesario tener en cuenta el contexto general del año en Asturias en cuanto a incidencia, que también es de reducción, pero muy ligera: **-3,18 %**.



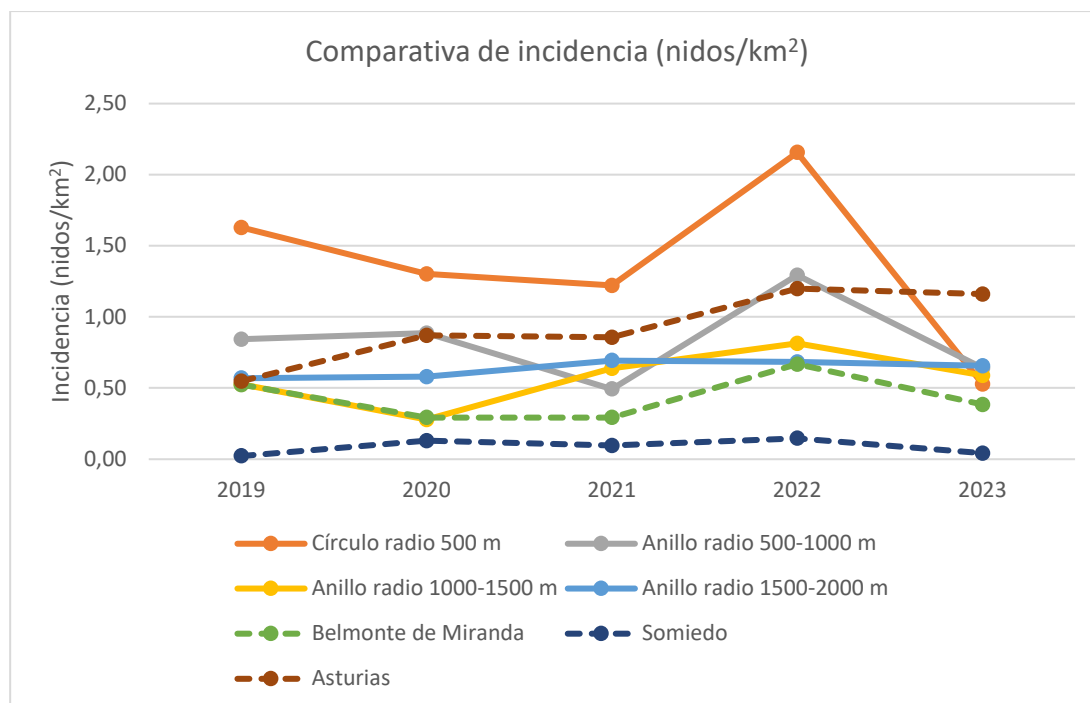
Reducción media de la incidencia en los dos concejos evaluados y en el total de Asturias

Área de influencia	Nidos (valores absolutos)					Diferencia (%)
	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Años 2023 - 2022
Círculo radio 500 m	40	32	30	53	13	-75,47 %
Anillo radio 500 – 1000 m (fusionado)	58	61	34	89	44	-50,56 %
Anillo radio 1000 – 1500 m (fusionado)	51	27	62	79	57	-27,85 %
Anillo radio 1500 – 2000 m (fusionado)	60	61	73	72	69	-4,17 %
Belmonte de Miranda	109	61	61	139	80	-42,45 %
Somiedo	7	38	28	43	12	-72,09 %
Asturias	5.817	9.217	9.073	12.719	12.315	-3,18 %

En la misma línea, lógicamente también descende la ratio de nidos unidad de superficie desde **-1,63** nidos/ km² en la zona de influencia con radio de 500 m. hasta los **-0,03** nidos/ km² si se analiza el anillo exterior (radio = 1.500 – 2.000 m). Asimismo, en los concejos de Belmonte de

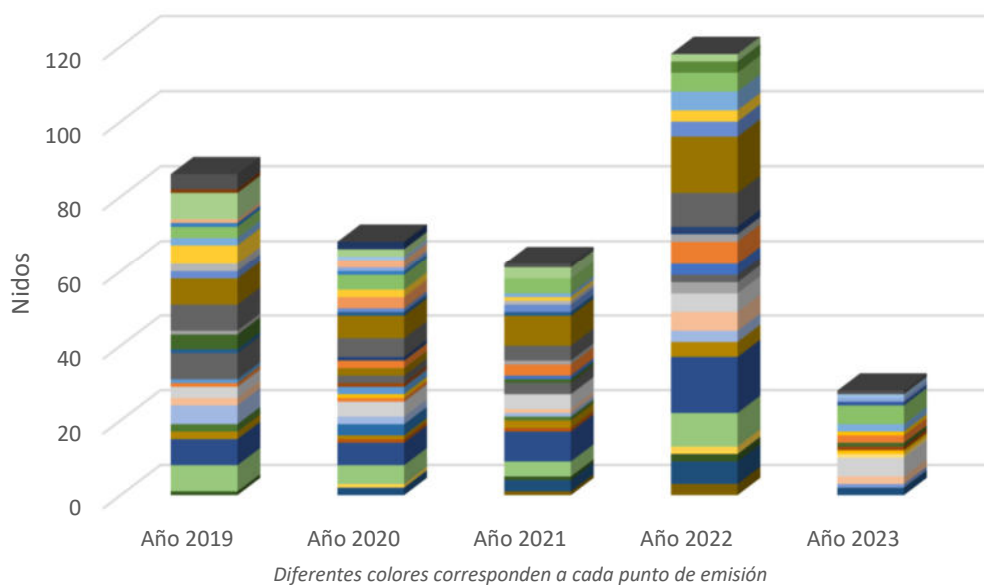
Miranda y Somiedo esta ratio experimenta un descenso de **-0,28** nidos/ km² y **-0,11** nidos/ km² respectivamente en un contexto general en Asturias de muy débil descenso: **-0,04** nidos/ km²

Área de influencia	Incidencia (nidos/km2)					Diferencia (%)
	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Años 2023 - 2022
Círculo radio 500 m	1,63	1,30	1,22	2,16	0,53	-1,63
Anillo radio 500-1000 m	0,84	0,89	0,49	1,29	0,64	-0,65
Anillo radio 1000-1500 m	0,53	0,28	0,64	0,81	0,59	-0,23
Anillo radio 1500-2000 m	0,57	0,58	0,69	0,68	0,66	-0,03
Belmonte de Miranda	0,52	0,29	0,29	0,67	0,38	-0,28
Somiedo	0,02	0,13	0,10	0,15	0,04	-0,11
Asturias	0,55	0,87	0,86	1,20	1,16	-0,04

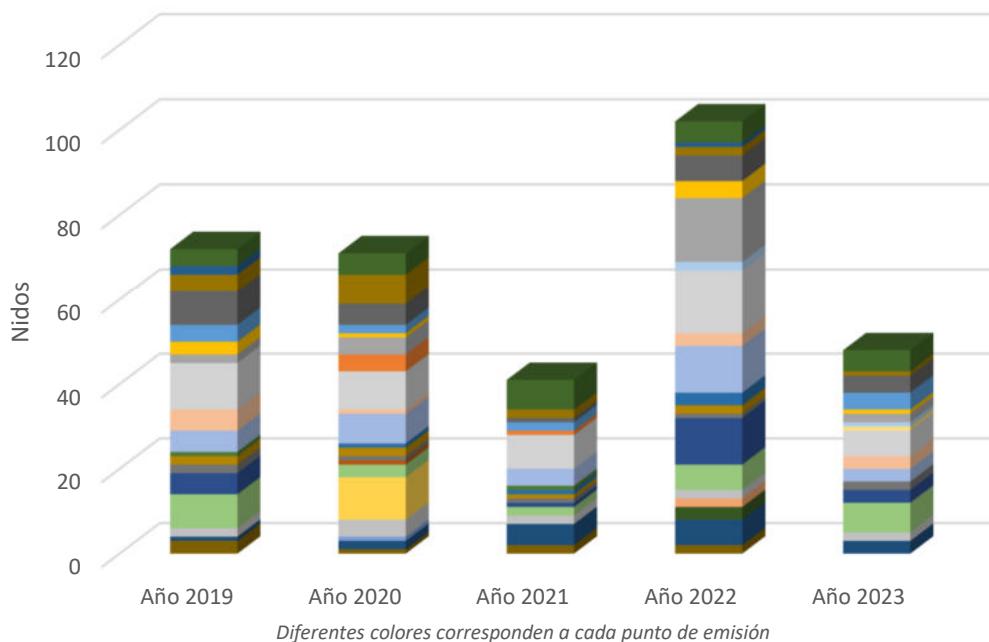


Evolución de la incidencia (nidos detectados/km²) en cada uno de los anillos concéntricos evaluados a lo largo de los años

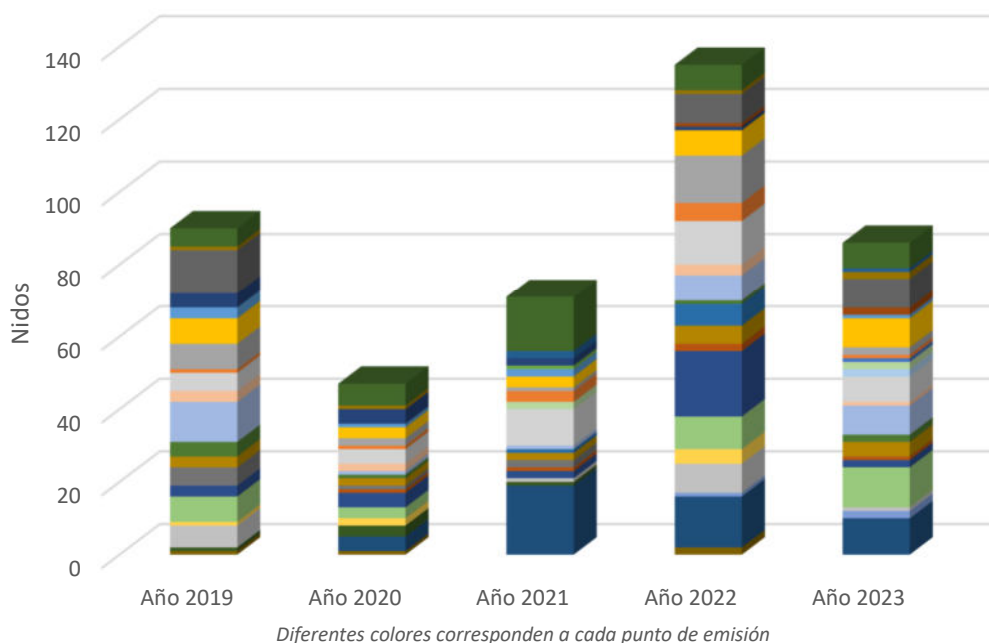
Nidos detectados círculo radio 500 m.
(interanual 2019-2023; acumulado puntos de emisión)



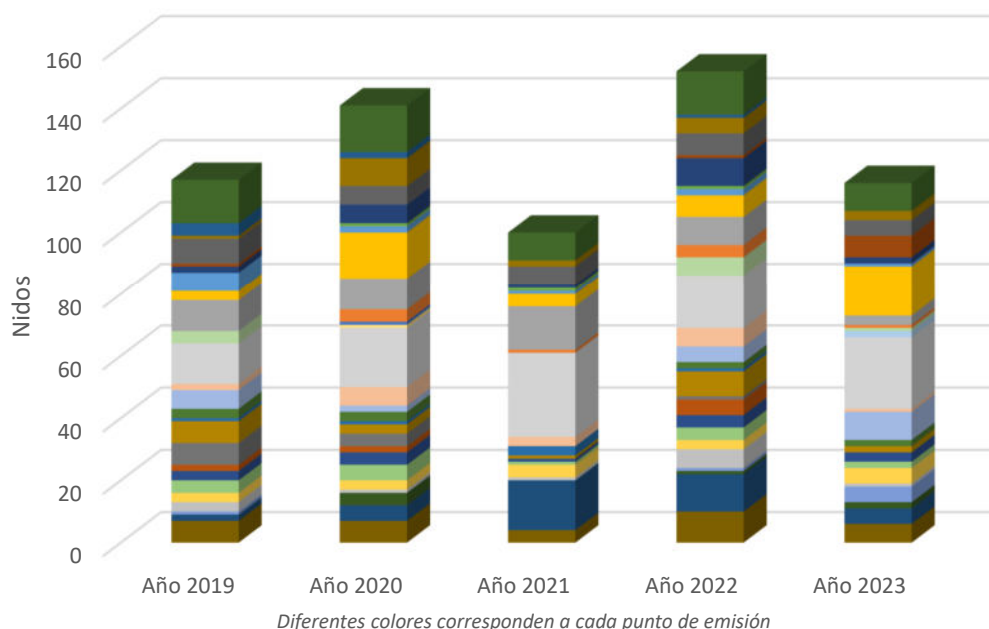
Nidos detectados anillo radio 500-1000 m.
(interanual 2019-2023)



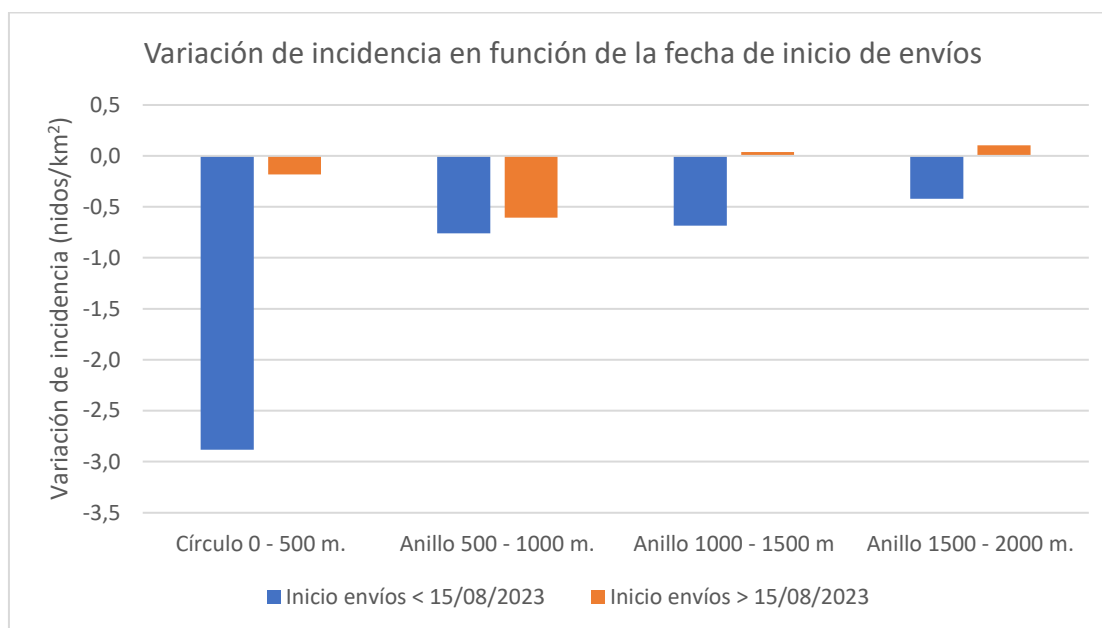
Nidos detectados anillo radio 1000-1500 m.
(interanual 2019-2023)



Nidos detectados anillo radio 1500-2000 m.
(interanual 2019-2023)



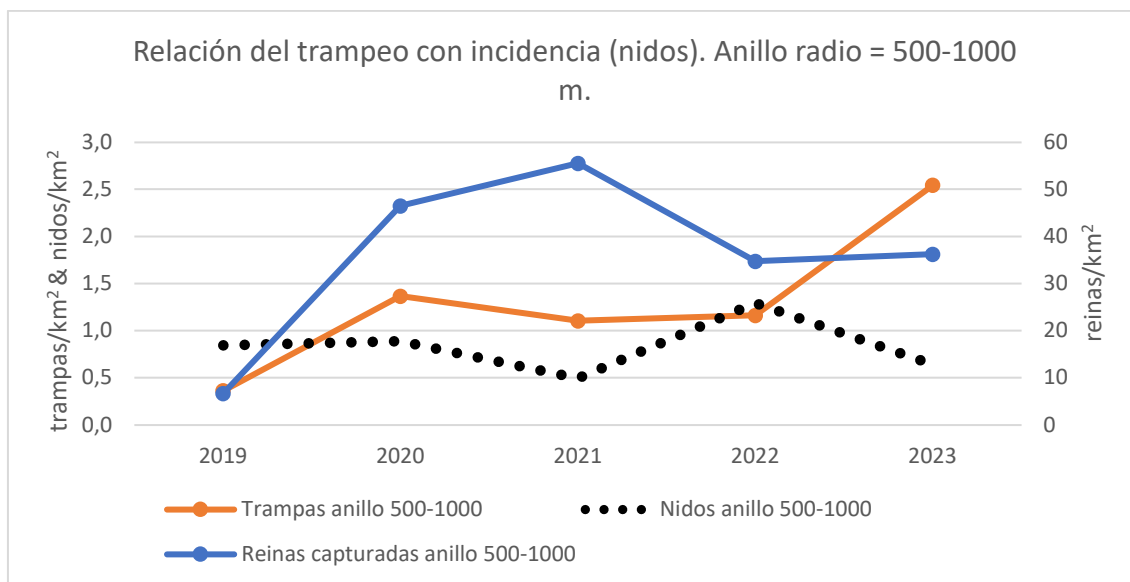
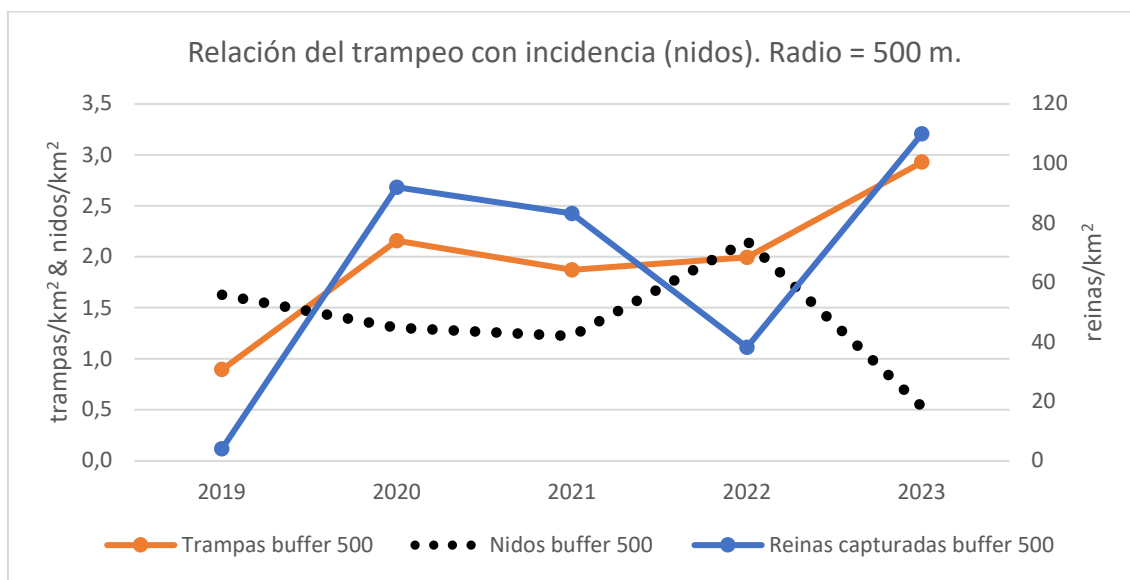
Analizando datos de puntos de emisión de ejemplares de forma individual, las diferencias de incidencia son dispares, desde una reducción de **-19,1** nidos/km² hasta un incremento de **+1,27** nidos/km² para el área circundante al punto de emisión con radio de 500 m. Cabe citar que en algunos de los puntos se comenzó en una fecha tardía, cuando buena parte de los nidos ya se encuentran en una fase avanzada de desarrollo. En el siguiente gráfico se analizan las diferencias entre la variación de la incidencia de la invasora (nidos/km²) en función de la fecha de inicio de los envíos: inicio anterior al 15/08/2023 frente a inicio posterior al 15/08/2023. Se aprecia una diferencia sustancial en la reducción de la incidencia, especialmente en el área más próxima al punto de emisión de ejemplares impregnados.

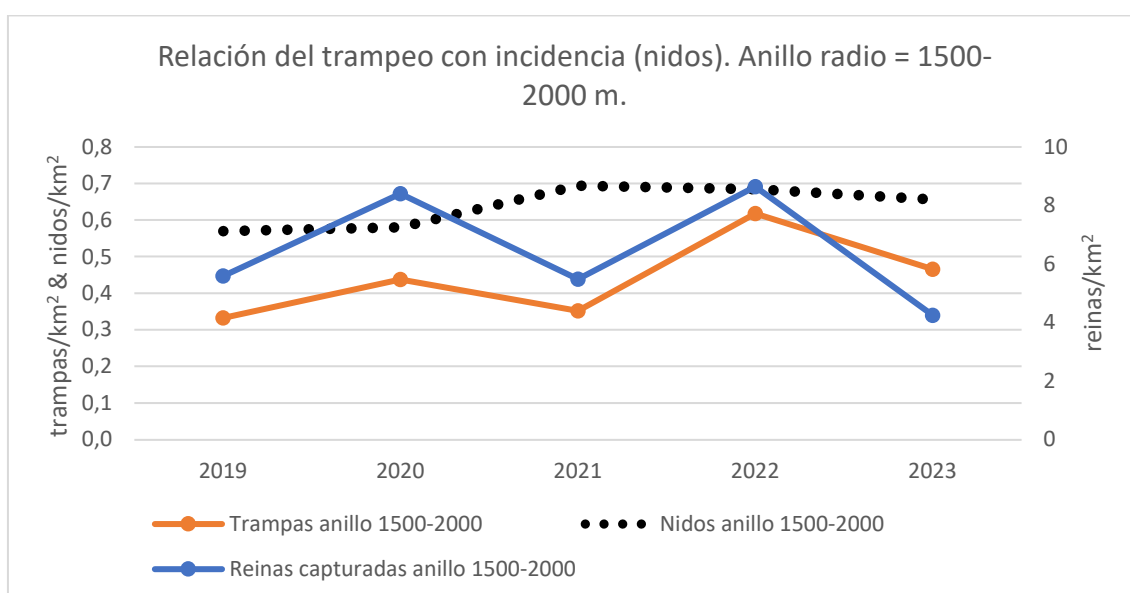
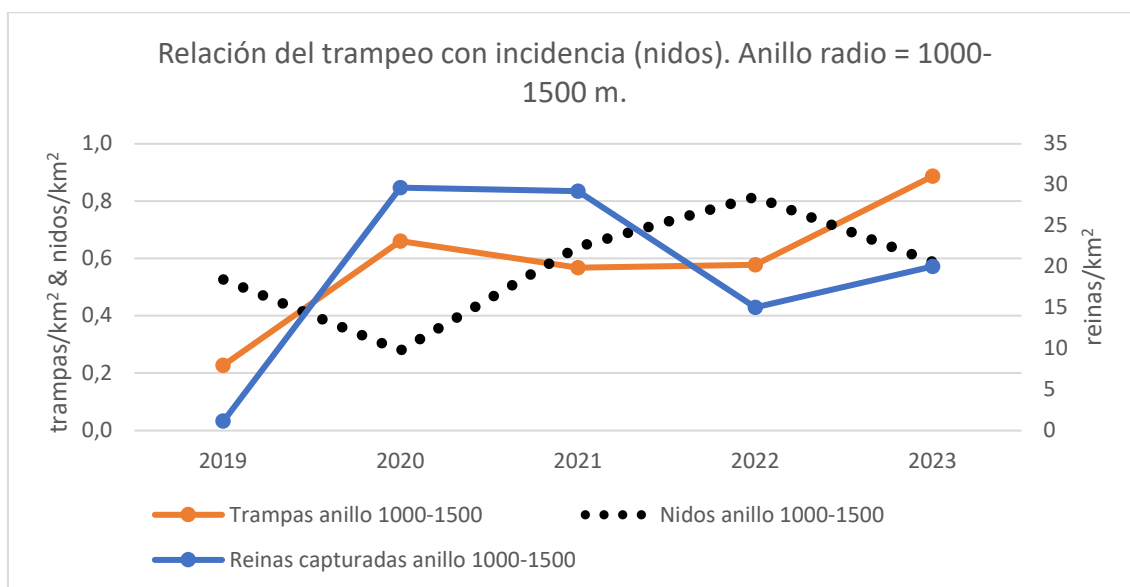


Los niveles de incidencia promedio a nivel individual indican valores ligeramente diferentes al promedio del conjunto debido al solapamiento parcial de alguna de las zonas de influencia analizadas, especialmente las más exteriores.

Área de influencia	Variación de la incidencia (nidos/km ²)			
	Mín.	Lugar	Máx.	Lugar
Buffer radio 500 m	-19,1	16. Fontoria (Belmonte)	+1,27	25. Begega (Belmonte)
Anillo r = 500-1000 m	-5,52	21. Pte. S. Martín (Belmonte)	+1,70	21. Vigaña (Belmonte)
Anillo r = 1000-1500 m	-4,07	16. Fontoria (Belmonte)	+0,51	25. Boinás (Belmonte)
Anillo r = 1500-2000 m	-1,27	7. Villavaler (Pravia)	+1,64	21. Rubial (Salas)

En necesario puntualizar que los registros de trampeo son otra variable con cierto efecto sobre la incidencia de velutina. Se ha de hacer hincapié en la necesidad de observación del periodo 2019 – 2022 en el que no hay interferencia con las actuaciones de envío de ejemplares impregnados con insecticida, circunstancia que sí ocurre en el año 2023.





5.2. Impacto sobre la presión de *Vespa velutina* en los colmenares

En cada uno de los registros cumplimentados por los voluntarios colaboradores se indicaron dos variables con un cierto grado de subjetividad, pero aun así son determinantes para conocer el nivel de presión de la invasora en los colmenares y el nivel de actividad de las abejas. Ambas variables se registraron en una escala 0 – 10 (0 = mínima presión de avispa y mínima actividad de abejas; 10 = máxima presión de avispa y máxima actividad de abejas).

Según se puede apreciar en las gráficas individuales de cada punto de envío (anexos), de forma generalizada se puede afirmar que se encuentra con frecuencia un patrón de descenso de la

presión de avispa y ascenso de la actividad de abejas de forma inmediata tras el envío de ejemplares impregnados y esta situación comienza a revertirse tras 10 o 15 días. Esta circunstancia es afirmada por la mayoría de los voluntarios colaboradores según sus manifestaciones.

Como hipótesis para la explicación de este fenómeno cabe la posibilidad de que el envío de ejemplares contaminados logre neutralizar por completo un nido y tras un periodo variable de tiempo acudan nuevamente avispas de otro nido a cazar abejas al colmenar teniendo en cuenta su territorialidad para la captura de alimento. También podría suceder que el envío de ejemplares impregnados consiga reducir moderadamente la población del nido, tanto de imagos como de larvas en fases tempranas de desarrollo, cuando aún tienen necesidades de alimentación mediante trofalaxia y, tras un periodo de tiempo variable, las larvas operculadas emerjan, aumentando así la población del nido y sus necesidades alimenticias, retomando de nuevo la presión sobre el colmenar a la caza de proteínas.

Se han procesado todos los registros de variaciones de ambas variables y se han correlacionado con el número de ejemplares enviados, todo ello agregado por semanas. A partir de estos cálculos se han obtenidos los promedios de descenso de la presión de velutina y de ascenso de la actividad de las abejas registrados en la semana posterior a los envíos acumulados. Aunque con disparidades entre puntos de envío, se ha obtenido como resultado un promedio de descenso de 1,2 puntos en la presión de avispa y un promedio de ascenso de 0,8 puntos en la actividad de las abejas por cada 10 ejemplares impregnados enviados. En cualquier caso, se trata de promedios registrados entre datos con gran variabilidad, por tanto, no deben ser usados para estimaciones de necesidades futuras.

Id colaborad.	Emplazamiento	Concejo	Rel. presión Vv / envíos ¹	Relac._activ._abe / envíos ²
3	Corollos. Faedo	Cudillero	-0,0924	0,0362
3	Urdial	Valdés	-0,0543	
3	Viso. Lamuño	Cudillero	-0,0645	0,0215
7	Villavaler	Pravia	-0,0566	0,0472
8	Bello	Belmonte de Miranda	-0,2528	0,2292
9	Laneo	Salas	-0,0704	0,0732
10	La Veiga de Quintana	Belmonte de Miranda	-0,1628	0,0570

Id colaborad.	Emplazamiento	Concejo	Rel. presión Vv / envíos ¹	Relac._activ._abe / envíos ²
11	La Veiga Quintana	Belmonte de Miranda	-0,0700	0,0850
12	Tablado	Belmonte de Miranda	-0,0317	0,0350
13	Alguerdo	Ibias	-0,0792	0,0575
15	Corias	Belmonte de Miranda	-0,1021	0,0938
16	Belmonte de Miranda	Belmonte de Miranda	-0,0455	0,0455
16	Fontoria	Belmonte de Miranda	-0,1111	0,2685
17	Santiago del Hermo	Somiedo	-0,1108	0,0778
18	Santullano	Somiedo	-0,3333	
20	Cutiellos	Belmonte de Miranda	-0,4793	0,1792
21	Puente San Martín	Belmonte de Miranda	-0,0443	0,0595
21	Rubial	Salas	-0,0099	0,0155
21	Vigaña	Belmonte de Miranda	-0,1091	0,1010
22	Castro	Somiedo	-0,0522	0,0597
22	Llamoso	Belmonte de Miranda	-0,0545	0,0385
23	Clavillas	Somiedo	-0,1618	
24	Soto de Los Infantes	Salas	-0,0641	0,0577
25	Argame	Morcín	-0,0667	0,1000

Id colaborad.	Emplazamiento	Concejo	Rel. presión Vv / envíos ¹	Relac._activ._abe / envíos ²
25	Boinás	Belmonte de Miranda	-0,0625	0,0625
25	Carricedo	Belmonte de Miranda	-0,1739	0,1739
25	Villaverde	Belmonte de Miranda	-0,1000	0,1000
26	Pando	Belmonte de Miranda	-0,0219	0,0124

¹ *Relación de entre el nivel de presión de avispa y los envíos realizados (promedio de presión / ejemplares enviados)*

² *Relación entre la actividad de las abejas y los envíos realizados (promedio de ascenso de actividad de abejas / ejemplares enviados)*

5.3. Recursos humanos

Para la realización del trabajo de campo se ha contado con la colaboración de voluntarios, en su mayoría apicultores pertenecientes a la asociación de reciente creación APIBELSO, cuyos trabajos de captura y manipulación de ejemplares de avispa para su envío se han desarrollado mayoritariamente en sus propios colmenares tras unas jornadas formativas.

Se ha optado por no solicitar el dato de tiempo empleado en los trabajos de captura, manipulación y envío ya que se pretendió que el registro de datos en los formularios ocupase el mínimo tiempo posible y fuese de la máxima sencillez para no desincentivar las anotaciones. En sustitución del registro de ese dato se ha optado por realizar un muestreo aleatorio entre algunos de los participantes, quienes ofrecen un dato aproximado de **25-40** envíos/hora, no obstante, los rendimientos dependen en gran medida de la presión de avispa en el colmenar y la consiguiente dificultad para su captura.

Integrando este dato de rendimiento con algunos ajustes en cada registro se estima que se han empleado un total de **188,03** horas para la captura, manipulación y liberación de los **5.547** ejemplares enviados.

5.4. Incidencias

Únicamente se ha producido un incidente derivado del uso del producto insecticida debido a un error de identificación de unos guantes usados para la impregnación de las avispas enviadas. La simple manipulación de cuadros de las colmenas con los guantes inapropiados, aun sin ningún resto aparente, han provocado la muerte de las tres colonias implicadas, lo que pone de manifiesto la necesidad de extremar precauciones, tal como se indicó en las jornadas formativas, máxime cuando cualquier producto eficaz para el control de las avispas siempre presentará alto riesgo para las abejas. En cualquier caso, se trata de riesgos perfectamente controlables.

6. CONCLUSIONES

Una de las debilidades del control de la invasión de *Vespa velutina* es la dificultad para localizar una proporción importante de nidos antes de la emisión otoñal de reinas fundadoras, restando posibilidades de frenar la proliferación y sufriendo los consabidos daños que ocasiona en diferentes ámbitos.

La técnica de neutralización remota de nidos a través del envío de ejemplares portadores de sustancias insecticidas genera expectativas de convertirse en un método complementario para el control de la invasora al tiempo que puede resultar útil para la defensa de los colmenares.

La técnica implica el uso de sustancias insecticidas, aunque en cantidades ínfimas. Estos productos están sometidos a estrictas normativas de autorización de comercialización y uso, lo que provoca dificultades de acceso a las mismas con frecuencia por parte de los apicultores, colectivo más interesado en el uso de la técnica.

La línea de la UE es la reducción progresiva de la autorización de la comercialización y uso de sustancias biocidas, lo que incluye a buena parte de los insecticidas más eficaces para el control de esta especie invasora. En este sentido, ya no se podrá disponer en el futuro de la materia activa FIPRONIL, cuya molécula sintética es propiedad de la compañía BASF, quien ha decidido no renovar los permisos de comercialización en Europa. Por ello, si se decide seguir profundizando y perfeccionando esta técnica de neutralización remota de nidos será preciso evaluar la idoneidad de nuevas sustancias insecticidas (ej: IMIDACLOPRID, ACETAMIPRID, DINOTEFURÁN, ETOFENPROX, DELTAMETRINA, etc.)

Los costes de esta técnica son muy reducidos en cuanto a materiales, pero se elevan considerablemente al valorar los recursos humanos necesarios para la captura, manipulación y liberación de ejemplares impregnados, máxime cuando se recomienda realizar los envíos a

últimas horas del día minimizando así las posibilidades de retorno de ejemplares impregnados de nuevo a los colmenares.

El método de inmovilización de ejemplares usado de forma mayoritaria podría estar mermando la eficacia de la técnica y convendría su revisión ya que existe el riesgo de aplicar fuertes presiones a las avispas en la zona de la cabeza pudiendo provocar daños en las antenas, con las consiguientes dificultades de orientación para el retorno al nido. Este factor podría estar condicionando el radio de eficacia.

Los resultados, desde el punto de vista de la neutralización de nidos parecen moderadamente optimistas al conseguir una reducción sustancial del número de nidos detectados respecto al año precedente cuando no se había aplicado esta técnica ni otras análogas. No obstante, la eficacia es inversamente proporcional a la distancia desde el punto de emisión, no sobrepasando los 2.000 m.

Igualmente se constata una reducción de la presión de *Vespa velutina* sobre los colmenares, lo que permite el tránsito de las abejas sin amenazas ni dificultades. En este sentido es importante destacar la duración limitada del efecto positivo del envío de avispas impregnadas, lo que puede ser debido a la irrupción de ejemplares de otros nidos cercanos tras haber sido neutralizados los que acechaban en ese momento al colmenar o debido a sus cambios de necesidades alimenticias mayoritarias (proteínas / carbohidratos) en función de sus ciclos de cría. En cualquier caso, parece necesaria ser constantes en la aplicación de la técnica (envíos con frecuencias de 10 o 15 días aproximadamente) para mantener bajo control la presión de avispas y permitir así el trabajo de las abejas sin amenazas que minimicen o anulen su actividad.



ANEXO 1: LISTADO DE PUNTOS DE EMISIÓN

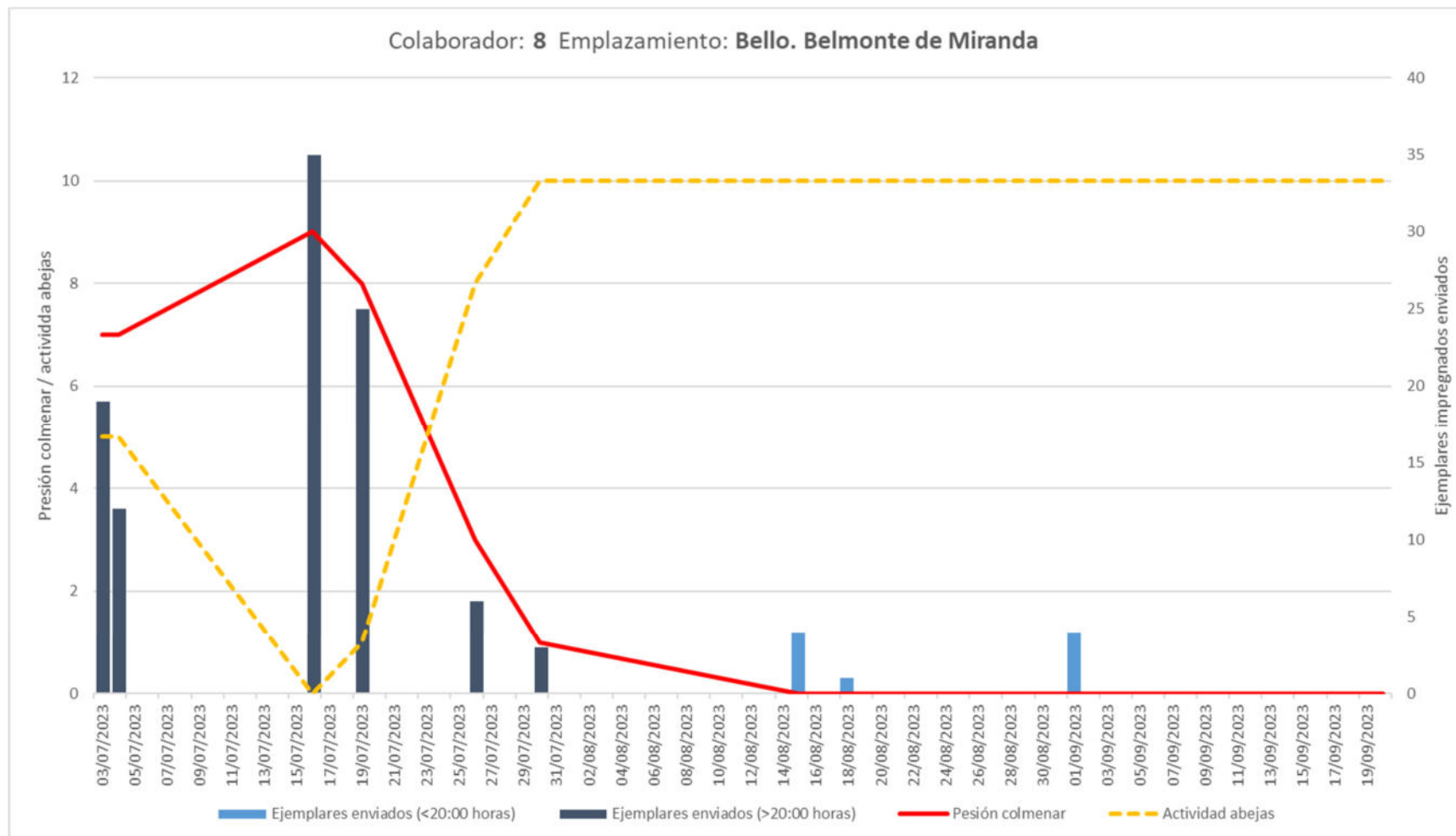
LISTADO DE PUNTOS DE EMISIÓN DE EJEMPLARES

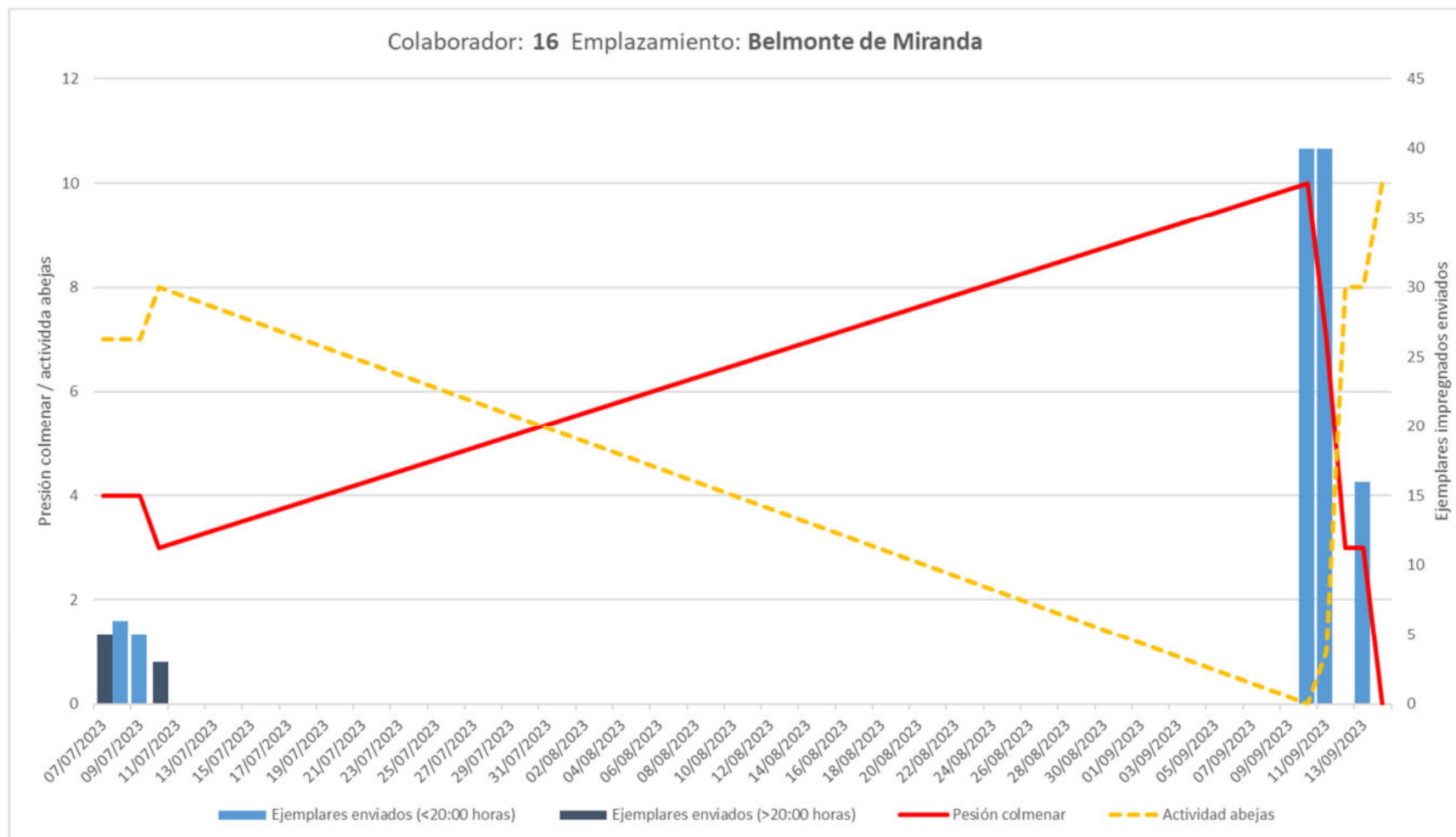
Concejo	Emplazamiento	ID colab.	Desde	Hasta	Envíos	Ejemplares
Belmonte de Miranda	Begega	25	02/11/2023	02/11/2023	1	5
	Bello	8	03/07/2023	20/09/2023	12	109
	Belmonte de Miranda	16	07/07/2023	14/09/2023	9	115
	Boinás	25	16/10/2023	30/10/2023	2	47
	Carricedo	25	16/10/2023	30/10/2023	2	50
	Corias	15	25/08/2023	21/10/2023	5	134
	Cutiellos	20	13/07/2023	12/10/2023	10	67
	Fontoria	16	07/07/2023	13/07/2023	5	33
	La Veiga de Quintana	10	30/08/2023	18/10/2023	5	59
	La Veiga Quintana	11	15/08/2023	15/09/2023	8	96
	Llamoso	22	16/07/2023	01/10/2023	7	331
	Pando	26	10/07/2023	15/11/2023	49	1050
	Pigüeces	16	27/08/2023	27/08/2023	1	14
	Puente San Martín	21	14/07/2023	30/09/2023	7	471
	San Bartolomé	19	10/07/2023	19/08/2023	6	9
	Tablado	12	15/08/2023	13/09/2023	4	266
	Vigaña	21	17/07/2023	20/08/2023	5	217
	Villaverde	25	17/10/2023	23/10/2023	2	20
Cudillero	Corollos. Faedo	3	03/08/2023	12/08/2023	7	63
	Viso. Lamuño	3	03/08/2023	12/08/2023	7	45
Ibias	Alguerdo	13	10/10/2023	01/11/2023	4	100
Morcín	Argame	25	10/09/2023	15/10/2023	4	130
Pravia	Villavaler	7	01/06/2023	17/09/2023	8	426
Salas	Laneo	9	11/08/2023	27/10/2023	20	316
	Rubial	21	04/07/2023	25/09/2023	5	873
	Soto de Los Infantes	24	07/09/2023	15/09/2023	3	100
Somiedo	Castro	22	20/07/2023	28/07/2023	4	70
	Clavillas	23	04/07/2023	15/09/2023	12	45
	La Bustariega	14	12/10/2023	12/10/2023	1	3
	Santiago del Hermo	17	15/07/2023	28/08/2023	15	65
	Santullano	18	21/07/2023	01/10/2023	24	89
	Veigas	6	28/08/2023	30/08/2023	3	64
Valdés	Urdial	3	03/08/2023	12/08/2023	7	65

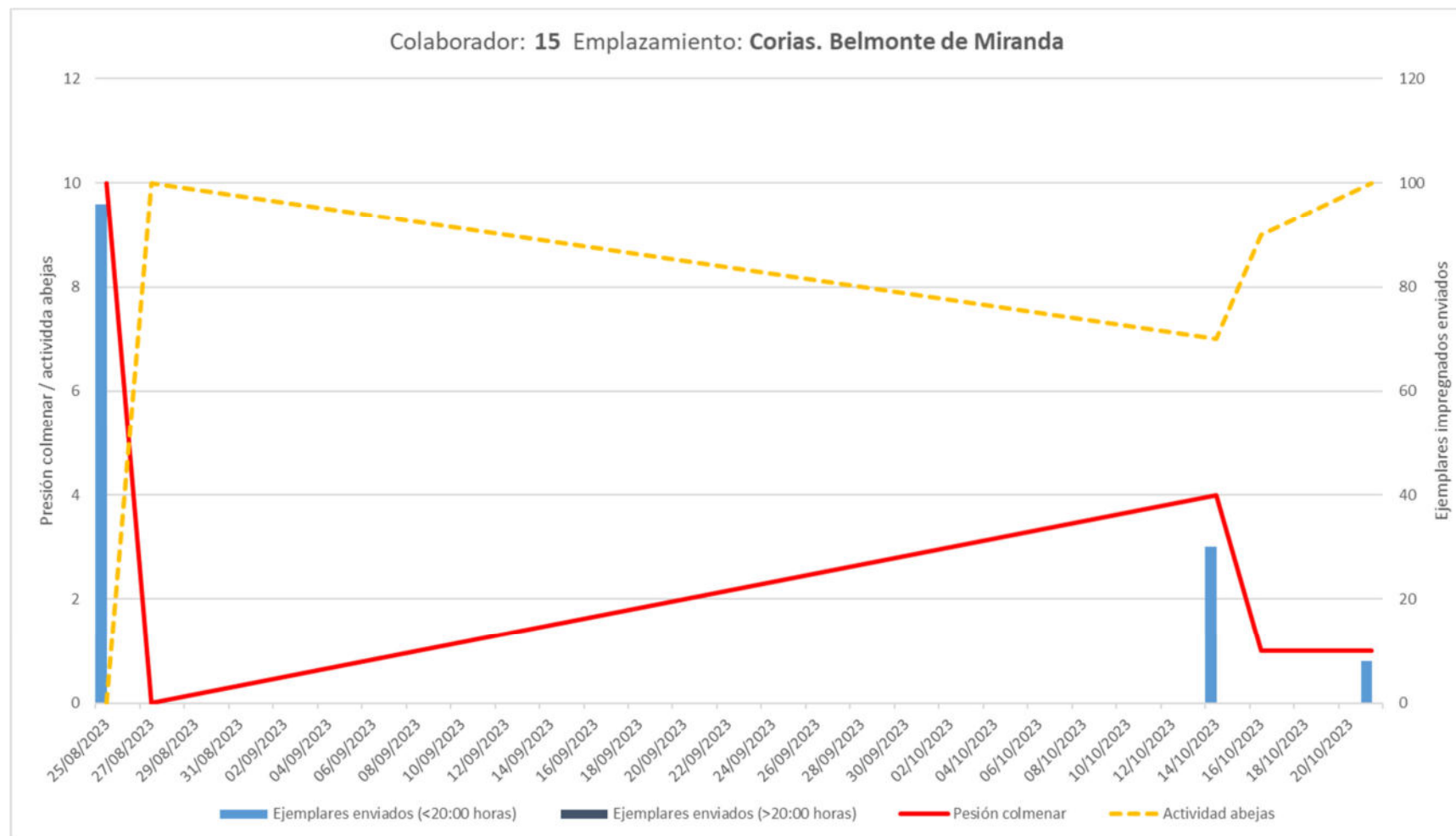
DIFERENCIAS EN EL NÚMERO DE NIDOS DETECTADOS EN CADA ZONA DE INFLUENCIA ENTRE 2023 Y 2022 (VALORES ABSOLUTOS)

Concejo	Emplazamiento	ID colab.	Diferencia nidos 2023 -2022			
			0-500 m	500 - 1000 m	1000 - 1500 m	1500 - 2000 m
Belmonte de Miranda	Begega	25	1	2	2	2
	Bello	8	0	0	-7	-12
	Belmonte de Miranda	16	-9	-8	-6	-8
	Boinás	25	0	-1	1	3
	Carricedo	25	0	0	2	-3
	Corias	15	-2	-4	-4	-6
	Cutiellos	20	-3	-5	-7	-11
	Fontoria	16	-15	-23	-39	-40
	La Veiga de Quintana	10	1	1	2	8
	La Veiga Quintana	11	1	1	2	6
	Llamoso	22	0	0	1	1
	Pando	26	0	0	-1	-8
	Pigüeces	16	0	0	-1	-6
	Puente San Martín	21	-3	-16	-27	-33
	San Bartolomé	19	-4	-6	-7	-13
	Tablado	12	-3	-11	-10	-6
	Vigaña	21	0	4	5	4
	Villaverde	25	0	0	1	1
Cudillero	Corollos. Faedo	3	0	-1	0	-2
	Viso. Lamuño	3	1	1	1	-4
Ibias	Alguerdo	13	0	0	0	0
Morcín	Argame	25	0	-9	-14	-8
Pravia	Villavaler	7	-4	-7	-11	-18
Salas	Laneo	9	-3	-3	-5	-10
	Rubial	21	1	-2	-1	8
	Soto de Los Infantes	24	0	1	1	0
Somiedo	Castro	22	0	-3	-9	-10
	Clavillas	23	0	0	-4	-7
	La Bustariega	14	0	0	0	-1
	Santiago del Hermo	17	-2	-2	-6	-4
	Santullano	18	-2	-5	-5	-4
	Veigas	6	0	-2	-2	-2
Valdés	Urdial	3	0	-1	0	-1

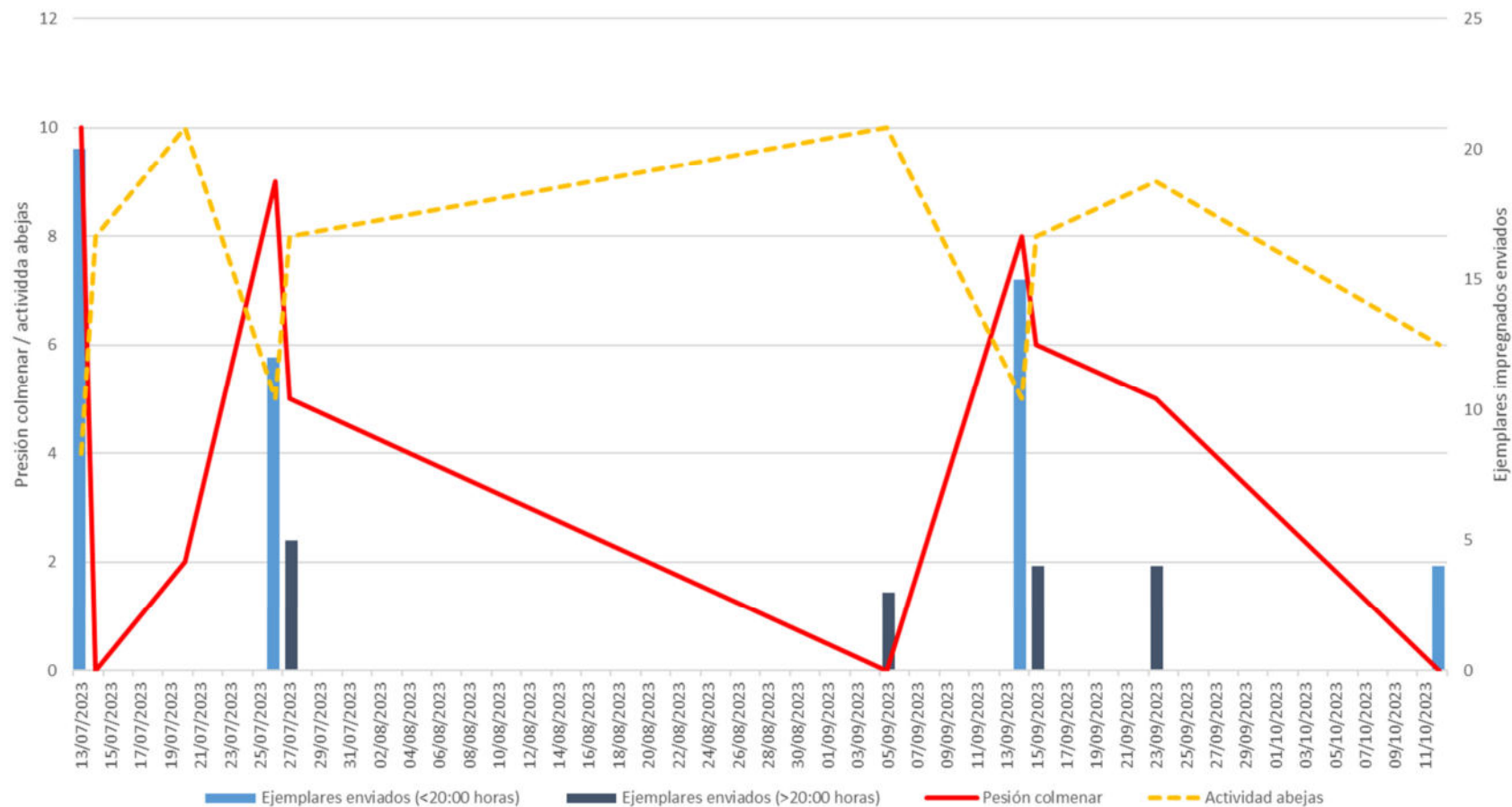
ANEXO 2: GRÁFICAS DE ENVÍOS DE EJEMPLARES

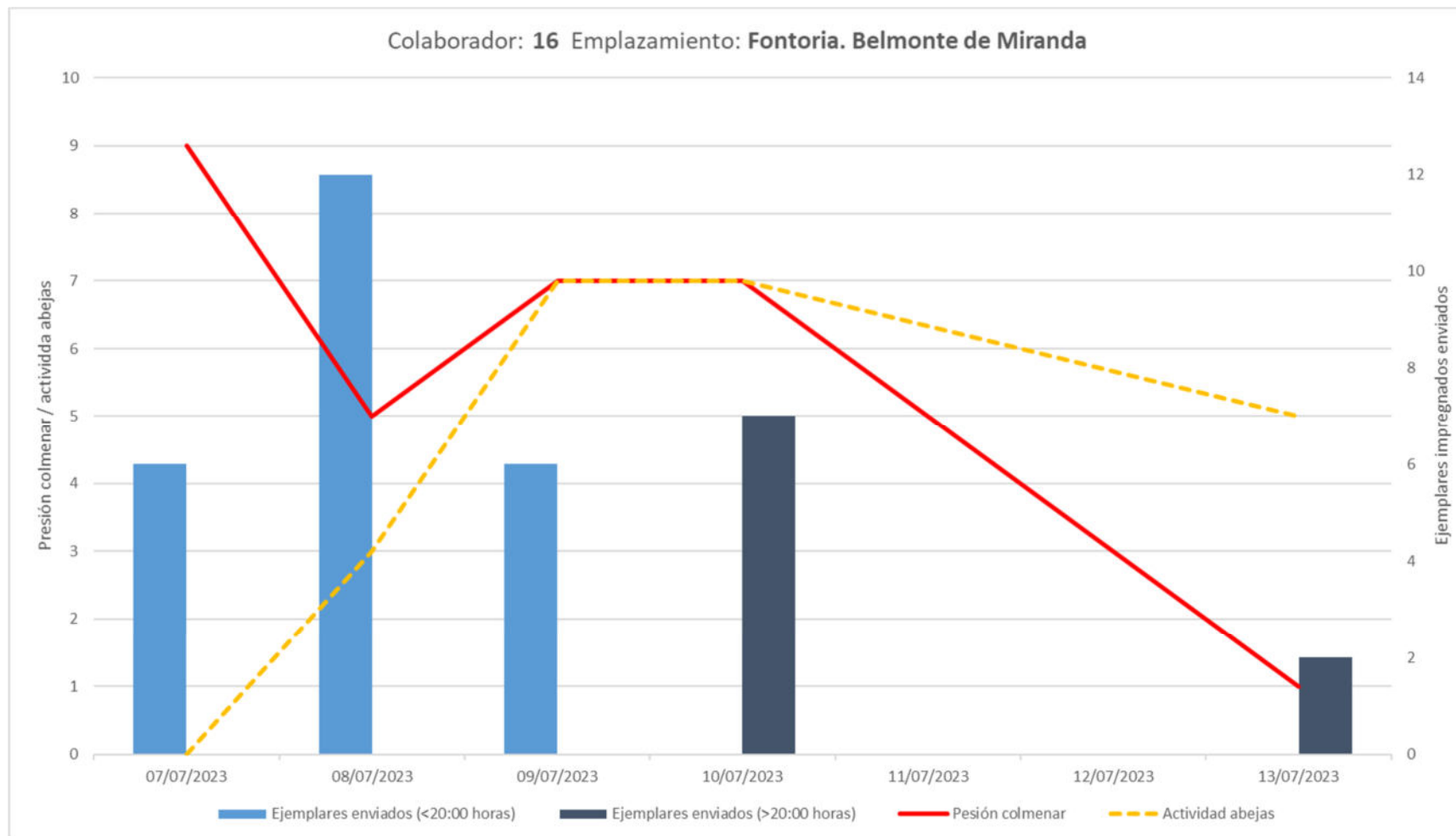


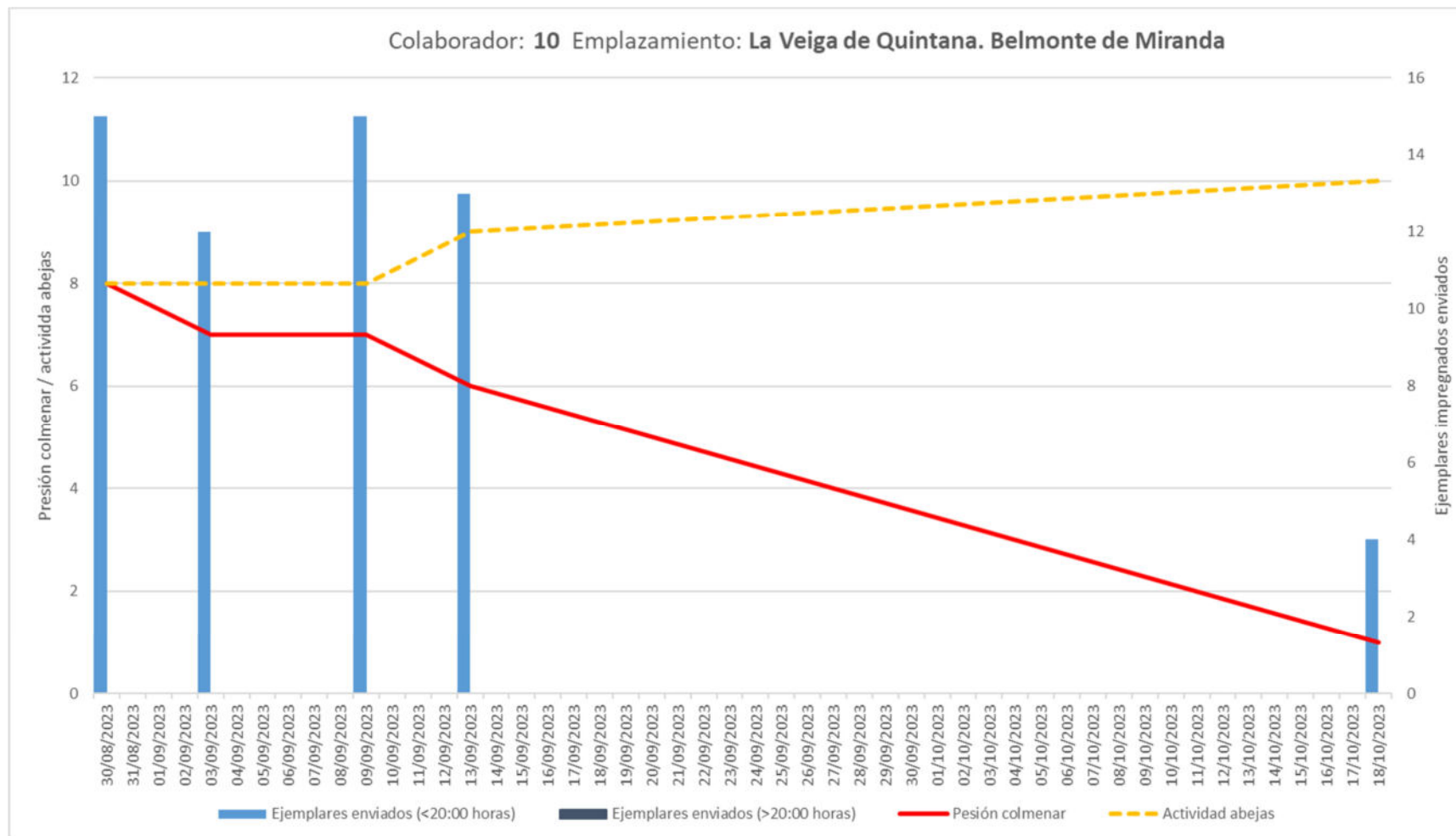


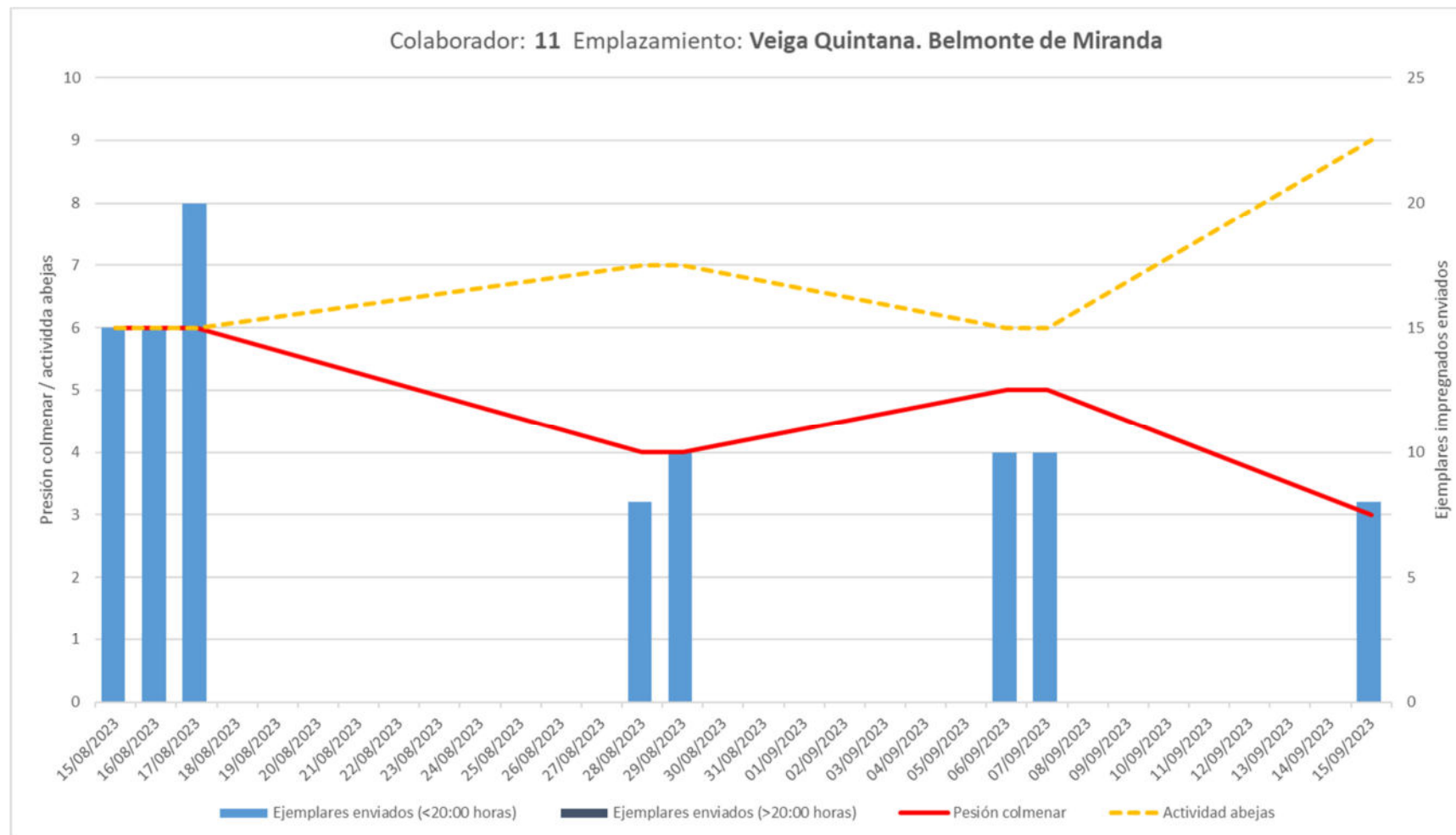


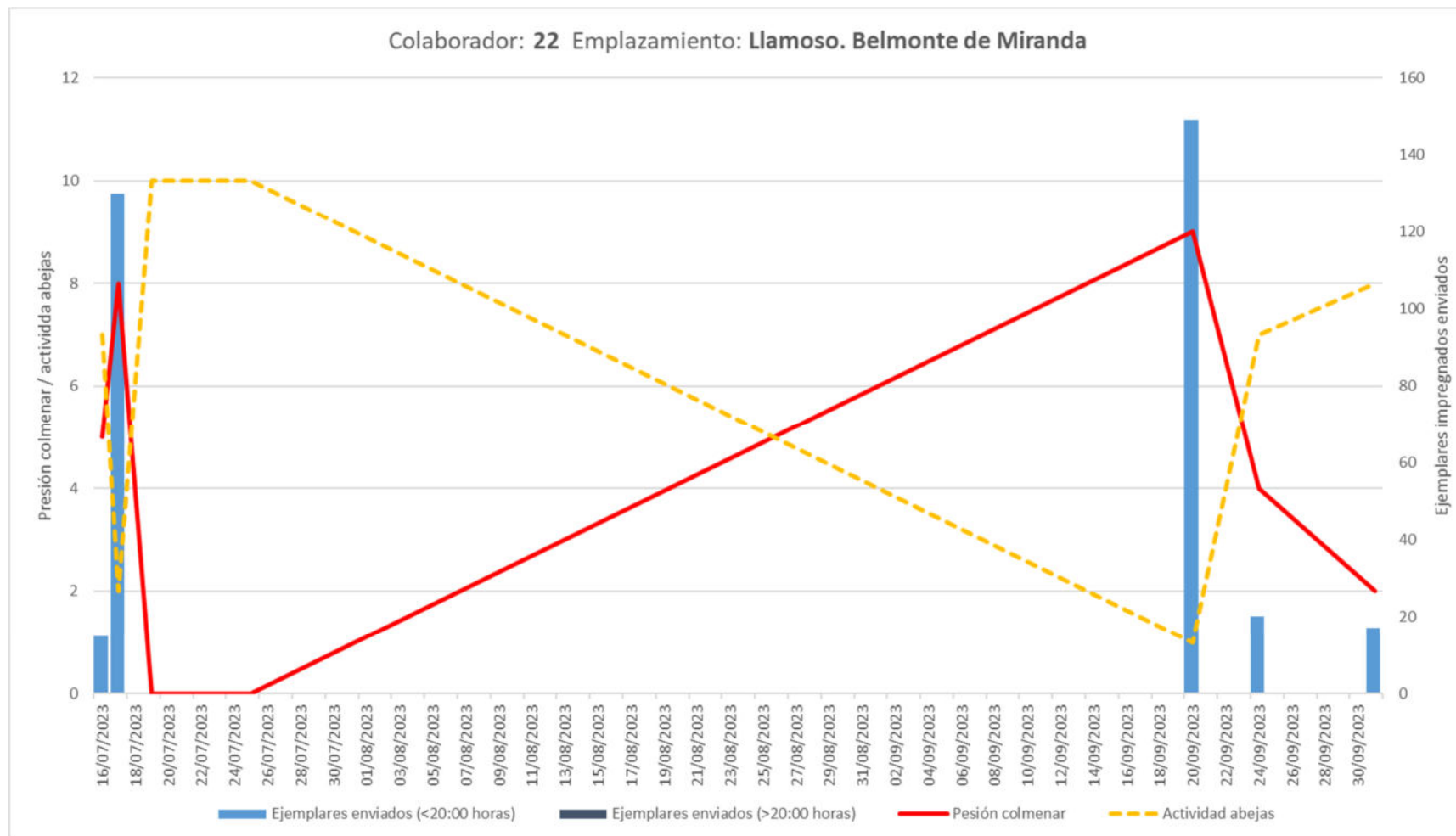
Colaborador: 20 Emplazamiento: Cutiellos. Belmonte de Miranda

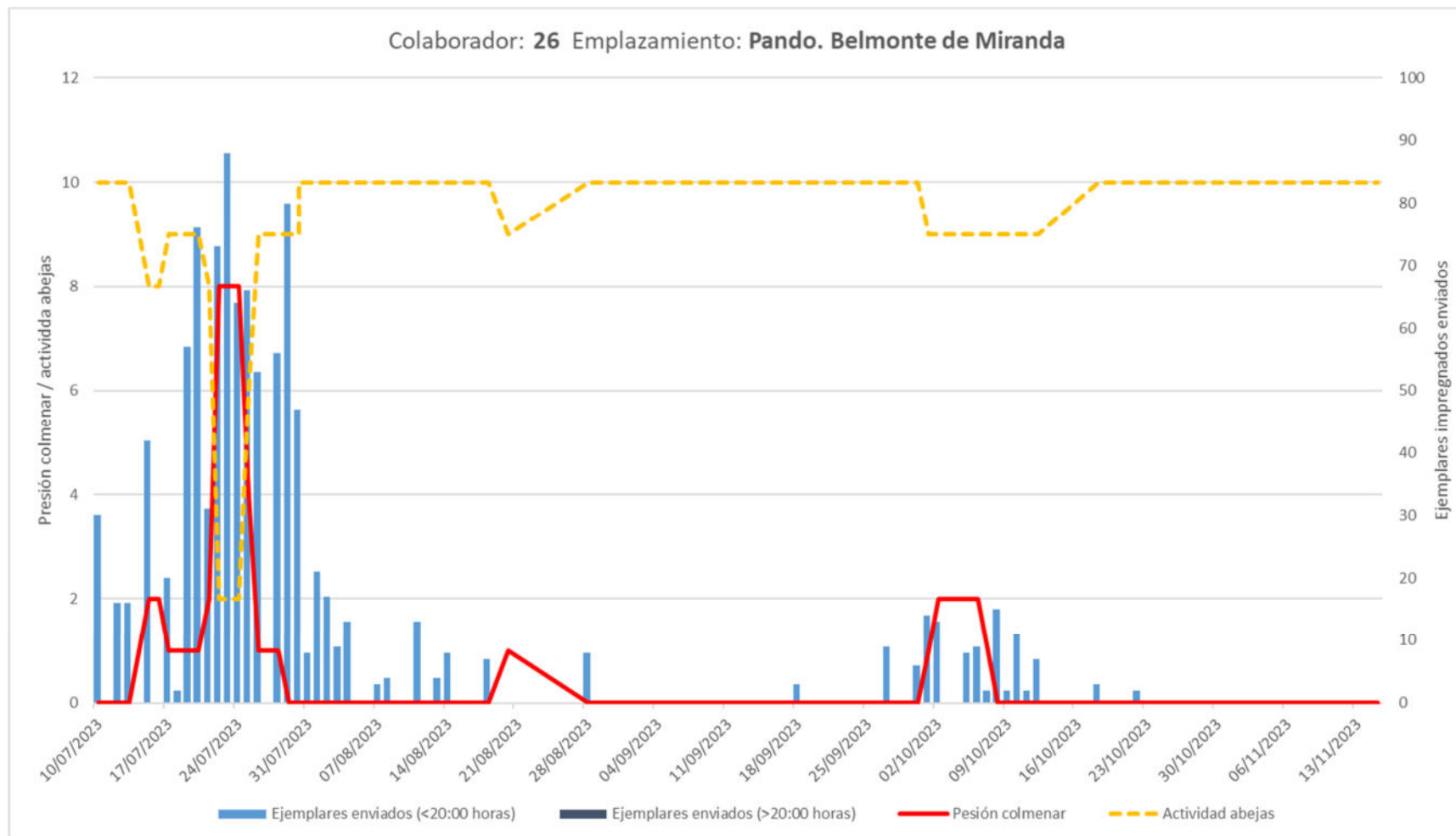


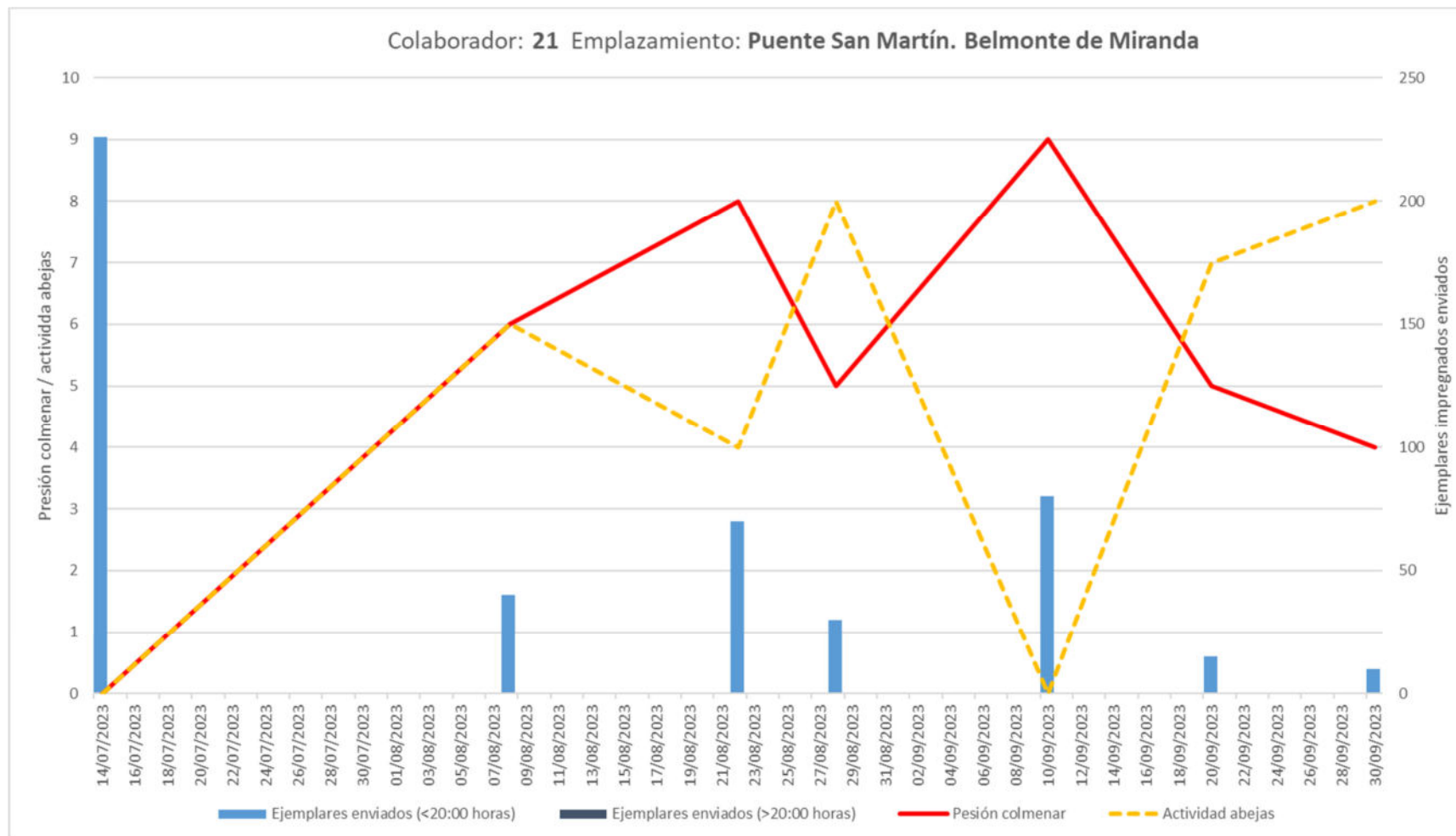


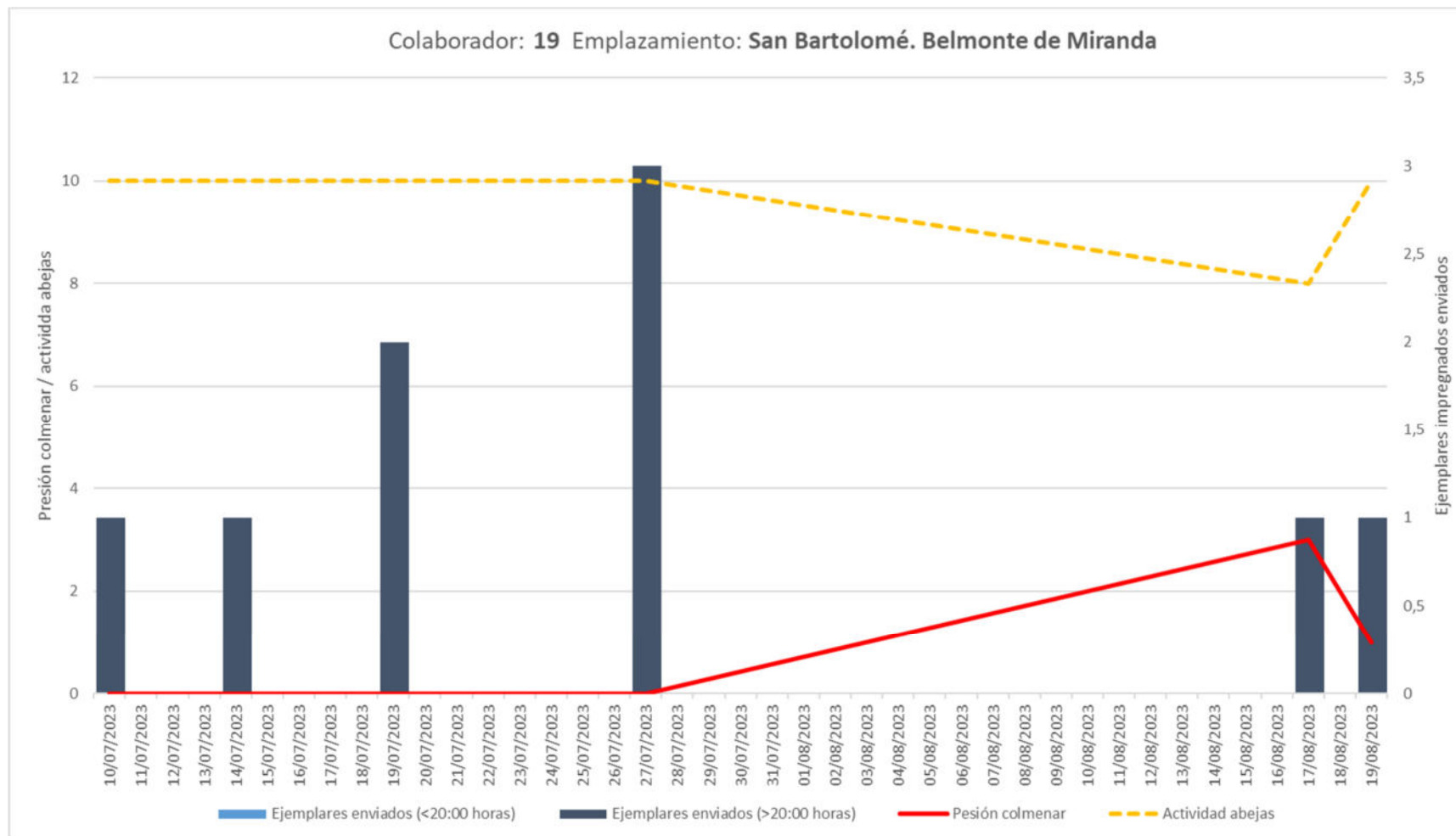


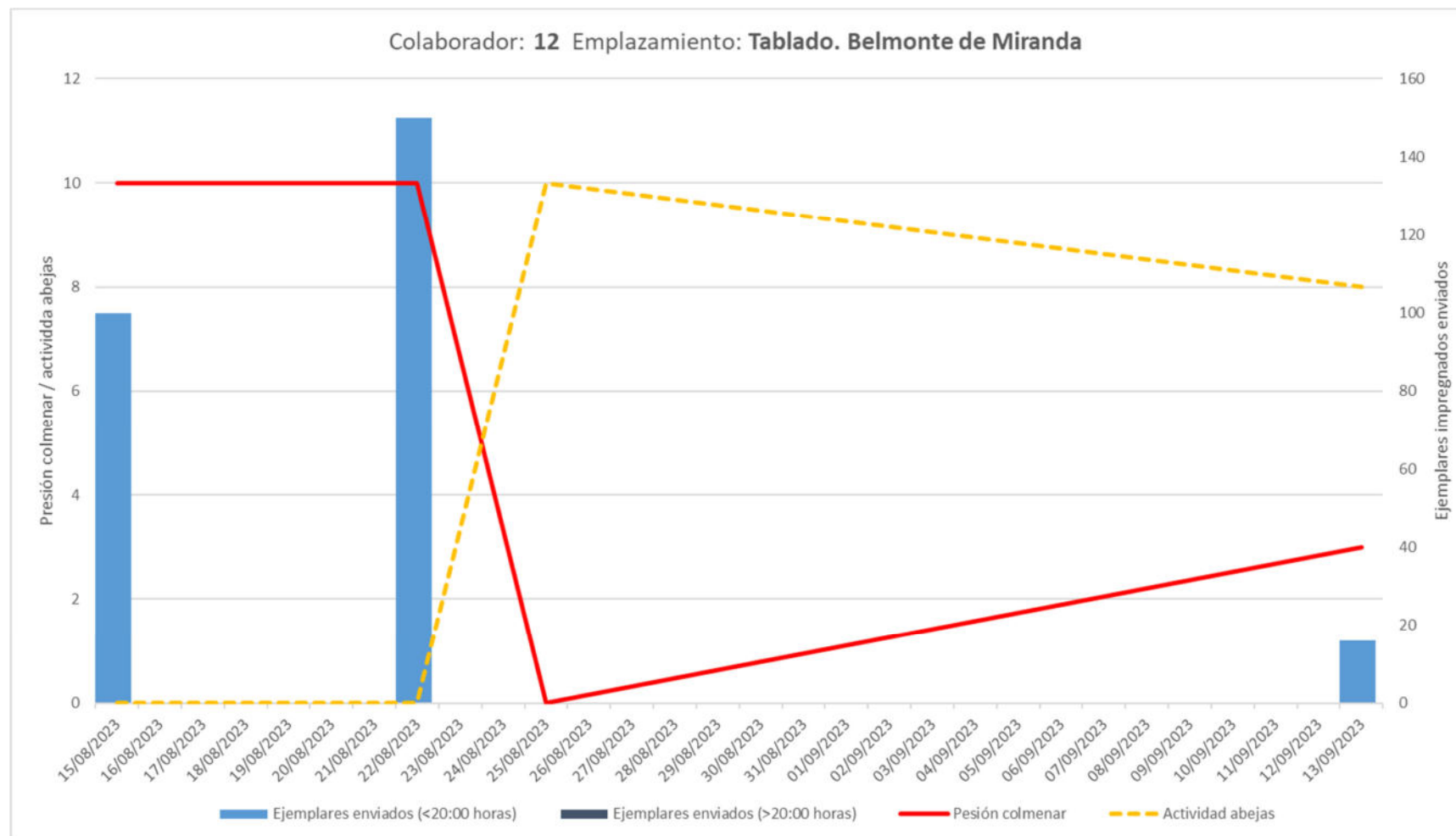


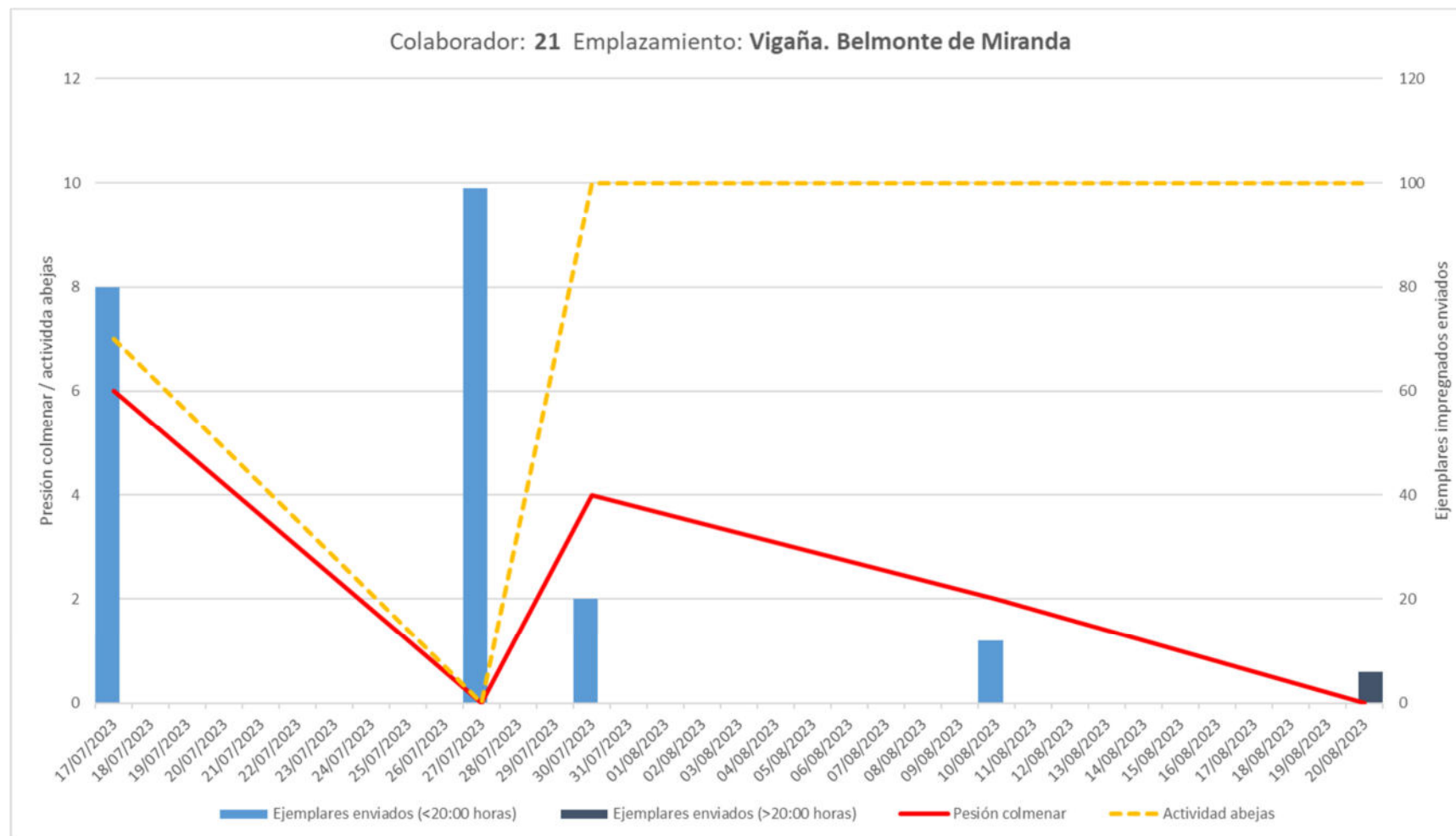


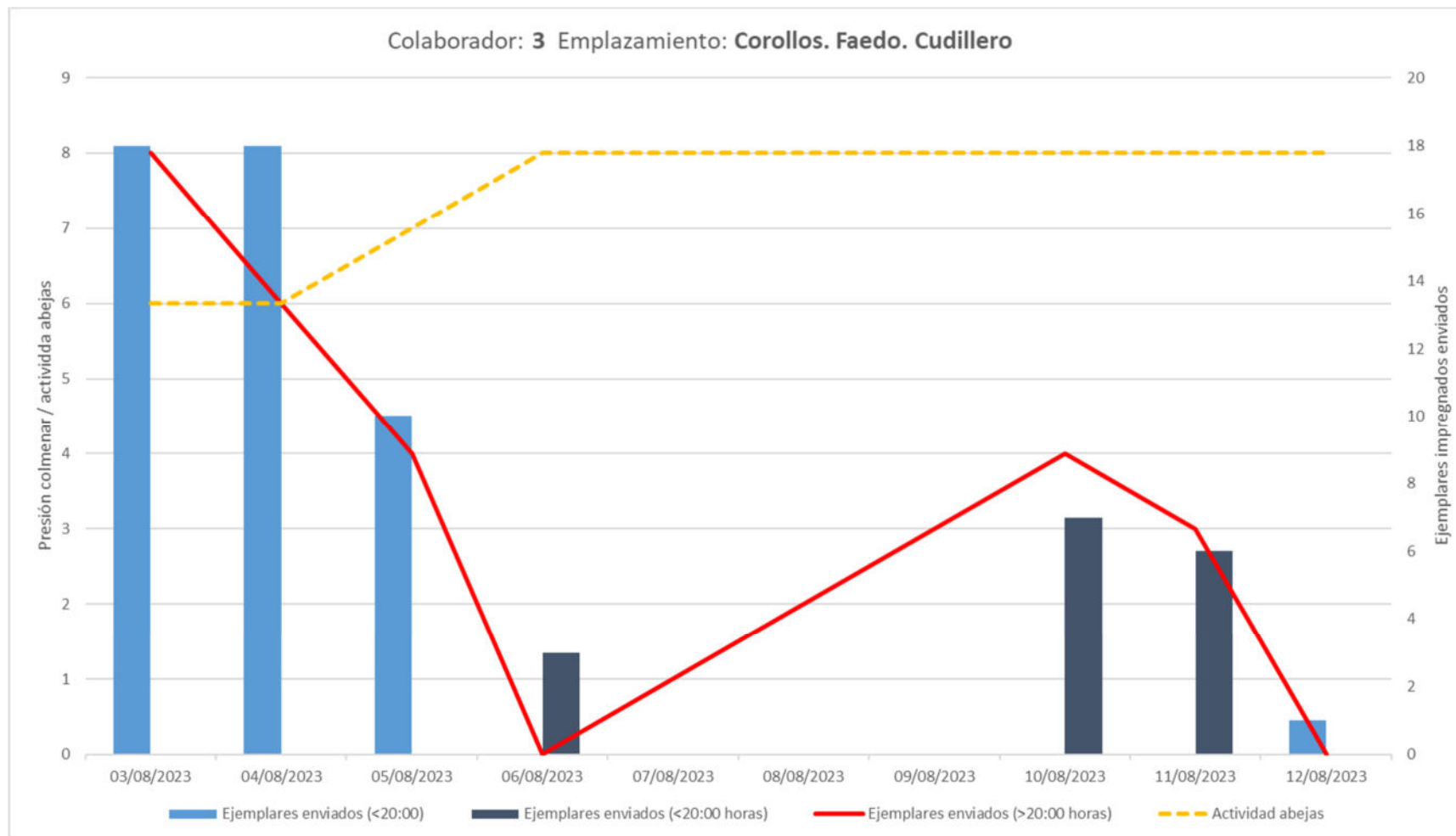


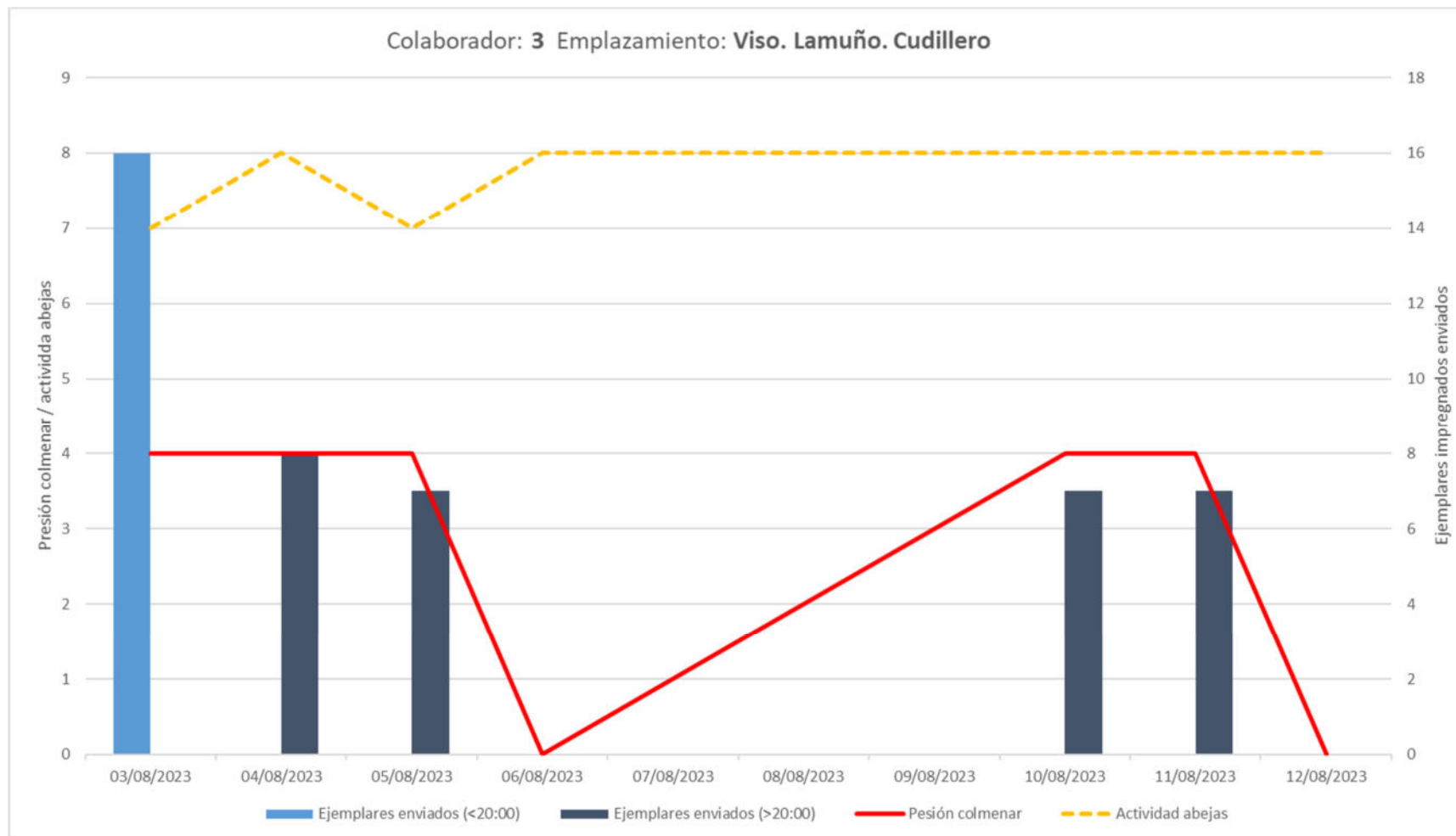


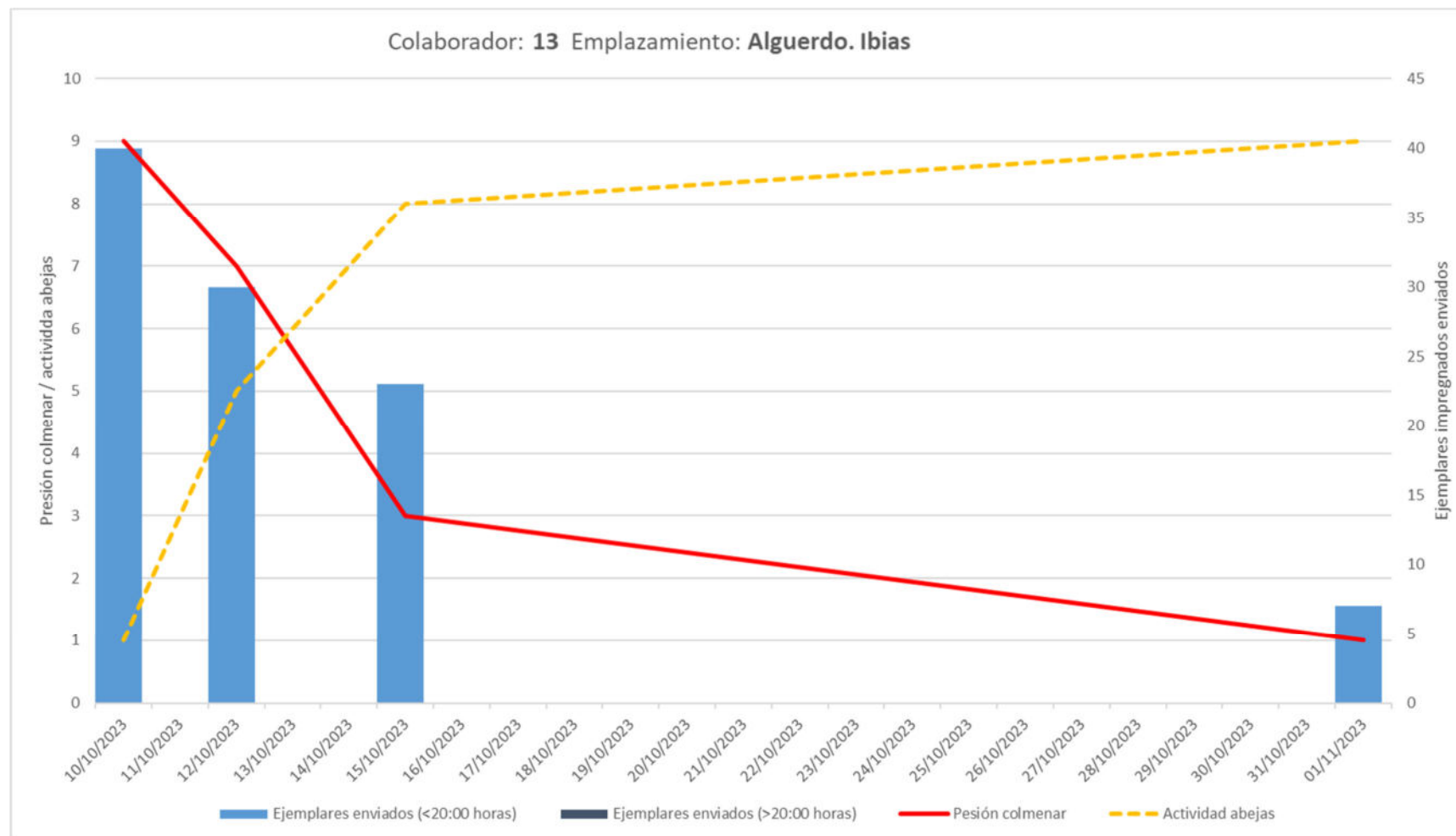


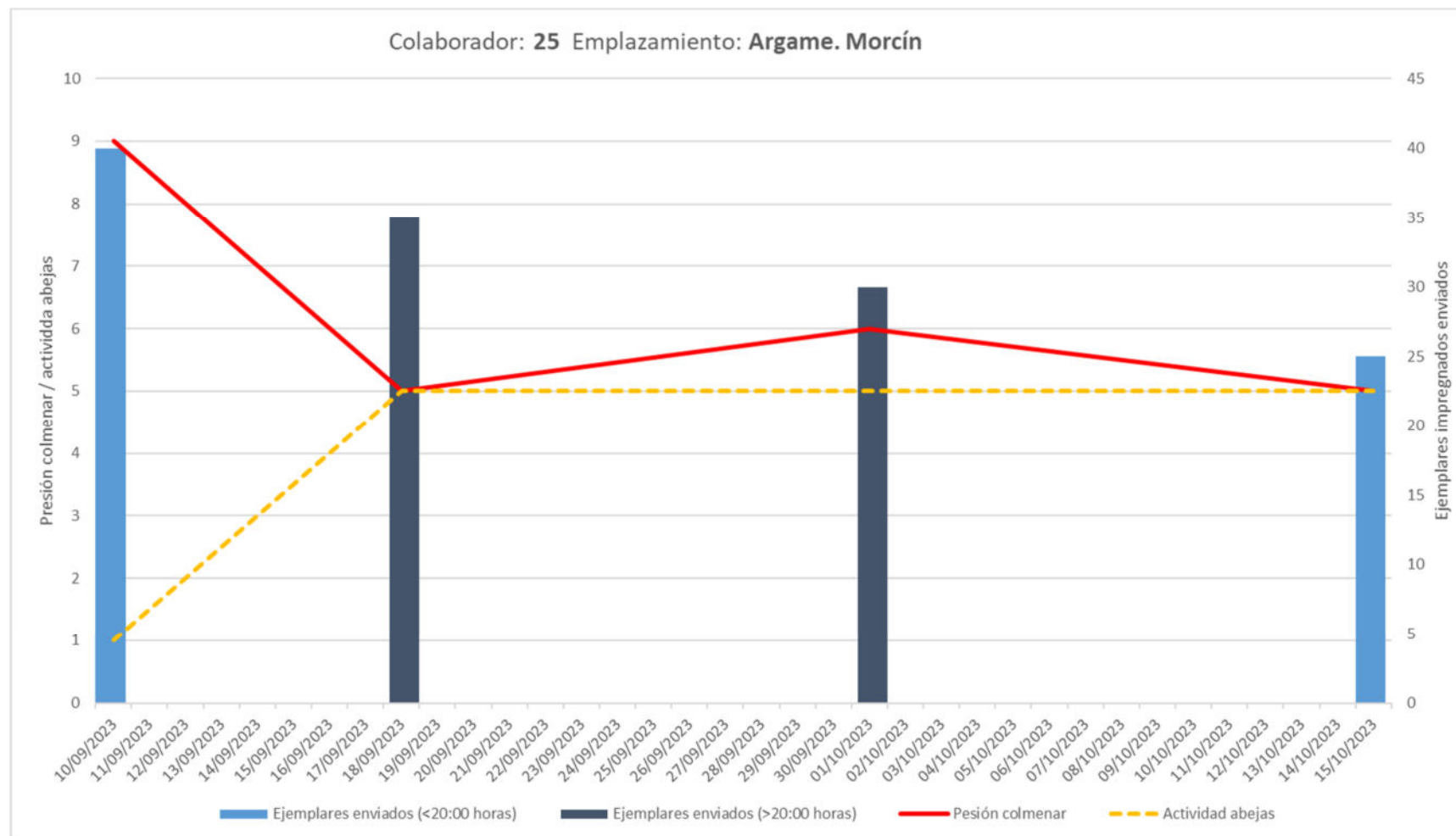


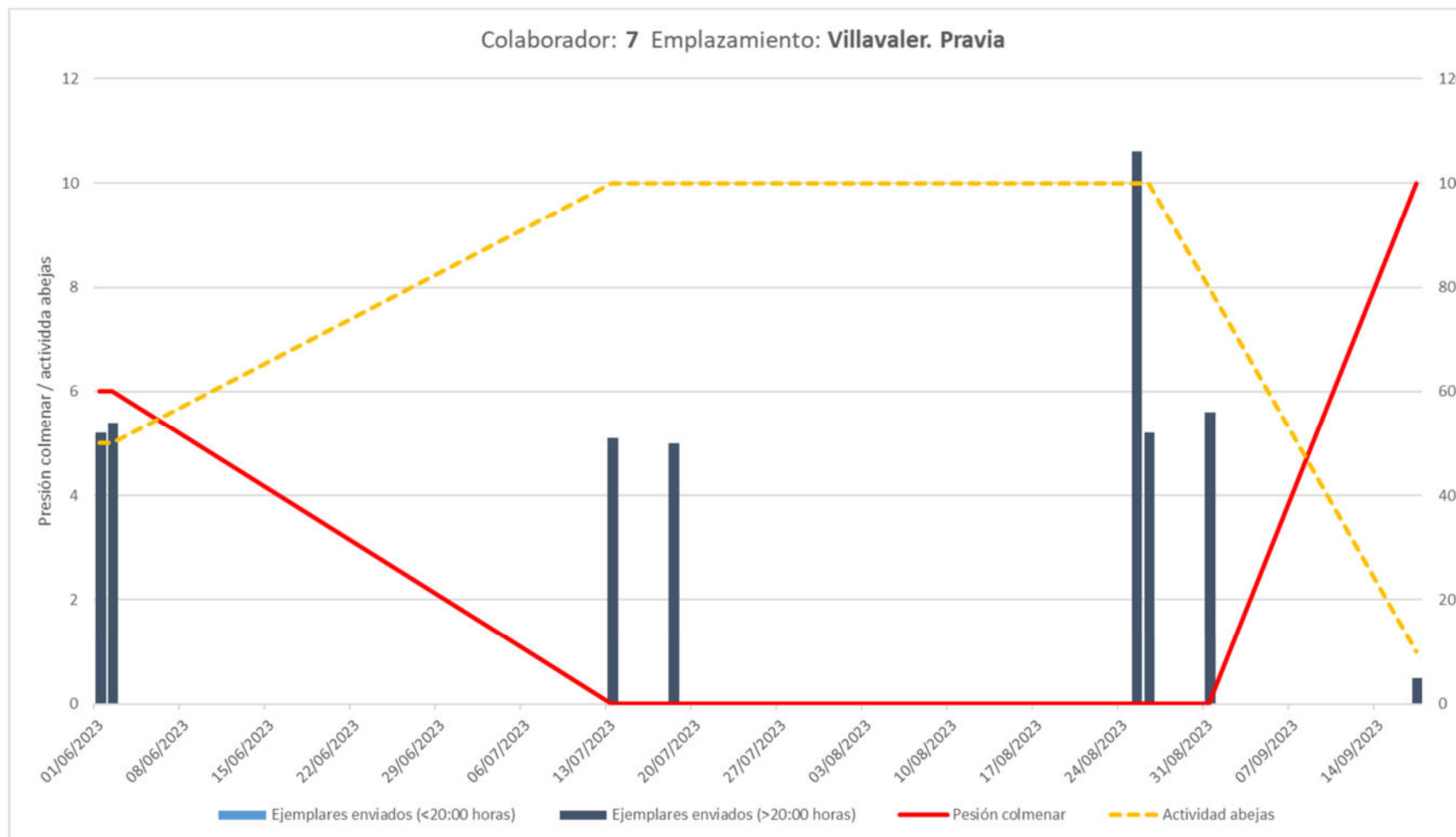


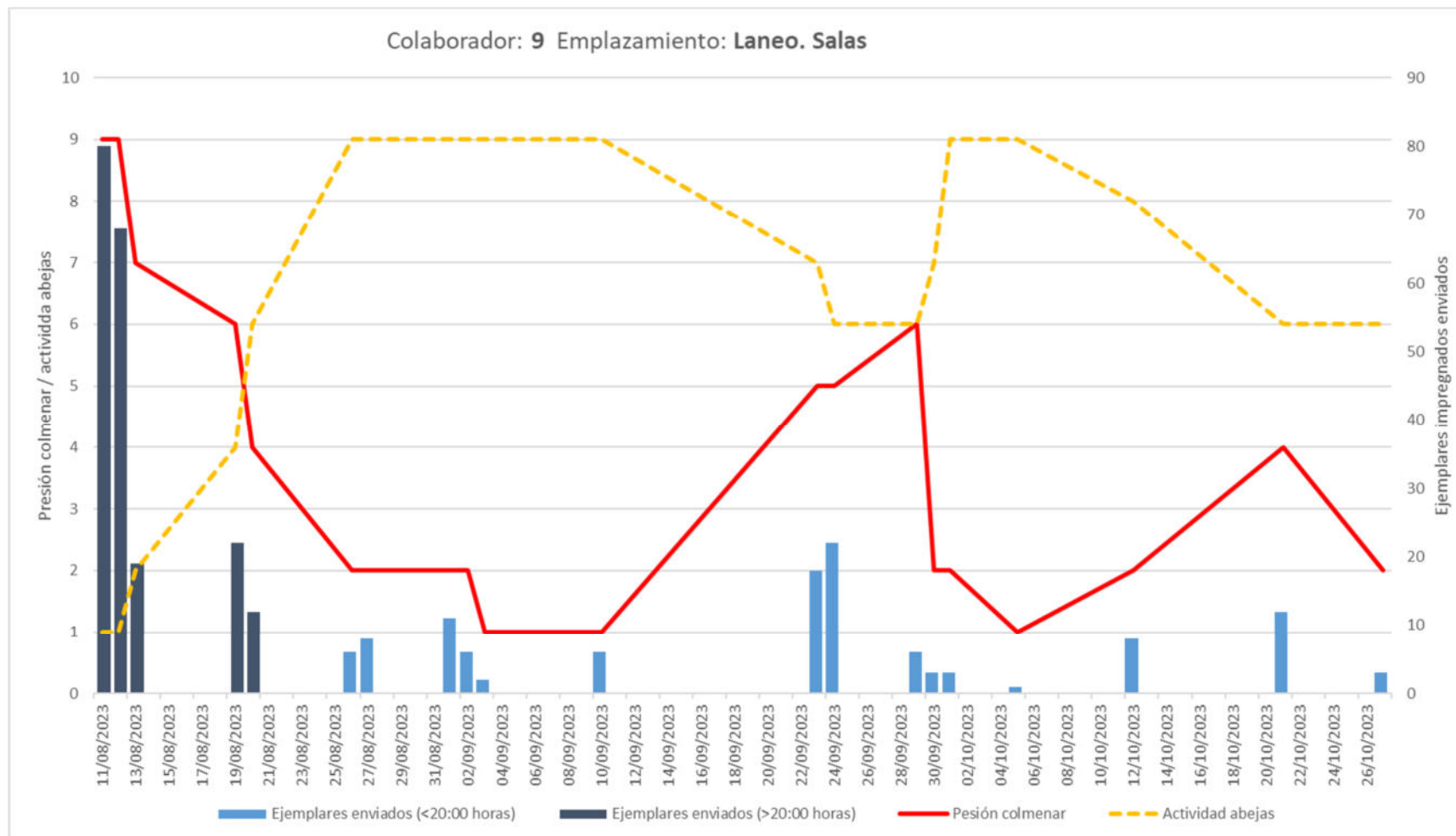


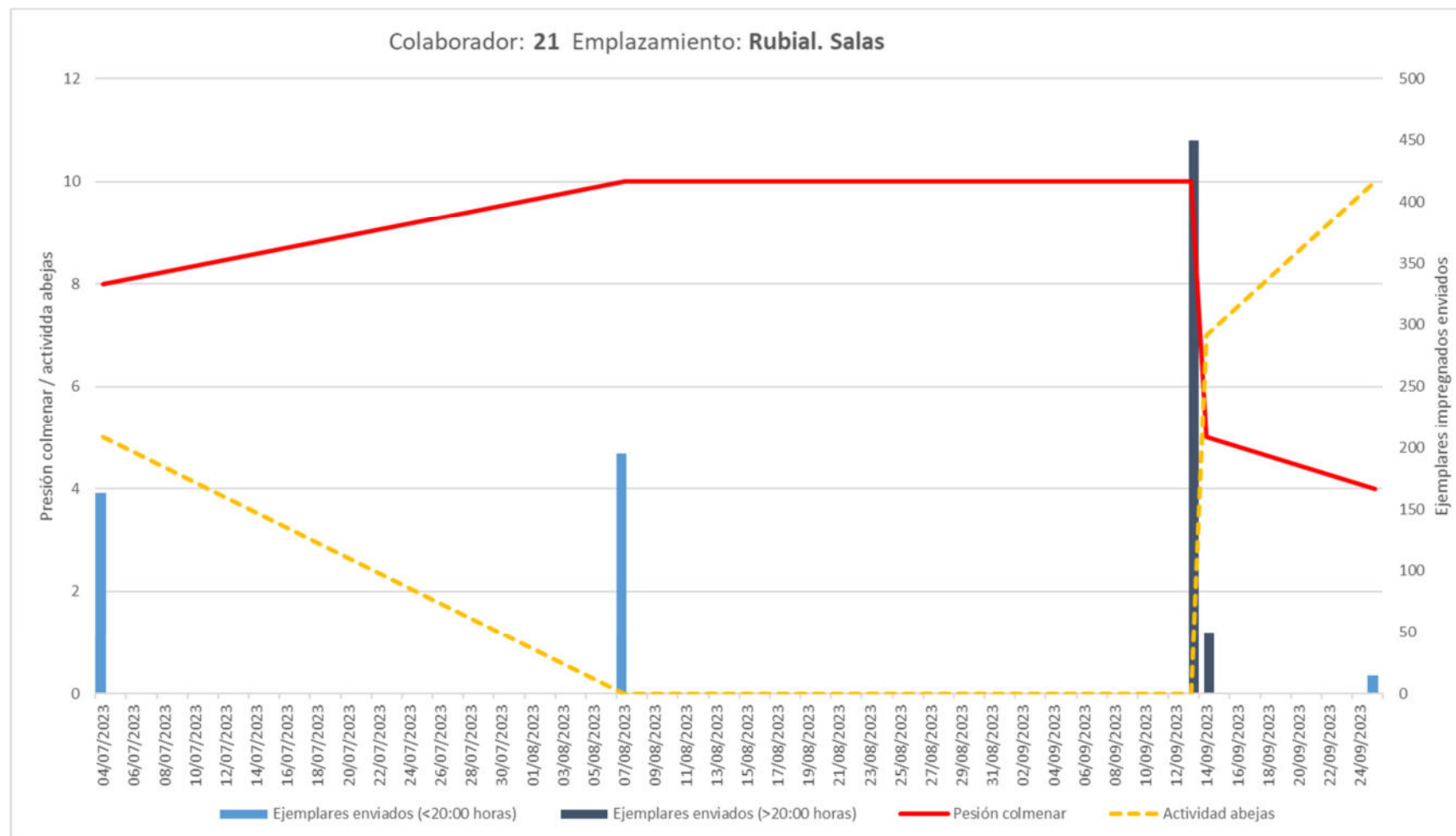


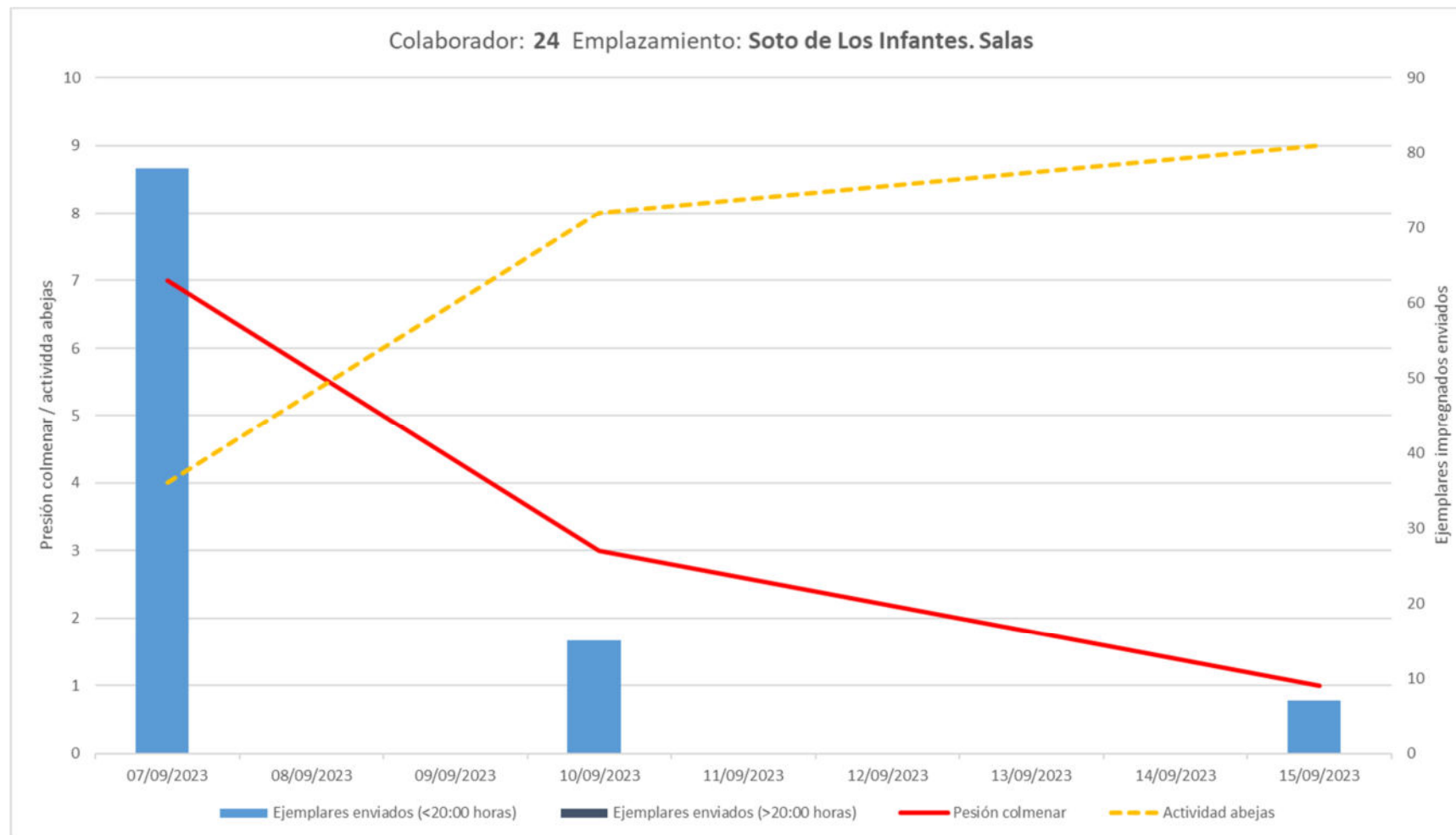


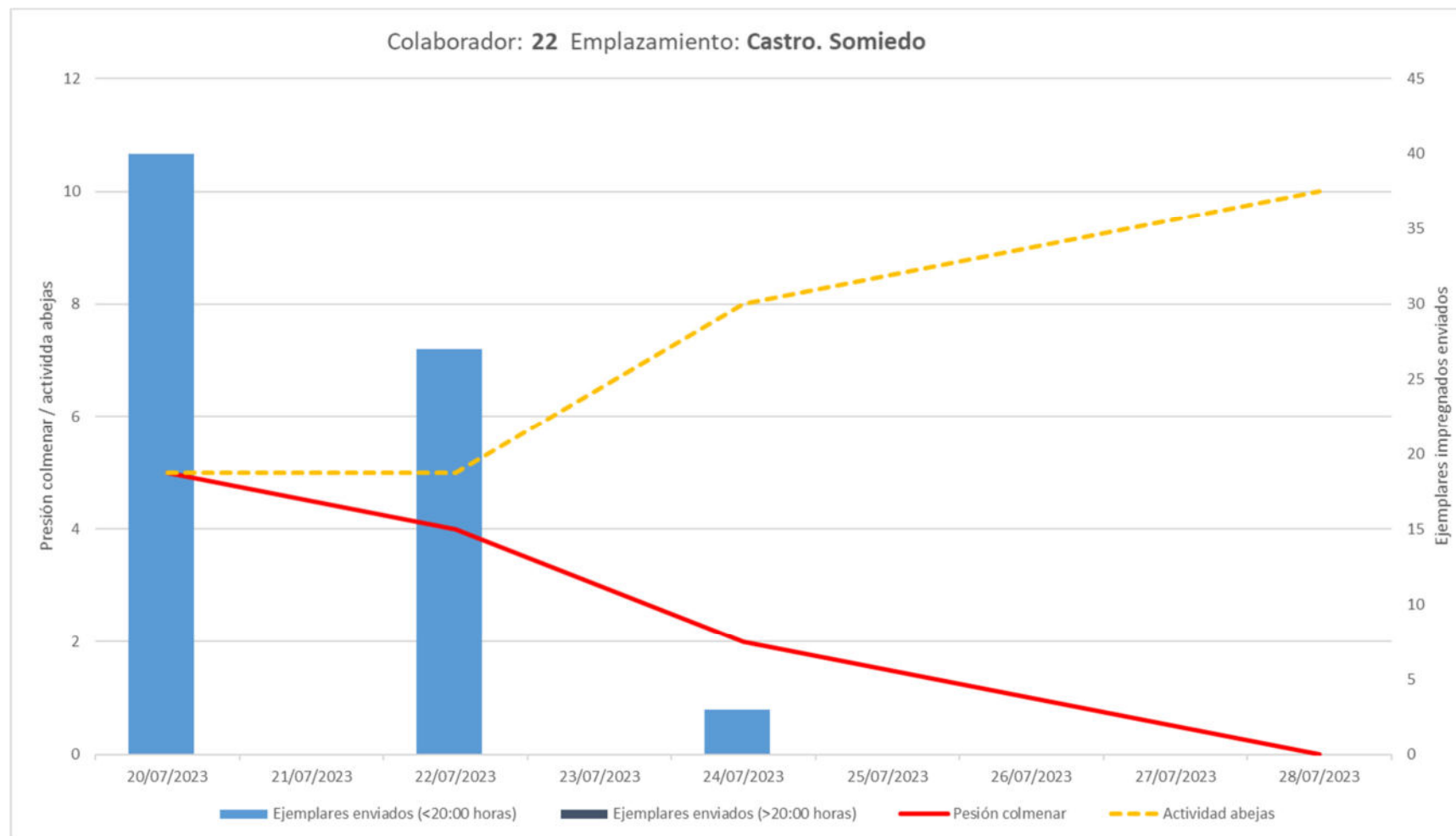






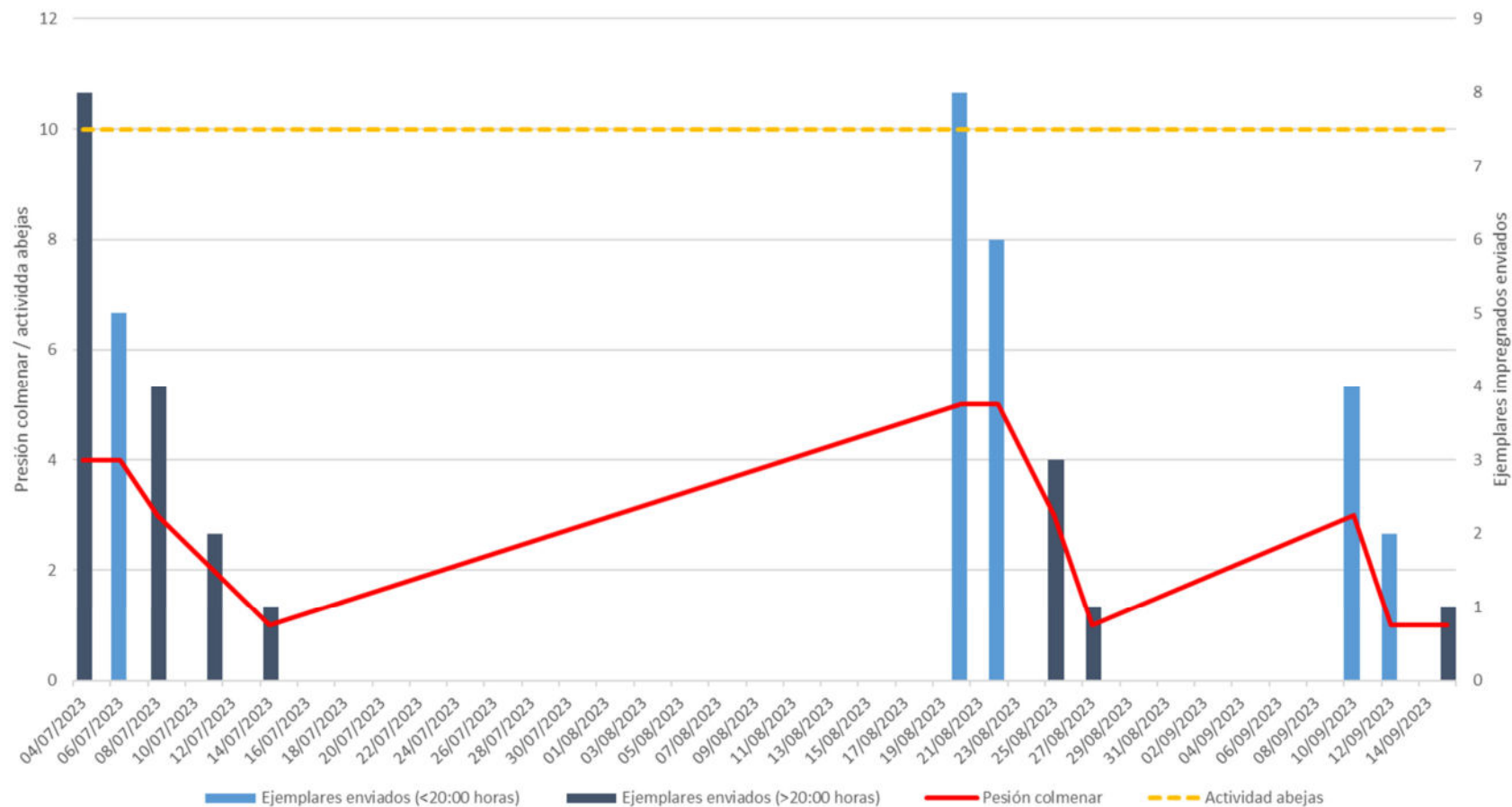


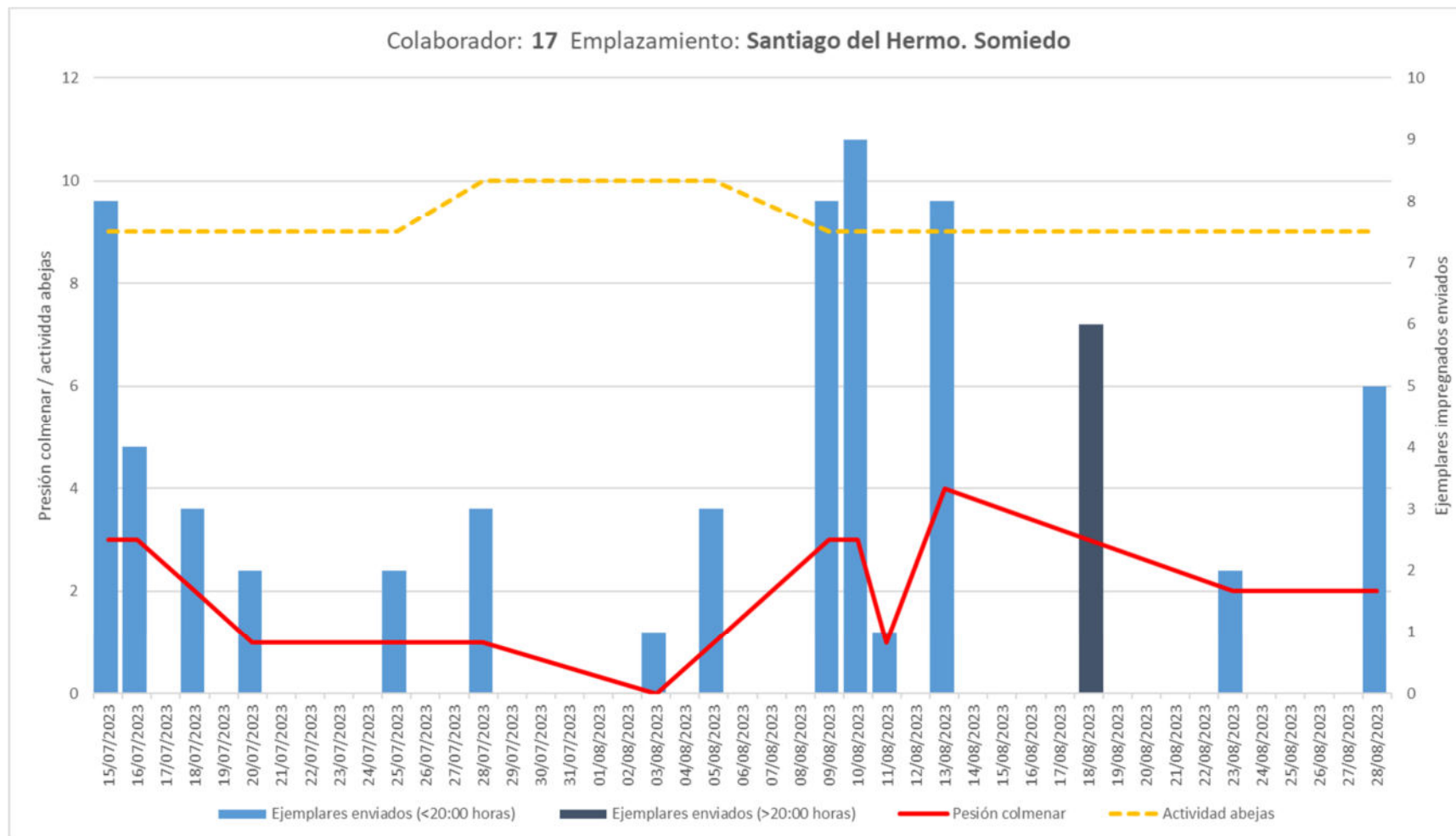


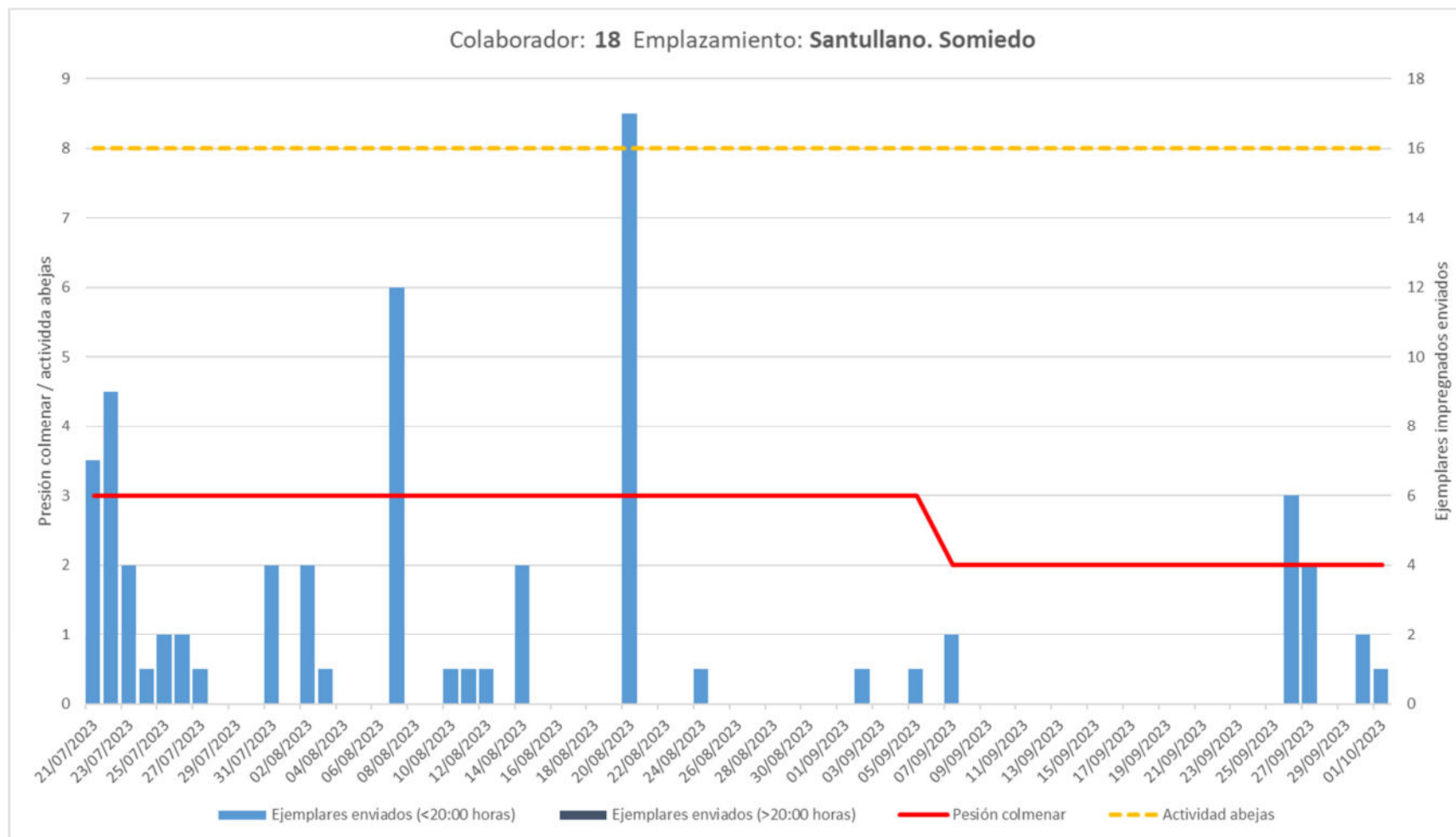


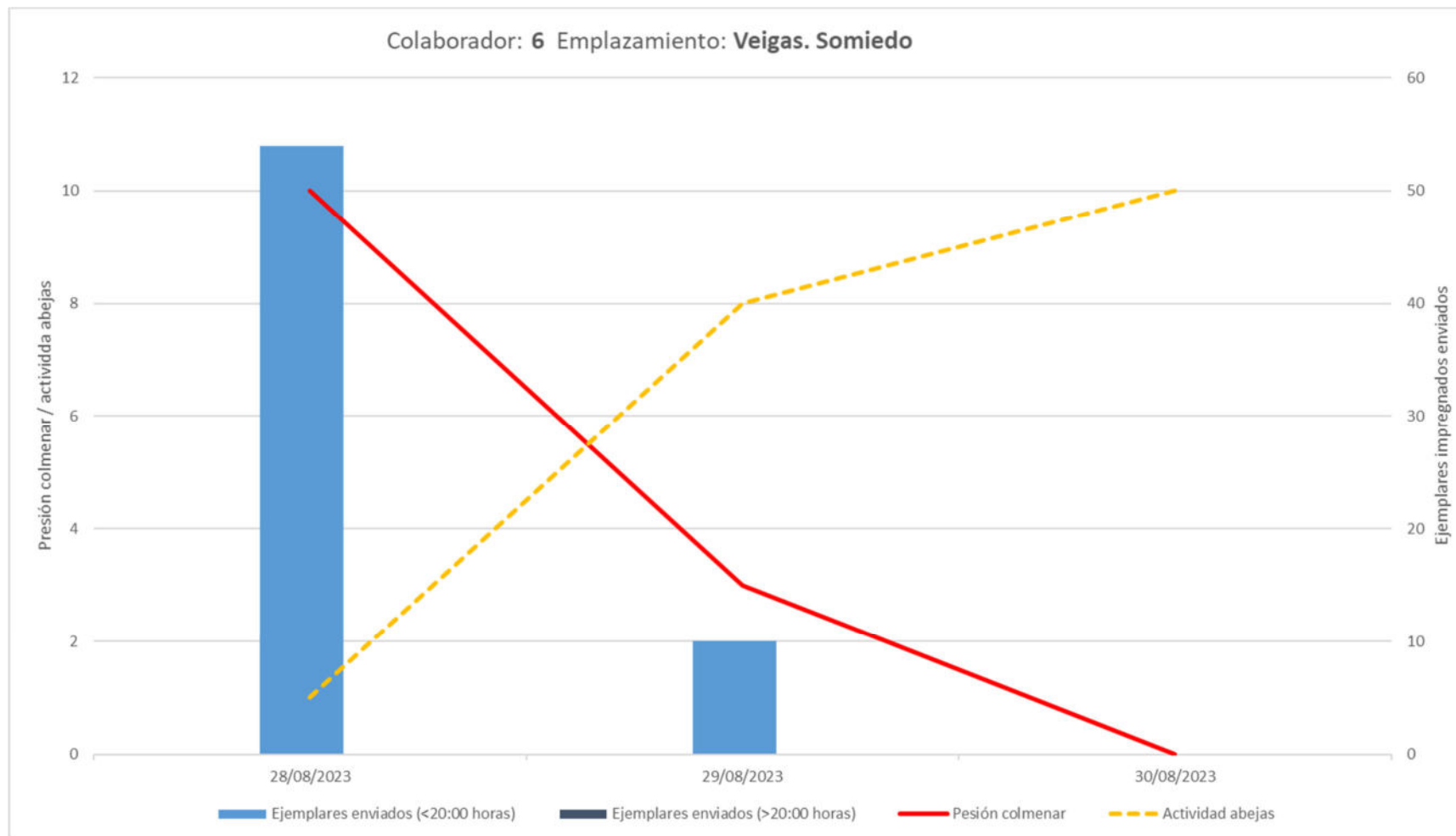


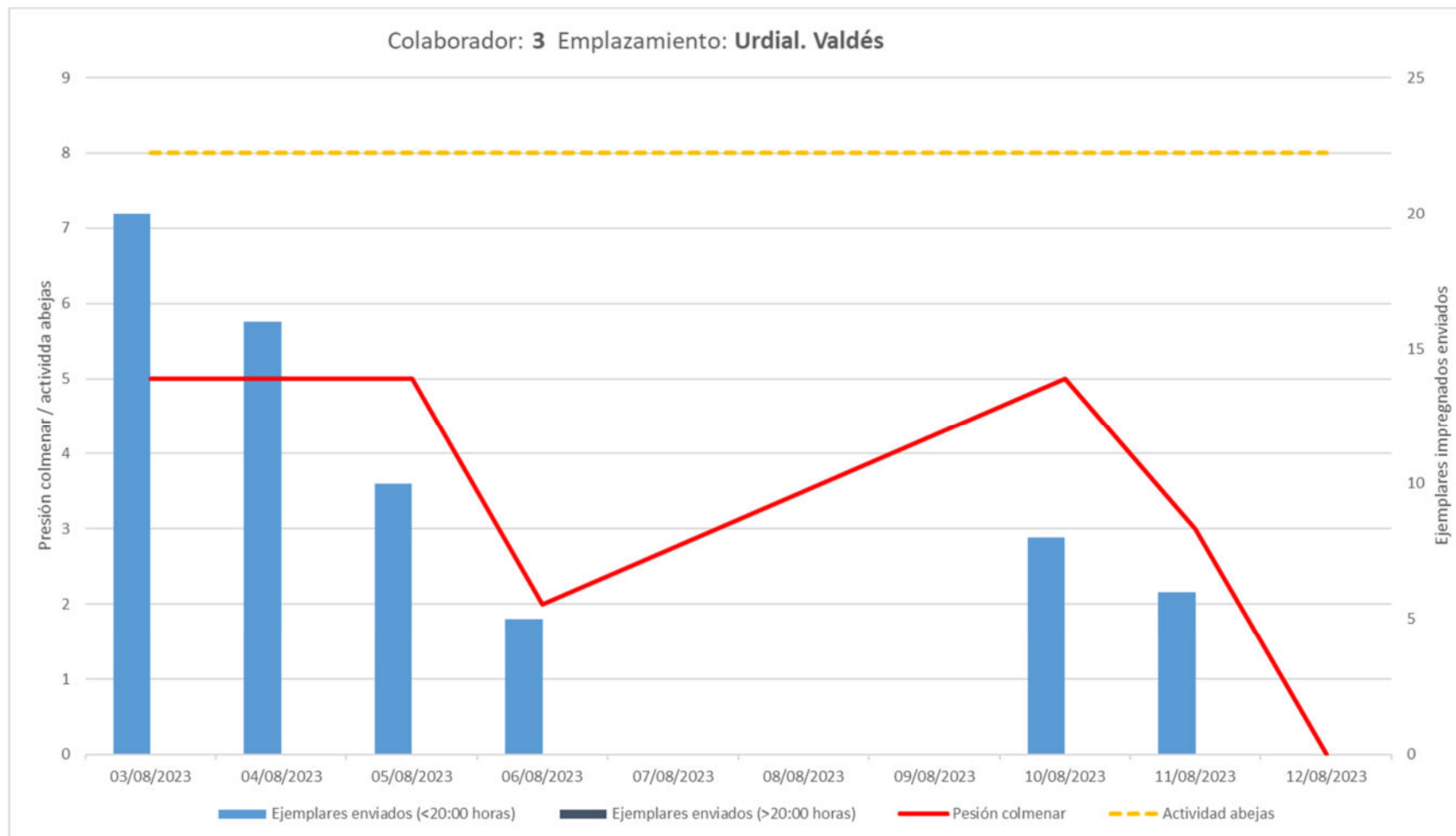
Colaborador: 23 Emplazamiento: Clavillas. Somiedo





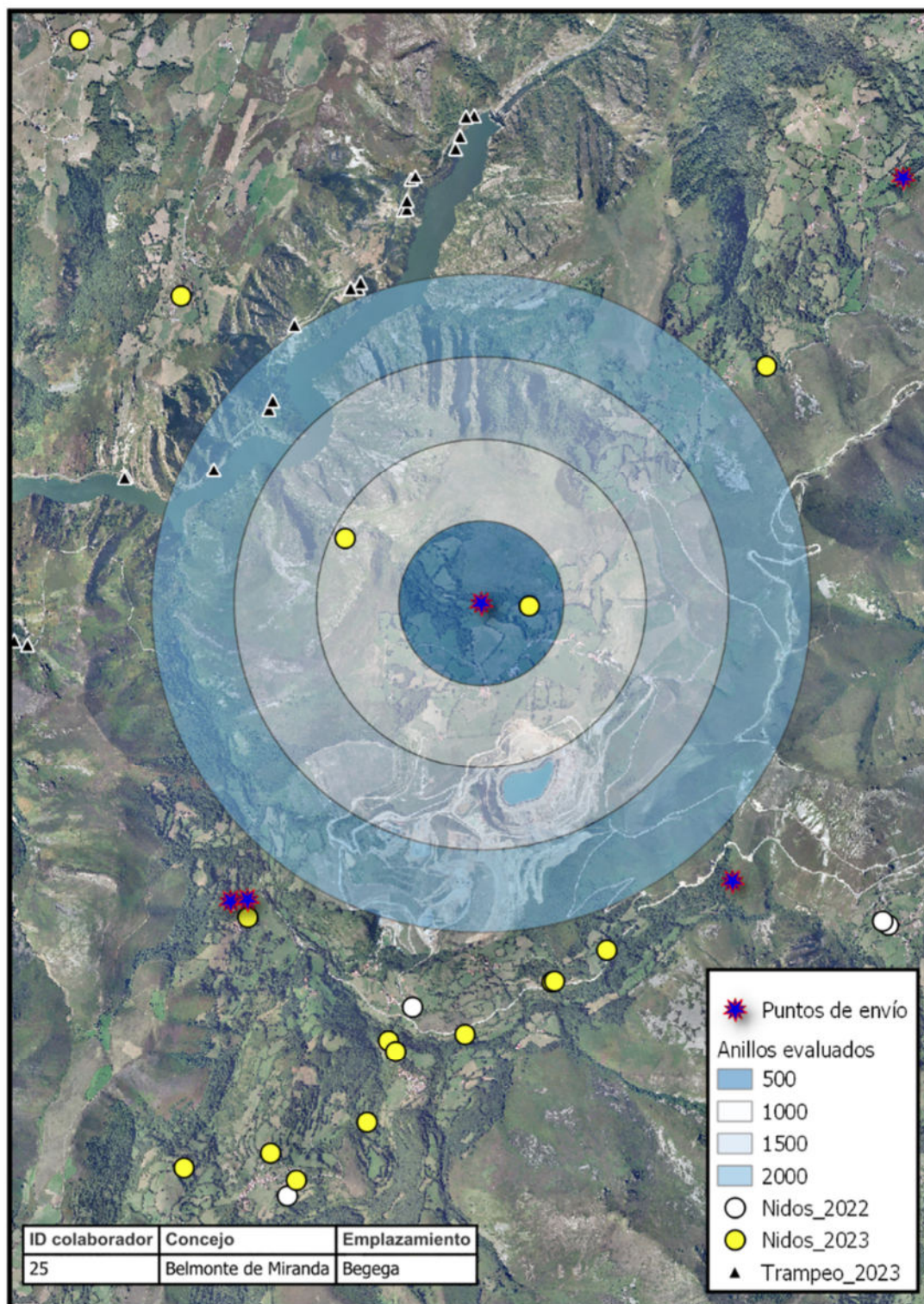




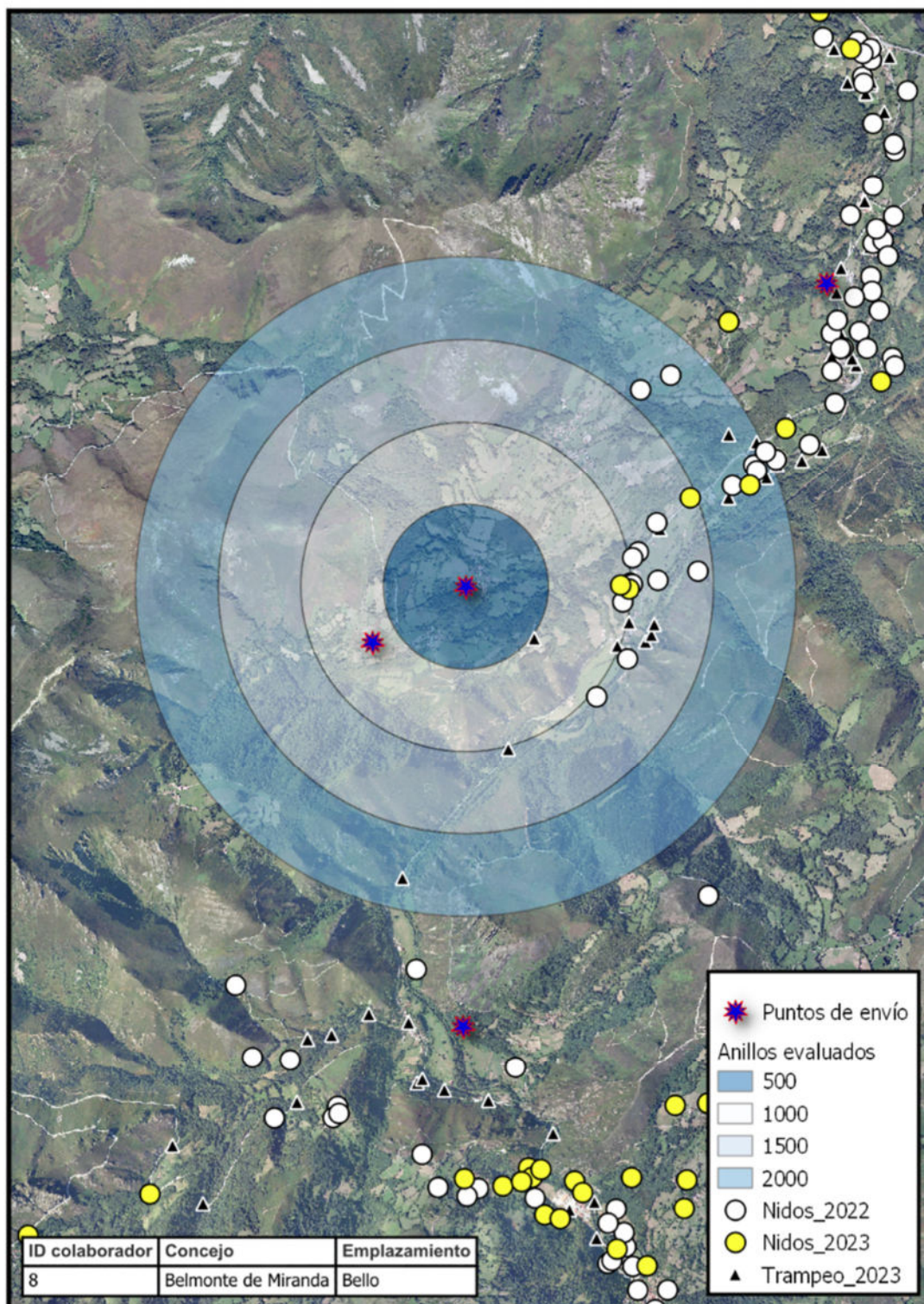


ANEXO 3: ANÁLISIS ESPACIAL DE ZONAS DE INFLUENCIA

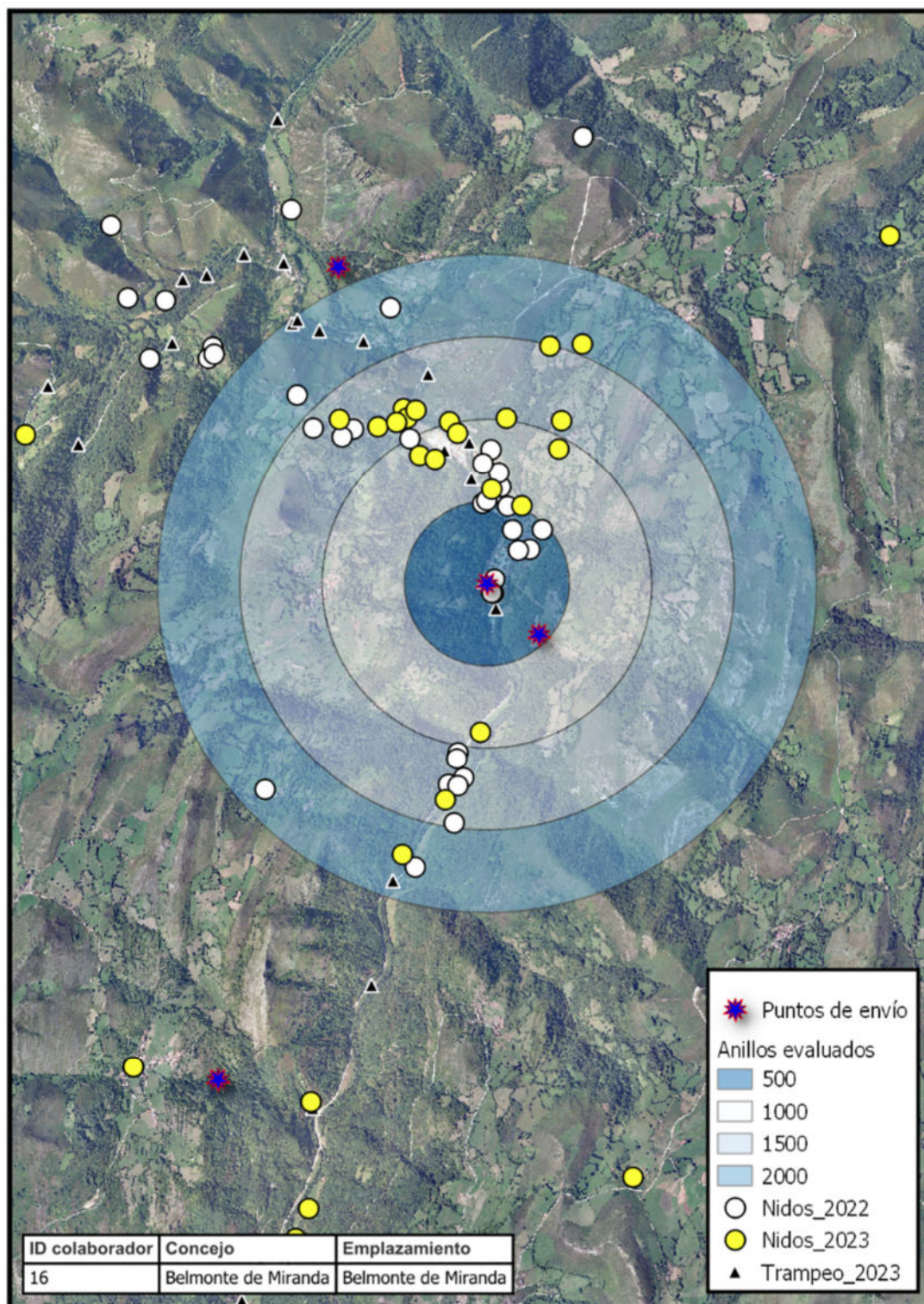
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



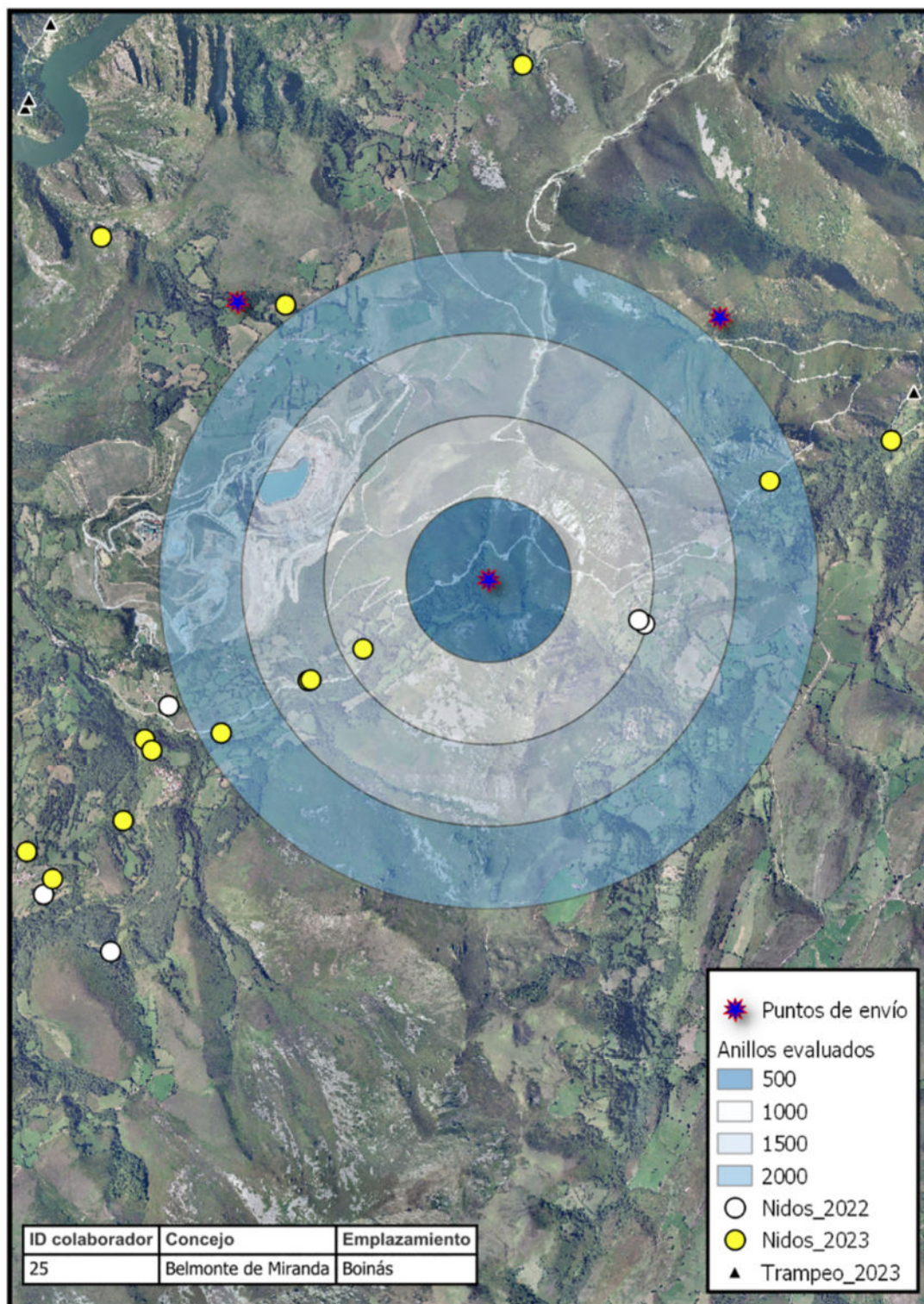
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



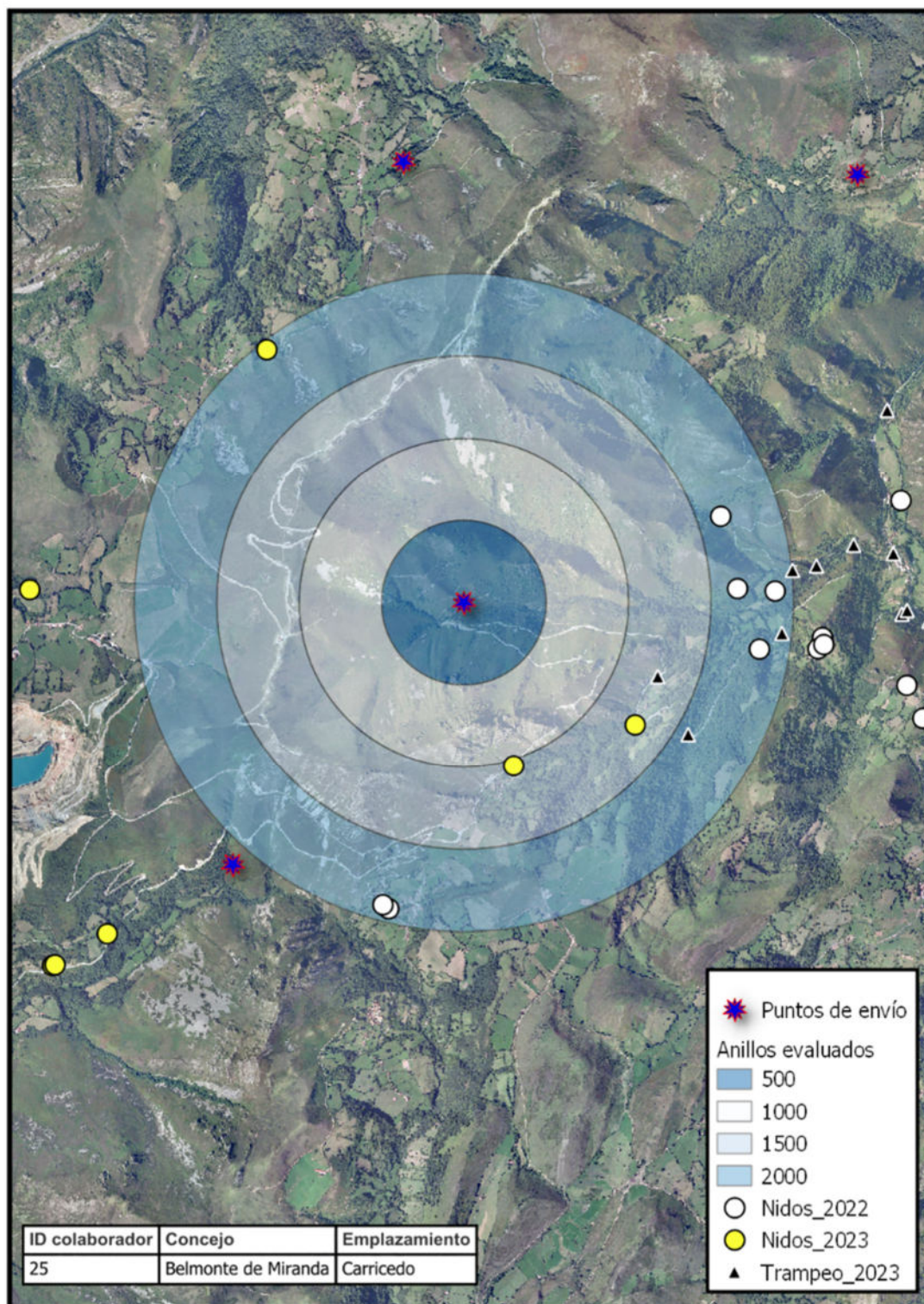
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



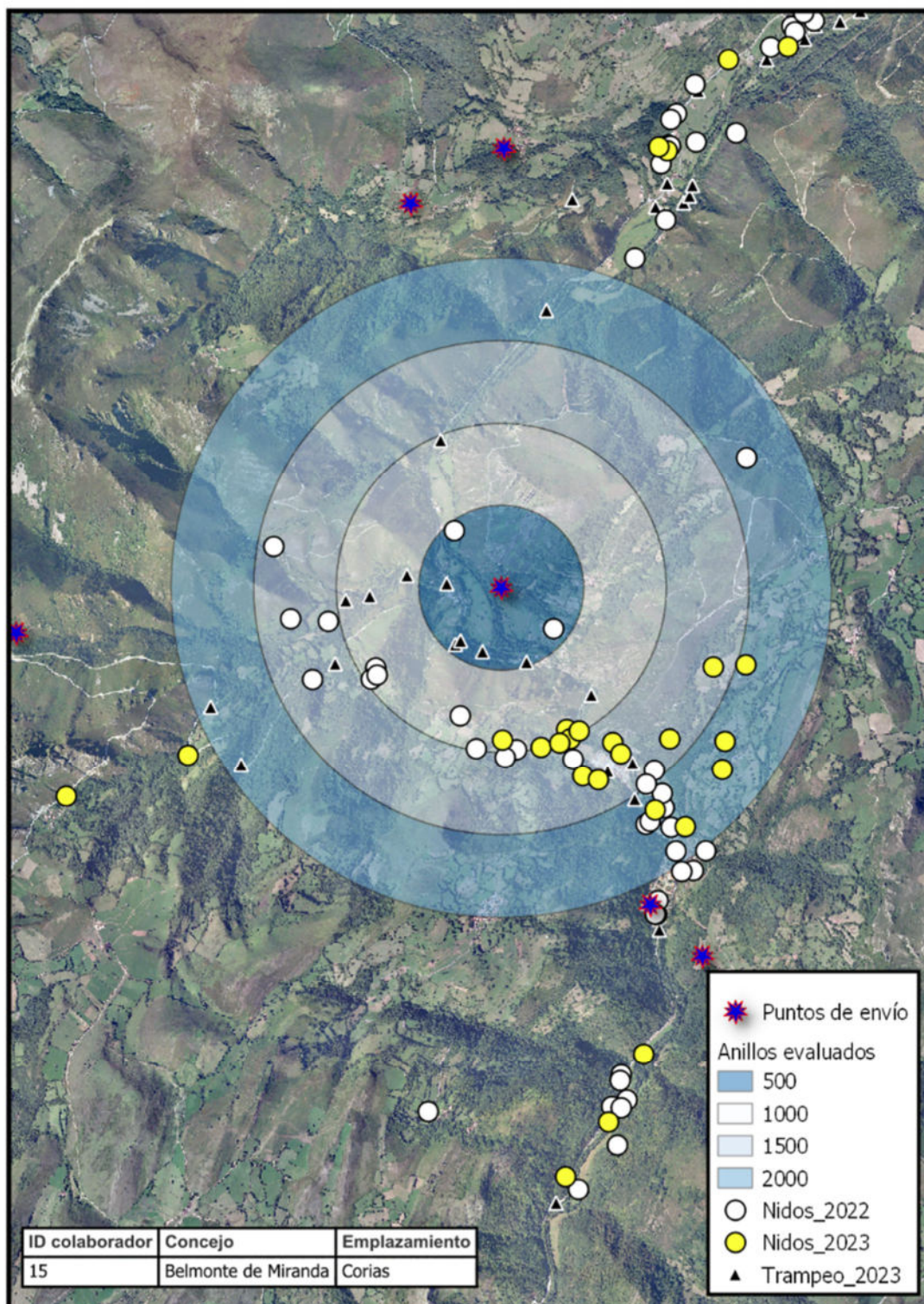
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



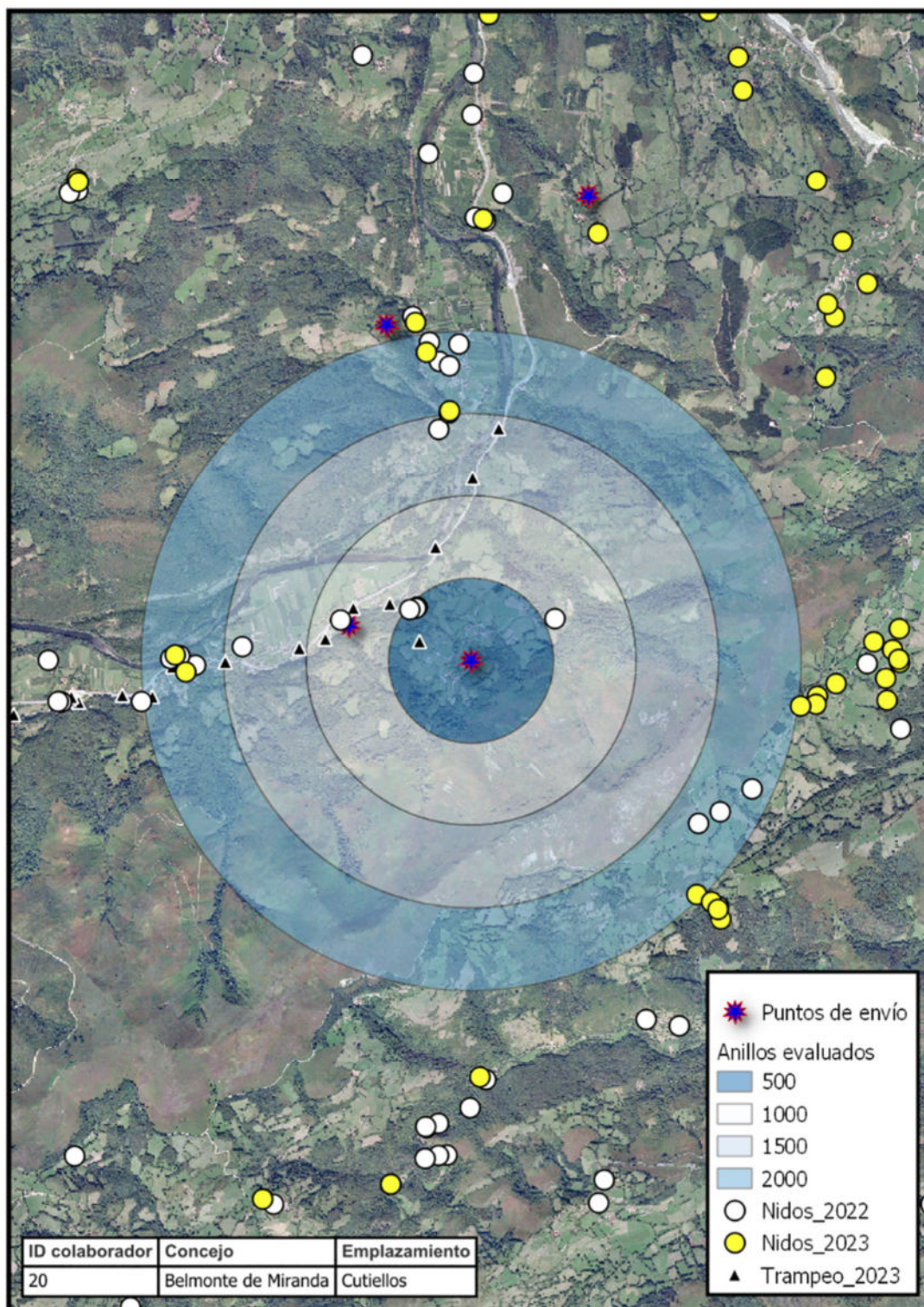
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



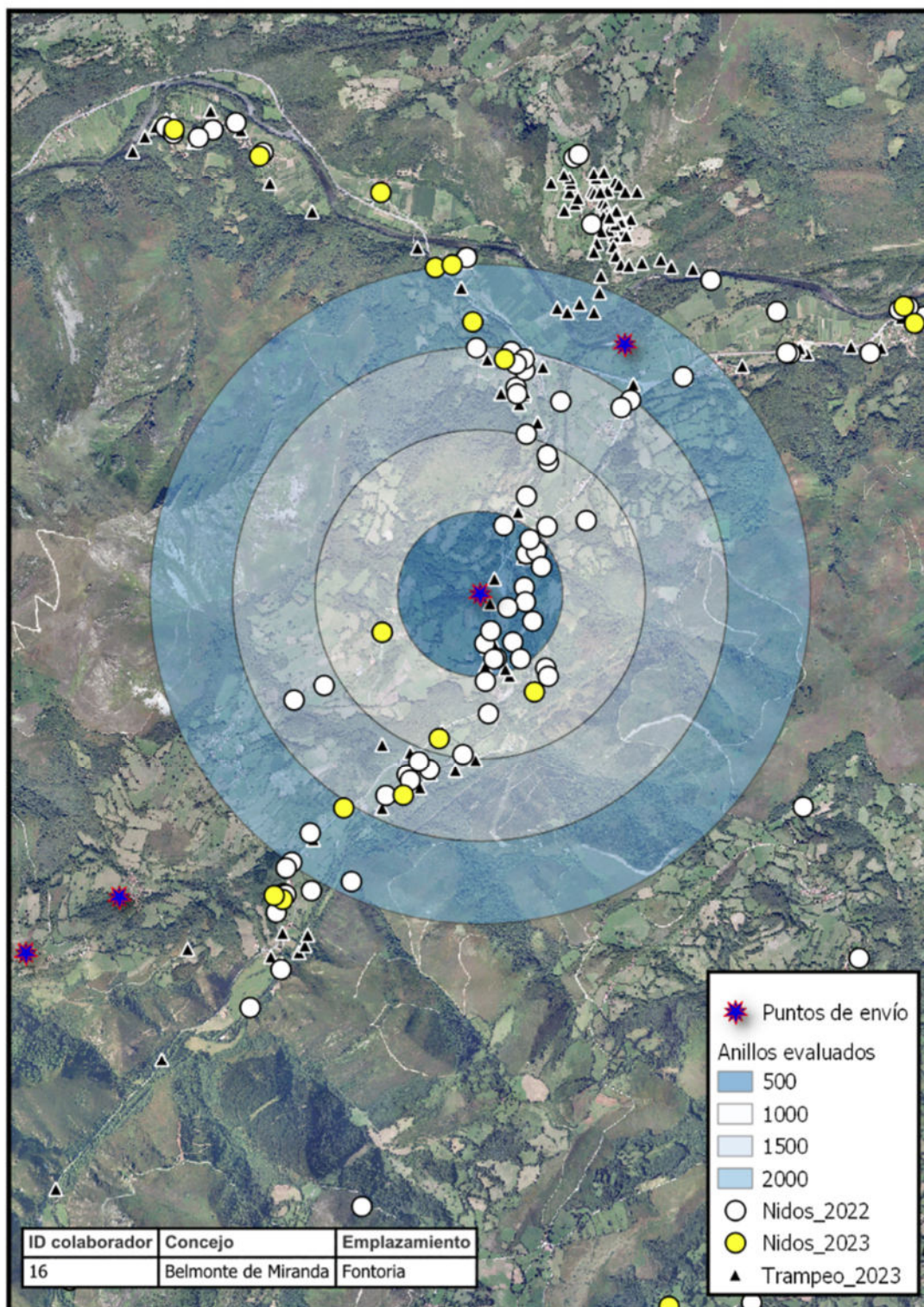
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



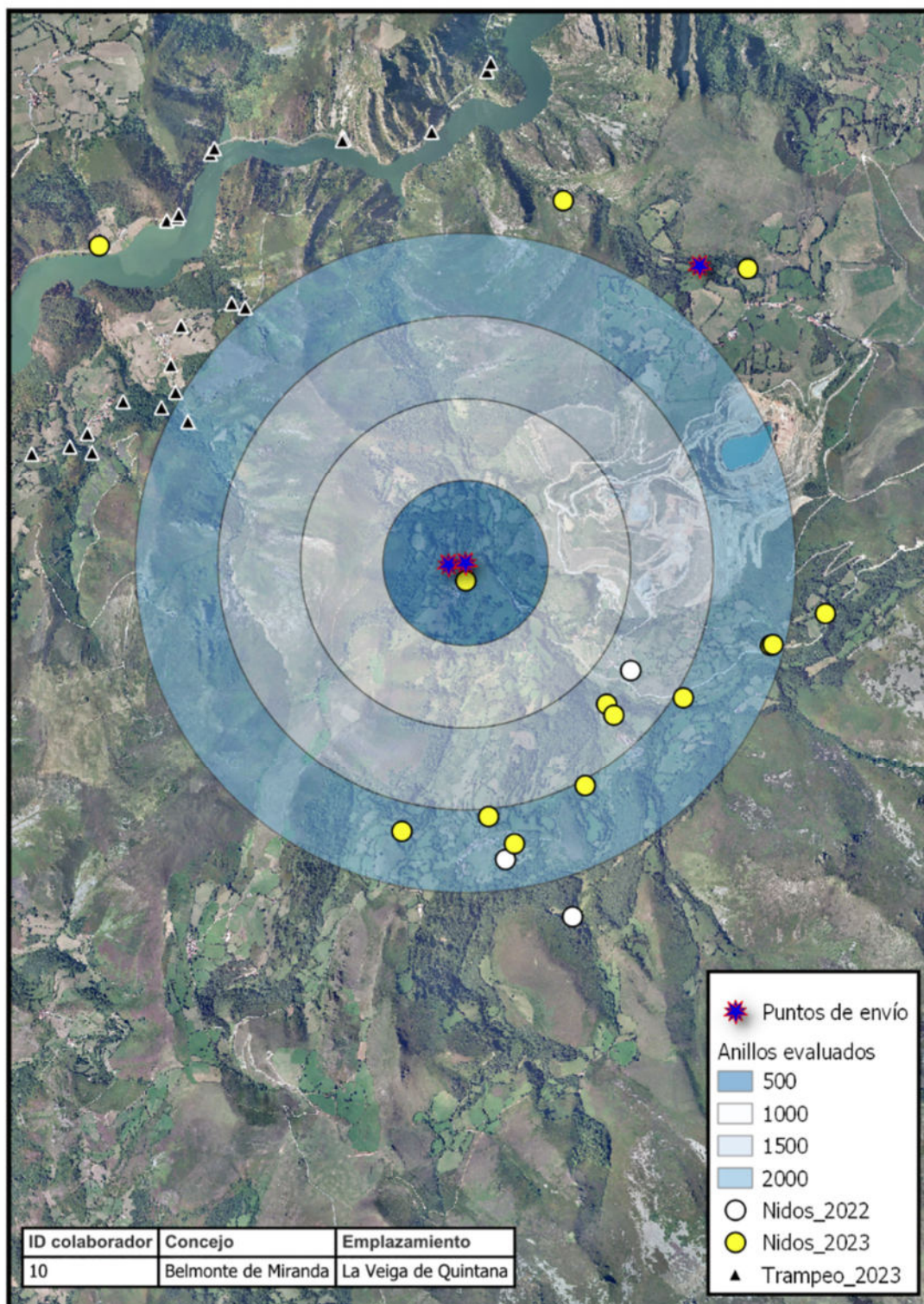
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



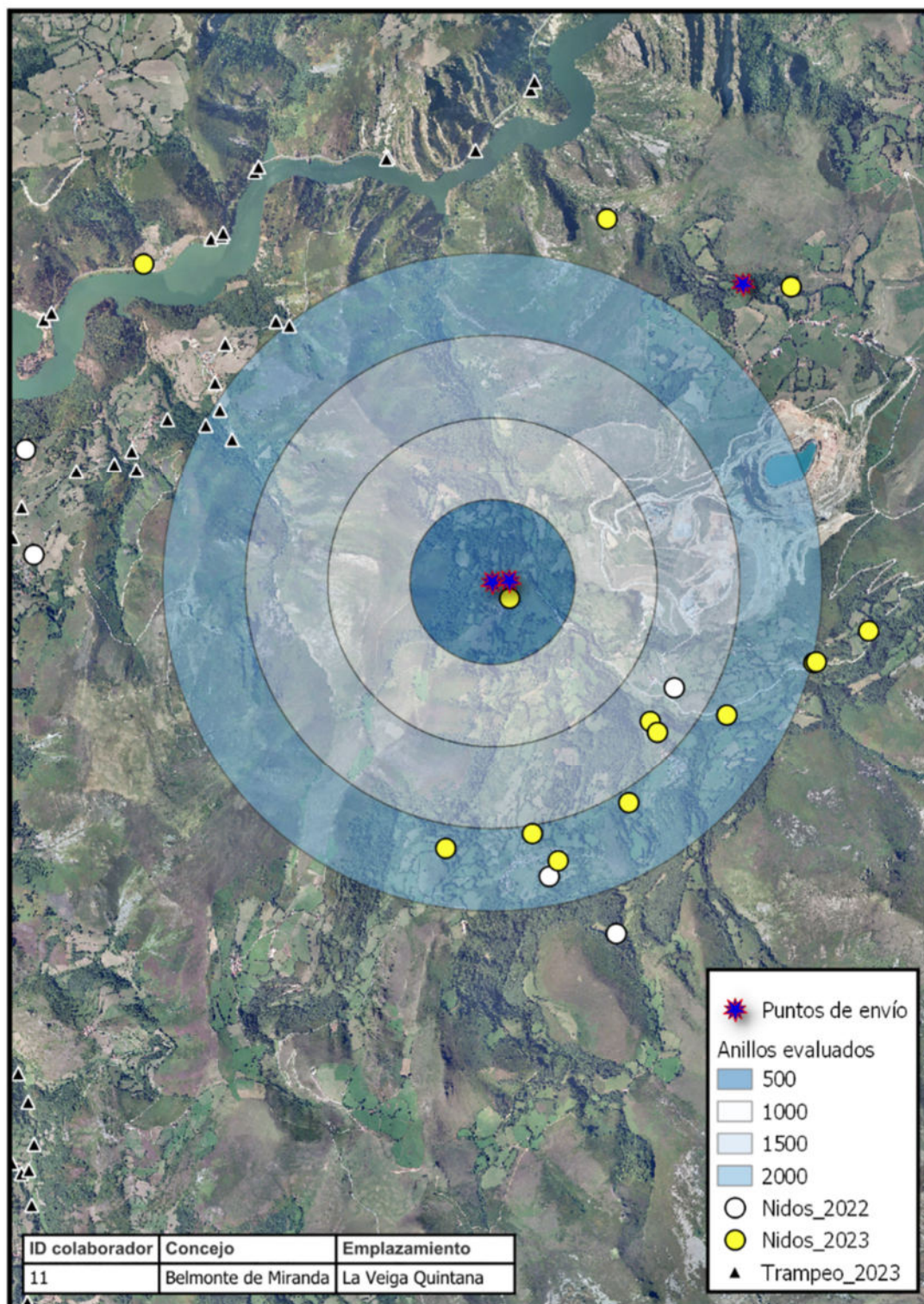
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



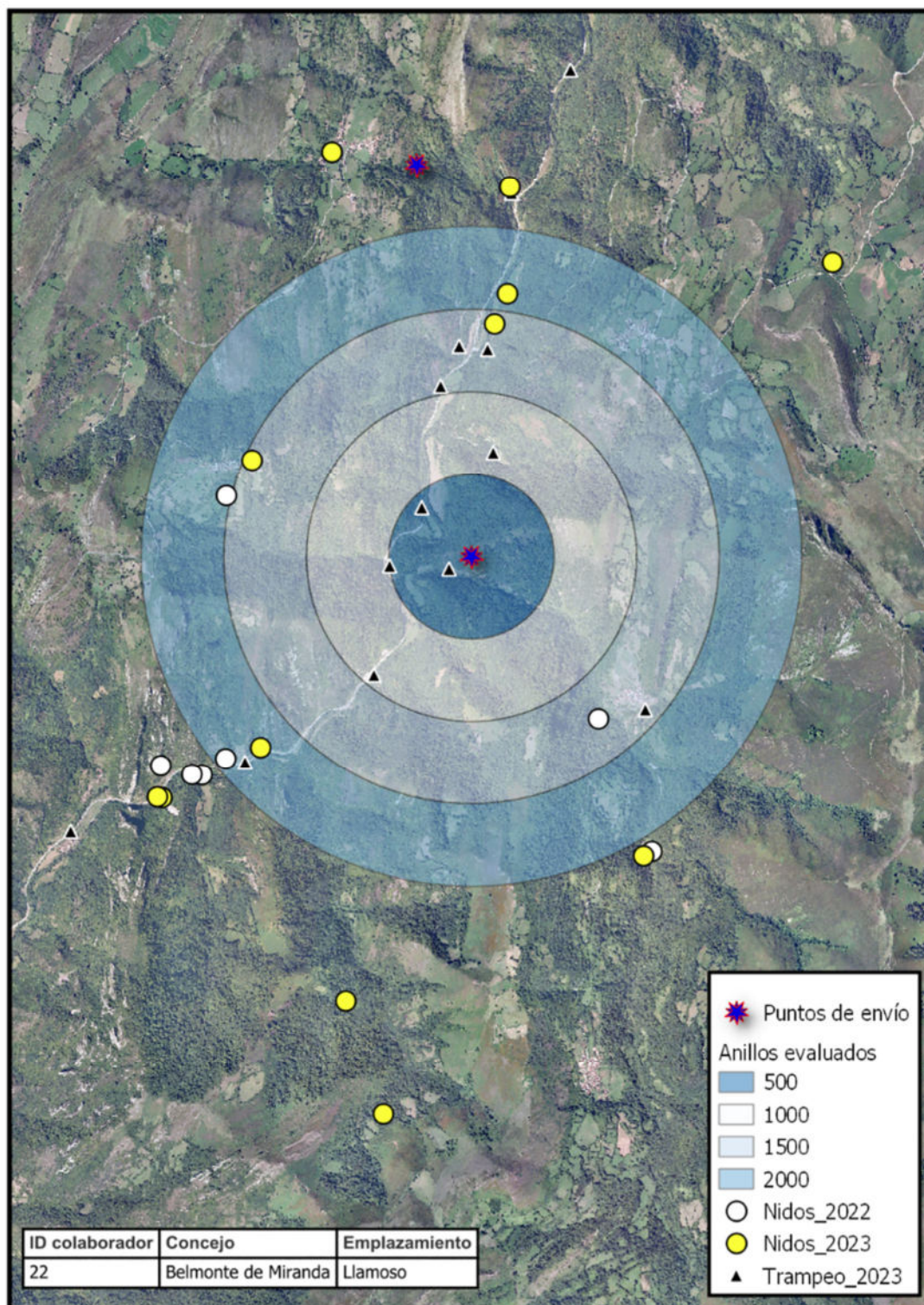
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



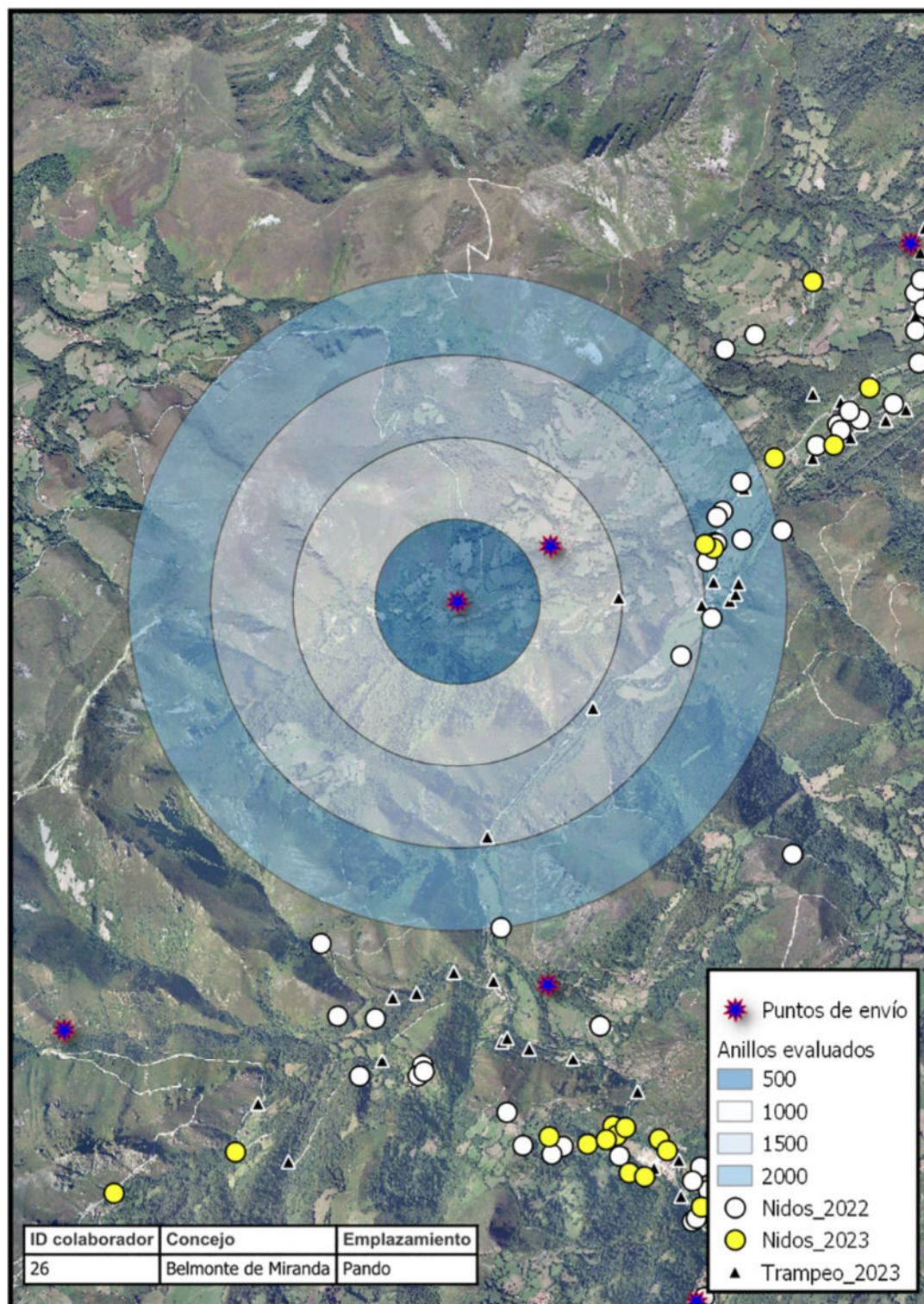
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



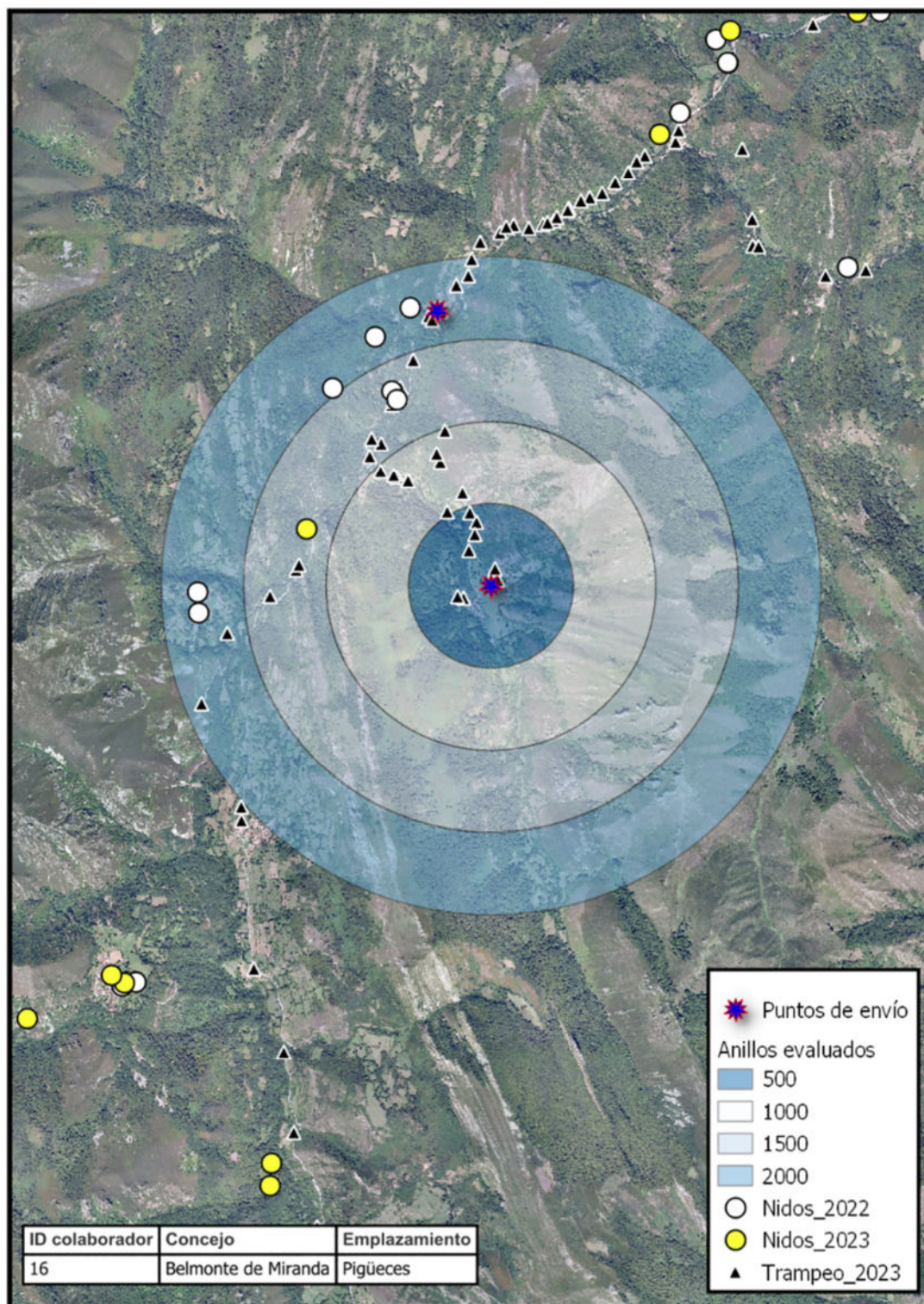
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



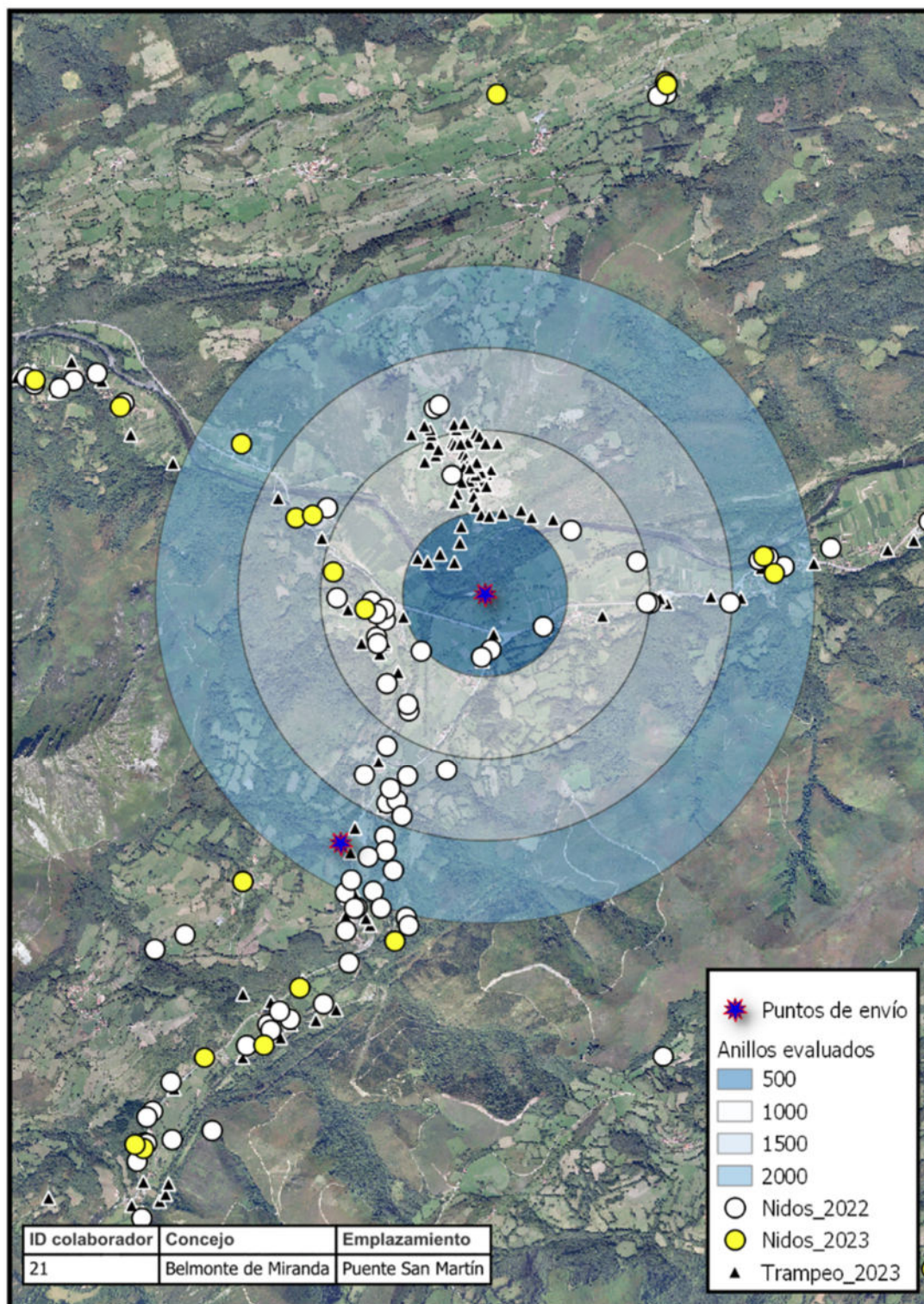
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



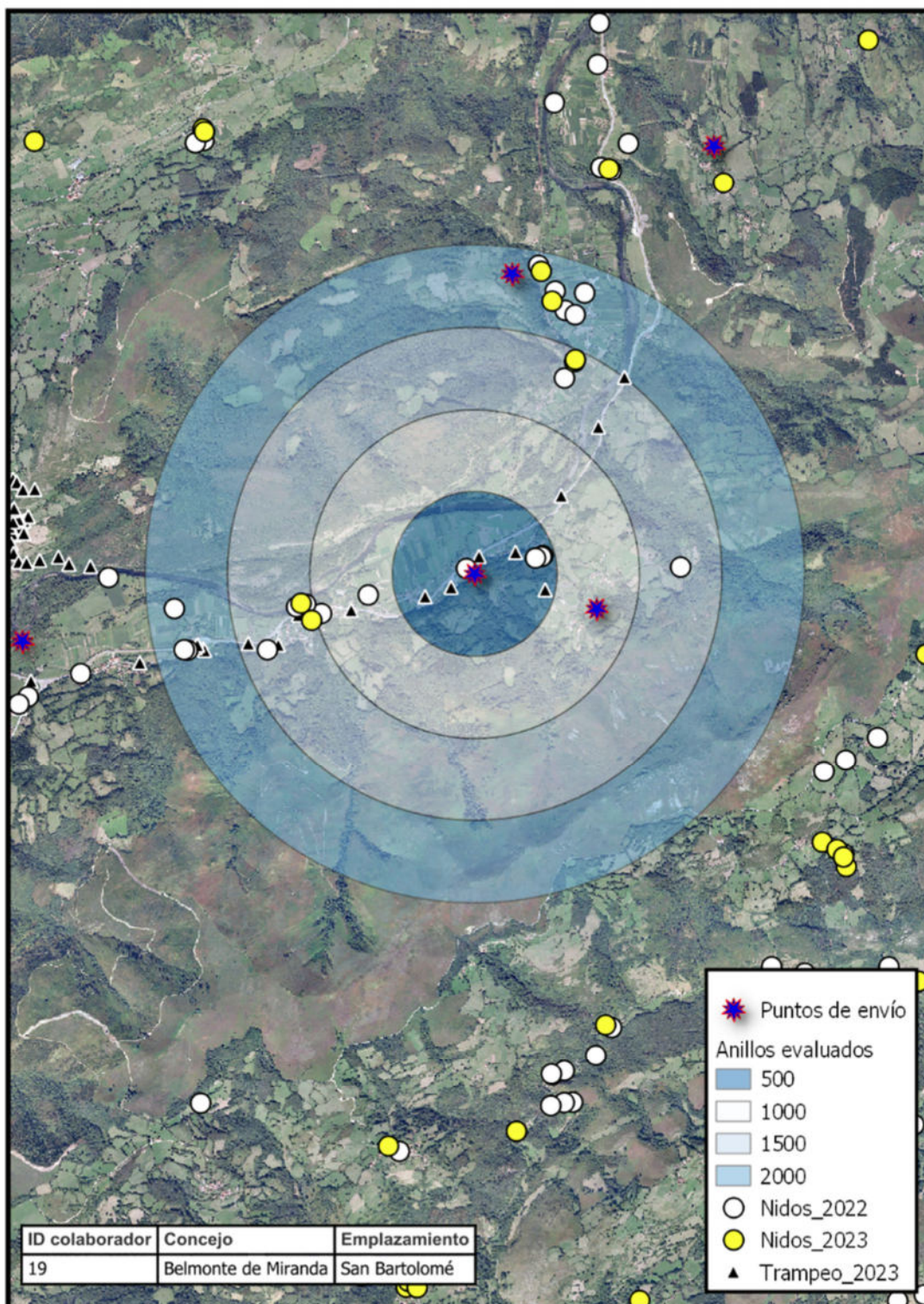
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



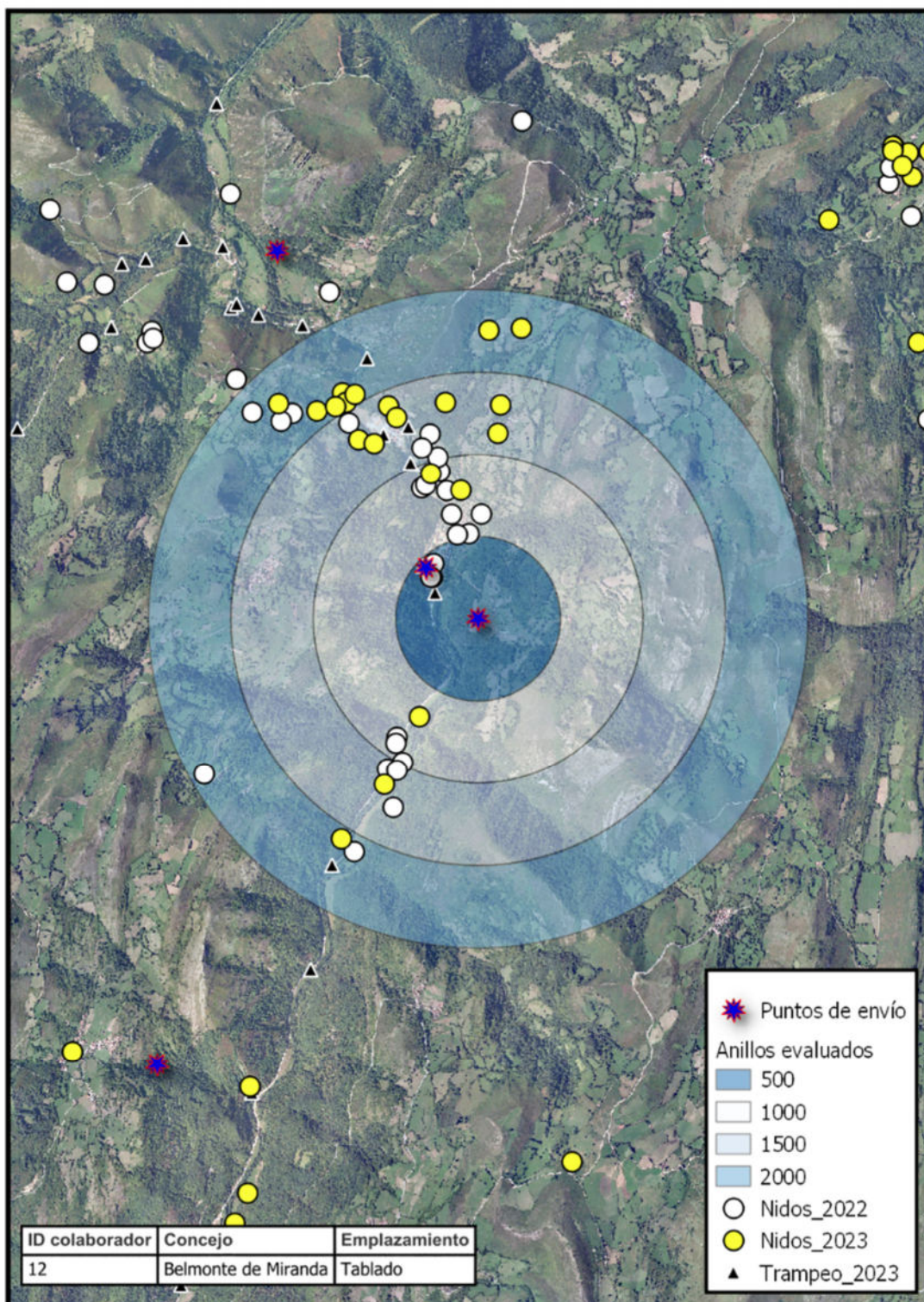
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



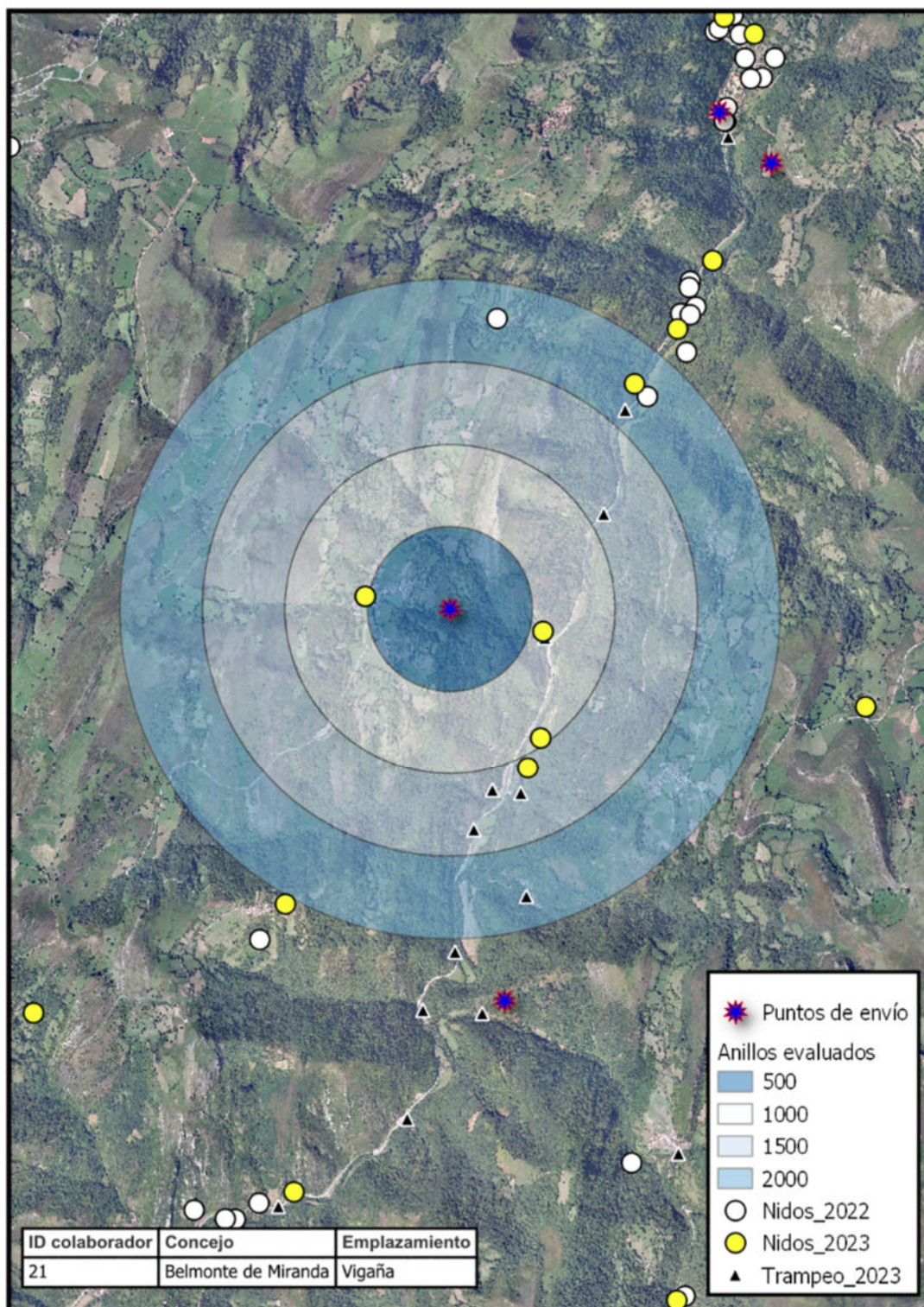
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



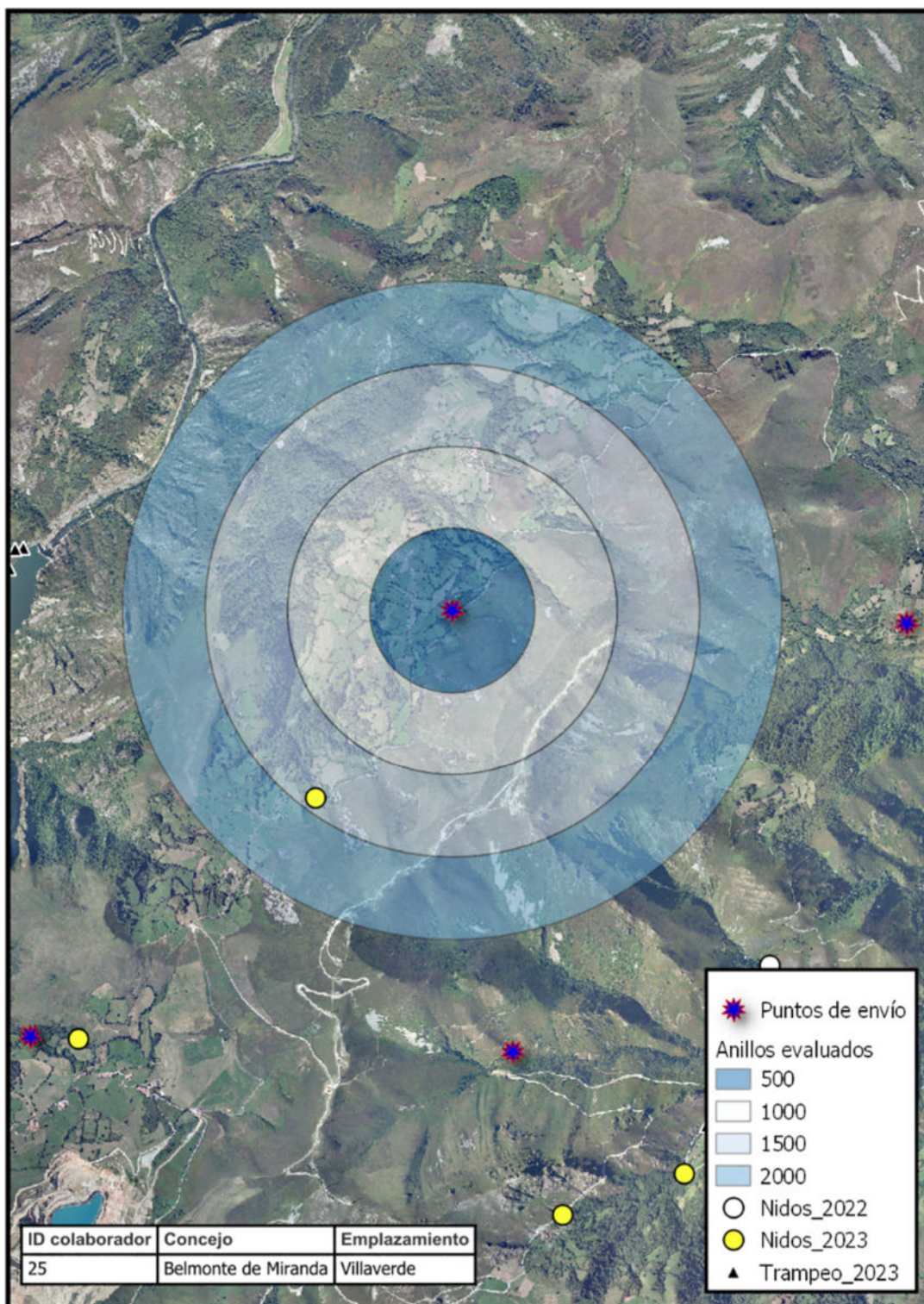
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



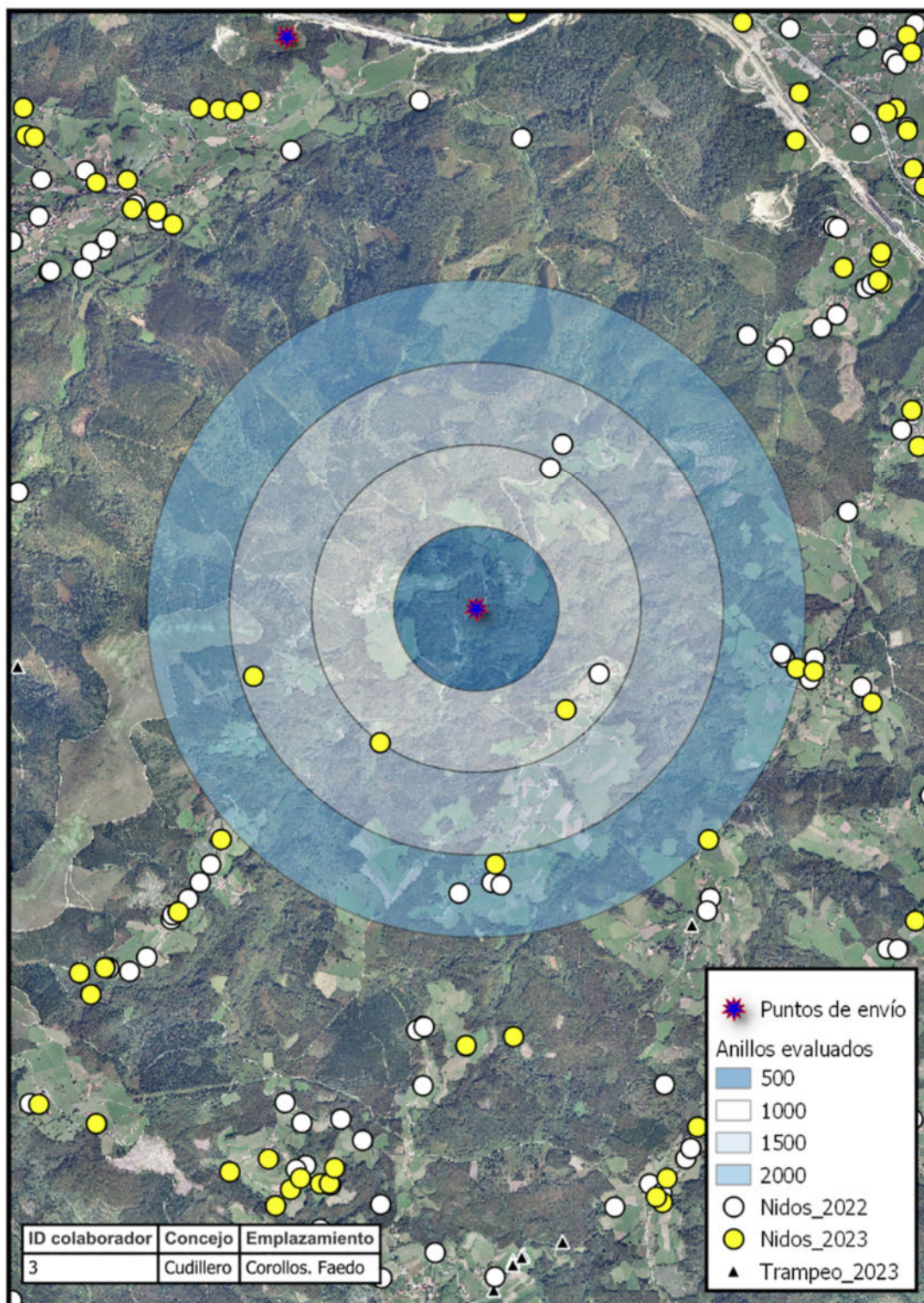
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



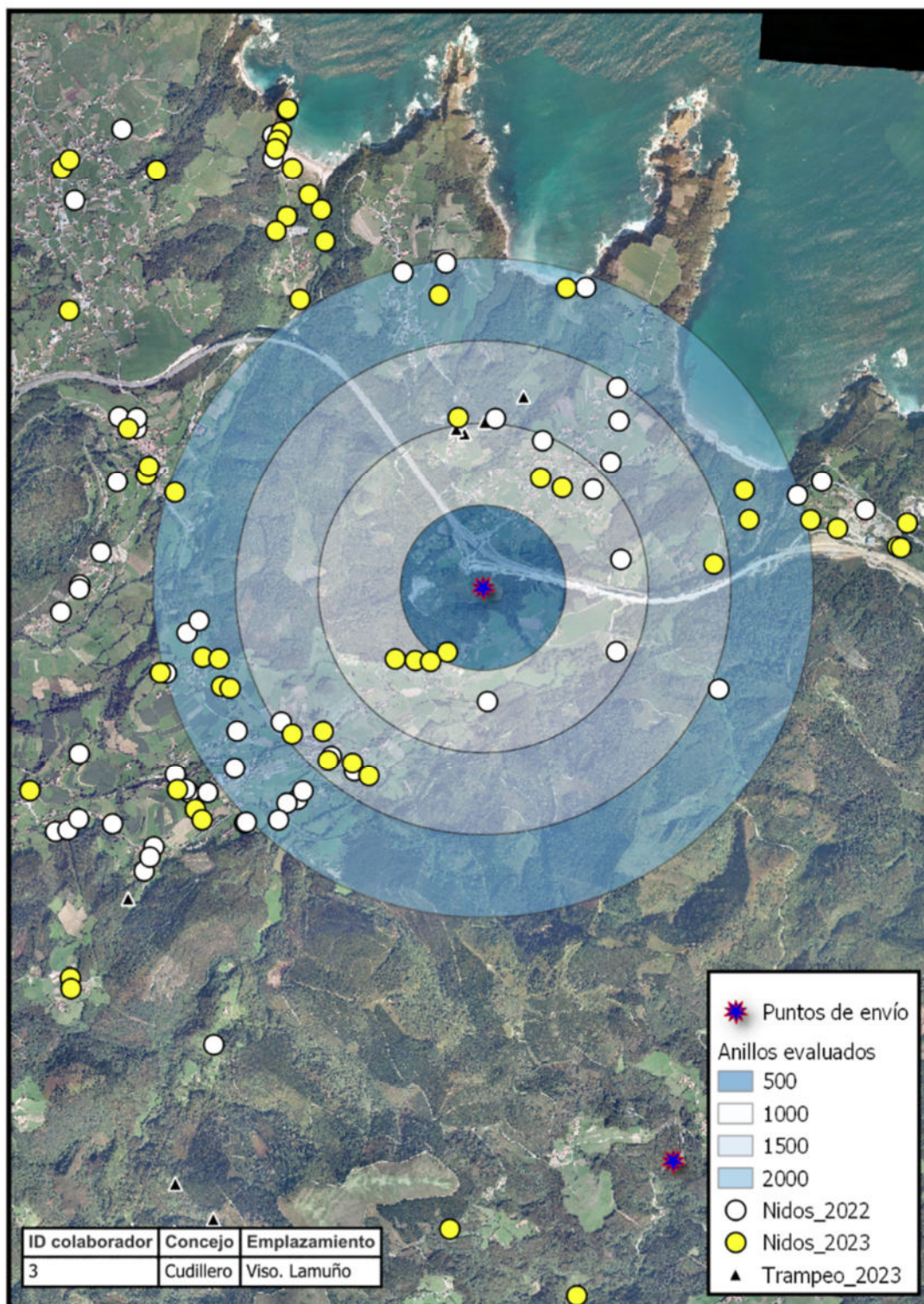
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



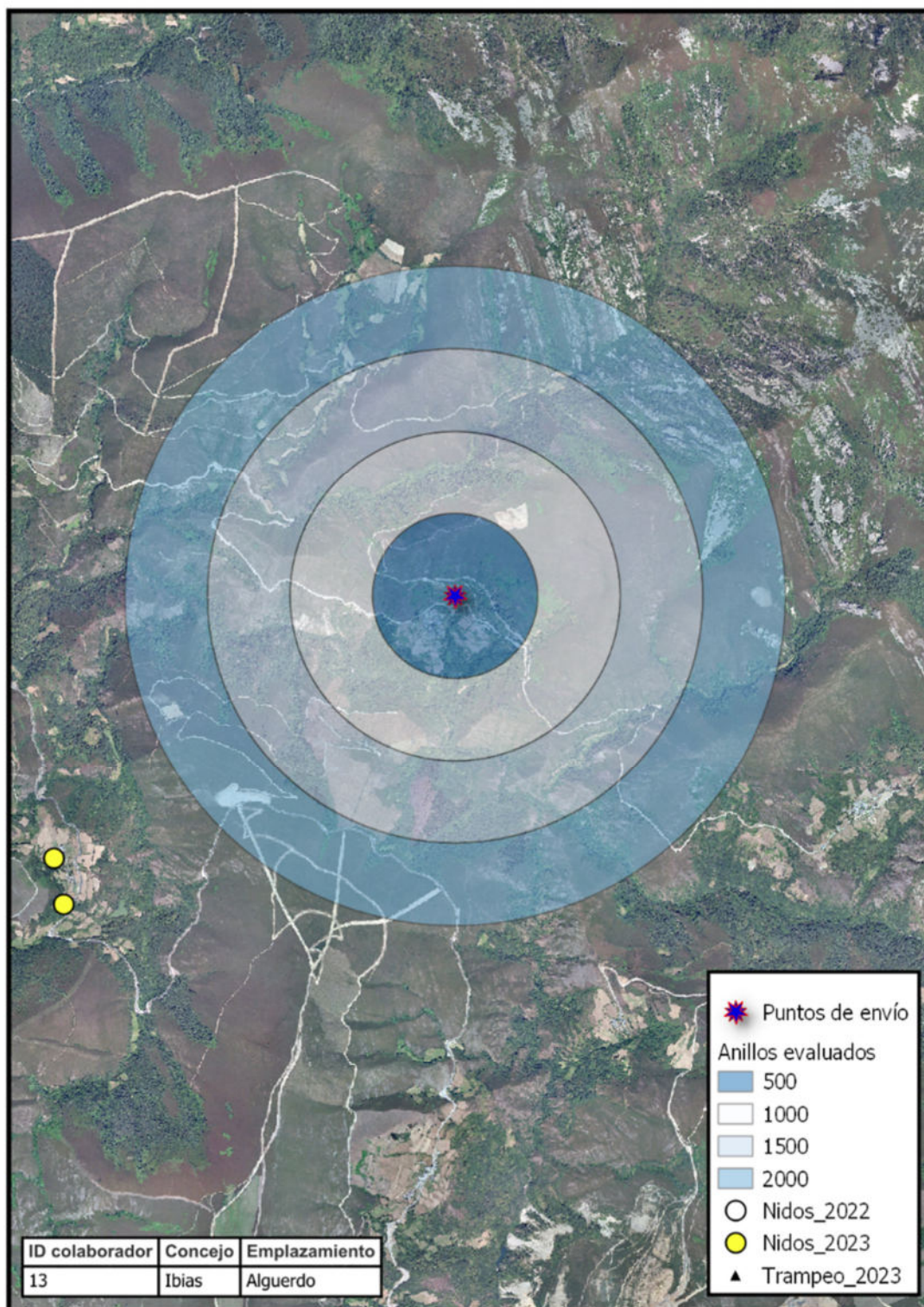
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



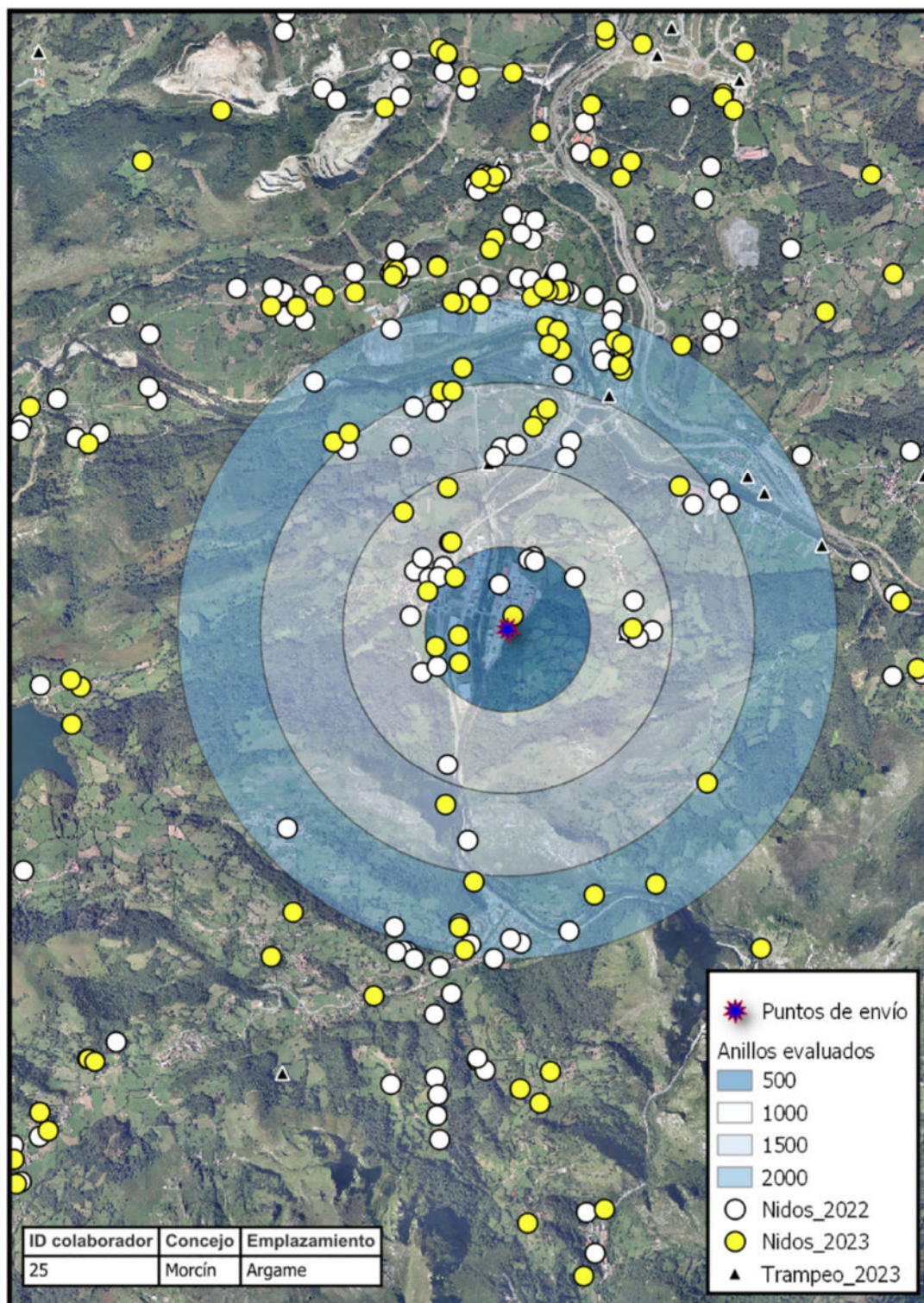
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



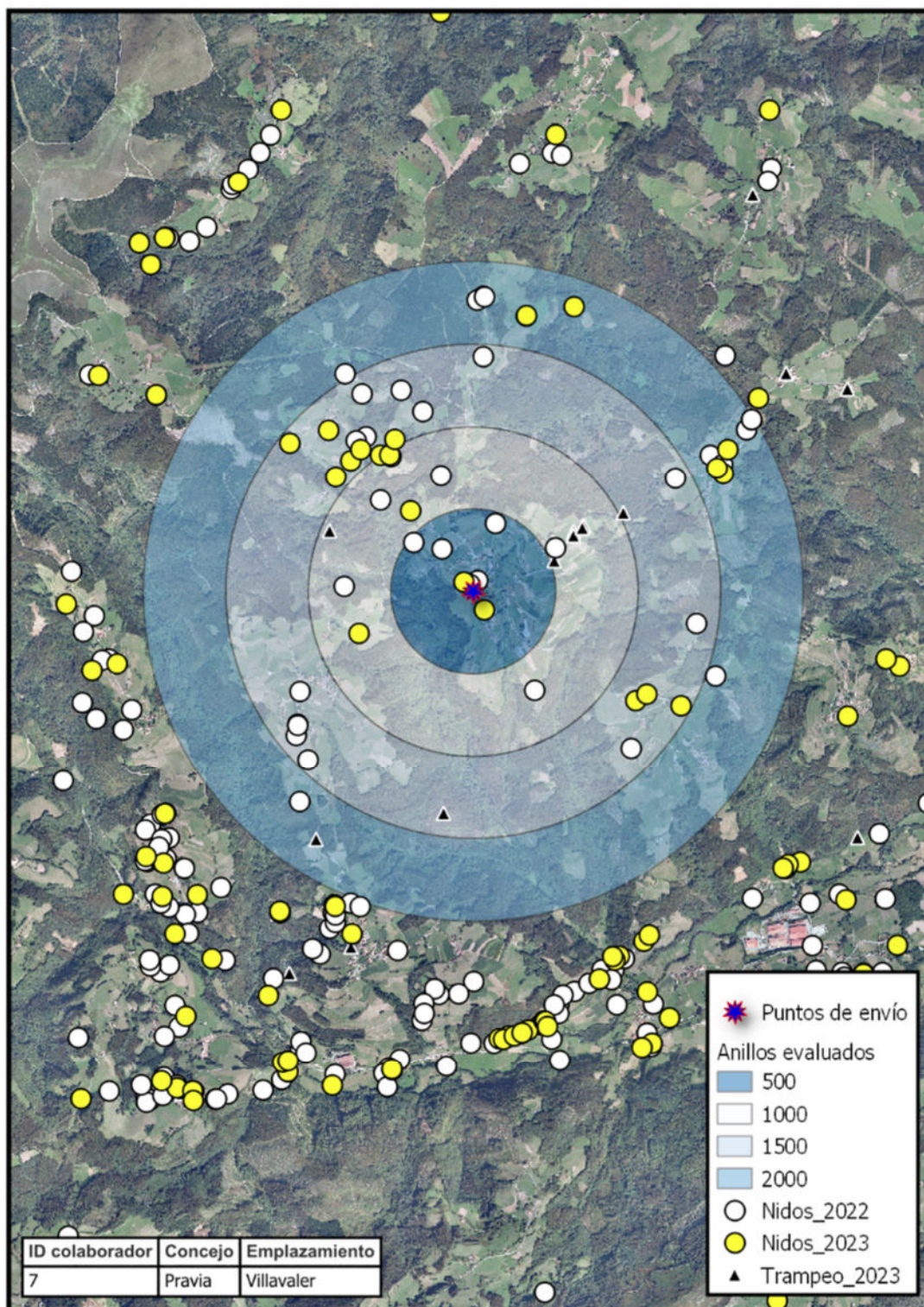
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



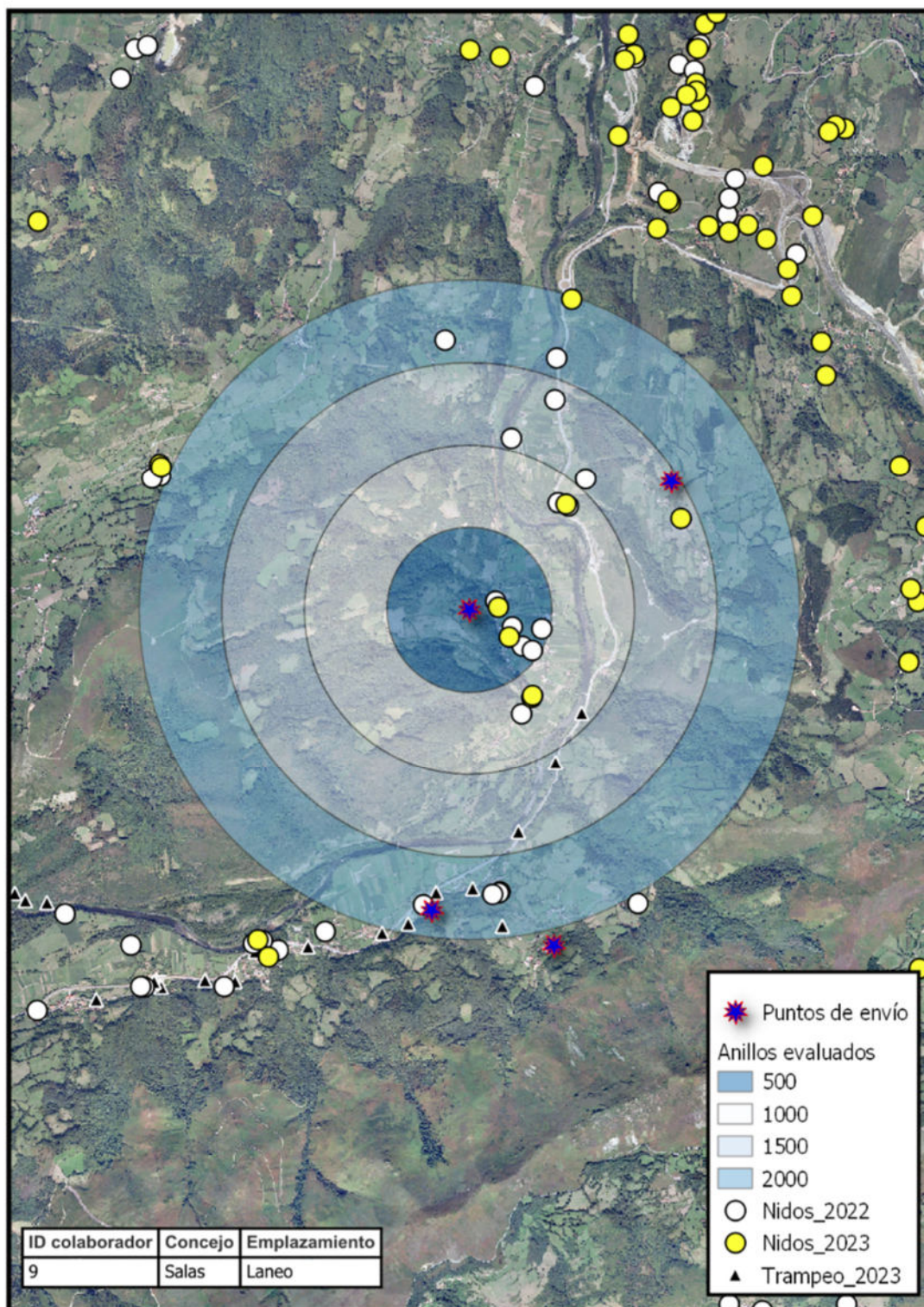
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



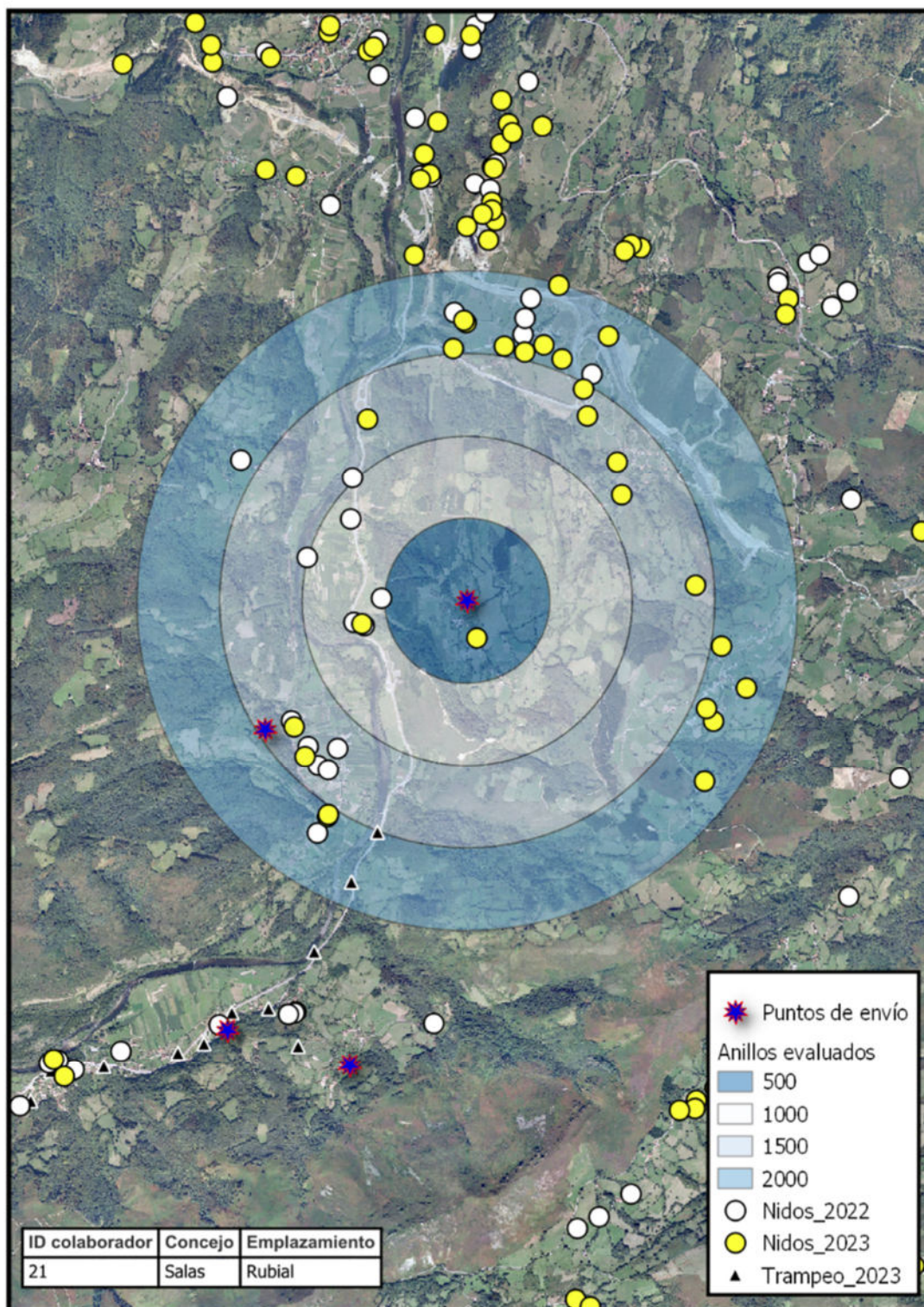
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



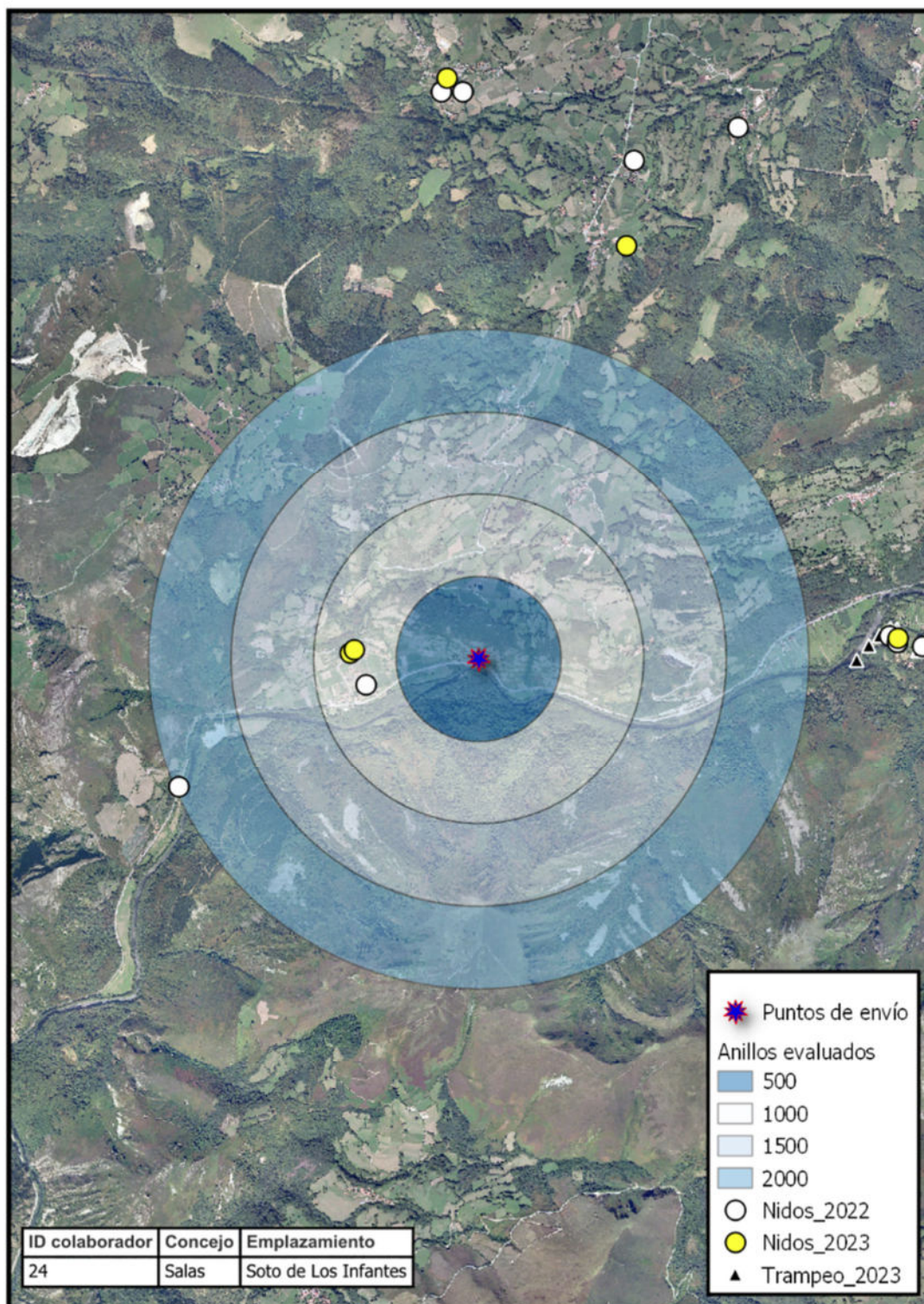
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



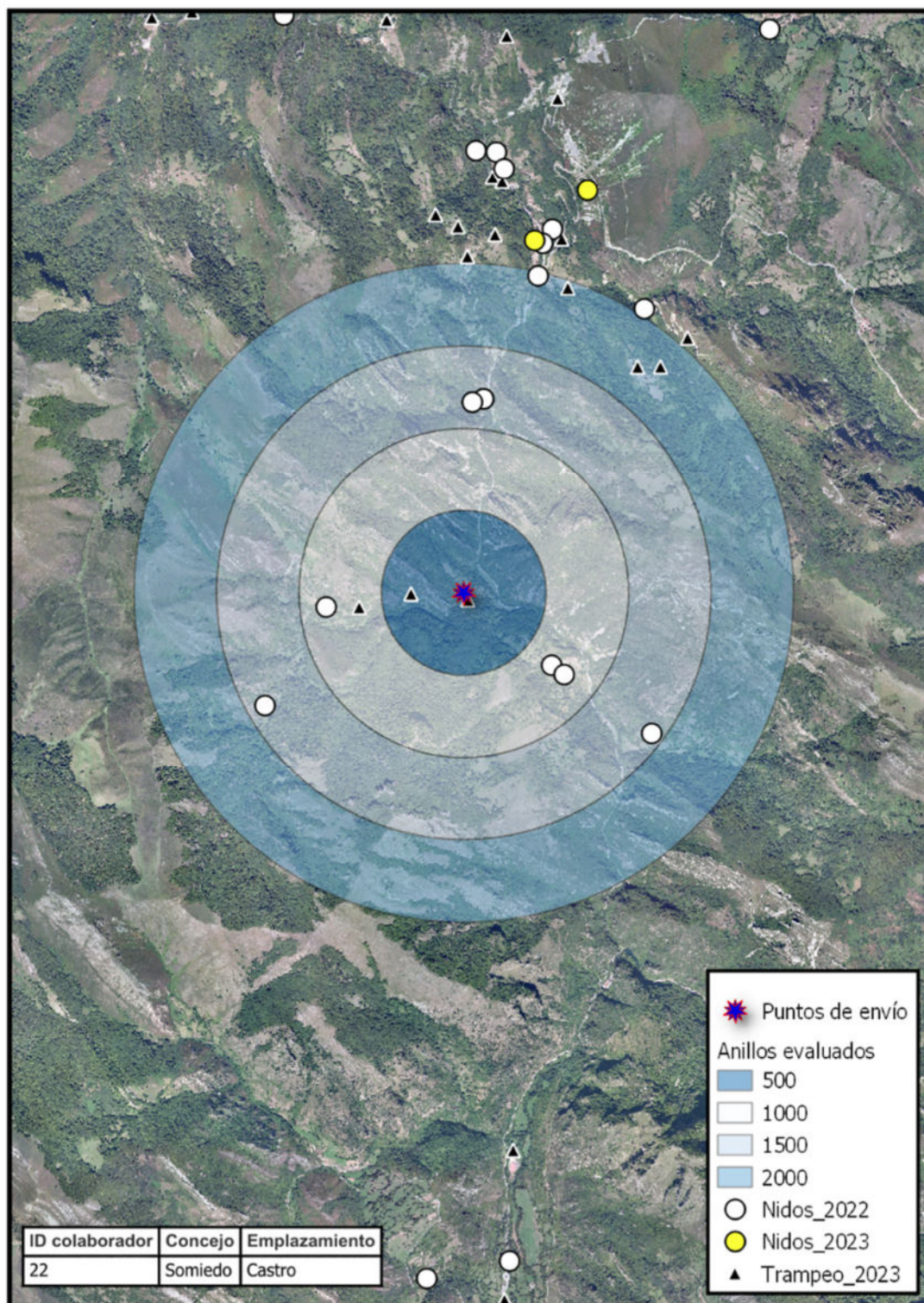
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



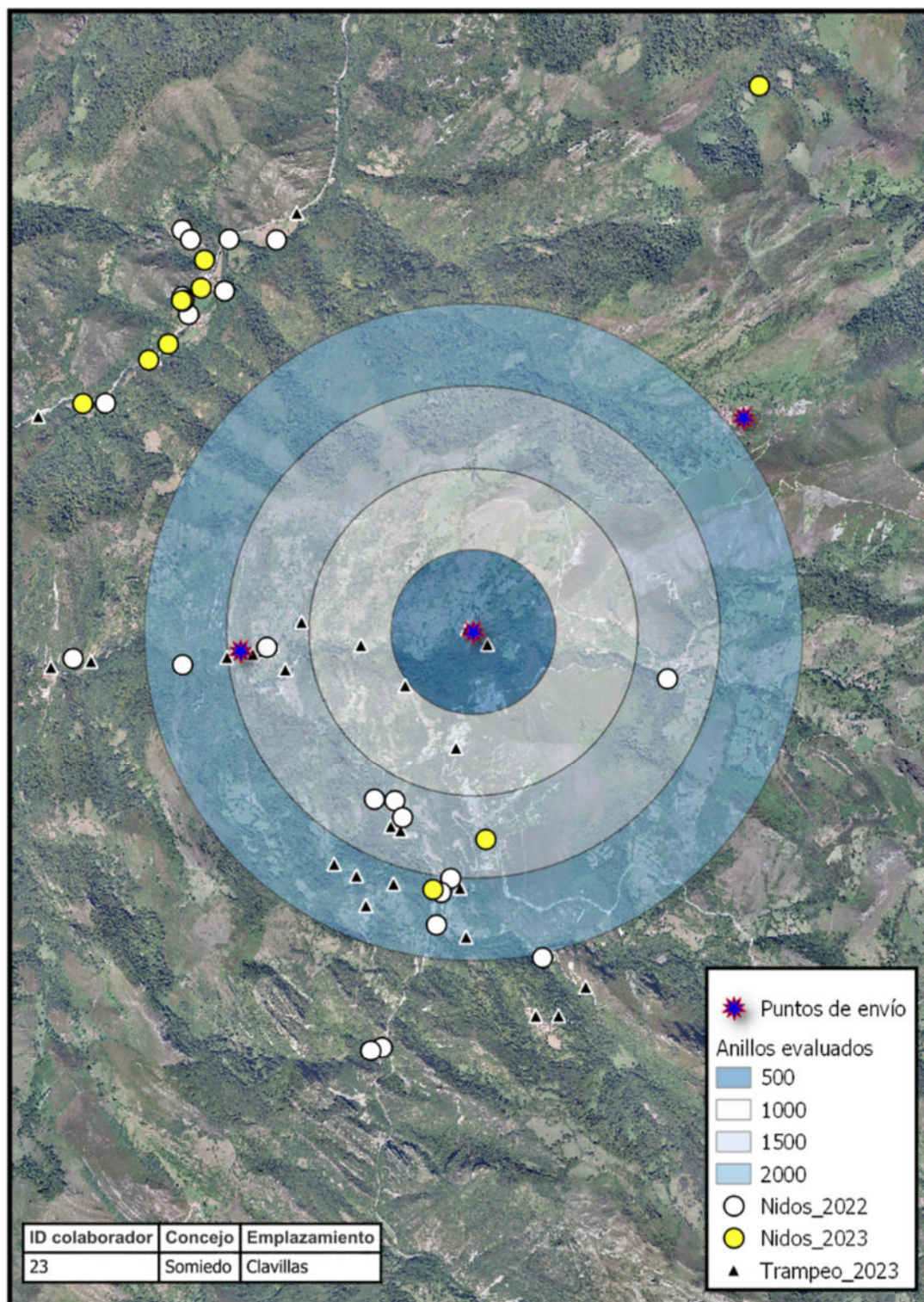
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



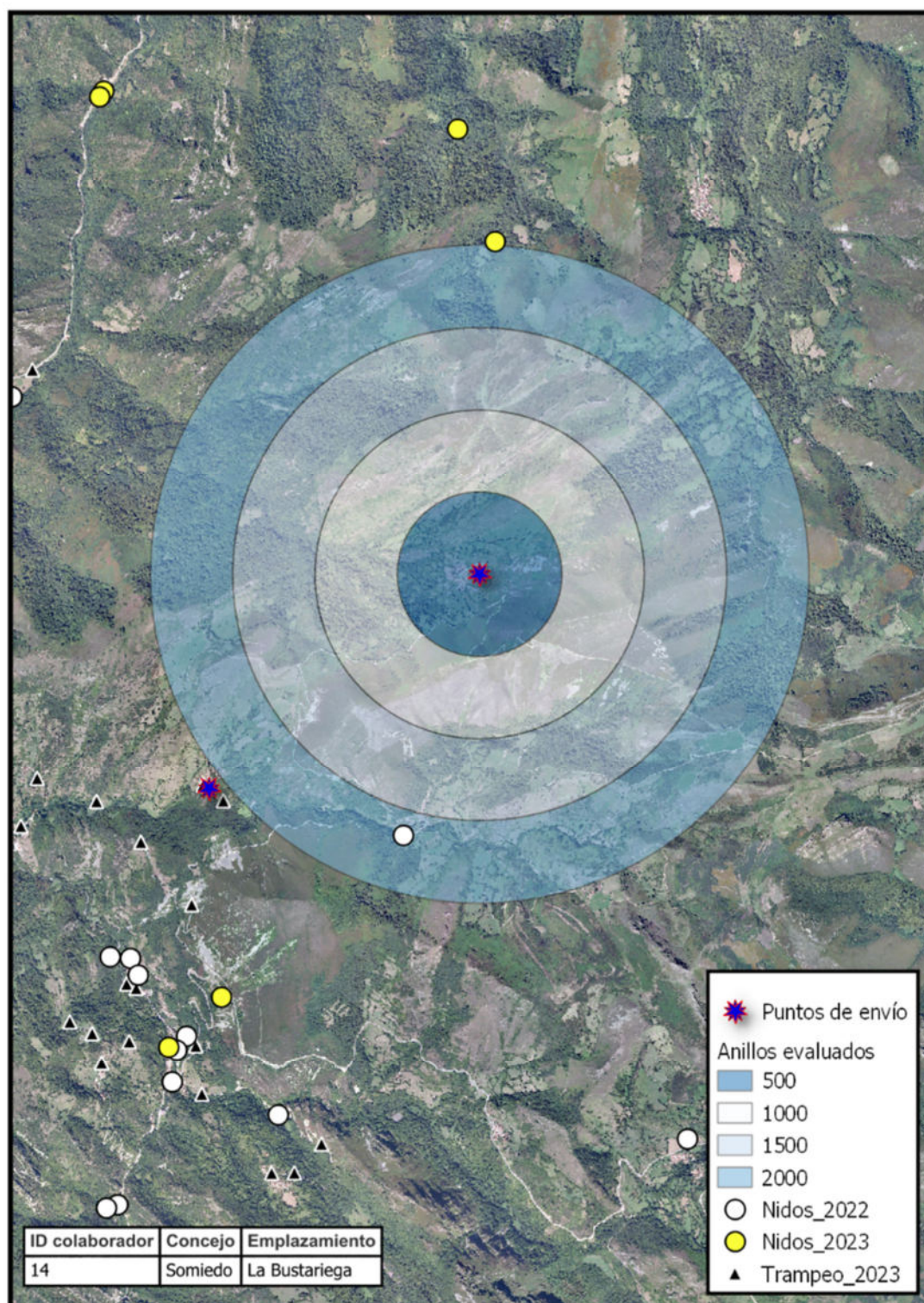
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



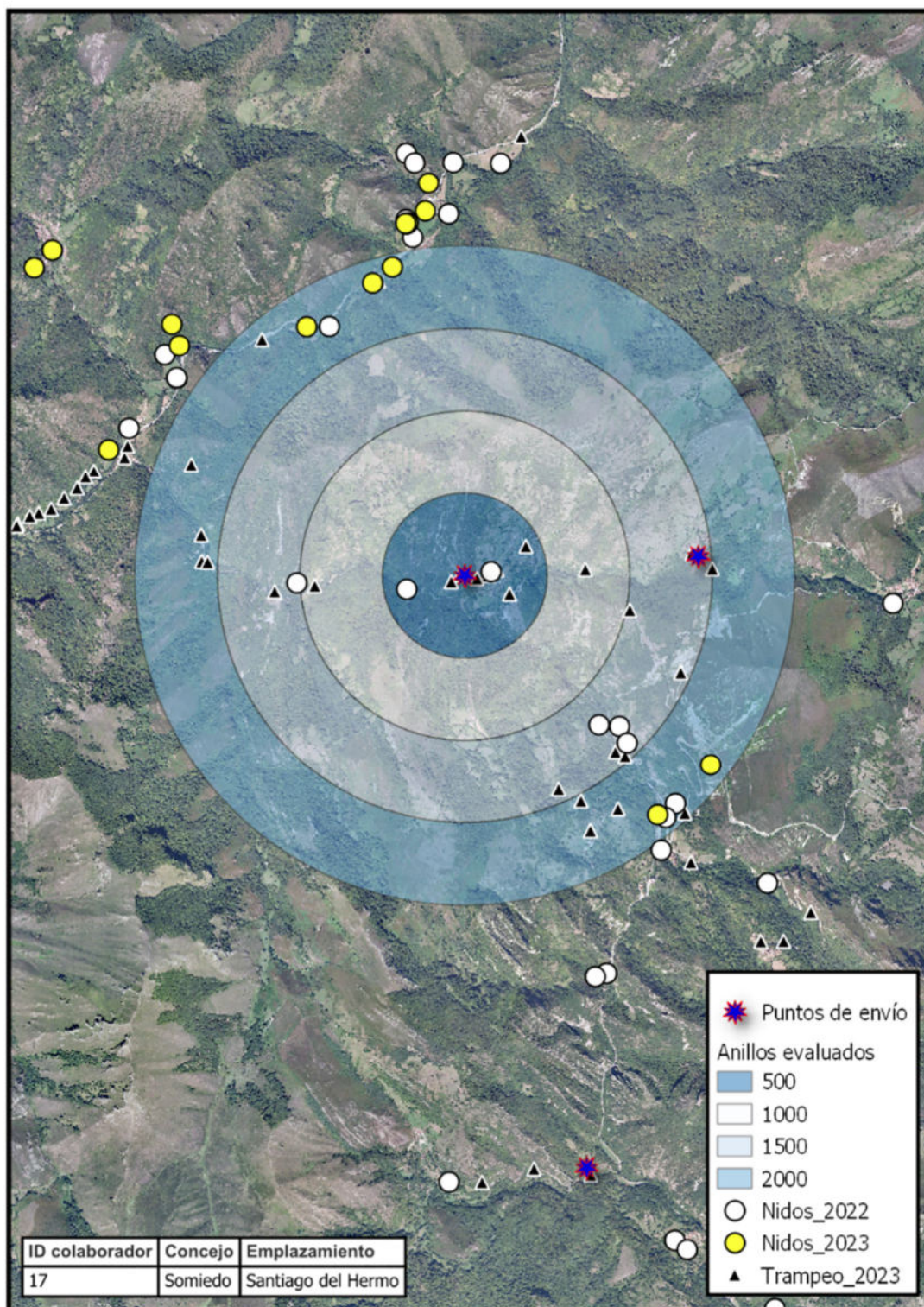
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



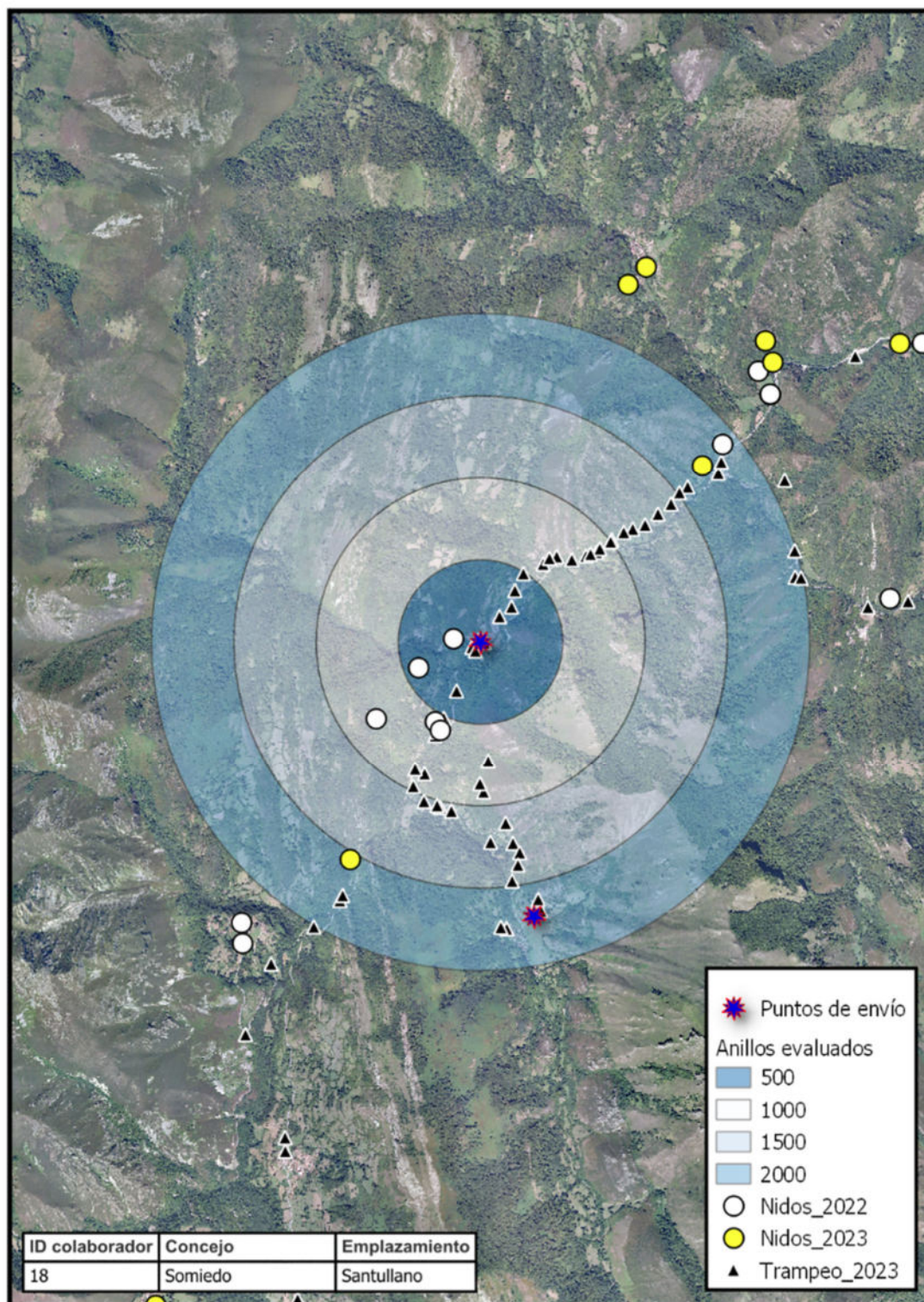
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



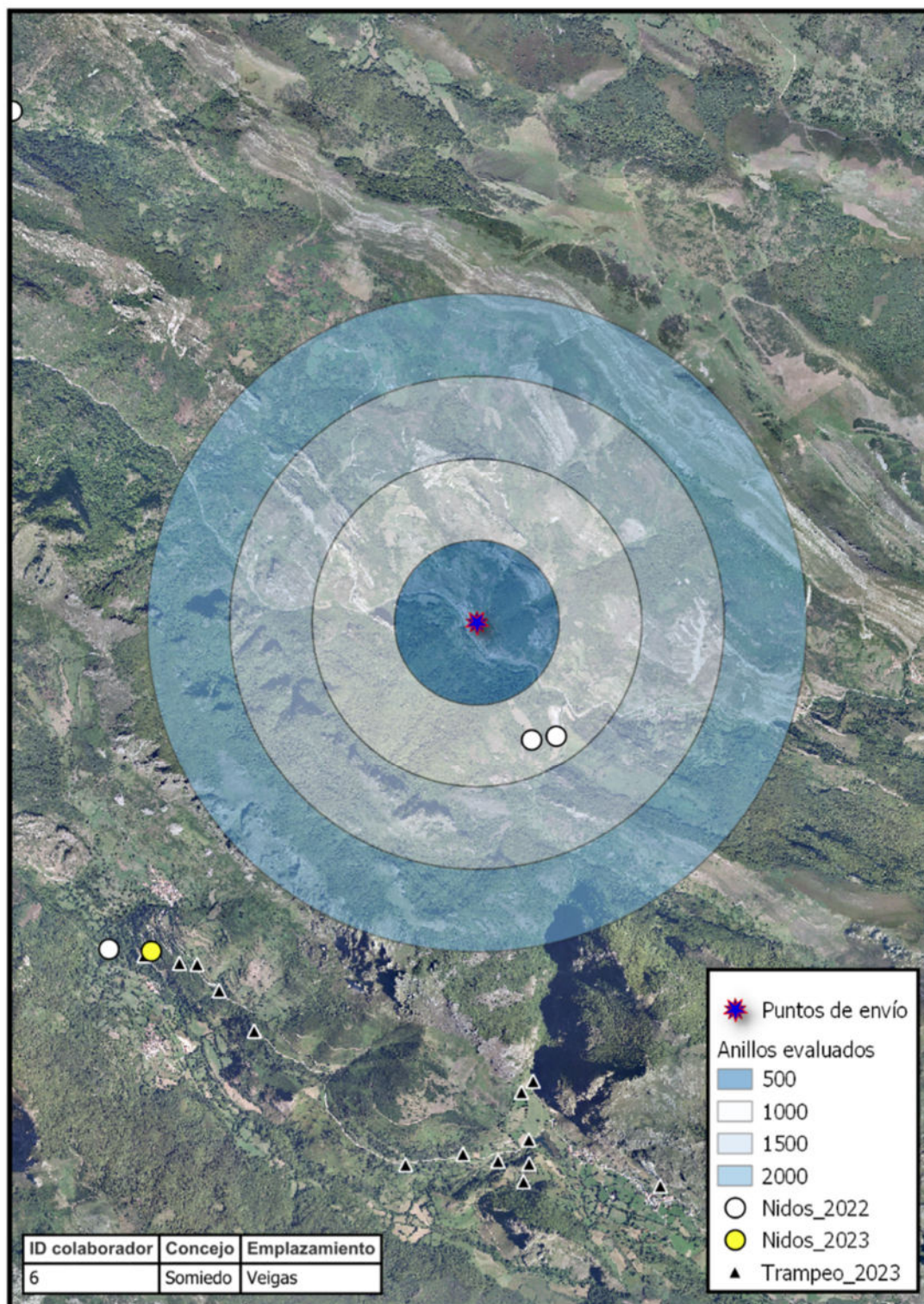
PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS



PUNTOS DE ENVÍO DE EJEMPLARES Y ANILLOS DE INFLUENCIA EVALUADOS

