ALEGACIÓN
ALM-14-2022

CON RESPECTO A: Informe de Impacto Ambiental para BESS Solórzano y SET Colectora, ALM-14-2022

Fuente Las Varas, Solórzano / Ruesga, Cantabria

BOC referencias: PDF (BOC-2026-521) (BOC 28/1/2016)
y BOC NÚM. 109/2025, 9 June 2025. 7.2. MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍA (PDF BOC-2025-4890)
Industria referencias: ALM-14-2022_Proyecto_BESS-48.3.1.pdf
ALM-14-2022_Proyecto_Infra.Evac-45.5.3.pdf
Enviado por: Juan Corrin en nombre del Proyecto Cuevas de Matienzo
Fecha: 10 de febrero de 2026

Índice

0. Resumen Ejecutivo 2
1. Introducción y Antecedentes 3-4
2. El Sistema de los Cuatro Valles: Una Visión General 4-7
3. Omisiones Críticas en la Documentación Ambiental 7-8
4. Tergiversación Hidrológica 9-13
5. Amenazas al Ecosistema Kárstico Subterráneo 13-17
6. Errores Técnicos e Insuficiencias 17-20
7. Impactos Acumulativos y Visuales 20-22
8. Errores y Contradicciones Documentales Específicas 23-25
9. Deficiencias Legales y de Procesales 25-27
10. Conclusiones y Recomendaciones 27-33
11. Anexos y Mapas .....34 – 41
    1. El Proyecto de Cuevas de Matienzo 34
    2. *Cantabroniscus* - Información sobre la especie 35
    3. Evaluación de Impacto de Explosivos 38
    4. Mapas .....39 - 41

Nota: Las referencias a los tres documentos objeto de esta alegación se acortan para facilitar su lectura –

BOC NÚM. 109/2025, 9 de junio 2025. 7.2. MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍA (PDF BOC-2025-4890) >> **PDF BOC-2025-4890**
ALM-14-2022_Proyecto_BESS-48.3.1.pdf >> **BESS-48.3.1**
ALM-14-2022_Proyecto_Infra.Evac-45.5.3 >> **Infra.Evac-45.5.3**

RESUMEN EJECUTIVO

Esta objeción formal impugna la aprobación del Informe de Impacto Ambiental (IEA) de la instalación de almacenamiento de baterías BESS Solórzano y la subestación SET Colectora en Fuente Las Varas. La aprobación, publicada en el BOC 109/2025 (7.2. MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍA), presenta deficiencias fundamentales que la hacen inadecuada para proteger el medio ambiente.

Documentos adjuntos a un anuncio en línea por "D.G. de Industria, Energía y Minas. Consejería de Industria, Empleo, Innovación y Comercio" (22/1/2026) file ALM-14-2022 también se han examinado (ALM-14-2022_Proyecto_BESS-48.3.1.pdf and ALM-14-2022_Proyecto_Infra.Evac-45.5.3.pdf) (https://dgicc.cantabria.es/detalle/-/journal_content/56_INSTANCE_DETALLE/16626/117285675) y fallas abordadas en este documento.

Fallos críticos identificados:

1. **Omisión total del Sistema de los Cuatro Valles:** Un sistema de cuevas de 79,5 km con 18 entradas se encuentra bajo el proyecto de desarrollo, el cual transporta agua al suministro público en Los Boyones (Secadura, Voto y etiquetado como E.T.A.P. Alto de la Cruz en Google Maps). Este sistema de cuevas está completamente ausente de toda la documentación ambiental.
2. **Tergiversación hidrológica -** La cuenca hidrográfica drena a través de pasajes kársticos subterráneos hacia el suministro público de agua Los Boyones (ETAP Alto de la Cruz) (Voto), no hacia Fuente Aguanaz como se indica.
3. **Planificación inadecuada del drenaje** - No existe una evaluación adecuada de cómo afectarán los 15.200 m² de escorrentía de una plataforma de hormigón a los sistemas de aguas subterráneas.
4. **Falta de evaluación del ecosistema subterráneo** - No se tiene en cuenta la rara fauna de las cuevas, incluido el Cantabroniscus, una especie cuya conservación preocupa.
5. **Errores técnicos** - La temperatura del suelo se asumió incorrectamente como 30 °C en lugar de los ~10 °C reales, lo que afecta todos los cálculos del cable.
6. **Subevaluación del impacto paisajístico y acumulativo** - Industrialización progresiva de un paisaje geológico reconocido a nivel nacional (LIG 59001 – Valle de Matienzo).
7. **Errores jurisdiccionales** - Porciones importantes de SET Colectora ubicadas en el municipio de Ruesga, pero Ruesga no fue consultado adecuadamente ni incluido en la lista de organizaciones afectadas.

Recomendación: Se debe retirar la aprobación del Informe de Impacto Ambiental y realizar una nueva evaluación integral que evalúe adecuadamente los impactos sobre el sistema kárstico de los Cuatro Valles, la hidrología subterránea y los ecosistemas del subsuelo.

---

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 Descripción del proyecto

El proyecto comprende:

- **BESS Solórzano:** 49,738 MW de capacidad energética, 199,560 MWh de almacenamiento de energía
  - 145 unidades de baterías en 13 contenedores
  - 26 inversores
  - 13 centros de transformación
  - Superficie total de BESS: ~21.097 m²
- **SET Colectora Solórzano 220 kV:**
  - Transformador de 56/70 MVA (aumentado respecto al 50/55 MVA original)
  - Diseñado para servir a BESS Solórzano, BESS Cantabria 1 y futuros parques eólicos
  - Infraestructura compartida con BESS Solórzano
- **Superficie total de hormigón:** Aproximadamente 15.200 m²
- **Ubicación:** Altitud 440-450 m, terreno inclinado que requiere un importante corte y relleno
- **Construcción:** Grandes obras de tierra estimadas en 43.305 m³ (9.305 m³ excavaciones, 33.990 m³ relleno)

El edificio se asienta sobre la prominente cresta de Fuente Las Varas, lo que le confiere una gran visibilidad desde todas las direcciones. Al combinarse con el SET existente de REE Solórzano (plataforma de hormigón de 23.600 m²), se crea un complejo industrial de aproximadamente 38.800 m² en lo que anteriormente era una zona rural agrícola.

1.2 La organización de envío

El Proyecto Cuevas de Matienzo (MCP) ha explorado y documentado cuevas en un área variable de 191 km² de Cantabria desde la década de 1960. El Proyecto mantiene una base de datos completa que actualmente cuenta con 5.513 cuevas documentadas, que suman un total de 434,4 km de galerías (a enero de 2026). El Proyecto trabaja en colaboración con las autoridades cántabras, ha publicado extensamente sobre los sistemas kársticos de la región y mantiene el sitio web autorizado matienzocaves.org.uk.

Cualificaciones clave:

- 60+ años de exploración y documentación sistemática de cuevas
- Conocimiento detallado de la hidrología del Sistema de los Cuatro Valles
- Colaboración con autoridades espeleológicas cántabras
- Publicaciones científicas sobre biología de cuevas, arqueología e hidrología con colaboración en publicaciones sobre cambio climático.

Consulte el **Anexo 1** para más información sobre el Proyecto de las Cuevas Matienzo.

1.3 Base de la objeción

Esta objeción se presenta por los siguientes motivos:

1. **Exactitud científica** - La documentación ambiental contiene información incorrecta sobre hidrología y geología locales
2. **Protección del suministro público de agua** - El Sistema de los Cuatro Valles suministra agua pública a Los Boyones en Secadura (Ayuntamiento de Voto)
3. **Protección del ecosistema** - La fauna rara y potencialmente endémica de cuevas se verá afectada
4. **Cumplimiento legal** - El Informe de Impacto Ambiental no evalúa adecuadamente los impactos en todos los receptores ambientales como exige la Ley 21/2013
5. **Patrimonio nacional** - El sitio afecta al reconocido Lugar de Interés Geológico (LIG 59001)

---

2. EL SISTEMA DE LOS CUATRO VALLES: UNA VISIÓN GENERAL

2.1 Características del sistema

El Sistema de Cuatro Valles es uno de los sistemas de cuevas kársticas más significativos de Cantabria:

Estadísticas actuales (enero de 2026):

- **Longitud total:** 79.482 metros (79,5 km)
- **Número de entradas:** 18
- **• Alcance vertical:** 200 metros (de 245 m a 45 m de altitud en el manantial de Los Boyones)
- **Municipios afectados:** Solórzano, Ruesga, y Voto

Las principales entradas incluyen:

- Cueva de Riaño (0105) – Riaño, Solórzano
- Cueva de la Hoyuca (0107) – Riaño, Solórzano
- Cueva de Carcavuezo (0081) – Matienzo, Ruesga [Entrada principal de agua]
- Cueva Llueva (0114) – Llueva, Voto
- Cueva-Cubío del Llanío (3234) – Riaño, Solórzano
- Torca la Decepción (0252/4732) – Matienzo, Ruesga
- Los Boyones resurgence (0117) - Secadura, Voto [SUMINISTRO PÚBLICO]

(Los números entre corchetes son los códigos utilizados a lo largo de la página web del Proyecto de las Cuevas Matienzo: https://www.matienzocaves.org.uk/page1.htm)

2.2 Función hidrogeológica

El Sistema de los Cuatro Valles sirve como la **principal red de drenaje** para el agua de tres valles:

- El alto valle del Riaño
- Depresión de Matienzo
- La zona alta de Llueva

Water flow characteristics:

- Caudal medio hacia la Cueva de Carcavuezo (sumidero principal): **295 litros por segundo** (datos de Dirección General de Obras Hidráulicas y Ciclo Integral del Agua, 2005)
- El agua ha sido rastreada con tintes desde múltiples puntos de inyección hasta el manantial de Los Boyones
- Ríos subterráneos fluyen continuamente por el sistema
- Caudal medio de Los Boyones, **650 litros por segundo** (datos de Dirección General de Obras Hidráulicas y Ciclo Integral del Agua, 2005)

Dato crítico: El agua que entra en el suelo en Fuente Las Varas llegará a los pasajes subterráneos en **cuestión de horas o días**, dependiendo de la intensidad de la lluvia y las vías de infiltración.

2.3 Relación con BESS/SET

Relación espacial:

- BESS/SET Altitud: 440-450 m
- Techos subyacentes de los pasajes de cuevas: máxima conocida a unos 250 m de altitud
- Separación vertical: 200-310 metros

Características subyacentes específicas:

- **Armageddon Bypass** (Cueva Hoyuca): Tejado a ~140 m de altitud, justo debajo del terreno de desarrollo (~300 m de separación vertical). Véase el mapa B.
- **Otros pasajes:** Múltiples pasajes con techos a ~240 m de altitud (~200 m de separación vertical)
- **Cueva de la Canal (# 0101):** Entrada en la base de la cicatriz forestal justo al norte del sitio SET Colectora; cueva de 300 m de longitud con flujo de agua activo; El tejado puede acercarse muy cerca de la superficie cerca de la pendiente norte propuesta. Véase el mapa B.

Sensibilidad hidrológica: El agua que se infiltra en la superficie no necesariamente desciende directamente. El buzamiento, las diaclasas y las fallas en las formaciones de caliza y arenisca del Cretácico pueden dirigir el agua lateralmente antes de que penetre en los pasajes de las cuevas. **Toda el agua que penetra en el subsuelo de Fuente Las Varas se**

unirá eventualmente al Sistema de los Cuatro Valles y fluirá hacia el suministro público de agua de Los Boyones.

2.4 Biota y ecosistema de la cueva

El Sistema de los Cuatro Valles sostiene un ecosistema subterráneo que ha sido estudiado incompletamente:

Fauna documentada:

- Especies endémicas raras, incluyendo Cantabroniscus
- Colonias de murciélagos, por ejemplo en Torca la Decepción
- Invertebrados acuáticos adaptados a cuevas en arroyos subterráneos

Características del ecosistema:

- Ambiente extremadamente estable (temperatura ~10°C durante todo el año)
- Oscuridad total excepto en las entradas
- Alta humedad
- Condiciones oligotróficas (pobres en nutrientes)
- **Sensibilidad extrema a la contaminación**: los ecosistemas de cuevas no tienen capacidad de amortiguamiento.

Consulte el Anexo 2 para información detallada sobre *Cantabroniscus* y su estado de conservación.

2.5 Contexto Geológico y Paisajístico

Contexto geológico:

- Calizas y areniscas del Cretácico
- Karstificación intensiva con características extensas de disolución
- Las características superficiales incluyen dolinas, valles secos y sumideros (aunque actualmente no se ha documentado en el lugar inmediato)
- Las características subterráneas incluyen cuevas, pozos y ríos subterráneos

Designación del paisaje: La depresión del Matienzo es un **lugar de interés geológico reconocido a nivel** nacional (código LIG 59001) descrito como:

Proyecto Geoparque Valles de Cantabria: La zona está incluida en el propuesto Geoparque Valles de Cantabria, reconociendo sus excepcionales valores geológicos y geomorfológicos. "El Valle de Matienzo, amplio poljé de gran interés geomorfológico, constituye una singularidad paisajística muy notable por el contraste que presentan las desnudas vertientes calizas que lo circundan y su fondo de valle salpicado de prados y aldeas. Se trata de un poljé sobre calizas aptienses con un aparato kárstico muy desarrollado (simas, torcas, cuevas y ríos subterráneos)."

El desarrollo BESS/SET se encuentra en el **borde norte** de este paisaje reconocido a nivel nacional.

Véase el Mapa A1 que muestra el Sistema de los Cuatro Valles en relación con BESS/SET; **el mapa A2** que muestra la hidrología subterránea y **el Mapa B** que muestra detalles del pasaje de la cueva directamente bajo el desarrollo y la Cueva de la Canal.

---

3. OMISIONES CRÍTICAS EN LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

3.1 Ausencia total del sistema de los Cuatro Valles

El sistema kárstico de los Cuatro Valles está **completamente ausente** de toda la documentación ambiental.

Documentos revisados:

1. ALM-14-2022_Proyecto_**BESS-48.3.1**.pdf (376 páginas)
2. ALM-14-2022_Proyecto_**Infra_Evac-45.5.3**.pdf (537 páginas)
3. Declaración de Impacto Ambiental (from BOC NÚM. 109/2025, 9 de junio 2025. 7.2. MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍA (**PDF BOC-2025-4890**), 20 páginas)

Fallos específicos:

El documento IOES.5320001.00-BESS_1-DOC-005-A-Pliego de condiciones_R0A.docx, (parte de **BESS-48.3.1**) Sección 10 (CONDICIONES PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL) indica:

"Se tomarán todas las medidas preventivas necesarias para respetar el entorno circundante (flora, fauna, agua, suelo, calidad del aire, etc.)."

Comentario: La frase "etc." no puede sustituir el reconocimiento explícito de un sistema de cuevas de 79,5 km. **No se menciona** nada de:

- Ríos kársticos subterráneos
- Pasadizos de cueva
- Redes de drenaje subterráneo
- Ecosistema de cueva
- Vías de agua subterránea hacia el suministro público

En PDF BOC-2025-4890, página 10: La sección de hidrogeología describe:

" La masa de agua que puede verse afectada por la ejecución del proyecto corresponde al río Aguanaz."

Comentario: Esto es incorrecto. El sitio de Fuente las Varas no drena hacia Fuente Aguanaz. Drena a través del Sistema de los Cuatro Valles hacia Los Boyones.

3.2 Fracaso del proceso de consulta

Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) respuesta (PDF BOC-2025-4890, page 4):

" La Confederación Hidrográfca del Cantábrico informa que, revisada la documentación presentada, de la misma no se deduce que vayan a producirse variaciones en las afecciones e impactos sobre las aguas por la ejecución del proyecto, por lo que no formula observaciones al expediente, siempre que se apliquen las medidas preventivas y correctoras propuestas y el plan de vigilancia ambiental.."

Análisis crítico: Es probable que el CHC no tenga conocimiento de la **extensa red de arroyos subterráneos** detrás de la fuente pública de agua en Los Boyones. La respuesta del CHC parece basarse únicamente en la hidrología superficial mostrada en los documentos presentados, que **omite todo el sistema subterráneo**.

Consecuencia: Un sistema fluvial subterráneo de 79,5 km que alimenta el suministro público de agua nunca fue evaluado porque nunca se mencionó en la documentación presentada para consulta.

Dirección General de Montes y Biodiversidad respuesta (PDF BOC-2025-4890, page 4): No se informa de hábitats protegidos afectados. **Sin embargo:** No se solicitó ninguna evaluación respecto a hábitats subterráneos o fauna de cuevas porque no se mencionaban en los documentos presentados.

Estándar de consulta: El principio de consulta se ve socavado cuando la documentación presentada a los consultados omite características ambientales críticas. Los consultados solo pueden comentar sobre lo que se les presenta.

3.3 Implicaciones legales

La Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental exige:

- Identificación de todos los factores ambientales que puedan verse afectados (artículo 35.1.b)
- Evaluación de los efectos sobre la biodiversidad (Artículo 35.1.c)
- Evaluación de los efectos sobre los recursos hídricos (Artículo 35.1.c)

Conclusión: La omisión del Sistema de los Cuatro Valles significa que el informe no cumple con los requisitos legales básicos. Un factor ambiental de gran importancia - un sistema de cuevas de 79,5 km que transporta agua al suministro público - no fue identificado ni evaluado.

Directiva Marco Europea del Agua (2000/60/EC): Requiere la protección de todas las masas de agua, incluidas las subterráneas. Los ríos subterráneos del Sistema de los Cuatro Valles se consideran masas de agua según esta definición.

Ley Española del Agua (Texto Refundido de la Ley de Aguas, RDL 1/2001): Protege todas las aguas del dominio hidráulico público, incluyendo las aguas subterráneas y los cursos subterráneos.

4. TERGIVERSACIÓN HIDROLÓGICA

4.1 Identificación incorrecta de la cuenca

BOC 109/2025, 7.2. MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍA, página 10 indica:

" La masa de agua que puede verse afectada por la ejecución del proyecto corresponde al río Aguanaz.."

Esto es factualmente incorrecto.

Hidrología correcta:

- El agua en Fuente Las Varas se infiltra a través del sistema kárstico
- Fluye bajo tierra a través de los pasajes del Sistema Four Valleys
- El agua sale de Los Boyones (#0117), Secadura, municipio de Voto. (Mostrado como "ETAP Alto de la Cruz" en Google Maps)
- Este manantial es un suministro público de agua.

Evidencia de rastreo de agua:

- Cueva de Carcavuezo → Los Boyones (confirmado)
- Cueva Hoyuca → Los Boyones (confirmado)

  Ver mapa 1B.

Conexión Fuente Aguanaz: Fuente Aguanaz (sitio 0713) es un sistema completamente independiente. Aunque puede haber algunas conexiones de cuenca más amplias en profundidad, **el drenaje principal y directo desde Fuente Las Varas es hacia Los Boyones a través del Sistema de los Cuatro Valles, NO hacia Aguanaz**.

Consecuencia del error:

- Masa de agua incorrecto evaluado por impactos
- No se tiene en cuenta la protección del suministro público de agua
- Usuarios aguas abajo no identificados
- Puntos de monitorización mal localizados

4.2 Evaluación de drenaje insuficiente

Requisito crítico del PDF BOC-2025-4890, página 5:

“Defnición del sistema de drenaje y evacuación de aguas; puntos y condiciones de vertido de aguas de escorrentía, aguas sanitarias, etc., tanto en fase de obras como de funcionamiento y cese”

Esta deficiencia fue señalada por la autoridad medioambiental, pero NO se resolvió adecuadamente.

Problemas específicos:

4.2.1 Fase de construcción Drenaje

Volumen de obras de tierra: 43.305 m³

- **Excavación:** 9.305 m³
- **Capacidad de relleno:** 33.990 m³
- **Déficit que requiere importación:** 24.685 m³

Problemas identificados:

1. **Carga de sedimentos**: Extensos trabajos de tierra en el terreno inclinado generarán grandes volúmenes de escorrentía cargada de sedimentos
2. **Agua para lavar ruedas**: La condición del BOC menciona el sistema de lavado de ruedas, pero:
    - No hay detalles sobre la capacidad del sistema de sedimentación
    - No especifica cómo se eliminarán los sólidos antes de la descarga
    - Riesgo de que "el agua turbia se filtre por las grietas y pueda bloquear el drenaje futuro" (PDF BOC-2025-4890, página 15)
3. **Estanques de sedimentación**: El Requisito 15 de la BOC, página 15, exige:" ... se instalarán cunetas al pie de todos los taludes del relleno, las cuales desaguarán en una o varias balsas de decantación…"

    Sin embargo:

    - No hay dibujos que muestren estos estanques
    - No se especifican dimensiones
    - No se indica la ubicación
    - No hay detalles sobre la frecuencia de eliminación de sedimentos
    - No especifican los puntos de descarga

    Pregunta crítica: ¿A dónde va el agua después de salir de los estanques de decantación?

4. **"Playa de grava ":** ALM-14-2022_Proyecto_Infra.Evac-45.5.3.pdf página 69 que es el documento 01, página 36 menciona:

    " En la plataforma se han previsto los tubos drenantes necesarios para evacuar las aguas en un tiempo razonable, de forma que no se produzca acumulación de agua en la instalación y se consiga la máxima difusión posible de las aguas de lluvia, estando conectados a la playa de grava instalada en el exterior para su desalojo."

    Problems:

    - No hay dibujo de esta "playa de grava"
    - No se proporcionan dimensiones
    - No se muestra la ubicación
    - No hay indicios de cómo se conecta con el drenaje natural

4.2.2 Drenaje en fase operativa

Superficie hormigonada: 15.200 m²

Infiltración natural antes de la construcción:

- La lluvia se infiltró gradualmente en toda la zona
- Entró en piedra caliza/arenisca a través de numerosas pequeñas fisuras
- Carga distribuida en área amplia
- Filtración natural a través del suelo y la roca

Después de la construcción:

- Un área de 15.200 m² genera escorrentía concentrada
- Toda el agua recogida en el sistema de drenaje
- Descargada en un número limitado de puntos

Documentos críticos:

Infra.Evac-45.5.3, Document 05, Plan 6 (PLANTA DRENAJES):

Toda el agua de lluvia recogida drena hacia el borde norte en una 'ARQUETA ENTRE CUNETAS (AC)

Problemas:

- No se muestra salida
- No hay indicios de hacia dónde va el agua tras salir del sistema de drenaje
- No hay especificación de cómo se dispersará el agua para imitar la infiltración natural

Requisito: Antes de la construcción de la plataforma, el agua de lluvia se infiltraba de forma natural a través de grietas y fisuras en la piedra caliza/arenisca. **El objetivo del drenaje desde la plataforma de hormigón debería ser imitar la infiltración natural tanto como sea posible**, dispersando el agua en una amplia área en lugar de concentrarla en fuentes puntuales.

Riesgo: Un vertido concentrado en algunos puntos podría:

- Causa erosión localizada
- Exceder la capacidad de infiltración local, causando escorrentía superficial donde antes no existía
- Cambiar los patrones de flujo subterráneo
- Introducir contaminantes en concentraciones elevadas

4.2.3 Preocupaciones sobre la calidad del agua

Fuentes de contaminación durante la construcción:

- Diésel y lubricantes de maquinaria
- Deslave de cemento y hormigón

- Fluidos hidráulicos
- Sedimentos alterados
- Residuos de explosivos (si se utilizan)

Fuentes de contaminación durante la operación:

- Aceites de transformador (el transformador de 56/70 MVA contiene un volumen significativo de aceite)
- Electrolitos de la batería
- Líquidos refrigerantes
- Descarga del tanque séptico
- Productos químicos de mantenimiento

PDF BOC-2025-4890 Requirements 11-18 (pages 15-16) address contamination:

"13. Se deberán extremar las precauciones para evitar riesgos de arrastre de sedimentos o materiales por escorrentía, así como de vertido directo o indirecto a la red hidrográfca o a los suelos, de residuos contaminantes utilizados en la obra, especialmente aceites y combustibles."

"15. Queda expresamente prohibido el vertido al dominio Público Hidráulico de aguas de escorrentía sin tratar que contengan solidos u otros elementos contaminantes."

Deficiencia crítica: Estos requisitos se refieren al "dominio hidráulico público" y a la "red hidrográfica", pero **no hacen mención específica al sistema kárstico de aguas subterráneas**. Los ríos subterráneos del Sistema de los Cuatro Valles FORMAN parte del dominio hidráulico público, pero no se identifican como tales en ningún documento.

Consecuencia: Sin un reconocimiento explícito del drenaje subterráneo, las medidas de monitorización y protección pueden ser insuficientes o erróneas.

4.3 Ausencia de consideraciones específicas del karsto

Los sistemas kársticos son fundamentalmente diferentes de los sistemas de agua superficial:

1. **Transmisión rápida**: El agua puede viajar kilómetros bajo tierra en horas
2. **Sin filtración:** El flujo directo del conducto significa que no hay filtración natural a través del suelo
3. **Sin dilución**: Los arroyos subterráneos tienen un volumen de caudal limitado para la dilución
4. **Acceso limitado:** Difícil de monitorizar e imposible de remediar tras la contaminación
5. **Sensibilidad ecológica:** Los ecosistemas de cuevas no tienen resistencia a la contaminación

Medidas estándar de protección kárstica (ausentes en la documentación del proyecto):

- Evaluación del riesgo de contaminación específica por kárstico
- Identificación de arroyos de hundimiento y puntos de infiltración

- Monitorización de la calidad del agua subterránea en los puntos de acceso a cuevas
- Planes de contingencia para incidentes de contaminación
- Uso restringido de ciertos productos químicos
- Requisitos de contención reforzados

Normas internacionales: El proyecto se beneficiaría de la aplicación de normas tales como:

- ISO 31000 (Gestión de Riesgos) aplicada al karst
- ASTM D5717 (Guía Estándar para el Diseño de Sistemas de Monitoreo de Aguas Subterráneas en Terreno Kárstico)
- Directrices de protección del acuífero kárstico europeo

Conclusión: Ninguna de estas consideraciones aparece en la documentación ambiental porque el sistema kárstico nunca fue identificado.

---

5. AMENAZAS AL ECOSISTEMA KÁRSTICO SUBTERRÁNEO

5.1 Características del ecosistema de la cueva

Los ecosistemas de cuevas están entre los más frágiles de la Tierra:

Características:

- **Oligotrófico**: Aporte extremadamente bajo de nutrientes
- **Estable**: Temperatura constante de ~10°C durante todo el año
- **Oscuridad**: Sin fotosíntesis, toda energía procede de fuentes externas
- **Poblaciones de crecimiento lento**: Las especies de cuevas tienen bajas tasas reproductivas
- **Sin resiliencia**: Sin capacidad para amortiguar o recuperarse de la contaminación
- **Fauna especializada**: Especies altamente adaptadas, no pueden sobrevivir en otros lugares

Vías de entrada de energía:

1. Agua infiltrada que transporta materia orgánica disuelta
2. Sedimentos de la superficie
3. Excrementos de animales (murciélagos, ocasionalmente animales que entran en cuevas)
4. Raíces de árboles penetrando desde la superficie

Cualquier cambio en estas entradas puede afectar a todo el ecosistema.

5.2 Especies raras y endémicas

5.2.1 Cantabroniscus

Estado de conservación: *Cantabroniscus* es un raro isópodo terrestre (crustáceo parecido a un pijo) aparentemente endémico de la región de Asón en Cantabria. Su distribución exacta es poco conocida, pero se considera una especie de preocupación para la conservación.

Características:

- Blanco/sin pigmentación (adaptado a la oscuridad)
- Tamaño pequeño (~5-8mm)
- Obligado a la cueva (no puede sobrevivir en superficie)
- De movimiento lento
- Largo tiempo generacional

Amenazas:

- Destrucción del hábitat
- Contaminación del agua
- Contaminación química
- Cambios en el microclima
- Alteración del entorno de la cueva

Consulte el Anexo 2 para más información sobre *Cantabroniscus*.

5.2.2 Otras faunas de cuevas

Documentado en el Sistema de los Cuatro Valles:

- Arañas de cueva (Meta menardi y otros)
- Dípteros (moscas adaptadas a las cuevas)
- Coleópteros (escarabajos)
- Colembola (collembolos)
- Gasterópodos (caracoles/babosas)
- Anfípodos e isópodos en arroyos subterráneos
- Avistamientos de murciélagos

Proyecto de Entomología Kárstica de Matienzo: En 2018, un estudio sistemático recogió especímenes de varias cuevas del sistema. Los resultados se están analizando, pero indican una fauna diversa de invertebrados de cuevas.

5.3 Vías de contaminación

Posibles contaminantes de BESS/SET:

5.3.1 Durante la construcción

- **Diésel y aceites**: Procedentes de maquinaria de construcción
- **Fluidos hidráulicos**: De excavadoras y equipos de perforación
- **Lavado de cemento**: Altamente alcalino, tóxico para la vida acuática
- **Aditivos para hormigón**: Diversos compuestos orgánicos e inorgánicos
- **Residuos de explosivos**: Si se utiliza voladura (véase la Sección 5.4)
- **Carga de sedimentos**: sólidos en suspensión que reducen la calidad del agua

5.3.2 Durante el uso

- **Aceites de transformador:** aceites minerales de transformador de 56/70 MVA
  - **Volumen:** Varios miles de litros
  - **Riesgo:** Catastrófico si falla el contenimiento
- **Electrolitos de batería:** Diversas químicas según el tipo de batería
- **Fluidos refrigerantes:** de los sistemas HVAC
- **Supresores de incendios:** Si se activaran los sistemas de supresión de incendios
- **Gas SF6:** De equipos eléctricos (gas de efecto invernadero extremadamente potente)
- **Efluente de fosas sépticas:** residuos humanos de las instalaciones del lugar
- **Productos químicos de mantenimiento:** Agentes de limpieza, desengrasantes, etc.

5.3.3 Rutas de transmisión

1. Infiltración directa: A través de fisuras de piedra caliza
2. Flujo concentrado: a través de puntos de salida del sistema de drenaje
3. Transporte de sedimentos: Adheridos a partículas
4. Solución: Disuelta en agua
5. Fase de vapor: algunos compuestos son volátiles

Tiempo de viaje desde la superficie hasta los pasajes de cuevas: de horas a días, dependiendo de la intensidad de la lluvia y las vías de infiltración.

Una vez que la contaminación entra en el sistema kárstico:

- La detección es difícil
- La contención es imposible
- La remediación es poco práctica
- Los efectos son duraderos
- Los receptores aguas abajo (suministro público de agua de Los Boyones) están en riesgo

5.4 Uso de explosivos y estabilidad en cuevas

El documento IOES.5320001.00-BESS_1-DOC-005-A-Pliego de condiciones_R0A.docx (part of the **BESS-48.3.1**) **indica:**

"En terrenos rocosos, además del martillo compresor, puede ser necesario el uso de explosivos."

Preocupación crítica:

Gran sala cueva (*El Gordo*) descubierta en 2021:

1. **Ubicación**: Aproximadamente 500 m al este del emplazamiento
2. **Profundidad**: ~250 m bajo la superficie
3. **Dimensiones aproximadas en el punto más ancho**: 100 m × 165 m × 50 m de altura
4. **Suelo**: Grandes rocas causadas por el derrumbe del tejado
5. **Tejado**: Puede ser inestable

Otras salas de cuevas con pisos de rocas: Muchas secciones del Sistema de los Cuatro Valles tienen pisos compuestos por rocas derrumbadas por el techo, lo que indica:

- Los tejados pueden fallar
- Los bloques grandes pueden desprenderse
- La vibración puede provocar el colapso

Preguntas de evaluación:

1. ¿Qué cantidad de explosivo se usará por explosión?
2. ¿Qué velocidad máxima de partículas (PPV) se generará a una profundidad de 200-300 m?
3. ¿Hay características inestables que podrían desencadenarse?
4. ¿Se ha hecho alguna evaluación de la transmisión de vibraciones a través de la roca?

Criterios estándar de voladura para estructuras sensibles:

- La velocidad máxima de partículas (PPV) < 50 mm/s para estructuras residenciales
- PPV < 25 mm/s para estructuras sensibles
- PPV < 10 mm/s para operaciones altamente sensibles

Para tejados de cueva inestables: No existen criterios establecidos, pero de forma conservadora debe ser < 10 mm/s.

Cálculo necesario:

- La vibración de la explosión se atenúa con la distancia: PPV = K × (W^0,5 / R)^β
- K y β son constantes específicas del sitio
- W = peso de carga por retardo
- R = distancia

Sin esta evaluación, el voladura supone un riesgo desconocido para la estabilidad de las cuevas.

Consulte el Anexo 3 para escenarios detallados de explosivos y cálculos de vibraciones.

5.5 Inadequacy of Generic Environmental Measures

PDF BOC-2025-4890, página 15, requisito 19:

"Se delimitarán las zonas de desbroce y movimiento de maquinaria, acotándolas sobre el terreno..."

PDF BOC-2025-4890, página 15, requisito 21:

"Se prohibirá a los contratistas realizar vertidos de todo tipo, arrojar o depositar basuras o restos de obra..."

Estas son medidas genéricas de buenas prácticas aplicables a cualquier obra de construcción. NO son específicos para la protección kárstica.

Lo que falta:

- Evaluación de riesgos específicos de la cárst
- Plan de monitorización de aguas subterráneas
- Restricciones de acceso a cuevas durante la construcción
- Protocolos para incidentes de contaminación
- Contención mejorada para todos los fluidos
- Estudio previo a la construcción de cuevas accesibles
- Monitorización posterior a la construcción del ecosistema de la cueva

Analogía: decir "evitaremos derrames" no es un plan de protección kárstica, igual que decir "evitaremos incendios" no es un plan de seguridad contra incendios. Se requieren medidas, equipos, formación y monitorización específicas.

---

6. ERRORES TÉCNICOS E INSUFICIENCIAS

6.1 Error de temperatura del suelo

El documento: PDF BOC-2025-4890 / IOES.5320001.00-BESS_1-DOC-002-A-Calculos_R0.0.docx, Section 2.2.2

Indica:

"2.2.2 Temperatura del suelo. En ausencia de datos sobre la temperatura del suelo, se ha asumido una temperatura conservadora para fines de cálculo para este sitio. Temperatura del suelo: 30 °C."

Esto es incorrecto en el punto de vista del todo.
Temperatura correcta del suelo: aproximadamente 10°C
Base:
Temperatura de cueva en el Sistema de los Cuatro Valles: constante de 10-11°C durante todo el año

- Temperatura de la roca a 200-300 m de profundidad: ~10-12°C (por debajo de la zona de variación estacional)
- Esta es una región kárstica de piedra caliza/arenisca: el gradiente térmico estándar no se aplica de la misma manera que en la roca madre sólida debido a la circulación del aire a través de fisuras

Implicaciones del error:

Los cálculos térmicos del cable se basan en la resistencia térmica de tierra:

- Piedra caliza: ~2,0-2,5 K·m/W
- Arenisca: ~2,0-2,5 K·m/W
- A 30°C de temperatura de tierra asumida: la corriente del cable se reduce
- A 10°C temperatura real de tierra: la corriente del cable es mayor

Consecuencias:

- Los cables pueden ser sobredimensionados (desperdicio económico)
- Los cálculos de quirófano pueden ser erróneos de otras formas que compensan
- En cualquier caso, la suposición fundamental es incorrecta en 20°C

El documento sí indica:

"NOTA: Durante la ejecución de la obra, debe verificarse que esta suposición es realista. Si los valores obtenidos en el campo difieren de los asumidos aquí, deben revisarse los cálculos presentados en este proyecto."

Comentario: Es extraordinario que no se intentara determinar la temperatura real del suelo antes de asumir 30°C. Una simple medición en cualquier cueva cercana habría dado datos precisos. Este error sugiere una **falta de familiaridad con el entorno local y ausencia de investigaciones específicas para el lugar**.

6.2 Inadequate Alternatives Analysis

PDF BOC-2025-4890, página 5 indica:

" El análisis de alternativas incluido en el DA no es adecuado. Debe realizarse un análisis multicriterio de las alternativas estudiadas, principalmente desde el punto de vista de los efectos ambientales, estudiando, además, otras alternativas en un ámbito espacial más amplio no vinculadas a la SET "Solórzano" de REE."

Se señaló esta deficiencia, pero el análisis sigue siendo insuficiente.

Se consideraron cinco alternativas:

- Alternativa 0: No hacer nada
- Alternativa 1: Este de REE SET (seleccionado)
- Alternativa 2: Al sur de REE SET
- Alternativa 3: Al oeste de REE SET
- Alternativa 4: Al norte de REE SET

Problemas con este análisis:

1. **¿Todas las alternativas agrupadas alrededor del SET existente?**: ¿No se tiene en cuenta ubicaciones completamente diferentes?
2. **No hay evaluación kárstica**: Ninguna de las alternativas evaluadas para impactos kársticos (porque el kárstico no se reconoce)
3. **No se considera el almacenamiento distribuido**: No se considera alternativa de varias instalaciones más pequeñas en lugares menos sensibles
4. **No se da suficiente información sobre las alternativas**. ¿Dónde están?

Un análisis más completo de alternativas debería haber considerado:

- Sitios a menor altitud (fuera de la vista desde los valles)
- Sitios no sobre el sistema kárstico mayor

- Sitios que no están en paisajes geológicos reconocidos
- Lugares con carácter industrial existente
- Sitios con mejor conexión a la red que no requieren nuevo SET

Conclusión: El análisis de alternativas fue un ejercicio de marcar casillas, no una búsqueda genuina de la solución más adecuada para el medio ambiente.

6.3 Errores en la documentación

6.3.1 Errores jurisdiccionales

Infra.Evac-45.5.3, El documento 01, anexo II, página 7:

" La subestación SET COLECTORA SOLORZANO 220 kV está situada en el Término Municipal de Solórzano, provincia de Cantabria. "

Esto es incorrecto. Una parte significativa de la SET Colectora (~3.000 m² de un total de ~13.000 m²) se encuentra en **el municipio de Ruesga**, no en Solórzano.

Consecuencias:

- Ruesga no se consulta adecuadamente como municipio afectado
- Ruesga no incluido en la tabla de respuestas de la consulta (BOC página 2)
- Normativas municipales de planificación de Ruesga no evaluadas adecuadamente
- Derechos de participación pública a los residentes de Ruesga potencialmente negados

6.3.2 Errores de mapa

BESS-48.3.1, El documento 03 (Mapas):

- La parcela 1 se muestra como terreno del Colector SET en lugar de terreno BESS
- Etiqueta "Solórzano" colocada en territorio de Ruesga

Estos errores sugieren una falta de atención al detalle y de conocimiento local.

6.3.3 Errores de referencia

IOES.5320001.00-BESS_1-DOC-007-A-Estudio Residuos_R0A.docx, página 5 en BESS-48.3.1:

El Real Decreto 1619/2005 (reciclaje de neumáticos) fue derogado y reemplazado por el Real Decreto 712/2025 el 27 de agosto de 2025

6.4 Evaluación geotécnica incompleta

No se menciona:

- Elementos kársticos (techos de cuevas, huecos)
- Riesgo de derrumbe del suelo
- Superficie irregular de roca madre

- Potencial para características de solución

En terreno kárstico, la investigación geotécnica estándar es insuficiente. Se requiere una investigación geotécnica kárstica especializada:

- Radar de penetración terrestre (GPR) para detectar vacíos
- Reflexión sísmica para cartografiar la superficie de la roca madre
- Estudios con sala de sondeo
- Métodos de detección de cavidades

Riesgo: Fallo de cimientos si hay vacío en la cueva a poca profundidad bajo estructuras principales (transformador, edificios).

Cueva de la Canal (#0101): Entrada en la base del bosque justo al norte de la ubicación de SET. La cueva tiene 300 m de longitud y un flujo de agua activo. La altitud del techo y su proximidad a la superficie cerca de la pendiente norte propuesta **deben comprobarse antes de desplegar maquinaria pesada**.

7. IMPACTOS ACUMULATIVOS Y VISUALES

7.1 Industrialización progresiva

Desarrollo existente en Fuente Las Varas:

- REE Solórzano SET 220 kV: Plataforma de hormigón 23.600 m²
- Postes y líneas de transmisión que convergen desde múltiples direcciones

Aprobado en este Informe de Impacto Medioambiental:

- BESS Solórzano: ~21.097 m²
- SET Colectora (parte para BESS): Infraestructura adicional
- Barreras acústicas: 5 m y 3,5 m de altura
- Vallado perimetral

Superficie total industrializada: >38.800 m² de plataformas de hormigón más pilones y líneas aéreas

Expansión futura explícitamente planificada:

- El transformador SET Colectora aumentó de 50/55 MVA a 56/70 MVA específicamente para acomodar BESS Cantabria 1 (12,38 MW)
- Gran área sin uso pero con hormigón en el sitio de SET Colectora para futuras ampliaciones
- Se proyecta que varios parques eólicos se conecten a SET Colectora
- Se requerirán más líneas de transmisión y pilones

Lectura del PDF BOC-2025-4890, páginas 5 y 6:

Aparentemente, se espera que esta instalación de almacenamiento de baterías y colectores SET sirva a varios parques eólicos y otros BESS si se aprueba. Esto probablemente implicará más postes con perturbaciones del suelo asociadas y hará que Fuente las Varas y sus alrededores sean aún más un desagradable aspecto industrial.

El comentario del municipio de Solórzano (PDF BOC-2025-4890, página 2) indica:

" Existe un efecto sinérgico en lo ambiental debido a la convergencia de varias iniciativas industriales energéticas en el Término Municipal de Solórzano; parques eólicos o instalaciones de almacenamiento energético, de las que no cuenta con información sobre el estado de tramitación administrativa.

Conclusiones: Este sitio se está convirtiendo en un importante centro de infraestructuras eléctricas sin una planificación integral del impacto acumulativo. Cada proyecto se evalúa de forma individual, pero el **efecto combinado es transformar el campo agrícola en una zona industrial.**

7.2 Impacto visual

Características del lugar:

- Situado a 440-450 m de altitud
- En la cresta prominente
- Caídas de tierra hacia el norte y el sur
- Visible desde kilómetros en todas direcciones

Comentario del municipio de Solórzano (PDF BOC-2025-4890, página 2):

" La iniciativa se ubica en un lugar singular del paisaje como son geográfca e históricamente las colladas o los puertos. Especialmente desafortunada es la ubicación de la instalación industrial precedente (Subestación de Red Eléctrica de España), que rompe la visualización del collado y su percepción, especialmente desde (o hacia) el norte, hacia Solórzano, que confgura y se asocia a la pretensión actual."

Mitigación propuesta (PDF BOC-2025-4890, Requisitos 30-37):

- Cribado vegetativo alrededor del perímetro
- Especies nativas de árboles y arbustos
- Colores verde/ocre para recipientes
- Mampostería de piedra para edificios
- Tejado de teja de arcilla

Evaluación: Aunque estas medidas son positivas, no pueden superar el problema fundamental de que se trata de un **gran complejo industrial situado en un horizonte rural** agrícola. Incluso con cribado vegetativo:

- Las estructuras permanecerán visibles, especialmente en invierno cuando los árboles caducifolios están desnudos
- La vegetación tarda años en madurar
- Las barreras acústicas (5 m y 3,5 m de altura) serán prominentes

- La iluminación nocturna será visible desde grandes distancias

7.3 Impacto en el paisaje reconocido a nivel nacional

LIG 59001 - Valle de Matienzo: Lugar de interés geológico reconocido a nivel nacional. El desarrollo se encuentra en el borde norte de este paisaje.

Proyecto Geoparque Valles de Cantabria: Describes Valle de Matienzo as:

"...amplio poljé de gran interés geomorfológico, constituye una singularidad paisajística muy notable..."

Conclusión: La industrialización progresiva de Fuente Las Varas es **incompatible** con los valores geológicos y paisajísticos que han llevado al reconocimiento nacional y a la nominación de geoparque. La zona es valorada específicamente por su carácter paisajístico natural, que se está deteriorando con cada desarrollo industrial sucesivo.

7.4 Evaluación inadecuada de los efectos sinérgicos

El PDF BOC-2025-4890, página 12 indica:

- La superfcie de hábitats afectados es despreciable con respecto al resto de proyectos.
- La afección a la conectividad tanto el análisis individual del proyecto de referencia, como de las sinergias con el resto de instalaciones se considera NO SIGNIFICATIVO.
- El impacto paisajístico del proyecto no será elevado, y se integrará perfectamente con otras instalaciones industriales de la zona, como la Subestación Eléctrica REE Solórzano.

Análisis crítico de esta conclusión:

" … integrará perfectamente con otras instalaciones industriales de la zona… ": Esto es lógica perversa. El hecho de que ya exista una instalación industrial no significa que otra "se integre perfectamente". Más bien, cada instalación sucesiva **degrada aún más el paisaje**. El efecto acumulativo es multiplicativo, no aditivo.

Conectividad: La evaluación se centró únicamente en la conectividad del hábitat terrestre. **No hay evaluación de la conectividad subterránea** (porque el ecosistema subterráneo no está reconocido).

Impactos del ruido: PDF BOC-2025-4890 notas:

" Respecto a los ruidos, no se ha valorado el efecto sinérgico con la otra instalación de almacenamiento proyectada (BESS Cantabría1), dichos efectos sinérgicos deberán ser valorados cuando se conozcan los datos de ruido de esta segunda instalación.."

Comentario: Esto es al revés. Los efectos sinérgicos deben evaluarse **antes de** aprobar cualquiera de los dos proyectos, no después. El ruido acumulado de BESS Solórzano + BESS Cantabria 1 + SET Colectora + cualquier transformador futuro de parque eólico podría superar los límites aceptables incluso si cada uno cumple individualmente.

8. ERRORES Y CONTRADICCIONES ESPECÍFICAS DE DOCUMENTOS

8.1 Contradicciones en el sistema de drenaje

Varios documentos hacen referencia al drenaje, pero con información incompleta o contradictoria:

El documento BESS-48.3.1 / IOES.5320001.00-BESS_1-DOC-001-A-Memoria descriptiva_R2A.docx: Section 3.11.5.3 states:

" Se colocarán canales de descarga en los puntos de salida de las obras de drenaje que evacúen el agua fuera de la parcela del proyecto.
Los canales de descarga estarán formados por bolos de escollera y su objetivo será reducir la velocidad del agua para evitar la erosión a la salida de las obras de drenaje, así como facilitar la infiltración de los caudales en el terreno natural."

Infra.Evac-45.5.3, Document 01, page 36:

" A lo largo de toda la subestación se ha dispuesto una canalización de pluviales que se encarga de recoger el agua por medio de sumideros o bien mediante tubo DREN.
… estando conectados a la playa de grava instalada en el exterior para su desalojo."

ALM-14-2022_Proyecto_Infra.Evac-45.5.3.pdf, El documento 05, Plan 6: Muestra toda el agua de lluvia recogida drenando hacia el borde norte hacia "ARQUETA ENTRE CUNETAS (AC)", pero no hay dibujo de esta estructura ni de su salida.

Contradicciones:

- ¿Los canales de descarga están revestidos de riprap?
- ¿O hay una "playa de grava"?
- ¿Dónde se descargan estos sistemas?
- ¿Cómo se "facilita" la infiltración tras la concentración del flujo?

Los documentos no presentan una descripción coherente del sistema de drenaje.

8.2 Confusión de identidad del promotor

Municipality of Solórzano comment (PDF BOC-2025-4890, page 3):

" Se advierte una incongruencia entre el DA y el anteproyecto de la SET en referencia al promotor; en el DA, que contempla el BESS y la SET, consta como promotor BESS DEVELOPMENT 6, S.L, en cambio, en el proyecto de la SET consta, además de la anterior sociedad, ARENA GREEN POWER, S. L.U., este último es promotor del parque eólico "Las Américas 14", vinculado con la SET colectora Solórzano."

Importancia:

- Varios promotores sugieren una instalación compartida

- La conexión con el parque eólico "Las Américas 14" sugiere que BESS podría convertirse en híbrido en lugar de independiente
- Si la combinación de BESS + parque eólico > 50 MW, la jurisdicción pasa al gobierno nacional
- Posible intento de fragmentar el proyecto para evitar un nivel más alto de escrutinio

PDF BOC-2025-4890 conclusión: El documento indica que el BESS es "independiente", pero la conexión de circuito único significa que cuando los parques eólicos están generando, el BESS no puede extraer energía de la red, solo de los parques eólicos. Se proporciona una nota legal (Anexo 8 de la DA), pero sigue siendo la cuestión de si esto es realmente una operación "independiente".

8.3 Permisos de acceso y conexión

Comentario del Ayuntamiento de Solórzano (PDF BOC-2025-4890, página 3):

" No se aportan los permisos de acceso y conexión a la Red."

Comentario de Red Eléctrica de España (PDF BOC-2025-4890, página 3):

“ Los correspondientes permisos de acceso y conexión condición previa imprescindible para el otorgamiento de la autorización administrativa de instalaciones de generación, según la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico (Artículo 53).”

Estado incierto: ¿Se han obtenido estos permisos? La aprobación no debería proceder sin permisos confirmados de conexión a la red.

8.4 Requisitos arqueológicos

PDF BOC-2025-4890, página 18 Requisito 42:

“ Un control arqueológico de todos los movimientos de tierras durante la ejecución del proyecto, en especial de los viales e instalaciones...”

Preocupación: El monitoreo arqueológico añadirá tiempo y coste. Más importante aún, **si se encuentra una arqueología significativa, el trabajo se detendrá**. ¿Se ha realizado alguna evaluación arqueológica preliminar? La zona tiene presencia humana de la Edad de Bronce y anterior. El descubrimiento de restos significativos durante la construcción podría causar grandes retrasos y rediseños.

8.5 Declaración de Interés Público

PDF BOC-2025-4890 página 3, decisión CROTU:

" La instalación pretendida tiene encaje en el artículo 49.2.d) de la Ley 5/2022, de 15 de julio, siempre que sean declaradas de interés público o social por la Administración Sectorial correspondiente, en este caso, la Dirección General de Industria, Empleo, Innovación y Comercio....."

Estado: ¿Se ha hecho esta declaración? La aprobación ambiental está condicionada a esta declaración. La compatibilidad en planificación urbana depende de ello.

Pregunta: ¿Qué criterios se utilizarán para determinar el "interés público o social"? ¿Se considerará la oposición local? ¿Se sopesarán los impactos en el panorama reconocido a nivel nacional frente a los beneficios reclamados?

---

9. DEFICIENCIAS LEGALES Y PROCESALES

9.1 Falta de identificación y evaluación del receptor ambiental principal

Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, Artículo 35.1: Los estudios de impacto ambiental deben incluir:

"b) Una exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la solución propuesta, y una justificación de las principales razones de la elección tomada, teniendo en cuenta los efectos medioambientales."

"c) Evaluación y cuantificación de los efectos que el proyecto puede tener sobre todos los factores: población, salud humana, flora, fauna, biodiversidad, tierra, agua, aire, factores climáticos, bienes materiales, patrimonio cultural, paisaje y la interrelación entre estos factores."

Conclusión: El Sistema de los Cuatro Valles afecta a múltiples factores:

- **Agua**: 78,7 km de sistema fluvial subterráneo
- **Biodiversidad**: Fauna de cueva, incluyendo especies raras
- **Tierra**: Geología subterránea y características kársticas
- **Patrimonio cultural**: Cuevas con restos arqueológicos
- **Población/salud humana**: Suministro público de agua en Los Boyones

Ninguno de ellos fue identificado ni evaluado. Esto es un fallo fundamental del Informe de Impacto Ambiental.

9.2 Participación pública insuficiente

Convención de Aarhus (1998): Exige una participación pública efectiva en la toma de decisiones medioambientales. España es signataria.

Principios clave:

- Acceso a la información
- Oportunidad para comentar
- Consideración de la participación pública
- Acceso a la justicia

Fracasos en este caso:

- **Acceso a la información**: La característica ambiental más crítica (Sistema de los Cuatro Valles) no fue revelada en ningún documento público
- **Consulta con los municipios afectados**:
    - Ruesga no está debidamente incluida a pesar de que una zona significativa está en Ruesga
    - El Ayuntamiento de Solórzano expresó múltiples preocupaciones (PDF BOC-2025-4890, páginas 2-3), pero la mayoría fueron desestimadas o no se abordaron adecuadamente
- **Población afectada**: Los residentes que utilizan el suministro de agua de Los Boyones son receptores aguas abajo, pero no fueron identificados ni consultados
- **Acceso a la justicia**: Esta objeción se presenta para ejercer ese derecho, pero las deficiencias procesales dificultan impugnar la aprobación

9.3 Conflicto con la legislación de protección del agua

Directiva Marco del Agua 2000/60/CE: Exige:

- Protección de todos los cuerpos de agua (incluidos los agua subterráneas)
- Prevención del deterioro
- Logro de buen estatus

Ley Española del Agua (Texto Refundido de la Ley de Aguas, RDL 1/2001):

- Protege todas las aguas del dominio hidráulico público
- Incluye aguas subterráneas y cursos subterráneos
- Prohíbe actividades que puedan contaminar

Conflicto: El sistema fluvial subterráneo de los Cuatro Valles forma parte del dominio hidráulico público. La aprobación de desarrollos directamente por encima de los gastos sin evaluación de los impactos **entra en conflicto con los deberes de protección del agua**.

9.4 Conflicto con la legislación de conservación de la naturaleza

Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: Requiere protección de:

- Hábitats naturales
- Especies silvestres
- Patrimonio geológico
- Servicios ecosistémicos

Legislación regional (Ley de Cantabria 4/2006): Establece Red de Espacios Naturales Protegidos de Cantabria

Conflicto: Aunque el Sistema de los Cuatro Valles no está dentro de un área protegida designada, contiene:

- Cuevas biológicamente importantes
- Cuevas arqueológicas
- Características geológicas reconocidas a nivel nacional (adyacente a la LIG 59001)
- Especies raras y potencialmente endémicas

La ausencia de estos factores en el informe significa que no se cumplieron los deberes legales bajo la legislación de conservación de la naturaleza.

9.5 Directiva Europea de Responsabilidad Ambiental

Directiva 2004/35/CE: Establece un marco para la responsabilidad medioambiental para:

- Daños por agua
- Contaminación del suelo
- Daños a especies y hábitats protegidos

Acción preventiva: Los operadores deben actuar preventivamente cuando exista una amenaza inminente de daño medioambiental.

Relevancia: Una vez construido el desarrollo, cualquier incidente de contaminación que afecte al Sistema Four Valleys y al suministro de agua de Los Boyones generará responsabilidad. **Sin embargo, el sistema no fue identificado en el Informe de Impacto Ambiental, por lo que las consideraciones de responsabilidad no se evaluaron adecuadamente.**

---

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 Resumen de fallos críticos

Esta objeción ha identificado fallos sistemáticos y fundamentales en el Informe de Impacto Ambiental para BESS Solórzano y SET Colectora:

- **Omisión total de 78,7 km del sistema kárstico de los Cuatro Valles** situado bajo el desarrollo
- **Representación hidrológica errónea** - cuenca identificada errónea, suministro público de agua de Los Boyones no reconocido como receptor.
- **Falta de evaluación del ecosistema** subterráneo, incluyendo la fauna rara de cuevas
- **Errores técnicos** (temperatura del suelo, jurisdicción, cartografía)
- **Planificación del drenaje inadecuada** sin una descripción coherente de cómo se gestionará la escorrentía concentrada de 15.200 m² de hormigón
- **Evaluación insuficiente del impacto acumulado** a medida que el sitio se convierte en un importante centro de infraestructura eléctrica
- **Deficiencias legales y procesales** que violen los requisitos de la Ley 21/2013 y legislación relacionada

No son descuidos menores. Representan fallos fundamentales que hacen que el Informe de Impacto Ambiental sea inadecuado para proteger el medio ambiente.

10.2 Implicaciones de los fallos

Si el desarrollo avanza según lo aprobado:

Riesgos medioambientales:

- Contaminación de un sistema de cuevas de 78,7 km por incidentes de construcción u operaciones
- Obstrucción de sedimentos en las rutas de drenaje subterráneas
- Cambios en los patrones de flujo de agua subterránea
- Daño a la fauna rara de cuevas, incluido Cantabroniscus,
- Posible contaminación del suministro público de agua de Los Boyones
- Posible colapso del tejado en salas inestables si se utiliza voladura
- Degradación a largo plazo del paisaje geológico reconocido a nivel nacional

Riesgos legales:

- Violación de la Directiva Marco del Agua
- Violación de las leyes españolas de protección del agua
- Violación de la legislación de conservación de la naturaleza
- Responsabilidad potencial bajo la Directiva de Responsabilidad Ambiental
- Incumplimiento del Convenio de Aarhus (participación pública)
- Vulnerabilidad ante impugnaciones legales

Riesgos prácticos:

- Descubrimiento de características kársticas durante la construcción que causaron retrasos y rediseño
- Descubrimientos arqueológicos que detienen los trabajos
- Incidentes de contaminación sin posible remediación
- Fallo de los cimientos si hay huecos en cuevas
- Protesta pública si el suministro de agua está contaminado

10.3 Por qué debería retirarse la aprobación

Fundamentos legales:

1. **No identificar un receptor ambiental principal** (Sistema de los Cuatro Valles) viola la Ley 21/2013, Artículo 35.1
2. **Una evaluación hidrológica incorrecta** implica una evaluación incorrecta de los cuerpos de agua
3. **Análisis de alternativas inadecuadas** reconocidos por la autoridad medioambiental pero no corregidos
4. **Fallos procesales** incluyendo errores jurisdiccionales (Ruesga) y una participación pública insuficiente

Razones medioambientales:

1. **Riesgos no evaluados para el suministro público de agua en Los Boyones**
2. **Riesgos no evaluados para la fauna rara y endémica de cuevas**
3. **Riesgos no evaluados para un sistema de cuevas de 78,7 km de importancia nacional**
4. **Impactos acumulativos** no evaluados adecuadamente

Razones técnicas:

1. **Errores fundamentales** en documentos (temperatura del suelo, cuenca hidrológica)
2. **Información de ingeniería incompleta** (sistema de drenaje incoherente)
3. **Falta de investigación geotécnica específica para el karsto**

Razones éticas:

1. El desarrollo basado en **información insuficiente** es incompatible con el principio de precaución
2. **No considerar los receptores ambientales primarios** (ecosistema subterráneo, suministro público de agua) va en contra de los principios de la gestión ambiental
3. **Industrialización progresiva** de paisajes reconocidos sin planificación estratégica

10.4 Recomendaciones

10.4.1 Acciones inmediatas requeridas

1. Retirada de la aprobación del Informe de Impacto Ambiental La aprobación actual (BOC 109/2025) debe retirarse por ser insuficiente.

2. Evaluación kárstica integral Debe realizarse una evaluación ambiental completamente nueva que:

- Mapea el Sistema de los Cuatro Valles en relación con el emplazamiento de desarrollo
- Evalúa todas las rutas de agua subterránea
- Evalúa riesgos específicos de cada kárstico (vías de contaminación, estabilidad del suelo, impactos en los ecosistemas)
- Identifica puntos de monitorización en cuevas accesibles
- Desarrolla medidas de protección específicas para el karsto

3. Evaluación hidrológica correcta

- Reconoce a Los Boyones como el resurgimiento (no Aguanaz)
- Identificar el suministro público de agua como receptor
- Consulta con la autoridad de suministro de agua de Los Boyones (municipio de Voto)
- Evaluar los riesgos para el suministro público de agua
- Desarrollar medidas de protección del suministro de agua

4. Estudio del ecosistema de cuevas

- Accede a todos los pasajes cuevales accesibles en el Sistema Four Valleys dentro de la zona de impacto potencial
- Documenta las condiciones de referencia (calidad del agua, carga de sedimentos, biología)
- Identificar ubicaciones sensibles
- Establecer un régimen de supervisión

5. Investigación geotécnica integral

- Utiliza métodos de investigación específicos de cada karst (GPR, sísmica, etc.)
- Mapear las formaciones poco profundas de las cuevas (especialmente cerca de la Cueva de la Canal)
- Evaluar el diseño de cimientos para el terreno kárstico
- Evaluar los impactos de la explosión si se requieren explosivos

6. Evaluación estratégica acumulativa

- Considera todos los desarrollos planificados en Fuente Las Varas en su conjunto
- Evalúa si esta ubicación es adecuada para un importante centro de infraestructuras eléctricas
- Considera estrategias alternativas (almacenamiento distribuido, diferentes ubicaciones)

10.4.2 Si el proyecto va a seguir adelante (no recomendado)

Si, a pesar de las deficiencias identificadas, las autoridades deciden permitir que el proyecto continúe, **deben implementarse los siguientes** requisitos mínimos absolutos:

Preconstrucción:

1. **Estudio subterráneo de línea base:**
    - Accede a todas las cuevas del Sistema de los Cuatro Valles en un radio de 2 km
    - Fotografía y documenta las condiciones actuales
    - Muestreo de la calidad del agua en arroyos subterráneos (conjunto completo: pH, conductividad, turbidez, iones principales, metales traza, hidrocarburos)
    - Biología de cuevas de prospección (colonias de murciélagos, invertebrados)
    - Establecer puntos permanentes de fotomonitorización
2. **Investigación superficial:**
    - Estudio detallado de la Cueva de la Canal y proximidad a la ladera norte
    - Estudio GPR de toda la zona de construcción
    - Investigación de sondeos con inspecciones con sala
    - Prueba de voladura con monitorización sísmica si se van a utilizar explosivos
3. **Requisitos de diseño mejorados:**
    - Sistema de drenaje completamente rediseñado para dispersar el flujo en una amplia área imitando la infiltración natural
    - Todo el almacenamiento de fluidos en sistemas de doble contención
    - Entrada del transformador dimensionada para el 110% del volumen de aceite más el agua de fuego
    - Todo el trabajo de hormigón: recogida de agua de lavado y eliminación fuera del lugar (sin descarga al suelo)
    - Explosivos prohibidos o restringidos a < [X] kg por retraso (a determinar a partir del estudio de vibraciones)

Durante la construcción:

1. **Monitorización continua:**
    - Monitorización de la calidad del agua en cuevas accesibles (muestras semanales)
    - Monitorización de turbidez en arroyos subterráneos (sondas continuas cuando son accesibles)
    - Estanques de asentamiento: eliminación de sedimentos diariamente o con más frecuencia
    - Todas las aguas de descarga: monitorizadas para detectar pH, turbidez, hidrocarburos
    - Monitorización sísmica si se utiliza voladura
2. **Controles mejorados:**
    - Todas las máquinas: bandejas de goteo, revisiones diarias
    - Todo el combustible: sobre superficie impermeable con contención
    - Lavado de ruedas: sistema completo de sedimentación con eliminación de limo antes de la descarga
    - No hubo lavado de hormigón en el lugar (transportado por camión a la instalación fuera del sitio)
    - Barreras de sedimentos inspeccionadas y mantenidas diariamente
    - Protocolo de respuesta inmediata ante cualquier vertido
3. **Factores desencadenantes para detener el trabajo:**
    - La turbidez en los arroyos de cuevas supera la línea base en >10 NTU: detener todas las obras de tierra
    - Cualquier brillo de aceite observado en los arroyos de las cuevas: detén todo el trabajo
    - pH fuera del rango 6,5-8,5 en arroyos de cueva: para todo el trabajo
    - Descubrimiento de cualquier elemento de cueva: detener el trabajo en esa zona
    - La monitorización sísmica supera el umbral: detener la explosión
    - Cualquier señal de inestabilidad del terreno: detener el trabajo

Durante la fase operativa:

1. **Monitorización a largo plazo:**
    - Calidad del agua en cuevas accesibles: mensual durante los primeros 2 años, luego trimestral
    - Encuestas de biología en cuevas: anuales
    - Inspecciones visuales de los pasajes de cuevas: anualmente
    - Nivel de aceite del transformador: revisiones semanales
    - Todo el almacenamiento de fluidos: inspecciones semanales
2. **Operaciones restringidas:**
    - No se puede llenar ni vaciar transformadores sin un contenedor secundario instalado
    - Cambios de aceite: bombeados directamente al petrolero, sin almacenamiento intermedio
    - Reemplazo de batería: unidades dañadas retiradas intactas, sin drenaje en el lugar
    - Todas las actividades de mantenimiento: se requieren bandejas de goteo y materiales absorbentes
3. **Respuesta de emergencia:**

   - Kits de vertido in situ preposicionados
   - Personal formado en respuesta a vertidos
   - Personal de acceso a cuevas de guardia para monitorización de emergencia
   - Línea directa a la autoridad del agua de Los Boyones para aviso inmediato
4. **Reportajes:**
   - Informe ambiental anual a las autoridades y al público
   - Todos los datos de monitorización disponibles públicamente
   - Cualquier vertido reportado en un plazo de 24 horas a las autoridades y a la autoridad del agua de Los Boyones

Estas medidas, aunque costosas y gravosas, son lo MÍNIMO necesario para operar una instalación industrial sobre un gran sistema kárstico que transporta agua pública.

Sin embargo: Incluso con todas estas medidas, **el riesgo sigue siendo significativo**. El principio de precaución sugiere que esta ubicación no es adecuada para este desarrollo.

10.4.3 Alternativas

1. Ubicaciones alternativas:

- Sitios a menor altitud (menos visibles)
- Sitios que no están sobre sistemas kársticos principales
- Emplazamientos con mejor conexión a la red existente
- Lugares con carácter industrial existente

2. Almacenamiento distribuido:

- Varias instalaciones más pequeñas de BESS
- Co-ubicado con parques solares/eólicos
- Se requiere infraestructura de transmisión reducida
- Menor impacto individual en el sitio

3. Rediseño de la red SET:

- Planificación estratégica de la infraestructura eléctrica de Cantabria
- Evita concentrarse en una sola ubicación
- Considera los cables subterráneos para la transmisión (caro pero elimina el impacto visual de los pilones)

10.5 Declaración final

La aprobación del Informe de Impacto Ambiental de BESS Solórzano y SET Colectora, tal como se documenta en PDF BOC-2025-4890, es fundamentalmente errónea. La omisión total del sistema kárstico de los Cuatro Valles —79,5 km de cuevas que transportan el suministro público de agua— no es un descuido menor, sino un fallo tan básico que invalida toda la valoración.

Un Informe de Impacto Ambiental que no identifique ni evalúe el receptor ambiental primario (sistema kárstico subterráneo con suministro público de agua) no puede considerarse adecuado bajo ninguna interpretación razonable de la ley ambiental.

El Proyecto de las Cuevas de Matienzo solicita respetuosa pero urgentemente a las autoridades:

1. **Retirar la aprobación actual del Informe de Impacto Ambiental** por considerarla insuficiente
2. **Exigir una nueva evaluación integral** que evalúe adecuadamente el Sistema de los Cuatro Valles
3. **Consideremos si esta ubicación es adecuada** para un desarrollo industrial importante
4. **Proteger el ecosistema subterráneo** y el suministro público de agua que dependen de este sistema kárstico
5. **Honrar el compromiso de España** con la protección del medio ambiente, la calidad del agua, la conservación de la biodiversidad y la preservación del patrimonio geológico

El ecosistema del Sistema de los Cuatro Valles es insustituible. Los Boyones (E.T.A.P. Alto de la Cruz) proporciona agua potable a las poblaciones cercanas. El paisaje geológico reconocido a nivel nacional forma parte del patrimonio natural de Cantabria.

Estos valores no deben sacrificarse por un desarrollo industrial mal evaluado.

---

11. ANEXOS y Mapas

Anexo 1: Proyecto de las Cuevas Matienzo
Anexo 2: *Cantabronisco* - Información sobre Especies
Anexo 3: Evaluación del Impacto de Explosivos

Mapa A1: Sistema de los Cuatro Valles
Mapa A2: Flujo subterráneo de agua del Sistema de los Cuatro Valles
Mapa B: Primer plano de BESS / SET con áreas de interés

Anexo 1

El Proyecto de Cuevas de Matienzo

El Proyecto de Cuevas de Matienzo es una iniciativa de larga trayectoria dedicada a explorar, documentar y preservar los extensos sistemas de cuevas en y alrededor de la depresión de Matienzo en el norte de España desde la década de 1960. Operando con permisos oficiales del Gobierno de Cantabria, el proyecto realiza expediciones sistemáticas que han documentado miles de cuevas, creando un archivo digital y físico integral de topografías, fotografías, descripciones de cuevas y datos geológicos.

El proyecto sirve como un centro de colaboración internacional donde espeleólogos experimentados y novatos trabajan juntos para ampliar el conocimiento de estas formaciones kársticas únicas, promoviendo la conservación de cuevas y apoyando la investigación científica en campos como la arqueología, hidrología, biología y cambio climático.

A través de su sitio web interactivo, el Proyecto de Cuevas de Matienzo hace sus hallazgos accesibles al público, permitiendo a investigadores y entusiastas de todo el mundo beneficiarse de sus sesenta y cinco años de exploración espeleológica, mientras crea conciencia sobre la importancia de proteger estos frágiles ecosistemas subterráneos.

The Matienzo Caves Project

The Matienzo Caves Project is a long-standing initiative dedicated to exploring, documenting, and preserving the extensive cave systems in and around the Matienzo depression of northern Spain since the 1960s. Operating with official permits from the Cantabrian Government, the project conducts systematic expeditions that have documented thousands of caves, creating a comprehensive digital and physical archive of surveys, photographs, cave descriptions and geological data.

The project serves as an international collaborative hub where experienced and novice cavers work together to expand knowledge of these unique karst formations while promoting cave conservation and supporting scientific research in fields such as archaeology, hydrology, biology and climate change.

Through its interactive website, the Matienzo Caves Project makes its findings publicly accessible, allowing researchers and enthusiasts worldwide to benefit from its sixty-five years of speleological exploration while raising awareness about the importance of protecting these fragile underground ecosystems.

Annex 2: *Cantabroniscus* - Información sobre la especie

Una solicitud de información a la IA Claude sobre este crustáceo proporcionó la información siguiente:

Cantabroniscus primitivus es un fascinante crustáceo isópodo cavernícola endémico de la Cordillera Cantábrica en el norte de España.

Biología y Clasificación

- Pertenece a la familia Trichoniscidae dentro del suborden Oniscidea (isópodos terrestres o cochinillas de humedad)
- Se considera una especie relicta con características primitivas, lo que se refleja en su nombre de especie "primitivus"
- Es la única especie en su género (Cantabroniscus)

Hábitat y Distribución

- Se encuentra exclusivamente en cuevas calcáreas de la Cordillera Cantábrica en el norte de España
- Habita en ambientes acuáticos subterráneos, particularmente en sistemas kársticos
- Restringido a un rango geográfico muy limitado, lo que lo hace extremadamente endémico

Adaptaciones

Como muchos organismos cavernícolas, muestra adaptaciones troglomórficas que incluyen:

- Falta de pigmentación (típicamente de apariencia blanquecina o translúcida)
- Ojos reducidos o ausentes
- Apéndices alargados para sentir su entorno
- Metabolismo lento adaptado al ambiente de recursos limitados de la cueva

Estado de Conservación

- Debido a su rango extremadamente limitado y requisitos especializados de hábitat, se considera vulnerable a los cambios ambientales
- Las amenazas incluyen la contaminación de aguas subterráneas, perturbación de los sistemas de cuevas, y los impactos del cambio climático en la hidrología kárstica

Esta especie representa un importante ejemplo de evolución especializada en ambientes subterráneos y es de gran interés para los bioespeleólogos.

Cantabroniscus ha sido fotografiado al menos 6 veces en diferentes cuevas en Matienzo y sus alrededores .



Arriba: Cantabroniscus en Orillonzuco (#1162)
Foto: Juan Corrin



Above: : Cantabroniscus en Cueva de Fresnedo 2 (#0841)
Foto: Simon Cornhill

Anexo 3: Evaluación de Impacto de Explosivos

1. Explosivos y Técnicas para Nivelación Superficial

Para crear una plataforma nivelada en terreno kárstico hasta 2m de profundidad, los métodos apropiados incluirían:

Técnicas de Voladura Controlada:

- **ANFO (Nitrato de Amonio/Fuel Oil)** o **explosivos de emulsión** - estándar para excavación en roca
- **Perforación de precisión y cargas pequeñas** - barrenos típicamente de 50-75mm de diámetro, 1,5-2m de profundidad
- **Perforación en línea** en el perímetro para crear un precorte que limite la propagación de vibraciones
- **Detonadores de retardo** (retardos de milisegundos entre barrenos) para reducir los niveles de vibración máxima
- **Carga espaciada** (cargas más pequeñas distribuidas verticalmente en los barrenos) en lugar de cargas únicas grandes

Parámetros Clave:

- Carga máxima por retardo: 5-15 kg (mucho menor que las voladuras típicas de cantera)
- Piedra y espaciamiento: 1-1,5m entre barrenos
- Retacado: relleno cuidadoso de los barrenos para dirigir la energía hacia abajo, no hacia afuera

2. Evaluación de Riesgo para la Sala “El Gordo”

Factores críticos a considerar:

Análisis de Distancia:

- Distancia horizontal: 500m
- Distancia vertical: 250m por debajo
- **Distancia en línea recta: ~559m** ($\sqrt{[500^2 + 250^2]}$)

Atenuación de Vibraciones:
La vibración del terreno sigue la relación: VPP = K × (D/√W)^-b

Donde:

- VPP = Velocidad Pico de Partícula
- D = distancia (559m)
- W = peso máximo de carga por retardo (kg)

- K y b son constantes específicas del sitio

Análisis de Escenario Realista:

✓ FACTORES POSITIVOS (bajo riesgo):

- Una distancia de 559m es sustancial
- Usar voladura controlada con cargas pequeñas por retardo (5-15kg) en lugar de voladura masiva
- 250m de sobrecarga de roca proporciona una excelente amortiguación
- Las técnicas controladas pueden mantener la VPP en la cámara < 10-25 mm/s

✗ FACTORES PREOCUPANTES:

- **La geología kárstica es inherentemente impredecible** - fracturas, conductos de disolución y planos de estratificación pueden crear vías preferenciales de vibración
- El tamaño de la sala "El Gordo" (100m × 165m) indica un **vacío importante** - el vano del techo es muy grande
- Describes el techo como "podría ser inestable" - esta es la preocupación crítica
- En el karst de Matienzo, las cuevas a menudo tienen **zonas de derrumbe** y **secciones de techo meteorizadas**
- Cualquier grieta existente o bloques sueltos podrían desestabilizarse por vibración repetida

Veredicto: Con **voladura controlada adecuada**, es **improbable que la sala experimente colapso catastrófico** solo por vibración a esta distancia. SIN EMBARGO, si el techo ya está inestable (bloques sueltos, fracturas anchas, desprendimientos previos), incluso vibraciones bajas podrían desencadenar fallos locales.

3. ¿Deberían Usarse Explosivos? Métodos Alternativos

Recomendación: Proceder con extrema precaución o evitar explosivos

Dado el tamaño de la sala y la inestabilidad descrita, **recomendaría encarecidamente alternativas** o **investigación exhaustiva pre-voladura**.

Métodos Alternativos:

1. **Martillos Hidráulicos (Montados en Excavadora)**
   - Cero vibración hacia salas distantes
   - Más lento pero completamente controlable
   - Ideal para trabajo de 2m de profundidad
   - Coste: Mayor mano de obra, pero elimina el riesgo
2. **Mortero Expansivo/Disgregante Químico de Roca**
   - Agentes de demolición no explosivos (basados en óxido de calcio)
   - Perforar barrenos, insertar mortero, esperar 24-48 horas para expansión
   - Cero vibración, propagación de grietas muy lenta
   - Silencioso y sin vibraciones
3. **Escarificado con Maquinaria Pesada**

    - Para caliza meteorizada o fracturada
    - Escarificadores montados en bulldozer
    - Depende de la calidad de la roca
4. **Enfoque Híbrido**
    - Martillos hidráulicos para trabajo en masa
    - Voladura muy ligera y altamente controlada solo donde sea necesario
    - Precorte alrededor del perímetro solamente

Si los Explosivos DEBEN Usarse:

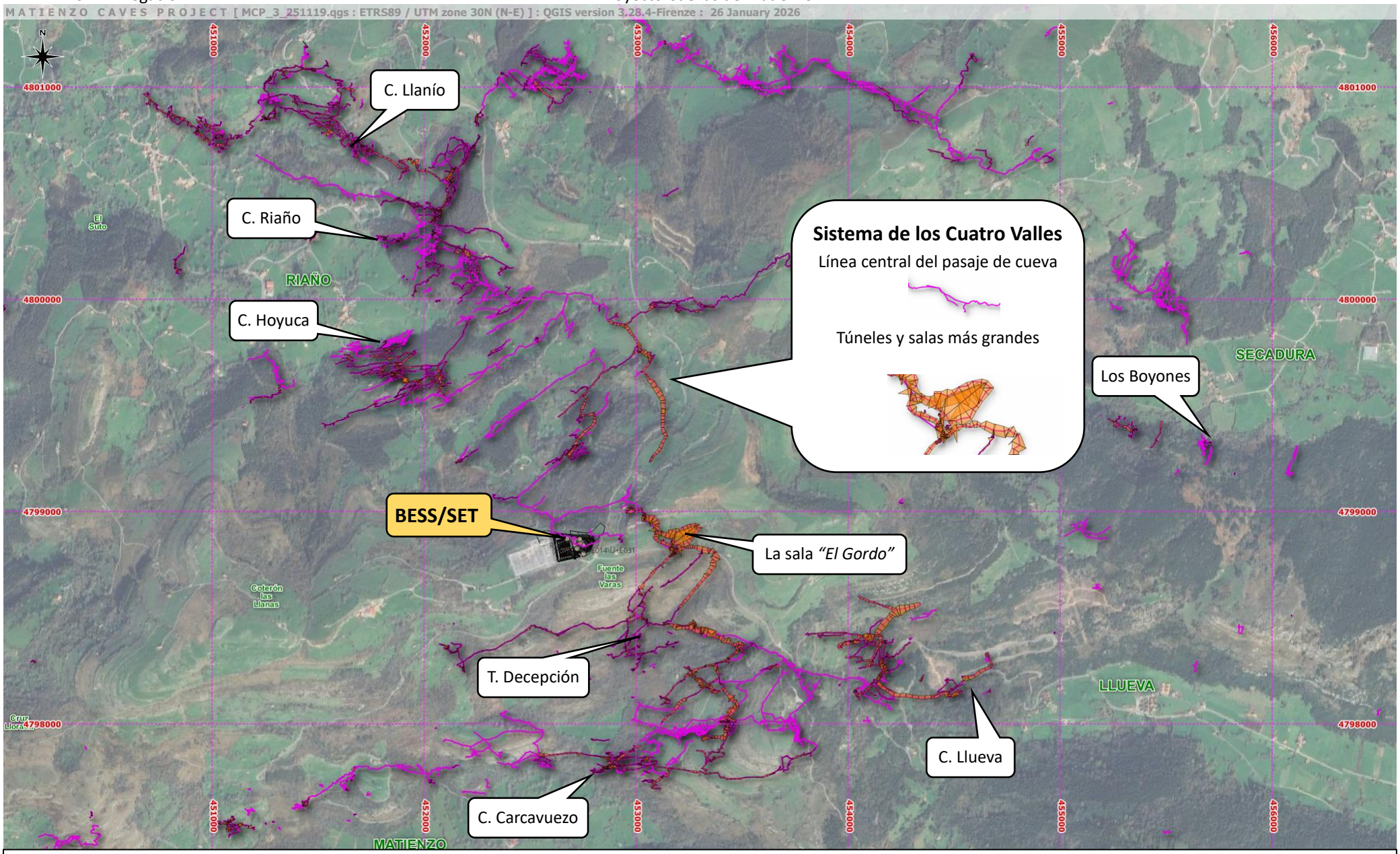
Precauciones esenciales:

1. **Realizar reconocimiento espeleológico pre-voladura** - documentar condición existente del techo, identificar bloques sueltos
2. **Voladuras de prueba** - comenzar con barrenos individuales, cargas de 1-2kg, monitorizar la sala
3. **Instalar sismógrafos** - en superficie sobre la sala e idealmente dentro si es accesible
4. **Establecer límites estrictos de vibración** - VPP < 10-15 mm/s en la ubicación de la sala
5. **Enfoque progresivo** - volar secciones pequeñas, inspeccionar sala, continuar solo si es seguro
6. **Consultar con el Matienzo Caves Project** - Tienen el conocimiento más exhaustivo de los sistemas de cuevas del área, habiendo documentado 5.499 sitios a lo largo de 106km² con 432km de galerías topografiadas. Pueden asesorar sobre la ubicación específica de la sala, inestabilidades conocidas, eventos históricos de colapso en la zona, y si la sala forma parte de un sistema documentado más grande. Detalles de contacto y datos extensivos de cuevas están disponibles en https://matienzocaves.org.uk

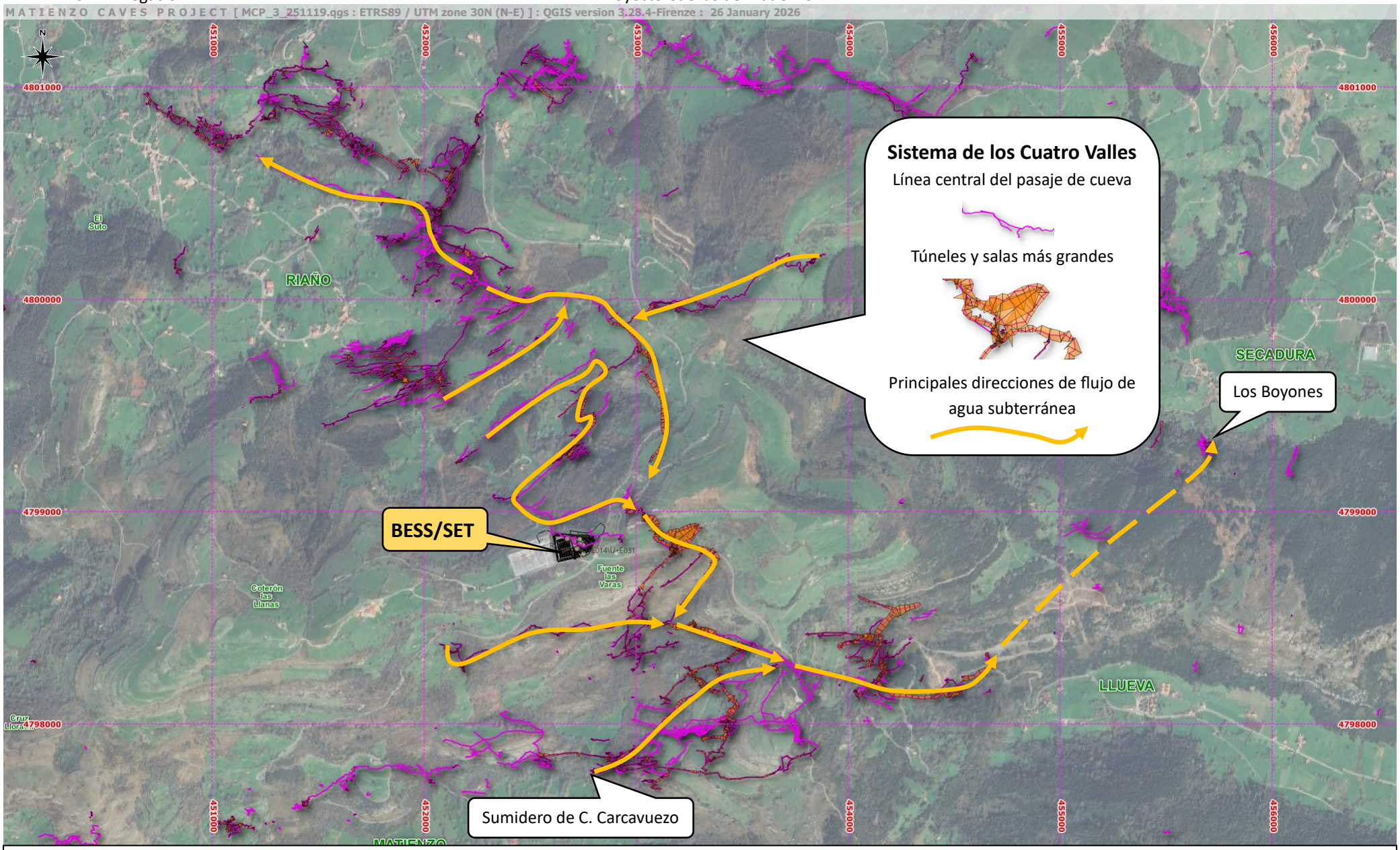
Pregunta Crítica: ¿Es esta sala parte de un sistema de cuevas conocido? Si está documentada en la base de datos de las cuevas de Matienzo, puede haber acceso para inspección directa y monitorización. ¿Te gustaría que busque cuevas en esa zona con salas de estas dimensiones?

Conclusión: Para una sala potencialmente inestable de este tamaño, el enfoque más seguro son los métodos de rotura mecánica. Los ahorros modestos de la voladura no valen el riesgo de perder una sala de cueva significativa.

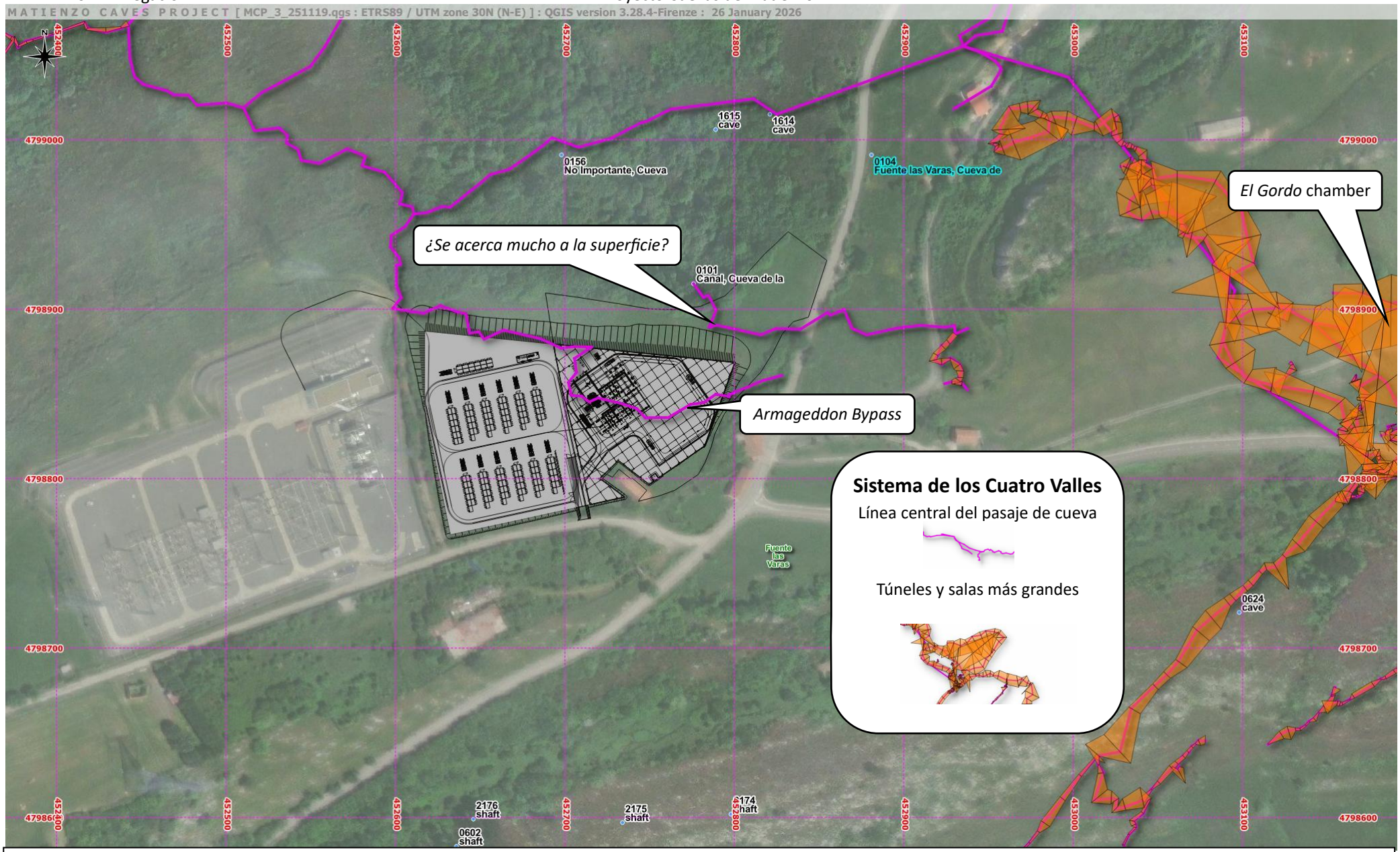
A continuación se presentan los mapas ...



Mapa A1 con fondo de opacidad del 60% que muestra la **propuesta BESS / SET** sobre el **Sistema de los Cuatro Valles** con **entradas** seleccionadas.



Mapa A2 con fondo de opacidad del 60% que muestra la **propuesta BESS / SET** sobre el **Sistema de los Cuatro Valles** con **caudal de agua subterránea**. Cuadrícula de 1 km.



Mapa B con fondo de opacidad del 60% que muestra la **propuesta BESS / SET** sobre el **Sistema de los Cuatro Valles** con **puntos de interés**. Cuadrícula de 100 m.

FIN DE LA ALEGACIÓN

Enviado por:

Juan Corrin
(NIE Y5528443-Q)
[juancorrin@matienzo.org.uk]

En nombre del Proyecto de las Cuevas de Matienzo

Firma



10 de febrero de 2026