MEMORIA DESCRIPTIVA

REPARACIÓN DE LA BALSA Nº1 DENOMINADA “BORREGUILES” ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA SISTEMA DE NIEVE PRODUCIDA SIERRA NEVADA

Febrero 2026.

cetursa.es

Compromiso de Calidad Turística

Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

INDICE

1. OBJETO
2. ANTECEDENTES
3. DATOS PRINCIPALES: GEOMETRIA Y TIPOLOGIA DE LA BALSA
4. EMPLAZAMIENTO
5. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN
6. CONDICIONES ESPECIFICAS
7. MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES
8. NORMATIVA
9. PLAZO DE EJECUCIÓN
10. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

ANEXO I. PRESUPUESTO

ANEXO II. PLANOS

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

1. OBJETO

Se redacta la presente Memoria Descriptiva para describir las actuaciones necesarias para la reparación de la impermeabilización de la balsa "Borreguiles", la cual presenta un deterioro en la lámina que envuelve el vaso, provocando una serie de pérdidas y filtraciones en la capacidad de embalse de ésta.

2. ANTECEDENTES

La balsa nº 1, denominada "Borreguiles" fue construida en el verano de 1969, por parte Cetursa Sierra Nevada S.A. (Cetursa) como parte de las infraestructuras de mejora de la estación de esquí, como parte de un acuerdo con el Ayuntamiento de Granada.

El proyecto para la realización de esta infraestructura denominado **PROYECTO DE BALSA DE 50.000 m3 EN LA ESTACION DE ESQUÍ DE SIERRA NEVADA.**

Posteriormente, en el año 2003 se realizó una remodelación en la mencionada balsa con el objetivo de incrementar la capacidad de la balsa, así pasando de su capacidad inicial de 50.000m^3 hasta los 96.115m^3 actuales. El proyecto denominado "***Remodelación del borde perimetral de la balsa de agua existente***" fue redactado por Francisco Javier Ibañez (Dintra5) en septiembre del 2002.

El aumento de capacidad se consiguió elevando el perímetro de la balsa mediante la aportación de material, dejando la cota de coronación en la 2.617m s.n.m. frente al anterior (2.614m) y el NMA en 2.616,75m s.n.m. A su vez se dotó de bermas de 1,5m de anchura a cota 2613m.

3. DATOS PRINCIPALES: GEOMETRIA Y TIPOLOGIA DE LA BALSA

Las características principales que presenta la balsa en la actualidad en cuanto a geometría son:

- Cota de fondo: +2.607,40 m
- Cota de alivio: +2.616,75 m
- Cota de coronación: +2.617,00 m
- Altura de la balsa: 9,60 m
- Longitud de coronación: 418,00 m
- Anchura de coronación: 3,00 m
- Superficie de la balsa (M.E.N.): 15.142,85 m2
- Máximo Embalse Normal: MEN: +2.616,75 m
- Máximo Embalse Extraordinario: MEE: +2.617,00 m

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

- Volumen máximo embalse normal: 96.115,13 m3
- Volumen máximo embalse extraordinario: 99.876,41 m3

A su vez, la composición del paquete de impermeabilización que dispone actualmente la balsa es la siguiente (exterior a interior):

- Material granular de la zona (15cm)
- Arcilla y/o launa (10cm)
- Lamina impermeabilizante PVC (1mm) y geotextil (200gr/m2)
- Material de regularización

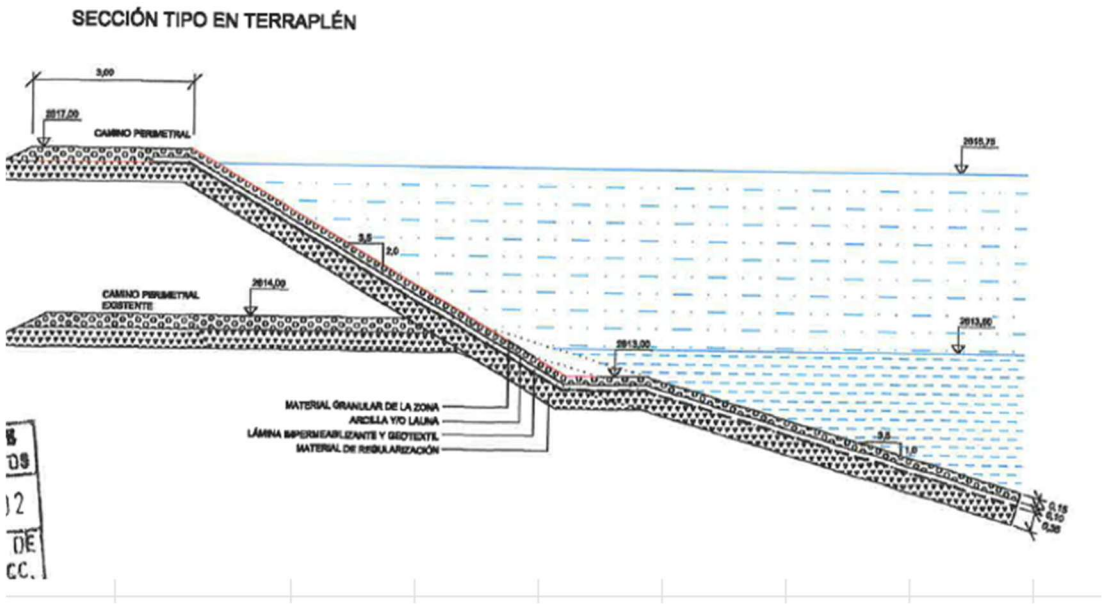


Fig. 1. - Detalle de la composición paquete impermeabilización actual

Tipología

La balsa de Borreguiles se construyó mediante la ejecución de un cierre perimetral a base de materiales sueltos. Los taludes de la balsa son:

- Exterior: 2H/1V
- Interior:
  - Zona inferior berma: 3,5H/1V
  - Zona superior berma: 3,5H/2V

El fondo de la balsa se encuentra 2,60 metros de profundidad excavado en roca sobre el terreno natural, por lo que la altura máxima de rotura es de 7 metros.

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

La coronación, con una longitud total de 418 metros, presenta una cota uniforme de 2.617,00 m.s.n.m. La cota de fondo de la balsa es 2.607,40 m.s.n.m. y la altura de la balsa sobre cimientos es de 9,60 metros.

La balsa dispone de un desagüe de fondo compuesto por un tubo de DN1000 mm conectado al tubo de desagüe tipo arco de Ø3,60m existente bajo la pista de esquí principal. Este tubo arco conforma el cauce natural entubado del rio Monachil.

La balsa dispone del siguiente aliviadero constituido por vertedero trapecial de 6,00 metros de longitud y 0,25 metros de altura en su punto medio, con el labio a la cota 2.616,75 m.s.n.m.

La capacidad de desagüe de estos elementos es:

ELEMENTO	DIMENSIONES	CAUDAL
Aliviadero	Trapecial 6,00 x 0,25 metros	1,07 m³/s
Desagüe Ø1000	Ø1.000 mm	9,75 m³/s

Fisuras en la lámina impermeabilizante

Tras esa actuación realizada en el año 2003, la balsa no ha tenido ninguna intervención posterior, por lo que tras más de 20 años se ha decidido reparar la balsa, en concreto sustituir el paquete de impermeabilización. Hay que destacar que la balsa presenta alguna fisura lo que se traduce en una pérdida de estanqueidad y por consiguiente perdidas en su capacidad de almacenaje, aspecto muy importante para la producción de nieve, dado que esta balsa al igual que la Zahareña, su principal acometida se centra en el abastecimiento de agua para la producción de nieve.

4. EMPLAZAMIENTO

La balsa Borreguiles se encuentra en la conocida como UMBRIA DE S JERONIMO. MONACHIL (GRANADA) Polígono 11 Parcela 141, referencia catastral: 18135A011001410001FK.

Las coordenadas UTM de la balsa en el sistema ETRS89 son:

X: 465.267,80

Y: 4.103.088,30 HUSO: 30

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

La imagen siguiente muestra el emplazamiento de la balsa, en los límites de la pista del Rio y telecabina Al-Andalus.



Foto 1. - Detalle de la zona de actuación y detalle de la balsa

La imagen siguiente muestra la balsas y cinco puntos donde se han obtenido las coordenadas de la infraestructura. Se incluyen 4 puntos superficiales perpendiculares dos a dos, donde se ubica la coronación de la infraestructura. El último punto, el 5, es el centro, aproximado de la balsa.

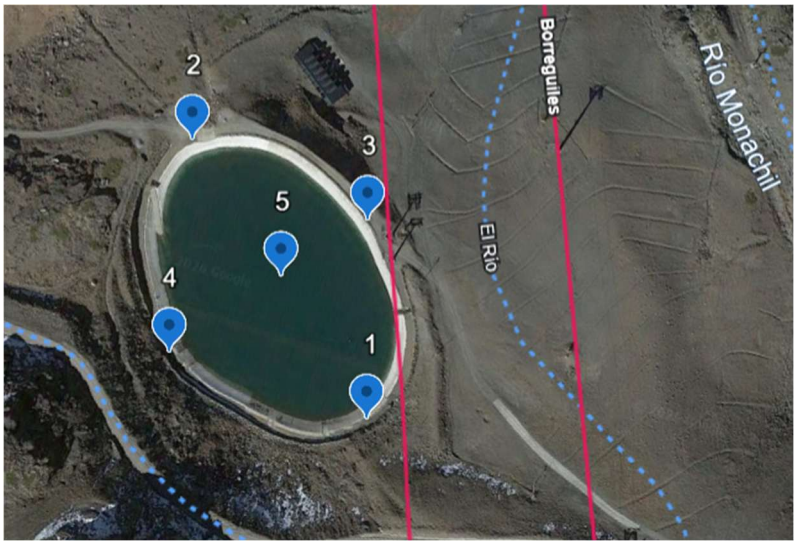


Foto 2. – Puntos de referencia de la balsa Borreguiles

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

Punto 1: 37°04’21.98” N 3°23’23.67” W

Punto 2: 37°04'25.61"N 3°23'28.89"W

Punto 3: 37°04'25.16"N 3°23'24.86"W

Punto 4: 37°04'22.08"N 3°23'28.06"W

Punto 5: 37°04'23.84"N 3°23'26.27"W

5. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN

Como se ha indicado el alcance de los trabajos de reparación comprende principalmente la retirada del paquete de impermeabilización para reemplazarlo por uno nuevo similar al colocado en la balsa Zahareña.

A continuación, se desglosa el alcance total de los trabajos:

1. Corte y retirada de la geocelda, incluyendo carga y transporte a vertedero autorizado.
2. Carga y retirada del material granular (15cm) y de la arcilla o launa (10cm), incluyendo carga y transporte a vertedero autorizado.
3. Apertura de la zanja de coronación donde queda anclada el paquete de impermeabilización.
4. Corte y retirada de la lamina de PVC y del geotextil, incluyendo la carga y transporte a vertedero autorizado.
5. Trabajos de reparación del vaso, consistente en:
    - Eliminación de la berma, mediante relleno con garbancillo, incluyendo el suministro y compactación
    - Regularización de superficies con medios mecánicos y manuales para garantizar el correcto apoyo de los geo-sintéticos; mediante aportación de arena (garbancillo), incluyendo el suministro, extendido y compactación
    - Excavación manual de afloramientos del terreno natural subyacente en taludes. Retirada de productos de la excavación y compactado de grava. La superficie tratada con este procedimiento comprende el 10% de la superficie total.

- Acondicionamiento del camino de acceso al fondo de la balsa, mediante perfilado del camino, incluso con aportación de material y compactación si fuera necesario.

6. Colocación del nuevo paquete de impermeabilización, consistente en:

   a. Geotextil propileno de 1000gr/m2. Suministro e instalación de geotextil no tejido formado por fibras vírgenes 100% de polipropileno, unidas mecánicamente por un proceso de agujado con posterior termofijado. Gramaje 1.000gr/m2. Además deberá cumplir estos valores:

Característica	Método de ensayo	Unidad	Valor
Resistencia a la tracción DM DT	EN ISO 10319	kN/m	65'00 (- 13'00%) 75'00 (- 13'00%)
Alargamiento DM DT	EN ISO 10319	%	60'00 (± 25'00%) 68'10 (± 25'00%)
Resistencia a la perforación dinámica (caída de cono)	EN ISO13433	mm	3'80 (+ 25'00%)
Resistencia al punzonado estático (CBR a perforación)	EN ISO 12236	kN	12'22 (- 10'00%)
Medida de abertura (porometría O_{90})	EN ISO 12956	µm	55'0 (± 17'0)
Permeabilidad al agua	EN ISO 11058	m/s	0'012 (- 0'003)
Gradiente de flujo de agua en el plano gradiente q20/1'0 gradiente q200/1'0	EN ISO 12958	m^2/s	$2'23.10^{-5}$ (- 30'0%) $7'02.10^{-6}$ (- 30'0%)
Eficacia de la protección a 300kPa	EN 13719	%	0'2 (± 30'00%)
Durabilidad	- A recubrir en el día de la instalación para refuerzos y dos semanas para otras aplicaciones. El geotextil debe ser protegido de sustancias químicas que lo degraden. EN 12226: 2001; EN 12224: 2001; - Durabilidad prevista para un mínimo de 25 años en suelos naturales con 4<pH<9 y una temperatura <25 ºC. EN 12226: 2001; EN 13438: 2005;		

   b. Lamina PEAD 2mm color negro: Suministro e instalación de geomembrana de P.E.A.D. de 2 mm de espesor con una cara lisa y taco de 8mm, ejecutada con máquina de soldadura automática de doble canal, con registro continuo de soldaduras, que indique como mínimo valores de velocidad, presión, temperatura y ubicación de la soldadura, los refuerzos de soldadura se realizarán con máquina por extrusión manual con aporte de cordón PEAD, y deberá aportar los mismos registros que la maquinaria automática, para permitir una trazabilidad completa de las soldaduras y de los refuerzos manuales en caso de ser necesarios, totalmente terminada y probada.

   Deberá cumplir estos valores principales:

Espesor (mm):	2mm (±5%) EN 1849-2
Densidad polímero base (g/cm3):	≥ 0,932 EN ISO 1183
Densidad con negro carbono (g/cm3)	≥ 0,940 EN ISO 1183

Resistencia tracción a rotura (PMa):	33 (≥26) EN-ISO 527-3
Alargamiento a la rotura (%):	850 (≥700) EN-ISO 527-3
Resistencia de tracción fluencia (MPa):	17 (≥16) EN-ISO 527-3
Alargamiento en fluencia (%):	10 (≥8) EN-ISO 527-3
Resistencia al punzonado (kN):	5,5 EN-ISO 12236
Resistencia al rasgado (N/mm):	145 (≥135) ISO 34-1

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

Doblado bajas temperaturas ºC	SIN GRIETAS EN 495-5
Comportamiento al calor (%):	≤ 1,0 (≤ 1,5) EN ISO 14632

c. Geotextil propileno de 1000gr/m2. Suministro e instalación de geotextil no tejido formado por fibras vírgenes 100% de polipropileno, unidas mecánicamente por un proceso de agujado con posterior termofijado Gramaje 1.000 gr/m2 y además deberá cumplir estos valores principales:

Característica	Método de ensayo	Unidad	Valor
Resistencia a la tracción DM DT	EN ISO 10319	kN/m	65'00 (- 13'00%) 75'00 (- 13'00%)
Alargamiento DM DT	EN ISO 10319	%	60'00 (± 25'00%) 68'10 (± 25'00%)
Resistencia a la perforación dinámica (caída de cono)	EN ISO13433	mm	3'80 (+ 25'00%)
Resistencia al punzonado estático (CBR a perforación)	EN ISO 12236	kN	12'22 (- 10'00%)
Medida de abertura (porometría O_{90})	EN ISO 12956	µm	55'0 (± 17'0)
Permeabilidad al agua	EN ISO 11058	m/s	0'012 (- 0'003)
Gradiente de flujo de agua en el plano gradiente q20/1'0 gradiente q200/1'0	EN ISO 12958	m^2/s	$2'23.10^{-5}$ (- 30'0%) $7'02.10^{-6}$ (- 30'0%)
Eficacia de la protección a 300kPa	EN 13719	%	0'2 (± 30'00%)
Durabilidad	- A recubrir en el día de la instalación para refuerzos y dos semanas para otras aplicaciones. El geotextil debe ser protegido de sustancias químicas que lo degraden. EN 12226: 2001; EN 12224: 2001; - Durabilidad prevista para un mínimo de 25 años en suelos naturales con 4<pH<9 y una temperatura <25 ºC. EN 12226: 2001; EN 13438: 2005;		

d. Lamina PEAD 2mm color marrón: Suministro e instalación de geomembrana de P.E.A.D. de 2 mm de espesor con una cara lisa y taco de 8mm,, ejecutada con máquina de soldadura automática de doble canal, con registro continuo de soldaduras, que indique como mínimo valores de velocidad, presión, temperatura y ubicación de la soldadura, los refuerzos de soldadura se realizarán con máquina por extrusión manual con aporte de cordón PEAD, y deberá aportar los mismos registros que la maquinaria automática, para permitir una trazabilidad completa de las soldaduras y de los refuerzos manuales en caso de ser necesarios, totalmente terminada y probada.

Deberá cumplir estos valores principales:

Espesor medio (mm):	2mm (±5%) EN 1849-2
Densidad (g/cm3):	≥ 0,940 EN ISO 1183
Resistencia tracción a rotura (PMa):	33 (≥26) EN-ISO 527-3
Alargamiento a la rotura (%):	850 (≥700) EN-ISO 527-3
Resistencia de tracción fluencia (MPa):	17 (≥16) EN-ISO 527-3
Alargamiento en fluencia (%):	10 (≥8) EN-ISO 527-3
Resistencia al punzonado (kN):	5,5 EN-ISO 12236
Resistencia al rasgado (N/mm):	145 (≥135) ISO 34-1
Doblado bajas temperaturas ºC	SIN GRIETAS EN 495-5
Comportamiento al calor (%):	≤ 1,0 (≤ 1,5) EN ISO 14632

e. Lastres en fondo: Como parte de los trabajos, comprenderá el suministro y colocación de lastres en fondo con lámina de polietileno configurado con cilindros de Ø400mm.

f. Control de calidad correspondiente durante los trabajos de colocación del paquete de impermeabilización

7. Rehabilitación sistema hidráulico existente, consistente en:

   a. Adaptación de toma de fondo a cota de fondo de embalse de acuerdo al nuevo paquete de impermeabilización, incluso obra civil necesaria totalmente terminada. Los trabajos incluyen la retirada de la actual y colocación de la nueva, incluyendo todos los posibles trabajos de calderería que hubiera que hacerse en las "alcachofas" (sistema de filtrado en las tomas), como también el hormigonado bajo la toma de fondo para fijación de los nuevos elementos.

   b. Reacondicionado del punto de llenado exterior de la balsa con el nuevo paquete de impermeabilización y colocación de una arqueta prefabricada tipo "arenero" para evitar que los áridos que arrastre este punto de llenado exterior, llegue hasta la balsa, de acuerdo a los planos y mediciones elaboradas.

   c. Suministro y colocación de una nueva tubería flexible de polietileno de DN710mm - PN10 atm, que va colocada en el interior de la tubería existente, en el tramo que va desde la toma de fondo hacia edificio de compresores. Incluyendo los trabajos de fijación en ambos extremos, como así suministro y colocación de uniones entre tramos y otros posibles trabajos, totalmente terminada y probada

   d. Reacondicionamiento de la arqueta existente a donde llega la tubería de toma de fondo. Estos trabajos consisten en la demolición de la arqueta actual (paredes) para ejecutar una nueva de mayor área interior y altura en HA. Se dotará de tapa metálica, como así de una nueva tapa de acceso para el trabajador y escaleras para su acceso, de acuerdo a los planos y mediciones elaboradas.

   e. Adaptación del aliviadero según normativa. Los trabajos consisten en la demolición del aliviadero actual y adaptación a la nueva geometría definido de acuerdo a los planos y mediciones elaboradas.

   f. Adecuación del canal de salida del aliviadero para desagüe aguas debajo de la balsa.

8. Tapado de la zanja de anclaje con el material procedente de la excavación

9. Reacondicionamiento del camino de coronación de la balsa (3m ancho), una vez terminados todos los trabajos. Estos trabajos consistirán en el reperfilado del camino, con aportación de material (grava) y compactación del mismo.

10. Vallado de todo el perímetro de la balsa: Suministro e instalación de vallado de simple torsión de acero galvanizado de 2 m de altura, incluso p.p. de excavación y cimentación con hormigón en masa HM25, postes, puntas, toranpuntas, tornilleria y alambre galvanizado, totalmente terminada. Este vallado debe contar con dos (2) puertas de acceso peatonales, posición a decidir por la D.F. y dos (2) puertas de acceso vehicular.

    En el vallado se instalará una cartelería con texto de "Prohibido el paso", "Prohibido el baño" o similar. Las cantidades, dimensiones y tipo se indican en las mediciones

11. Suministro de dos (2) escalas de salida de animales, de acuerdo al diseño elaborado, con una longitud cada una de 15m aprox.

12. Suministro del conjunto formado por dos (2) equipos de aireación profunda formado por difusor y mangueras. Estos equipos tienen el objetivo de revertir el proceso de eutrofización y restaurar los cuerpos de agua estancados mediante oxigenación subacuática activa y recirculación hidráulica. El sistema introduce aire comprimido a través de difusores de burbuja fina ubicados en la parte inferior, para genera un flujo ascendente de agua y aire que rompe la estratificación térmica y distribuye el oxigeno disuelto (OD) de forma uniforme y activa procesos biológicos aerobios. Los difusores tipo LTC o similar, deben estar diseñados para producir burbujas comprendidas entre 1/64" y 1/8" de diámetro, generando un flujo laminar durante su ascenso con un numero de Reynolds por debajo de 2.100.

13. Trabajos medio-ambientales, correspondientes a:

    - Balizamiento zona de obra con malla de seguridad: suministro y colocación de malla de seguridad en toda la zona de obra, como así de caminos de accesos próximos, zonas de acopios y zona de aparcamiento.
    - Retirada de los restos que pueda contener la balsa (cascos, bastones, sillas, colchones, como así basura que se haya depositado en el fondo de la balsa tras estos años) y vertido en contenedores correspondientes.
    - Transporte a vertedero de todos los restos de obra, como puede ser demoliciones realizas de HA , restos de tubería, escombros, etc..

14. Estudios.
    a. – Redacción del proyecto de ejecución por técnico competente
    b. – Levantamiento topográfico de la balsa antes del comienzo de los trabajos, otro intermedio una vez retirado la launa y material granular que cubre el paquete actual y otro final una vez concluidos los trabajos de adecuación de la balsa.

PUNTOS A DESTACAR EN LA ACTUACION:

- Gestión de residuos: Todos los materiales que se extraigan de la balsa, como son el paquete de impermeabilización actual (geotextil y lamina PVC) y geoceldas, como la capa de material granular, launa, como también pudiera ser material diverso que se encontrara en el fondo de la balsa; se deberán llevar a vertedero homologado y se deberá presentar a Cetursa los certificados +albaranes correspondientes de dicha gestión.

- Calidad: Se deberá presentar toda la documentación (fichas técnicas, certificados de calidad, manuales de explotación, manual de mantenimiento, ensayos, pruebas, etc..) de los materiales y elementos nuevos a instalar, como así los respaldos del control de calidad que se ejecute durante todos los trabajos, de forma particular los ensayos correspondientes a la colocación de las láminas, para tener una trazabilidad de cada uno de los tramos colocados.

- Estudios: Parte de la actuación corresponde a la redacción del proyecto de ejecución de la balsa; debiendo realizar todos los levantamientos topográficos indicados en apartados anteriores.

- La balsa actual presenta un paño hormigonado en uno de sus taludes con una superficie aproximada de 100-150m2. Este paño está previsto mantenerlo. Por ello, de cara a la retirada del paquete existente, se retirará hasta los extremos de dicho paño de hormigón. Durante los trabajos de colocación del nuevo paquete de impermeabilización, se colocará sobre dicho paño.

6. CONDICIONES ESPECIFICAS

Es importante notar que hay una serie de materiales que no funcionan bien con la meteorología de alta montaña (en el listado siguiente solo aplica a los materiales dentro del alcance definido):

- Los hormigones para la obra civil deberán ser específicos para ambientes de alta montaña, con los aditivos necesarios y las resistencias para este tipo de construcciones y su ubicación.
- Los enfoscados exteriores no funcionan bien.

- No se debe utilizar en ningún caso ladrillos o elementos arcillosos (que se pueden empapar y posteriormente congelar lo que termina laminando el material).
- Se debe conseguir la máxima estanqueidad posible en las edificaciones (para evitar la entrada de hielo, nieve, agua, etc.) en su interior. Especial cuidado en los diseños de las puertas de salida y entrada de los vehículos.
- Los pavimentos en las zonas de tránsito deberán ser antideslizantes y deberán ser aprobados por la dirección facultativa.
- Los muros de bloque, en su caso, deberán ir armados según normativa vigente en materia de sismología.
- Para las instalaciones de fontanería el tubo debe ser polietileno reticulado, con coquilla aislante envolvente de al menos 2 cm (que aguatan mejor los posibles procesos de congelación y descongelación), con grifería tipo mezclador con auto-corte, donde sea posible, para minimizar el gasto de agua.
- La instalación eléctrica se realizará con mecanismos de marcas de reconocido prestigio (Schneider, ABB, Legrand o similar)
- Cualquier tipo de material o soluciones constructivas de las casetas deberán ser materiales que resistan las condiciones de alta montaña.

7. MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES

Para la actuación propuesta se van a llevar a cabo el siguiente grupo de medidas:

7.1. Medidas preventivas

Existe un grupo de medidas de carácter preventivo que deben tenerse en cuenta para una optimización en la defensa del medio frente a impactos ambientales. En la mayor parte de los casos es más una cuestión de estrategia y de adopción de buenas prácticas, que una medida en la que haya que invertir grandes cantidades de material y recursos humanos. Con todo, y a pesar de que estas medidas no supongan un coste adicional significativo, no por ello son de menor importancia, pues se aplican a casi toda la superficie afectada y mejoran palpablemente la restauración ambiental.

- Dirección técnica de las medidas correctoras:

  Se contará con una Dirección Ambiental que coordinará Cetursa S.A., que vigile y coordine todo el proceso junto con la Dirección de Obra ejecutora del proyecto, lo que implica la asignación de recursos económicos para este finen el presupuesto de medidas correctoras. Dicha Dirección Ambiental de la Obra será la responsable del correcto cumplimiento y ejecución de las medidas correctoras del modo previsto en este proyecto.

- Señalización y control de accesos, balizamientos y zonas de acopio.

- Control de maquinaria y vehículos.
- Control de autorizaciones excepcionales.
- Prevención de incendios.
- Los materiales o medios auxiliares necesarios para realizar los trabajos, así como los balizamientos, señalizaciones y cualquier medida de seguridad que sean de aplicación correrán de parte de la empresa licitadora adjudicataria.
- La obra se debe balizar correctamente, aplicando todas las medidas de seguridad, como así los procedimientos teniendo en cuenta la actuación a ejecutar. De igual manera, se deberán disponer en obra los EPIS y todas las protecciones colectivas necesarias.
- Una vez terminada la actuación, la limpieza y retirada de todos los restos de obra, residuos, embalajes, como cualquier otro residuo, debe realizarse por parte de la empresa licitadora adjudicataria resultante, corriendo de su parte. Se deberá entregar a Cetursa todos los certificados correspondientes a la gestión de los diferentes residuos de la obra.

7.2. Medidas correctoras

Con carácter general se llevarán a cabo las siguientes medidas correctoras:

- Comprobación del replanteo de las obras: con un estudio de accesos, señalización de accesos mediante balizamiento, vallado de áreas ambientales sensibles, señalización de servicios potencialmente generadores de impacto ambiental, control de superficies deforestadas, etc.
- Medidas sobre el material de desecho de maquinaria y obra (contenedores para almacenar los diferentes residuos que se generen durante la obra (embalaje material, plásticos, etc.)
- Minimización de las emisiones de polvo.
- Rescate de los suelos.
- Borrado de huellas.
- Rescate de material vegetal de reproducción.
- Regeneración vegetal de los hábitats afectados.

MINIMIZACIÓN DE LAS EMISIONES DE POLVO:

El trasiego de maquinaria pesada por los caminos de acceso a las zonas de trabajo, provoca emisión de polvo, por lo que se hace necesario, el establecimiento de una medida

correctora, que consistirá, en establecer riegos diarios, por las zonas donde se esté trabajando, mediante el empleo de camiones cisterna, o algún método alternativo. De esta forma, se conseguirá que el polvo se fije en el terreno, con lo que se reducirá en gran medida, el peligro que entraña este sobre la actividad fotosintética de las plantas. Por otra parte, y teniendo en cuenta la fragilidad de los medios que se afectan, esta medida se aplicará también de forma somera a la vegetación que se encuentre a menos de 6 metros de distancia a ambos lados de las vías de servicio y zonas de vertido, con el objetivo de que el polvo no elimine la actividad fotosintética de las plantas y éstas puedan morir por este motivo. El objetivo secundario de esta medida es, además de limpiar las hojas, favorecer el desarrollo de la vegetación colindante, de manera que favorezca posteriormente la invasión de la zona que se pretende restaurar (incremento en el número de semillas, disminución de los fenómenos erosivos por desarrollo de la cobertura vegetal, etc.).

En aquellos casos en los que la Dirección Ambiental detecte emisiones de polvo en zonas inaccesibles al vehículo de riego, ésta determinará el modo y manera de paliar dichas emisiones, que correrán a cargo de la contrata.

RESCATE DE LOS SUELOS:

Siempre que sea posible, se deberá realizar un capaceo o rescate de las porciones de suelo y vegetación de las superficies que van a ser afectadas directamente para su posterior reubicación. Para llevar a cabo esta operación la maquinaria pesada de movimiento de tierras deberá realizar un capeo que permita obtener la parte “viva” del suelo (porción superior hasta una profundidad de 30 cm). Esto supone la conservación de material biológico de especial importancia para la recuperación de las zonas afectadas, como presencia de microfauna del subsuelo, de hongos simbiontes, esporas y semillas de muchas especies vegetales, además de pies de planta que sobreviven a pesar de encontrarse temporalmente ubicados en las zonas de suelo separadas (son muchas las especies que pueden soportar el ser tapadas por la tierra en casi su totalidad durante un periodo de tiempo relativamente corto). Una vez realizadas las obras, el tapado se realizaría en primer lugar, con las tierras más próximas (las de más valor), y por último con los suelos de calidad retirados en primer lugar.

BALIZAMIENTO DE ZONAS DE PASO RESTRINGIDO:

Consiste esta medida correctora en la señalización con baliza de colores de las zonas restringidas al paso de la maquinaria durante la ejecución de la obra.

El balizamiento será permanente y no podrá modificarse hasta fin de obra.

El balizamiento se realizará mediante la malla de balizamiento de medioambiente, PE de 100cm de altura, estabilizada UV, 1,3 x 3,8mm rashel. Aprox 50gr/m2 (autorizada por medioambiente), a ambos lados del acceso temporal dispuesto alrededor de las zonas de acopio establecidas y por último en la zona de obra.

Algunas áreas sensibles ambientalmente como son los canchales de gran pendiente o los borreguiles deben ser valladas para no permitir el acceso de maquinaria o el acopio de

materiales de la obra. Estas zonas a veces son de escasa superficie y/o tienen carácter lineal, por lo que sólo pueden detectarse y vallarse con fiabilidad durante el replanteo de la obra.

Será la Dirección Ambiental la que determine en el replanteo la existencia de alguna superficie sensible.

BORRADO DE HUELLA DE LOS ACCESOS ABIERTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA:

Una vez finalizadas las obras, se deberán eliminar las huellas dejadas por el trasiego de la maquinaria con el fin de hacer desaparecer del terreno estos accesos de carácter temporal. Para ello se procederá a la restitución morfológica del camino aportando tierra con la maquinaria adecuada (pala, retro, etc.) o de forma manual.

REVEGETACIÓN DE LAS ZONAS ALTERADAS:

Se dejará la última capa de tierra sin compactar, con ello se pretende facilitar la siembra, evitar que la escorrentía produzca daños mayores y recuperar la vegetación original.

8. NORMATIVA

NORMATIVA AUTONÓMICA:

- Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.
- Ley 7/2007, de 9 de agosto, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada.
- Decreto 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la Autorización Ambiental Integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada.
- Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

NORMATIVA GENERAL:

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Normas UNE aprobadas.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

- Código Técnico de la edificación.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Lay 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medioambiente.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Dictamen 6/2014, de 14 de febrero, sobre la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento para los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento para los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 38/2007, de 16 de noviembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, en materia de información y consulta de los trabajadores y en materia de protección de los trabajadores asalariados en caso de insolvencia del empresario.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 20 de Septiembre (B.O.E de 18-09-02) e Instrucciones Complementarias a dicho Reglamento (MIEBT).
- Normas particulares de la Compañía Eléctrica suministradora.
- Recomendaciones y Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (C.E.I.)
- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo (M.O.P.U.)
- Métodos de ensayo de Laboratorio Central (M.O.P.U.)

Las pruebas a que podrán someterse las tierras y áridos que hayan de emplearse serán normalmente las siguientes:

- Determinación de la humedad mediante secado en estufa.
- Determinación del peso específico.
- Determinación de la materia orgánica.
- Determinación cuantitativa de sulfatos solubles.
- Determinación de carbonatos.
- Análisis granulométrico.
- Determinación del límite líquido.
- Determinación del límite plástico.
- Determinación del límite de retracción.
- Ensayo para la determinación del equivalente en arena.
- Ensayo de compactación normal.
- Ensayo para la determinación de la densidad relativa de los suelos no cohesivos.
- Determinación de la permeabilidad, a presión constante o variable.
- Ensayo de resistencia al corte (cohesión y ángulo de rozamiento interno). Además de los anteriores análisis y ensayos podrán realizarse aquellos otros que el director de las obras juzgue necesarios.

Las pruebas a que se someterán los restantes materiales, agua, ligantes hidráulicos, áridos para hormigones, hierros para armaduras, etc.) para comprobar su calidad y características serán las que especifique el director de las obras.

9. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo estimado para la realización de los trabajos es de CUATRO (4) meses desde la fecha de la firma del Acta de Replanteo; comenzando a primeros de junio. En todo caso, deben estar finalizados antes del 1 de noviembre de 2026 para poder empezar a probar todo el sistema de producción de nieve antes del comienzo de la nueva temporada 2026/2027.

10. PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) es de 720.780,67 €, resultando un Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) de las obras correspondientes a esta actuación asciende a la cantidad de OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL, SETECIENTOS VEINTINUEVE EUROS (**857.729,00 €).**

MOLINA PARIS MARIA CRUZ - 24236037V

Firmado digitalmente por MOLINA PARIS MARIA CRUZ - 24236037V
Fecha: 2026.03.26 09:50:23 +01'00'

FERNANDEZ SALMERON ALVARO - 74668625E

Digitally signed by FERNANDEZ SALMERON ALVARO - 74668625E
Date: 2026.03.26 10:20:48 +01'00'

Maria Cruz Molina Paris

Ing. Caminos, Canales y Puertos

Alvaro Fernández Salmeron

Ing. Electrónica

cetursa.es

Compromiso de Calidad Turística

Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

ANEXOS

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

ANEXO I – MEDICIONES Y PRESUPUESTO

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

REPARACIÓN DE LA BALSA Nº 1
BORREGUILES

CAPITULO I. TRABAJOS PREVIOS		Ud.	Medic.	Precio Unitario	Importe
1.1	PA- Retirada de hormigón y materiales sueltos perimetral en coronación de la balsa	m	450,00	36,23 €	16.301,25 €
1.2	Tn- Carga y transporte a acopio intermedio	T	1687,5	5,80 €	9.780,75 €
1.3	m - Apertura de zanja de coronación para liberar el paquete actual	m	450,00	7,88 €	3.543,75 €
1.4	Corte y retirada de lámina PVC a pie de balsa	m2	10.211,74	0,90 €	9.190,56 €
1.5	Corte y retirada de geo celda a pie de balsa	m2	4.500,00	0,90 €	4.050,00 €
1.6	Corte y retirada de geotextil (200 gr/m2) a pie de balsa	m2	10.211,74	0,90 €	9.190,56 €
1.7	Retirada de la launa (10cm espesor): carga y Transporte a punto intermedio	m3	495,00	6,07 €	3.005,64 €
1.8	Retirada de material granular (15cm espesor): Carga y transporte a punto intermedio	m3	1.684,94	6,07 €	10.230,93 €
1.9	Carga y transporte de geotextil y PEAD a punto intermedio (1.6 y 1.8)	Tn	21,42	5,80 €	124,17 €
1.10	Carga y transporte de geo celda a peñones (1.7)	Tn	340,20	5,80 €	1.971,80 €

SUBTOTAL CAPITULO I: 67.389,42 €

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

CAPITULO II. MOVIMIENTO DE TIERRAS		Ud.	Medic.	Precio Unitario	Presupuesto
2.1	Refino de superficies con medios mecánicos y manuales, para garantizar el correcto apoyo de los geos sintéticos,	m2	10.211,74	1,26 €	12.866,79 €
2.2	Excavación manual de afloramientos del terreno natural subyacente en taludes. Retirada de productos de la excavación y compactado de grava. La superficie tratada con este procedimiento supone el 10% de la superficie total.	m2	1.021,17	7,25 €	7.398,40 €
2.3	Tapado de zanja de coronación para anclaje del paquete de impermeabilización	m	450,00	7,35 €	3.307,50 €
2.4	Relleno de arena (garbancillo) en fondo balsa. Suministro de material, extendido y compactación.	m3	257,16	37,01 €	9.517,46 €
2.5	Acondicionar el camino de acceso al fondo de la balsa: Perfilado del camino con medios mecánicos, incluso con aportación de material (grava) y compactación del mismo.	m2	287,50	8,68 €	2.495,50 €

SUBTOTAL CAPITULO II: 35.585,65 €

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

CAPITULO III. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOSINTÉTICAS		Ud.	Medic.	Precio Unitario	Presupuesto
3.1	Suministro e instalación de nuevo geotextil propileno 1000gr/m2	m2	20.423,47	5,74 €	117.230,74 €
3.2	Suministro e instalación de geomembrana de **P.E.A.D. de 2 mm** de espesor con una cara lisa y taco de 8mm,, ejecutada con máquina de soldadura automática de doble canal, con registro continuo de soldaduras, que indique como mínimo valores de velocidad, presión, temperatura y ubicación de la soldadura, los refuerzos de soldadura se realizarán con máquina por extrusión manual con aporte de cordón PEAD, y deberá aportar los mismos registros que la maquinaria automática, para permitir una trazabilidad completa de las soldaduras y de los refuerzos manuales en caso de ser necesarios, totalmente terminada y probada. **NEGRA**	m2	10.211,74	7,22 €	73.728,74 €
3.3	Suministro e instalación de geomembrana de **P.E.A.D. de 2 mm** de espesor con una cara lisa y taco de 8mm,, ejecutada con máquina de soldadura automática de doble canal, con registro continuo de soldaduras, que indique como mínimo valores de velocidad, presión, temperatura y ubicación de la soldadura, los refuerzos de soldadura se realizarán con máquina por extrusión manual con aporte de cordón PEAD, y deberá aportar los mismos registros que la maquinaria automática, para permitir una trazabilidad completa de las soldaduras y de los refuerzos manuales en caso de ser necesarios, totalmente terminada y probada. **MARRON**	m2	10.211,74	8,00 €	81.693,89 €
3.4	Lastres en fondo con lámina de polietileno configurando cilindros de d=400mm	m	250	38,39 €	9.597,00 €
3.5	Control de calidad de lámina PEAD	PA	1	26.932,50 €	26.932,50 €

SUBTOTAL CAPITULO III: 309.182,87 €

CAPITULO IV. REHABILITACION SISTEMA HIDRAULICO EXISTENTE		Ud.	Medic.	Precio Unitario	Presupuesto
4.1	Adaptación de toma de fondo a cota de fondo de la balsa y nuevo paquete de impermeabilización, incluso obra civil necesaria totalmente terminada (hormigonado dado bajo toma de fondo). **Los trabajos incluyen la retirada de la actual y colocación de la nueva**	PA	1,00	9.890,00 €	9.890,00 €
4.2	Elementos de calderería para filtrado en la toma y llenado de la balsa ("alcachofas"), sustituyendo los elementos afectados y no recuperables, incluyendo l**os trabajos de calderería necesarios para la nueva toma. Totalmente terminado**	PA	1,00	3.701,25 €	3.701,25 €
4.3	**Reacondicionado del punto de aporte por gravedad de la balsa. Consistirán en los siguientes trabajos:**				
	Excavación y retirada del material de la excavación con medios mecánicos	m3	43,72	8,40 €	367,21 €
	Hormigón de limpieza HM-20/B/20/IIa elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con bomba o grúa y colocación (vibrado, regleado y curado), terminado. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Medido el volumen teórico ejecutado. Espesor losa 10cm	m3	0,75	291,06 €	219,46 €
	Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación. Según NTE-EME	m2	1,56	22,91 €	35,74 €
	Losa de cimentación de 20cm - HA armado: Hormigón para HA 30 N/mm2, con consistencia blanda, hidrófugo, Tmáx . 20 mm, Ambiente IV, elaborado en central para losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM y EHE.	m3	0,76	390,42 €	295,16 €

	Kg - Acero corrugado B 500 S conforme a UNE 36068:2011, suministrado de manera elaborada o armada (preformada) de taller, y colocado en obra en alzados de muros o losas de cimentación. Totalmente montado; i/p.p. de despuntes y alambre de atado. Conforme a EHE-08 y CTE-SE-A. Barras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	kg	75,15	2,27 €	170,52 €
	Suministro y colocación de arqueta prefabricada tipo sifón de 3,1m de profundidad (interior) y sección rectangular 1,5 x 1,2 (interior), dotada de rejilla y tapa de hormigón o metálica (de 2 piezas). Sellado laterales con la base de la cimentación	ud	1,00	2.500,00 €	2.500,00 €
	Suministro y colocación de nuevo tubo PVC Ø1m - conecta salida arqueta arenero hasta encuentro con balsa. Incluso trabajos de fijación a la arqueta y paquete de impermeabilización.	m	3,00	317,00 €	951,00 €
	Relleno del terreno con material procedente de la propia excavación y compactado con maquinaria pequeña	m3	7,94	7,35 €	58,37 €
	Kg emulsión bituminosa impermeabilización. Emulsión de secado rápido bituminosa impermeabilizante elástica Plastimul1K superplus de Mapei, similar o equivalente, para un espesor de 3 mm, aplicada mediante llana. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Para un rendimiento de 2,4 kg/m2. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	kg	55,44	12,73 €	705,97 €
	Colocación de babero de protección sobre el nuevo paquete de impermeabilización sobre el punto de vertido. Babero compuesto por lamina PEAD 2mm marrón, fijado al nuevo paquete de geotextiles mediante soldadura	m2	9,00	8,00 €	72,00€
4.4	Suministro y colocación de nueva tubería flexible de polietileno de DN710mm - PN10 atm, que va colocada en el interior de la tubería existente, en el tramo que va desde la toma de fondo hacia edificio de compresores. Incluyendo los trabajos de fijación en ambos extremos, como así	m	100,00	325,50 €	32.550,00 €

	suministro y colocación de uniones entre tramos y otros posibles trabajos, totalmente terminada y probada				
	Trabajos reacondicionamiento de la arqueta existente, donde vierte la tubería del apartado 4.4). Los trabajos consisten en:				
	Excavación del terreno para recrecer la arqueta (a los pies de la balsa)	m3	37,50	8,40 €	315,00 €
	Demolición de los muros actuales que conforman la arqueta con medios mecánicos con altura máxima de 2m, incluyendo la retirada y carga de los restos	m2	6,00	24,72 €	148,30 €
	Hormigón de limpieza HM-20/B/20/IIa elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con bomba o grúa y colocación (vibrado, regleado y curado), terminado. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Medido el volumen teórico ejecutado. Espesor 10cm	m3	0,80	291,06 €	232,85€
	Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación. Según NTE-EME	m2	1,92	22,91 €	43,99 €
4.5	Ejecución losa de cimentación HA armado (canto 20cm): Hormigón para HA 30 N/mm2, con consistencia blanda, hidrófugo, Tmáx . 20 mm, Ambiente IV, elaborado en central para losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM y EHE.	m3	1,15	390,42 €	449,76 €
	Encofrado y desencofrado a dos caras, en muros con paneles metálicos modulares hasta 6 m. de altura, según NTE	m2	19,20	37,04 €	711,24 €
	Hormigón HA 30 N/mm2 en muros. Consistencia blanda, hidrófugo, Tmáx . 20 mm, Ambiente IV, elaborado en central para muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM y EHE	m3	3,52	390,42 €	1.374,28 €
	Kg acero - ferralla Acero corrugado B 500 S conforme a UNE 36068:2011, suministrado de manera elaborada o armada (preformada) de taller, y colocado en obra en alzados de muros o losas de cimentación. Totalmente montado; i/p.p. de despuntes y alambre de atado. Conforme a	kg	714,09	2,27 €	1.620,23 €

	EHE-08 y CTE-SE-A. Barras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Losa cimentación Alzados		 261,18 452,91		
	Relleno del terreno con material procedente de la propia excavación y compactado con maquinaria pequeña	m3	15,00	7,35 €	110,25 €
	kg emulsión bituminosa impermeabilización. Emulsión de secado rápido bituminosa impermeabilizante elástica Plastimul1K superplus de Mapei, similar o equivalente, para un espesor de 3 mm, aplicada mediante llana. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Para un rendimiento de 2,4 kg/m2. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	kg	46,08	12,73 €	586,78 €
	Ud tapa de arqueta metálica (2x 2m) Tapa de cubrición de arqueta compuesta por perfiles IPE 270 según plano de detalle y chapa de acero de 15 mm de espesor, en despiece de XXmxXXm, pintura anticorrosiva a de minio y dos manos de esmalte metálico, medios auxiliares y medidas necesarias para su completa instalación	ud	1,00	1.550,00 €	1.550,00 €
	Ud. tapa de acero de acceso a interior. Tapa de acero galvanizado en caliente de 7 mm de espesor y pintado en color RAL 7006, de acceso a interior de arqueta, según planos, candado y marco de acero de 7 milímetros de espesor de acero galvanizado en caliente y pintado en color RAL 7006, incluso montaje sobre estructura y sellado sus bordes con silicona. Incluso p.p. de tornillería, tacos y transporte a tajo. Totalmente terminada y montada.	ud	1,00	445,57 €	445,57 €

	Proyección poliuretano. Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m3, espesor mínimo de 5 cm, fabricada in situ y proyectada en hormigón y en chapa de acero, incluso p.p. de lámina de PVC de protección, i/maquinaria de proyección y medios auxiliares. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	m2	10,00	26,73 €	267,30 €
	Escalera de acceso. Escalera de acceso de acero galvanizado y pintado en color RAL 7006, de tramo recto de 30 cm de separación entre peldaños y anchura de 50 cm, de suelo a techo con pasamanos, peldaños antideslizamiento incluso p.p. de tornillería y fijada a la estructura, con tratamiento anticorrosión. Incluso último tramo abatible.	ud	1,00	127,30 €	127,30 €
	Instalación eléctrica y alumbrado. Instalación eléctrica y de alumbrado estanca con los interruptores magnetotérmicos diferenciales bajo tubo estanco grapado en superficie, cableado todo montado y comprobado, incluso p.p. de piezas varias, baterías de 6 enchufes, toma de fuerza de 25A, 2 luminarias estancas de lampara incandescente de 100W. La instalación será bajo tubo y estanca. incluso instalación calefactable anti congelación según especificaciones de Cetursa. Totalmente montada y funcionando.	ud	1,00	1.718,61 €	1.718,61 €
4.6	Trabajos de acondicionado del camino perimetral a balsa con medios mecánicos (3m ancho), reperfilado del camino, con aportación de material (grava) y compactación del mismo. Est	m2	1.380,00	8,68 €	11.978,40 €
4.7	**ADAPTACION DEL ALIVIADERO** Trabajos compuestos por:				
	Demolición del aliviadero existente, formado por una losa de hormigón en masa de 25cm, carga y retirara a vertedero	m3	4,50	190,90 €	859,05 €
	Excavación de terreno de materiales sueltos para formación de cajeado del nuevo aliviadero	m3	72,88	27,56 €	2.008,81 €

	relleno de zahorra artificial bajo losa de aliviadero (20cm)	m3	25,26	38,59 €	974,78 €
	Suministro y vertido hormigón para ejecución de la nueva losa de hormigón, compuesto por HA 30/b/20/XC4-XM1 Puesto en obra. Losa con espesor 25cm	m3	26,23	390,42 €	10.241,73 €
	Kg acero - ferralla Acero corrugado B 500 S conforme a UNE 36068:2011, suministrado de manera elaborada o armada (preformada) de taller, y colocado en obra en alzados de muros o losas de cimentación. Totalmente montado; i/p.p. de despuntes y alambre de atado. Conforme a EHE-08 y CTE-SE-A. Barras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Dotación 60kg/m3	kg	1.573,96	2,27 €	3.571,22 €
	Adecuación del paquete nuevo a la implantación del nuevo aliviadero	PA	1,00	2.756,25 €	2.756,25 €
4.8	Trabajos de adecuación de canal de salida del aliviadero para desagüe aguas debajo de la balsa	PA	1,00	22.050,00 €	22.050,00 €

SUBTOTAL CAPITULO IV: 115.658,37 €

CAPITULO V. VALLADO		**Ud.**	**Medic.**	**Precio Unitario**	**Presupuesto**
5.1	Suministro e instalación de vallado de simple torsión de acero galvanizado de 2 m de altura, incluso p.p. de excavación y cimentación con hormigón en masa HM25, postes, puntas, tornapuntas, tornillería y alambre galvanizado, totalmente terminada. Balsa BORREGUILES	m	450,00	22,05 €	9.922,50 €
5.2	Puerta de acceso VEHICULAR similar al vallado de simple torsión.	Ud	2,00	892,50 €	1.785,00 €

5.3	Puerta de acceso peatonal similar al vallado de simple torsión.	Ud	2,00	430,50 €	861,00 €
5.4	Cartelería. Cartel de señalización vertical en chapa o lamas de aluminio, con retro-reflectancia nivel 1 (E.G.), incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje a malla metálica. Medidas 75 x 75 cm	Ud	16,00	89,25 €	1.428,00 €
5.5.	Suministro y colocación de Escala de salida de animales en balsa conforme a detalle de planos. Longitud 15m/ud.	ud	2,00	3.780,00 €	7.560,00 €
5.6.	Suministro de un conjunto formado por dos (2) equipos de aireación profunda formado por difusor y mangueras. Estos equipos tienen el objetivo de revertir el proceso de eutrofización y restaurar los cuerpos de agua estancados mediante oxigenación subacuática activa y recirculación hidráulica. El sistema introduce aire comprimido a través de difusores de burbuja fina ubicados en la parte inferior, para genera un flujo ascendente de agua y aire que rompe la estratificación térmica y distribuye el oxígeno disuelto (OD) de forma uniforme y activa procesos biológicos aerobios. Los difusores tipo LTC o similar, deben estar diseñados para producir burbujas comprendidas entre 1/64" y 1/8" de diámetro, generando un flujo laminar durante su ascenso con un numero de Reynolds por debajo de 2.100.	Ud	1,00	11.025,00 €	11.025,00 €

SUBTOTAL CAPITULO V: 32.581,50 €

CAPITULO VI. GESTION DE RESIDUOS		Ud.	Medic.	Precio Unitario	Presupuesto
6.1	Carga y transporte de láminas PEAD, Geotextil y geo celda a gestor autorizado desde acopio intermedio a Granada (transporte)	tn	361,62	29,62 €	10.710,95 €
	lamina PEAD y geotextil		21,42		
	geo celda		340,20		
6.2	Carga y transporte de launa y resto de material y hormigón a gestor autorizado desde acopio intermedio a Granada (transporte)	tn	3.867,44	13,37 €	51.688,29 €
	launa + material granular		2.179,94		
	material (1.1)		1.687,50		
6.3	Carga y transporte RCD, hormigón limpio acopio intermedio hasta planta de reciclado.	tn	13,50	13,37 €	180,43 €
6.4	Gestión de RCD lámina de PEAD (canon)	m2	10.211,74	0,37 €	3.752,81 €
6.5	Gestión de RCD Geotextil (canon)	m2	10.211,74	0,21 €	2.144,46 €
6.6.	Gestión de RCD Geo celda (canon)	m2	4.500,00	0,37 €	1.653,75 €
6.7	Gestión de RCD launa (canon) + material granular	m3	2.854,94	0,37 €	1.049,19 €
6.8	Gestión de RCD hormigón (demolición de aliviadero existente) (canon)	tn	3.880,94	6,20 €	24.061,81 €

SUBTOTAL CAPITULO VI: 95.241,69 €

CAPITULO VII. ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES		Ud.	Medic.	Precio Unitario	Presupuesto
7.1	Retirada de basura y restos del fondo de la balsa	PA	1,00	4.800,00 €	4.800,00 €
7.2	Balizado con malla de seguridad la zona de obra, conformada por malla de balizamiento de medioambiente, PE de 100cm de altura, estabilizada UV, 1,3 x 3,8mm rashel. Aprox 50gr/m2	m	700,00	5,73 €	4.011,17 €

SUBTOTAL CAPITULO VII: 8.811,17 €

CAPITULO VIII. SEGURIDAD Y SALUD		Ud.	Medic.	Precio Unitario	Presupuesto
8.1	Seguridad y salud a lo largo de toda la obra, incluyendo protecciones individuales, protecciones colectivas, instalaciones de seguridad e higiene, medidas preventivas y elementos de primeros auxilios, señalización, formación de seguridad de seguridad y salud y comité de seguridad y salud.	Ud.	1,00	19.950,00 €	19.950,00 €

SUBTOTAL CAPITULO VIII: 19.950,00 €

CAPITULO IX. ESTUDIOS		Ud.	Medic.	Precio Unitario	Presupuesto
9.1	Redacción del Proyecto de Ejecución elaborado por técnico competente	Ud.	1,00	36.380,00 €	36.380,00 €

SUBTOTAL CAPITULO IX: 36.380,00 €

RESUMEN DE PRESUPUESTO

REPARACIÓN DE LA BALSA Nº1 DENOMINADA BORREGUILES

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	67.389,42 €	9,35%
2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	35.585,65 €	4,94%
3	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOSINTETICOS	309.182,87 €	42,90%
4	TRABAJOS VARIOS	115.658,37 €	16,05%
5	VALLADO	32.581,50 €	4,52%
6	GESTION DE RESIDUOS	95.241,69 €	13,21%
7	ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES	8.811,17 €	1,22%
8	SEGURIDAD Y SALUD	19.950,00 €	2,77%
9	ESTUDIOS	36.380,00 €	5,05%

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	**720.780,67 €**
13,00 % Gastos Generales	93.701,49 €
6,00 % Beneficio Industrial	43.246,84 €
Suma	136.948,33 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION SIN IVA	857.729,00 €
21,00 % IVA	180.123,09 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	**1.037.852,09 €**

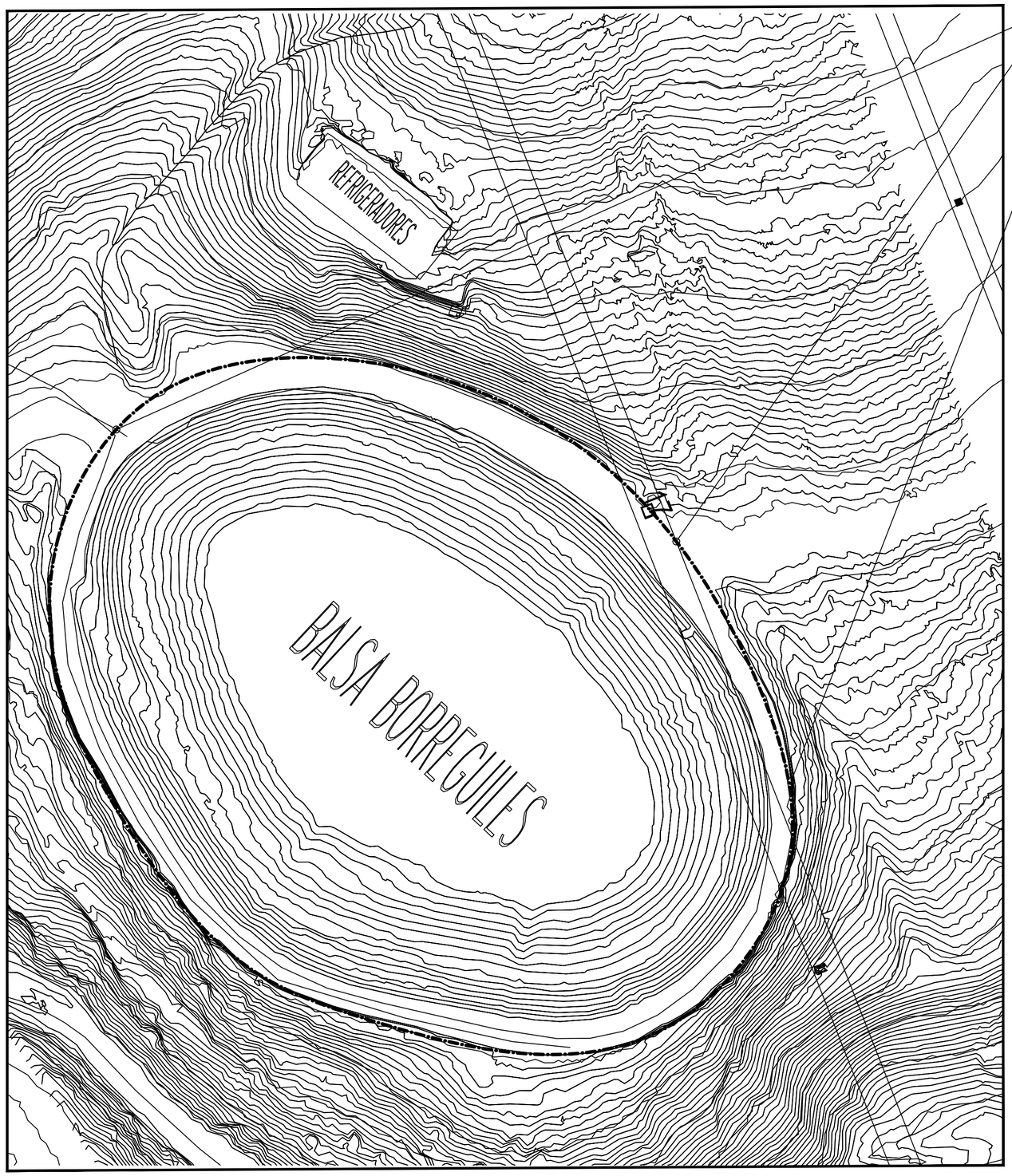
ANEXO II – PLANOS



ESTACIÓN de ESQUÍ de SIERRA NEVADA SIERRA NEVADA - T.M. MONACHIL - GRANADA - ESPAÑA	EQUIPO REDACTOR: ÁREA TÉCNICA	FECHA EMISIÓN: FEBRERO 2026	ESCALA: A2 - 1:200	**MEMORIA DESCRIPTIVA REPARACIÓN DE LA BALSA Nº1 DENOMINADA "BORREGUILES" ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA SISTEMA DE NIEVE PRODUCIDA - SIERRA NEVADA**	PLANO: PLANO DE SITUACIÓN Nº PLANO: 1
ÁREA DE DESARROLLO DE NEGOCIO. DPTO: OFICINA TÉCNICA			CÓDIGO: OBRAS 2026/ REPARACION BALSA BORREGUILES		EXPEDIENTE: Febrero 2026

VALLADO - VISTA EN PLANTA

1:750



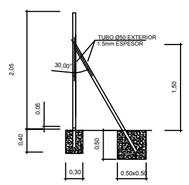
Puertas de acceso

Trazado del vallado torsión simple

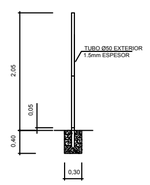
VALLADO - DETALLES

1:75

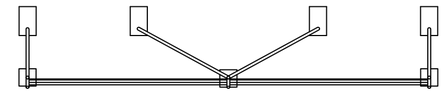
POSTE EN TRAMOS ESPECIALES
Vista en perfil



POSTE
Vista en perfil



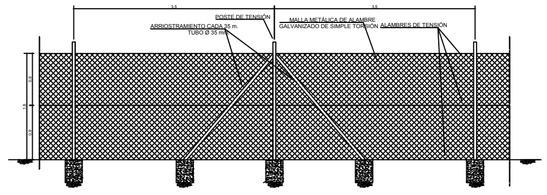
CERRAMIENTO TRAMOS ESPECIALES
Vista en planta



CERRAMIENTO
Vista en planta



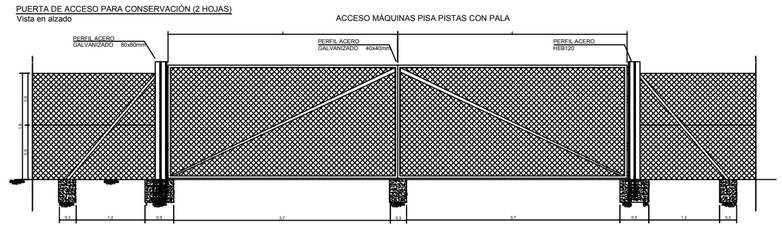
CERRAMIENTO
Vista en alzado



PUERTA DE ACCESO PARA CONSERVACIÓN (2 HOJAS)
Vista en planta



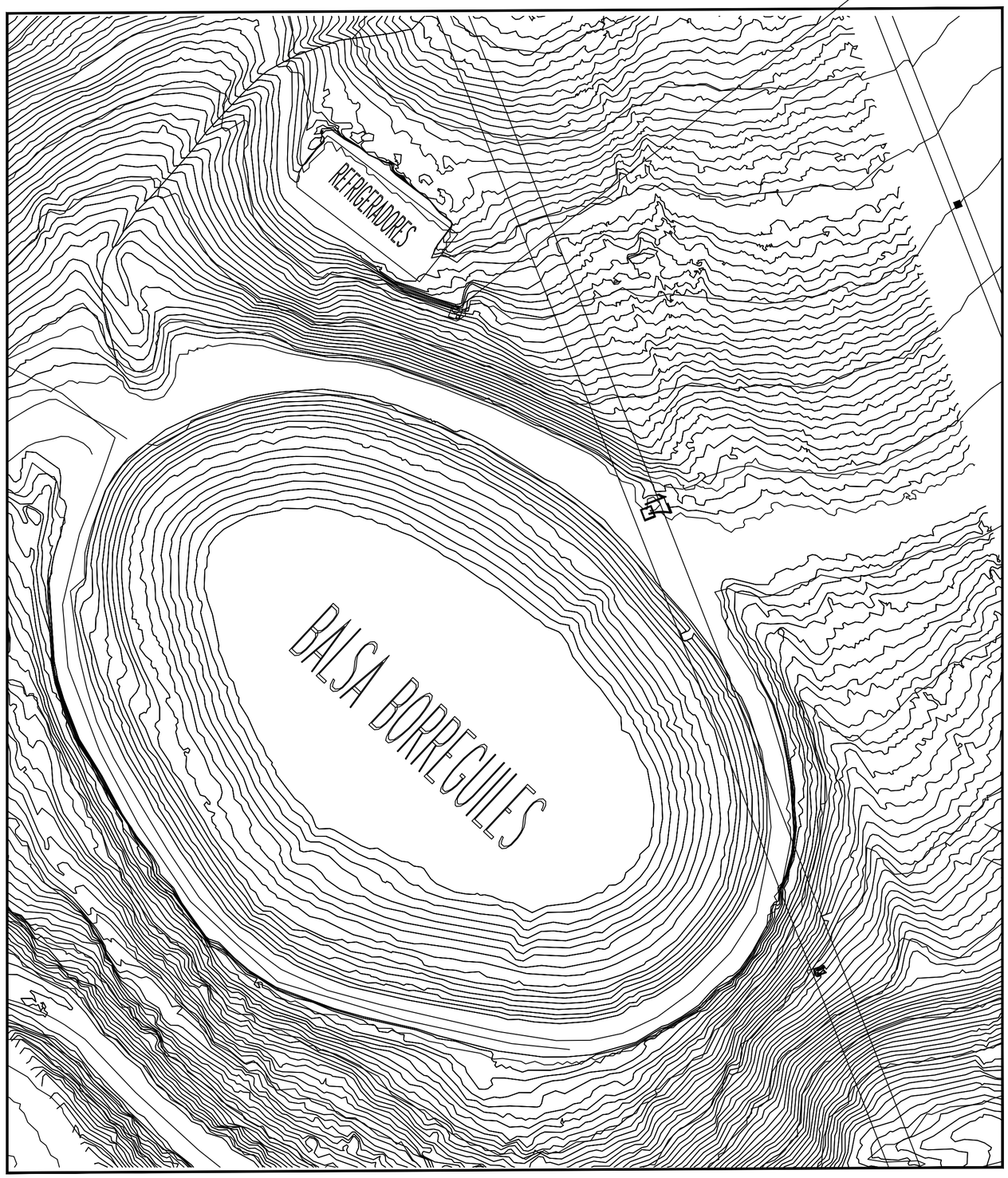
PUERTA DE ACCESO PARA CONSERVACIÓN (2 HOJAS)
Vista en alzado



sierranevada granada - Andalucía ESTACIÓN de ESQUÍ de SIERRA NEVADA SIERRA NEVADA - T.M. MONACHIL - GRANADA - ESPAÑA	EQUIPO REDACTOR: ÁREA TÉCNICA	FECHA EMISIÓN: FEBRERO 2026	ESCALA: A2 - VARIAS	**MEMORIA DESCRIPTIVA REPARACIÓN DE LA BALSA Nº1 DENOMINADA "BORREGUILES" ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA SISTEMA DE NIEVE PRODUCIDA - SIERRA NEVADA**	PLANO: VALLADO PERIMETRAL Nº PLANO: **2**
ÁREA DE DESARROLLO DE NEGOCIO. DPTO: OFICINA TÉCNICA			CÓDIGO: OBRAS 2026/ REPARACION BALSA BORREGUILES		EXPEDIENTE: Febrero 2026

ARQUETA - VISTA EN PLANTA

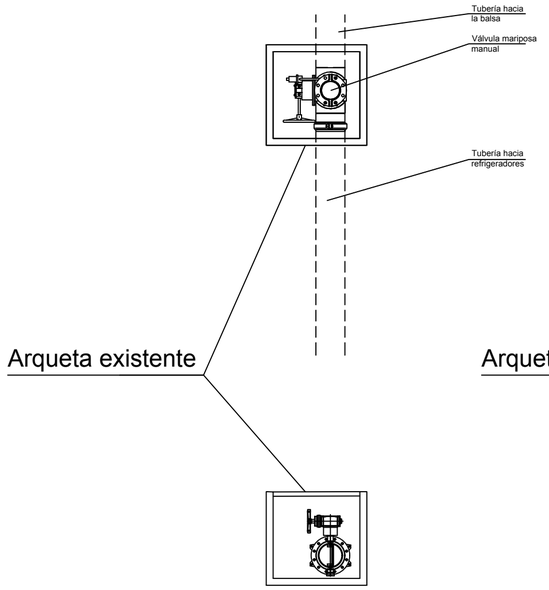
1:750



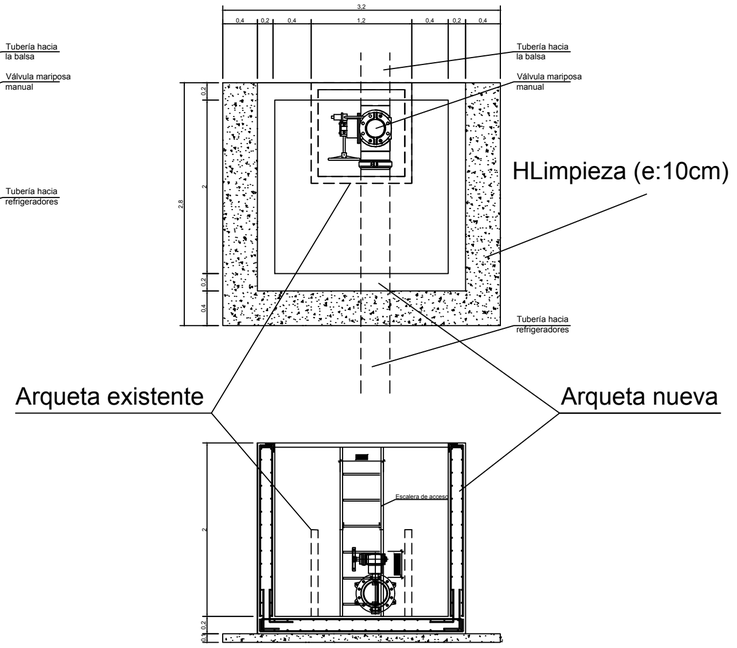
ARQUETA - DETALLES

1:50

ESTADO ACTUAL



ESTADO RECRECIDO



Dimensiones

HLimpieza: 0,8m3 (e:10cm)
3,2 x 2,8m - (1x 1m) - Vol: 0,8m3
Losa cimentacion: 2,4 x 2,4m (e:20cm)
Alzados: 2,4 x 2 m (e:20cm) exteior

Armado losa

longitudinal inferior:	d12/0,2m
longitudinal superior:	d12/0,2m
Transversal inferior:	d12/0,2m
Transversal superior:	d12/0,2m

Armado alzados

Vertical interior:	d12/0,2m
Vertical exterior:	d12/0,2m
Horizontal interior:	d12/0,15m
Horizontal exterior:	d12/0,15m
Pates :	d12/0,2m

sierranevada granada - Andalucía

ESTACIÓN de ESQUÍ de SIERRA NEVADA
SIERRA NEVADA - T.M. MONACHIL - GRANADA - ESPAÑA

EQUIPO REDACTOR: ÁREA TÉCNICA

FECHA EMISIÓN: FEBRERO 2026

ESCALA: A2 - VARIAS

MEMORIA DESCRIPTIVA REPARACIÓN DE LA BALSA Nº1 DENOMINADA "BORREGUILES" ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA SISTEMA DE NIEVE PRODUCIDA - SIERRA NEVADA

PLANO: *RECRECIDO DE ARQUETA*

Nº PLANO: **3**

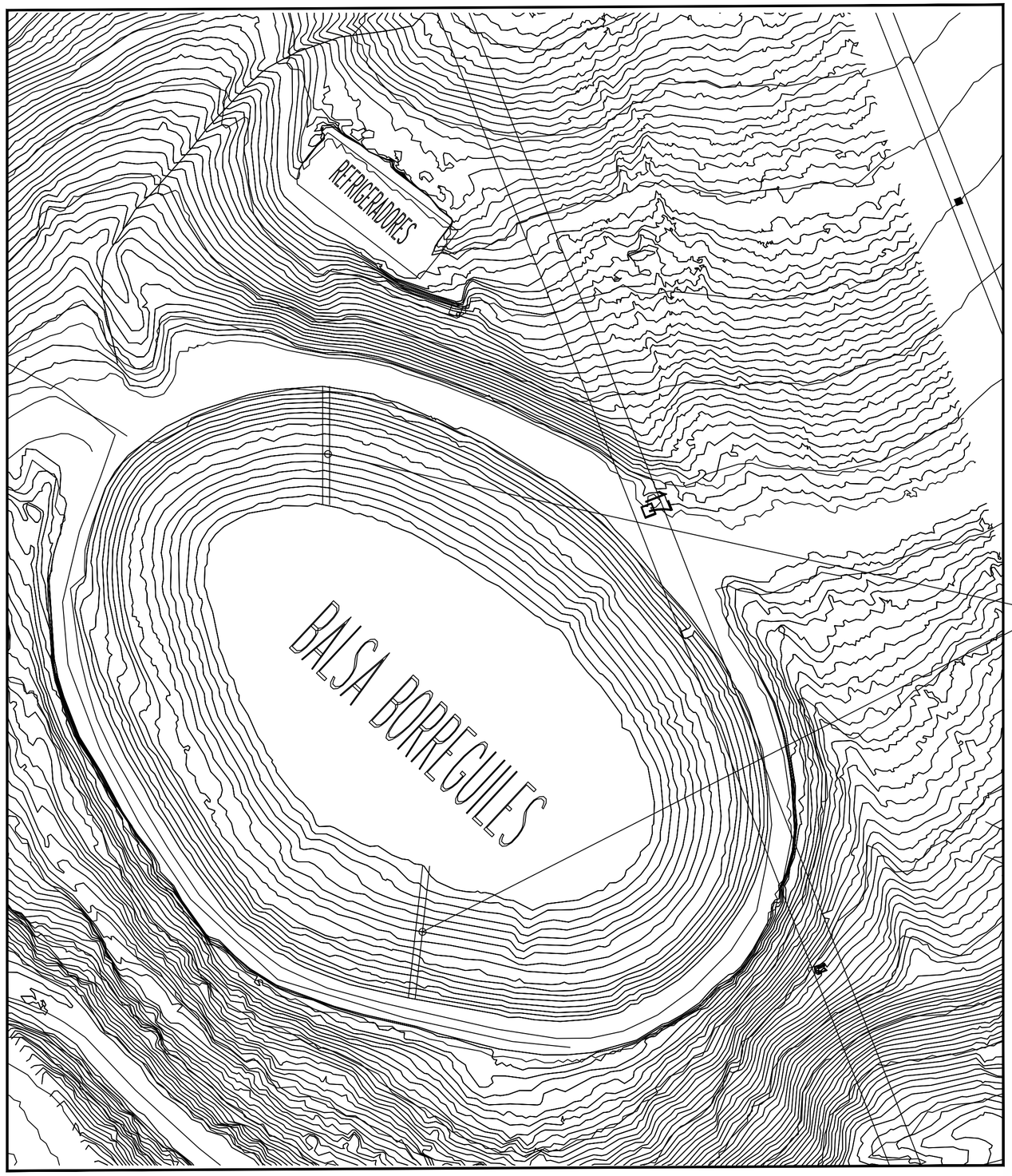
ÁREA DE DESARROLLO DE NEGOCIO. DPTO: OFICINA TÉCNICA

CÓDIGO: OBRAS 2026/ REPARACION BALSA BORREGUILES

EXPEDIENTE: Febrero 2026

ESCALAS - VISTA EN PLANTA

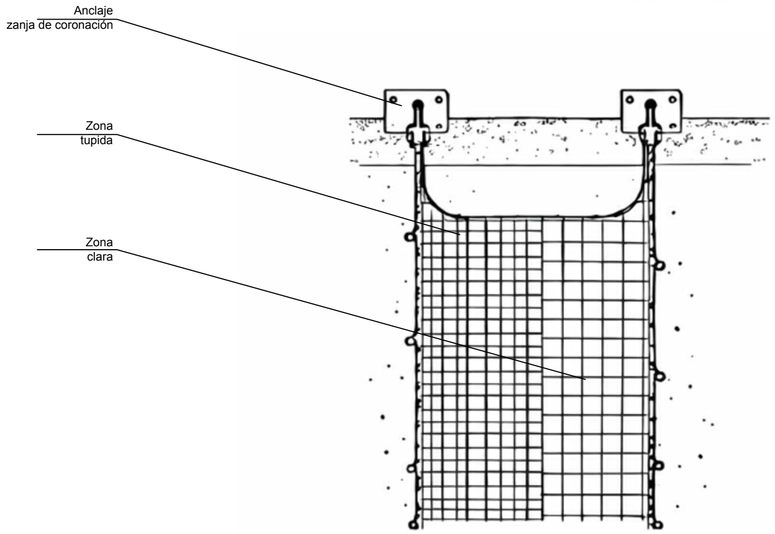
1:750



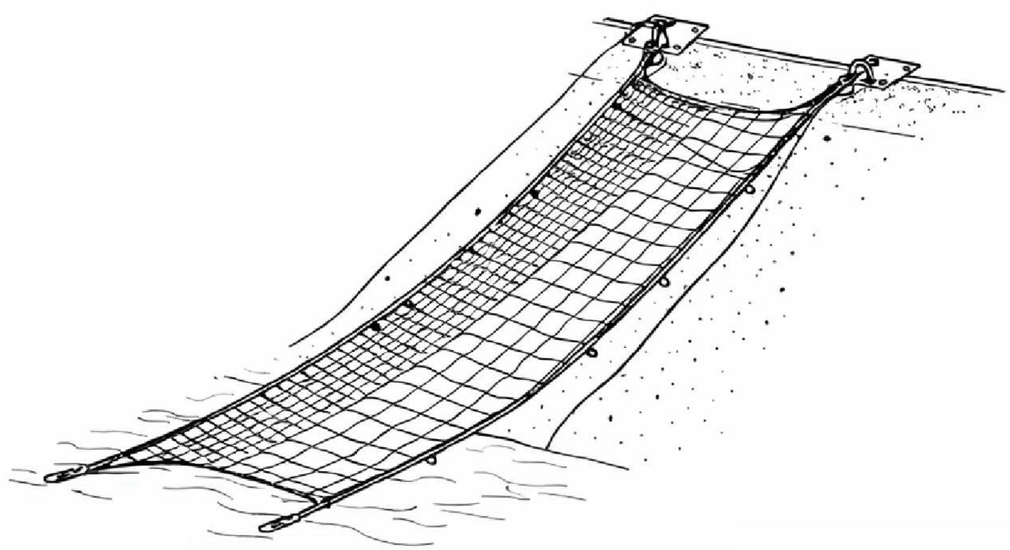
ESCALAS - DETALLES

Sin escala

VISTA EN PLANTA



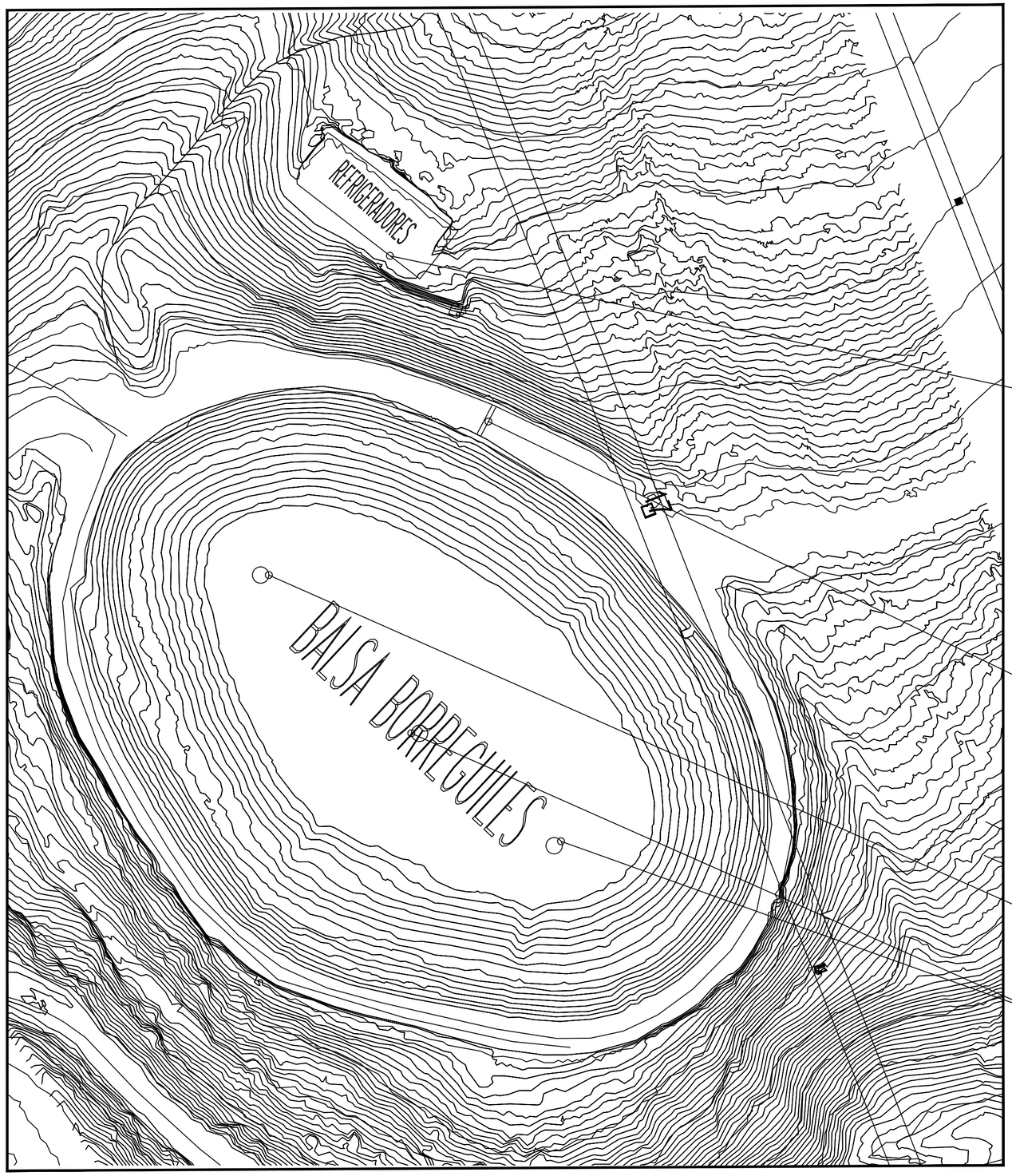
VISTA EN PERSPECTIVA



sierranevada granada - Andalucía ESTACIÓN de ESQUÍ de SIERRA NEVADA SIERRA NEVADA - T.M. MONACHIL - GRANADA - ESPAÑA	EQUIPO REDACTOR: ÁREA TÉCNICA	FECHA EMISIÓN: FEBRERO 2026	ESCALA: A2 - VARIAS	**MEMORIA DESCRIPTIVA REPARACIÓN DE LA BALSA Nº1 DENOMINADA "BORREGUILES" ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA SISTEMA DE NIEVE PRODUCIDA - SIERRA NEVADA**	PLANO: *ESCALA DE SEGURIDAD*	Nº PLANO: **4**
ÁREA DE DESARROLLO DE NEGOCIO. DPTO: OFICINA TÉCNICA			CÓDIGO: OBRAS 2026/ REPARACION BALSA BORREGUILES		EXPEDIENTE: Febrero 2026	

BURBUJAS - VISTA EN PLANTA

1:750



Ubicación de sistema de compresores

Prisma para paso subterráneo de camino 2 x Tubo coarrugado Ø100mm

Sistema existente

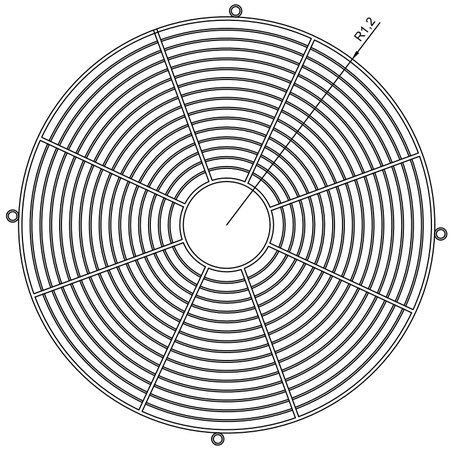
Parrillasa instalar

SISTEMAS DE AIRE - DETALLES

1:25

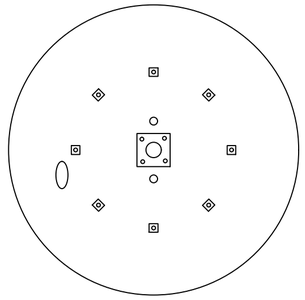
PARRILLA DE AIRE

Vista en planta



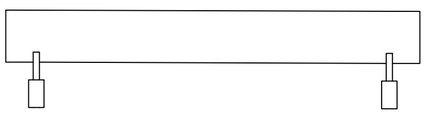
TUBERÍA AUTOLASTRADA

Vista en planta



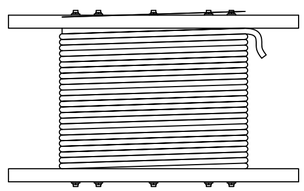
PARRILLA DE AIRE

Vista en alzado



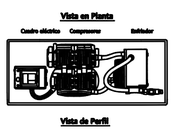
TUBERÍA AUTOLASTRADA

Vista en alzado



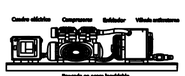
COMPRESOR SIN ACEITE

Vista en planta



COMPRESOR SIN ACEITE

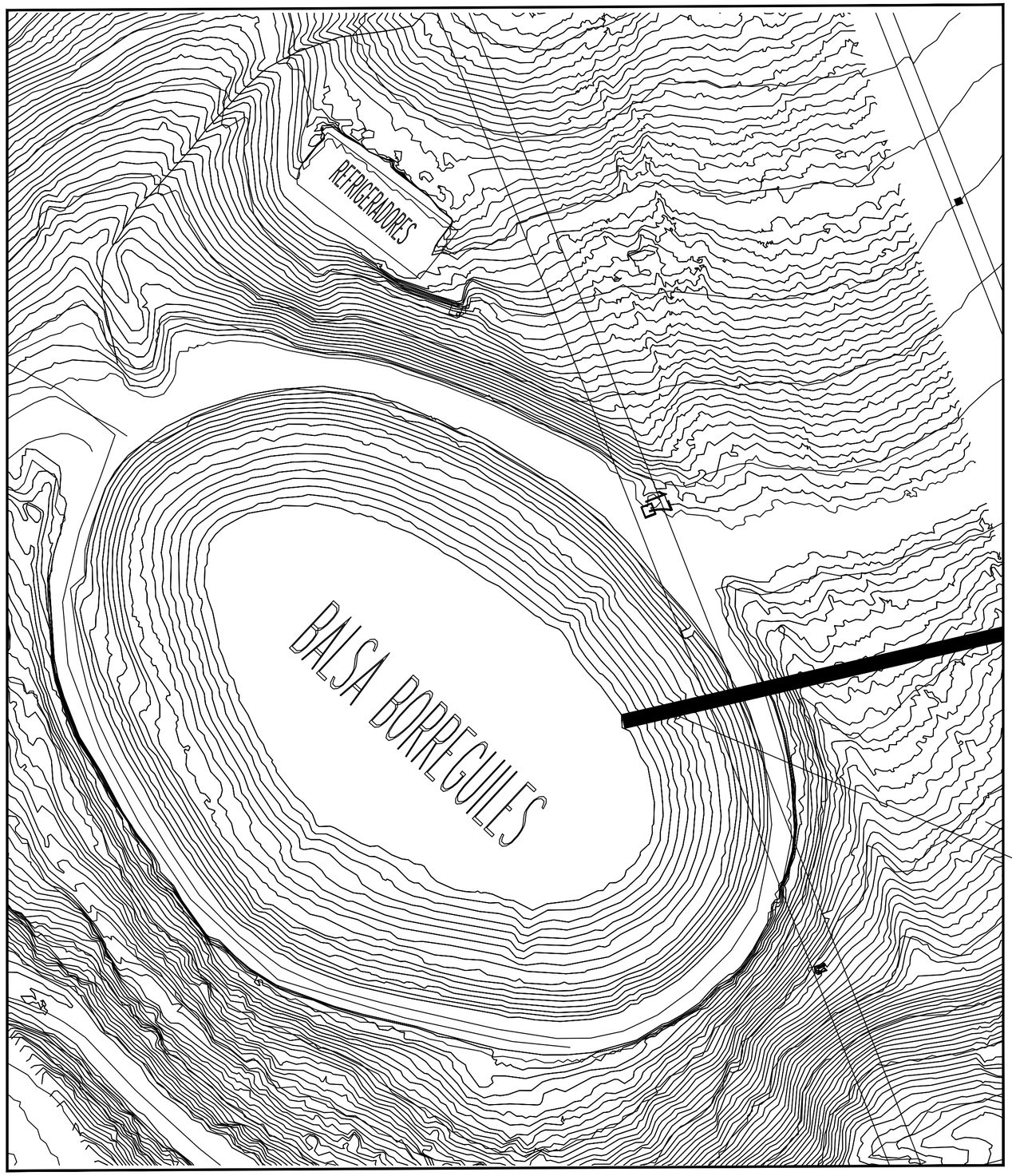
Vista en alzado



ESTACIÓN de ESQUÍ de SIERRA NEVADA SIERRA NEVADA - T.M. MONACHIL - GRANADA - ESPAÑA	EQUIPO REDACTOR: ÁREA TÉCNICA	FECHA EMISIÓN: FEBRERO 2026	ESCALA: A2 - VARIAS	**MEMORIA DESCRIPTIVA REPARACIÓN DE LA BALSA Nº1 DENOMINADA "BORREGUILES" ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA SISTEMA DE NIEVE PRODUCIDA - SIERRA NEVADA**	PLANO: SISTEMA DE BURBUJAS	Nº PLANO: 5
ÁREA DE DESARROLLO DE NEGOCIO. DPTO: OFICINA TÉCNICA			CÓDIGO: OBRAS 2026/ REPARACION BALSA BORREGUILES		EXPEDIENTE: Febrero 2026	

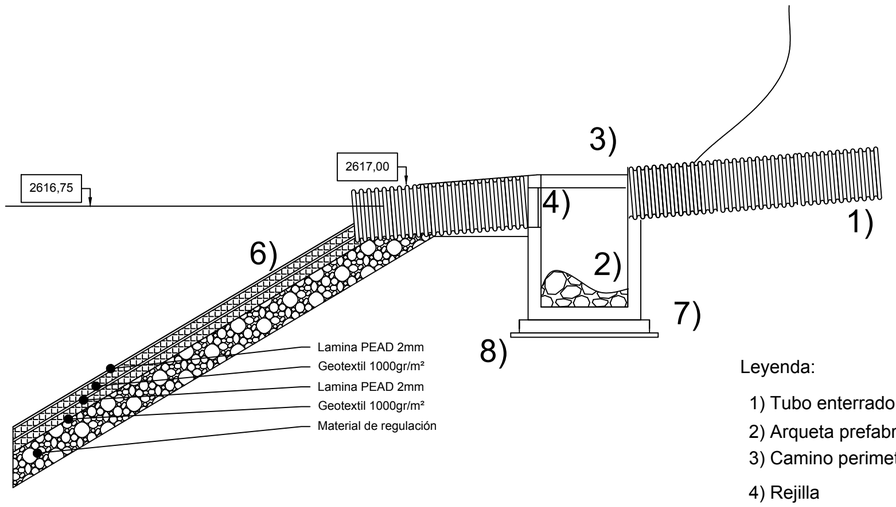
DECANTACIÓN - VISTA EN PLANTA

1:750



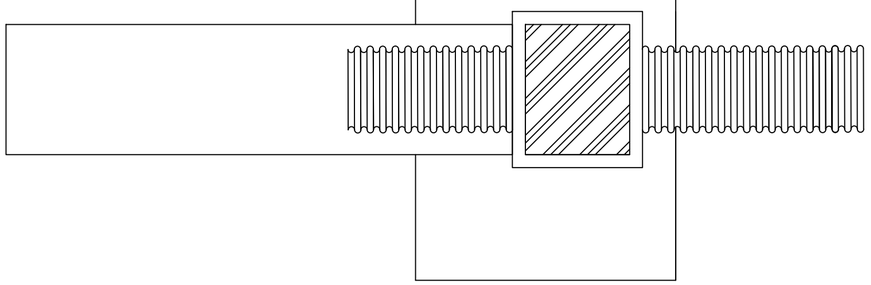
SISTEMAS DE DECANTACIÓN - DETALLES

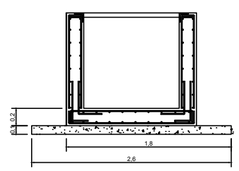
1:50



Leyenda:

1) Tubo enterrado d1m
2) Arqueta prefabricada "arenero"
3) Camino perimetral balsa (3m)
4) Rejilla
5) Paquete de impermeabilizacion a colocar
6) Babero "proteccion salida agua" de PEAD marron (1,5m x 6m)
7) Losa de cimentacion arqueta (e:15cm)
8) HLimpieza (e:5cm) HM-20





Dimensiones

HLimpieza: 2,6 x 2,9m (e:10cm)
Losa cimentacion: 1,8 x 2,1m (e:20cm)

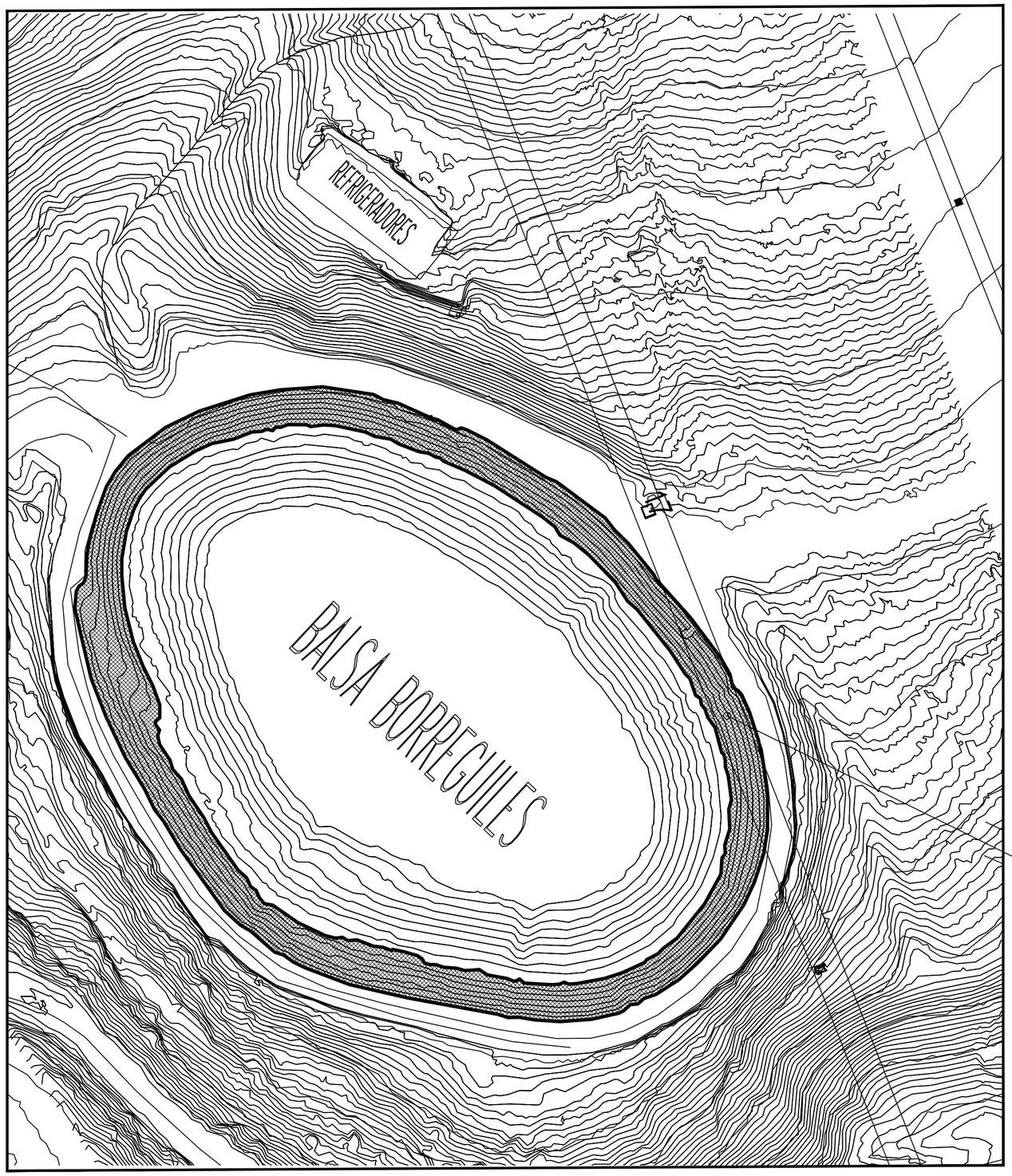
Armado losa

longitudinal inferior: d12/0,2m longitudinal superior: d12/0,2m
Transversal inferior: d12/0,2m Transversal superior: d12/0,2m

sierranevada granada - Andalucía ESTACIÓN de ESQUÍ de SIERRA NEVADA SIERRA NEVADA - T.M. MONACHIL - GRANADA - ESPAÑA	EQUIPO REDACTOR: ÁREA TÉCNICA	FECHA EMISIÓN: FEBRERO 2026	ESCALA: A2 - VARIAS	**MEMORIA DESCRIPTIVA REPARACIÓN DE LA BALSA Nº1 DENOMINADA "BORREGUILES" ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA SISTEMA DE NIEVE PRODUCIDA - SIERRA NEVADA**	PLANO: ARQUETA ARENERO	Nº PLANO: 6
ÁREA DE DESARROLLO DE NEGOCIO. DPTO: OFICINA TÉCNICA			CÓDIGO: OBRAS 2026/ REPARACION BALSA BORREGUILES		EXPEDIENTE: Febrero 2026	

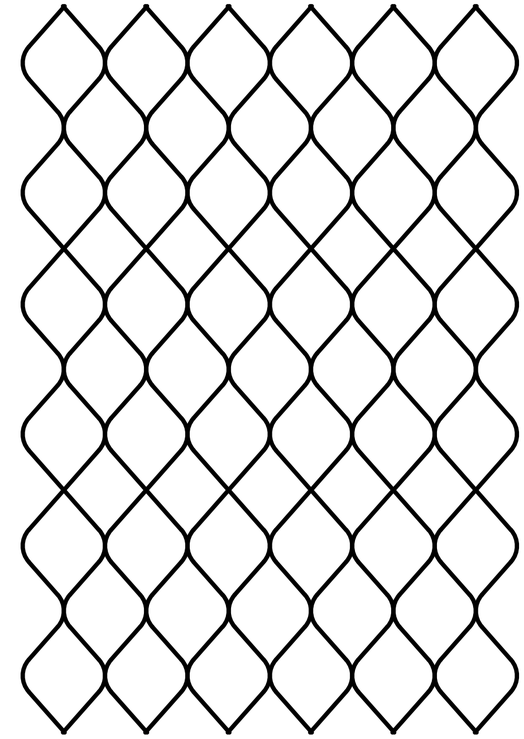
GEOCELDAS - VISTA EN PLANTA

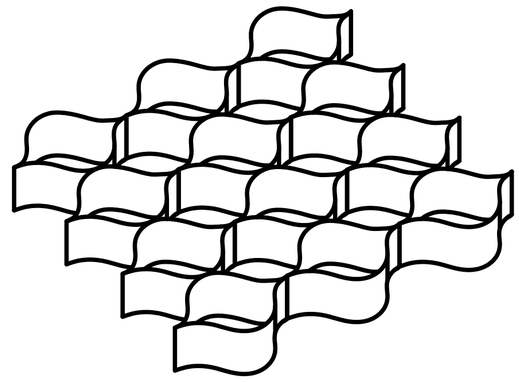
1:750



GEOCELDAS EXISTENTES - DETALLES

Sin escala

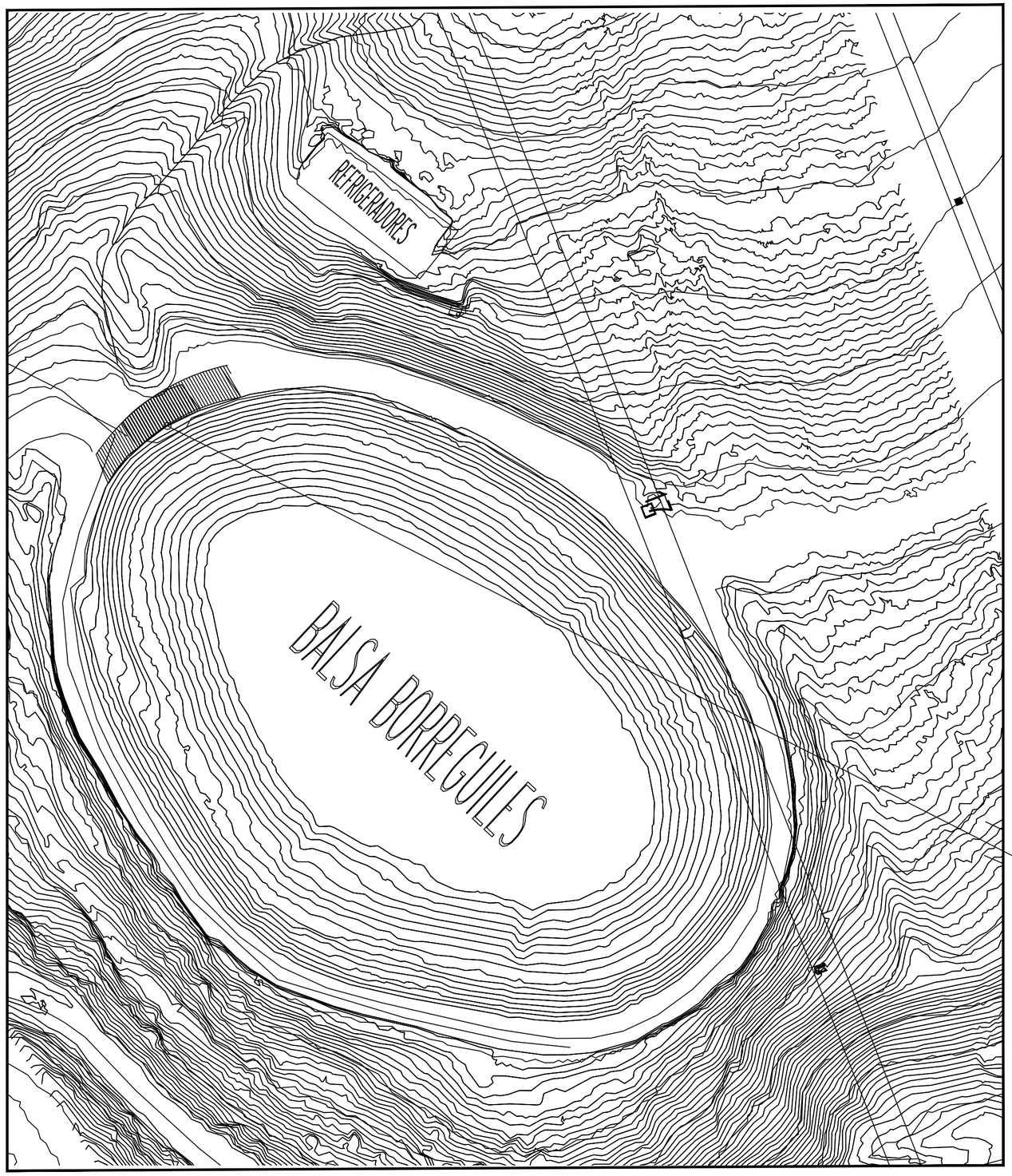




ESTACIÓN de ESQUÍ de SIERRA NEVADA SIERRA NEVADA - T.M. MONACHIL - GRANADA - ESPAÑA	EQUIPO REDACTOR: ÁREA TÉCNICA	FECHA EMISIÓN: FEBRERO 2026	ESCALA: A2 - VARIAS	MEMORIA DESCRIPTIVA REPARACIÓN DE LA BALSA Nº1 DENOMINADA "BORREGUILES" ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA SISTEMA DE NIEVE PRODUCIDA - SIERRA NEVADA	PLANO: GEOCELDAS A RETIRAR	Nº PLANO: 7
ÁREA DE DESARROLLO DE NEGOCIO. DPTO: OFICINA TÉCNICA			CÓDIGO: OBRAS 2026/ REPARACION BALSA BORREGUILES		EXPEDIENTE: Febrero 2026	

ESTADO ACTUAL - VISTA EN PLANTA

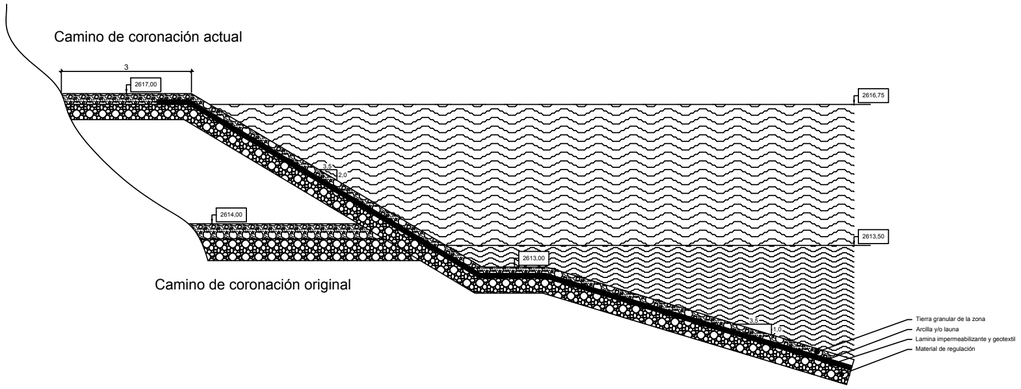
1:750



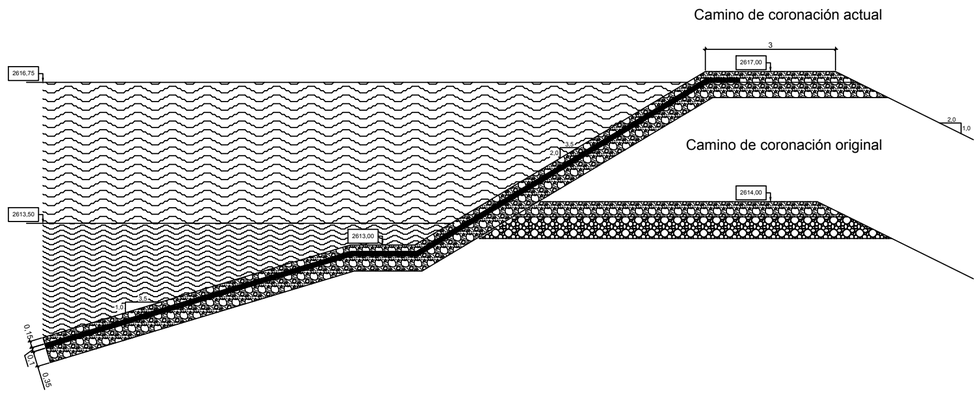
ESTADO ACTUAL - DETALLES

1:100

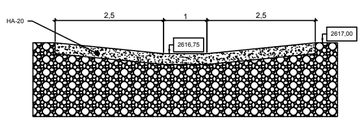
SECCIÓN TIPO - LADERA



SECCIÓN TIPO - TERRAPLEN



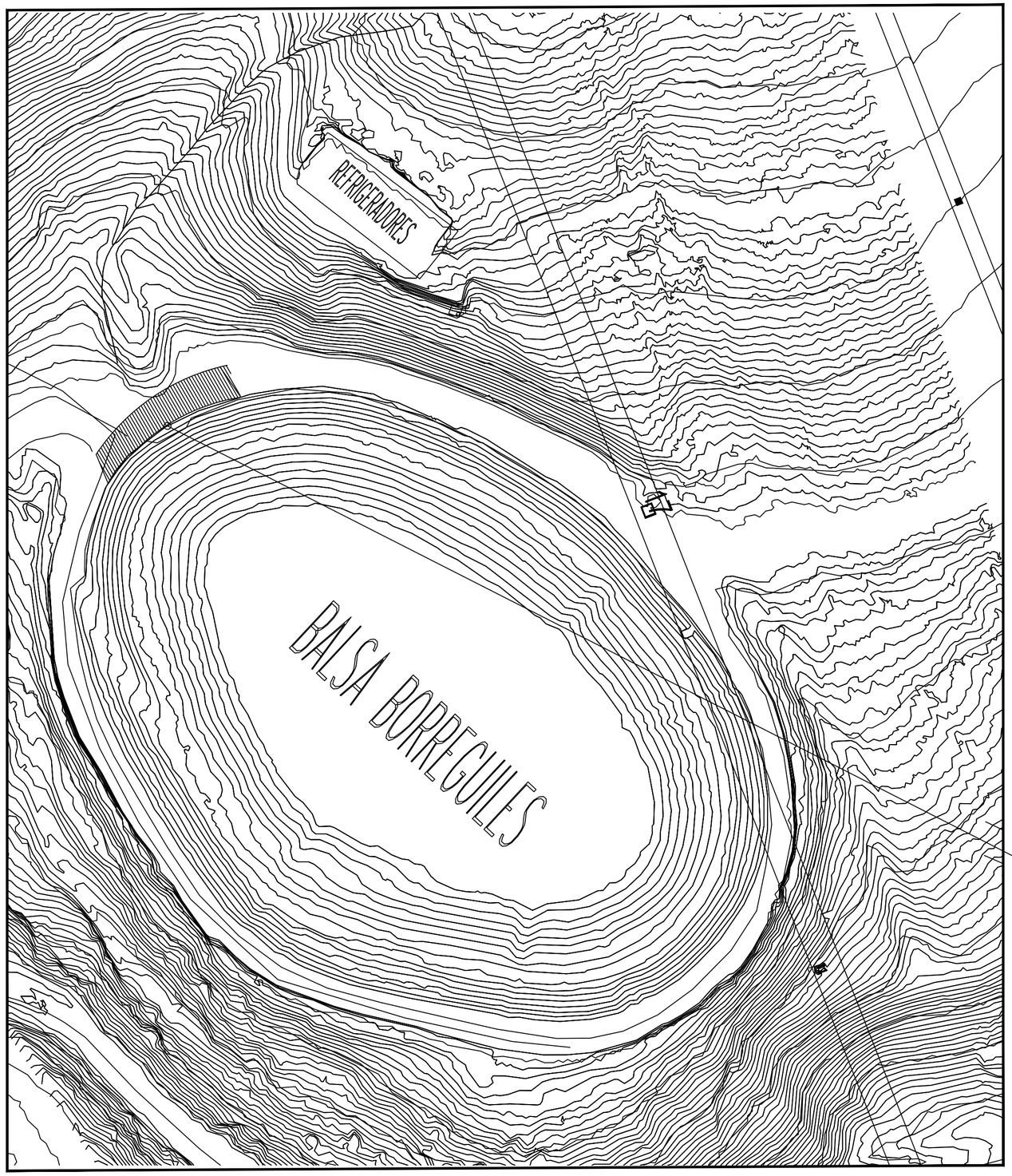
SECCIÓN TIPO - ALIVIADERO



sierranevada granada - Andalucía ESTACIÓN de ESQUÍ de SIERRA NEVADA SIERRA NEVADA - T.M. MONACHIL - GRANADA - ESPAÑA	EQUIPO REDACTOR: ÁREA TÉCNICA	FECHA EMISIÓN: FEBRERO 2026	ESCALA: A2 - VARIAS	**MEMORIA DESCRIPTIVA REPARACIÓN DE LA BALSA Nº1 DENOMINADA "BORREGUILES" ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA SISTEMA DE NIEVE PRODUCIDA - SIERRA NEVADA**	PLANO: ESTADO ACTUAL	Nº PLANO: **8**
ÁREA DE DESARROLLO DE NEGOCIO. DPTO: OFICINA TÉCNICA			CÓDIGO: OBRAS 2026/ REPARACION BALSA BORREGUILES		EXPEDIENTE: Febrero 2026	

ESTADO FUTURO - VISTA EN PLANTA

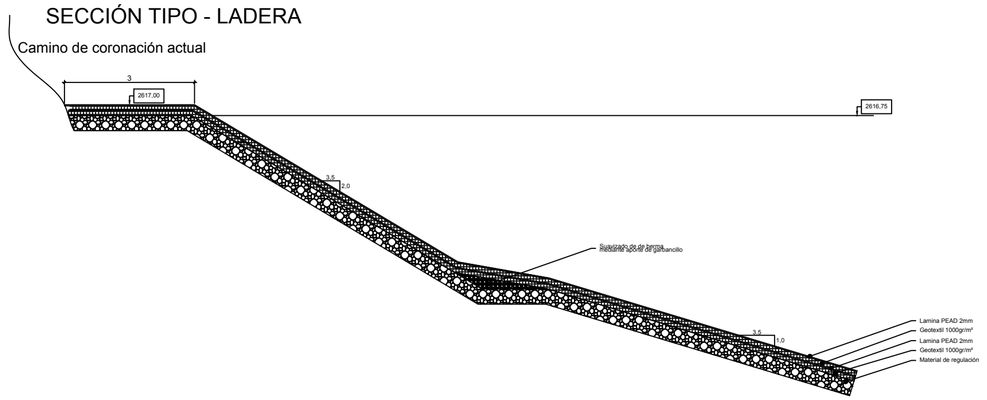
1:750



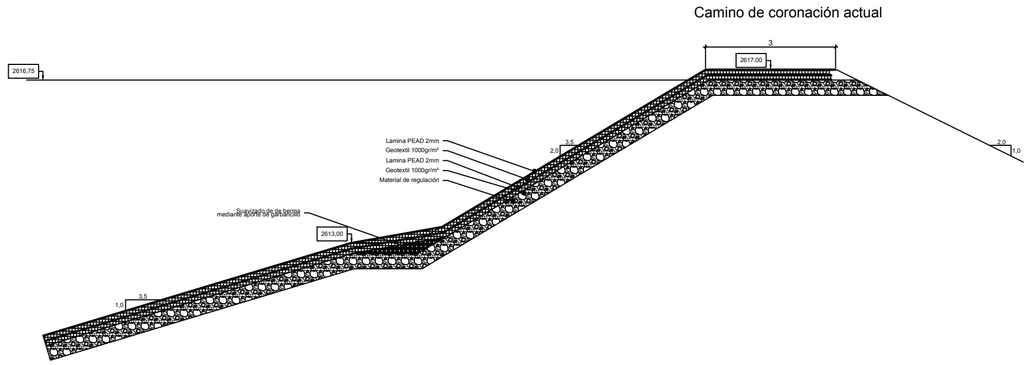
ESTADO FUTURO - DETALLES

1:100

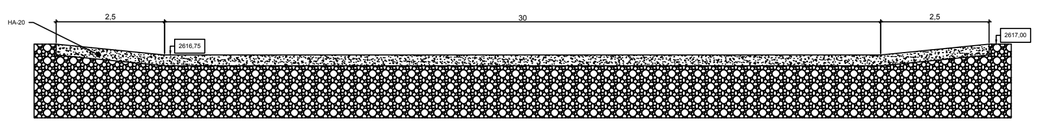
SECCIÓN TIPO - LADERA



SECCIÓN TIPO - TERRAPLEN



SECCIÓN TIPO - ALIVIADERO



sierranevada granada - Andalucía ESTACIÓN de ESQUÍ de SIERRA NEVADA SIERRA NEVADA - T.M. MONACHIL - GRANADA - ESPAÑA	EQUIPO REDACTOR: ÁREA TÉCNICA	FECHA EMISIÓN: FEBRERO 2026	ESCALA: A2 - VARIAS	**MEMORIA DESCRIPTIVA REPARACIÓN DE LA BALSA Nº1 DENOMINADA "BORREGUILES" ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA SISTEMA DE NIEVE PRODUCIDA - SIERRA NEVADA**	PLANO: ESTADO FINAL TRAS ACTUACIÓN	Nº PLANO: **9**
ÁREA DE DESARROLLO DE NEGOCIO. DPTO: OFICINA TÉCNICA			CÓDIGO: OBRAS 2026/ REPARACION BALSA BORREGUILES		EXPEDIENTE: Febrero 2026	