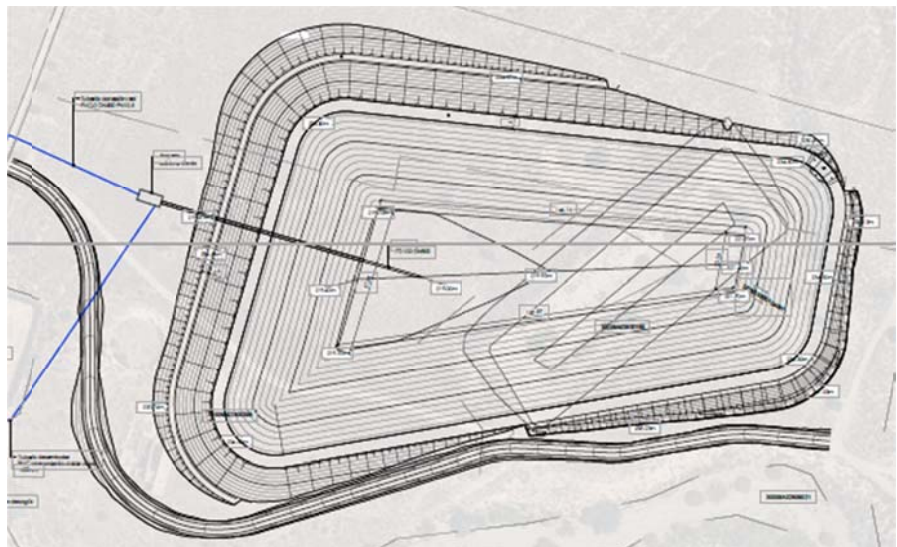


PROYECTO DE EJECUCIÓN

PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA REGULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS AGUAS PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALHAMA DE MURCIA.




Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



DOCUMENTO Nº I

MEMORIA

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| 2. ANTECEDENTES..... | 8 |
| 3. OBJETO DEL PROYECTO. | 13 |
| 4. PROMOTOR. | 15 |
| 5. SITUACIÓN ACTUAL DE LA COMUNIDAD DE REGANTES..... | 16 |
| 5.1. LOCALIZACIÓN DEL EMBALSE. | 16 |
| 5.2. COMUNIDAD DE REGANTES. | 16 |
| 5.3. INFRAESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO | 18 |
| 5.4. NECESIDADES HIDRICAS. | 19 |
| 5.5. RECURSOS HIDRICOS DISPONIBLES..... | 20 |
| 6. JUSTIFICACIONES DE LAS ACTUACIONES. | 21 |
| 7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA..... | 22 |
| 7.1. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS | 23 |
| 7.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN. | 23 |
| 7.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ADOPCIÓN TOMADA | 25 |
| 8. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FISICO..... | 26 |
| 8.1. UBICACIÓN..... | 26 |
| 8.2. CLIMATOLOGÍA..... | 26 |
| 8.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA..... | 28 |
| 8.4. HIDROGEOLOGIA..... | 29 |
| 9. CRITERIOS GENERALES DEL DISEÑO..... | 30 |
| 10. INGENIERIA DEL PROYECTO..... | 31 |
| 10.1. ESTUDIO GEOTECNICO..... | 31 |
| 10.2. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO..... | 32 |
| 10.3. INGENIERÍA DEL DISEÑO..... | 33 |
| 10.4. SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO. | 33 |
| 10.5. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA..... | 36 |
| 10.6. SISTEMA DE RIEGO. PARÁMETROS DEFINITORIOS..... | 37 |
| 11. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS: CONSTRUCCIÓN DEL EMBALSE. | 38 |
| 11.1. ACONDICIONAMIENTOS Y REPOSICIONES..... | 38 |
| 11.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS y ESTABILIZADOS. | 39 |
| 11.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS | 39 |
| 11.2.2. ESTABILIZADOS DE ZAHORRA. | 42 |
| 11.3. IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJES..... | 43 |
| 11.3.1. BARRERA IMPERMEABLE DEL VASO..... | 43 |
| 11.3.2. LASTRADOS. | 45 |
| 11.3.3. DRENAJES..... | 47 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 11.4. | OBRAS DE FÁBRICA. | 51 |
| 11.4.1. | ALIVIADERO. | 51 |
| 11.4.2. | CUNETAS. | 52 |
| 11.4.3. | PRETILES..... | 53 |
| 11.4.4. | CERRAMIENTOS..... | 54 |
| 11.4.5. | CARTELERÍA. | 55 |
| 11.5. | TUBERÍA DEL VASO, CONEXIONES Y DESAGÜE..... | 56 |
| 11.5.1. | TOMA DE FONDO. | 56 |
| 11.5.2. | TUBO CAMISA BAJO EL DIQUE. | 59 |
| 11.5.3. | TUBERÍA DE CONEXIÓN..... | 61 |
| 11.5.4. | TUBERÍA DESAGÜE DE EMERGENCIA..... | 63 |
| 11.6. | ARQUETA CONTROL ENTRADA Y SALIDA. | 64 |
| 11.6.1. | OBRA CIVIL. | 64 |
| 11.6.2. | LÍNEAS HIDRÁULICAS..... | 66 |
| 11.6.3. | DESAGÜE DE EMERGENCIA..... | 68 |
| 11.7. | ARQUETA DE CONEXIÓN. | 69 |
| 11.7.1. | OBRA CIVIL. | 69 |
| 11.7.2. | CONEXIONES HIDRÁULICAS..... | 70 |
| 11.8. | MEDIDAS AMBIENTALES..... | 70 |
| 11.9. | AUTOMATISMO. | 73 |
| 11.10. | OTRAS MEDIDAS..... | 74 |
| 12. | REQUISITOS ADMINISTRATIVOS..... | 75 |
| 12.1. | NORMATIVA GENERAL APLICABLE..... | 75 |
| 12.2. | NORMATIVA ESPECÍFICA..... | 77 |
| 12.3. | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD..... | 77 |
| 12.4. | ACCIÓN SISMORRESISTENTE..... | 77 |
| 12.5. | TRAMITACIÓN AMBIENTAL..... | 78 |
| 12.6. | PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES..... | 79 |
| 12.7. | OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS..... | 80 |
| 12.8. | SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS..... | 80 |
| 12.9. | GESTIÓN DE RESIDUOS. | 81 |
| 12.10. | CLASIFICACIÓN DEL RIESGO DE ROTURA Y PLAN DE EMERGENCIA..... | 82 |
| 12.11. | CLASIFICACIÓN DE LA OBRA. | 83 |
| 12.12. | CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS..... | 83 |
| 12.13. | PLAZO DE EJECUCIÓN, PLAN DE OBRA Y PERIODO DE GARANTÍAS..... | 84 |
| 12.14. | PUESTA EN MARCHA DE OBRA. | 84 |
| 12.15. | PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD..... | 85 |
| 13. | DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA..... | 85 |
| 14. | DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO. | 85 |
| 15. | PRESUPUESTO. | 87 |
| 16. | CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN..... | 88 |

1. INTRODUCCIÓN.

Mediante la firma de la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del Plan de Recuperación y Resiliencia de España (en adelante CID), España se ha comprometido al cumplimiento de 416 Hitos y Objetivos asociados a las diferentes medidas (Reformas e Inversiones) del PRTR.

El objetivo CID número 48, con cumplimiento en Q2 2026, asociado a la inversión C3.I1 Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos integra lo siguiente:

- Al menos 100.000 hectáreas de sistemas de regadíos modernizadas en términos de ahorro de agua y eficiencia energética.
- La superficie modernizada con las inversiones del PRTR, y la tipología de las actuaciones ejecutadas, se reflejarán en los convenios firmados por SEIASA con las Comunidades de Regantes afectadas y las entidades que gestionan los recursos hídricos en las Islas Canarias. Estos convenios establecerán las actuaciones específicas que deberán ejecutarse para cumplir con el ahorro de agua y la eficiencia energética.
- Algunas de las actuaciones que se llevarán a cabo en el marco de este Plan son:
 - Sustitución del uso de aguas subterráneas o superficiales por usos no convencionales de los recursos hídricos (aguas regeneradas o desaladas, conforme a la Guía Técnica sobre la aplicación del principio DNSH).
 - Implantación de sistemas de regulación de aguas que permitan el riego por gravedad.
 - Sustitución de energías de fuentes fósiles necesarias para los bombeos por fuentes de energía renovables (fundamentalmente fotovoltaica).
 - Sustitución de acequias a cielo abierto de hormigón o tierra por tuberías enterradas.
 - Construcción de estaciones de filtrado y bombeo.
 - Instalación de contadores y sistemas de telegestión.

Las actuaciones enmarcadas en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia español (PRTR), deben cumplir el principio de no causar un perjuicio significativo a los

siguientes objetivos medioambientales recogidos en el artículo 17 del Reglamento 2020/852 (principio DNSH):

- La mitigación del cambio climático
- La adaptación al cambio climático
- El uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos
- La economía circular
- La prevención y control de la contaminación
- La protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas

El cumplimiento del principio DNSH es fundamental, debido a que permite financiar únicamente las actuaciones que respeten dicho requisito. Dentro de las actividades elegibles de forma justificada, en las que se puede demostrar que no se van a causar daños significativos a ninguno de los anteriormente citados objetivos medioambientales, el proyectista deberá aportar el cuestionario correspondiente de autoevaluación establecido en la Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente, editada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), y cuyos modelos se adjuntan en el anexo I del actual documento.

Para el cumplimiento del principio DNSH, también se deben incorporar las medidas ambientales incluidas en el anexo III del Convenio entre el MAPA y SEIASA, en relación con las obras de modernización de regadíos del Plan para la mejora de la eficiencia y sostenibilidad en regadíos, siempre que sean de aplicación por la naturaleza de la actuación a ejecutar. Estas medidas contribuyen a la consecución de los objetivos medioambientales anteriormente citados, a través de la reducción de la contaminación difusa por nitratos y fosfatos procedente del regadío, la disminución de la contaminación por fitosanitarios y plaguicidas, la mejora en la eficiencia del uso del agua y la energía y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como la protección del suelo y la mejora del paisaje y la biodiversidad. Las medidas incorporadas en dicho Anexo III del Convenio MAPA-SEIASA son las siguientes:

- La inversión debe garantizar la adopción de medidas técnicas en el proyecto que permitan aumentar la superficie de riego con sistema eficiente (goteo, aspersión, etc.), siempre que el objeto de la inversión incluye actuaciones de carácter hidráulico compatibles con esta posibilidad.
- El proyecto incorporará, dentro del anexo medioambiental, en todos los casos, acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas

agrícolas, dirigidas a los miembros de las Comunidades de usuarios del agua beneficiarias de cada obra.

- El proyecto incorporará dispositivos para la medición del volumen de agua de riego por cada hidrante instalado, siempre que el objeto de la inversión incluya actuaciones de carácter hidráulico compatibles con esta posibilidad. Esta medida incluye el compromiso por parte de la comunidad de usuarios del agua beneficiario de aplicar una tarificación binómica del agua, para fomentar el uso eficiente del agua.
- El proyecto que incluye la construcción de balsas de riego, deberá integrar en su diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna (medidas para evitar entrada en las infraestructuras, medidas para facilitar la salida del vaso en caso de accidente, construcción de pequeños bebederos para la fauna silvestre junto a las balsas).
- El proyecto, siempre que el objeto de la inversión incluya actuaciones de carácter hidráulico y se disponga de capacidad de uso del terreno necesario, debe incluir la ejecución de estructuras vegetales de conservación para retener agua, control de escorrentías, absorción de nutrientes, protección frente a la erosión del suelo, etc.
- En el anexo medioambiental del proyecto se incorporarán las medidas adoptadas para la mejora de la eficiencia energética.
- El proyecto incorporará en su caso, las medidas ambientales establecidas por el Órgano Ambiental en la Resolución Ambiental.

Para poder llevar a cabo una evaluación a posteriori de la consecución de los objetivos, se establecen una serie de indicadores que facilitarán, en función de la tipología de la actuación a ejecutar, la evaluación de la inversión C3.I1 una vez haya sido finalizada. Los indicadores específicos de cada actuación se elegirán entre los relacionados a continuación:

- Indicador núm. 2: Consumo de energía de la infraestructura tras la modernización (MWh/año).
- Indicador núm. 3: Consumo de aguas no convencionales (m³/año).
- Indicador núm. 4: Concentración de NO₃ en el punto de la red de seguimiento del estado de aguas subterráneas más representativo de la zona.

- Indicador núm. 5: Superficie de riego controlada y gestionada con TIC: Medidores y gestión del uso del agua en parcela (ha) con tarifas orientadas al uso del agua en parcela.
- Indicador núm. 6: Gasto en la mejora ambiental del regadío.

Asimismo, y con el fin de satisfacer los requisitos del MRR, se ha establecido un seguimiento ambiental de las actuaciones de 5 años tras la ejecución. El Programa de Vigilancia Ambiental comprenderá tanto la fase de ejecución, como la fase de seguimiento ambiental posterior a la ejecución de las obras, durante los 5 primeros años tras la entrega de las mismas. Entre otras actuaciones, recogerá el plan de seguimiento y mantenimiento de lo indicado en la aplicación de las **Directrices: D2, D3, D4 y D5 del CSIC**, así como la reposición de marras de las estructuras vegetales de conservación y su mantenimiento con riego durante los tres primeros años.

Dicho seguimiento certificará el cumplimiento de los objetivos del PRTR en términos de ahorro hídrico y eficiencia energética, de acuerdo con la documentación contenida en las fichas que estarán incluidas en los convenios entre SEIASA y las comunidades de regantes, en los que se recogerá el compromiso de estos últimos para facilitar dicha información.

2. ANTECEDENTES.

Mediante Resolución otorgada por la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS), con fecha 17 de junio de 1978 quedó constituida la Comunidad de Regantes de Alhama de Murcia, aprobando sus Ordenanzas y Reglamentos por Resolución del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo según O.M., de 1 de agosto de 1979.

La Comunidad de Regantes (C.R.) está constituida por una superficie de riegos de 5.096 has con las concesiones de las siguientes dotaciones de recursos hídricos:

- Dotación del Trasvase Tajo-Segura: 10.372.000 m³ (Desde su constitución 1978)
- Dotación EDAR Alhama: 883.662 m³ (Desde 2006).
- Concesión Desaladora Valdelentisco: 1.000.000 m³ (Desde mayo 2015)

La media de suministro del trasvase es de 5 Hm³ supliendo el déficit con las dotaciones en precario de EDAR, sondeos y desaladora para llevar a cabo las demandas de los usuarios. La Ley 10/2001 de 5 julio de 2001 y Ley 2/2004, de 27 de diciembre de 2004 declaraba las obras de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes de Alhama de Murcia, de Interés General y Utilidad Pública y conforme al Real Decreto Ley 2/2004 de 18 de junio

Páginas 22454 y 22455

El Plan de Mejora de la Modernización y Consolidación del regadío, fue declarado de interés general por la Ley 55/1999, de 29 de diciembre, después el **REAL DECRETO LEY 2/2004 DE 18 JUNIO POR EL SE MODIFICA LA LEY 10/2001, DE 5 JULIO, PHN. BOE nº 148 19/06/2004**

(Página 22454) Artículo único. Modificación de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se modifica en los siguientes términos:

Uno. El apartado 5 del artículo 36 queda redactado como sigue:

«5. Todas y cada una de las obras incluidas en los anexos II y III se declaran de interés general con los efectos previstos en los artículos 46.2, 127 y 130 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, y el artículo 10 de la Ley de Expropiación Forzosa respecto de la utilidad p pública implícita en los planes de obras del Estado.

El Ministerio de Medio Ambiente, los organismos públicos dependientes de aquel y, en su caso, por convenio, otras Administraciones públicas, realizarán las actuaciones relacionadas en el anexo IV con carácter prioritario y urgente, de conformidad con lo establecido por la normativa vigente.»

Dos. Se añaden los anexos III y IV con el siguiente contenido:

(Página 22455) AXEXO IV: Actuaciones prioritarias y urgentes.

2. CUENCA HIDROGRÁFICA DEL SEGURA.

2.2 Actuaciones en mejora de la gestión de los recursos hídricos:

h) Terminación de la modernización de las infraestructuras

hidráulicas de las zonas regables de Lorca y valle del Guadalentín.

Todo ello conteniendo medidas fiscales, administrativas y de orden social, llevando a cabo las inversiones estatales la CHS en la red general, las cuales terminaron en 2013, al tiempo que se ejecutaba la red secundaria, embalses, etc., llevada a cabo posteriormente con financiación del 50 % por parte de la Consejería de Agricultura y Agua de la CARM y Fondos Europeos y el otro 50 % restante, por la propia Comunidad de Regantes, estando aún en fase de terminación la modernización del regadío.

Organización de los riegos:

La Comunidad de Regantes está inmersa en el proyecto de la modernización de regadíos, por ello en la actualidad conviven dos sistemas de riegos totalmente diferenciados, riego a manta y riego localizado, que comparten como punto en comunes las tomas del canal y los

embalses de regulación, habiéndose realizado ya varias fases de la modernización, quedando pendiente la última, fase IV, para la modernización de la zona conocida como “La Calavera”.

Se pueden identificar diferentes tipos de elementos de infraestructura principal

El Canal y sus Tomas.

El canal del Trasvase Tajo Segura recorre todo el límite septentrional del perímetro de riego, contando con 6 tomas desde las cuales se recibe la dotación del trasvase Tajo-Segura.

Embalses de regulación.

Las tomas de captación del Trasvase se conectan a los 5 embalses principales de regulación, que permiten dar servicio de agua, tanto a la red tradicional como a la nueva red de riego localizado.

Al estar situados a una cota suficiente para que no sea necesario bombear el agua para suministrar la presión requerida por los sistemas de riego por goteo.

| | VOLUMEN (m ³) |
|----------------|---------------------------|
| LA PEDRERA | 49.000 |
| ROMERAL | 75.000 |
| LENTISCOSA | 45.000 |
| AMARGUILLO | 99.000 |
| RINCON MORIANA | 10.000 |
| MORIANA | 49.000 |
| CABEZUELAS | 120.000 |
| TOTAL | 427.000 |

Red tradicional de caños y tuberías

La red tradicional de caños y tuberías que utiliza la Comunidad de Regantes en la zona que aún no se ha modernizado, funciona por gravedad, aprovechando la altura de los embalses de la Comunidad junto al canal del trasvase. Esta red se encuentra obsoleta y en un estado deficiente, la Comunidad solo mantiene esta red en las zonas que no se han modernizado todavía.

De los embalses salen tuberías y caños, que se dividen en ramales principales, ramales secundarios y terciarios, por medio de partidores o aforos; hasta llegar a las parcelas. Estos ramales son tuberías de fibrocemento sin presurizar y caños, contruidos de canales de hormigón.

Embalse y bombeo de la EDAR de Alhama de Murcia

La Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Alhama de Murcia está situada en el paraje “Los Saladares”, UTM X641.353, Y4.187.970, Z=158 m.

Con fecha 23/03/2006 se otorgó una concesión administrativa a la Comunidad de Regantes de Alhama de Murcia de un volumen anual de 883.662 m³.

Las tierras a las que se destina el aprovechamiento corresponden a la superficie regable de la C.R.

Para dar servicio de riego la C.R. posee las siguientes infraestructuras:

- Embalse de 40.000 m³, para regular la concesión.
- Caseta de impulsión, con dos bombas de 75 CV, una de 60 l/s a 45 m de altura y otra de 42 l/s de altura a 65 m; cuadro de mando.
- Tubería de 315 mm de PVC de una longitud de 3.327 m.
- Balsa de recepción de 3.000 m³, para su distribución por la red tradicional de la C.R.

Red de distribución modernizada

La red de distribución se ha ejecutado en diferentes fases, diferenciando las tuberías primarias, en la Fase I, promovidas a nivel estatal y por la propia Comunidad de Regantes, de las tuberías secundarias hasta las casetas de contadores y las terciarias hasta pie de parcela, de las que se han ejecutado hasta la fecha las Fases II y III, estando pendiente de ejecutar como se ha comentado, la Fase IV en la zona de La Calavera.

Los materiales y características de las diferentes redes son:

- Red primaria:
 - De 400 mm. hasta 700 mm. tubería de fundición dúctil.
 - De 700 mm. hasta 1.200 mm., tubería de hormigón con camisa de chapa.
- Red secundaria:
 - Tuberías en P.V.C., en diámetros de 90 mm. a 300 mm.
- Red terciaria:
 - Tubería de Polietileno de alta densidad, que llega a nivel de parcela.

El caudal instantáneo servido a la parcela es de 2 l/s. y Ha., lo que obliga al riego en dos sectores o dos turnos.

Casetas de contadores y sistema de telecontrol.

Se han instalado hidrantes tipo multiusuarios, compuestos por:

- Colector de acero estirado para 4 a 8 salidas de 1" a 6".
- Válvula de mariposa de aislamiento del colector.
- Ventosa doble propósito.
- Válvula de corte tipo compuerta, en salidas < 2 " y mariposa 3" a 6".
- Filtros caza-piedras

- Hidrantes formados por contador y válvula hidráulica dotadas de solenoide tipo Latch y emisión de pulsos, pilotos regulación de presión y limitación de caudal.

El sistema de automatización se organiza mediante terminales de remotas con método GPRS del programa Neptuno de ABB, que comunican directamente con el centro de Control, permitiendo realizar la tele-lectura de los contadores, así como la apertura y cierre de las válvulas hidráulicas a parcelas.

Sistema de riegos a parcela:

El sistema de riegos empleado en aquellas parcelas abastecidas por la red modernizada, lo hacen en el 100 % de los casos, mediante goteros, quedando un 10 % de los casos, que mantienen el riego por gravedad, zonas pendientes de modernización y que se encuentran actualmente en el proceso constructivo (Zona de La Calavera)

Siendo no obstante el déficit hídrico endémico en esta parte de Murcia, al no poseer ninguna concesión hídrica de sus recursos naturales, al poseer el río Guadalentín una regulación de sus volúmenes naturales que nunca pasaron más allá de los campos de Lorca, habiéndose desarrollado en nuestros ancestros, una cultura de organización en la escasez de recursos hídricos, donde en los últimos años se ha venido resolviendo en parte con los aportes de la planta de Valdelentisco de aguas desaladas, donde proporcionan anualmente un volumen que viene a paliar parte de las necesidades con la aportación de un hectómetro cúbico de concesión aprobada y donde en el futuro próximo, habrá que añadir la concesión de 1,16 Hm³ provenientes de la desaladora de Águilas, donde la red de abastecimiento se encuentra en la margen contraria del valle, donde la Comunidad no posee ningún embalse para regular estas dotaciones.

En virtud de la Resolución de 2 de Julio de 2021 sobre la disposición del convenio suscrito del MAPyA con la SEIASA para acometer el “Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia”, la C. R. de Alhama manifiesta su voluntad de adherirse a dicho Plan al cumplirse los requisitos exigidos para llevar a términos la construcción del embalse solicitado.

3. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA REGULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS AGUAS PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALHAMA DE MURCIA, tiene por objeto dar satisfacciones a los siguientes puntos:

- Asegurar la sostenibilidad de la demanda de riegos de la C. R de Alhama de Murcia, con déficit estructurales de los volúmenes aprobados del Trasvase Tajo-Segura suministrados en cinco tomas del canal que transcurre en la margen izquierda del valle del Guadalentín, donde se han construido los embalses de almacén y regularización de aportes de caudales para asegurar las demandas, pero estos aportes del canal disminuidos en algunos periodos de alta demanda, se suplen en la actualidad con las aportaciones de aguas desalinizadas en un volumen anual de concesión de 1 Hm³ proveniente de la planta de ósmosis inversa de Valdelentisco, Mazarrón, cuyo transporte transcurre por la margen derecha del valle del Guadalentín, estribaciones de la Sierra de Carrascoy
- Se prevé otro ramal proveniente de Águilas donde se puede ver incrementada la dotación de su volumen, aumentando el agua desalada por este lado del valle (colindante con la costa), también comunicada con la futura conexión del ramal de transporte de aguas desalinizadas de Mazarrón y donde la C.R., no posee ningún embalse regulador para regular el almacenamiento del abastecimiento de este recurso, que se espere aumenten en el futuro, anulando los pozos de sequias en los estados de menor dotación en los años declarados de “sequías” y los menguados recursos del Trasvase Tajo-Segura.
- Otra de las ventajas que viene a solucionar este embalse, es la de situarse a la misma cota de la Toma nº 1 del Trasvase del Proyecto de Modernización, quedando finalmente el servicio de la red de diseño hidráulico, ajustado con el planteado a las presiones que se suministrarían desde este embalse, cuyo aliviadero es coincidente con la cota de entrega de dicha toma, teniendo el vaso las posibilidades de almacenar agua con cotas suficientes para proporcionar la presión necesaria en la red, según el diseño hidráulico planteado previamente, sin necesidad de aplicar energía extraordinaria.
- Ambos caudales constantes entregados en el suministro de la red de riegos, de 600 l/s del canal de trasvase y los 100 l/s actuales de la desaladora, necesitan de regularización para ajustarse con las necesidades de los cultivos.
- El embalse proyectado se conectaría a la actual tubería de PVC de DN de 400 mm existente, que une la toma de la tubería de Acuamed con la red general,

proporcionando después un caudal medio de 200 l/s.

- Con el almacenamiento de aguas de la desaladora se permite asegurar el suministro de presión en la red general de riegos, sin necesidad de apoyo de bombeos, al conservar y aprovechar el nivel del suministro, ahorrando aplicar gasto de energía eléctrica en el sistema.
- El contenido mínimo de sales de los volúmenes desalinizados, vendrían a favorecer las condiciones actuales de la red de riegos mejorando las condiciones de su calidad final en el riego mediante mezclas de proporciones adecuadas para favorecer la calidad final de las aguas. En el Anejo nº8 de “Análisis de la calidad del agua para riego” se recogen las consideraciones y recomendaciones.
- En resumen, permitiría la optimización de los suministros de aguas desalada pudiendo dar servicios en función de las necesidades de riegos, donde además se asegura el potencial de energía de cotas de suministros para preservar la presión diseñada en la red, sin necesidad de aplicación de energía, posibilitando además una mejor organización en el manejo de la red posibilitando las mejoras de la calidad del agua al mezclarse con otras de mayor contenido en sales, al provenir de la EDAR, asegurando los recursos disponibles con distribución racional y de mejor calidad en el agua.

Esta inversión se motiva al no poseer la C. R de Alhama de Murcia, ninguna infraestructura de embalse en la margen derecha del valle del Guadalentín, no pudiendo regular el abastecimiento del agua desalada.

La balsa proyectada se establecería en la ladera de la Sierra de Carrascoy, declarado Parque Natural, realizando en setiembre de 2020 gestiones de información en el Ayuntamiento de Alhama de Murcia y después en la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente de la CARM, para llevar a cabo dicho Proyecto, presentando en ambas administraciones, Memoria Valorada con dos alternativas por estar contempladas las parcelas donde se ubicaría dicho embalse en Suelo No Urbanizable de Protección Especial (SNUPE) clasificados por el PGOU del Ayuntamiento de Alhama de Murcia y de Zona de Usos Compatibles, conforme PORN de la Sierra de Carrascoy. La contestación del Ayuntamiento era la de contar con la aprobación de la DGMN y la de este organismo, buscar otro emplazamiento y en todo caso, ubicarla en las inmediaciones del Uso Minero, de los dos emplazamientos propuestos.

Las condiciones de búsquedas coinciden con la necesidad de poseer la cota suficiente de altura en el embalse y la proximidad con la toma, descartándose la iniciativa nº 1 promovida en un primer emplazamiento y pasando a la segunda opción presentada por ser de menor restricción administrativa, al estar alejada del Parque, ambas parcelas estaban

declaradas de clasificación de Zona de Uso Agrario, donde la opción nº 2 posee una pequeña intersección de suelo con la zona de Uso Minero y Restauración, siendo más favorable la aprobación por la Dirección General de Medio Ambiente de la CARM, donde no obstante requería de una Memoria Ambiental solicitada, la cual fue presentada.

En reuniones mantenidas de la C.R en diciembre 2022, con personal de la DGMN el Servicio de Gestión y Protección Forestal admitieron que basado en el artículo 40.1 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, Ley de Montes, la aceptación de la misma sería favorable conforme a la disposición legal del “interés general” de la obra:

Artículo 40. Cambio del uso forestal y modificación de la cubierta vegetal.

- 1. El cambio del uso forestal de un monte cuando no venga motivado por razones de interés general, y sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 18.4 y de la normativa ambiental aplicable, tendrá carácter excepcional y requerirá informe favorable del órgano forestal competente y, en su caso, del titular del monte.*

Consultado también la DGMN de la Subdirección General del Patrimonio Natural y Cambio Climático de la CARM, estarían de acuerdo conforme a realizar aquellas medidas de prevenciones y compensaciones necesarias para llevar a cabo la obra.

Los terrenos donde se construiría el embalse ya posee una infraestructura similar a la pretendida, al tener una balsa de riegos fuera de uso, esta actual, es de menor dimensión y se encuentra en la fase de abandono, así como las tierras de las parcelas declaradas de uso agrario en Catastro, desamparadas de cultivos desde hace años por desistir en su producción los titulares, terrenos sin cultivar donde progresa un matorral mayoritario de esparto y es por lo tanto, que el deterioro progresivo de las parcelas con erosiones laminares, que la actuación de la rehabilitación y mejora de la balsa existente, vendría a beneficiar las condiciones ambientales de las actuales parcelas donde se construiría la balsa.

4. PROMOTOR.

El beneficiario de las obras se será la COMUNIDAD DE REGANTES DE ALHAMA DE MURCIA, con CIF: G-30055768 y domicilio en Avda Cartagena, nº 19, bajo. Alhama de Murcia. 30840, siendo el **Promotor** del Proyecto la SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS S.A. (SEIASA) que tiene su sede social en C/ José Abascal nº 4, 6ª Planta. 28003 – Madrid.

La SEIASA es una Sociedad Mercantil Estatal de forma Anónima y de carácter unipersonal con duración indefinida, constituida el 30 de diciembre de 1999 al amparo

del Texto Refundido de la Ley Presupuestaria, artículo 6.1.a), y al artículo 99 de la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social, según Acuerdo de Consejo de Ministros adoptado en la sesión celebrada el día 5 de noviembre de 1999.

El objeto de la Sociedad Estatal es realizar, por gestión directa, la promoción, contratación, ejecución, asesoramiento técnico y explotación de las obras e infraestructuras concretas de modernización y consolidación de regadíos.

Posteriormente, en cumplimiento del Acuerdo del Consejo de Ministros adoptado el día 31 de diciembre de 2010 sobre "Racionalización del Sector Público Empresarial", se realizó la fusión por absorción de SEIASA del Norte sobre las otras tres Sociedades en una única Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA). Un proceso que se cumplimentó con la inscripción en el Registro Mercantil de la extinción de las anteriores el 23 de diciembre de 2010.

5. SITUACIÓN ACTUAL DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.

5.1. LOCALIZACIÓN DEL EMBALSE.

El embalse se localiza en el Término Municipal de Alhama de Murcia.

- Información catastral:
 - Referencia catastral: 30008A02800283, 30008A02800169 y 30008A02800399
 - Dirección de la parcela: Polígono 28 Parcelas 283, 169 y 399. ALHAMA DE MURCIA (MURCIA)
 - Coordenadas (X,Y): 645523 ; 4187661

5.2. COMUNIDAD DE REGANTES.

Las Comunidades de Regantes son sujetos de derecho con personalidad jurídica propia, de base asociativa y no fundacional, de carácter no territorial y de naturaleza jurídico pública, pudiendo calificarse como verdaderas Administraciones Públicas con el alcance expuesto, tomando en consideración para ello el interés público que pretende alcanzarse a través de su creación.

Las competencias de la Comunidad de Regantes de Alhama de Murcia están comprendidas dentro del término municipal de Alhama de Murcia, situada entre los 38° y 37° 50' de Latitud Norte y los 2° 10'- 28 30' Longitud Este, tomando como referencia al

meridiano de Madrid. Corresponde a la zona central de la Región de Murcia dentro de la comarca denominada "Lorca y el Valle del Guadalentín" y ubicado en el Bajo Guadalentín.

El T. M., se encuentra limitado entre dos grandes sierras, Sierra Espuña (cota 1585 m.) al Noroeste y Carrascoy en el Este, atravesado de SO a NE por el río Guadalentín (sin caudal). Tiene una extensión de 311,82 Km² y una población de 21.657 habitantes (2018).

La zona regable de la Comunidad de Regantes viene limitada por el propio canal del Trasvase hasta el río Guadaletín y los límites de los términos de Totana y Librilla.

La superficie que engloba el perímetro se muestra señalado en rojo en la siguiente figura nº 1 y se completa mayor información en el Anejo nº 3 del estudio Agronómico.

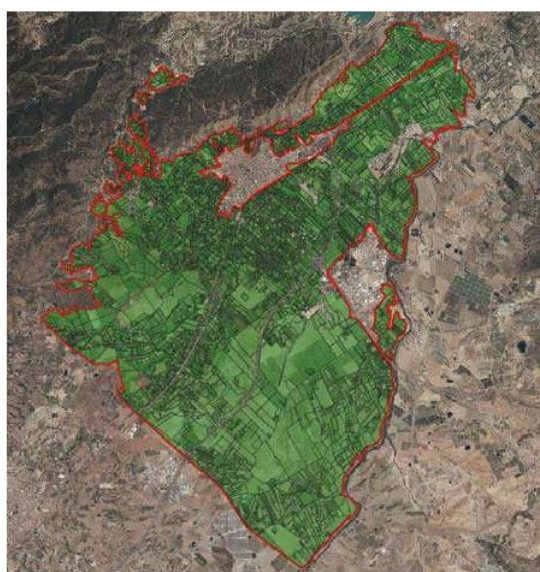


Fig nº 1 Perímetro de la zona regable.

La Comunidad de regantes conforman las superficies pintadas de verde de la figura nº 1 en la vega del río Guadalentín, parcelas que estaban regadas en sus inicios por aguas provenientes de las ramblas aledañas y de pozos, luego por las obras del trasvase cuya dotación se va reduciendo en pos de otros recursos que lo van sustituyendo, como ocurre con las aguas subterráneas, también en retroceso y las sustituidas de las aguas depuradas, pluviales y desde hace unos años, las desaladas donde se esperan vengan a suplir las deficiencias de los riegos.

La Comunidad tiene reconocida en la actualidad, un total de 7.216 Has para la concesión de agua de la desaladora, objeto de promoción de este Proyecto.

- Números de comuneros: El número oficial de comuneros ascienden a **2.340** personas censadas a fechas de 30-09-2021.

- Cultivos implantados en la C R.

| Cultivos | Porcentaje |
|--------------|------------|
| Limón | 5,21% |
| Hortícolas | 35,89% |
| Naranjos | 23,64% |
| Almendros | 3,46% |
| Uvas de mesa | 23,65% |
| Olivar | 8,15% |

Cuadro nº 1.

El 60 % de los cultivos son arbóreos, permanentes y el 40 % de huertas o temporales.

5.3. INFRAESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO

La infraestructura hidráulica posee cinco elementos:

A) **Tomas.** A través del canal del Trasvase existen seis tomas de aguas, que reciben la dotación del trasvase Tajo-Segura.

- a. Toma 1. Sin balsa de regulación.
- b. Toma 2. Emb Moriana 49.000 m³ y T-IV
- c. Toma 3. Emb Rincon Moriana. 10.000 m³
- d. Toma 4. Emb Romeral 1: 49.000 m³ y Romeral 2: 75.000 m³
- e. Toma 5. Emb Amarguillo 99.000 m³. Con el tramo de T-V.
- f. Toma 6. Emb Lentiscosa: 45.000 m³

B) **Embalses** de regulación, que permiten dar servicio de agua, tanto a la red tradicional como a la nueva red de riego localizado. Resumen embalses.

| | Volumen (m ³) |
|--------------------------|---------------------------|
| LA PEDRERA | 49.000 |
| ROMERAL | 75.000 |
| LENTISCOSA | 45.000 |
| AMARGUILLO | 99.000 |
| RINCÓN DE MORIANA | 10.000 |
| MORIANA | 49.000 |
| CABEZUELAS | 120.000 |

Cuadro nº 2. Capacidad embalses

C) **Red tradicional de caños y tuberías:** por ellas se reparten tanto el agua del Trasvase como la de la depuradora, extendida por toda la Comunidad y en retroceso donde solo se alterna y se utiliza en las zonas donde todavía no se ha modernizado la red, pendiente de obra (zona de la Calavera) y en

estos momentos, en ejecución.

D) **Bombeos de la Edar** de Alhama de Murcia, que permiten reutilizar el agua que se depura del casco urbano de Alhama y del polígono industrial.

E) **Nueva red de transporte** de agua presurizada para el riego localizado, obras de Modernización de Regadíos

5.4. NECESIDADES HIDRICAS.

Hectárea tipo considerada, conforme necesidades teóricas de cultivos:

| Cultivo | Cítricos | Almendro | Frutales | Hortícolas aire libre | Olivos | Viñedo mesa | M ³ / has |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------|----------------|----------------------|
| % | 20,85% | 3,05% | 4,60% | 43,45% | 7,19% | 20,86% | PONDERADA |
| Ene | 47 | 24 | 62 | 285 | 47 | - | 141 |
| Feb | 155 | 93 | 174 | 434 | 124 | - | 241 |
| Mar | 267 | 209 | 257 | 593 | 353 | 84 | 374 |
| Abr | 430 | 357 | 394 | 784 | 662 | 199 | 548 |
| May | 707 | 626 | 723 | 1.110 | 868 | 465 | 841 |
| Jun | 901 | 783 | 881 | 1.371 | 1.077 | 725 | 1.077 |
| Jul | 1.201 | 1.264 | 948 | 1.475 | 1.159 | 948 | 1.255 |
| Ago | 937 | 1.102 | 827 | 1.286 | 1.011 | 827 | 1.071 |
| Sep | 493 | 679 | 432 | 741 | 555 | 432 | 595 |
| Oct | 347 | 491 | 280 | 533 | 448 | 280 | 422 |
| Nov | 87 | 46 | 20 | 253 | 46 | 20 | 138 |
| Dic | - | - | - | 168 | - | - | 73 |
| Total | 5.573 | 5.674 | 4.997 | 9.032 | 6.350 | 3.979 | 6.776 |

Cuadro n° 3.

Si tenemos en cuenta la concesión oficial de dotación reconocida de 12,25 Hm³ a las que tiene derecho la C. R., la dotación neta en las superficies reconocidas de las 5.026 has correspondería una dotación de 2.437 m³/ha, lejos de las 6.776 m³/ha teóricas. En las superficies reconocidas de 5.777,28 ha suponen una cantidad aún menor: 2.120 m³/ha, por lo que debemos de corregir los datos obtenidos teóricos al estar infradotados los cultivos analizados.

- Necesidades hídricas de la C. R.

La Comunidad de Regantes cuenta con la concesión de uso de agua procedente del Trasvase Tajo Segura (10,3 Hm³).

Atendiendo únicamente a la concesión procedente del Trasvase, el ámbito de esta Comunidad de Regantes sufre una infradotación histórica de agua para riego, resultando

en una dotación del 50% de la que fue adjudicada a otras zonas (2.600m³/ha frente a 5.200m³/ha). Ese valor de 2.600 m³/ha, es inferior, no sólo a los obtenidos en el caso hipotético, sino que también son inferiores a los establecidos como dotación de referencia en el propio Plan Hidrológico del Segura 2015-2016 para esta UDA 65, donde se enmarca la C R de Alhama de Murcia.

La realidad es todavía más complicada, dado que la totalidad de este volumen no ha llegado a estar disponible para los regantes (salvo en 2 ocasiones en el caso del Traspase), necesidades que tienen que complementar su dotación con aguas subterráneas procedentes de pozos cuya propiedad ostentan diferentes Sociedades Agrarias de Transformación, de tal manera que los comuneros de la C R, también socios de esas SATs en la mayoría de los casos, posibilitan completar la dotación necesaria de cultivos.

En resumen: La infradotación que sufre esta zona regable hace que los comuneros deban abastecerse, además de los volúmenes gestionados por la Comunidad de Regantes, de aguas procedentes de pozos propiedad de diferentes SATs que aportan volúmenes para sus socios, estando ahora en retroceso las extracciones con los aportes del agua de la desaladora.

5.5. RECURSOS HIDRICOS DISPONIBLES.

Los recursos hídricos disponibles son los teóricos aprobados por la Administración y los que realmente se explotan, cuyos resultados difieren en sus datos.

- Origen: Traspase, EDAR y Desaladora.

Dotación teórica:

- Traspase Tajo-Segura: 10.372.000 m³
- EDAR Alhama: 883.662 m³
- Concesión Desaladora Valdelentisco: 860.000 m³

SUMA DE CONCESIONES: 12.115.662 m³

- Dotación real en el ejercicio 2017.

| | |
|-------------------------|--------------------------|
| DESALADORA..... | 1.431.092 m ³ |
| POZOS SEQUIA..... | 514.333 m ³ |
| POZOS PARTICULARES..... | |
| TRASVASE..... | 1.313.551 m ³ |
| DEPURADORA..... | 934.037 m ³ |
| PLUVIALES..... | 194.076 m ³ |

TOTAL 4.387.089 m³

El año 2017 fue excepcional y declarado como “sequía”, tenido en cuenta la situación dramática que atravesó la Comunidad para posibilitar riegos deficitarios.

- Caudal máximo instantáneo.

| Tomas | Caudal l/s inst |
|--------------|------------------------|
| 1 | 725,00 |
| 2 | 160,00 |
| 3 | 140,00 |
| 4 | 190,00 |
| 5 | 350,00 |
| 6 | 170,00 |
| | |
| SUMA: | 1.735,00 |

Cuadro nº 4

- Distribución de los recursos hídricos teóricos disponibles por meses y reparto según meses.

| | DOTACIÓN ha/tipo. m3/has | REPARTO |
|--------------|---|-------------------|
| Enero | 62 | 254.480 |
| Febrero | 106 | 434.962 |
| Marzo | 165 | 675.004 |
| Abril | 241 | 989.043 |
| Mayo | 370 | 1.517.856 |
| Junio | 474 | 1.943.794 |
| Julio | 552 | 2.265.052 |
| Agosto | 471 | 1.932.965 |
| Septiembre | 262 | 1.073.869 |
| Octubre | 186 | 761.635 |
| Noviembre | 61 | 249.065 |
| Diciembre | 32 | 131.752 |
| Total | 2.981 | 12.229.476 |

Cuadro nº 5.

6. JUSTIFICACIONES DE LAS ACTUACIONES.

La Comunidad de Regantes, dispone oficialmente con 13,3 Hm³ anuales que

difícilmente se satisfacen y una capacidad de embalse actualmente de 0,427 Hm³, representando el 3,2 % de almacenamientos las siete balsas de importancia con dominios de cotas suficientes, encontradas en la margen izquierda del río Guadalentín a partir de la Toma nº 2, donde reciben la proporción del 58 % del suministro de agua, quedando la Toma nº 1 con un caudal instantáneo del 42 % sin regulación. Se dan las circunstancias que la toma de mayor caudal, la primera en el orden de entrega con cota de dominio sobre la red de riegos proyectada, no tiene embalse de regulación y el caudal tiene que gastarse sin regulación.

La zona de ubicación de la balsa objeto de este Proyecto, coincide con las del transporte del agua desalada, teniendo instalada desde hace cuatro años una tubería de PVC de DN 400 mm que conecta la toma del agua de la desaladora de Valdelentisco, con la red general, sin regular dicho abastecimiento de un caudal actual de 100 l/s, pudiendo ampliarse hasta 200 l/s.

En un futuro próximo, es previsible que se incremente esta Toma de la desaladora con la incorporación de nuevos recursos procedentes de la desaladora de Águilas, resultando imprescindible abordar el almacenamiento en la balsa proyectada, para optimizar el almacenamiento y distribución de agua.

Las actuaciones a realizar están justificadas en base a las necesidades hídricas demandadas por los cultivos y las instalaciones existentes.

La justificación del volumen de los embalses se basa en la necesidad de disponer de una infraestructura suficiente en la Comunidad de Regantes, pasando de 0,427 Hm³ a 0,627 Hm³ de capacidad de regulación de agua almacenada, lo que representaría asegurar las parcelas abastecidas por la toma nº 1, que representan un 35 % de la superficie que no posee actualmente cobertura de almacenaje de agua, resultando con la balsa proyectada la cantidad resultante de un 25 % de almacenaje del mes de Julio, el de mayor necesidad de riegos.

7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

Para llevar a cabo el estudio de alternativas, se han tenido en cuenta las necesidades de almacenamiento a satisfacer, que han determinado el desarrollo del presente proyecto y los factores ambientales presentes en el medio natural. En el anejo nº 6 se justifican las alternativas posibles y la solución adoptada.

7.1. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En resumen, se puede plantear tres alternativas:

- Alternativa 0: No ejecución del proyecto.
- Alternativa 1: Se considera la construcción una balsa de 35.000 m³.
- Alternativa 2: Otra nueva balsa (“Casa del Caño”) con un volumen máximo de 199.000,00 m³ y útil de 175.000,00 m³ para alcanzar el 5 % de capacidad total de embalse en la Comunidad, con respecto a las necesidades.
- Alternativa 3: Balsa de 750.000 m³

Además, dentro de la Alternativa nº2 se estudió la posibilidad de organizar la balsa en otras zonas y cerca de las proximidades de la infraestructura de la red de riegos, de ser posible, próximo a la tubería principal denominada T-V-1, de diámetro de un metro.

Se han tenido en cuenta las necesidades en relación a cuatro materias:

- Cubicación y dominio de cota
- Ubicación
- Alturas de los diques
- Seguridad

7.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.

La alternativa seleccionada en el presente proyecto supone el incremento de volumen útil de unos 175.000 m³.

Caben destacar las siguientes características:

- Ajuste de la cota de solera, aliviadero y pasillo de coronación, para asegurar el suministro de entrada de agua desalada y asegurar la presión necesaria del diseño de la red de transporte y riegos de la Comunidad.
- Localizar el emplazamiento de una balsa en las proximidades de la Toma de Entrega del suministro del agua desalada de Mazarrón y la futura de Águila, no existiendo embalse regulador en esa zona.
- Necesidades dadas: La existencia en las proximidades de la balsa cuenta con una la tubería de titularidad de la Comunidad, con función de transporte, que conecta con la Toma de la desaladora y la red de riegos.

- Dificultades: Se encuentra en las laderas del Parque Natural de la Sierra de Carrascoy pero no afecta a Zonas Sensibles (LIC y ZEPAS) permitiendo en el terreno donde se ubica el Uso Agrario y el Uso Minero con los requerimientos medio ambientales que se tienen en cuenta en el Proyecto.
- Estudios: Existe un embalse en fase de abandono, que sería ampliado con el proyectado.
- Medio físico: Los terrenos donde se construiría el embalse, están constituidos por fincas agrarias abandonadas con riesgos de erosiones laminares, que serían acondicionadas junto al embalse conforme resoluciones de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente de la CARM, viéndose mejorados con la actividad de la infraestructura prevista, así como la fauna.
- No afecta a servidumbres de interés, tipo comunicaciones de viales importantes, cauces, líneas eléctricas, urbanizaciones, agua potable, etc., al estar estos terrenos alejados de los mismos.
- El embalse permite asegurar la presión de diseño de la red de riegos.
- La actuación permite el ahorro de suministro de bombeo al establecerse en una cota de dominio suficiente y adaptable con el diseño de la red de riegos.
- Las características del suelo desde el punto de vista constructivo, está constituido por materiales coluviales (gravas, piedras...) considerados en el PG-3 de suelos tolerables, lo cual permite asegurar una buena estabilidad en los diques del embalse. La naturaleza del terreno es óptima para construcción del embalse, por estar constituido de zahorra caliza, no así otros lugares próximos que contienen sales (en toponimia cercana: Los Yesares).

Se estudiaron dos opciones de menor y mayor volumen de embalse, siendo descartables por los diferentes análisis contemplados, siendo el establecido en la alternativa 2, el de mejores resultados (Anejo nº 6)

Se estudió también llevar a cabo el mismo embalse en la proximidad de la red de riegos, con diferentes capacidades, pero con las siguientes desventajas:

- Pérdida del dominio de cota de altura de la lámina libre del agua embalsada
- Necesidad de suministro de energía para proporcionar mediante bombeo, la presión requerida en la red de tuberías de transporte y riegos.
- Zonas pobladas con mayores servicios y por lo tanto de servidumbres (cauces importantes como el río Guadalentín y sus afluentes, autovías, carreteras de primer orden, caminos rurales, líneas del FFCC y AVE, líneas eléctricas de primer y segundo orden, telefonía, gas, agua potable, etc) con

establecimientos de edificaciones habitables, Polígonos industriales, etc., que harían más difícil establecer la superficie requerida para construir el embalse.

- Problemas al tener el perímetro de la Zona de Riegos declarado en los Saladares del Guadalentín de LIC y ZEPA.

- Materiales del suelo desde el punto de vista constructivo, con peor calidad, al ser estos de naturaleza fina (arena, limos...), así como presencia de sales (Los Saladares).

7.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ADOPCIÓN TOMADA.

La alternativa seleccionada es la nº 2, frente a las otras propuestas, por los siguientes motivos:

- Con la alternativa 1 las opciones de menor reserva no aseguran las necesidades requeridas en el mes de julio para cumplir con un cuarto de los volúmenes de mayor necesidad, además de añadir un menor grado de seguridad en la infraestructura.
- Con la alternativa 3 se pierde cota de dominio en la red de riegos, aumentando los costos de explotación al tener que proporcionar un coste energético, lo que supone elevar el agua desde la zona de riegos aplicando energía.
- Con la alternativa 3 se incrementaría el coste en la distribución del agua, ya que habría que instalar conducciones que comunicasen con esta balsa y la red general.
- Con la alternativa 3, al poseer los terrenos peores condiciones constructivas, las alturas de los diques tendrían menores alturas, la superficie de la lámina de agua sería mayor, propiciando mayor gasto de impermeabilización, pérdidas de evaporación, mantenimientos, etc. Con la alternativa 2, los costos de ejecución son menores, al disminuir la superficie de lámina impermeable, así como menores pérdidas de evaporación en la relación superficie/calado y garantiza una mayor seguridad constructiva por ser terrenos de zahorras naturales y no de limos.

8. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FISICO.

8.1. UBICACIÓN.

La balsa se encuentra localizada en el Término Municipal de Alhama de Murcia, en la margen derecha del valle del río Guadalentín, laderas de la Sierra de Carrascoy, comunicada con la carretera RM-603 km 24,1 y luego accesos de caminos rurales (Las Cábilas, Torta Frita), conforme se observa en Planos

8.2. CLIMATOLOGÍA.

La zona de riegos de la C. R., enclavada en el centro de la Región de Murcia, se encuentra en una zona de transición entre los climas mediterráneos y semiáridos que avanzan hacia las características del desierto norteafricano, esto se traduce en temperaturas más altas y precipitaciones escasas. La influencia del desierto del Sáhara se manifiesta en ocasiones de forma extrema por la entrada de masas de aire sahariano que, sin apenas superficie marina que recorrer, mantienen su temperatura y sequedad en el valle, originando golpes de calor intenso.

La situación de espaldas al Mediterráneo y protegida de su influencia por diversas alineaciones montañosas peninsulares, así como la presencia de un mar interior, el Mar Menor, garantizan la suavidad de las temperaturas propia de estos climas.

El relieve regional, juega también un papel importante limitando la influencia marina a las regiones costeras, elevando las masas de aire procedentes del mar y limitando la extensión que alcanza esta influencia hacia el interior. El resultado es una cierta continentalización hacia el interior de la Región de Murcia, cuyas elevaciones suponen además un descenso de las temperaturas con la altitud.

La clasificación del clima, según la UNESCO-FAO, se realiza respecto a la temperatura media del mes más frío, distinguiéndose tres grupos:

| | | |
|----------------|---|-----------------------|
| GRUPO 1 | $T^a > 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ | Clima Cálido |
| | $10\text{ }^{\circ}\text{C} < T^a < 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ | Clima Templado-Cálido |
| GRUPO 2 | $0\text{ }^{\circ}\text{C} < T^a < 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ | Clima Templado-Medio |
| | $-5\text{ }^{\circ}\text{C} < T^a < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ | Clima Templado-Frío |
| GRUPO 3 | $T^a < -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ | Clima Frío |
| | Todos los meses con T^a media $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ | Clima Glaciar |

Cuadro nº 6.

El mes de enero se muestra como el de menor temperatura media con $8,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, por lo que nos encontramos dentro del GRUPO 1, como **Clima Templado-Medio**.

Dentro de esta clasificación se hace una caracterización del tipo de invierno utilizando la temperatura media mínima del mes más frío. Cuadro n° 7.

| T^a_{MIN} | Tipos de invierno |
|--------------------------|-----------------------|
| $T^a_{MIN} \geq 11$ | Sin invierno |
| $11 > T^a_{MIN} \geq 7$ | Con invierno cálido |
| $7 > T^a_{MIN} \geq 3$ | Con invierno suave |
| $3 > T^a_{MIN} \geq -1$ | Con invierno moderado |
| $-1 > T^a_{MIN} \geq -5$ | Con invierno frío |
| $T^a_{MIN} < -5$ | Con invierno muy frío |

Cuadro n° 7.

La temperatura media mínima del mes más frío en la zona es de 3,4 °C, por lo tanto, nos encontramos ante una zona **CON INVIERNO SUAVE**.

El criterio de la UNESCO-FAO también incluye una clasificación para la aridez. Se determinan como meses secos aquellos en los que el total de precipitaciones en mm es igual o inferior que el doble de las temperaturas medias, en °C.

Un periodo seco puede comprender varios meses secos. Si la precipitación supera el doble de la temperatura, pero no alcanza a tres veces ésta, se trata de un mes sub-seco. El siguiente cuadro n° 8, determina el tipo de mes según la clasificación propuesta.

| MES | $2 \cdot T(^{\circ}C)$ | P(mm) | Tipo de mes |
|------------|------------------------|-------|-------------|
| Enero | 17,54 | 0,90 | Seco |
| Febrero | 19,6 | 0 | Seco |
| Marzo | 23,92 | 7,90 | Seco |
| Abril | 28,98 | 76,60 | Subseco |
| Mayo | 37,1 | 5,00 | Seco |
| Junio | 45,06 | 4,60 | Seco |
| Julio | 53,62 | 0,10 | Seco |
| Agosto | 51,78 | 28,40 | Seco |
| Septiembre | 45,16 | 95,90 | Subseco |
| Octubre | 36,38 | 36,80 | Seco |
| Noviembre | 27,32 | 7,30 | Seco |
| Diciembre | 22,52 | 33,80 | Seco |

Cuadro n° 8.

Para la ubicación de la zona regable objeto del proyecto, los datos obtenidos por el Ministerio de Agricultura y sus Sistema de Información Geográfica de datos Agrarios

(SIGA), reflejan la clasificación agroclimática siguiente.

| Tipo de invierno | Tipo de verano | Régimen térmico | Régimen de humedad | Tipo climático |
|------------------|----------------|-----------------|--------------------|-----------------------|
| Ci | M | MA | Me | Mediterráneo marítimo |

Cuadro n° 9.

Siendo:

Ci: Tipo de invierno Citrus, corresponde a una temperatura media de las máximas del mes más frío, variable entre 10 y 21 °C.

M: Tipo de verano Maíz, temperatura media de las máximas del semestre más cálido, superior a 21-25 °C.

MA: Régimen térmico Marítimo cálido.

Me: Régimen de humedad Mediterráneo (seco).

En el siguiente Cuadro climático datos SIAM de la Estación Meteorológica AL41 “La Calavera”, se muestran los datos climatológicos registrados en el año 2019.

| FECHA | T.MED (°C) | T. MIN (°C) | T.MÁX (°C) | PREC (mm) | HR MED (%) | ETO (mm) |
|-----------|------------|-------------|------------|-----------|------------|----------|
| Enero | 8,77 | 2,83 | 15,64 | 0,90 | 57,70 | 57,71 |
| Febrero | 9,80 | 7,05 | 14,76 | 0 | 59,78 | 68,82 |
| Marzo | 11,96 | 9,32 | 15,22 | 7,90 | 56,62 | 101,82 |
| Abril | 14,49 | 11,89 | 16,84 | 76,60 | 58,92 | 118,28 |
| Mayo | 18,55 | 15,42 | 23,30 | 5,00 | 56,08 | 172,11 |
| Junio | 22,53 | 19,47 | 27,58 | 4,60 | 47,13 | 205,47 |
| Julio | 26,81 | 24,73 | 29,76 | 0,10 | 46,94 | 227,61 |
| Agosto | 25,89 | 23,32 | 29,19 | 28,40 | 57,50 | 189,17 |
| Setiembre | 22,58 | 18,10 | 25,02 | 95,90 | 67,68 | 122,23 |
| Octubre | 18,19 | 12,40 | 22,89 | 36,80 | 65,75 | 91,45 |
| Noviembre | 13,66 | 7,96 | 21,07 | 7,30 | 54,28 | 75,22 |
| Diciembre | 11,26 | 6,08 | 18,60 | 33,80 | 69,76 | 37,38 |

Cuadro n° 10.

8.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

El suelo de la zona analizada conforme detalles del mapa litológico a partir de la cartografía temática consultada en el estudio geológico realizado, se caracteriza por presentar principalmente conglomerados, gravas, arenas, lutitas y margas, de formaciones

calcarenitas calizas travertínicas y tobas en las laderas de las estribaciones montañosas de la Sierra de Carrascoy.

Conforme detalles de fisiografía la zona de actuación consiste en un relieve ondulado con pendientes descendentes hacia el valle del Guadalentín

8.4. HIDROGEOLOGIA.

El drenaje superficial cercano a la superficie del emplazamiento de la balsa son de dos ramblas en ambos lados, sin interceptarlas; la del lado situado al Norte provienen de Peñas Blancas, muy alejado del embalse y más próximo en el lado Sur, formando un barranco, se localiza otra rambla proveniente de la confluencia del cerro denominado “Cabezo Colorado”, ambas ramblas confluyen hacia el noroeste del embalse, también alejada, desapareciendo a continuación por el sustrato de grava y arena muy permeable, quedando ambas ramblas innominadas más adelante porque se pierden sus efluentes por percolación antes de llegar al llano, todo ello debido a la capa permeable del manto del suelo, donde las ramblas pierden sus identidades. Los dos cauces definidos se encuentran fuera del emplazamiento del embalse sin que sean influenciados los flujos de los mismos en superficie, ni tampoco subterráneo, al quedar su nivel por debajo de la cota de la solera del vaso.

Hay que destacar no obstante el afloramiento de antiguas fuentes en los alrededores de esta ladera, conforme a las características de la permeabilidad del suelo, donde parece que afloraban algún manantial, de ahí que el paraje tenga la toponimia de la “Casa del Caño”, es por ese motivo, actualmente desaparecida esa fuente, que tuvieron su importancia a principios del siglo pasado para aprovechar este recurso hídrico conformando un medio de vida a una casa actualmente en estado ruinoso, como testigos de la actividad humana relacionada con dichas explotaciones agropecuarias.

En cuanto a los recursos subterráneos analizados nos encontramos en la zona limítrofe de la influencia de la Masa de Agua Subterránea de Subunidad nº 070-055 de naturaleza del Triásico, la existencia de dos sondeos cercanos y un tercero con función piezométrico con nº CA0729001 que pertenece a la CHS para control y mediciones de niveles y calidades. La Sierra de Carrascoy en su conjunto, se caracterizan por sus materiales permeables formado por dolomías triásicas, con espesor medio entre 200-250 m. Por la elevada complejidad geológica de la zona, el conjunto se encuentra muy tectonizado y compartimentado en diversos bloques de reducidas dimensiones que funcionan con cierta independencia hidrodinámica. Por la parte inferior, el acuífero está delimitado por una capa de argilitas, cuarcitas y conglomerados del Pérmico. Además de los triásicos, quedan también incluidos como acuífero los materiales detríticos neógenos y cuaternarios (gravas)

que los recubren en amplias extensiones hacia el borde meridional (IGME, 1986). El acuífero es de tipo mixto. En él encontramos en primer lugar zonas en las que la permeabilidad es debida a la fisuración, producto de la acción del agua en los materiales carbonatados, y a la presencia de fallas normales. Por otro lado, en la zona Oriental del acuífero la permeabilidad es principalmente inter-granular, aunque abarca un volumen muy pequeño en comparación con la zona de permeabilidad por fisuración. El acuífero limita al N y O con materiales paleozoicos y triásicos de muy baja permeabilidad (zona del embalse, que al encontrarse en la ladera, tiene las acumulaciones de los derrubios), mientras que en la parte S y E el límite es más impreciso y se asocia con un hundimiento progresivo del sustrato bético bajo el relleno neógeno, posiblemente retocado por la acción de fallas de salto notable, aunque localmente existe contacto lateral entre las dolomías y los materiales detríticos miocenos y pliocuaternarios del Campo de Cartagena. La recarga procede de la infiltración del agua de lluvia y la descarga se produce por bombeos y a través de descargas laterales subterráneas. Según el Plan Hidrológico de la cuenca del Segura (CHS, 1997), las entradas se producen por infiltración de lluvia (3,6 hm³/año), mientras que las salidas tienen lugar por bombeo (4 hm³/año) y descarga lateral (0,3 hm³/año). Según esta información el sistema tendría un cierto desequilibrio en su balance, aunque no se hace mención al periodo de referencia de los datos. Como consecuencia de la explotación se registra en los sectores o compartimentos más afectados (fundamentalmente la zona occidental) un descenso de niveles desde principio de los años setenta hasta mediados los ochenta del siglo pasado. A partir de entonces se observa, en general, una estabilización de niveles, relacionada con una disminución de las extracciones.

9. CRITERIOS GENERALES DEL DISEÑO.

Los criterios generales de carácter técnico, que se han tenido en cuenta en el diseño del embalse, son aquellos aspectos que facilitan su construcción, funcionalidad, manejo y mantenimiento para obtener la solución que mejor resuelve las necesidades planteadas de almacenar y regular el abastecimiento de la Toma de la desaladora de Valdelentisco, siendo los siguientes puntos de interés:

- El diseño del embalse aprovecha al máximo la superficie de las tres parcelas disponibles, y dada su proximidad con el P.N. de la Sierra de Carrascoy, se corresponde con el uso permitido para estas infraestructuras, teniendo la existencia previa de un embalse realizado hace veinte años en dicho lugar. La balsa proyectada consigue los siguientes objetivos:

- Nivel de cota (mismo nivel del labio del aliviadero, con la lámina libre de agua del canal del trasvase) para el dominio de la red de riegos diseñada.
 - Capacidad adaptable con las parcelas donde se construye.
 - Respetar las distancias medio-ambientales contemplando los requerimientos administrativos para llevar a cabo la obra.
- Las cercanías del abastecimiento de la toma de Acuamed, aprovecha el potencial de gravitación para evitar impulsión.
 - Facilidad de aprovechar la conducción existente de suministro a la red, con una pequeña actuación de una tubería de conexión de DN 500 mm PVC-O; para entroncar con una tubería existente.
 - No existen limitaciones de viales públicos y la conexión de la tubería se realiza mediante linderos con autorizaciones de propietarios y por caminos públicos, respetando su normativa y considerando el planeamiento urbanístico vigente. El cruce del camino "Torta Fría", titularidad del Ayuntamiento de Alhama y del cauce del barranco del Cerro Colorado (CHS), se realizarán conforme a lo establecido por la Administración competente. También existe otro permiso para incluir, que es el cruce con la tubería de Acuamed, de la cual se han realizado los trámites de permisos.
 - Los parámetros de diseño se adaptan a los estándares del sistema de control por tele-gestión, teniendo en cuenta criterios de escalabilidad, estandarización, robustez, fiabilidad y grado de automatización según las necesidades de explotación de la balsa.

10. INGENIERIA DEL PROYECTO.

10.1. ESTUDIO GEOTECNICO.

En el Anejo nº 7 se desarrolla el Estudio Geotécnico y análisis de la estabilidad del dique de cerramiento. De dicho informe se deduce el tipo de suelo de características ripables con excepciones al tipo de tránsito, donde se espera algún tipo de roca superficial formado por conglomerados cementados por calizas, según se presenta en los alrededores, seguido después con un perfil muy permeable por estar constituidos por grava, poco cohesivo, sin naturaleza salina de importancia y cuyos inconvenientes son la falta de componentes de finos, por lo que en su perfilado final, debería de extenderse materiales finos como añadidos y que son valorados en un porcentaje para que aseguren el cierre de huecos e impedir la movilidad del estrato construido, así como el tapizado de los taludes interiores.

Otro de los aspectos fundamentales en la construcción del dique, es la cimentación del

mismo para soportar el peso del mismo, cuya capacidad portante no espera asientos diferenciales importantes apartados de los valores normales, así como la seguridad de no poseer deslizamientos, dado que la pendiente del terreno no es significativa y su estructura sin existencia de plasticidad, es por lo que será una estructura segura.

En cuanto al estudio de estabilidad de los taludes, son seguros el diseño de su inclinación y la altura respectiva.

10.2. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.

Para liberalizar las parcelas de proyecto de cargas arqueológicas, se ha realizado la solicitud pertinente al órgano competente. Tras dicha solicitud, la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia autoriza, en una resolución (N/ref.: CPTCD/DGPC/SPH N/expdte.: EXC 9/2022), la realización de la prospección arqueológica, el 03 de marzo de 2022.

La prospección y el Informe de Prospección se realizan durante el mes de mayo de 2022, siendo registrado el 24 de mayo de 2022, en el cual se concluye que no se han identificado vestigios de interés arqueológico, paleontológico o histórico que impidan la ejecución de las obras.

Tras la revisión del Informe de Prospección, por parte del Servicio de Patrimonio Histórico, se emite una resolución (N/ref.: CPTCD/DGPC/SPH N/expdte.: EXC 9/2022), el 14 de julio de 2022, en el cual se dictamina:

1. Autorizar, desde el punto de vista arqueológico, el “Proyecto de mejora de la regulación y gestión de las aguas para la Comunidad de Regantes de Alhama de Murcia, polígono 28, parcelas 169, 283, 399”, Alhama de Murcia, una vez examinados los resultados de la intervención realizada y comprobado que no existen inconvenientes desde la perspectiva del patrimonio cultural.
2. Si durante las obras apareciesen elementos arquitectónicos, arqueológicos o paleontológicos en los que se presuma algún valor, se dará inmediata cuenta a la Dirección General de Patrimonio Cultural, para que ésta pueda ordenar lo pertinente relativo a su conservación o traslado, cuidando entretanto, que los mismos no sufran deterioro y permitiendo el acceso a las obras a técnico debidamente autorizado. En cualquier caso, los objetos arqueológicos que se pudieran hallar quedarán sometidos al régimen que señalan los arts. 54.3 y 58 de la Ley 4/2007, de 16 de marzo de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia.
3. Esta autorización va vinculada al cumplimiento del ordenamiento urbanístico vigente, y al derivado de la aplicación de la Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia. La presente Resolución no exime de la obligación de obtener las licencias y permisos municipales que corresponda, y del cumplimiento de las condiciones de los mismos.

Toda esta documentación se encuentra adjunta en el Anejo nº 5 Estudio Arqueológico.

10.3. INGENIERÍA DEL DISEÑO.

La balsa proyectada posee una planta ligeramente rectangular adaptada con la geometría de las parcelas donde se integra, formando un vaso con una capacidad útil de 175.000 m³ ampliando la capacidad de almacenamiento de la Comunidad a un 25 % del mes de mayor solicitud de riegos, pero es sin duda la posibilidad del almacenamiento de aguas proporcionada por Acuamed de la desaladora de Valdelentisco (Mazarrón), cuyo abastecimiento posee mayores incertidumbres del abastecimiento, lo que genera mayor valor a dicho embalse.

La ubicación de la balsa responde a los criterios estratégicos de conservar la cota de suministro para el dominio de presión en la red de riegos para no añadir un sobre costo de energía.

10.4. SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO.

El embalse se localiza en el Término Municipal de Alhama de Murcia.

- Información catastral:
 - Referencia catastral:
 - 30008A02800283,
 - 30008A02800169
 - 30008A02800399
 - Dirección de la parcela: Polígono 28 Parcelas 283, 169 y 399.
ALHAMA DE MURCIA (MURCIA)
 - Coordenadas (X,Y): 645523,4187661

GRÁFICOS:

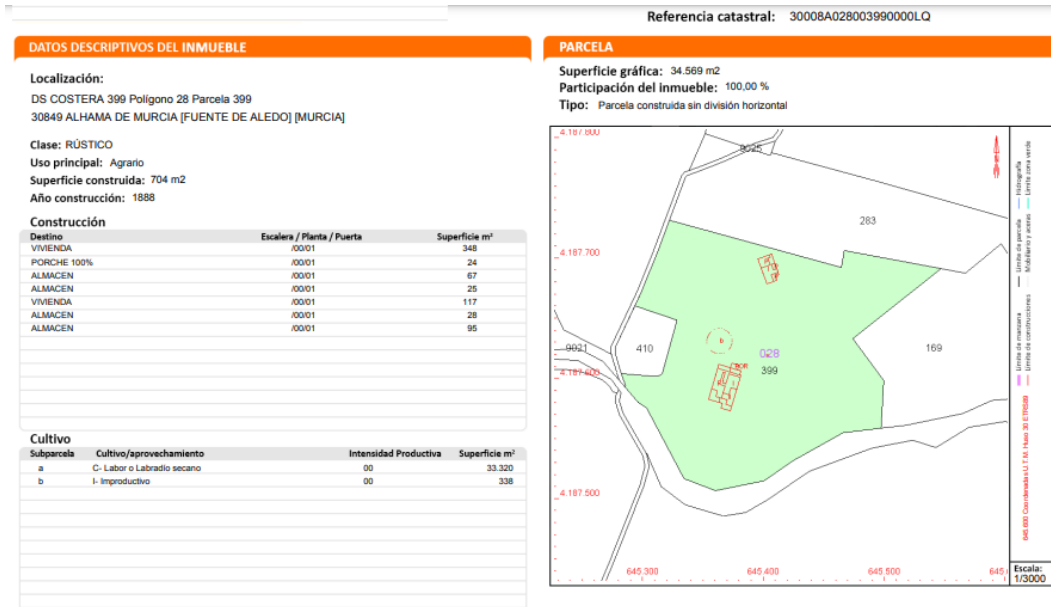


Fig nº 4. R. C.: 30008A02800399

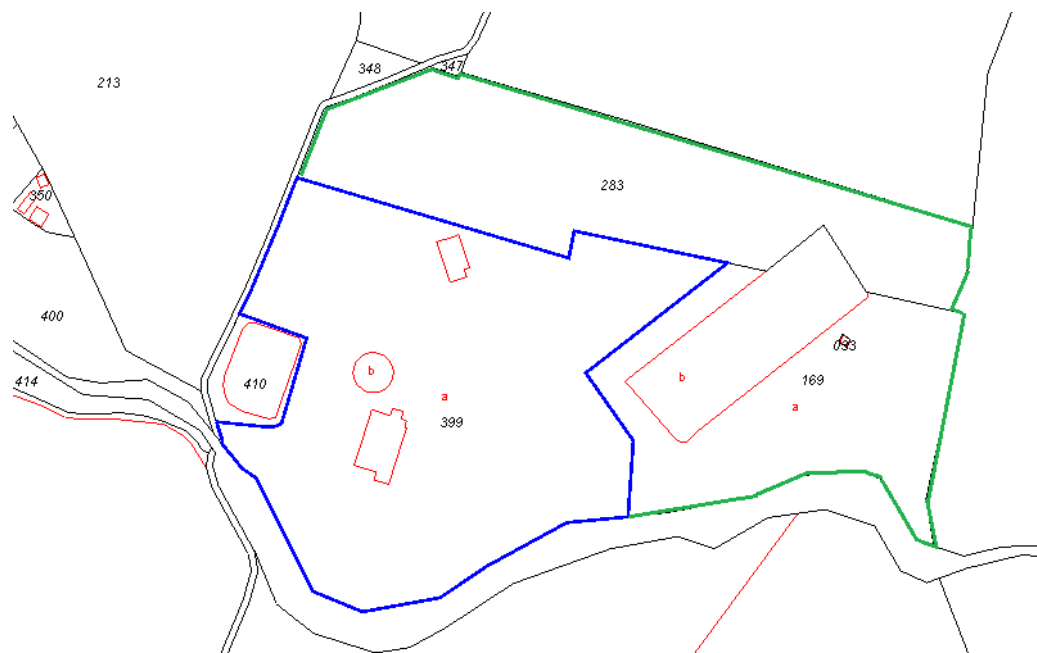


Fig nº 5. Distribución de parcelas

| Parcela | Área parcela | Área ocupada |
|----------------|----------------------|----------------------|
| 30008A02800169 | 18971 m ² | 12558 m ² |
| 30008A02800283 | 19994 m ² | 10362 m ² |
| 30008A02800399 | 34569 m ² | 15395 m ² |

Cuadro nº 11. Relación superficie.

10.5. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA.

El procedimiento empleado para el levantamiento topográfico ha sido:

- Estudio de la lámina libre de agua en el canal de Traslase Tajo-Segura.
- Estudio de la zona donde se proyecta levantar el embalse.
- Obtención de coordenadas de bases.
- Toma de datos de campo.

El primer paso ha consistido en el estudio de la zona de trabajo mediante ortofotografía digital, poniendo de manifiesto los límites hasta la toma de datos en campo, y conocimientos de la orografía del terreno.

El segundo paso fue la recopilación de información sobre bases fijadas en la zona del emplazamiento que albergaría el embalse "Casa del Caño" y relacionadas con la conducción de conexión con la tubería de la desaladora, conectando el equipo GPS con la Estación de referencia de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia situada en el valle del Guadalentín (Red de posicionamiento Meristemum). La ubicación de las bases del embalse ha permitido cumplir los requerimientos técnicos de no sobrepasar los 3 km de la zona de medición, proporcionando una óptima transmisión de las correcciones diferenciales al estar situado sobre-elevado del terreno circundante, y prácticamente frente a la zona de trabajo.

Se ha utilizado como Sistema de Referencia planimétrico el Datum ETRS89 referido al elipsoide Internacional EPSG:25830 con origen de longitudes en Greenwich y como proyección la Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), Huso 30, utilizada en la confección de la cartografía oficial del Estado según Decreto 1071/2007 de 27 de julio.

Como se ha indicado, para la elaboración de Modelos del Terreno se ha optado por la medición en campo de las parcelas donde se ubicarán el futuro embalse, así como la conducción.

Los levantamientos de los puntos de las trazas de las conducciones han sido realizados en post-proceso.

Las características técnicas del proceso de levantamiento y los datos obtenidos se recogen en el Anejo nº 4 el levantamiento topográfico y replanteo.

Las observaciones se han realizado mediante técnicas de geodesia espacial (GPS). El equipo topográfico utilizado para realizar este levantamiento topográfico ha sido realizado con un equipo móvil portando controladora de recepción, siendo:

- Equipo móvil GPS Stonex modelo S-850-A con antena R4 y libreta de campo UT-10 equipada con tarjeta SIM de datos Movistar.

Obteniendo con ellos unas precisiones horizontales de $\pm 2,5$ mm + 1ppm. y de ± 5 mm + 1 ppm en vertical.

Se ha utilizado igualmente el Catastro de rústica en soporte digital para localización de las parcelas, polígono a los que pertenecen y término municipal en que se inscriben.

10.6. SISTEMA DE RIEGO. PARÁMETROS DEFINITORIOS.

Persisten dos tipos de redes:

- De gravedad, formadas con estructuras de canales prefabricadas de hormigón, tubos de hormigón y FC, heredadas de la antigua estructura y que están dando servicios en las zonas donde no ha llegado aún las obras de modernización, perdiéndose conforme son sustituidas por la siguiente estructura de tuberías presurizadas.
- Presurizada: Corresponde al área modernizada con tuberías de transportes, organizadas del siguiente modo:

Red primaria:

- De 400 mm hasta 700 mm. tubería de fundición dúctil.
- De 700 mm. hasta 1.200 mm., tubería de hormigón con camisa de chapa.

Red secundaria:

- Tuberías en P.V.C., en diámetros de 90 mm. a 300 mm, unión por junta elástica que permite absorción de los esfuerzos de tracción y compresión del tubo.

Red terciaria: Tubería de polietileno de alta densidad, que llega a nivel de parcela, suministrando el caudal instantáneo a la parcela con un caudal medio de 2'05 l/s. Ha. y 2,5 atmósfera de presión, lo que obliga al riego en dos sectores o dos turnos, consiguiendo así que la red no tenga grandes dimensiones

VELOCIDAD DE AGUA EN RED













- Primaria: Una velocidad de 1,8 – 2,00 m/ seg.
- Secundaria: Una velocidad de 1 m/ seg.

PRESIÓN DE LA RED

- Desde el canal del trasvase hasta la Ctra. N-340 una presión de hasta PN 16.
- De la Ctra. N-340 hasta el río Guadalentín una presión PN 10.

11. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS: CONSTRUCCIÓN DEL EMBALSE.

La estructura de las partidas de valoración son las siguientes:

| | | | |
|----|---|-----|--|
| 01 |  | r | TRABAJOS PREVIOS y REPOSICIONES |
| 02 |  | r | MOVIMIENTOS DE TIERRA Y ESTABILIZADOS CON ZAHORRAS |
| 03 |  | r | IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJES |
| 04 |  | r | OBRAS DE FÁBRICA |
| 05 |  | r | TUBERÍA VASO, CONEXIÓN Y DESAGÜE |
| 06 |  | r | ARQUETA-CASETA CONTROL ENTRADA Y SALIDA |
| 07 |  | r | ARQUETA CONEXIÓN |
| 08 |  | r | MEDIDAS AMBIENTALES |
| 09 |  | r | INSTALACIONES AUTOMATISMO DESDE ARQUETA ENTRADA-SALIDA |
| 10 |  | tpr | MEDIDAS DE CONTROL DE CALIDAD |
| 11 |  | r | MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL |
| 12 |  | r | MEDIDAS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS |

Cuadro nº 12. Estructura del presupuesto.

11.1. ACONDICIONAMIENTOS Y REPOSICIONES.

En los trabajos previos a la construcción del embalse, es necesario señalar y tomar las medidas necesarias de seguridad, señalizando los peligros para realizar las conducciones de vehículos y maquinaria con seguridad en el transporte del personal y materiales en el área de trabajo, parcela donde se construye la balsa, mediante colocación de señales de obligaciones, colocación cartel anunciando la financiación de la obra, acondicionando del acceso a la obra liberando el camino que será ocupado por la planta del embalse y aportando zahorra para establecer un acceso seguro en la obra, instalación de casetas provisionales (servicios, vestuarios, almacén) próximo a la entrada de la parcela y procediendo a la limpieza, derribo de varias ruinas, liberación de la servidumbre de una tubería que ocupa espacios de la zona donde se construirá la balsa, la organización de la zona para la maquinaria, acopios provisionales, etc., un tiempo organizativo de duración estimada de un mes aproximado, que prepara la actuación de la maquinaria para el movimiento de tierras, organización de los espacios que deben destinarse a los trabajos, etc.

Después de plantearse el acceso, la limpieza del espacio mediante el desbroce; se realizará la liberación de todo el espacio ocupados por las ruinas de edificaciones, arquetas, casetas, etc de la anterior balsa; de la tubería de servicio de sondeos que ocupan espacios del área de trabajo, produciendo el nuevo emplazamiento de la tubería existente de DN 250 mm para reubicarla fuera de la propiedad de las parcelas adquiridas por la Comunidad, para realizar la balsa proyectada, mediante la instalación de una tubería de PVC de DN 250 mm PN 0,6 MPa valorados en concepto de reposición.

Parte de los materiales del derribo son aprovechables en la obra, como es la arena de los

taludes de la balsa, los restos de mampuestos de las ruinas, canales, etc., y en el caso de que no existan posibilidades de nuevos usos, serán gestionados y clasificados el residuo para ser llevados a centros de recepción homologados, obteniendo certificados de su entrega.

11.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS y ESTABILIZADOS.

11.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El vaso fue configurado en el Proyecto de acuerdo con los principios de los condicionantes de la morfología de las tres parcelas de base, estudiando las necesidades óptimas para su construcción con las características de los materiales detríticos conformados en el suelo y las consideraciones iniciales de experiencias locales, suelos considerados como “adecuados o seleccionados” según el PG-3, conforme el estudio geotécnico.

La forma geométrica del vaso es sensiblemente rectangular, adaptado a la morfología de la parcela, lindes, etc, para conseguir el mayor espacio disponible, además de cumplir con los condicionantes medioambientales (dejar libre una edificación en ruina) y paisajísticos.

El diseño responde también con las necesidades de su funcionalidad, explotación y operatividad, de forma que se encontró el equilibrio entre la cota de excavación y la capacidad del agua que puede almacenar la balsa. Este hecho y la morfología del relieve de la parcela, han dado un resultado de necesidad de desmonte de 119.379,64 m³, cantidad muy superior al del terraplén de los diques de cerramientos del vaso con necesidades de 111.320 m³, quedando un excedente de compensaciones holgado, según mediciones de perfiles. No obstante, este balance positivo en sobrantes, se diseña la conducción de fondo del tubo de salida con una altura de al menos metro y medio por debajo de la solera del vaso hasta la coronación, al objeto de asegurar las necesidades extraordinarias en ajustes finales.

Los datos de cualquiera de los volúmenes contemplados en la obra, se corresponden con mediciones en “banco” o bien compactado según P.M, exigidos, sin contemplar esponjamientos en ningún cálculo, debiendo de tenerse en cuenta a nivel de los trabajos.

Reiterar la necesidad de la retirada de tierra vegetal para no integrarse en la composición constructiva, debiendo de controlarse en su totalidad, por ser sus componentes de tierra meteorizada (color marrón y oscura) y acompañadas de material vegetal, matorral de monte bajo, árboles (no llegan a 10 unidades), etc., integrándose todos los conceptos con el desbroce, restando esa tierra con material vegetal que necesita de retirarse para impedir que se integre en la construcción, reiterando ese extremo y cuyo acopio temporal se

realizara conforme a las medidas medioambientales para ser depositados posteriormente en capa superficial sobre los taludes exteriores de diques, con el fin de facilitar la regeneración de la flora natural.

En el plano de fundación libre de tierra vegetal, se establecerá la compactación del plano de fundación de la base de los diques, excavando si fuese necesario terrazas para intentar crear explanadas horizontales sin mucha inclinación, con el hecho de evitar el deslizamiento de las primeras tongadas y en caso de lluvia, formar cárcavas.

En la práctica, una de las necesidades iniciales en los inicios del arranque del terraplén, es la salida del embalse, señalando la “calle” donde es necesario realizar una “trinchera” con suficiente seguridad de bermas, realizadas en sus primeros momentos con bulldozer y traíllas para retirar el máximo de tierra, debiendo quedar suficiente espacio en la banquetta con taluzados al menos de 1:1 y formar pasillos con previsiones para depositar la tierra con excavación de zanja realizada con retro-carga en un lateral y en el otro lado, el paso de maquinaria para depositar los tubos. En la solera final de la zanja tendrá una pendiente del 1 % hacia la salida.

Se espera un terreno natural de zahorra, la cual se perfila, se compactará previamente, con pendiente de caída del 1 %, para organizar en ella, si el material era bueno, una capa de 10 cms de hormigón de limpieza con ese ajuste de pendiente del 1%, para después formar una losa armada con mallazo de 15 x 15 x 8 mm separado 3 cms del suelo para formar una losa de hormigón armada de cantos de 20 cms de altura con HA-25-B20-IIa, formando una losa armada corrida de 83 m según los detalles del Plano, donde una vez fraguada la losa, se extiende una capa de geotextil PP fibra continua tejido de 200 gramos para instalar una tubería de hormigón armado con junta elástica de clase 180 de diámetro interior de 1,5 m, cubriendo dicha tubería con zahorra seleccionada, según capas homogéneas en ambos lados del tubo, compactando bien las tongadas y mojando con abundante agua para rellenar los huecos, para ir cubriendo paulatinamente la tubería por laterales de manera que avance por igual el relleno hasta cubrir por encima del tubo 1 m de relleno compactado al 100 % de P.M, compactando con pisón en principio y luego con un compactador de rodillo dinámico sin vibración, donde una vez terminado el relleno con el material zahorrero, donde se retiraran las piedras de tamaño mayor a 1” procedente de la excavación realizada y teniendo la misma suficiente aptitud, se cubre con el resto de geotextil que rodeaba las paredes de la excavación, formando un paquete con la manta de geotextil PP fibra continua de 200 g/m² con el objetivo de evitar pérdidas de finos por migraciones en los entornos del acompañamiento de zahorra que envuelve la tubería. Se continuará terraplenando encima del cierre aportando tierra para completar la rasante de la tongada correspondiente hasta igualar el plano de tongada de la explanada que

corresponda posteriormente, tongadas compactadas de manera que se consiga el 98-100 % P.M.

Las tongadas formadas en los diques de cerramiento del vaso, dejarán una serie de escalones en los taludes del terraplén, según se vaya construyendo, siendo el talud exterior formado con escalones de 0,5 m de altura y 0,6 m en horizontal para ser rellenado con tierra vegetal y en los taludes interiores, escalones inferiores al metro de altura y horizontal, para que exista después un perfilado de la superficie del talud siempre en desmonte, con recortes y nunca en terraplén, que serían “postizos”, prohibiéndose agregar tierras para perfilar el talud.

Según se consiga la cota de la berma planificada, el talud exterior se irá rellenando de tierra vegetal (desbroce), conforme se vayan elevando las sucesivas tongadas en capas de terraplenes sucesivas, conforme a los resultados positivos del control del laboratorio con la densidad deseada. Las diferentes tongadas terraplenadas van dejando escalones entre cada una de ellas, según se comienza a construir a partir del plano de fundación, donde a partir de la superficie de la berma, se le incorpora la tierra vegetal a los taludes cubriéndolos y regándolos para facilitar su revegetación natural, aunque después se le apoye con plantaciones de viveros, al objeto de garantizar su pronta vestimenta de vegetales, asegurando también con sus raíces la estabilidad de los taludes cuando llueva.

La explanada siempre se realizará con inclinación hacia el interior del vaso, al objeto de favorecer los escurridos de los finos hacia el interior y evitar erosiones en el talud exterior. En la remoción del desmonte, se encontrarán diferentes granulometrías, donde aquellos que resulten voluminosos y próximos a las dimensiones de alturas de la tongada (0,4 m), se aproximarán siempre hacia la parte externa de la explanada, formando un límite extremo de la capa y de ser mayores en alguna de sus caras verticales a 0,5 m, se trasladarán a los pies de los taludes, en los márgenes inferiores de los taludes de la berma, formando escolleras según se coloquen de manera uniforme el zócalo, para que ayude a la estabilidad del dique; piedras con alturas importantes mayor de cincuenta centímetros en las partes aéreas y verticales de una de sus caras, donde sus apoyos vienen a reforzar el dique, colocándolos de modo de altura uniforme.

Los taludes interiores se perfilan con medios mecánicos y manuales, debiendo quedar lisos, sin piedras, lo que se consigue con buenos resultados realizando al final una compactación suave en solera y el plano inclinado del talud hasta una altura que asegure la estabilidad de la maquinaria, donde los áridos se incrustan y afloran al exterior los finos, quedando un resultado excepcional, en cualquier caso, se repasarán las superficies evitando una superficie irregular, contactos de áridos o piedras que puedan dañar la barrera impermeable. En resumen, la terminación será plana, fina y con la ausencia de elementos

granulares y en el caso especial de zonas con dificultades extremas, se le aportaría una capa de tierra de material fino algo cohesivo, material “ex professo”.

La terminación de la solera tendrá acabados lisos y con pendiente de los extremos hacia el interior del vaso, pendientes del 0,5 % según planos, para facilitar la limpieza del fondo, depósitos de sólidos y en los drenes faciliten la evacuación del agua.

En las obras de fábrica que inciden en el vaso, como es el aliviadero, la toma de entrada y salida de fondo, una vez hormigonadas, los acabados que necesitan de rellenos, NUNCA SE REALIZARAN CON TIERRA NATURAL, esos tapados de los huecos y rellenos para adaptar la obra de fábrica con el terreno (talud, solera), la construcción de las mismas se trabajaran “siempre” con zahorras de una pulgada (25 mm) compactándolo para conseguir la máxima densidad con los mejores medios mecánicos adaptables de rodillos y riegos abundantes al final, para conseguir el mejor resultado del acabado entre la masa de hormigón y el terreno natural, siendo la composición del tapado con zahorra de valor de transición entre las dos naturalezas de materiales. Se prohíbe por tanto el tapado con tierra de la excavación, al objeto de estar del lado de la seguridad que evite asientos diferenciales en la base de la barrera impermeable.

11.2.2. ESTABILIZADOS DE ZAHORRA.

El pasillo de coronación, la zona que rodea la arqueta de control de entrada y salida del embalse, así como el camino de acceso al recinto del embalse, se acondicionarán con una capa de 20 cms de zahorra artificial de árido de planta obtenido por machaqueo con tamaño máximo de 1”.

El camino de acceso en la zona del desmonte, las cunetas practicadas en un terreno que puedan ser fácilmente erosionadas, se protegerán con cunetas revestidas de hormigón según criterio de la D.O., siendo estas valoradas a “priori” con las condiciones de comprobaciones y de no ser llevadas a términos, siendo un ahorro del presupuesto en sus mediciones finales.

El acceso a la obra debería de organizarse desde el principio con el camino estabilizado con material del propio desmonte, tout venant, antes de los comienzos del movimiento de tierras del vaso, al menos la plataforma para posibilitar un buen acceso y consolidar dicho paso obligado de la circulación sobre ella, rematando el perfilado del mismo con las cunetas y obras de fábrica, cuando se concluyan los trabajos, consolidando rasantes, perfilados y obras de fábricas.

El camino mide 433 m de longitud, con anchura de 4 metros y su perfil longitudinal se muestra en el Plano, con diseño de cunetas hormigonadas en las zonas del desmonte, donde posiblemente las condiciones del terreno no sea necesaria organizar la defensa de

las escorrentías.

En el pasillo de coronación de la balsa se realiza una plataforma de 5 metros con base de una capa de zahorra de 20 cms compactada al 100 % P.M. y capa de rodadura de 5 cms de MBAF con pendiente del 1% en la zona de terraplén hacia el interior del vaso (para evitar escorrentías en los taludes exteriores) y en la zona del desmante, se procede a dar un bombeo hacia ambos lados con la inclinación del 1% hacia el lado de la cuneta hormigonada y pendientes hacia el exterior. La terminación del asfalto con obras de fábrica (cunetas hormigonadas, aliviadero, arquetas) se sellan las juntas con emulsión asfáltica y arenas, formando una mezcla (especie de slurry comercial).

Para la defensa en la cabeza del talud del desmante, se construye una cuneta guarda, hormigonada con malla conformada con una sección rectangular, todo ello reflejado en planos.

En la parte del camino asfaltado denominado "Las Cábilas" por donde se instala la tubería de conexión en una margen, se instalará por la zona de tierras con dimensiones de más de un metro y medio, suficiente arcén que permite organizar el paso de la conducción, pero en la necesidad de verse afectada la calzada asfaltada, ésta será repuesta en las mismas condiciones en la que se encuentra actualmente.

11.3. IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJES.

11.3.1. BARRERA IMPERMEABLE DEL VASO.

El extendido de la lámina geotextil de Polipropileno de 300 gramos irá cosido manualmente en el solape y no presentará irregularidades.

La lámina de impermeabilización proyectada en el vaso es de PEAD de 2 mm de espesor en los taludes con textura granular para facilitar adherencia y agarres en las pisadas y facilitar la salida del vaso. La solera se proyecta con lámina lisa de PEAD de 1,5 mm de espesor, donde previamente se instalará el geotextil de PP de gramaje 300 g/m² tipo no tejido.

El hecho de diferenciar el espesor de la lámina del vaso, responde a necesidades técnicas, donde los 2 mm contrarrestar el peso del "cuelgue" del talud y se mueve en torno a caídas, donde el espesor juega a su favor, pero no así en el suelo, donde no existen movimientos algunos cuando contienen agua y en el caso del vaciado, la lámina de la solera tendrá mejor adaptabilidad de forma en los parches necesarios de triples soldaduras, donde en el caso de láminas de 2 mm montan espesores de hasta 1 cm que rigidizan la zona produciendo en la mayoría de los casos, fisuras junto a la línea de soldadura y es por ello, que se adopta el cambio de espesor en la solera para permitir mejor adaptación de forma

y flexibilidad de la geomembrana en la solera.

La pantalla de impermeabilización se organiza, por tanto, con geomembrana de PEAD de 2 mm, procurando en las aristas de los vértices del vaso, asegurar superficies para evitar en las contracciones del material en periodos fríos, que el material quede en voladizo, por lo que se dejará un pequeño exceso para corregir los efectos termo-plásticos y evitar tensiones.

La superficie de geomembrana texturizadas permite la salida del vaso, sirviendo de garantías de salvavidas para las posibles caídas accidentales de personas y animales. Este sistema estará compuesto por lámina impermeabilizante estructurada que permiten en la pisada sobre el talud, posibilidades de la salida del vaso. La rugosidad de los sobresalientes de la lámina texturizada tendrá una granulometría con rugosidad de 0,5 a 0,8 mm de relieves en el granulado.

En las entregas del lastrado en la zanja se realizará en forma de "L" evitando la forma de arrugas en los vértices del talud y suavizando la entrega del siguiente modo:

Resulta normal emparejar con la rasante del pasillo de coronación, la propia lámina. En la zona de entrega de la lámina con el lastrado del pasillo, el ajuste con la terminación de la rasante antes de aportar la zahorra y después de lastrar la lámina, se organizará una banda de geotextil encima de la lámina impermeable (tiene agarres, es texturizada) para su protección y depositar la zahorra encima, buscando la aproximación al borde con cierto reparo. Tiene la ventaja de tapar también esa parte y no exponer la línea del doblado de la lámina entregada en la zanja para el anclaje, expuesta a recibir el agua de lluvia.

La imprimación de la capa de zahorra con la emulsión asfáltica ECI, en los preparativos antes de la aportación del aglomerado, mojará bien la zona de entrega del bordillo para proceder después a la construcción de la capa de aglomerado asfáltico de 5 cms proyectada, aunque después fuese necesario realizar un repaso con betún fluido o slurry sobre dicho contacto para asegurar el sellado definitivo de su terminación.

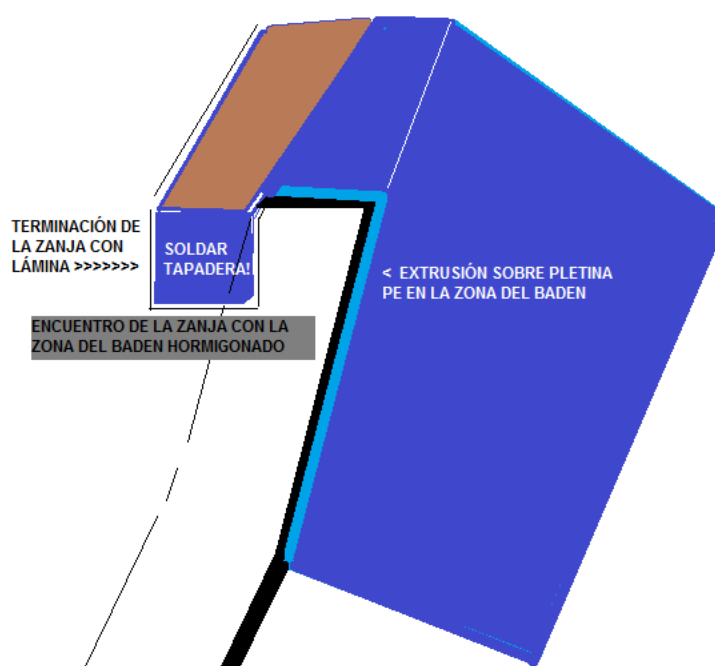
En las soldaduras de extrusión que se realiza en el dren de la toma de salida y aliviadero, se atenderá a la preparación de limpieza de las caras de unión de la pletina y lámina. El raspado de la cara de la pletina proporcionará en su momento, mayor adherencia de contacto de la masa fundida aportada. Se procurará el calentamiento de ambas caras (perfil y lámina) como si fuesen a unirse por termo-fusión, seguido de presión con rodillo manual y una vez concluido éste, se organiza el depósito de masa fundida sobre la zona de soldadura (arañadas) dejando un cordón uniforme entre ambas caras, mediante adecuación de la masa fundida con temperatura y velocidad reológica probadas previamente, rechazando el inicio de la masa fundida para tener mayor seguridad de la homogeneidad de su temperatura de fundición.

Conviene dejar soldados una probeta de lámina de 1 x 1,5 m en cada uno de los lados orientados del talud, en las cercanías del borde, dejándolos para tomar con el tiempo, muestras para el laboratorio en el seguimiento del estado de la lámina.

11.3.2. LASTRADOS.

El lastrado de la lámina se realiza mediante anclaje en una zanja perimetral separado 0,5 m de las aristas del vaso, evitando ángulos rectos, debiendo suavizarse los bordes de la zanja, cuya excavación es de una profundidad de 0,5 m y de ancho de 0,5 m aproximadamente (3 x 0,5), donde se deposita el geotextil en forma de "L" en primer lugar y después la geomembrana, formando una "U", colocando barras en un primer instante y el tapado del centro de la banda, dejando los extremos de las soldaduras libres para realizar las pruebas del aire para después cubrirse con tierra y compactar al 96 % el tapado de la zanja.

Los extremos de la terminación de la zanja del anclaje de la lámina, coincidentes con la zona del aliviadero, cuyas pletinas de PE se realizan con soldaduras extrusadas, son causas de fallos, conforme la posibilidad de canalizar agua de lluvia por esta zona, terminando por humedecer el talud por debajo de la lámina pudiendo provocar el deslizamiento masivo de tierra en el talud, como se puede apreciar en el cuadro amarillo de la figura nº 5. Para evitar este fallo que se advierte en la figura nº 5, se recomienda soldar en dichos extremos de la zanja la lámina del mismo material cerrando el conjunto de la U, como se observa en la figura nº 6, o bien cubriendo con suficiente hormigón dicho final para estar del lado de la seguridad



Fig, nº 6. Terminación de zanja en aliviadero.

La zanja se tapa con la tierra excavada, se compacta y después se cubre con una capa de zahorra de 1" nivelada en el pasillo de coronación con pendiente del 1 % hacia el interior del vaso, donde se asfalta con 5 cms de aglomerado asfáltico y en los extremos de terminaciones de la tongada del aglomerado caliente, se acompañará con cierres de betún o slurry (arena con betún) para impedir entrada del agua, bordes de contacto con la geomembrana y hormigones de la cuneta revestida y aliviadero.

Para evitar la succión de la lámina por el viento, se realiza un lastrado con tubo de PEAD de DN 200 mm apoyados en el talud 36 metros y terminados en tapón ciego en el extremo inferior. En la parte superior del tubo próximo al pasillo de coronación, tendrá un enganche la tubería con dos taladros practicados y opuestos; orificios de diámetro 10 cms, donde se pasan y sujetan una cadena de acero o bien, un cordón de acero de 1 cm con funda de PE, donde enganchan a un dado enterrado de hormigón armado de 0,5x0,5x0,5 y agarres con el cordón o cadena, quedando suspendida la tubería rellena de arena.

El lastrado evita movimientos de migraciones de los componentes de la geomembrana hacia los lados, superficies de contactos en horizontal, al evitar correspondencias de dilataciones y contracciones horizontales en tales sentidos, siendo superficies semi-confinadas por los pesos de los lastres donde sólo puede tener correspondencias con la lámina de la solera.

11.3.3. DRENAJES.

Con el objeto de asegurar posibles afloramientos del vaso, cuya composición granular posibilita filtraciones naturales del terreno, (no olvidemos que el paraje se conoce como “Casa del caño”, debido a un nacimiento de agua que tenía) o bien de posibles fugas en la barrera impermeable por defectos constructivos o daños en la lámina, fallos de soldaduras, fallos en las juntas y uniones de entrega de la lámina en el cierre de bridas, etc., se diseña una red de drenes que garantice la evacuación de esos afluentes eventuales de carácter natural o extraordinarios, configurando una red de cuatro zonas de auscultaciones y manejos de humedades debajo de la barrera impermeable.

Dadas las características del vaso, formado por depósitos coluviales procedentes de los arrastres de escombros de las partes altas de la sierra, formando un estrato permeable de considerables dimensiones y con una alta posibilidad de filtraciones, se diseña un sistema que permita evacuar el agua que se pueda presentar debajo de la barrera impermeable.

Se ha diseñado una red de drenaje en el fondo del vaso de la balsa, el cual permitirá recoger las aguas que pudieran filtrarse por el terreno y fallos en la barrera impermeable de forma que pueda verificarse el caudal de fugas y localización probable, para poder llevar a cabo las actuaciones necesarias de análisis para remediar las fugas no admisibles.

El sistema proyectado divide la balsa en 4 sectores independientes, 2 de ellos en los pies de los taludes, 1 en el centro de la solera y por último, en la toma de entrada-salida. Estos drenajes se han dimensionado para un control de un descenso del nivel del agua de 5 mm/h en superficie de lámina libre de agua de NMN, aplicando diámetros de colectores de DN de 160 mm.

Se diseñan 4 sectores de riegos (Plano n° 11):

- Zona del talud Norte.
- Zona del talud Sur.
- Zona de solera con línea diagonal media
- Control de toma de fondo.

Se asegura el traslado del mínimo contacto húmedo que se produzcan en la banda de los drenes, lejos de emplear los esquemas clásicos de los drenes que se organizan en las balsas de zanjas con tubos drenes rellenos con gravilla y envueltos en lonas de geotextiles, donde en caso de fuga, la recepción de agua en el interior de los drenes es muy inferior al que reporta en el exterior, es por ello, que con la propuesta realizada se asegura el 100 % del agua de evacuación que contacte con el dren proyectado, teniendo además la ventaja de evitar el empleo de gravilla tipo garbancillo que poseen aristas y ángulos que pueden

incidir de manera negativa en la lámina, mientras que el material de filtro empleado en este sistema es de arena gruesa, teniendo la seguridad en su empleo de no perjudicar la lámina impermeable en el caso de excesos y de caídas accidentales en su manejo que terminen contactando con la barrera impermeable.

La forma de llevar a cabo el dren, tanto el de pie de entrega de los taludes (importantísimo, porque recoge las incidencias de los taludes, un 67 % de impermeabilización), como el dren central, se construyen en forma de una “media caña” con anchura de 3 m y una profundidad máxima en el vano, de tan sólo 20 centímetros, repasando manualmente toda la superficie para evitar irregularidades, incrustaciones de piedras, dejando la superficie lisa sin objetos punzantes, cubriendo a continuación una capa fina de arena con espesor medio de 2 centímetros tapando la “media caña” realizada en excavación y con pendiente longitudinal superior al 0,5 %, cuya nivelación previa de la solera garantiza la pendiente construida, comprobando no obstante que la línea del dren posee pendiente para asegurar los escurridos. En el Plano se ilustran estos detalles.

Una vez cubierta la “media caña” del tapiz de arena, se acompañará también de arena en los bordes exterior en una extensión superior al medio metro, a ambos lados, con esa fina capa de arena. Comprobada una vez más la pendiente, se extiende a continuación una lámina impermeable de PEBD de 0,5 mm con un ancho total de 4 m. Esta zona impermeable garantiza en la solera una segunda lámina impermeable en el porcentaje del 32 % de superficie de la solera, base del vaso, ampliando los márgenes de seguridad.

Se trabajará siempre la lámina como las tejas de cubiertas, empezando por la parte baja y acabando en los extremos altos solapándose de aquella manera escalonada con la pendiente. La lámina extendida no contendrá arrugas algunas. En el transcurso del extendido, cuando se acabe el rollo, la siguiente banda que se extienda, se solapará con la anterior al menos en un metro sobre la lámina depositada y en la unión de ambas, se pegará una banda de cinta adhesiva de 20 cms de ancha, uniendo ambas caras.

A continuación, se cubre por encima con lámina de geotextil de PP tipo no tejido de 200 gramos, dejando en los márgenes de la banda, un sobrante de 2 m en cada lado y cada 20 metros de la longitud, un exceso de sobrante longitudinal de al menos 3 metros.

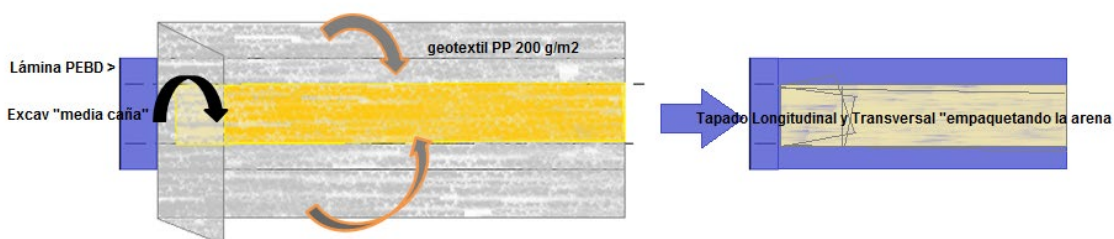


Fig nº 7. Empaquetado de arena.

Al mismo tiempo que se extiende esta segunda banda, se cubren los bordes de la lámina con “chorreos” de arena para evitar movimientos, procediendo después con cepillos de fibras plásticas de hilos suaves cruzados y verticales, al empuje de la arena para ir cubriendo el vano de la “media caña” dejándolo con perfiles lisos hasta rasante con la solera, cubriendo luego los solapes sobrantes longitudinales de geotextil de Polipropileno no tejido de 200 g/m² tapándolo para evitar arrastres de finos en el caso de que hubiese mucho caudal circulante en el hipotético caso de actividad hidráulica en el dren.

El final de los drenes se corresponde con excavaciones en el suelo de la solera con una dimensión de 4 x 4 m y una profundidad media de 25 cms, 40 cms en la zona más baja de recepción del tubo colector de PE-100 DN 160 mm PN 10. En los bordes de dicho receptáculo excavado, se organizarán con formas ataluzadas, evitando inclinaciones “a plomos” en las paredes y organizando pendientes en la solera a modo de un “abanico”, trabajando igual que lo explicado todo su relleno, igual que el dren. Estas “pocetas”, se repasan manualmente para garantizar que la superficie esté lisa sin piedras, procediendo al extendido de arena de 2 cms previo a la colocación de lámina impermeable.

Para pasar el extremo del tubo de PEAD de 160 mm, presentado en la parte más profunda de la poceta, se practica un corte en cruz (Fig. nº 8), donde pasa 50 cms de tubería acompañada en sus paredes con parte de lámina impermeable en la abertura practicada con suficiente sobrante de lámina impermeable de PEBD de 0,5 mm para proceder con cinta adhesiva a pegarla alrededor del tubo, solapando los aportes de cintas adhesivas en la longitud de 50 cms de extremos que se adentra en la poceta, conforme el croquis de la figura nº 8, debiendo asegurarse dicho ajuste con suficientes garantías del cierre estanco de la entrega de la lámina al tubo, evitando formaciones de arrugas.

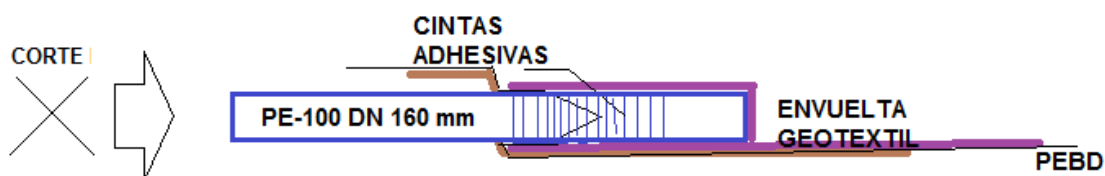


Fig nº 8. Pocetas de recepción del dren

A continuación, sigue el tapado con suficientes capas de geotextil de la boca del tubo para evitar que penetre la arena en el interior del tubo, quedando esa funda unida también con nueva cinta adhesiva. Sigue todo el tapado de la poceta con geotextil y sobrante,

procediendo al relleno de arena y tapado con el geotextil sobrante, dejado para ese fin. Este trabajo requiere de un personal cualificado y responsable para tener la máxima atención del acabado.

La base de lámina impermeable con solapes externos de la poceta, se cubre con mantas de tejido de geotextil de PP de 200 g/m² relleno de arena y cubriendo encima de ella el sobrante de geotextil, quedando “empaquetado” todo el conjunto dren.

Los sobrantes de lámina impermeable que se han extendido a lo largo de la línea de los drenes y poceta, se cubren con fina capa de arena para evitar se levanten con el viento, quedando todo “parejo” con la solera, de esa manera, aseguramos su funcionalidad.

Los tapados de drenes y pocetas con geotextil, no presentaran arrugas, necesitando en algunos puntos de cosidos para fijarse y evitar deformaciones.

La confección del dren anular que rodea la pieza en “L” de la toma de entrada y salida, se realiza del siguiente modo: En el hormigón que acompaña dicha pieza, se fijara una pletina de PEAD tipo “E” dejada previamente en el encofrado para quedar incrustada y fijada en la pared, bordeando todo el macizo. Para evitar manchas de cemento en la cara de la espera de la pletina de PE, se cubrirá previamente con film plástico la parte expuesta con el encofrado, para retirarlo después cuando fragüe el hormigón y se desencofre, debiendo presentarse a la misma altura, lineal, donde las barras comerciales de longitud 2,5 m se ajustan en 15 metros. En la presentación del encofrado, antes de relleno, se sellarán las uniones de las pletinas con masilla epoxi de “barcos”, para evitar huecos entre ellas. Las uniones deberán de ser lo más próximas posibles entre ellas, para evitar rellenos excesivos, modelado según ángulos del dado de hormigón armado.

En el Plano de la toma de salida, se puede observar el detalle de dicho dren en la toma de salida que rodea el dado de hormigón con un anillo circular formado por un hueco que se acompaña de paño de lámina de PEAD de 2 mm soldada a las pletinas mediante extrusión y que se organiza el paso del tubo de PEAD 160 mm de la misma forma que lo explicado anteriormente, aunque procediendo a darle calor con soplador para intentar soldarla por termo-fusión al tubo y además añadiendo después las bandas adhesivas de la misma forma. La boca del tubo se cubre con geotextil.

Las caras del dado de hormigón por encima de la pletina de PE, se imprime toda la superficie con betún, relleno el hueco de todo el anillo con manta de geotextil y una vez se cubran con arena, se tapan a ras de solera y pletina.

La forma del asiento del terreno debe quedar como un embudo, donde se rellena con arena tipo “arrocillo”, tapado con geotextil de PP 200 g (además del constituido en la solera).

El tubo de PE-100 y la lámina, se sueldan por termofusión y además con extrusión, para tener mayor seguridad, así como bandas adhesivas. La boca del tubo se taponan con

geotextil para evitar se introduzcan sólidos.

Cuando se terminen de construir los drenes, se realizarán pruebas de mediciones de la siguiente forma: Se fijarán puntos de la red, según distancias, vertiendo en ellos depósitos de agua, por ejemplo, de 25 litros, los cuales se medirán en el otro extremo de recepción el tiempo y volumen, realizando diferentes ensayos en cada uno de ellos y revisando en tiempo seco, que no existen diferencias sustanciales, ni se observan anomalías algunas en el diseño.

11.4. OBRAS DE FÁBRICA.

Las terminaciones del hormigón en aquellos sitios donde tenga contactos con la lámina impermeable, no tendrán geometrías angulares y se realizaran acabados biselados, quedando prohibido los ángulos de 90° o formas de rebose saliente con filos cortantes que puedan dañar la lámina.

Las bases de plataformas hormigonadas en contacto con la lámina impermeable, deberán presentar siempre una superficie lisa sin ningún relieve de textura para evitar impactos de punzonamientos en la lámina impermeable.

Todas las estructuras hormigonadas en contacto con la lámina impermeable, se cubrirán después con una capa fina de arena.

11.4.1. ALIVIADERO.

Se ha proyectado un aliviadero de superficie con el fin de realizar un desagüe automático del caudal necesario cuando el nivel del agua en el interior de la balsa alcance cotas superiores a 0,3 m del nivel de explotación que pudiese condicionar la estabilidad y la seguridad del embalse, vertiendo el excedente de esa cota de lámina de agua y quedando un resguardo de 0,7 metros.

Aliviadero de labio fijo y pared gruesa formada en forma de trapecio, donde su base es de longitud de 5 metros y altura de vertido de 0,70 metros, los encuentros de los lados, permitirán el paso correcto de los vehículos, siendo la longitud de rampa de 5 m en cada lado. En total 15 metros de badén cuyo resultante se ajustará de forma uniforme en su encuentro a modo de media caña para permitir el correcto paso de vehículos.

El vertido de la misma dimensión del labio de 5 m con 1,3 m de altura en rampa, permite evacuar un caudal máximo de 19,6 m³/s, siendo el máximo caudal previsto para evacuar de 0,78 m³/s, calculado éste como el resultante de la suma del caudal máximo de llenado conforme cálculos en Anejo nº 11.2 y el debido a una precipitación correspondiente con un periodo de retorno de 500 años. Los caudales máximos previstos para evacuar son

insignificantes con respecto al aliviadero que se organiza, estando del lado de seguridad en periodos de retorno de 1.000 y 10.000 años, respectivamente.

A la salida del badén, coincidente también con la salida de 2 tramos de cuneta (guarda del terreno natural y pie de taludes desmonte), se dispone un encachado de piedras hormigonadas a modo de canal para desembocar el agua de lluvia y reconducirla en el terreno de la finca hasta evacuarse en la rambla cercana, de esta forma se evita se formen erosiones laminares en el terreno.

11.4.2. CUNETAS.

Son de dos tipos, en tierra y hormigonadas.

- **EN TIERRA.**

En aquella parte del terreno natural que permita la seguridad de ausencia de erosiones por ser un terreno compacto, sedimentados por composiciones carbonatadas y consistentes, se realizará dicha excavación en tierra con perfiles triangulares y pendientes para reconducir las escorrentías superficiales fuera de las influencias de la infraestructura que protege, evitando formen cárcavas en los taludes cercanos del embalse o camino.

En los pies de los taludes exteriores del terraplén del embalse, se reconducirán las escorrentías fuera del recinto, evitando las erosiones laminares en las cercanías de los pies de taludes exteriores evitando posibles encharcamientos, saneando los alrededores con explanadas o cunetas en tierra de forma triangular, con una anchura de 1 m y una profundidad de 0,5 m de media y pendiente longitudinal adaptada al terreno (del orden del 0,5 a 1,5 %) dependiendo de la pendiente hasta vaguadas fuera del recinto de la balsa y/o camino de acceso.

En el caso de pendientes superiores al 3 %, la cuneta será una mínima expresión de excavación.

- **REVESTIDAS DE HORMIGÓN ARMADO**

Para la organización y defensa de las escorrentías superficiales que influyen en el área del embalse y camino, se proyectan 2 tipos de cunetas revestidas de hormigón HA-30/sp/20 con malla de 15x15 m y 6 mm de diámetros:

- **Cunetas V-40**

Las características de la cuneta son de figura triangular, con su base mayor superior libre de 1,05 m y una profundidad de 0,4 m, ya terminadas y presentadas formada con moldes de maderas "in situ" colocando mallas de 15x15 y 6 mm de diámetros

tomados con hormigón HA-30/sp/20 en un espesor de pared de 10 cms, dejando sus lados lisos y con pendientes no inferior al 1%.

Se proyectan 320 m en las bermas (el pasillo de la berma tendrá suficientes pendientes en ambos márgenes de la cuneta).

- Cunetas V-50

Las características de la cuneta son de figura triangular, con su base mayor superior libre de 1,5 m y una profundidad de 0,5 m, ya terminadas y presentadas, formada con moldes de maderas "in situ" colocando mallas de 15x15 y 6 mm de diámetros tomados con hormigón HA-30/sp/20 en un espesor de pared de 10 cms, dejando sus lados lisos y con pendientes no inferior al 1%.

Son dos actuaciones las contempladas:

201 m de cunetas en el pasillo de coronación (el pasillo tendrá inclinación de pendiente al vaso y sólo recoge el agua escurrida en el talud).

398 m de cunetas en camino de acceso.

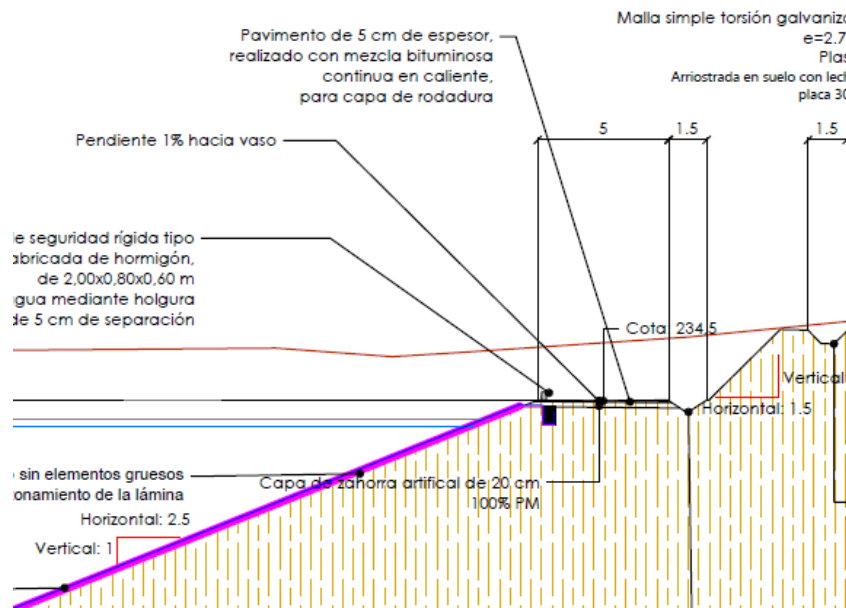


Fig. nº 9. Cunetas defensa de lluvias.

En los Planos del embalse se muestran las ubicaciones y en el plano de camino de accesos la información de las mismas.

11.4.3. PRETILES

Se colocaran encima del lastrado de la lámina en el pasillo de coronación, tapado previamente la excavación y con estabilizado de zahorra, una sucesión de piezas

prefabricadas de hormigón anti-oleajes, limitando el acceso al vaso, conformaran la piezas dos caras, una plana y otra con planos inclinados para desviar la incidencia del aire en la coronación, cuya base dejará claros de varios centímetros para pasar el agua de lluvia , piezas normalmente de 2 m de longitud solapados dejando un claro de un centímetro entre ellas.

11.4.4. CERRAMIENTOS.

En todo el perímetro exterior del recinto construido, conforme indicaciones de la DGMN, se instalará un cerramiento a lo largo del perímetro del pie de talud del terraplén principal y subiendo hasta la cabeza de desmonte, para impedir el acceso del embalse de personas y animales distanciados de los límites de la obra, con una distancia prudencial que permita asegurar el vallado e incluso donde permita mayor espacio, una distancia de 5,00 metros para permitir el paso de maquinaria para mantenimientos, conforme detalle de plano.

Esta distancia también será respetada de cara al diseño de caminos próximos y estará formada por una valla metálica de 2 m de altura con malla galvanizada plastificada de verde tomada en el suelo con morteros, para impedir el acceso de animales.

El cerramiento general de la obra está constituido por postes tubulares de 2,5 m de alto, de los cuales 0,5 se toman con dados de hormigón. La malla metálica es cinética de torsión con características 40-14 y espesor del hilo de 2,5 mm.

La malla es de acero con triple galvanizado reforzado (mínimo 240 g/m²), con alambre de diámetro 2,5 mm y resistencia de 700 N/mm² con nudos tomados para fijar puntos de unión de manera independiente, confiriendo una gran resistencia a la deformación del cuadro.

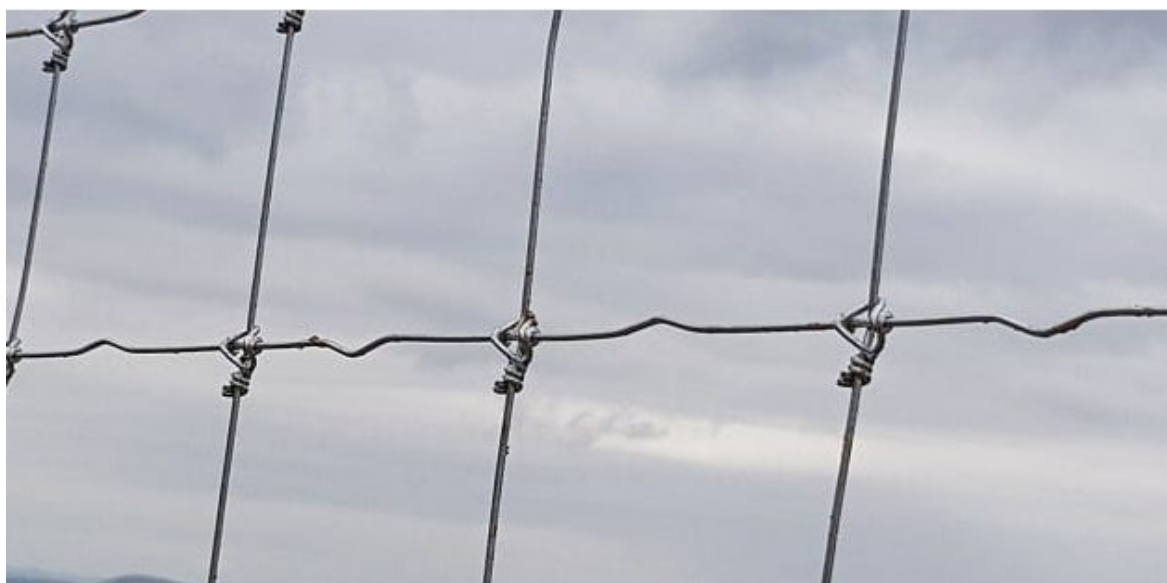


Fig nº 10. Cuadro de malla

Tendrán los alambres horizontales y verticales la formación de cuadrículas. La malla

además esta provista con 3 alambres de tensión, una en su parte superior, otra intermedia e inferior, de diámetro 2,70 mm y resistencia a rotura 900 N/mm². Los tensores y grapas para el atirantado de la malla serán también de acero galvanizado reforzado (mínimo 240 g/m²), al igual que los alambres tensores.

Los postes serán tubulares de acero galvanizado por inmersión en caliente, con recubrimiento mínimo de 400 g/m², en ambas caras (interna y externa). Tendrán un diámetro de 40 mm y un espesor de pared de 1,5 mm plastificados de color verde.

Las distancias entre los postes intermedios y los de tensión son respectivamente 3,5 m y 35,0 metros. La cimentación de los postes está constituida por macizos de 40 x 40 cm y 50 cm de profundidad como dimensiones mínimas. La longitud total de cerramiento exterior es 896 m conforme detalles del Plano respectivo y trazado de planta.

Para evitar accidentes de las aves, cada 10 metros a la altura del borde superior, se colocará una placa rectangular de material metálico y de color blanco de dimensiones 30 x 20 cms.

También se organizan dos puertas metálicas de 4 metros de anchura para acceso de vehículos y maquinaria, una para la caseta de control y otra en el pasillo de coronación, así como otra puerta peatonal en las cercanías de la caseta de control. Estas puertas deben tener protección en los bajos con el mismo tipo de malla para evitar entradas de animales, todo ello con apertura y cierre lateral de dos hojas abatibles hacia el exterior, no dejando huecos por donde puedan penetrar animales.

11.4.5. CARTELERÍA.

Se colocarán al inicio de la obra, el cartel de información sobre la inversión del proyecto, conforme los detalles a rellenar de la figura nº 11.



Fig nº 11. Cartel anuncio de la inversión.

Y una vez haya finalizado la obra, se colocará la placa fija sobre los muros de la arqueta-caseta de control de entrada y salida de la figura nº 12.

9.2.2 MODELO DE PLACA DEFINITIVA

Placa definitiva, don dimensiones 0,42 m x 0,42 m:



Fig nº 12. Placa de finalización de obra.

11.5. TUBERÍA DEL VASO, CONEXIONES Y DESAGÜE.

11.5.1. TOMA DE FONDO.

El llenado y vaciado de la balsa se realiza por el fondo del embalse con una pieza metálica en forma de “alcachofa” de DN 1 m y altura 0,5 m formada por malla de acero galvanizado con espesor de 6 mm y orificios de pasos de 20 mm de diámetro a tresbolillo o rejilla de igual separación con posibilidades de pasos del 80 % en superficie exposición, que se une mediante un carrete de DN 500 mm terminados en brida, para ser conexionado con otro carrete auxiliar de altura 0,6 m con una hijuela con tapón ciego tomado a bridas DN 90 mm y terminado dicho carrete auxiliar de acero galvanizado con dos bridas de DN 500 de dimensiones diferentes, normalizadas las que se unen a la alcachofa y brida especial con mayor ancho, al menos 50 mm de banda para aumentar la superficie de contactos de la unión en el cierre, bridas de calidad de acero inoxidable DIN 2576, que se une con la brida de espera de la pieza en “L”, ambas bridas de PN 16 y de idénticas superficies.

La alcachofa con chapa de pasos de luz con función de filtro, por donde se organizará el primer llenado con un caudal inferior a los 100 l/s hasta cubrir el suelo en su primer llenado, *después de pasar la noche, para evitar que la lámina se encuentre dilatada*, para después normalizarse una vez que alcance el agua la base de la “alcachofa” de manera normal.

El carrete auxiliar de diámetro 500 mm y 0,6 m de alto conectados en ambos extremos de bridas PN 16 que tienen por función unir la pieza en “L” y la “alcachofa”, pieza que posee

una hijuela intercalada de DN 90 mm bridas PN 10 con tapón ciego, para posibilitar el desagüe completo del embalse, en el caso de requerirse para su limpieza, permaneciendo un mínimo de agua en torno a la toma de salida, de al menos 1 m de agua, así como los depósitos de finos.

En esos depósitos de lodos que presumiblemente se forman en la zona baja de la toma de salida, se produce el beneficio seguro del cierre de cualquier poro que pudiese haber en la junta como fallo, pero tiene a su vez un grave inconveniente: organizarse una actividad de microorganismos anaeróbicos que forman quelatos en el colector (especies de gomas transparentes), no abundantes porque en las entradas de aguas oxigenadas, se rebajan pero que a pesar de ello, podrían anidar y producir luego problemas alejados en los riegos de alta frecuencia, al taponar los pequeños orificios, por lo que convendría tratar periódicamente la tubería de entrada-salida, mediante inyecciones de aire comprimido con el fin de eliminar o rebajar al mínimo dichas colonias.

La función de este carrito auxiliar, es posibilitar un manejo fácil que permita asegurar la conexión de la pieza que se unirá con la lámina de PEAD, prevista de dos juntas de neopreno de dimensiones idénticas a las bridas dejando en medio la geomembrana, teniendo los taladros de pasos (DN 30 mm) del tornillo o pernil, siendo este carrito fácil de manejar y donde una vez apretados los tornillos o espárragos (20 uds M-20) de esperas de la pieza inferior de acero galvanizado, se toman las bridas con ancho especial, colocando las arandelas (plásticas o gomas) y ajustando las tuercas hexagonales con roscas de material de bronce (para evitar oxidaciones), procediendo después del ajuste de los aprietes, al sellado de la junta interior de las uniones con masilla epoxi (Fig n° 14-A).

Los perfiles de las bridas serán con muescas para mayor ajuste de las juntas de neopreno y los pernos o espárragos sobrantes del ajuste, se sellan con gomas elásticas a modo de capuchones, como la siguiente figura n° 13



Fig n° 13. Capuchones de PE



Fig nº 14-A. Tuerkas de bronce en carrete auxiliar.

Para evitar que las piezas metálicas sufran los ataques de los efectos de electrolisis por la concentración del Boro en sus diferentes formas químicas, sea cual fuese y actuando como reductor de los diferentes elementos que contienen el acero (Fe, Cr, Br, etc.), se propone o bien cubrir con pintura plástica o la de añadir unidades de piezas de sacrificio de cinc de 1 kg de peso, optando por esta última. Estas prácticas de protección son muy habituales para preservar el estado metálico de los cascos de aceros de los barcos.

A continuación, en la figura 14-B, se muestran los efectos que se producen con agua procedente de una desaladora o de sondeos salinizados, cuyas piezas metálicas de acero inoxidable han resultado erosionadas, perdiendo el material y por tanto las características iniciales de formar un cierre estanco en la toma de salida.



Fig. nº 14-B. Erosiones piezas de acero inoxidable.

La pieza metálica en “L” de fundición dúctil de DN 500 mm estará protegida por un dado de hormigón HR-25 áridos 20 mm semi-plástico con malla de 15x15x8 mm de diámetros, pieza en “L” que se une en los extremos con 2 bridas, una especial en ancho al mencionado carrete auxiliar.

El dren se encuentra rodeando la pieza hormigonada en su alrededor, conteniendo una impermeabilización con salida en un colector de DN 160 mm, cuyo sentido es la auscultación de fugas en esta zona, donde la lámina se suelda a una pletina de PE incrustada en el fraguado de la masa de hormigón que acompaña a dicha pieza y que se han definido en el apartado anterior de los drenes.

Todos los trabajos relativos al cierre de la toma, son de extremos delicados y deberán de tener suficientes cuidados para evitar fugas.

11.5.2. TUBO CAMISA BAJO EL DIQUE.

El paso sobre el dique se realiza mediante desmonte empleando maquinaria bulldozer para formar una amplia “trinchera” con bermas que aseguren la estabilidad de taludes inclinados de 45° hasta la cota 220 msnm, donde se organiza la excavación mediante retroexcavadora con suficiente amplitud en las bermas para depositar el material extraído, constituyendo en la excavación una solera de base de 2 m de ancho y pendiente del 1 % desde el vaso hacia el exterior, donde terminada la excavación, se forma una cama de arena de un par de centímetros para organizar después una capa de 10 cms de hormigón de limpieza, después una losa de 20 cms de hormigón armado con malla, extendido de una manta de geotextil de 300 g, colocación de los tubos armados de DN 1500 mm clase 180 y rellenos exteriores por tongadas equivalentes en los flancos de la tubería mediante estabilizado de material de 1” compactada al 98-100 % P.M. mediante compactador dinámico de peso apropiado al espacio, con suficiente riegos que eviten huecos en los espacios inferiores y una vez se tape por encima del tubo con 1 m de dicho material seleccionado de 1” de zahorra, estabilizada la capa de firme, se procede al tapado completo de la excavación practicada con la capa de geotextil de 200 g/m².

La pendiente de inclinación desde el vaso, hasta la arqueta de control, deberá de ser como mínimo, del 0,5 % en solera y colocación del tubo.

En el relleno de dicha tubería, por muy bien que se hayan realizado los trabajos, quedarán huecos que sirven para drenaje naturales de la obra, de ahí la importancia de saturar la tongada terminada y compactada, para que el agua excedente movilice los finos hasta abrazar bien la tubería.

Una vez se sobrepasa el tapado del tubo con esa zahorra de áridos máximos de 20 mm,

con una altura de 0,3 metro tapando el tubo y compactando con cuidados con el mini-compactador y saturando posteriormente bien con agua, se procede a trabajar las siguiente tongadas de 0,25 m con material de características de zahorra de 1" y 98% de P.M., donde una vez terminado el relleno de al menos 1 metro por encima del tubo, se "empaqueta" con la manta de geotextil de 300 g/m² en la superficie acabada de 75 metros de longitud y pendiente igualmente del 0,5 % decreciente desde el vaso hacia el exterior. La finalidad de dicho tapado con geotextil, responde a tres necesidades: apoyar el peso del dique en este elemento de ayuda de reparto de carga, y, en segundo lugar, impedir la contaminación de la zahorra con materiales del relleno del dique, así como añadir una capa de transmisión de humedad, dando mayor nivel de seguridad en el bloque del relleno de zahorra que acompaña la tubería.

Terminada la colocación de la tubería, se tapan los extremos para evitar entradas de tierras y se prosigue los trabajos del movimiento de tierras, hasta concluirse y organizar los colectores de salida por el interior de la tubería de camisa de DN 1500 mm de interior libre, donde se pasa la tubería de PEAD de DN 500 mm con triple función: entrada, salida de servicios para los riegos y de urgencia o limpieza, tubería que se une en los extremos con adaptadores de brida de fusión a tope para instalar bridas "locas" que se embridan en PN 16 por el lado de la solera del vaso, a un codo metálico de igual diámetro de acero dúctil con protección de epoxi, acompañado de hormigón y en la parte exterior, la brida metálica "loca" de DN 500 se entrega a un carrete metálico que traspasa el muro de la arqueta de control y se une a una válvula de mariposa con accionamiento mano-reductor, también con el mismo diámetro DN 500 mm y PN 16 mm, que se une a su vez una pieza metálica especial nº 1 con enlace DN 500 mm y varias salidas, dos de DN 400 mm, una de DN 200 en cota inferior con función de desagüe en caso de necesidad de limpieza, lo cual es recomendable al menos una vez en el año, dependiendo de lo que se observe, donde no se espera ningún episodio de necesidad, al ser el agua limpia al poseer la tubería de abastecimiento pendiente desfavorable para los sólidos de suspensión, donde no obstante, habrá que verificar dichos extremos y la de emergencia, en caso de necesidad. Las otras dos conexiones de DN 400 mm se conexionan con el by-pass de entrada y salida. Hay otras comunicaciones con una ventosa de DN 100 mm en la parte cenital y dos hijuelas de 3/4" para transmisor de nivel y manómetro.

Además de la tubería de PE-100 de DN 500 en el interior del tubo camisa, se acompañan de 4 tuberías corrugadas de saneamientos de PVC de DN 160 mm continuas, sin uniones, o en caso de requerirse unidas con suficiente garantía mediante soldaduras por termofusión, son los colectores de los sectores de drenajes de la solera del vaso.

11.5.3. TUBERÍA DE CONEXIÓN.

La actual tubería de transporte de PVC-O DN 400 mm PN 10 de titularidad de la Comunidad de Regantes, conduce el agua de la toma de concesión de la desaladora de Valdelentisco hasta la red general con un caudal continuo de 100 l/s, donde es necesario contactar la balsa.

La conexión de la balsa con la tubería antes comentada, se realiza con una arqueta de conexión que entronca con una tubería de PVC-O de DN 500 mm PN 1,25 MPa proyectada, que se une con el embalse mediante el paso de la arqueta de control de Entrada y Salida por el fondo del vaso, disfunción que se realiza con un by-pass comandada por válvulas manuales y motorizadas de seccionamientos e hidráulicas, así como de seguridad, instaladas, contando con dos contadores y elementos de funcionalidad (ventosas, carretes, etc), todos ellos comandados por controles de datos y ordenes mediante automatismo desde distancia por telefonía móvil o central, comunicando información y controles de avisos de alarmas parametrizados, así como medidas de seguridad de humedad en la arqueta receptora de drenes, cierres mecánicos con contrapesas en caso de exceder en la salida de la velocidad fijada, filtrados con paso limitante de partículas seleccionadas para evitar problemas en los pilotos, transductor de presión que informa de los niveles de agua, etc, previsto además de una salida de emergencia en el caso de un desagüe del embalse o bien de limpieza de colectores y conducciones todo ello previstos para garantizar la entrada-salida del embalse con gestión eficaz.

La balsa se organiza a partir de la arqueta-caseta de control hidráulico de entrada-salida de agua y la conducción de tubería de PVC-O de DN 500 mm y PN 1,25 MPa que mide 1.126 metros y además, un tramo de 75 m con tubería PE-100 DN 500 PN 1 MPa que se organiza en el paso de la rambla y conducción de Acuamed, condicionada a una geometría en "U" donde resuelve ambas necesidades al mismo tiempo: permitir asegurar la permanencia de agua en su interior en un alto porcentaje, evitando que la tubería pudiese flotar en caso de actividad en la rambla, cuya profundidad en este sitio es de 3 m de profundidad, acondicionando la zanja con suficiente inclinación del talud para evitar derrumbes en sus paredes y luego, la profundidad de adaptación para pasar por debajo de la tubería de Acuamed, tubería con media de 2 m.

En el tramo de rambla se realizará conforme el tipo de zanja nº II del Plano detalles de zanjas, según las disposiciones de la CHS, cuyos planteamientos del relleno del tapado es de enchado de piedra y hormigón. Para el paso de Acuamed, se diseña una zanja tipo III con funda de tubería de saneamiento de doble pared corrugada de PVC de DN 800, con función de camisa por donde pasa en su interior la tubería de PE-100 de DN 500 mm, cubriendo posteriormente la excavación con grava-cemento, conforme a los

condicionantes de autorización de MITECO.

En el cruce de camino asfaltado, el diseño de la tubería pasa por un tubo camisa de PE corrugado con doble pared de DN 800 mm de 12 m de dimensiones y el tapado de la zanja del tipo III.

El resto de tubería se construye por caminos de tierras y junto a un camino asfaltado, el de Las Cábilas, en el arcén donde existe un margen suficiente de 2 metros en tierra, para realizar la acometida, trabajada conforme zanja del tipo I del Plano detalles de zanjas, donde se realiza una cama de lecho con arena de espesor de 0,1 m, para recibir la tubería y después se cubre el tubo con material seleccionado de la misma excavación hasta al menos 0,5 m por encima del tubo, tapando luego el resto de la zanja con el mismo material excavado, todo ello compactándolo para evitar asientos diferenciales.

En el cruce del camino para evitar el corte del tráfico y las repercusiones de la maquinaria en esa zona de intersección y que pudiese repercutir en la conducción, ésta se protege con 12 metros de tubería de PE corrugada doble DN 800 mm, toda ella tapada con grava-cemento y terminada en la capa de asfalto.

El tramo de tubería donde coincide con el cruce del camino asfaltado, se procurará organizar en dos momentos para evitar cortar el tráfico de las fincas de labor, señalizándolo conforme a las normas de circulación, con aviso a la Policía Local y produciendo desvíos seguros, al tener suficiente espacio. Será necesario realizar el corte del asfalto previo, retirando la capa de aglomerado para llevarlo a vertedero autorizado.

Una vez rasanteada la tubería con función de camisa, se tapaná esta por tongadas de grava-cemento compactándolo al 98 % P.M. hasta su enrase con el firme dejando el cajeo de 5 cm necesario para la reposición del asfalto con MBAF y sellado de juntas con betún. Una vez terminada la reposición, se pasarán los tubos de PVC por su interior, dando unión con el otro extremo y la entrega en la arqueta de conexión.

Los diferentes codos necesarios en la tubería, en un total de 8 unidades, conforme las necesidades del trazado, se hormigonan para evitar movimientos conforme las normas del Canal de Isabel II y las ventosas requeridas se organizan mediante taladros en la tubería y uniones de collarines terminados en bridas de DN 75, donde se acopla una tubería de PE-100 de DN 75 que terminan en arquetas tipo hornacinas, en el borde del camino, donde se instala una válvula de compuerta y ventosa triple efecto de 3" en un total de 5 unidades. La conducción tendrá 5 unidades de ventosas instaladas mediante acoples de un collarín que abraza la tubería y donde se le taladra un orificio de 75 mm en la parte cenital del tubo, de donde se le une mediante rosca una tubería flexible de PE 100 mm formando dos codos suaves hasta el acondicionamiento de una arqueta aérea fuera de la calzada del camino, formada con una solera de 0,2 m de altura que "engancha" la tubería y permite organizar

en el extremo una pieza de reducción a 3" y una brida loca PN 10 que se une a la válvula de compuerta y ventosa de 3" de triple función.

La arqueta prefabricada de hormigón se diseña con cubierta de panel aislante de chapa de acero en perfil comercial tipo sandwich con dos láminas prelacadas de 0,60 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ con un espesor total de 30 mm, sobre correas metálicas. El color de la cubierta será marrón o verde sin reflejo alguno, de matices opaco, con inclinación hacia la parte contraria de la puerta frontal que permite su mantenimiento, contando además con ventilación de rejillas en las paredes laterales para mantener aireado el espacio.

La solera de dicha arqueta se acondiciona para drenar el agua del vertido de las ventosas al exterior, así como la ventilación de la cámara para evitar condensaciones en su interior. Los codos necesarios en la tubería son un total de 8 de PVC con sobre-excavación acompañados con masa de hormigón en masa para evitar movimientos en los mismos conforme detalles de la figura nº 6 del anexo 9.

11.5.4. TUBERÍA DESAGÜE DE EMERGENCIA.

La conducción se realiza con una rasante inclinada en el 0,41 % en 100 m para después en 10 metros tan solo, pasar a una pendiente del 6,68 % y dar salida a la rambla, transporte de régimen lento al turbulento, todo ello con tubería de saneamiento de DN 630 mm de doble capa SN8, que desemboca en un pozo de entrega que tranquiliza la salida a la rambla, según detalles de planos.

La tubería se deposita en el lecho de arena de 0,1 m de espesor, para después ser tapada con material seleccionado de la propia excavación, compactándola por igual en las diferentes capas que se van acompañando en el tubo hasta cubrirlo por encima con 0,4 m de dicho material cribado, todo ello compactado, para después rellenar el resto de la zanja con material de la excavación ya sin clasificación.

11.5.4.1. Pozo registro descarga en rambla.

El pozo de descarga se construye en una base de hormigón de limpieza de 0,1 m, para después realizar encima una solera armada de 0,3 m donde se colocan 2 anillos de hormigón de 1 m de diámetro y 1 m de altura y luego un cono no concéntrico que termina en un diámetro de 0,6 m.

El anillo de asiento en la solera, no llevará junta de mortero con la base, con el objeto de evitar la estanqueidad de pequeños volúmenes que deben pasar al suelo circundante de dicha obra, para después seguir montando el siguiente tubo y la terminación de un cono que posee una ventana de longitud 1 metro y altura de 0,3 m con travesaños de hierros y

tapadera de chapa metálica abatible que abren hacia el exterior por el empuje interior de la masa de agua, teniendo la tapadera tendencia al cierre de la ventana por su peso y posición de las bisagras.

El pozo termina en una tapadera circular metálica de hierro fundido con cerradura de candado incluida como “boca de hombre”, con pates en su interior en línea con la tapadera de registro para el acceso del fondo, en caso de necesidad.

El pozo se rellena en el frontal y laterales con la rambla, de piedras trabadas tomados los huecos con hormigón, para impedir erosiones en las inmediaciones del pozo.

11.6. ARQUETA CONTROL ENTRADA Y SALIDA.

11.6.1. OBRA CIVIL.

La caseta de control se puede realizar en “campo” o bien mediante encargos de piezas que constituyan el marco prefabricado, sea como fuese, se ubica a continuación de la tubería “camisa”, enterrada bajo el dique, puesto que la balsa está encajada en el terreno y la entrada-salida de agua se realiza por el fondo de la misma.

Debido a las necesidades de la rasante, esta se construye 12 m alejada del pie del talud.

La arqueta se instala sobre losa armada de canto de 0,30 m de dimensiones interiores de 9 x 4 m y cantos de 0,3 m de hormigón armado y de altura 3,5 m, rebasando 0,5 m el perfil del terreno natural, teniendo por tanto 3 m de profundidad. Para evitar inundaciones se mantiene la altura de 0,5 m en todo el perímetro, teniendo el acceso mediante un escalón de 25 centímetros de altura con respecto a la rasante del terreno natural.

La presión del terreno, al ser pedregoso, con escasas precipitaciones, el muro proyectado es lo suficiente apto para contener la presión lateral de tierras que son permeables, son de gravas (sin cohesión), no teniendo los problemas de sub-presiones y donde el peso soportado en las solitudes de la formación de una cubierta ligera, donde se colocan 6 pilares metálicos sobre los muros de la arqueta armada, según cálculos del anejo n° 12 de carga en su máxima solitud.

La cubierta se materializa con perfiles metálicos en pilares, vigas y correas, sobre las que apoyaran paneles sándwich de 30 mm de espesor.

El conjunto desde el murete y la cubierta contendrá un enrejado con cerramiento metálico para permitir la ventilación y evitar entradas de animales.

Para acceder al interior de la caseta, se dispone de puerta peatonal con llave, picaporte y una estructura de escalera metálica con escalones y barandillas permitiendo llegar hasta la solera de la caseta para realizar las labores de mantenimientos necesarios en el manejo en los elementos de control.

En lo referente al control de auscultaciones, en el interior de dicha caseta, se encuentra una arqueta de recepción de los drenes con sistema de alarma mediante sistema de final de carrera tipo boya, que emite una alarma en el sistema de telecomunicaciones del nivel del agua en dicha arqueta.

En el foso de la arqueta se distribuyen 2 líneas hidráulicas, una de entrada y otra de salida del embalse, que tendrán apoyos de muros para evitar suspensiones de las piezas metálicas, fijando colectores y tuberías para evitar flexiones y movimientos en dichos elementos. También se organiza una arqueta de recepción de agua de la solera con un husillo centrada y localizada con pendientes del suelo para desaguar en el pozo de alivio próximo y cercano a la caseta, con función también del vertido de la tubería de desagüe de emergencia y limpieza, así como de drenes, canalón de la cubierta e incluso del agua presente en la propia arqueta.

A partir del vuelo de los muros de la arqueta se organizan los acoples de 6 pilares metálicos IPN 270, 3 en cada uno del muro norte y otros 3 en el sur unidos a las placas de anclajes para soldarlos con alturas de 2,5 m en el primero orientado al norte y 2 m en el segundo, donde se organizan vigas IPE 180 y correas IPE 80 en extremos tomados a los pilares y ZF-100x2.0 para soporte de la cubierta de chapa pre-lacadas tipo sándwich de 30 mm con una sola pendiente de caída del plano inclinado hacia el sur, donde un canalón recoge el agua de lluvia y la conduce al pozo de alivio.

Los paramentos de la caseta son diáfanos y protegidos por malla de cerramientos, que en el caso de necesidad de trabajos con grúa de camión, se pueda acceder por la zona Norte para realizar maniobras de mantenimientos o averías.

El acceso se realiza con una puerta peatonal por el lado sur, con suficiente altura en el umbral para evitar entrada de aguas de lluvias en el interior, dando paso a una plataforma metálica en su interior con escalones formados por bandejas de tramex y barandillas de acero galvanizado, estando constituida la bajada por una parte central con descanso formados por apoyos de 4 pilares y vigas, plataforma que sirven además para cerrar en caso de emergencia, las 2 válvulas de DN 400 de líneas hidráulicas, sin necesidad de bajar (casos de inundaciones), tramo que apoyados en pilares se dividen en dos tramos diferentes de bajadas junto al paramento vertical, donde permite fijarse al muro.

La solera tendrá pendientes al husillo antes aludido, con rejillas metálicas y en el interior con sifón para desaguar el agua de vertidos accidentales, de filtros, pilotos, ventosas, etc., dando comunicación de salida con pendiente suficiente al pozo de alivio, donde el final de la tubería irá previsto de una válvula anti-retorno para impedir además entrada de animales. Los colectores de los drenes estarán señalados con pinturas de colores para cada uno de ellos, facilitando su identificación del área que ausculta y en caso de actividad, viertan a la

arqueta de recepción prevista de boya o final de carrera para dar alarma de actividad. Los extremos de los tubos permitirán la recogida del agua para el control de mediciones del caudal.

11.6.1.1. Pozo de alivio

Se organiza un registro de pozo formado por piezas de hormigón en forma de anillos de DN 1,2 m según Norma UNE EN 1917 y cono con apertura de tapa de rejilla que permita la aireación y posibilite el acceso de bajada mediante pates para su limpieza, pozo previsto de conexión de la tubería de desagüe de emergencias, aguas de lluvias y drenes, para ser reconducidas hasta el barranco, según los detalles comentados con anterioridad.

El pozo de alivio se diseña junto a la arqueta de control, con una solera de hormigón armada de 0,3 m de canto, formado por anillos de tubos de hormigón de 1,2 m de diámetro hasta una altura donde se coloca un cono coincidente con el terreno donde termina una boca con tapadera de fundición de 0,8 m de diámetro, para su acceso al interior conteniendo pates de accesos hasta el fondo.

En este pozo de alivio próximo a la arqueta, entregan agua varios tubos, el de drenes de DN 110 mm PE-100 y otros de la propia arqueta, del tejado (PVC DN 200 mm), desagüe embalse y además del terreno, todo ellos concurren en la correspondencia con el tubo de saneamiento de DN 630 mm hasta el pozo de entrega a la rambla.

Las entregas de los caudales en el pozo de alivio, tendrán todos ellos clapetas en los extremos de salida para evitar retornos.

La unión de los anillos de hormigón para formar el pozo se realiza sin juntas en el tubo que descansa en la solera, para facilitar la evacuación en el subsuelo del agua restante y de mínimo volumen para evitar que finalmente se quede estancada en el interior, para ello se rodea en el tapado de la excavación realizada para su construcción, con rellenos de material granular grueso, tapándolo con geotextil. Las demás juntas de anillos y huecos de tuberías, se toman con mortero rico con el fin de evitar movilizaciones en el caso de tener presiones internas o externas.

11.6.2. LINEAS HIDRÁULICAS

Todas las uniones se realizan con bridas PN 10. En los planos se pueden ver los detalles de lo explicado a continuación:

- **Conexión del lado Oeste** (con la tubería de servicio):

La tubería de conexión organizada desde el lado Oeste, se encuentra conectada a una pieza “pantalón” (o bien “Y”) de diámetro de 500 mm, de acero

galvanizado de espesor 6 mm, con 4 bocas: 1 de DN 500 mm; 2 de DN 400 mm y 1 de DN 100 mm, así como una hijuela de ½” para un manómetro de recorrido con aguja fija (para saber del golpe de ariete), esta última colocada en la parte cenital del tubo y todas ellas terminadas en bridas excepto la hijuela, de ½” tipo hembra para enroscarle un manómetro de doble medición, instantánea y máxima con aguja de arrastre. La pieza descrita se une al carrete pasa-muros y válvulas de entrada-salida.

La hijuela cenital que termina en brida DN 100 mm recibe una válvula de compuerta uniendo una ventosa con tres funciones de 4” (DN 100 mm), instalada en la parte cenital del colector.

A partir de los dos extremos de DN 400 mm, existen dos líneas de comunicaciones de elementos hidráulicos constituidos por varios elementos: una línea de entrada del agua a la balsa y la otra línea de salida del embalse.

- **Entrada:** Se organizan con los siguientes elementos, según el siguiente orden ascendente del agua:
 - Válvula de mariposa con bridas y accionamiento mano-reductor con mangueta larga (desde altura).
 - Filtro atrapa-piedras con limpieza por el fondo con válvula de compuerta de 3”. Normalmente existen diferentes tipos, optando por el más común en forma de canasta.
 - Carrete desmontaje
 - Válvula unidireccional de “clapeta” (no necesaria, pero redundante en seguridad anti-retorno)
 - Válvula de altimetría de 300 mm tabulada con dos niveles de altura con flotadores en la cota 233,5 msnm, nivel de explotación máximo, que no permite retroceso del agua.
 - Cono reductor 400 a 300 mm con paletas tranquilizadores de flujos.
 - Contador Woltmann con emisor de pulso de DN 300 mm.
 - Cono reductor 300 a 400 mm con paletas regulador de flujo
 - Válvula de mariposa con bridas y accionamiento mano-reductor.

- **Salida:** Se esquematiza agua abajo desde la salida del embalse.
 - Válvula de mariposa DN 400 mm con accionamiento mano-reductora,
 - Tubería y accesorios con válvula de mariposa anti-rotura con contrapesos, piloto de paleta para el control de velocidad con cierre mecánico y rearme manual o bien sistema hidráulico del control de

sobre-velocidad, para evitar un desagüe accidental del embalse en caso de rotura de la tubería agua abajo.

- Cono reductor 400 a 300 mm con paletas tranquilizadores de flujos.
- Contador Woltmann con emisor de DN 300 mm.
- Cono reductor de 300 a 400 mm con paletas reguladora de flujos
- Válvula de mariposa con bridas y accionamiento mano-reductor con mangueta larga.
- Carrete desmontaje
- Válvula unidireccional de pistón anti-retorno.

- **Conexión lado Este (embalse).**

Se organiza con una pieza de acero galvanizado de DN 500 mm de 6 mm de espesor formada por dos conexiones en forma de “perniles de pantalón” de DN 400 mm: entrada y salida y conexión en el otro extremo con DN 500 mm, conteniendo además 3 derivaciones; dos en la parte superior: una hijuela de DN 100 con salida en bridas para alojar válvula de compuerta y ventosa de 4” con triple función y dos machones, uno de ½” conteniendo una T para derivar un grifo con acoples de un programador a “pilas” para dar pequeños volúmenes de agua a un bebedero para animales en el exterior, así como acople de un manómetro para comprobar la altura del embalse (0 a 16 m), así como otra hijuela de ¼” para acoplar un transductor de presión para saber el nivel de altura de agua alcanzada en la balsa.

En la parte inferior del colector de DN 500 se organiza una hijuela formada con tubo DN 200 mm conteniendo brida en su extremo que conecta con una válvula de compuerta (preferible por la acumulación de sólidos) de DN 200 mm unida a una tubería PE-100 DN 200 que se prolonga hasta el pozo de alivio.

11.6.3. DESAGÜE DE EMERGENCIA.

El hecho de la altura inferior en el colector de DN 500 mm con respecto al flujo circulante, responde al objetivo de servir de apéndice para que se acumule la suciedad en los momentos de inactividad, por lo que deberá de abrirse en el año para organizar limpieza de fondos en dicho colector y tubería de DN 500 mm.

El diámetro concebido del colector de urgencia o limpiezas de DN 200 mm, responde al diseño adecuado de un caudal asimilable en la rotura de carga del pozo de alivio y transporte en la tubería de saneamiento de doble pared corrugada de PVC de DN 630 mm que descarga en el pozo de entrega a la rambla.

El alivio de presión de 1,5 atmósferas en la máxima carga del embalse, permite el desalojo en el cauce cercano de forma que no produzca erosiones en su entrega. En el caso de un desalojo de emergencia, habría que sumarle también el caudal circulante en la tubería de explotación, donde existen diseñadas en la red de transporte desagües de limpiezas de fondo para las tuberías y que descargan en el río Guadalentín (situación improbable, pues se vertería preferiblemente en embalses de la Comunidad o empleos de riegos) en la necesidad de un vaciado de urgencia.

En el caso de funcionamiento incorrecto de la balsa, se ha previsto este dispositivo de vaciado controlado por válvula de compuerta de DN 200 mm que descarga en el pozo de alivio donde rompe la presión y se produce la descarga de emergencia o limpiezas al cauce próximo, pudiendo desaguarse la balsa en 143,5 horas en el caso de encontrarse el agua al nivel máximo normal. Esta conducción se controla desde la caseta diseñada en cotas inferiores con el objeto de organizar en ella el desalojo completo y posibilidades de limpieza de los sólidos decantados, al poseer suficiente diferencia de cotas (en parada largas, se debe proceder a menudo a su limpieza periódica, cosa que ocurre en los meses de inviernos).

11.7. ARQUETA DE CONEXIÓN.

11.7.1. OBRA CIVIL.

Arqueta de conexión o de entronque con la tubería de la Comunidad, de dimensiones interiores de 3 x 4 m libre con espesores de muros de 0,3 m de hormigón armado y altura 3,5 m, sobresaliendo 0,5 m por encima del terreno, conforme la siguiente figura Nº 15.



Fig nº 15. Arqueta tipo.

Arqueta de hormigón armado de dimensiones 3 m x 4 m de interior libre y 3,5 m de altura

montada sobre solera de 4 m x 5 m formada en su inicio con 0,1 m hormigón de limpieza y losa de HA-25/sp/20 de 0,3 m de canto con doble malla de 15 x 15 de 8 mm con tapadera de losa de hormigón armada con acceso al interior formado por tapadera de chapa metálica galvanizada, dos aireadores de tubería DN 25 mm en forma de codos formando "U" invertida y previstas de rejillas de ventilación, así como instalación de pates de accesos al interior.

11.7.2. CONEXIONES HIDRÁULICAS.

Las uniones de la nueva conducción con la existente (PVC DN 400 mm PN 6 atm), se realiza en el interior de dicha arqueta conectando carretes metálicos de acero galvanizado de 6 mm de espesor, con pieza en T conteniendo la reducción de DN 500 a 400 mm y terminación metálica en bridas DN 400 PN 10 de acero inoxidable AISI 316 y DIN 2576 y extremos lisos unidas con juntas tipo Arpol, dos piezas iguales de DN 400 en tuberías existentes y una pieza en "T" metálica conectadas con bridas para instalar una válvula anti-retorno de DN 400, dos válvula de mariposa de DN 400 mm y DN 500 mm, así como una hijuela de 3" con válvula de compuerta de DN 80 mm y ventosa de triple función de 3" según planos y mediciones. En general, las bridas serán PN 10 y las piezas de carretes pasamuros metálicos serán de acero galvanizado de 6 mm de espesor mínimo.

En resumen: 3 carretes pasa-muros (2 de 400 mm, conteniendo una hijuela de 80 mm y otro de 500 mm), 3 uniones de abrazaderas de reparación tipo Arpol (2 de 400 y 1 de 500), 1 pieza en T (500/400/400), 1 válvula anti-retorno de DN 400, 1 válvula de mariposas de DN 400 mm, 1 válvula mariposa DN 500 mm ambas con reductores, 1 carrete desmontaje de 500 y otro de 400, así como en la hijuela de 3", válvula de compuerta y ventosa triple función de 3", según planos.

11.8. MEDIDAS AMBIENTALES.

Para prevenir y corregir las posibles afecciones al entorno durante la ejecución de la obra, se cumplirán las medidas de protección condicionadas en el anejo n°23 ambiental del proyecto, contemplando además los siguientes puntos:

- Medidas preventivas:
 - Evitar un diseño de formar una edificación optando por una arqueta con cerramiento aéreo y cubierta mimetizada con el medio (sin brillos, de colores verde oscuro).
 - Conseguir un autoconsumo de energía eléctrica para evitar conducción aérea.

- Control de ruido.
- Delimitación de la zona de actuación
- Riego de la superficie para disminuir las emisiones de polvo (La zona del desmonte se riega antes del transporte).
- Restricción del paso de maquinaria.
- Revisión de maquinaria.
- Prohibición de empleo de materiales tóxicos para los operarios.
- Restauración ambiental del área de las instalaciones en obra.
- Gestión de vertidos y escombros.
- Traslados de oliveras viejas con tratamientos de podas previos
- Control de tierras meteorizadas para tapizados de los taludes exteriores
- Medidas correctoras:
 - Colocación en el 100 % de los taludes del vaso, de medidas antideslizante con tratamiento incrustante de granulados para conseguir una textura adherente.
 - Control de escorrentías.
 - Formación de Pedraplenes
 - Restauración ambiental con tierras meteorizadas para revegetación de taludes.
 - Plantación de variedades autóctonas de viveros con una o dos savias.
 - Plantación de árboles tipo algarrobo, morera, granado, para alimento de fauna.
 - Correcciones de escorrentías mediante fajinas
 - Producción de alcorques para retenciones de agua de lluvia
 - Aprovechamientos de piedras del desmonte y excavaciones, para formar escolleras y acompañamientos de rellenos sin necesidad de compras.
 - Gestión de vertidos y escombros.
 - Tratamientos de pases al final de obra, para descompactar terrenos
 - Formaciones de cunetas revestidas de hormigón para evitar erosiones laminares.
 - Bajantes de pluviales en bermas.
 - Cerramiento del área de ocupación de las instalaciones, no en pasillo de coronación Vallado selectivo en la protección del recinto
 - Tratamiento en lámina impermeable con anti-deslizantes para la fauna

que caiga en su interior. En el 100% de los taludes. Con texturas granulosa.

- Medidas compensatorias:

- Control y vigilancia de objetivos ambientales
- Medidas de seguimientos de repoblación y plantaciones en terrenos adyacentes y taludes.
- Colocación de nidos en árboles próximos
- Instalación de islas flotantes para aves.
- Bebedero para animales aprovechando un viejo depósito.
- Formación de tres islas flotantes
- Protección de erosiones mediante fajinas en tierra armada
- Cursos de buenas prácticas agrarias y ecológicas

Durante la fase de explotación de la obra, aunque no se prevén afecciones significativas al medio natural, se adoptarán las medidas compensatorias oportunas.

En el Capítulo 8 de Presupuestos, se han organizado los diferentes costos de las medidas ambientales directas, contemplando, además:

- Siembra de taludes e integración paisajística del embalse y su entorno.
- Construcción de 3 islas flotantes de 16 m² cada una.
- Medidas para evitar erosiones en taludes por oleajes, organizando en el interior del vaso, el extendido discrecional de líneas de tuberías de PEAD sobre la lámina de agua al objeto de evitar efectos de movimientos en la superficie de la masa de agua embalsada por efectos del viento, de la siguiente forma (fig nº 16):

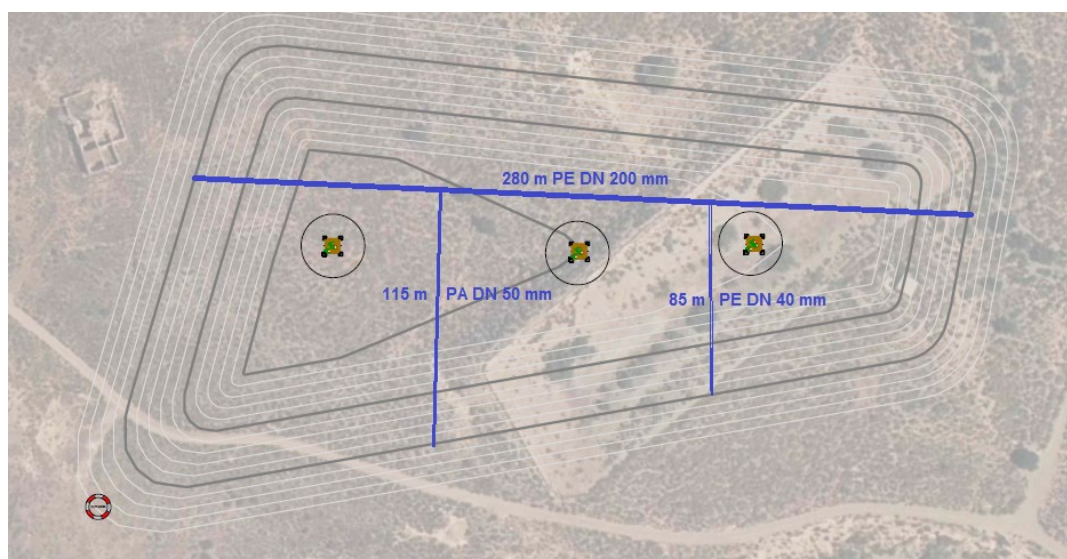


Fig nº 16. Líneas anti-oleajes

- Prohibición y salvamentos.

- Canales prefabricadas en bermas: Para ello se organizan cuatro canalizaciones a discreción de la Dirección de Obra, para organizar en la terraza de las bermas las salidas de excesos de agua embalsadas en los periodos de lluvias, según terminan los muros de piedras (balates) con el objeto de aliviar los excesos de agua. Estas canales son piezas prefabricadas de hormigón, constituidas de la siguiente forma:

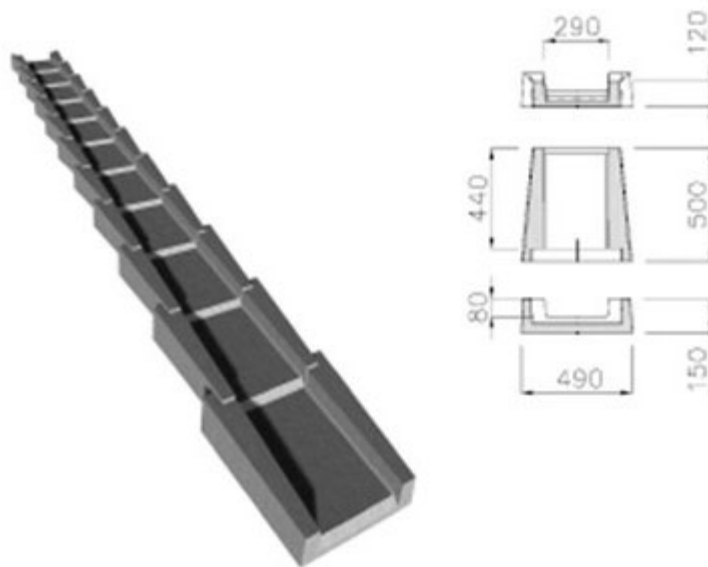


Fig nº 17. Canales de bajantes en las bermas.

11.9. AUTOMATISMO.

En la fase de explotación de la tele-gestión se han tenido en cuenta los siguientes elementos:

- 1 Boya en arqueta receptiva de los drenes.
- 1 Transductor de presión (nivel del embalse)
- 1 Detector de intrusismo en puerta de entrada.
- 2 Emisores de pulsos en contadores.
- 2 Válvulas hidráulicas energizadas por solenoide para dar salida o entrada de agua del embalse.

Incluyendo programación, ajustes y puesta en marcha

Control para organizar desde distancia el funcionamiento del embalse, recibir datos y detectar posibles fallos en el llenado de la balsa y fugas en la barrera impermeable del embalse que alertan de situaciones anómalas, aperturas o cierres a distancia de órdenes en válvula hidráulica DN 300 mm con diafragma de baja presión comandada por solenoide 3 W tipo NO, lecturas de mediciones de los caudalímetros con parámetros de márgenes normales, dando avisos de alarmas en caso de lecturas fuera de rangos de consumos

anormales, dispositivos mecánicos independientes sobre el control de velocidad que cierran la válvula en el caso de una velocidad alta y necesitan ser rearmados manualmente, contactos con avisos de off mediante alarmas por intrusismo, lecturas también de la altura de agua mediante transmisor de presión, etc., todo ello para tener la máxima seguridad del control del manejo del embalse.

Este sistema está integrado con unidades de terminales remotas (RTU) que transmiten mediante señales al Centro de Control los datos del embalse, incorporados al Scada existente de la Comunidad, donde se integran y se organizaran las lecturas periódicas para su procesamiento y control cedido en los terminales de los empleados de la Comunidad (móviles) quedando instalado e integrado en el sistema actual de tele-gestión.

Además de dichas medidas, existen elementos de maniobra integrados en el modelo de automatismo que poseen actuadores mecánicos, como es la válvula de sobre-velocidad, regulado por medio de una paleta y contrapeso, mecanismos cuyos cierres requieren el rearme del contrapeso para entrar de nuevo en funcionamiento, cerrando la salida del agua del embalse en el caso de elevarse la velocidad del agua en la salida, no organizando dispositivo alguno, salvo el parámetro del aviso de inactividad del contador, cuyo evento produciría en el diseño del Scada el protocolo del aviso de su inactividad.

La válvula hidráulicas de pistón que regula la línea hidráulica de entrada del embalse, conforme la altimetría configurada en el pilotaje, sí que permite mediante el solenoide y válvula de tres vías, organizar el voltaje de poner en "off" el piloto mediante orden de cierre en la RTU, pero dada su escasa utilidad, pues sería extraño regular luego su apertura, se descarta su instalación, por lo que no se contempla en este proyecto (por eso conviene dejar "ventanas" de mayor número de señales en la ERT, por sí se quiere ampliar en el futuro).

Todos los elementos de maniobra, protección y control, se organizan en el interior de arqueta-caseta de control, conteniendo bandejas y armarios de protección con las dimensiones adecuadas a su contenido y previsto en el presupuesto.

Dadas las necesidades de energía de los escasos consumos, se proyecta no obstante un sistema de auto - alimentación con placa solar y batería de apoyo, así como pilas para tener seguridad en el suministro eléctrico de baja intensidad. En el anejo nº 13 se amplían más detalles

11.10. OTRAS MEDIDAS

Además del cumplimiento de seguimientos del control de calidad y puesta en marcha, de residuos, de seguridad y salud laboral, se ha tenido en cuenta en el presupuesto la

divulgación del manejo y datos de instrucciones al personal de la comunidad y socios sobre los mecanismos de control del embalse.

12. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS.

12.1. NORMATIVA GENERAL APLICABLE.

Una vez resuelta la adjudicación del Contrato de obras, éste se regulará según lo preceptuado en las normas generales que a continuación se relacionan:

- Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. R.D 1098/2001 de 12 de octubre.
- Normas de Derecho Administrativo, Mercantil, Civil o Laboral, salvo en las materias en que sea de aplicación la Ley anterior.
- Normativa presupuestaria, contable, de control financiero y contratación que sea de aplicación de acuerdo con la Disposición adicional duodécima de la Ley de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado (LOFAGE).
- Contrato de obras entre el promotor SEIASA y la empresa adjudicataria.
- Además, la ejecución de las obras quedará sujeta a las prescripciones legales en materia de prevención de riesgos laborales y de seguridad y salud, contenidas tanto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, y en sus normas de desarrollo, como en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción. Igualmente se tendrán en cuenta, cuantas disposiciones de carácter técnico, general y obligatorio estén vigentes, en materia de seguridad y salud en el momento de la adjudicación, o se publiquen durante la vigencia del contrato, si tienen trascendencia para la seguridad de las obras.

En dicha normativa están incluidas las siguientes normas:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995, de 8 de noviembre, con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997 de 17 de enero).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 485/1997, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Ordenanza laboral de la construcción de 28 de agosto de 1970.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo. (BOE 2/11/89)
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección Individual. (BOE 28/12/92. Corrección de erratas BOE 24/2/93).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, 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 dorso-lumbares para los trabajadores. (BOE 23/4/97).
- Las condiciones particulares que deben cumplir los materiales y la ejecución

de las distintas unidades de obra del presente proyecto, quedan definidas en el Marco Normativo aplicable del Documento nº 3 Pliego de prescripciones.

- Y demás normas de obligado cumplimiento.

12.2. NORMATIVA ESPECÍFICA.

Resolución de 2 de Julio de 2021 de la DGDR del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación sobre el Convenio con SEIASA en relación con el Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos, incluidos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

12.3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En virtud del Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, según el Artículo 4, que determina la obligatoriedad de un Estudio de Seguridad y Salud. El estudio se desarrolla y acompaña en el Documento nº 5, desarrollando el mismo con respecto a los imperativos legales y aunque en el mismo se indican composiciones de instalaciones provisionales, dado el alto índice de robos en el medio rural, resulta de mayor utilidad alquilar una nave en el Polígono industrial de Los Saladares, distanciados a 3 km, que lo establecido en dicho ESyS.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de cinco mil ochocientos veintiséis euros con treinta y siete céntimos (8.795,37 €) de Ejecución Material.

12.4. ACCIÓN SISMORRESISTENTE.

El Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismo-resistente (NCSE-02), establece la obligatoriedad en los proyectos de construcción, reformas y conservación de edificaciones y obras a las que le sea aplicable el apartado 1.2 de la citada norma si se encuentra contemplado el cálculo de las acciones sísmicas.

El apartado 1.2.2 de la NCSE-02 se clasifican las construcciones en función del uso al que se destinan y del daño que puede ocasionar su destrucción, distinguiéndose los siguientes tipos de construcciones:

- De importancia moderada.

- De importancia normal.
- De importancia especial.

En esta última consideración de importancia especial, cita lo siguiente:

“Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico Sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.”

Conforme se desarrolla en el siguiente párrafo, la balsa tiene una propuesta de Clasificación de B, en la espera de su Resolución.

En el apartado 1.2.3 de la NCSE-02 indica además los criterios de aplicación, estableciendo los valores de la aceleración sísmica básica superiores a 0,04 g para ser tenido en cuenta su cálculo, dado que la de Alhama de Murcia es de 0,11 g, obliga a establecer cálculos de la acción sísmica en la estructura proyectada.

En el anejo n° 11.5 de estabilidad de taludes, se tienen en cuenta los cálculos analizados en el diseño de taludes aguas arribas y abajo con lo establecido en dicha norma.

12.5. TRAMITACIÓN AMBIENTAL: RESOLUCIÓN.

Tras la presentación y tramitación de la Documentación Ambiental, y a la espera del pronunciamiento del Órgano Ambiental competente, se recoge en el anejo n° 23, la documentación ambiental con medidas correctoras a aplicar. Su objetivo es prever la partida presupuestaria que acompañen los objetivos contemplados y permitan ejecutar las mismas. Éstas deberán ser ajustadas y totalmente definidas tras el pronunciamiento del Órgano Ambiental tras el Procedimiento Ordinario.

Como se puede comprobar, las características técnicas expuestas se tienen en cuenta en el Presupuesto con el n° 8 con título de Medidas Ambientales en el proyecto constructivo.

Como quiera que gran parte de los impactos ambientales ocasionados por la construcción de esta obra, son similares en la ejecución de las mismas, no se preverán medidas a incluir en el presupuesto por estar implícitos en los siguientes casos (impactos);

- Contaminación de suelos
- Contaminación atmosférica
- Contaminación de aguas (superficiales y subterráneas)
- Contaminación acústica

Los cuales dependen en gran medida del estado de mantenimiento de la maquinaria que opere en obra, y de su uso adecuado, así como de la correcta gestión de residuos que generan (puestas en cargas del gasoil, cambios de aceite, filtros..., etc), cuestiones éstas a exigir al contratista que resulte adjudicatario del estricto cumplimiento normativo de los mantenimientos.

Por ello, en los casos antes descritos, se apelará a la observación de las "buenas maneras" constructivas y a la vigilancia del cumplimiento de las mismas por el Director Ambiental de las Obras, si los hubiere, o en su caso, al Director de las Obras.

No se contemplan partidas presupuestarias para acciones correctoras derivadas de la ejecución del presente proyecto, más allá de lo valorado en dicho capítulo.

12.6. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES.

El pliego de prescripciones técnicas particulares redactado en el presente proyecto cumple con las exigencias del artículo 68 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado según Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, siendo éstas las siguientes:

1. El pliego de prescripciones técnicas particulares contendrá, al menos, los siguientes extremos:
 - Características técnicas que hayan de reunir los bienes o prestaciones del contrato.
 - Precio de cada una de las unidades en que se descompone el presupuesto y número estimado de las unidades a suministrar.
 - En su caso, requisitos, modalidades y características técnicas de las variantes.
2. En los contratos de obras, a los efectos de regular su ejecución, el pliego de prescripciones técnicas particulares deberá consignar, expresamente o por referencia a los pliegos de prescripciones técnicas generales u otras normas técnicas que resulten de aplicación, las características que hayan de reunir los materiales a emplear, especificando la procedencia de los materiales naturales, cuando ésta defina una característica de los mismos, y ensayos a que deben someterse para comprobación de las condiciones que han de cumplir; las normas para elaboración de las distintas unidades de obra, las instalaciones que hayan de exigirse y las medidas de seguridad y salud comprendidas en el correspondiente estudio a adoptar durante

la ejecución del contrato. Igualmente, detallará las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y las de abono de las partidas alzadas (inexistentes en este presupuesto), y especificará las normas y pruebas previstas para la recepción.

3. En ningún caso contendrán estos pliegos declaraciones o cláusulas que deban figurar en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

12.7. OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES.

Para la ejecución de las actuaciones contempladas en este Proyecto no es necesaria la realización de expropiaciones ya que la obra principal se sitúa en los terrenos de adquisición de la Comunidad de Regantes de Alhama de Murcia.

Se han llevado a cabo gestiones del compromiso por escrito de “opciones de compras” de las tres parcelas necesarias para llevar a cabo la obra, de manera negociadas con sus propietarios y en estos instantes de la redacción, se encuentran en procesos de trámites.

En la tubería de conexión existen solicitudes de paso de la instalación sin oposición alguna de los afectados, no obstante, se relaciona en el anexo nº 16 el estudio de expropiación por si fuese necesario activarlo.

12.8. SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS

Los permisos y licencias solicitados a los distintos organismos se enumeran a continuación:

En los terrenos de la balsa:

- Tubería de la empresa Agrícola Los Nietos S.L.

Tubería de Conexión:

- Particulares:

Se relacionan las parcelas por donde pasa la tubería de conexión y la firma del particular autorizando del paso (Anexo nº 17)

- Confederación Hidrográfica del Segura.

En el cauce cercano a la balsa, el barranco es innominado debido a los cambios que se han originado en su cuenca primitiva, al estar sometido a los cambios del relieve por intereses de extracción de áridos, desapareciendo el drenaje natural, por lo que se interpreta

que no existe obligación de autorización, al dejar de ser efectivo la funcionalidad de dicho cauce.

Se adjunta en el Anejo nº 17 permisos de solicitud de paso para llevar a cabo los siguientes requisitos:

- Solicitud de autorización de construcción de la balsa “Casa del Caño” en zona de D.P.H del barranco Cerro Colorado, parte norte de la sierra de Carrascoy. T. M. de Alhama de Murcia.
- Solicitud de vertidos en la rambla.
- Cruce de tubería con la rambla.
- Dirección General de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Murcia.
 - Solicitud de información en la D.G.M.N. y contestación pidiendo una Memoria Ambiental.
 - Solicitud de aprobación de la DGMA
- Empresa Acuamed.
 - Solicitud para el cruce de la tubería de conexión con la tubería de transporte de servicio hacia Librilla.
- Ayuntamiento de Alhama de Murcia.
 - Solicitud de ocupación de caminos públicos.

También se ha llevado a cabo gestiones con la Administración Local conforme el planeamiento urbanístico, acordando el paso de las conducciones de conexión con la tubería existente, prestando su conformidad de añadir esta servidumbre en dichos caminos.

- Solicitud de instalación de tubería en camino “Torta Frita”

En relación a la concesión de Licencia de Construcción, se espera la resolución y aprobación del organismo sustantivo ambiental para llevar a términos el PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA REGULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS AGUAS PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALHAMA DE MURCIA, en espera de resultados hasta la fecha.

12.9. GESTIÓN DE RESIDUOS.

En el Presupuesto con código nº 12, se contabiliza su costo y en el Anejo Nº 19 se desarrolla con mayor detalle el estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008.

En este estudio de gestión de residuos se realiza el estudio de los volúmenes de residuos que se prevé y que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y que habrá de servir de base para la redacción del

correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa adjudicataria del proyecto.

12.10. CLASIFICACIÓN DEL RIESGO DE ROTURA Y PLAN DE EMERGENCIA.

El vigente Texto Refundido de la Ley de Aguas dispone en su artículo 123 bis, dedicado a la seguridad de presas y balsas, que, con la finalidad de proteger a las personas, al medio y a las propiedades, el Gobierno regulará mediante Real Decreto las condiciones esenciales de seguridad que deben cumplir las presas y balsas, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de sus titulares, los procedimientos de control de la seguridad, y las funciones que corresponden a la Administración pública.

Con el Real Decreto 9/2008 de 11 de enero, se modifica el título del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril, pasando a llamarse “Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio”.

El Real Decreto 9/2008 de 11 de enero, incluye un nuevo Título VII dedicado a la seguridad de presas, embalses y balsas, en el que se establecen las obligaciones y responsabilidades de los titulares, así como las funciones y cometidos de las Administraciones competentes en materia de control de la seguridad de las presas, embalses y balsas, disponiéndose que las exigencias mínimas de seguridad de las presas y embalses se recogerán en tres Normas Técnicas de Seguridad, que deberán ser aprobadas mediante Real Decreto.

En relación a estas responsabilidades, se establecen los casos en los cuales el Titular de la balsa está obligado a solicitar su clasificación y registro, siendo de aplicación para la balsa proyectada. En consecuencia, y aplicando la Guía Técnica de Clasificación en Función del Riesgo Potencial, y teniendo en presentes las disposiciones que la misma establece y que a su vez están basadas en el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses (O.M. del 12 de marzo de 1996) y las Directrices Básicas de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones.

La balsa proyectada se le estudia el riesgo de la rotura con el programa de inundabilidad de Hec-Ras versión 5.0 analizando la influencia de la hipotética rotura sobre las afecciones de infraestructuras y viviendas aguas abajo del embalse, conforme el Anejo nº 11.7, siendo la Propuesta de Clasificación con la Categoría B en base a las afecciones derivadas de la hipotética rotura de la misma, confeccionándose el Plan de Emergencia en el Anejo nº 11.10.

12.11. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA.

A efectos de clasificación del Proyecto, la obra según objeto y contenido, y a tenor de lo dispuesto en el artículo 122 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, se considera: Obras de Primer Establecimiento, Reforma o Gran Reparación.

12.12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Según se expresa en el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE 257/2001 de 26-10-2001, pág. 39252), modificado por el RD 773/2015, de 28 de agosto, por lo que el artículo 133 indica la clasificación de las empresas en los contratos de obras en relación con los proyectos del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que será el órgano de contratación el que hará constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y en el anuncio de la licitación la clasificación exigible a los posibles licitadores: contratistas, empresa individual o agrupación temporal de empresas que deberán de poseer la siguiente clasificación. Las unidades que sobrepasen el 20% del P.E.M., y que por tanto deben exigirse su clasificación, son los siguientes supuestos:

- Cap. 2. Movimiento de Tierras: 25 %
- Cap. 3. Impermeabilización y drenaje. 21 %
- Cap. 4. Obras de fábricas: 17 %.
- Cap. 1, 5,6 y 7. Obras Hidráulicas: 32 %.

Dadas las características del plazo inferior al año y presupuestos de las obras proyectadas, se propone la siguiente clasificación de contratista:

Grupo A, Subgrupo 1: Desmontes y vaciados. Categoría 3.

Grupo C. Subgrupo 7: Aislamientos e impermeabilizaciones. Categoría 3.

Grupo E. Subgrupo 2: Presas. Categoría 3.

No procede revisión de precios por la duración de la obra de un año, conforme publicación en el BOE del Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de Desindexación de la Economía Española (referidos, en lo sucesivo y respectivamente, como el RDDEE y la LDEE) en su apartado C: Reglas generales aplicables a la revisión de precios, punto V *“La fórmula de revisión de precios sólo podrá aplicarse cuando se haya ejecutado al menos el 20 por 100 del importe del contrato y hayan transcurrido dos años desde su formalización.....”*,

12.13. PLAZO DE EJECUCIÓN, PLAN DE OBRA Y PERIODO DE GARANTÍAS.

De acuerdo con las experiencias de obras similares, el plazo que se propone para la ejecución de la totalidad de las obras contempladas en este Proyecto de un máximo de un AÑO (12) MESES, a contar desde la firma del Acta de Replanteo, tal y como se detalla en el anejo nº 14 del Programa de Obra. Realmente la obra duraría entre nueve meses, siendo el resto de acondicionamientos.

Una vez adjudicada definitivamente la obra, el Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo a someter a la Dirección Facultativa y en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

Con carácter indicativo y a fin de cumplimentar el artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se realiza y acompaña, en el Anejo nº 14, la programación de obras, un plan de obra o programa de trabajos a seguir en la ejecución de las diferentes obras e instalaciones de que consta el proyecto, que deberá ser perfeccionado dicho programa por el contratista.

Se ha calculado la duración de la obra, teniendo en cuenta el rendimiento del personal y de la maquinaria utilizada en la obra, así como los días de trabajo efectivos, para lo cual se descontarán los días festivos y aquellos en que las inclemencias climatológicas impidan o dificulten la ejecución de los trabajos. La programación se realiza con un diagrama de barras (diagrama de Gantt), estudiando las unidades de obra que se puedan ejecutar alternativamente o secuencialmente.

El plazo de garantía de las obras tendrá una duración mínima de dos años a partir de la finalización de la primera campaña de puesta en marcha de la obra y firma del Acta de Recepción de Obras...

12.14. PUESTA EN MARCHA DE OBRA.

La empresa constructora encargada de ejecutar el proyecto, se hará cargo de la puesta en marcha, poniendo a prueba todos los elementos y sistemas instalados. Recibida la obra, el plazo de puesta en marcha debe coincidir en aquellos meses donde la campaña de riegos es baja en demanda, a partir de octubre hasta marzo para no coincidir con los planes de la Comunidad en las demandas de los riegos.

12.15. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

El programa de control de calidad persigue regular, promover y verificar la calidad de realización de los trabajos incluidos en el presente proyecto. Este programa de control de la calidad de la obra se contabiliza su costo en el Presupuesto con código nº 10 y se desarrolla en el anejo nº 20 del Control de Calidad, donde se indican los requerimientos mínimos y ensayos de verificación a realizar, según normativa vigente, calidades que han de cumplir los materiales, así como lo expresado en el documento nº 3 del Pliego de Prescripciones Técnicas y Económicas sobre las condiciones de las distintas tareas del proyecto.

13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

Se declara expresamente, que el presente proyecto comprende una obra completa, en el sentido exigido por el artículo 125 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado según Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, siendo dicha obra susceptible de ser entregada al uso general o servicio público a su terminación, de acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (Art. 13. Contrato de obras y Art. 99 Objeto del contrato) y Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre (Art. 125 Proyectos de obras y Art. 127 Contenido de la memoria), sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto.

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

- Nº 1. MEMORIA CON ANEJOS ACOMPAÑADOS DE APÉNDICES
 1. Listado de parcelas y superficie afectada
 2. Características de la obra. Ficha técnica
 3. Estudio agronómico
 4. Datos del levantamiento topográfico. Replanteo
 5. Estudio arqueológico
 6. Estudio de alternativas. Justificación de la solución adoptada
 7. Estudio geotécnico
 8. Análisis de la calidad del agua para riego
 9. Cálculos hidráulicos y mecánicos de las conducciones
 10. Obra de toma
 11. Balsa

- 11.1. Justificación de la capacidad de la balsa
 - 11.2. Cálculos hidráulicos
 - 11.3. Diseños de accesos y urbanización del entorno a la balsa
 - 11.4. Cálculos mecánicos
 - 11.5. Cálculo de estabilidad de taludes
 - 11.6. Diseño del desagüe de la balsa
 - 11.7. Propuesta de clasificación
 - 11.8. Plan de llenado de la balsa
 - 11.9. Plan de seguridad de la balsa, acorde a la clasificación obtenida.
 - 11.10. Plan de emergencia, si procede, atendiendo a la categoría de la balsa.
12. Cálculo de estructuras
 - 12.1. Arquetas
 - 12.2. Otros elementos
 13. Sistema de automatización y telecontrol
 14. Programa de ejecución de las obras
 15. Justificación de Precios
 16. Expropiaciones y servidumbres
 17. Servicios afectados, reposiciones, permisos y licencias
 18. Acceso a tajos, zonas de acopio y desvío de tráfico
 19. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
 20. Control de calidad
 21. Puesta en marcha de las instalaciones
 22. Estudio de viabilidad económica
 23. Documentación ambiental
 24. Integración en el PRTR
- Nº 2. PLANOS.
 - Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS Y ECONÓMICAS.
 - Nº 4. PRESUPUESTO.
 - Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - MEMORIA.
 - PLANOS
 - PLIEGOS CONDICIONES.
 - PRESUPUESTO.

15. PRESUPUESTO.

El Presupuesto de Ejecución Material del "PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA REGULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS AGUAS PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALHAMA DE MURCIA" asciende a la cantidad de UN MILLÓN DIECIOCHO MIL SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.018.061,86 €).

| | | |
|----|--|---------------------|
| 01 | TRABAJOS PREVIOS y REPOSICIONES | 18.043,32 |
| 02 | MOVIMIENTOS DE TIERRA Y ESTABILIZADOS CON ZAHORRAS | 331.795,67 |
| 03 | IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJES | 200.153,94 |
| 04 | OBRAS DE FÁBRICA | 68.089,93 |
| 05 | TUBERÍA VASO, CONEXIÓN Y DESAGÜE | 207.600,74 |
| 06 | ARQUETA-CASETA CONTROL ENTRADA Y SALIDA..... | 76.952,03 |
| 07 | ARQUETA CONEXIÓN | 20.697,95 |
| 08 | MEDIDAS AMBIENTALES | 46.869,19 |
| 09 | INSTALACIONES AUTOMATISMO CONTROL ENTRADA-SALIDA | 8.092,31 |
| 10 | MEDIDAS DE CONTROL DE CALIDAD | 15.336,32 |
| 11 | MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | 15.839,11 |
| 12 | MEDIDAS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS | 8.591,35 |
| | PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 1.018.061,86 |
| | 13,00 % Gastos generales | 132.348,04 |
| | 6,00 % Beneficio industrial | 61.083,71 |
| | Suma | 193.431,75 |
| | PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA | 1.211.493,61 |
| | 21% IVA..... | 254.413,66 |
| | PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN | 1.465.907,27 |

El Presupuesto Base de Licitación del "PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA REGULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS AGUAS PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALHAMA DE MURCIA" a la expresada cantidad de **UN MILLÓN CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (1.465.907,27 €) CON IVA INCLUIDO**

16. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN.

Mediante las actuaciones contempladas en esta Memoria y Documentos que se acompañan, queda convenientemente descritas y justificadas las obras que se proponen en este PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA REGULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS AGUAS PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALHAMA DE MURCIA y es por ello, que se eleva a la Superioridad su aprobación, sí procede.

Alhama de Murcia, 24 de mayo de 2023

EL AUTOR DEL PROYECTO:



Fdo. Ramón de los Santos Alfonso.

Ing. Agrónomo. Col. nº 3000439