Canal de Isabel II gestión

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. LA ESTACIÓN (T.M. Santa María de la Alameda)

Tomo 04 de 07

Documento nº 1.- Memoria y Anejos IV
Anejos 17 - 22

Autores del proyecto

Emilio Villar González / Miguel Abad Castiella

Madrid, Enero de 2016

nolter
ingeniería / medio ambiente

TOMO 1 DE 7

Documento nº 1.- Memoria y Anejos I

Memoria

Anejos

- Anejo nº 1. Características principales del proyecto
- Anejo nº 2. Cartografía y topografía
- Anejo nº 3. Estudio geológico y geotécnico
- Anejo nº 4. Dimensionado de las instalaciones
- Anejo nº 5. Cálculos estructurales

TOMO 2 DE 7

Documento nº 1.- Memoria y Anejos II

- Anejo nº 6. Media tensión y centro de transformación
- Anejo nº 7. Cálculos eléctricos de baja tensión
- Anejo nº 8. Instrumentación y control
- Anejo nº 9. Trazado y replanteo
- Anejo nº 10. Estudio de expropiaciones
- Anejo nº 11. Conexiones exteriores, servicios afectados y consultas
- Anejo nº 12. Autorizaciones Administrativas necesarias
- Anejo nº 13. Plan de Gestión de Residuos
- Anejo nº 14. Reportaje Fotográfico
- Anejo nº 15. Señalización corporativa para instalaciones de Canal de Isabel II Gestión S.A.

TOMO 3 DE 7

Documento nº 1.- Memoria y Anejos III

- Anejo nº 16. Seguridad y Salud

TOMO 4 DE 7

Documento nº 1.- Memoria y Anejos IV

- Anejo nº 17. Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión S.A.
- Anejo nº 18. Relaciones del contratista con la dirección de obra
- Anejo nº 19. Control de calidad de las obras
- Anejo nº 20. Justificación de precios
- Anejo nº 21. Plan de Obra
- Anejo nº 22. Estudio de Inundabilidad

TOMO 5 DE 7

Documento nº 2.- Planos

TOMO 6 DE 7

Documento nº 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas

- A) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales
- B) Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- C) Especificaciones Técnicas

TOMO 7 DE 7

Documento nº 4.- Presupuestos

- Mediciones auxiliares
- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2
- Presupuestos parciales
- Presupuestos generales

ANEJO Nº 17. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A.

ANEJO Nº 17.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A.

INDICE

1.- OBJETO 1

2.- ALCANCE 1

3.- NORMATIVA 2

4.- CONSIDERACIONES GENERALES 20

4.1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LAS INSTALACIONES 20

4.2 PRINCIPALES RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN A TOMAR EN UNA INSTALACIÓN 20

4.3 RIESGOS Y MEDIDAS A TOMAR EN ESPACIOS CONFINADOS. 21

4.4 RIESGOS Y MEDIDAS A TOMAR EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS. 23

4.5 RIESGO DE INCENDIOS Y MEDIDAS A TOMAR 24

4.6 RIESGOS BIOLÓGICOS Y MEDIDAS A TOMAR. 26

4.7 RIESGOS ELÉCTRICOS Y MEDIDAS A TOMAR. 28

4.8 RIESGO DE ATRAPAMIENTO MECÁNICO, MANIPULACIÓN DE EQUIPOS Y MEDIDAS A TOMAR. 30

4.9 RIESGOS DE CAÍDAS AL MISMO Y DISTINTO NIVEL Y MEDIDAS A TOMAR. .. 31

4.10 RIESGOS POR LA MANIPULACIÓN DE REACTIVOS Y MEDIDAS A TOMAR. ... 39

4.11 RIESGOS DE SALUBRIDAD Y MEDIDAS A TOMAR 47

4.12 RIESGOS DE EXCESO DE RUIDOS EN LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS A TOMAR 52

4.13 RIESGOS DE PRESENCIA DE PERSONAL AJENO A LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS PARA EVITARLOS. 53

5.- CONSIDERACIONES PARTICULARES NECESARIAS RESPECTO A LA ADECUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO. 53

6.- EQUIPO DE PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES. 54

7.- PLAN DE EMERGENCIA EN UNA INSTALACIÓN 57

1.- OBJETO

El objeto del presente anejo es garantizar que las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión cumplan con todos los requisitos de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y de seguridad industrial.

Este anejo se desarrolla en colaboración con el Área de Prevención de Canal de Isabel II Gestión para la identificación de los riesgos e implantación de medidas preventivas y de seguridad en la explotación de las instalaciones.

El presente documento establece las pautas generales de identificación de los principales riesgos que pueden darse en las diversas instalaciones de Canal de Isabel II Gestión, así como las medidas de prevención y seguridad frente a los mismos.

El autor del proyecto debe identificar los diferentes riesgos según lo expuesto en este anejo, para el cada caso particular de la instalación diseñada, de forma que lo tenga en cuenta en el desarrollo del proyecto. Se deben reflejar en todos los documentos del proyecto –(Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto-) las medidas adoptadas en este anejo.

En el Documento Nº 3, Pliego de Condiciones, se redactará un artículo específico dedicado a las medidas de prevención y seguridad en la explotación de la instalación proyectada que contemple las indicaciones de este anejo.

En el Documento Nº 4, Presupuesto, se dedicará un capítulo específico que se denominará: “Medidas de prevención y seguridad en la instalación a aquellas medidas de prevención y seguridad, que por su naturaleza no puedan incluirse en los capítulos correspondientes a obra civil, equipos e instalaciones,”.

El contratista que ejecute las obras del proyecto de construcción se ajustará a todas las indicaciones de este anejo. Antes del inicio de las obras, realizará un informe de las medidas de prevención y seguridad incluidas en el proyecto que entregará a la Dirección de Obra.

2.- ALCANCE

El alcance del presente anejo son todas las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión y todas aquellas que se le encomienden por los cauces establecidos en la normativa legal vigente.

El contenido de este anejo comprende dos partes:

1. **Consideraciones generales.**

   Incluye todas las medidas generales que deben cumplirse y tenerse en cuenta para la explotación de las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión.

2. **Consideraciones particulares.**

   Comprende el estudio de las medidas de prevención y medidas de seguridad concretas para la explotación de cada instalación. Se redactan a continuación de las consideraciones generales.

3.- NORMATIVA

Será de aplicación a este anejo lo contemplado en la Ley 31/1995 de "Prevención de riesgos laborales", así como lo contemplado en la Parte I, Capítulo 3; del Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Hay que señalar que conforme a lo establecido en el capítulo III de la Ley 31/1995, Canal de Isabel II Gestión tiene la obligación de realizar una evaluación de riesgos, informar y formar a los trabajadores, y ejecutar la vigilancia de la salud, así como la protección de trabajadores especialmente sensibles.

El artículo 41 del capítulo VI de esta ley establece que los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo, y dentro de las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión, están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Según la Ley 31/95, Canal de Isabel II Gestión deberá garantizar que las informaciones de fabricantes, importadores y suministradores sean facilitadas a los trabajadores de las instalaciones.

Se enumeran a continuación las disposiciones legales y normativas que deberán considerarse en la determinación de riesgos y establecimiento de medidas de prevención.

Legislación nacional

- Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, sobre la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 31/2006, de 18 de octubre, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 8/2010, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), que lo modifica.

- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.
- Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
- Ley 14/2013, de 27 de diciembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización.
- Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local.
- Ley 1/2014, de 28 de febrero, para la protección de los trabajadores a tiempo parcial y otras medidas urgentes en el orden económico y social.
- Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.
- Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización industrial.
- Real Decreto 577/1982, de 17 de marzo, por el que se regulan la estructura y competencias del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

  (Derogado a partir del 09/12/2014 por Real Decreto 337/2014).
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se establecen las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones de comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones petrolíferas.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Vigente hasta el 01 de Enero de 2015).
- Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- 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 regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el por el que se modifica, en aplicación de la directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE,

relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- 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 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- 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 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
- 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 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.

- Real Decreto 1566/1999, de 8 de octubre, sobre los consejeros de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas por carretera, por ferrocarril o por vía navegable.
- Real Decreto 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 13 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.
- 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 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

- Real Decreto 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- Real Decreto 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la directriz básica de Protección Civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

- Real Decreto 1277/2003, de 10 de octubre, por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios.

- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

- Señalización de obras. Título IV Cap. IV, Sección II, Art. 140.

- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Real Decreto 2016/2004, de 11 de octubre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE APQ-8 «Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno».

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.

- Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, por el que se establecen prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente.

- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de junio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Real Decreto 1114/2006, de 29 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 1416/2006, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06 "Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos".
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 902/2007, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en lo relativo al tiempo de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera.

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo. por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007 y en el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada que haya dado a luz o en periodo de lactancia.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 1085/2009, de 3 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 10 de julio.

- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.

- Real Decreto 105/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican determinados aspectos de la regulación de los almacenamientos de productos químicos y se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-9 "almacenamiento de peróxidos orgánicos".

- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Real Decreto 338/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Infraestructura para la calidad y seguridad industrial, aprobado por el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

- Real Decreto 404/2010, de 31 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan contribuido especialmente a la disminución y prevención de la siniestralidad laboral.

- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.

- Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.

- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.

- Real Decreto 830/2010, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas.

- Real Decreto 1090/2010, de 3 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas.

- Real Decreto 1436/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifican diversos reales decretos para su adaptación a la Directiva 2008/112/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que modifica varias directivas para adaptarlas al Reglamento (CE) n.º 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.

- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.

- Real Decreto 1635/2011, de 14 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en materia de tiempo de presencia en los transportes por carretera

- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

- Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.

- Real Decreto 882/2012, de 1 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para su adaptación a la nueva estructura de los departamentos ministeriales de la Administración General del Estado.

- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

- Real Decreto-ley 5/2013, de 15 de marzo, de medidas para favorecer la continuidad de la vida laboral de los trabajadores de mayor edad y promover el envejecimiento activo.

- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.

- Real Decreto 128/2013, de 22 de febrero, sobre ordenación del tiempo de trabajo para los trabajadores autónomos que realizan actividades móviles de transporte por carretera.

- Real Decreto 156/2013, de 1 de marzo, por el que se regula la suscripción de convenio especial por las personas con discapacidad que tengan especiales dificultades de inserción laboral.

- Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

- Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas

de alta tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. Entrada en vigor el 9/12/2014. Ver Disposición transitoria primera. Deroga al Real Decreto 3275/1982.

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

- Orden de 12 de marzo de 1996, por la que se aprueba el Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses.

- Orden de 25 de marzo de 1998. Modifica el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, sobre el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo 1 y los apéndices del mismo.

- Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

- Orden de 19 de noviembre de 2013, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones frigoríficas y se adaptan las disposiciones de desarrollo del Decreto 38/2002, de 28 de febrero, a lo establecido en la Directiva 2006/123/CE del Parlamento y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior.

- Orden de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda, por la que se establecen los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid.

- Orden PRE/1206/2014, de 9 de julio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

- Orden PRE/1349/2014, de 25 de julio, por la que se modifican los anexos III y IV del Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, de la Comunidad de Madrid, sobre el reglamento técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de las barreras arquitectónicas.
- Decreto 38/2002, de 28 de febrero, por el que se regulan las entidades de control reglamentario de las instalaciones industriales en la Comunidad de Madrid.

Normas internacionales (ISO), europeas (EN) y nacionales (UNE-EN Y UNE)

Todas las referenciadas en la legislación anteriormente detallada y, especialmente:

Generales

- **EN ISO 7010:2012** Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011) (Ratificada por AENOR en septiembre de 2012).
- **EN ISO 7010:2012/A1/A2/A3:2014** Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011) (Ratificadas por AENOR en marzo de 2014).
- **UNE-EN 12464-1:2012** Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.

Atmósferas explosivas

- **UNE-EN 1127-1:2012** Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología.
- **UNE-EN 13237:2003** Atmósferas potencialmente explosivas. Términos y definiciones para equipos y sistemas de protección destinados a utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas.
- **UNE-EN 60079-10-1:2010** Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas..
- **UNE-EN 60079-10-2:2010** Atmósferas explosivas. Parte 10-2: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas de polvo.
- **UNE-EN 60079-14:2010** Atmósferas explosivas. Parte 14: Diseño, elección y realización de las instalación eléctricas.
- **UNE-EN 60079-17:2008** Atmósferas explosivas. Parte 17: Verificación y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Máquinas y herramientas

- **UNE-EN ISO 12100:2012** Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
- **UNE-EN 50144-1:2001** Seguridad de las herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico. Parte 1: Requisitos generales.

- **UNE-EN 60204-1:2007** Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales. (IEC 60204-1:2005, modificada).

- **UNE 60601:2013** Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.

Equipos de protección individual

- **UNE-EN 353-1:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.

- **UNE-EN 353-2:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.

- **UNE-EN 354:2011** Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.

- **UNE-EN 355:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.

- **UNE-EN 358:2000** Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.

- **UNE-EN 360:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.

- **UNE-EN 361:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.

- **UNE-EN 362:2005** Equipos de protección individual contra caidas de altura. Conectores.

- **UNE-EN 363:2009** Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas.

- **UNE-EN 365:2005** Equipo de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.

- **EN 795:2012** Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje (Ratificada por AENOR en octubre de 2012.)

- **UNE-EN 1891:1999** Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.

- **UNE-EN 50286:2000** Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.

- **UNE-EN 50321:2000** Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión.

Instalaciones eléctricas

- **UNE 20324:1993** Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). (CEI 529:1989).
- **UNE 20324:1993/2M: 2014** Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- **UNE 20460-4-45:1990** Instalaciones eléctricas en edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las bajadas de tensión.
- **UNE 20460-4-46:2002** Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 4: Protección para garantizar la seguridad. Capítulo 46: Seccionamiento y mando.
- **UNE 20460-4-443:2007** Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 4-44: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las perturbaciones de tensión y las perturbaciones electromagnéticas. Sección 443: Protección contra sobretensiones de origen atmosférico o debido a maniobras. (IEC 60364-4-44:2001/A1:2003, modificada).
- **UNE 20460-7-714:2001** Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 7: Reglas para las instalaciones y emplazamientos especiales. Sección 714: Instalaciones de alumbrado exterior.
- **UNE 21302-195/1M:2004** Vocabulario electrotécnico. Capítulo 195: Puesta a tierra y protección contra choques eléctricos.
- **UNE 21302-195:2001** Vocabulario electrotécnico. Capítulo 195: Puesta a tierra y protección contra choques eléctricos.
- **UNE-EN 50102:1996** Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- **UNE-EN 50102/A1:1999** Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- **UNE-IEC 60050-426:2009** Vocabulario electrotécnico. Parte 426: Equipos para atmósferas explosivas.
- **UNE-EN 60903:2005** Trabajos en tensión. Guantes de material aislante
- **UNE-EN 61478:2002** Trabajos en tensión. Escaleras de material aislante.
- **UNE-HD 60364-4-41:2010** Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 4-41: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos.
- **UNE 109110:1990** Control de la electricidad estática en atmósferas inflamables. Definiciones.

Legislación europea:

- Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera. ADR 2013.

- Acuerdo Multilateral M-271 en aplicación de la sección 1.5.1 del Anexo A del Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR), relativo a los dispositivos de aditivos como parte del equipamiento de servicio de cisternas, hecho en Madrid el 12 de marzo de 2014. (BOE de 3 de julio de 2014).

- Directiva 2001/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.

- Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido) (decimoséptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

- Directiva 2009/104/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (segunda Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE).

- Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

- Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes.

- Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) nº 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) nº 1488/94 de la Comisión así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión.

- Reglamento (CE) Nº 790/2009 de la Comisión, de 10 de agosto de 2009, que modifica, a efectos de su adaptación al progreso técnico y científico, el Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

- Reglamento (UE) Nº 286/2011 de la Comisión, de 10 de marzo de 2011, que modifica, a efectos de su adaptación al progreso técnico y científico, el Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

4.- CONSIDERACIONES GENERALES

4.1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LAS INSTALACIONES

Para desarrollar el estudio de las medidas de seguridad en las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión, será necesario conocer el proyecto de explotación, la tecnología utilizada, los procedimientos de trabajo y organización prevista para la ejecución del servicio, así como el entorno, condiciones físicas y climatológicas del lugar donde se debe realizar dicho servicio y, de esa forma, poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo en las instalaciones.

Para realizar la identificación de los riesgos es necesario determinar las actividades que pueden desarrollarse dentro de las instalaciones objeto de estudio.

Estas actividades, en función del tamaño del centro de trabajo, pueden variar desde una instalación pequeña donde una única persona puede realizar funciones de explotación de toda la instalación, hasta una gran instalación donde puede haber diferentes puestos de trabajo. En este último caso, cada trabajador puede estar especializado según las tareas a realizar (mantenimiento eléctrico, mantenimiento mecánico, de instrumentación, toma de muestras, laboratorio, retirada y transporte de residuos, administración, personal técnico, vigilancia, explotación de la línea de agua, de fangos, de la zona de digestión, de deshidratación, tratamiento terciario para riego, etc).

En función del desarrollo de estos trabajos se determinan los riesgos más importantes de una instalación.

4.2 PRINCIPALES RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN A TOMAR EN UNA INSTALACIÓN

Se detalla a continuación la clasificación de los principales riesgos identificados en las instalaciones así como las medidas de prevención u otras a tener en cuenta para la reducción y eliminación de los mismos.

- Riesgos y medidas a tomar en espacios confinados.
- Riesgos y medidas a tomar de atmósferas explosivas.
- Riesgos contra incendios y medidas a tomar
- Riesgos biológicos y medidas a tomar.

- Riesgos eléctricos y medidas a tomar.
- Riesgos de atrapamiento mecánicos, manipulación de equipos y medidas a tomar.
- Riesgos de caídas al mismo y distinto nivel y medidas a tomar.
- Riesgos con la manipulación de reactivos y medidas a tomar.
- Riesgos de salubridad y medidas a tomar.
- Riesgos de ruidos excesivos en las instalaciones y medidas a tomar.
- Riesgos de presencia de personal ajeno a las instalaciones y medidas a tomar.

En el capítulo V Consideraciones particulares, se identifican todos los riesgos específicos que puedan generarse en la explotación de la instalación proyectada (EDAR, ETAP, EBAR, presas, etc.), incluso aquellos que no estén contemplados en el listado anterior, adoptando las medidas de prevención y seguridad adecuadas.

Con carácter general, deberá prestarse atención al estado y mantenimiento de los equipos de protección individual y colectivo, a los efectos de garantizar las medidas mínimas de protección.

4.3 RIESGOS Y MEDIDAS A TOMAR EN ESPACIOS CONFINADOS.

En las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión pueden existir espacios confinados, entendiéndose como tal cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, tener una atmósfera deficiente en oxígeno, que pueda producirse una inundación repentina, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

Será de aplicación la normativa contemplada en este anejo y, en especial, la del Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Estos espacios se clasifican en 3 categorías en función de su peligrosidad.

a) **Espacios de Categoría 1ª.** Se consideran de esta categoría:

- Recintos donde pueda producirse inundación repentina.
- Galerías de alcantarillado visitables o pozos de registro.
- Interior de pozos de bombeo.

- Locales donde sea posible la presencia de gases tóxicos o que exista riesgo de contaminación química o bacteriológica para los trabajadores.
- Depósitos de fangos, interior de digestores, etc.

Para acceder a estos espacios se precisa autorización por escrito, con un Plan de Trabajo diseñado al efecto, que será explicado al responsable de la ejecución material del mismo, el cual tiene la obligación de solicitar las autorizaciones oportunas.

En situaciones de peligro atmosférico o de extrema gravedad, se tomarán medidas concretas para garantizar la seguridad en el trabajo.

Se deberá colocar la señalización oportuna con los avisos de estos peligros. En los planes de trabajo se identificarán todas las medidas de seguridad a respetar en los distintos casos.

En las instalaciones se dispondrán de los medios de seguridad oportunos (protección respiratoria, detector de gases, etc.), los cuales serán facilitados al trabajador una vez informado de los posibles riesgos previo a la realización de los trabajos encomendados.

b) **Espacios de Categoría 2ª.** Se consideran de esta categoría:

- Depósitos de agua reducidos, poco ventilados.
- Tuberías de agua para consumo humano o pluviales de gran diámetro visitables.
- Tanques de sustancias químicas tales como cloro, ácidos, silos de cal, etc.
- Pozos de registro de alcantarillado a una profundidad menor de 2 metros.

Para estos lugares se necesita una seguridad en el método de trabajo con una certificación atestiguando que en dichos lugares se puede entrar sin protección respiratoria o de detección de gases, una vez verificada las condiciones de la atmósfera cada vez que el operario entre o en el interior del espacio confinado.

En las instalaciones se dispondrán de los medios de seguridad oportunos (protección respiratoria, detector de gases, etc.), los cuales serán facilitados al trabajador una vez informado de los posibles riesgos previo a la realización de los trabajos encomendados.

c) **Espacios de Categoría 3ª.** Se consideran de esta categoría:

- Pozos de saneamiento totalmente secos.
- Túneles de conductos o galerías.

- Bocas de hombre con una profundidad inferior a 1,5 m.
- Depósitos de agua para consumo humano y agua regenerada.
- Túneles de aliviaderos, excepto de aguas residuales.
- Accesos a válvulas subterráneas de presas.

Se trata de lugares que, después de inspecciones y basándose en la experiencia, es poco probable que se produzca un problema atmosférico de falta de oxígeno, presencia de gases o inundación inesperada. Cuando se detecte un problema de entrada de fangos, aguas residuales, sustancias químicas, gases o avería en la ventilación, etc. deben tratarse como espacios de 2ª categoría hasta que se reestablezca el problema.

Estos lugares serán inspeccionados de forma regular para asegurar que siguen funcionando como espacios de 3ª categoría y siempre con detectores de gases.

En las instalaciones se dispondrán de los medios de seguridad oportunos (protección respiratoria, detector de gases, etc.), los cuales serán facilitados al trabajador una vez informado de los posibles riesgos previo a la realización de los trabajos encomendados.

4.4 RIESGOS Y MEDIDAS A TOMAR EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS.

Las atmósferas explosivas en las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión pueden darse principalmente en los procesos de digestión anaerobia, depósitos y canalizaciones de biogas, compresores de gas, sala de calderas, equipos de cogeneración y depósitos y canalizaciones de reactivos de dióxido de cloro dentro de recintos cerrados, sin descartar algunos recintos confinados donde la acumulación de gases pueda dar lugar también a la formación de una atmósfera explosiva.

En estas zonas y de forma previa al comienzo de la explotación de las instalaciones, se procederá a la redacción del Documento de Protección contra Explosiones que contempla el Real Decreto 681/2003, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Deberá existir un control exhaustivo de fugas en las proximidades de salida de gases, principalmente en el caso del metano que se encuentra en el biogas y cuya

evacuación a la atmosfera, o mal funcionamiento de la antorcha, pueda generar un elevado riesgo de atmósfera explosiva.

Será de aplicación la normativa contemplada en este anejo y, en especial, la del Real Decreto 681/2003, donde se fija la señalización y limitación de zonas, la clasificación de las mismas en función de los riesgos, así como la obligatoriedad de cumplimentar un parte de trabajos especiales para el mantenimiento, explotación y reparación en áreas de las instalaciones con este riesgo.

Las medidas mínimas necesarias para evitar este riesgo en esta clase de espacios son:

- Limitar el acceso al personal autorizado y convenientemente formado.
- Prohibición de fumar en toda la zona, aunque debe ser general para toda la EDAR.
- La instalación eléctrica en estas zonas debe ser antideflagrante por normativa.
- Las herramientas utilizadas en estas áreas deben ser también antideflagrantes.
- No dejar vehículos en marcha en las proximidades de estas zonas.
- Presencia de detectores fijos de gases en las zonas más significativas.
- Necesidad de detectores portátiles en explotación de las instalaciones y en la reparación de las mismas.
- Hacer inerte la atmósfera con nitrógeno en aquellas áreas que sea necesario soldar y cortar.

4.5 RIESGO DE INCENDIOS Y MEDIDAS A TOMAR

El riesgo de incendios es un factor a tener muy en cuenta de cara al diseño de las instalaciones, así como las medidas a tomar para prevenirlo y extinguirlo en el caso de que se produzca. Las medidas contra incendios deben reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Será de aplicación la normativa contemplada en este anejo y, en particular, el Real Decreto 2267/2004, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, el Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación y el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto1942/1993.

Respecto a las indicaciones del Real Decreto 919/2006, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus

instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11, hay que tener en cuenta en el diseño, construcción y explotación de las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión:

- Las instalaciones térmicas en los edificios han de cumplir con las especificaciones reglamentarias (Real Decreto 1027/2007, Real Decreto 1826/2009, Real Decreto 249/2010 y Real Decreto 283/2013).
- Las instalaciones que utilicen gas natural o biogás, dispondrán de la preceptiva Autorización de puesta en servicio o explotación de la instalación, emitida por órgano competente de la administración.
- Las instalaciones de gas han de cumplir con las especificaciones reglamentarias. En el caso de las salas de máquinas y calderas con potencia útil superior a 70 Kw., además de cumplir este Real Decreto, cumplirán lo establecido en la norma UNE 60601:2013.
- Las instalaciones de gas dispondrán de detección atmosférica de gas metano que, en caso de activación, corte el suministro de los aparatos de gas y ponga en marcha la ventilación forzada y la alarma sonora y acústica. El sistema de detección dispondrá de, al menos, dos sondas independientes.
- Una empresa instaladora de gas autorizada documentará las pruebas previas (estanqueidad y puesta en servicio de la instalación.)
- El servicio técnico del fabricante, o una empresa instaladora de gas, certificará la puesta en marcha de los aparatos a gas instalados.

Los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

- Se especificarán parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad indicados en la Normativa de seguridad contra incendios.
- Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
- Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
- El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para facilitar que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes. Igualmente, siguiendo las indicaciones del Real Decreto 1942/1993, los equipos de protección contra incendios, como son los Extintores, BIE’s, Hidrantes, Pulsadores de alarma y Sirenas de alarma, deberán estar correctamente señalizados.
- Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios en el caso de que éstos se produzcan.
- Respecto a la resistencia al fuego de la estructura, la estructura portante debe diseñarse para mantener la resistencia al fuego durante el tiempo necesario

para que puedan cumplirse las exigencias determinadas por la Normativa de seguridad contra incendios.

Respecto a los equipos de protección genéricos y protección contra incendios destacan las siguientes medidas a tomar:

- Se dotará las instalaciones con los siguientes equipos:
  - Extintores de CO2 y de polvo ABC cercanos a paneles de control y cuadros eléctricos y telecomunicaciones,
  - Extintores fijos en los lugares de mayor riesgo,
  - Extintores portátiles
  - Señalización de los equipos.
- Se señalizarán todos los equipos de lucha contra incendios, así como las salidas, salidas de emergencia, recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios, según lo contemplado en el Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Los establecimientos, conforme a las especificaciones del Real Decreto 2267/2004 y Real Decreto 314/2006, dispondrán de la preceptiva Autorización de puesta en servicio de la instalación, emitida por órgano competente de la Comunidad Autónoma.
- Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasificarán, en función de su carga de fuego, conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo, dotándoles de las instalaciones contra incendios contempladas en la Normativa vigente.
- Se realizarán las operaciones de mantenimiento conforme a lo recogido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto1942/1993.

4.6 RIESGOS BIOLÓGICOS Y MEDIDAS A TOMAR.

La aparición de riesgo biológico se localiza, principalmente, en las instalaciones de tratamiento de aguas residuales, estaciones de bombeo de aguas residuales y depósitos de almacenamiento de agua regenerada de tratamientos terciarios.

El tratamiento y manipulación de aguas residuales debe realizarse en condiciones de seguridad que salvaguarden la salud de los trabajadores expuestos ya que son un vehículo de transmisión de numerosos microorganismos.

Será de aplicación la normativa contemplada en el Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

A efectos de lo dispuesto en el Real Decreto 664/1997, los agentes biológicos se clasifican, en función del riesgo de infección, en cuatro grupos:

a) **Agente biológico del grupo 1:** aquel que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre.

b) **Agente biológico del grupo 2:** aquel que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.

c) **Agente biológico del grupo 3:** aquel que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores, con riesgo de que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.

d) **Agente biológico del grupo 4:** aquel que causando una enfermedad grave en el hombre supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz.

En el tratamiento de aguas residuales o almacenamiento de agua regenerada, generalmente no existe contacto físico del operador con el agua y/o sus subproductos (fango, residuos del pretratamiento, grasas, etc.) a no ser que sea accidentalmente.

Sin embargo, existe la posibilidad del paso de los microorganismos al ambiente en zonas con formación de aerosoles, especialmente en los tratamientos biológicos o en el riego por aspersión con agua reutilizada-.

Las zonas con riesgo biológico son las siguientes:

- Desarenador de la EDAR, ya que la inyección de aire puede dar lugar a aerosoles.
- Tratamiento biológico, principalmente cuando se utilizan turbinas.
- Deshidratación del fango, por la cercanía del operador al mismo.
- Laboratorio y toma de muestras, debido a la manipulación directa tanto del agua como de los subproductos de la misma.
- Vasos de depósitos de agua regenerada que permanece estancada un largo periodo de tiempo sin que exista recirculación.
- Estaciones Oficiales de Muestreo en la red de agua reutilizada.
- Las medidas mínimas de prevención a adoptar son las siguientes:
- Reducir el número de trabajadores expuestos.

- Limpieza o desinfección de los locales, vehículos, ropa y equipos de protección.
- Ventilación adecuada de los locales cerrados
- Desinsectación y desratización.
- Confinamiento de los agentes biológicos.
- Prohibir comer, fumar y beber en estas áreas.
- EPIs bien mantenidos y almacenados.
- Tiempo para el aseo antes de comer y de finalizar la jornada.
- Cambio de ropa al abandonar las instalaciones.
- Taquillas dobles para ropa de trabajo y de calle.
- Lavado de ropa de trabajo en el área habilitada en la instalación.
- Obligatoriedad de reconocimientos médicos periódicos y específicos.
- Vacunación.
- Historial médico individual.
- Formación e información a los trabajadores sobre los riesgos potenciales para la salud, medidas a tomar para prevenir los riesgos, utilización de ropa y EPIs y medidas a tomar en caso de accidentes.

4.7 RIESGOS ELÉCTRICOS Y MEDIDAS A TOMAR.

Las lesiones más frecuentes que se producen por el efecto de la corriente eléctrica en el cuerpo humano son quemaduras, interrupción respiratoria, asfixia y paralización muscular, fibrilación ventricular por desincronización del ritmo cardiaco y tetanización por contracción muscular involuntaria.

Las normativas de aplicación son el Real Decreto 3275/1982 sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación (derogado a partir del 9 de diciembre de 2014 por el Real Decreto 337/2014, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23), el Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y el Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

En el mantenimiento diario de los equipos de bombeo es necesario comprobar que el número de equipos en marcha es adecuado a las necesidades de elevación y que no existen protecciones eléctricas disparadas, ya que las sobrecargas de caudal originan

excesos de intensidad que pueden disparar el relé térmico provocando una parada del equipo de bombeo.

Las medidas a adoptar para evitar los riesgos en el mantenimiento y explotación de equipos eléctricos son:

- El diseño de las instalaciones será conforme a los requerimientos legales aplicables a las instalaciones eléctricas en Baja y Alta Tensión.
- Se evitará la instalación de transformadores, cuadros eléctricos y cabinas de alta tensión en recintos con riesgo de inundación. Dispondrán de la preceptiva autorización de puesta en servicio o explotación de la instalación emitida por el órgano competente de la administración.
- Las instalaciones de baja tensión ubicadas en recintos húmedos o mojados se diseñarán conforme a los requerimientos reglamentarios, dotándose de las protecciones eléctricas necesarias para que los equipos allí instalados puedan ser utilizados de forma segura y no exista riesgo de contacto eléctrico.
- Las instalaciones con riesgo de explosión (incluido los almacenamientos de amoniaco anhidro en botellones) se diseñarán conforme a los requerimientos reglamentarios, donde se instalarán equipos eléctricos conforme a la clasificación de las zonas, cumpliendo la normativa ATEX:

Zona 0		**II 1 G IIA T1**
Zona 1		**II 2 G IIA T1**
Zona 2		**II 3 G IIA T1**

- Siempre que sea viable, los cuadros de control de motores se ubicarán en recinto independiente, el cual dispondrá de al menos un extintor de CO2. Los cuadros eléctricos, debidamente señalizados, y pulsadores, irán instalados en puntos fácilmente accesibles.
- Se debe separar e interponer obstáculos en las partes activas (barrajes y bornas desprotegidas) estarán debidamente apantallados con metacrilato o similar.
- Hay que favorecer el uso de tensiones de seguridad (24V).
- Deben diseñarse e instalarse las tomas de corriente lo más próximas a los puestos de trabajo.
- Se diseñarán e instalarán puestas a tierra de los equipos y máquinas.

- Se capacitará y formará al personal para evitar los riesgos eléctricos.
- Durante el mantenimiento y la conservación de las instalaciones, se utilizará equipos de protección individual (EPI) del tipo guantes, cascos, banquetas, pértigas, pantallas faciales, herramientas con aislamiento, etc.
- Los centros de transformación y subestaciones eléctricas dispondrán de los equipos de protección requeridos reglamentariamente (extintores de CO2, guantes dieléctricos, banqueta, pértiga aislante, etc.).
- Los centros de transformación en recinto cerrado cuya carga de fuego sea elevada, dispondrán de extinción automática por CO2 o similar.
- Todas zonas afectadas por riesgo eléctrico irán debidamente señalizadas.
- Se realizará una revisión periódica anual de los emplazamientos peligrosos.
- Se prohibirá la manipulación en estas áreas al personal no autorizado y debidamente formado.

4.8 RIESGO DE ATRAPAMIENTO MECÁNICO, MANIPULACIÓN DE EQUIPOS Y MEDIDAS A TOMAR.

El riesgo de atrapamiento mecánico en instalaciones resulta importante, principalmente en las estaciones de tratamiento de aguas, debido al gran número de maquinaria en movimiento. También tiene gran importancia en las cámaras de válvulas de los depósitos de regulación de agua residual, para consumo humano o regenerada, así como en los pozos o estaciones de bombeo, ya que se concentran muchos equipos electromecánicos en poco espacio.

Los aparatos a presión, conforme a las especificaciones del Real Decreto 2060/2008, dispondrán de la preceptiva Autorización de puesta en servicio o explotación de la instalación emitida por órgano competente de la Administración, debiendo cumplir las especificaciones reglamentarias.

Existen dos características que hacen que este riesgo esté potenciado. Una de ellas es que la maquinaria realice un movimiento intermitente controlado por automatismos y otra es la baja velocidad de movimiento de algunas máquinas, tales como puentes desarenadores, bombas de tornillo, rasquetas de decantadores, etc. En ambos casos, el personal, al no detectar el movimiento, se acerca peligrosamente sin evaluar el potencial riesgo.

Diariamente, el personal de mantenimiento de las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión hace una revisión de la lubricación, la transmisión y sustitución de elementos de la maquinaria. Con el fin de prevenir accidentes por atrapamiento, se prestará especial atención en los trabajos de revisión del consumo de

grasas de los equipos o mecanismos (equipos de desbaste de gruesos y finos, polipastos y puentes grúa, tornillos de Arquímedes, compuertas, válvulas, elementos sometidos a desgaste, etc.). De igual forma se tendrán en cuenta las posibles situaciones de peligro cuando se revisa la maquinaria para controlar el depósito de grasa o el engrase de los cojinetes de otras máquinas o si la transmisión de los equipos con poleas están engrasados y tienen las correas con el grado de tensión necesario, control de vibraciones y ruidos extraños, control del desgaste de la cuna del cilindro, tornillo y casquillos de giro.

Las medidas mínimas de prevención a adoptar para evitar este riesgo son:

- Diseñar correctamente las vías de acceso, las zonas de mantenimiento y conservación y las áreas con alta concentración de equipos electromecánicos.
- Realizar un inventario de las máquinas y equipos de trabajo existentes para establecer un programa de puesta en conformidad la Normativa Vigente.
- Bloquear mecánicamente para impedir desplazamientos en trabajos de mantenimiento. Parar maquinaria en labores de mantenimiento, desconectar eléctricamente y poner señalización. Se darán instrucciones por escrito sobre la desconexión y consignación de los equipos de trabajos mientras son reparados o engrasados.
- Definir zonas de seguridad con acceso restringido para máquinas en movimiento.
- Colocar carenados, barandillas y otras protecciones que impidan el acercamiento a las partes móviles.
- No retirar las protecciones que impiden el atrapamiento entre los rodillos de maquinaria.

4.9 RIESGOS DE CAÍDAS AL MISMO Y DISTINTO NIVEL Y MEDIDAS A TOMAR.

Con carácter general, el riesgo de caídas al mismo nivel se provoca por resbalones debido a la existencia de superficies mojadas producidas tanto por reboses como por limpiezas, así como por tropiezos con objetos situados en vías de paso, caídas de materiales y derrumbamientos sobre trabajadores.

Las medidas preventivas para evitar los riesgos de caídas al mimo nivel son la limpieza y el orden, ejecución de superficies antideslizantes y la utilización de calzado apropiado. Se tendrá en cuenta lo dispuesto en el reglamento técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

En las instalaciones situadas a diferentes alturas sobre el nivel del suelo existe el riesgo añadido de caída.

Aunque los trabajos a distinto nivel en las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión son muy variados, hay una serie de labores de mantenimiento y conservación que son muy frecuentes en la explotación de algunas instalaciones y que precisan mención especial ya que tienen mayor probabilidad de originar riesgos de caídas a diferente nivel (decantadores, cámaras de mezcla, filtros, biológicos o cualquier otra obra que canalice o trate agua en depuración y tratamiento).

Un caso muy especial a tener en cuenta son los espacios con concentraciones de instalaciones (conducciones, válvulas, bombas, calderines, compresores, equipos eléctricos, etc.) como las cámaras de válvulas de los depósitos de regulación y de bombeo. En estos lugares, en los que el exceso de equipos genera espacios de tránsito reducidos y a diferente nivel, es necesaria una señalización muy estudiada, así como zonas de paso antideslizantes protegidas contra resbalones y caídas utilizando suelos de tramex antideslizante y barandillas adecuadas.

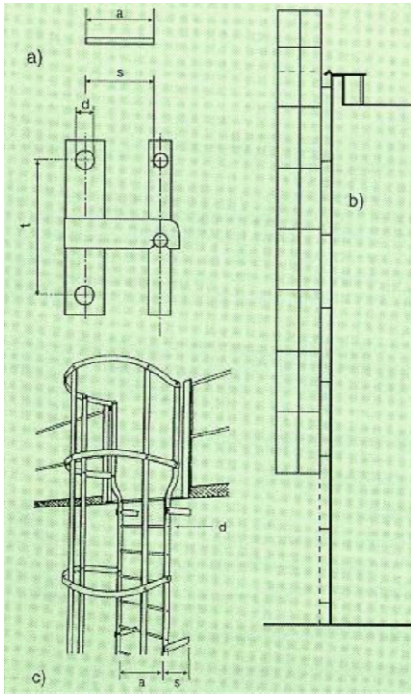
En el control de niveles mediante boyas y medidores ultrasónicos de nivel son necesarias, calibraciones y limpiezas frecuentes, lo que obliga a los operarios de mantenimiento a trabajar en diferentes niveles dentro de las instalaciones. Igualmente ocurre con el mantenimiento de las rasquetas de eliminación de grasas o residuos superficiales en el desarenador y los decantadores ya que su mantenimiento y conservación normalmente obliga a trabajar en seco y, por tanto, trabajar a distinto nivel. El mantenimiento de los caminos de rodadura de las rasquetas y de las almenas metálicas donde se extrae el agua clarificada de los decantadores también origina situaciones de peligro al ubicarse en el límite de dos zonas a diferente nivel.

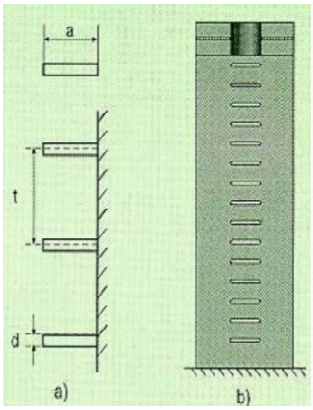
Para evitar riesgos de caídas a diferentes altura se protegerán los lugares de paso con barandillas y escaleras normalizadas, se utilizarán arneses, cinturones de seguridad y/o líneas de vida en las labores de mantenimiento o reparación. Cuando sea necesario se utilizarán andamios o plataformas móviles. La altura mínima en las instalaciones será de 2,5m.

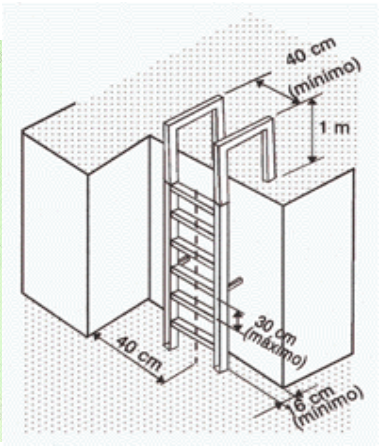
En los accesos a puentes grúa, luminarias y otros elementos en altura (especialmente válvulas y equipos de medida), se contemplará la habilitación de accesos cuando el uso de plataformas elevadoras no sea posible (falta de espacio, superficies que no soportan el peso de la plataforma por presencia de trámex u otras, etc.). Para habilitar dichos accesos, se diseñarán escaleras o escalas provistas de plataformas para poder realizar mantenimientos de forma segura.

Las escalas de servicio están formadas por una serie de escalones fijados y asegurados al edificio, arqueta, cámara, registro, depósito o pozo, entre otros; debiendo cumplir lo establecido en el RD 486/1997. Las escalas pueden ser del tipo inclinadas, >75º o verticales, ya sea separadas (escalones encajados en largueros laterales) o de pates (integradas):

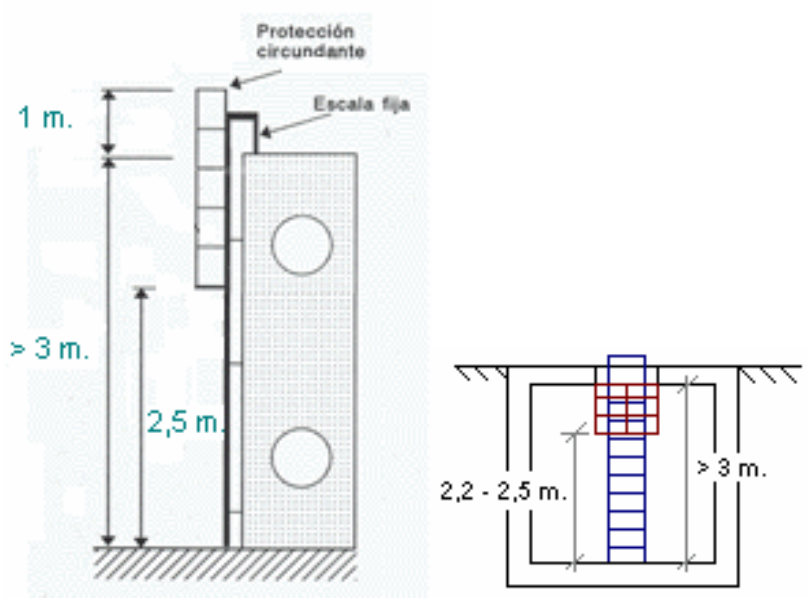
- Distancia entre escalones (t): 23-30 cm.
- Profundidad o diámetro del escalón (d): 2-5 cm.
- Ancho libre mínimo (a): ≥ 40 cm.
- Distancia mínima de la pared del escalón (s): ≥ 16 cm. (no afecta a las escalas de pates)







Con el fin de eliminar el riesgo de accidentes, todas las escalas de servicio verticales dispondrán de protección circundante cuando tengan una altura superior a 3 m, en lugar de los 4 m que se indican en el RD 486/1997. La protección se colocará a una altura comprendida entre 2,20 - 2,50 m desde el suelo hasta el borde superior del pasamanos o barandilla, tal y como se aprecia en la imagen adjunta.



Esta medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.

En el interior de los vasos de los depósitos de agua, arquetas, cámaras, registros o pozos, no será precisa la instalación de la protección circundante en las escalas verticales (h>3m.), cuando debido al tamaño del recinto y su configuración, se estime que dificulta la evacuación y/o entrada de material. En este caso, es preciso que se señalice la obligación de utilizar equipos de protección anticaída.

El Área de Prevención de Canal de Isabel II Gestión suministrará la señalización y apoyará a las unidades cuando así se solicite.

En la imagen adjunta se pueden ver dos modelos de señales, (tamaño propuesto 10x20 cm)



En las escalas de servicio no verticales con una altura superior a 3 m, situadas sobre una superficie inclinada con más de 75º, se recomienda la instalación de protección circundante.

Aquellos registros o cámaras con escalas de pates o escaleras de tipo barco (escalas fijas) con más de 3 m. de profundidad que no dispongan de protección circundante por considerar, de acuerdo con el Área que explota y mantiene dicha infraestructura, que dificulta la evaluación y/o entrada de material, se deberá señalizar el riesgo de caída en altura y el uso obligatorio de equipos anticaída.







En aquellas instalaciones donde se disponga de espacio suficiente, cuando proceda, se colocarán escaleras metálicas o de obra como solución constructiva preferente, en contraposición con la instalación de escalas de servicio fijas.

Igualmente, en las arquetas, cámaras, registros, pozos, vasos depósitos, plataformas o altillos, entre otros, en el acceso se optará por la instalación de una escala de servicio fija en detrimento de la sola utilización de escaleras de mano.

Los huecos de acceso a las escalas dispondrán de:

- Un portillo o
- Un listón abatible en la parte superior, a modo de barandilla, con otro listón intermedio o cadena.

En los pasillos y superficies de tránsito no se dejarán aberturas en el suelo, se prolongarán las tramas metálicas hasta cerrar los huecos existentes, se crearán trampillas abatibles para cuando exista la necesidad de manipular en el interior de los canales o conducciones.

Excepcionalmente, y siempre que el acceso al lugar de trabajo en el que existe riego de caída en altura sea esporádico y esté protegido, no encontrándose en o junto a zonas de paso, se podrá instalar puntos de anclaje para el uso de equipos anticaída, señalizando los mismos. En zonas de trabajo tales como decantadores, cámaras de mezcla, filtros, biológicos o cualquier otra obra que canalice o trate agua en depuración y tratamiento se tendrá en cuenta en el diseño y explotación de las instalaciones la dotación de aros salvavidas provistos de cordaje en las obras de depuración y tratamiento que canalicen o contengan agua.

Las azoteas o cubiertas de los edificios o lugares de trabajo en altura en los que se instalen o puedan instalarse equipos de trabajo, deberán disponer de escaleras o escalas de acceso. Cuando estos equipos se instalen en el perímetro de la azotea, se dispondrá de barandilla de protección y excepcionalmente de líneas de vida.

La coronación del muro de los decantadores, cámaras de mezcla, filtros, biológicos o cualquier otra obra que canalice o trate agua en depuración y tratamiento, estarán protegidos contra caídas, por lo que tendrán una altura de al menos 90 cm sobre la zona de tránsito, o bien, estarán diseñados con barandillas y/o cubiertos con tramex o similar. Se dotará a estos lugares de aros salvavidas provistos de cordaje.

Las plataformas, escaleras y rampas de más de 60cm de altura dispondrán de pasamanos en sus lados cerrados o barandillas de protección en sus lados abiertos, con una altura mínima de 90 cm con listón intermedio.

Las vías de circulación de los lugares de trabajo deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades.

Los equipos de trabajo dispondrán de accesos seguros habilitados, de manera que no sea necesario saltar o transitar sobre conducciones u otros equipos para llegar a éstos.

Igualmente, se procurará que no existan elementos fijos ubicados a baja altura en o junto a zonas de paso con los que los operarios se puedan golpear, especialmente en la cabeza. Si su ubicación no se pudiera evitar, los perfiles metálicos o elementos de hormigón se protegerán con poliuretano expandido o similar.

En aquellas instalaciones en las que se prevea el paso frecuente de vehículos y existan lugares de trabajo donde el personal se desplace habitualmente cruzando los viales, se instalarán badenes que limiten la velocidad.

Atendiendo al número, situación, dimensiones, condiciones constructivas de las instalaciones, se habilitarán salidas de emergencia.

Las vías de circulación destinadas a vehículos deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras, protegiendo y señalizando las mismas. Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad con franjas continuas de color bien visible, preferentemente blanco o amarillo. En los portones destinados básicamente a la circulación de vehículos deberán disponer en su proximidad inmediata de puertas destinadas a los peatones, expeditas y claramente señalizadas.

Cuando existan muelles de carga, se señalizará el borde de éstos y se instalarán postes con cadenas desmontables que delimiten y protejan contra caídas en altura.

Las puertas y portones deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer, o que impidan su caída. Si disponen de contrapesos, éstos estarán protegidos.

Los portones de accionamiento electromecánico que no permitan su apertura manual, no se consideran salidas de emergencia.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones.

Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes. En concreto se diseñarán las siguientes medidas antideslizantes en las siguientes zonas:

a) Tramex en los puntos de preparación y dosificación de polielectrolito.
b) Tratamientos antideslizantes en vestuarios, escaleras y vestíbulos de acceso a los centros de trabajo, en cubetos de retención para almacenamientos de aceites, grasas y otros líquidos almacenados en bidones, GRG u otros recipientes análogos.

Los edificios y los lugares de trabajo deberán poseer la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización y uso previsto, incluidos todos sus elementos, estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo, escaleras y escalas. Las escaleras no tendrán nunca una anchura libre inferior a 55 cm.

Cuando se monten escaleras de obra o metálicas, tal y como establece la norma, no tendrán una pendiente pronunciada. La huella y contrahuella ha de facilitar el tránsito por la escalera, evitando que para subir o bajar el trabajador deba posicionarse de frente a la escalera.

Los depósitos, pozos, cámaras de válvulas o cualquier otro registro bajo rasante en los que se deba acceder para limpieza, control, reparación o mantenimiento de equipos, dispondrán de escalas de acceso debidamente protegidas, evitando, en lo posible, la utilización de escaleras manuales. Estas escalas estarán protegidas contra la corrosión si procede.

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán a lo dispuesto en la norma.

Cuando la instalación requiera de salidas de evacuación, éstas deberán poder abrirse al exterior y no deberán estar cerradas. Siempre que sea posible, se instalará en las puertas barras antipánico.

Las condiciones ambientales en los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares, así como los locales de descanso, servicios higiénicos, comedores y de los locales de primeros auxilios, serán las adecuadas, no suponiendo un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Se cumplirá todo lo establecido en el Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Igualmente, se considerarán las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud contempladas en el Real Decreto 485/1997 para la advertencia de la existencia de desniveles, obstáculos u otros elementos que pudieran originar riesgos de caídas de personas, choques o golpes.

4.10 RIESGOS POR LA MANIPULACIÓN DE REACTIVOS Y MEDIDAS A TOMAR.

Los reactivos clasificados como corrosivos deberán cumplir con la normativa indicada en este anejo y, en especial, con el Real Decreto 379/2001, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos, así como el Real Decreto 1254/1999, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. También serán de aplicación las Instrucciones Técnicas complementarias MIE-APQ-1 a 9 en cuanto a su almacenamiento y dosificación, cubetos de retención, alarmas de nivel máximo, venteos, duchas de emergencia, pantallas antisalpicaduras, etc.

Las zonas de almacenamiento de estos productos se ubicarán obligatoriamente en lugares aislados de la instalación encomendada a Canal de Isabel II Gestión y fuera de la zona de paso, prohibiéndose el almacenamiento de productos inflamables o explosivos en el interior de los edificios de las instalaciones. Se señalizarán las áreas de almacenamiento de reactivos según lo indicado en el Real Decreto 485/1997, sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Según las indicaciones del Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo:

- Los locales de trabajo donde se almacenen o utilizan productos químicos con posible emanación de vapores o gases peligrosos, deberán estar debidamente ventilados, instalando si procede detección atmosférica asociada a una alarma acústica y óptica, como es el caso de la generación del dióxido de cloro u ozono.
- En el caso de la generación de ozono, la instalación dispondrá de pulsadores de parada de emergencia en el exterior del recinto que paren la generación y pongan en marcha la extracción mecánica.

- Los recintos cerrados poco ventilados de las EDAR con riesgo de emanaciones de sulfuro de hidrógeno (salas de secado, depósitos de homogenización, desbaste, decantadores cerrados, etc.), dispondrán de extracción y detección atmosférica.
- Los almacenamientos de productos químicos en bidones, GRG u otros recipientes análogos, dispondrán de cubetos de retención.

Los envases o recipientes utilizados para manipular, transvasar, etc. los productos químicos, tendrán las dimensiones, forma y características que minimicen el riesgo de salpicadura, proyecciones, incendio y/o explosión.

Se diseñarán los cubetos estancos oportunos, así como pantallas antisalpicaduras necesarias para evitar los riesgos de quemaduras, intoxicación o cualquier otro riesgo contra la salud de los trabajadores.

En el caso de vertido, recoger inmediatamente el producto derramado con absorbentes y neutralizadores adecuados, evitando daños en la instalación y evitando la formación de atmósferas contaminantes.

Se tendrá especial precaución con el almacenamiento y manipulación del polielectrolito en procesos de deshidratación, flotación y/o tratamiento físico/químico ya que, en contacto con el agua, produce superficies muy resbaladizas que favorecen caídas. Se dispondrá de cubetos alrededor de los equipos en los que se manipule el polielectrolito para evitar derrames por superficies de tránsito. Al tratarse de un producto sólido finamente particulado, su manipulación puede generar polvo y debe utilizarse protección de las vías respiratorias en su manejo.

El personal que manipula los reactivos debe recibir la formación e información adecuada acerca del manejo de estos reactivos y contar con los EPIs correspondientes (protección ocular, ropa adecuada, calzado, guantes, etc.)

También se aplicarán las normas contempladas en el Real Decreto 2085/1994 sobre el reglamento de instalaciones petrolíferas.

Los combustibles líquidos también pueden ser considerados como reactivos.

En relación con el almacenamiento de productos del cloro, las instalaciones deberán:

- Cumplir los requerimientos de la MIE-APQ-3.
- Disponer de un área de almacenamiento separado de instalaciones y procesos que presenten riesgo de incendio o explosión, así como vías de circulación pública y zonas habitadas o muy frecuentadas.
- Según el Real Decreto 1254/1999, en las instalaciones de cloro diseñadas para una cantidad almacenada superior a 25 Tn., se redactará el Informe de

Seguridad que acompañará al Certificado que acredite la conformidad de la instalación emitido por un Organismos de Control Autorizado.

- Disponer de ventilación forzada, ligada a una unidad de absorción mediante sosa en caso de fuga, donde la aspiración se ubicará a nivel del suelo.
- Disponer de espacios en planta baja, sin locales de trabajo a nivel inferior (sótanos) y con paredes al exterior. La instalación dispondrá de, al menos, dos accesos separados.
- Disponer de un porche o cubierta que proteja de la radiación solar a los depósitos que se almacenen a la intemperie.
- En el diseño de la instalación, se tendrá en cuenta que los depósitos vacíos y llenos se han de almacenar en ubicaciones separadas y claramente identificadas.
- La zona de descarga para los depósitos debe ser horizontal, apartada de zonas de tráfico, accesible en dos direcciones y bien iluminada.
- Disponer de un puente grúa o polipasto que permita la carga, descarga y almacenamiento de los depósitos en condiciones de seguridad.
- Las conexiones entre la instalación fija y los depósitos han de estar protegidos, de manera que un golpe accidental en el momento de depositar o retirar el botellón en la báscula no golpee las conducciones fijas y se produzca una fuga o derrame.
- La instalación dispondrá de detección atmosférica en el almacén y en clorómetros, así como dispositivos de cierre neumáticos de los botellones, los cuales han de ponerse en marcha en caso de fallo de la corriente eléctrica, niveles de cloro elevados (detector) o accionamiento de pulsador de emergencia.
- La instalación también dispondrá de alarmas acústica y óptica en caso de niveles de cloro elevados en el recinto.
- Disponer de pulsadores de emergencia en el exterior del recinto de almacenamiento que pongan en marcha la extracción y el cierre neumático de los depósitos de almacenaje.
- Disponer de un calderín para evitar sobre presiones en la línea en fase líquida.
- Disponer de una válvula de sobrepresión que alivie presiones a la torre de absorción en la línea de fase gaseosa.
- Disponer de una línea de aire respirable con conexión para dos equipos semiautónomos de respiración.
- Disponer el compresor, de la línea de aire respirable, ubicado fuera del área contaminable.
- Existir toma de agua para conectar una manguera.
- Existir la instalación de protección contra incendios reglamentaria.
- Disponer de una ducha lavaojos disponible próxima, debidamente calorifugada si está a la intemperie.
- Disponer de un anemoscopio (manga de viento).

- Disponer de señalización de los riesgos y medidas de prevención/protección a adoptar. Además se señalizará el uso obligatorio de equipos de protección.

En relación con los almacenamientos de amoniaco, las instalaciones deberán:

- Cumplir los requerimientos de la MIE-APQ-5.
- Se deberá prever en el diseño de las instalaciones equipos de trabajo en las zonas de almacenamiento y dosificación de amoniaco.
- Cumplir con los requisitos fijados para los almacenamientos de cloro anteriormente indicados, con las siguientes salvedades:

  1. El almacenamiento estará separado físicamente del almacén de cloro.
  2. Los detectores atmosféricos serán para amoniaco.
  3. La torre de absorción será de agua en lugar de sosa, con la aspiración a la altura del techo.
  4. La instalación eléctrica, equipos electromecánicos y luminarias serán ATEX, dado que el amoniaco, según su ficha de seguridad, puede ser explosivo.

En relación con los almacenamientos de líquidos corrosivos, las instalaciones deberán:

- Cumplir los requerimientos de la MIE-APQ-6.
- Disponer del Certificado de construcción de los depósitos y del Certificado o documento que acredite la realización de la prueba hidráulica.
- Ubicar la instalación a más de 3 m. del vallado exterior.
- Dejar la instalación con un adecuado orden y limpieza.
- Dejar la instalación convenientemente iluminada.
- Disponer de una zona de descarga amplia, impermeable, resistente, sin pendiente, despejada y libre de obstáculos.
- Disponer de un canal o registro de drenaje disponible a lugar seguro.
- Disponer de una toma de agua próxima disponible y señalizada.
- Disponer de ventilación a exterior de los recintos cerrados de almacenamiento.
- Disponer de señalización de las bocas de llenado, depósito y conducciones, indicando además los riesgos y medidas de prevención/protección a adoptar. Además se señalizará el uso obligatorio de equipos de protección.
- Disponer de una ducha lavaojos disponible próxima, debidamente calorifugada si está a la intemperie.
- Disponer de boca de carga del depósito accesible y apantallada, con conexión rápida, tapa y sumidero en caso de derrame durante la descarga. No se permite compartir cubeto con bocas de carga de reactivos incompatibles.
- Disponer de bombas de llenado del depósito. Estarán apantalladas y provistas de botonera de emergencia.
- Diseñar las conducciones por las que discurra el líquido corrosivo fabricadas con materiales adecuados del tipo polietileno (evitar PVC a intemperie), en

buen estado, con uniones estables, sin enterrar (salvo que vallan en un pasa tubos y se justifique), bien ancladas, protegidas, alejadas de zonas de paso y sin puntos donde se generen sobretensiones o dilataciones, especialmente en codos.

- Disponer de válvula de retención en la línea de llenado del depósito.
- Señalizar el depósito, indicando fabricante, tipo, capacidad, fecha fabricación y vida útil máxima del mismo.
- Disponer en los depósitos de una válvula de venteo o alivio de presión, debidamente conducida y sin riesgo de proyecciones, así como un venteo conducido a torre de absorción si el líquido corrosivo almacenado desprende vapores peligrosos.
- Colocar el depósito sobre bancada impermeable, bien aplomado y alineado, estando dotado de una columna y sonda de nivel asociada a alarma de sobrellenado.
- Si el depósito fuera de doble pared, disponer de un sistema de detección de fugas con alarma, así como un bordillo de 10 cm. para recogida de posibles derrames, con pendiente a la red de drenajes.
- Disponer de cubeto de retención con capacidad suficiente, sin reactivos incompatibles entre ellos y con separación mínima de 1 m. entre los depósitos y la pared del cubeto. El cubeto dispondrá de dos accesos, será estanco y tendrá una pendiente mínima a punto de recogida y posterior tratamiento de efluentes.
- Diseñar el depósito con una válvula manual de salida, purga o vaciado junto al depósito.
- Diseñar las bombas de dosificación adecuadas a los reactivos a trasegar y provistas de botonera de emergencia. Igualmente, estarán apantalladas y ubicadas en una zona con cimentación estanca, provista de un punto de recogida en previsión de derrames.

Se incluyen unas tablas aclaratorias sobre los riesgos de la manipulación y de las medidas a tomar para evitar dichos riesgos de los casos concretos del polielectrolito, hipoclorito sódico y cloruro férrico. En el capítulo V Consideraciones particulares, se incluyen las tablas aclaratorias de otros reactivos no incluidos en las consideraciones generales.

POLIELECTROLITO	PRODUCTO SIN PELIGRO
GRADO DE PELIGRO:	
Ligeras irritaciones por contacto prolongado con la piel. Evitar la absorción por la boca y sobre todo el contacto con los ojos. No tiene peligro para las mucosas.	
PRECAUCIONES DE EMPLEO	
MANIPULACIÓN	**ALMACENAMIENTO**
Guantes de goma Gafas de protección Buzo	Protegidos del calor, de la humedad, en caso de producto en polvo. El polielectrolito tiene en general acción sobre el acero no protegido. Utilizar preferentemente cubetas de plástico. Cuidado con la estabilidad del producto a almacenar: • Duración de la solución madre a 5 g/l entre 2 y 5 días máximo. • Tiempo de conservación del producto en polvo: 10 meses a 2 años según el polielectrolito utilizado.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE ACCIDENTE	
En caso de salpicadura de la solución acuosa sobre la piel: Lavar las zonas alcanzadas con agua abundante. En el caso de salpicadura a los ojos: Lavarlos con agua y echar algunas gotas de colirio para evitar la irritación. Cuidado con el producto derramado sobre el suelo, éste se vuelve resbaladizo.	

HIPOCLORITO SÓDICO	PRODUCTO OXIDANTE
GRADO DE PELIGRO:	
Es peligroso y produce quemaduras de la piel, de los ojos y mucosas por contacto directo. Puede ser irritante para las vías respiratorias por inhalación.	
PRECAUCIONES DE EMPLEO	
MANIPULACIÓN	**ALMACENAMIENTO**
Guantes de goma Gafas de protección Buzo	Lejos de toda fuente de calor
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE ACCIDENTE	
En caso de salpicadura sobre la piel: Lavar las zonas alcanzadas con agua abundante durante algunos minutos. En el caso de salpicadura a los ojos: Lavarlos con agua manteniendo los párpados muy separados. Avisar simultáneamente al oculista	
CONDICIONES DE EMPLEO	
Producto inestable que se descompone bajo la acción del calor y de la luz. Utilizar recipientes de acero con revestimiento de epoxi o de aconita incluso de plástico. No ponerlo nunca en contacto con un producto ácido tal como el cloruro férrico, sulfato de aluminio o ácido sulfúrico.	

CLORURO FÉRRICO	PRODUCTO CORROSIVO
GRADO DE PELIGRO:	
Con la temperatura elevada, hay formación de vapores clorhídricos nocivos. La salpicadura en la piel provoca quemaduras y ampollas superficiales sin gran peligro. La salpicadura en ojos es peligrosa ya que, en efecto prolongado causa daños. Provoca lesiones en caso de absorción por la boca.	
PRECAUCIONES DE EMPLEO	
MANIPULACIÓN	**ALMACENAMIENTO**
Guantes y ropa de protección (buzo) Gafas de protección Buzo	El cloruro férrico no se descompone por debajo de 70º Puesto que el producto es corrosivo, hay que utilizar los aceros ebonitados, los poliésteres estratificados, los policloruros de vinilo zunchados.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE ACCIDENTE	
En caso de salpicadura sobre la piel: Lavar las zonas alcanzadas con agua abundante durante algunos minutos. En el caso de salpicadura a los ojos: Lavarlos con agua abundante y neutralizar con agua bicarbonatada. Consulta forzosa al oculista. En caso de absorción por la boca, absorber agua bicarbonatada y avisar inmediatamente al médico.	
CONDICIONES DE EMPLEO	
A temperatura elevada, el cloruro férrico deja evaporar su agua y hay formación de vapores clorhídricos. Utilizar la solución acuosa entre -50 y +70º C	

4.11 RIESGOS DE SALUBRIDAD Y MEDIDAS A TOMAR

En cualquier instalación de trabajo existe el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Las edificaciones a las que les sea de aplicación el Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006), incluidas sus instalaciones, han de satisfacer los requisitos básicos de:

- Seguridad estructural.
- Seguridad en caso de incendio.
- Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Salubridad. Higiene, salud y protección del medio ambiente.
- Protección frente al ruido.
- Ahorro de energía.

Siguiendo las indicaciones del artículo 13 del Código Técnico de la Edificación, para mantener las condiciones de salubridad los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

- El Documento Básico DB-HS Salubridad

  Especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

- Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.

  Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

- Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

- Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

  Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

  Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

- Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

  Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

  Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

- Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.

  Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Se tendrá especial precaución en las zonas de las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión que puedan producir gases o sustancias peligrosas para la salud. Según la

instalación que se trate, se deben diseñar en el proyecto (EDAR), detectores atmosféricos de sulfuro de hidrógeno en salas de secado, depósitos de homogenización, desbaste, decantadores cerrados, etc.

También se cumplirán los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, contemplados en el Real Decreto 865/2003, previa autorización de puesta en servicio o explotación del órgano competente de la administración. Este Real Decreto establece que las torres de refrigeración, condensadores evaporativos y sistemas análogos, estarán ubicados de tal manera que el riesgo de exposición de las personas a aerosoles sea mínimo. A este efecto, se ubicarán alejados de las zonas de paso de personas y de las tomas de aire acondicionado o de ventilación. Los equipos y aparatos serán fácilmente accesibles para su inspección, limpieza, desinfección y toma de muestras. Tendrán superficies interiores lisas y sin obstáculos que dificulten su limpieza. Además, deberán disponer de accesos al material de relleno para su limpieza.

El diseño de los depósitos de las instalaciones de agua sanitaria facilitará su vaciado y limpieza, estando protegidos de la radiación solar.

También, y tal y como se indica en el Real Decreto 486/1997 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la iluminación en las áreas de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

Según la norma UNE 12464-1 de iluminación de los lugares de trabajo en interior, se recomiendan las especificaciones respecto al confort visual y el rendimiento de colores.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo estarán definidos en función de las exigencias visuales de las zonas de trabajo, siendo:

- En bajas exigencias visuales el nivel mínimo de iluminación será de 100 lux.
- En exigencias visuales moderadas el nivel mínimo de iluminación será de 200 lux.
- En exigencias visuales altas el nivel mínimo de iluminación será de 500 lux.
- En exigencias visuales muy altas el nivel mínimo de iluminación será de 1.000 lux.
- En áreas o locales de uso ocasional el nivel mínimo de iluminación será de 50 lux.

- En áreas o locales de uso habitual el nivel mínimo de iluminación será de 100 lux.
- En vías de circulación de uso ocasional el nivel mínimo de iluminación será de 25 lux.
- En vías de circulación de uso habitual el nivel mínimo de iluminación será de 25 lux.

El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice, que en el caso de zonas de uso general será a 85 cm del suelo y, en el de las vías de circulación, será a nivel de suelo. Estos niveles mínimos de iluminación deberán duplicarse cuando existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

Las luminarias, ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación estarán ubicadas de forma que se pueda realizar de forma segura las operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza, abertura, cierre o ajuste. Cuando la altura sea superior a 4 m. de alto, se habilitará un acceso seguro o, en su defecto, se instalarán anclajes adecuados para la utilización de escaleras de mano, siempre y cuando no se puedan utilizar plataformas elevadoras, cestas, góndolas u otros equipos que faciliten el acceso.

En las instalaciones que a continuación se indican, se ha de dotar de los servicios higiénicos, locales de descanso y de primeros auxilios citados, los cuales se ajustarán a lo dispuesto en la norma:

	Agua para consumo humano	Vestuarios y duchas	Lavabos y retretes	Comedor	Local de Primeros Auxilios
ETAP	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
EDAR	Sí	Sí *	Sí	Sí*	Sí*
EBAR	Sí	No	Sí **	No	No
Depósitos	Sí	No	No	No	No
Elevadoras	Sí	No	Sí *	No	No
Centros de trabajo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Estaciones de recloración	Sí	No	No	No	No

* Centros con personal fijo.

** Recomendable.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud, y en condiciones ergonómicas aceptables. Se prestará especial atención a la altura desde el piso hasta el techo, que deberá ser superior a 2,5 m.

Los lugares de trabajo dispondrán de la señalización de seguridad y salud en forma de panel realizado en material resistente a ambientes agresivos (polipropileno o similar) y que a continuación se indica:

- Señalización de advertencia de los riesgos derivados de las construcciones, equipos e instalaciones.
- Señalización de las salidas y salidas de emergencia, así como las vías de evacuación.
- Locales de primeros auxilios, vestuarios y aseos.

Las ventanas o aberturas que pudieran provocar reflejos o deslumbramientos en los puestos de trabajo, dispondrán de una cobertura adecuada y regulable que permita atenuar la luz del día que ilumine el puesto de trabajo.

En el diseño de las instalaciones, se tendrá en cuenta los equipos que generen un ruido molesto, para que no se ubiquen junto a los puestos de trabajo con pantallas de visualización de datos.

Las conexiones y cableado de las pantallas de visualización de datos a instalar, estarán distribuidos de manera que no interfieran zonas de paso y no supongan un obstáculo.

Los centros de control de las elevadoras y bombeos dispondrán de al menos una mesa y una silla.

4.12 RIESGOS DE EXCESO DE RUIDOS EN LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS A TOMAR

Existen zonas dentro de las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión donde los niveles sonoros son excesivos y precisan de una serie de medidas de protección para evitar daños a la salud del personal de mantenimiento. Se trata, principalmente entre otras, de salas de bombas de aire o soplantes necesarias para los equipos desarenado y desengrasado, tratamiento biológico, equipos electromecánicos de cogeneración, motores de grandes bombeos, motogeneradores y compresores.

Tal y como se contempla en el artículo14 del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006), el objetivo de este requisito básico, protección frente al ruido, consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico DB HR Protección frente al Ruido del Código Técnico de la Edificación especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Siguiendo las indicaciones del Real Decreto 286/2006 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, los equipos de trabajo nuevos que emitan niveles de ruido elevados (centrífugas, motores, compresores, moto generadores, etc.) se instalarán, preferentemente, en recintos aislados. En caso de tener que ubicarlos en zonas donde se desarrollen otras actividades, siempre que sea viable, se deberán apantallar o encapsular. Los centros de control de motores y salas de control se mantendrán en recinto aparte del local con riesgo de ruido, debidamente aislado del ruido.

Los equipos de trabajo generadores de ruido y vibraciones se instalarán sobre bancadas debidamente amortiguadas, para evitar que las vibraciones que generen se propaguen al resto del edificio.

En la documentación técnica de los equipos de trabajo generadores de ruido y vibraciones, se especificará los niveles de ruido y vibraciones que emiten.

En los locales donde los niveles de ruido sean elevados debido a los equipos allí instalados, se señalizará el uso obligatorio de protección auditiva, que estará ubicada en las áreas previas al acceso de la zona con elevado ruido.

4.13 RIESGOS DE PRESENCIA DE PERSONAL AJENO A LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS PARA EVITARLOS.

La presencia de grupos de visitas en instalaciones de Canal de Isabel II Gestión es un factor de riesgo adicional, ya que se trata de grupos de personas que no tienen conciencia de los riesgos de la instalación.

Se debe establecer un límite mínimo de edad para el acceso a las instalaciones, organizar grupos pequeños y controlables, realizar un circuito predeterminado, no acercarse a maquinaria en movimiento y en ningún caso entrar en recintos catalogados con riesgo biológico.

5.- CONSIDERACIONES PARTICULARES NECESARIAS RESPECTO A LA ADECUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Se deberán emitir certificados de adecuación con lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, modificado por el Real Decreto 2177/2004, por el que se establecen las

disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, por equipos o conjunto de equipos que formen parte de un mismo proceso.

Estos certificados serán entregados tras ser los equipos de trabajo sometidos a las condiciones normales de operación, orden de marcha y maniobra, además de examinarse los elementos susceptibles de producir daño, y los elementos de seguridad, regulación y control de los mismos.

Éstos se adjuntarán como parte de la documentación a aportar por el contratista previamente a la recepción de las obras.

Esta inspección será necesariamente realizada por un técnico competente o en su defecto por un Organismo de Control Autorizado.

6.- EQUIPO DE PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES.

Del análisis previo de los riesgos laborales en las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión, se desprende que existe una serie de ellos que no se pueden resolver de manera perfecta con la instalación de las protecciones colectivas (barandillas, señalización, etc.) ya que se trata de riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores en la instalación.

Siguiendo las indicaciones del Real Decreto 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo, se tendrá en cuenta que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores deben ser adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo.

Los equipos de trabajo:

- Estarán ubicados en un entorno de trabajo adecuado y no peligroso.
- Deberán disponer de órganos de accionamiento fácilmente accesibles, visibles, identificados, sin riesgo de manipulación involuntaria y fuera de zona peligrosa.
- Deberán disponer de parada y puesta en marcha, con prioridad de la parada sobre la puesta en marcha. La puesta en marcha después de una parada del equipo no se deberá producir de manera intempestiva (rearme manual).
- Deberán disponer de parada de emergencia claramente identifica, de color rojo, con enclavamiento mecánico y rearme manual. No requiere si el equipo

carece de elementos móviles o el riesgo de lesión es despreciable o son accionados directamente por la fuerza humana.

- Estarán protegidos contra el riesgo de caída o proyección de objetos (virutas, productos incandescentes, fluidos de corte, partículas abrasivas, elementos móviles, contrapesos, etc.)
- Deberán disponer de dispositivos de seguridad que impidan o reduzcan las emisiones de gases, vapores, líquidos o polvo peligrosos, mediante sistemas de captación o extracción, envolventes, etc.
- Deberán disponer de medios de acceso, plataformas y barandillas que protejan al operario contra el riesgo de caída en altura.
- Deberán disponer de resguardos o dispositivos de seguridad que protejan al operario contra el riesgo de estallido o rotura de los elementos, ya sea por un fallo en los anclajes, exceso de velocidad, presión, golpes de ariete, envejecimiento, etc.
- Deberán disponer de resguardos o dispositivos de seguridad que protejan al operario contra el riesgo de golpes y/o atrapamientos producidos por elementos móviles.
- Deberán disponer de iluminación adecuada.
- Deberán disponer de de resguardos o dispositivos de seguridad que protejan los puntos o superficies a elevada temperatura con acceso por parte de los operarios.
- Deberán disponer de dispositivos de alarma ante una situación peligrosa si procede.
- Deberán disponer de interruptores o seccionadores con enclavamiento mecánico cuando el dispositivo de corte no quede accesible para la persona que realiza las operaciones sobre el equipo de trabajo.
- Estarán protegidos contra las condiciones ambientales agresivas, ya sea a intemperie o en recintos mojados, húmedos o con altos niveles de corrosión.
- Deberán disponer de resguardos o dispositivos de seguridad que protejan al operario contra el riesgo de incendio y/o explosión.
- Estarán protegidos contra los contactos eléctricos directos, por lo que los mandos, cuadros, conexiones y conductores de la instalación eléctrica deberán estar correctamente aislados (IP adecuado) o, en su defecto, alejados o con obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Estarán protegidos contra los contactos eléctricos indirectos, ya sea mediante empleo de pequeñas tensiones de seguridad, separación entre partes activas y masas mediante aislamientos, recubrimiento de las masas, puesta a tierra o neutro y protección diferencial adecuada.
- Deberán disponer de los resguardos que protejan o minimicen la exposición a niveles de ruido, vibraciones o radiaciones peligrosas.

Los equipos de trabajo dispondrán de marcado CE y declaración de conformidad, cumpliendo cuantas disposiciones legales o reglamentarias les sea de aplicación.

Los equipos dispondrán del manual de instrucciones en español para su uso y mantenimiento en condiciones de seguridad.

También dispondrán de accesos seguros habilitados, de manera que se pueda realizar de forma segura las operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza, abertura, cierre o ajuste de los mismos (motores, válvulas, equipos de medida, etc.).

Se prestará especial atención a los puentes grúa ubicados a una altura superior a 3,5 m., los cuales dispondrán de escalas y plataformas de acceso que hagan innecesario la utilización de escaleras de mano.

También se tendrán en cuenta las indicaciones del Real Decreto 487/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores. Las indicaciones más importantes que afectan a los trabajadores son:

- Se deberán diseñar los puestos de manera que se adopten las medidas técnicas necesarias (automatización o mecanización de los procesos) para evitar la manipulación manual de las cargas, en especial mediante la utilización de equipos para que el manejo mecánico de las mismas, sea de forma automática o controlada por el trabajador.
- En los lugares de trabajo se instalarán equipos mecánicos (puentes grúa, polipastos, trócolas, etc.) que faciliten el mantenimiento y reparación de los equipos pesados instalados, donde no es viable la utilización de plumas, traspaletas, carretillas o grúas de taller; al objeto de evitar la manipulación manual de cargas por parte de los trabajadores y minimizar el riesgo de lesión dorso lumbar.
- En la medida de lo posible, los equipos mecánicos para el izado de cargas de cargas tendrán un accionamiento eléctrico, especialmente cuando se prevea una manipulación frecuente.
- Los equipos mecánicos para el izado de cargas (o el rail por el que discurra éste), se deberán poder ubicar en la vertical del o los equipos objeto de los trabajos.
- Si fuera preciso, se dotará de un muelle de carga que impida que las cargas izadas sean desplazadas manualmente.
- En los equipos de trabajo que se disponga de tolvas para descarga manual, como es el caso de las cubas de mezcla de polielectrolito, el llenado de las mismas se debería poder realizar fácilmente desde el suelo. Si fuera necesario se montaría una pequeña escalerilla para facilitar el acceso en condiciones de seguridad.
- Las tapas de registro que los operarios deban abrir para acceder a galerías, pozos, cámaras de válvulas y otros registros con equipos en su interior, en la medida de lo posible, deberán estar fabricadas con materiales lo más livianos y resistentes posible. Las tapas dispondrán de un punto de agarre que facilite su izado con la ayuda de equipos de trabajo específicos.

- Cuando la apertura del registro se deba hacer manualmente, la tapa dispondrá preferentemente de bisagras y asas en el extremo opuesto que faciliten las operaciones, diseñándose de tal manera que no se puedan soltar y golpear al trabajador una vez abiertas.
- En la medida de lo posible, se evitará el montaje de tapas de registro de hormigón de apertura manual.

Del estudio del funcionamiento de las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión se desprende que son necesarias como mínimo las siguientes protecciones individuales:

- Botas aislantes de la electricidad con suela antideslizante.
- Botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada con suela antideslizante.
- Casco de seguridad, con protección auditiva.
- Casco de seguridad, riesgo eléctrico.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón portaherramientas.
- Faja de protección contra los sobre esfuerzos.
- Mascarilla o adaptador facial con filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Equipo autónomo de respiración.
- Equipo detector de gases.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Serán estancas.
- Ropa de trabajo incluyendo chaquetilla y pantalón de algodón.
- Impermeables y/o chubasqueros.
- Zapatos de seguridad antideslizantes.
- Guantes de látex, guantes antitérmicos, de neopreno de nitrilo y de resistencia química.

7.- PLAN DE EMERGENCIA EN UNA INSTALACIÓN

El artículo 20 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales obliga a Canal de Isabel II Gestión a analizar las posibles situaciones de emergencia y a la adopción de las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, incendios y evacuación de de los trabajadores. Será de aplicación toda la normativa existente sobre incendios y, en algunos casos, el Real Decreto 1254/1999 sobre accidentes graves.

Antes del comienzo de la explotación de las instalaciones y previo a la señalización de todos aquellos lugares o equipos que lo requieran por su peligrosidad, se redactará y

aprobará un plan de emergencia interior que constará como mínimo de los siguientes componentes:

- Análisis y cuantificación de los accidentes más probables. Para ello se nombrará un responsable en la instalación de Canal de Isabel II Gestión.
- Nivel de emergencia
- Procedimientos de actuación, incluyendo controles periódicos de las condiciones de trabajo y del cumplimiento de la normativa aplicable.
- Dirección y organización de la emergencia y cadena de mando en función del periodo horario considerado.
- Aviso de comunicaciones.
- Interfase con el plan de emergencia exterior.
- Evacuación y puntos de reunión.
- Fin de la emergencia.
- Inventario de medios disponibles.
- Mantenimiento de la operatividad: formación, prácticas, simulacros, etc.

ANEJO Nº 18.- RELACIONES DEL CONTRATISTA CON LA DIRECCIÓN DE OBRA

ANEJO Nº 18.- RELACIONES DEL CONTRATISTA CON LA DIRECCIÓN DE OBRA

ÍNDICE

1. OBJETIVO Y OBSERVACIÓN GENERAL 1

2. NOMENCLATURA Y CLASIFICACIÓN DE DOCUMENTOS 1

3. NORMAS DE ENVÍO DE DOCUMENTOS 2

4. APROBACIÓN DE DOCUMENTOS 3

5. DOCUMENTOS QUE REQUIEREN APROBACIÓN 4

6. INFORMES DE PROGRESO 4

7. ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA 6

1. OBJETIVO Y OBSERVACIÓN GENERAL

Este procedimiento tiene por objeto fijar las normas de envío y aprobación de planos y documentación entre Canal de Isabel II Gestión, S.A. y la empresa adjudicataria.

La aprobación por parte de la Dirección de las Obras, de planos y documentación, sólo tiene validez a efectos de autorización de inicio de tajos o actividades en obra, y no exime al Contratista de su responsabilidad, a todos los efectos, en relación con la concepción, diseño, dimensionamiento, cálculo, calidad de materiales, procedimiento constructivo, entre otros aspectos, de dichas obras.

2. NOMENCLATURA Y CLASIFICACIÓN DE DOCUMENTOS

Los documentos se clasificarán en función de su contenido según las siguientes siglas:

PL.- Planos

IN.- Informes

IP.- Informes de progreso y programas

EC.- Especificaciones de compra

EN.- Envío de materiales y equipos

PR.- Procedimientos de fabricación y construcción

CC.- Control de calidad

MF.- Manuales de funcionamiento

OO.- Varios

Los planos llevarán las siguientes signaturas:

ET.- Equipos técnicos

OC.- Obra civil

EL.- Instalaciones eléctricas

CA.- Control y automatismos

II.- Instalaciones informáticas

En el caso en que la signatura que figura en el Proyecto de Construcción, haya de cambiar de acuerdo con las signaturas aquí especificadas, se mantendrá (encerrada entre paréntesis) la del Proyecto de Construcción y se añadirá debajo la nueva signatura.

Irán numerados conservando la numeración inicial del plano base del Proyecto de Construcción que desarrollen y añadiendo siempre un nº de orden consecutivo a partir de 01.

En el caso de que no exista plano base, se abrirá un nuevo número base seguido de la numeración consecutiva que se ha indicado.

Sobre el sello inicial, de abajo arriba, y con la misma anchura, se montará un cajetín en el que se irán reflejando las sucesivas ediciones del mismo, de acuerdo con el siguiente modelo:

Nº DE EDICIÓN	FECHA	OBSERVACIONES	POR EL CONTRATISTA:

Con objeto de establecer un código de validez de los planos para el inicio de la obra correspondiente, las ediciones aprobadas se identificarán con un solo número. En las ediciones intermedias que se someten a aprobación se añadirá a dicho número una letra minúscula consecutiva del alfabeto, a efectos de poder efectuar el seguimiento de las modificaciones habidas.

Los restantes documentos irán numerados según el siguiente código:

SIGLA - Nº DE ORDEN - Nº CAPÍTULO – SUBCAPÍTULO

3. NORMAS DE ENVÍO DE DOCUMENTOS

Los documentos serán enviados a Canal de Isabel II Gestión, S.A., para:

Aprobación: Es necesaria la aprobación de Canal de Isabel II Gestión, S.A. antes de empezar la fabricación o la ejecución de las obras.

Información: Para conocimiento de la Dirección de Obra.

Los envíos de planos y documentos se acompañarán de una Hoja de Transmisión de Documentos.

Los envíos realizados a Canal de Isabel II Gestión, S.A. irán dirigidos por duplicado al Director de Obra de Canal de Isabel II Gestión, S.A.

Los planos y documentos devueltos por Canal de Isabel II Gestión, S.A. serán dirigidos al domicilio social del Contratista.

4. APROBACIÓN DE DOCUMENTOS

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por el Director de Obra los documentos de detalle correspondientes.

El mecanismo de aprobación será el siguiente:

a) Una vez enviados, el Contratista recibirá una copia de los documentos de detalle entregados, firmada por persona autorizada de la Dirección de Obra, en que conste la fecha de entrega de los documentos.

b) Si en el plazo de diez días hábiles a partir del siguiente a la entrega no recibe el Contratista respuesta alguna sobre los documentos de detalle presentados, se considerarán aprobados.

c) La Dirección de Obra podrá prorrogar el plazo de respuesta comunicándolo por escrito al Contratista dentro del plazo habilitado para contestar, en los casos en que el plazo de diez días no sea suficiente a juicio del Director de Obra.

d) En el plazo de respuesta habilitado, el Director de Obra podrá devolver los documentos de detalle en alguna de las situaciones siguientes:

No Aprobado:	Es necesario enviar nuevo plano o documento de probación. No es válido para fabricación o ejecución.
Aprobado con comentarios:	Plano válido para fabricación o ejecución teniendo en cuenta los comentarios introducidos. Es necesario enviar nuevo plano para aprobación

final. En el plano devuelto se deberán recoger los comentarios.

Aprobado: El plano está totalmente aprobado y es válido para ejecución / fabricación.

e) Si el Contratista no está de acuerdo con alguna modificación deberá manifestarlo por escrito a la Dirección de Obra en el plazo de 5 días hábiles a partir de la recepción del documento correspondiente y la Dirección de Obra deberá estudiar la discrepancia, con el Contratista a la mayor brevedad posible.

5. DOCUMENTOS QUE REQUIEREN APROBACIÓN

Se habrán de someter al trámite de aprobación descrito anteriormente, estos documentos:

PL.- Planos

IP.- Programas de Actividades, planes de obras (General y Parciales) y fechas de inicio de tajos

EC.- Especificaciones de compra y/o copias de pedidos

EN.- Envío de materiales y equipos

PR.- Procedimiento de fabricación y construcción

CC.- Control de calidad

6. INFORMES DE PROGRESO

Con frecuencia mínima mensual el Contratista enviará a la Dirección de las Obras los informes de situación que a continuación se señalan:

a) Informes de obra

- Incidencias
- Inicio de tajos
- Progreso de unidades y su valoración en euros

- Finalización de tajos
- Grado de cumplimiento del programa vigente, con Avances, Demoras y otras desviaciones
- Nº de personas, con indicación de su categoría, que trabajaron en obra durante el periodo anterior y previsión de las que lo harán durante el periodo siguiente
    * Se desglosará el personal propio del perteneciente a subcontratas
- Relación de subcontratas y su especialidad

b) Informe de fabricaciones

- Incidencias
- Inicio de fabricaciones
- Progreso de unidades
- Finalización de fabricaciones
- Embalajes
- Envíos a obra
- Recepción en obra
- Grado de cumplimiento del programa vigente, con Avances, Demoras y otras desviaciones

c) Informe de control de calidad

- Ensayos realizados en taller de acuerdo al Plan de Control de Calidad
- Ensayos realizados en obra de acuerdo al Plan de Control de Calidad
- Ensayos realizados en laboratorio de acuerdo al Plan de Control de Calidad
- Pruebas de sistemas en obra de acuerdo al Plan de Control de Calidad

d) Informe de documentación

- Relación al origen de los Planos aprobados y vigentes
- Relación de los Documentos entregados en el periodo
- Relación de los Planos y Documentos en situación de desarrollo y trámite
- Relación de documentos relativos al cumplimiento de obligaciones y requisitos en materia LABORAL y de SEGURIDAD Y SALUD

e) Reportaje fotográfico

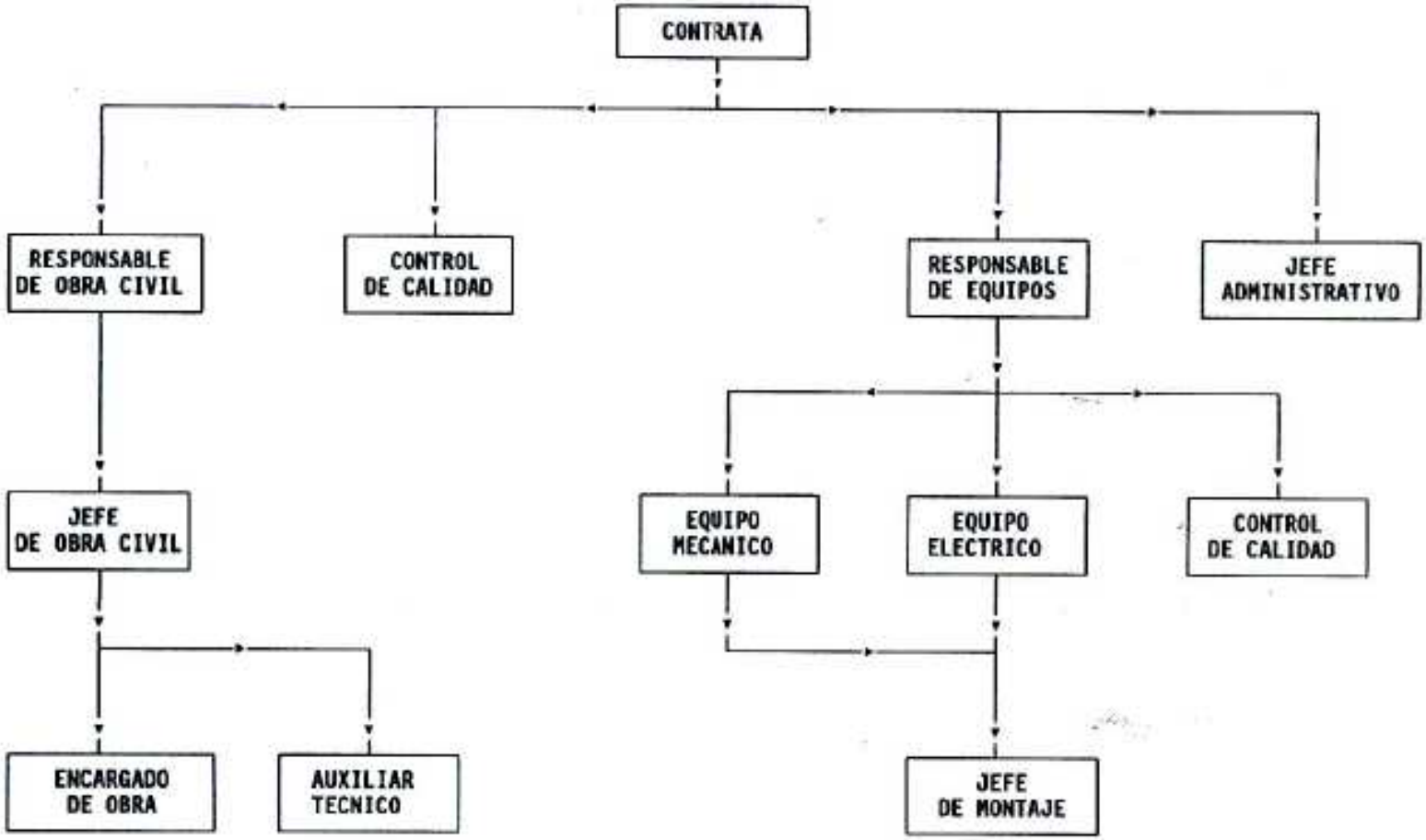
El Contratista aportará en el informe mensual fotografías en color, tamaño 13 x 18 cm., de los puntos más significativos de las obras y preferentemente desde el mismo punto de toma.

7. ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA

El organigrama hasta nivel de Supervisores, Encargados, Jefes de Montaje o similar, obedecerá al esquema adjunto. En él se especifican las líneas de producción (Obra civil y Equipos técnicos), la oficina técnica y los responsables de Control de Calidad.

El Contratista comunicará, antes del comienzo de la obra, la asignación de personal al organigrama:

- Nominación
- Dedicación
- Ubicación
- Currículum vitae


CONTRATA
RESPONSABLE DE OBRA CIVIL
CONTROL DE CALIDAD
RESPONSABLE DE EQUIPOS
JEFE ADMINISTRATIVO
JEFE DE OBRA CIVIL
EQUIPO MECANICO
EQUIPO ELECTRICO
CONTROL DE CALIDAD
ENCARGADO DE OBRA
AUXILIAR TECNICO
JEFE DE MONTAJE

ANEJO Nº 19.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

ANEJO Nº 19.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

INDICE

1.- OBJETIVOS 1

2.- ALCANCE 2

3.- CONTROLES E INSPECCIÓN DE EQUIPOS 2

3.1 CONTROL DE EQUIPOS 2

3.1.1 CONTROL DE CALIDAD PARA CALDERERÍA Y ESTRUCTURAS 2

3.1.2 CONTROL DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TUBERÍAS 3

3.1.3 CONTROL DE CALIDAD. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS 5

3.1.4 CONTROL DE CALIDAD BOMBAS CENTRIFUGAS 6

3.1.5 CONTROL DE CALIDAD PARA TUBERÍA, ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL 8

3.1.6 CONTROL DE CALIDAD PARA VÁLVULAS 9

3.1.7 CONTROL DE CALIDAD TRANSFORMADORES 11

3.1.8 CONTROL DE CALIDAD CUADROS ELÉCTRICOS 12

3.1.9 CONTROL DE CALIDAD MOTORES 13

3.1.10 CONTROL DE CALIDAD PARA INSTRUMENTOS PRIMARIOS DE MEDIDA E INSTRUMENTACIÓN EN GENERAL 14

3.2 INSPECCIÓN DE EQUIPOS 15

3.2.1 TUBERÍAS DE ACERO SOLDADAS HASTA 800 MM. 0 JUNTAS DE CAUCHO NATURAL O SINTÉTICO 15

3.2.2 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL 16

3.2.3 TUBERIAZA DE P.V.C. 16

3.2.4 VÁLVULAS DE COMPUERTA, RETENCIÓN Y GLOBO. VÁLVULAS DE SEGURIDAD 17

3.2.5 VÁLVULAS DE COMPUERTA, GLOBO O MARIPOSA CON ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO O NEUMÁTICO 17

3.2.6 BOMBAS 18

3.2.7 MOTORES ELÉCTRICOS 19

3.2.8 CUADROS ELÉCTRICOS PRINCIPALES Y CUADROS SECUNDARIOS 20

3.2.9 PANELES DE CONTROL 20

3.2.10 INSTRUMENTACIÓN 21

4.- NORMATIVA APLICABLE 21

5.- PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN 22

6.- INFORME DE SEGUIMIENTO 39

7.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE CONTROL DE CALIDAD 40

7.1 MANUAL DE SERVICIO QUE CONSTARÁ DE: 40

7.2 DOSSIER FINAL DE CONTROL DE CALIDAD CON EL SIGUIENTE CONTENIDO 40

8.- PRUEBAS FINALES DE LA INSTALACIÓN 41

8.1 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS 41

8.2 TUBERÍAS 41
8.3 TANQUES A PRESIÓN 41
8.4 RECIPIENTE DE HORMIGÓN 42
8.5 PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO 42

1.- OBJETIVOS

El presente Control de calidad garantiza que todos los requisitos técnicos incluido el P.B.E. se cumplen, realicen y se controlen convenientemente tanto durante la fase de fabricación, como de montaje a través de nuestro Departamento de Control de Calidad.

Canal de Isabel II Gestión, S.A. o en su caso la Dirección de la Obra tendrá en todo momento información detallada del Aprovisionamiento, fabricación y montaje de los equipos técnicos de la instalación a fin de que directamente o a través de una "Autorizada de Inspección" pueda controlar, seguir y aprobar en su caso que todo el Control de calidad se cumple según las exigencias preestablecidas.

El Plan que proponemos comprende:

1. Control de Subpedidos y Subproveedores.
2. Control de Certificado de Materiales de Equipos y Componentes.
3. Control de Materiales y Equipos aceptados.
4. Control de inspección durante la fabricación.
5. Control de Materiales y Equipos no conformes.
6. Control de procedimientos de soldaduras.
7. Control de homologación de soldadores.
8. Control de ensayos no destructivos.
9. Control de instrumento de medida para pruebas.
10. Control de Montaje.
11. Control de Prueba y ensayos y sus certificados.
12. Control de inspección final, protección, pintura y preparación de envío.
13. Confección y seguimiento de los Programas de Puntos de Inspección.
14. Control de Documentos Técnicos de fabricación.
15. Certificados de Cumplimiento.
16. Confección del Dossier final de Control de Calidad.

17. Confección de Manual de Servicio para puesta en marcha y mantenimiento de la instalación.

2.- ALCANCE

Cubre el presente Control de calidad los requerimientos mínimos exigidos en el P.B.E. y será aplicable a cada uno de materiales, equipos y componentes de que se compone la instalación con los niveles de calidad que cada uno requiere a juicio de nuestro departamento de Inspección y Control de Calidad.

La aplicación de Calidad propuesta no supone desviación de las exigencias del P.B.E. sino que incluye la comprobación satisfactoria de los materiales, certificado y ensayo de los mismos y según el grado de aplicación a los siguientes bloques:

- Calderería y taller
- Maquinaria (bombas centrífugas)
- Tubería y accesorios
- Valvulería
- Electricidad (transformadores, cuadros eléctricos y motores)
- Instrumentación

Las condiciones de inspección y pruebas serán definitivas y presentadas a la Dirección de Obra como un bloque más en el Proyecto de Construcción.

3.- CONTROLES E INSPECCIÓN DE EQUIPOS

3.1 CONTROL DE EQUIPOS

Concretamos la Documentación Técnica y controles a realizar por nuestra inspección de los equipos que comúnmente componen una instalación de tratamientos de aguas. Somos conscientes de la existencia de un gran número de equipos no incluidos en esta relación, pero que se redactarían y adjuntaría a la Dirección de Obra en el Proyecto de Construcción después de la adjudicación provisional:

3.1.1 CONTROL DE CALIDAD PARA CALDERERÍA Y ESTRUCTURAS

Se exigirá la siguiente documentación:

1. Certificado de Materiales.
2. Homologación de soldadores S/UNE 14001 o código ASME sección IX.
3. Certificado de estanquidad (si es de aplicación).
4. Certificado de prueba hidráulica (si es de aplicación).
5. Certificado de galvanización y de aplicación de pintura.

El control de estanquidad sólo se efectuará en recipientes sin presión y abiertos (caso de cubas metálicas para ciertos reactivos). Se llenaría con agua hasta su parte superior. La duración de la prueba sería de una a dos horas, efectuándose a continuación una inspección visual para comprobar que no existen fugas ni deformaciones. Siempre se realizará este control antes de aplicar cualquier tipo de aplicación o recubrimiento. El fabricante extenderá Certificado de Prueba de estanquidad.

3.1.2 CONTROL DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TUBERÍAS

Se exigirá:

1) Certificado de materiales.
2) Certificado homologación de soldadores.
3) Visitas periódicas al taller para controlar la fabricación.
4) Control dimensional.
5) Inspección visual.
6) Radiografías del 5% de las soldaduras.
7) Muestreo de soldaduras mediante líquidos penetrantes (50% y nunca las radiografiadas) de los colectores construidos en taller.

La inspección del adjudicatario prestará la máxima atención a los siguientes puntos:

1) Comprobación del material de tuberías y accesorios, verificando que está de acuerdo a las exigencias pedidas.
2) Control dimensional e inspección visual. Se verificará: espesores, primer uso de este material, diámetros, calidades de bridas, etc.
3) Corte y preparación de bordes.

4) Inspección de soldaduras. Se prestará acabado de cordones, espesores de garganta y penetración de todos los cordones.

5) Control dimensional de colectores terminados, verificar que están de acuerdo a planos de diseño. Realizar nivelado de bridas, situación de taladros, etc.

En el diseño de colectores se tendrá en cuenta todas las exigencias indicadas en el pliego de bases en cuanto a exigencias de materiales, homologación de soldadores, radiografiado de soldaduras. Las bridas serán planas y nunca se realizarán uniones de éstas a accesorios, sino que se realizarán mediante carretes de longitud mínima 100 mm.

Para la realización de soldaduras se cumplirá rigurosamente los requisitos indicados en el correspondiente procedimiento de soldadura sometido previamente a aprobación. La correcta preparación de bordes será requisito fundamental para la buena realización de soldaduras para lo cual se realizará tal y como se describe.

En taller

- Corte con sierra o disco.
- Biselado con torno.

En obra

- Para Ø < 4" se utilizará máquina portátil para cortar y biselar tubos.
- Para Ø > 4" se realizará manualmente mediante disco abrasivo y radial portátil para biselar.

Para realizar injertos se efectuará por oxicorte, realizándose a continuación el biselado de bordes mediante disco de amolar.

Cuando se trate de construir colectores en acero inoxidable, se deberá observar las siguientes precauciones:

1) Las herramientas utilizadas deberán ser sólo para trabajos en acero inoxidable, disponiéndose por tanto de un juego de herramientas para estos fines.

2) Los bordes a unir deberán estar limpios y desprovistos de elementos extraños mediante decapado.

3) Los electrodos estarán perfectamente limpios y secos.

4) La zona de fabricación destinada a este menester deberá estar aislada de otras zonas de fabricación para acero al carbono y no deberá existir trazas de grasas y óxidos. Se evitará así la contaminación que provocaría defectos en las soldaduras, tales como picaduras y descarburación en los cordones.

3.1.3 CONTROL DE CALIDAD. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS

Se distinguirá perfectamente la protección de superficies metálicas sumergidas y las no sumergidas en cuanto al sistema de protección.

Las superficies sumergidas serán protegidas, bien mediante galvanizado en caliente según Norma UNE - EN ISO 1461 o por pintura epoxi bituminoso previo chorreado de arena hasta calidad Sa 2 ½ según norma sueca SIS 055900.

A las superficies galvanizadas en caliente bien sean sumergidas o exteriores se les someterá a:

- Ensayo de adherencia.
- Peso de recubrimiento.

Se extenderá Certificado correspondiente.

Las superficies sumergidas llevarán un tratamiento de pintura alquitrán epoxy regido por la norma INTA 164407 previo chorreado de arena hasta la calidad anteriormente citada con unos espesores de 125 micras por capa de película seca. Nº de capas (3) tres.

Las superficies metálicas no sumergidas y exteriores llevarán una preparación de chorreado de arena S/INTA 160705 equivalente a Sa 2 ½ de la norma sueca SIS 055900 y se les aplicará dos (2) capas de imprimación de minio de plomo al clorocaucho S/INTA 164705 con un espesor de 35 micras por capa de película seca. El acabado será así mismo pintura al clorocaucho S/INTA 164704A con un espesor de 30 micras por capa en película seca.

Se expedirá Certificado de Calidad del tratamiento superficial y aplicación de pintura.

La Inspección de Canal de Isabel II Gestión, S.A. presenciará siempre la realización de los trabajos, no permitiendo la continuidad de los mismos, si las condiciones ambientales de humedad y temperatura son adversas. Así mismo, no permitirá

aplicación de pinturas si el tiempo transcurrido desde el chorreado previo es superior a (8) ocho horas o bien a lo indicado en la norma correspondiente.

3.1.4 CONTROL DE CALIDAD BOMBAS CENTRIFUGAS

Canal de Isabel II Gestión, S.A. exigirá de sus proveedores y facilitará a la Dirección de Obra los siguientes certificados:

3.1.4.1 Certificado de Materiales:

Sin ser limitativos se exigirá como mínimo de las siguientes partes:

- Cuerpo
- Rodete
- Eje

3.1.4.2 Prueba hidráulica del cuerpo:

Los cuerpos y tapas de las bombas se probarán vez y media (1,5) la presión de diseño, manteniéndose por un tiempo no inferior a treinta (30) minutos.

Esta prueba no será satisfactoria (pese a que no se haya apreciado pérdida de fluido por poros, fisuras, etc.) hasta tanto no se controlen los siguientes puntos de inspección con resultados satisfactorios:

1) Espesores de paredes.
2) Espesores de las bridas de aspiración o impulsión, así como norma de taladro.
3) Inspección visual de los posibles defectos de fundición.
4) Control dimensional.

3.1.4.3 Pruebas de Funcionamiento:

Se entiende a la totalidad de las pruebas a realizar por el fabricante:

1) NPSH (sólo si es requerido).
2) Caudal y presión (en cinco puntos distintos. Uno será siempre el de trabajo, dos por encima y dos por debajo del mismo).

3) Para cada punto de la curva de trabajo se medirá: revoluciones, potencia absorbida, consumos, rendimientos y temperatura.

Antes de proceder al envío del equipo para su montaje en Planta, Canal de Isabel II Gestión, S.A. controlará los siguientes puntos de Inspección:

1) Datos en placa de características de la bomba.
2) Protección superficial y calidad de pintura.
3) Control dimensional de grupo completo y su bancada.
4) Embalaje.

3.1.4.4 Montaje:

El montaje de la bomba y su ubicación en Planta no se considerará satisfactorio en tanto en cuanto no se haya realizado y aceptado los siguientes puntos:

1) Anclaje de bancadas.
2) Alineación del acoplamiento bomba-motor.
3) Montaje de colector y válvulas de aislamiento.

3.1.4.5 Pruebas Finales en Obra:

Las bombas instaladas en Planta se someterán antes de su puesta en servicio a los siguientes controles:

1) Sentido de giro.
2) Revoluciones.
3) Alturas.
4) Consumo del motor.
5) Aislamiento del motor.

3.1.4.6 Documentación de Control de Calidad:

Los fabricantes presentarán los siguientes Certificados:

1) Certificado de materiales.
2) Certificado de pruebas.

3) Programa de Puntos de Inspección.

NOTA: Si la bomba fuese de importación se exigirá Certificado de Origen.

3.1.5 CONTROL DE CALIDAD PARA TUBERÍA, ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL

3.1.5.1 Tubería Accesorios y Bridas:

1) Certificado Calidad Materiales con composición química y propiedades mecánicas.
2) Control dimensional por muestreo.
3) Inspección visual.

3.1.5.2 Tornillería:

1) Certificado Calidad Materiales.
2) Inspección visual.
3) Control dimensional.

3.1.5.3 Juntas:

1) Certificado de Calidad.
2) Inspección visual.
3) Control dimensional por muestreo.

3.1.5.4 Tubería y accesorios galvanizados:

1) Inspección visual.
2) Control dimensional por muestreo.

3.1.5.5 Tubería y accesorios de cobre:

1) Certificado Calidad Materiales.
2) Control dimensional por muestreo.
3) Inspección visual.

3.1.5.6 Tubería y accesorios de PVC y polietileno:

1) Certificado Calidad.
2) Inspección visual.
3) Control dimensional por muestreo.

3.1.6 CONTROL DE CALIDAD PARA VÁLVULAS

Partes de las válvulas que se exigirán certificado sin limitación a los mismos:

1) Cuerpo:
    - Hierro fundido
    - Acero al carbono
2) Acero inoxidable
3) Ejes
4) Asiento

3.1.6.1 Prueba hidráulica:

De los cuerpos de las válvulas se realizará prueba hidráulica.

Se realizará así mismo prueba de estanquidad de los cierres a la presión de servicio cuando las válvulas estén totalmente montadas.

3.1.6.2 Prueba en fábrica:

Las pruebas serán presenciadas por la Inspección del adjudicatario.

La presión de prueba será 1,5 veces la presión de diseño por un tiempo no inferior a (5) cinco minutos.

Se exigirá Certificado de Origen en el caso de que las válvulas sean de importación.

3.1.6.3 Válvulas de Mariposa manuales y automáticas:

1) Certificado de Materiales.
2) Certificado de prueba en fábrica.
3) Control de dimensional.

4) Inspección visual.

5) Certificado de Características.

6) Prueba de los Actuadores.

Las pruebas serán presenciadas por la Inspección del adjudicatario.

3.1.6.4 Válvulas de Compuerta y retención embridadas:

1) Certificado de Materiales.

2) Certificado prueba hidráulica del cuerpo.

3) Certificado de Prueba en fábrica.

4) Control dimensional.

5) Inspección visual.

Las pruebas serán presenciadas por la Inspección del adjudicatario.

3.1.6.5 Válvulas manuales o automáticas de otro tipo:

1) Certificado de Materiales.

2) Certificado de prueba hidráulica cuerpo.

3) Certificado prueba funcionamiento.

4) Prueba de actuadores.

5) Inspección visual.

6) Control dimensional.

Las pruebas serán presenciadas por el adjudicatario.

3.1.6.6 Válvulas de seguridad:

1) Certificado de Materiales.

2) Certificado de Prueba en fábrica.

3) Certificado de calibración.

4) Inspección visual.

5) Control dimensional.

En fábrica se ensayarán un 10% de las válvulas a instalar.

En el montaje se comprobará para la totalidad de las válvulas instaladas la correcta ubicación de las mismas. Se realizarán accionamientos manuales de los órganos de cierre, así como de los actuadores, tanto sean eléctricos o neumáticos en las automáticas.

3.1.7 CONTROL DE CALIDAD TRANSFORMADORES

Los ensayos a realizar en los transformadores estarán de acuerdo a las normas UNE - EN 60076 y CEI 60076.

El fabricante expedirá certificado de pruebas que serán presenciadas por las Inspección al adjudicatario. Expedirá así mismo Certificado de Materiales.

Los ensayos mínimos a realizar serán:

1) Relación de transformación en vacío.
2) Pérdidas en el hierro.
3) Pérdidas en los arrollamientos.
4) Aislamiento de los arrollamientos entre sí y de éstos a la masa.
5) Sobretensión.
6) Tensión de cortocircuito.
7) Resistencia de devanados.

3.1.7.1 Montaje:

1) Inspección visual de posible daño sufrido en transporte.
2) Control de nivel de líquidos en el depósito de expansión.
3) Revisión con Megger de la resistencia entre bobinado y entre éstos y masa.

3.1.7.2 Funcionamiento:

Se comprobarán las temperaturas de funcionamiento.

3.1.8 CONTROL DE CALIDAD CUADROS ELÉCTRICOS

Los Cuadros de Control y paneles eléctricos se realizarán de acuerdo a los Esquemas eléctricos, así como a los planos de vistas físicas.

Antes de su expedición a Obra se realizará el montaje total de los armarios con los componentes colocados y realizado el cableado completo, con el fin de comprobar los circuitos.

Se realizará como mínimo los siguientes controles:

1) Comprobación de dimensiones, espesor de chapa, apretado de tornillos, acabado, etc.
2) Comprobación del cableado de armarios y de cada componente en particular, de acuerdo con los esquemas enviados por el adjudicatario, desde esto hasta los regleteros de bornas de salida.
3) Comprobación de que se cumplen en todas las características indicadas en la especificación de diseño y del subpedido.
4) Comprobación de las características y calidades de los componentes incluido en cada panel, tales como: contactores, arrancadores, transformadores, relés, fusibles, pulsadores, pilotos, regleteros de bornas, bandejas y conductores, racores, puestas a tierra, etc.
5) Comprobación del correcto funcionamiento de interruptores, pulsadores, lámparas piloto, relés, etc.
6) Comprobación de rótulos.
7) Comprobación del correcto funcionamiento de los contactores con tensiones de mando diferente a la nominal.
8) Comprobación de los enclavamientos.
9) Comprobación del marcado de fases.
10) Comprobación de números y secciones de conductores.
11) Ensayo de rigidez dieléctrica.
12) Ensayo de simulación de funcionamiento.
13) Ensayo de resistencia de aislamiento de cada cuadro.

Se expedirá Certificado de cumplimiento y Certificado de prueba.

El Certificado de prueba recogerá los siguientes ensayos:

- Aislamiento: Se realizará con una fase a tierra (si el circuito es monofásico) y se comprueba que el aislamiento es el adecuado según el vigente Reglamento de Baja Tensión.
- Rigidez Dieléctrica: Consistirá esta prueba en someter al panel a una tensión 2 V. + 1.000 V., con un mínimo de 1.500 V., siendo V. la tensión nominal de servicio, el tiempo será de (1) un minuto y se comprobará que no se producen anomalías.
- Continuidad de circuitos: Consistente esta prueba en comprobar la continuidad de los circuitos principales.
- Simulación de Funcionamiento: Consiste en una prueba en blanco del funcionamiento del sistema. Se comprobará que al quitar o poner los enclavamientos correspondientes el sistema actúa de acuerdo con lo previsto.

3.1.9 CONTROL DE CALIDAD MOTORES

De todos los motores a instalar se exigirá Protocolo de Pruebas, que recogerá como mínimo los siguientes controles:

1) Ensayo de cortocircuito.
2) Ensayo de vacío.
3) Ensayo de calentamiento.
4) Rendimiento a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
5) Factor de potencia a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
6) Pérdidas globales.
7) Par máximo.
8) Par inicial.
9) Nivel de ruido.
10) Del núcleo magnético: características magnéticas y aislamiento.
11) Del inducido: aislamiento del cobre.

12) Del rotor: características magnéticas.

Se realizarán así mismo inspección en los siguientes puntos:

1) Carcasa: Control dimensional y Certificado.
2) Eje: Control dimensional y Certificado.
3) Portascobilla: Control dimensional.
4) Inspección de los siguientes elementos auxiliares: Cojinetes, engrase, caja de bornas, puesta a tierra, placa de características, ventilador y tapa, así como de la pintura de protección.

De todos estos controles se entregará un programa de Puntos de Inspección debidamente cumplimentado.

3.1.10 CONTROL DE CALIDAD PARA INSTRUMENTOS PRIMARIOS DE MEDIDA E INSTRUMENTACIÓN EN GENERAL

3.1.10.1 Instrumentos primarios de Medida:

Referido a manómetros, rotámetros, termómetros.

Se exigirá:

1) Certificado Materiales.
2) Certificado calibración.

La inspección estará referida a:

- Control dimensional.
- Control visual.
- Tipo y características.
- Graduación.
- Conexiones eléctricas.

3.1.10.2 Instrumentación:

Referidos a analizadores cloradores, equipos de pH, equipos de medida de caudal, equipos medida oxígeno disuelto, etc.

Se exigirá:

- Certificado de calibración o de comprobación del Instrumento.
- Certificado de Cumplimiento.

Inspección:

- Control visual.
- Control dimensional.
- Control partes internas.
- Control características.
- Conexionado eléctrico.

Todos estos equipos serán ajustados durante las pruebas de puesta en marcha de la Instalación.

3.2 INSPECCIÓN DE EQUIPOS

Presentamos a continuación un cierto número de componentes y equipos con la inspección y control mínimos requeridos.

3.2.1 TUBERÍAS DE ACERO SOLDADAS HASTA 800 MM. 0 JUNTAS DE CAUCHO NATURAL O SINTÉTICO

1) Examen certificados de origen de la chapa presentados por el proveedor.
2) Examen del protocolo de homologación del procedimiento de soldadura y de la aprobación de soldadores u operadores de soldadura si aplica.
3) Marcado de probeta para contraensayo de tracción y aplastado de anillo según 2.12 y 2.13 de P.P.T.G. del M.O.P.U.
4) Examen y calificación de radiografías de las soldaduras longitudinales en un 5% según calidad 3 como mínimo de UNE 14011.
5) Comprobación de diámetros, espesores, ovalización y marcado según 3.3, 5.6 y 1.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
6) Prueba de estanquidad según 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
7) Verificar los certificados de calidad de las juntas en cumplimiento a los puntos 2.27, 2.28 y 2.29 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

NOTA: A petición específica del cliente, podrá solicitarse la prueba de rotura por presión hidráulica interior en un tubo de cada lote, según 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

3.2.2 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

1) Marcado de probetas para contraensayo de tracción, flexo-tracción y resiliencia o resistencia al impacto y dureza Brinell en función del proceso de fabricación, según puntos 2.6, 2.7, 2.8, 2.9 y 2.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
2) Examen visual del acabado de los tubos según 3.3 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
3) Comprobación de diámetros, espesores, ovalización, y marcado según 3.3 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
4) Prueba de estanquidad según 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

NOTA: A petición específica del cliente, podrá solicitarse la prueba de rotura por presión hidráulica interior en un todo de cada lote, según 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

Tuberías de polietileno

1) Examen certificado del material, contemplando como mínimo Peso Específico, Temperatura de Reblandecimiento, Índice de Fluidez y Alargamiento según 2.23 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
2) Comprobación de dimensiones, espesores, rectitud y marcado según 8.6, 8.7 y 1.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
3) Prueba de estanquidad según 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
4) Prueba de rotura a presión hidráulica según 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U., incluyendo un manguito fijado con los métodos standards a utilizar en la instalación.

3.2.3 TUBERIAZA DE P.V.C.

1) Examen de los certificados del material contemplando como mínimo Peso Específico, Temperatura Reblandecimiento, Alargamiento y Absorción de Agua según 2.22 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
2) Comprobación de dimensiones, espesores, rectitud y marcado según 8.6, 8.7 y 1.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
3) Prueba de estanquidad según 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

4) Prueba de rotura a presión hidráulica según 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U. incluyendo un manguito fijado con los métodos standards a utilizar en la instalación.

3.2.4 VÁLVULAS DE COMPUERTA, RETENCIÓN Y GLOBO. VÁLVULAS DE SEGURIDAD

1) Examen certificado de materiales para cuerpos, tapas, husillos, cierres y tornillería cuerpo/tapas.
2) Comprobación apertura total de compuerta.
3) Presenciar ensayos de prueba hidráulica del cuerpo y cierre según DIN 86251 en un 10% de cada tipo y tamaño de válvula, seleccionadas al azar, verificando el certificado del fabricante conforme se han sometido a dichas pruebas al 100% de las partidas.
4) Comprobar dimensiones de bridas según DIN 86251 en un 10% de cada tipo y tamaño.
5) En las válvulas de seguridad se aplicarán todos los puntos anteriores y se comprobará la presión de disparo y el ajuste de la misma según los requisitos del pedido.

NOTAS:

a) No se aceptarán válvulas que presenten reparaciones en cuerpo o tapas.
b) Si se observaran dudas en la fiabilidad de los materiales respecto a los certificados que los amparan, se procederá a efectuar contraensayos mecánicos y/o químicos bajo control de los Inspectores de Canal de Isabel II Gestión, S.A.

3.2.5 VÁLVULAS DE COMPUERTA, GLOBO O MARIPOSA CON ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO O NEUMÁTICO

1) Examen certificado de materiales para cuerpos, mariposas, ejes y anillos cierre de caucho.
2) Verificar montaje del servomotor neumático.
3) Verificar funcionamiento apertura/cierre, finales de carrera e indicador posición.

4) Verificar fijación anillo de cierre.

5) Presenciar ensayos hidrostáticos de cierre y cuerpo según DIN 86251.

6) Presenciar prueba hidrostática en circuito neumático.

7) Presenciar ensayos de rigidez dieléctrica a 2.000 V. entre partes en tensión y masa y medida del nivel de aislamiento de las partes en tensión.

8) Verificar funcionamiento de los limitadores de par.

9) Comprobar dimensiones de bridas según normas DIN aplicables.

NOTAS:

a) No se aceptarán válvulas que presenten reparaciones en el cuerpo o mariposa.

b) Si se observaran dudas en la fiabilidad de los materiales respecto a los certificados que los amparan, se procederá a efectuar contraensayos mecánicos y químicos bajo control de los Inspectores de Canal de Isabel II Gestión, S.A.

3.2.6 BOMBAS

1) Examen certificado de materiales para cuerpos, impulsores, ejes, camisas, cierres mecánicos y tornillería del cuerpo.

2) Comprobar equilibrado dinámico de los impulsores.

3) Examen visual de mano de obra y acabado de los componentes de la bomba en período de fabricación y montaje.

4) Presenciar las pruebas hidrostáticas del cuerpo.

5) Presenciar las pruebas de funcionamiento según DIN 1944 verificando los valores requeridos por la especificación y como mínimo los siguientes:

- Curva altura - caudal.
- Punto de caudal y alturas nominales.
- Potencia absorbida.
- Rendimiento.
- Temperatura cojinetes y vibraciones.

1) Verificar la construcción de las Bancadas respecto a materiales, soldaduras y mano de obra.
2) Comprobación de dimensiones generales acoplamiento bridas de conexión y alineación bomba-motor.
3) Examen del protocolo de pruebas o certificado del motor eléctrico.

NOTA:

Si se observaran dudas en la fiabilidad de los materiales respecto a los certificados que los amparan, se procederá a efectuar contraensayos mecánicos y químicos bajo control de los Inspectores de Canal de Isabel II Gestión, S.A.

3.2.7 MOTORES ELÉCTRICOS

1) Examen del certificado del prototipo con respecto a la protección antideflagrante según UNE 20320 o similar.
2) Comprobación del tipo de protección ambiental según IEC 144 ó DIN 40050.
3) Presenciar los siguientes ensayos de banco en un motor de cada tipo y potencia según VDE 0530:
    - Cortocircuito.
    - Vacío.
    - Calentamiento.
    - Rendimiento a 1/2, 3/4, 4/4 carga.
    - Factor de potencia a 1/2, 3/4 y 4/4.
    - Pérdidas totales.
    - Par máximo.
    - Par de arranque.
    - Rigidez dieléctrica.
    - Medida de nivel de aislamiento.
    - Comprobación datos completos de la placa de características.
4) Resto de motores: presenciar los siguientes ensayos en banco según VDE 0530:

- Cortocircuito.
- Vacío.
- Rigidez dieléctrica durante 1 minuto.
- Medida del nivel de aislamiento.
- Comprobación datos completos de la placa de características.

3.2.8 CUADROS ELÉCTRICOS PRINCIPALES Y CUADROS SECUNDARIOS

1) Verificación de la construcción de la carpintería metálica, espesores de chapa, pintado y acabado.
2) Verificación de la capacidad y número de los equipos y aparellaje eléctrico a instalar en los cuadros.
3) Comprobación del correcto tendido y fijación del embarrado de cobre.
4) Comprobación de la disposición de aparellaje y cableado en función de esquemas y cargas. El cableado de control será de 2,5 mm2 mínimo.
5) Verificación del correcto dimensionado de los voltímetros, amperímetros, relés diferenciales, relés térmicos, fusibles, etc.
6) Presenciar las pruebas de funcionamiento simulado en cuadros.
7) Presenciar los ensayos de rigidez dieléctrica a 2 U. + 1.000 V. entre fases y a masa.
8) Presenciar los ensayos de nivel de aislamiento entre fases y a masa con megger de 500 V.

NOTA:

Los criterios de inspección serán según VDE 0100/5.73 y el Reglamento Electrotécnico Español con instrucciones técnicas complementarias aplicables.

3.2.9 PANELES DE CONTROL

1) Verificación de la construcción de la carpintería metálica, espesores de chapa, pintado y acabado.
2) Comprobación del tipo y cantidad de instrumentos instalados y su fijación.

3) Comprobación del tendido del cableado eléctrico y tuberías de control neumático, etiquetado de líneas y regletas de conexión.

4) Presenciar las pruebas de funcionamiento simulado en los circuitos neumáticos y eléctricos.

5) Presenciar los ensayos de estanquidad de los circuitos neumáticos y los de rigidez dieléctrica y nivel de aislamiento de los eléctricos.

3.2.10 INSTRUMENTACIÓN

1) Examen de los protocolos de calibración y prueba de fabricante.

2) Comprobar rangos, escalas y dimensiones de las conexiones neumáticas.

3) Para aquellos instrumentos con protección antideflagrante, se comprobará el certificado de homologación del tipo según UNE, VDE, NEMA ó BS.

4.- NORMATIVA APLICABLE

La Ingeniería, diseño, materiales, fabricación, inspección, pruebas, limpieza, pintura y montaje de los equipos y materiales incluidos en este Proyecto están de acuerdo con las partes aplicables de las siguientes normas en su última edición:

- Aceros para estructuras. UNE 36.004 (II).
- Aceros no aleados para uso general. UNE 36.080.
- Aceros inoxidables. UNE 36.016. 36.257.
- Fundición gris. UNE 36.111.
- Fundición nodular. UNE 36.118.
- Aceros moldeados no aleados. UNE 36.252.
- Galvanizado en caliente. UNE - EN ISO 1461.
- Soldadura. UNE 14.001. Código ASME, sección IX.
- Tubería y accesorios de PVC. UNE 53.02, 53.112 y 53.118.
- Tubería y accesorios de polietileno. UNE 53.131.
- Transformadores. UNE - EN 60076 y CEI 60076.
- Normas básicas para instalación de gas del M.I. y E.

- Reglamento de Recipientes a presión del M.I. y E.
- Reglamento de Aparatos que utilizan combustibles gaseosos del M.I. y E.
- Reglamento de Redes y acometidas de combustibles gaseosos del M.I. y E.
- Normas básicas para las instalaciones interiores de Agua del M.I. y E.
- Limpieza de superficies metálicas S/INTA 16.07.05 y SIS 055900.
- Pintura de superficies con Alquitrán epoxy S/INTA 16.44.07.
- Imprimación de superficies metálicas con minio de plomo al clorocaucho S/INTA 16.47.05.
- Pintado de acabado de superficies metálicas con pintura clorocaucho S/INTA 16.47.04A.
- Control de espesores de pintura S/INTA 16.02.24.
- Normas técnicas Nº 3 y 4 de Canal de Isabel II Gestión, S.A.
- Pliego General de Condiciones Facultativas para Tubería de Abastecimiento de Aguas del M.O.P.U.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2002).
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

5.- PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

El Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.) para cada equipo y que se entregarán a la Dirección de Obra para su aprobación antes del Proyecto de Ejecución, será una concepción del Programa de Control de Calidad en el que se recogen de forma cronológica las distintas operaciones o fases que a criterio de nuestro Control de Calidad deben de controlarse por nuestra inspección. El importe de su elaboración será por cuenta del Contratista.

Comprenden los P.P.I. tanto las fases y operaciones de fabricación como las posteriores de marcada, embalaje y envío a obra.

Las fases de fabricación serán en cada operación supervisadas por el fabricante subproveedor, siendo presenciada por nuestra inspección cuando así incida por su importancia en el criterio de calidad que con anterioridad se ha establecido y que el adjudicatario cumplirá en su totalidad.

En aquellas pruebas que determinen los parámetros de trabajo del equipo y que se fijarán en el recuadro correspondiente de la operación del P.P.I. se establecerán puntos de espera que serán presenciados por la Dirección de Obra o empresa de Control de Calidad independiente designada por dicha Dirección.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra la disponibilidad de la inspección con el tiempo que se haya acordado por si desea o no presenciar la fase así dispuesta. Presenciará e inspeccionará este proceso dando el visto bueno si procede y autorizando la continuidad de la fabricación, firmando y sellando ésta en el recuadro correspondiente.

El resultado final del seguimiento del P.P.I. reflejará el exacto cumplimiento del nivel de calidad preestablecidos.

Debidamente firmado y cumplimentado será certificado por el responsable del Control de Calidad del adjudicatario, adjuntándose la totalidad de la P.P.I. como un documento más de DOSSIER FINAL DE CONTROL DE CALIDAD que entregar a la Dirección de Obra al concluir la fase de aprovisionamiento de que consta el suministro de equipo de la Planta.

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN									
CLIENTE:		Punto de espera Δ	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº:2	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:		
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:		
Centro de trabajo:					Preparado por:				
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:		
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE:							
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES	

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera Δ	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº:2	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: **BOMBAS**						

POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción Fábrica							
1.1.	Cuerpo, rodete, eje y accesorios	Revisión certificado materiales	S /norma material			C		
2.	Inspección fábrica							
2.1	Conjunto bomba	Comprobación placa características	S/especif. y planos			O		
2.2	Conjunto bomba	Prueba funcionamiento	S/especific. *			Δ		
2.3	Conjunto bomba	Control dimensional	S/planos			O		
2.4	Conjunto bomba	Visual preparación superficies	S/norma SIS 055900			O		
2.5	Conjunto bomba	Visual y dimensional. aplicación de pintura	S/procedimiento			Δ		
2.6	Conjunto bomba	Marcado, embalaje y autorización de envío	S/procedimiento			O		
2.7	Conjunto bomba	Revisión Dossier				C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera Δ	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº:2	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: **BOMBAS**						

POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
3.	Inspección obra							
3.1.	Anclajes y alineación	Visual y dimensional	S/planos			O		
3.2.	Conjunto bomba	Prueba funcionamiento	S/especific. **			Δ		
3.3.	Conjunto bomba	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera	Punto de aviso	Revisión de documentación	Nº: 12	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:		Δ	O		Preparado por:			
Proveedor:				C	Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: TUBERÍA Y ACCESORIOS (ACERO)						

POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica	Rev. Cert. Materiales	S/normas material			C		
1.1	Tubos, Te, reducciones Manguitos	Homol. Proced. soldadura	S/procedimiento			C		
1.2	Uniones a tope	Homol. de soldadores				C		
1.3	Uniones a tope							
2.	Inspección fábrica	50% L. Penetrantes	S/procedimientos			O		
2.1	Colectores	Radiografías *	S/UNE 14011			Δ		
2.2	Uniones a tope	Visual prep. superf.	S/norm. SIS-055900			O		
2.3	Partes y componentes	Visual y c. dimens. aplicación pintura	S/procedimiento			Δ		
2.4	Partes y componentes	Marcado, embalaje y autorización envío				O		
2.5	Colectores, partes y componentes							

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera Δ	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 12	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: TUBERÍA Y ACCESORIOS (ACERO)						

POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
2.6.	Colectores, partes y Componentes	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		
3.	Inspección obra							
3.1.	Uniones a tope	Homol. proc. soldadura	S/procedimiento			C		
3.2.	Uniones a tope	Homol. soldadores				C		
3.3.	Líneas	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
3.4.	Colectores	50% L. penetrantes				O		
3.5.	Líneas uniones a tope	Radiografías	S/procedimiento			Δ		
3.6.	Líneas	Prueba estanquidad	S/especificaciones			Δ		
3.7.	Líneas	Prueba hidrostática	S/especificaciones			Δ		
3.8.	Líneas	Visual y c. dimens.	S/procedimiento			Δ		
3.9.	Líneas	aplicación pintura Rev. Dossier final	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN									
CLIENTE:		Punto de espera Δ	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 13	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:		
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:		
Centro de trabajo:					Preparado por:				
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:		
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: TUBERÍA Y ACCESORIOS (P.V.C.)							
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES	
1.	Recepción fábrica								
1.1.	Tubos, Te, reducción, Manguitos	Rev. Cert. Material.	S/norma material			C			
2.	Inspección fábrica								
2.1.	Tubos, Te, reducción, Manguitos	Visual y c. dimens.	S/planos			O			
2.2.	Tubos, Te, reducción, Manguitos	Marcado, embalaje y autorización de envío				O			
2.3.	Tubos, Te, reducción, Manguitos	Revisión Dossier	S/procedimiento			C			
3.	Inspección obra								
3.1.	Líneas	Visual y c. dimens.	S/planos			O			
3.2.	Líneas	Prueba estanquidad	S/especif.			Δ			
3.3.	Líneas	Rev. Dossier final.	S/procedimiento			C			

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN									
CLIENTE:		Punto de espera	Punto de aviso	Revisión de documentación	Nº: 15	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:		
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:		
Centro de trabajo:		Δ	O	C	Preparado por:				
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:		
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: **VÁLVULAS**							
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES	
1.	Recepción materiales								
1.1.	Elem. principales	Rev. Cert. Material.	S/norma material			C			
2.	Inspección fábrica								
2.1.	Conjunto	Comprob. placas de características	S/especif.			O			
2.2.	Cuerpo y órganos de cierre	Prueba estanquidad	S/especif. *			O			
2.3.	Conjunto	Visual y c. dimens.	S/planos			O			
2.4.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/especif. **			Δ			
2.5.	Conjunto	Visual y c. dimens. aplicación pintura	S/procedimiento			Δ			
2.6.	Conjunto	Marcado, embalaje y autorización de envío				O			
2.7.	Conjunto	Revisión Dossier.	S/procedimiento			C			

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN									
CLIENTE:		Punto de espera Δ	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 15	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:		
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:		
Centro de trabajo:					Preparado por:				
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:		
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: **VÁLVULAS**							
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES	
3.	Inspección obra								
3.1.	Conjunto	Visual y comprobac. situación	S/planos			O			
3.2.	Accionam. Manuales ó Automáticos	Visual				O			
3.3.	Conjunto	Visual y c. dimens. aplicación pintura	S/procedimiento			Δ			
3.4.	Conjunto	Rev. Dossier final	S/procedimiento			C			

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera Δ	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 16	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: **CABLES ELÉCTRICOS**						

POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: / Fecha:	CONTRATISTA Firma: / Fecha:	T.P.I. Firma: / Fecha:	A.I. Cliente Firma: / Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Conjuntos	Rev. Cert. Materiales	S/norma material			C		
1.2.	Conjuntos	Rev. Cert. Materiales				C		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjuntos	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
2.2.	Líneas	Pruebas funcionam.	S/procedimiento *			Δ		
2.3.	Conjuntos	Marcado embalaje y autorización envío				O		
2.4.	Conjunto	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		
3.	Inspección obra							
3.1.	Conjuntos	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
3.2.	Conjuntos	Revisión Dossier final	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera	Punto de aviso	Revisión de documentación	Nº: 17	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:		Δ	O	C	Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: CUADROS ELÉCTRICOS C.C.M.						

POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Conjunto	Rev. Cert. Materiales	S/procedimiento *			C		
1.2.	Conjunto	Rev. Cert. Pruebas prototipo	S/procedimiento			C		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjunto	Visual y dimensional.	S/planos			O		
2.2.	Componentes	Comprobación visual	S/planos			O		
2.3.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/procedimiento			Δ		
2.4.	Protección metálica	Visual y dimensional aplicación pintura	S/procedimiento			Δ		
2.5.	Conjunto	Marcado embalaje y autorización envío				O		
2.6.	Conjunto	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera Δ	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº:17	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: CUADROS ELÉCTRICOS C.C.M.						

POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
3.	Inspección obra							
3.1.	Conjunto	Visual				O		
3.2.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/procedimiento.			Δ		
3.3.	Conjunto	Rev. Dossier final	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera	Punto de aviso	Revisión de documentación	Nº: 18	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:		Δ	O	C	Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: MOTORES DE BAJA TENSIÓN Y REDUCTORES DE VELOCIDAD						

POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Conjunto	Rev. Cert. Materiales	S/procedimiento *			C		
1.2.	Conjunto	Comp. placas caract.	S/procedimiento			O		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjunto	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
2.2.	Conjunto	Pruebas funcionam.	S/planos			Δ		
2.3.	Conjunto	Visual y dimensional aplicación pintura	S/procedimiento			Δ		
2.4.	Conjunto	Marcado embalaje y autorización envío	S/procedimiento			O		
2.5.	Conjunto	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera Δ	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº:18	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: MOTORES DE BAJA TENSIÓN Y REDUCTORES DE VELOCIDAD						

POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
3.	Inspección obra							
3.1.	Anclajes, alineación y acoplamientos	Visual y c. dimens.				O		
3.2.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/procedimiento.			Δ		
3.3.	Conjunto	Rev. Dossier final	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera	Punto de aviso	Revisión de documentación	Nº: 19	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:	
Centro de trabajo:		Δ	O	C	Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: **TRANSFORMADORES**						

POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Conjunto	Rev. Cert. fabricante	S/procedimiento *			C		
1.2.	Conjunto	Comp. placas caract.	S/especificaciones			O		
1.3.	Conjunto	Rev. cert. prototipo.	S/procedimiento			C		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjunto y elementos auxiliares	Visual y c. dimens.				O		
2.2.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/planos			Δ		
2.3.	Conjunto	Visual y dimensional aplicación pintura	S/procedimiento			Δ		
2.4.	Conjunto	Marcado embalaje y autorización envío	S/procedimiento			O		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera Δ	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 20	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: INSTRUMENTACIÓN						

POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: / Fecha:	CONTRATISTA Firma: / Fecha:	T.P.I. Firma: / Fecha:	A.I. Cliente Firma: / Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Elementos	Rev. Cert. Material.	S/normas material			C		
1.2.	Conjunto	Rev. Cert. Calibrac.	S/especificación			C		
1.3.	Conjunto	Rev. Cert. Fabricante.	S/procedimiento			C		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjunto	Visual y c. tipo. (características)	S/especificación			O		
2.2.	Conjunto	Marcado, embalaje y autorización de envío				O		
2.3.	Conjunto	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		
3.	Inspección obra							
3.1.	Conjunto	Visual (ubicación)	S/planos.			O		
3.2.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/especificación			Δ		
3.3.	Conjunto	Rev. Dossier final.	S/procedimiento			C		

6.- INFORME DE SEGUIMIENTO

Para el suministro de la totalidad de los equipos y materiales de que consta la obra que se proyecta se establecerá un Plan de Organización para el seguimiento adecuado del aprovisionamiento y conseguir que todos los documentos de aplicación para la realización de la Obra, se distribuya de manera adecuada y que el conjunto de la documentación sea identificable y localizable.

Alcanzará este procedimiento a toda la fabricación y aprovisionamiento así como a la documentación y correspondencia que se quiere.

Existirá por parte del adjudicatario una persona que será responsable de toda la información, ésta anotará la correspondencia e información que se reciba distribuyéndola directamente enviada por la Dirección de Obra.

Se controlará así:

- Plan de Aprovisionamiento y avance.
- Control de calidad.
- Correspondencia oficial con la Dirección de Obra.

Independientemente de la correspondencia ordinaria que se genere o de las reuniones en su caso, el adjudicatario enviará mensualmente a la Dirección de Obra la siguiente documentación:

- Planning de Aprovisionamiento actualizado.
- Copia de los subpedidos que se generen durante los últimos treinta (30) días.
- Cumplimiento del Control de calidad.
- Manuales de Instrucciones y Certificado de líquidos acopiados.

La Dirección de Obra o su "Autorizada de Inspección" inspeccionará la fabricación y acopios de los Equipos Técnicos, entendiéndose que de no ser así aceptará los Equipos a los que el adjudicatario a través de su inspección haya aceptado de sus subproveedores después de haber hecho cumplir los requisitos exigidos.

Se facilitará en todo momento la documentación que la inspección de la Dirección de Obra necesite para poder realizar su labor de identificación. Así mismo el adjudicatario facilitará la entrada libre a los talleres y fábricas de los subproveedores que realicen la fabricación de los equipos y materiales con destino a la obra que se proyecta.

Se realizará en sus almacenes una inspección final sobre cada equipo o componente hasta completar el acopio de la totalidad de materiales.

Si no existiesen garantías de almacenaje de los equipos en Obra, se enviarán éstos dependiendo de las necesidades de montaje notificando a la Dirección de Obra el contenido de cada expedición que podrá perfectamente contratar e identificar por la documentación que sobre los mismos haya recibido con anterioridad.

7.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE CONTROL DE CALIDAD

Independiente de la documentación parcial que haya entregado a la Dirección de Obra durante el aprovisionamiento, el adjudicatario adjuntará al finalizar el montaje la siguiente documentación:

7.1 MANUAL DE SERVICIO QUE CONSTARÁ DE:

- Libro de operaciones de la instalación con las instrucciones de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.
- Planos generales de proceso.
- Lista general de engrases.
- Libro de componentes con croquis de dimensiones, secciones, hoja de datos, e instrucciones de cada equipo.
- Lista de Repuestos.

7.2 DOSSIER FINAL DE CONTROL DE CALIDAD CON EL SIGUIENTE CONTENIDO

- Programa de control de calidad y Certificado de Cumplimiento.
- Programa de Puntos de Inspección cumplimentados.
- Certificados, informes, controles y pruebas de cada uno de los componentes.

8.- PRUEBAS FINALES DE LA INSTALACIÓN

8.1 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

Antes de la puesta en marcha se efectuará una prueba en vacío de todos los equipos de la instalación. Se rodarán durante un tiempo prudencial y se comprobarán:

- Aislamiento de motores.
- Consumo.
- Calentamiento.
- Ruidos y vibraciones.

En los automatismos se efectuará una prueba en blanco sobre los enclamientos y se comprobarán que responden a formatos de consigna.

8.2 TUBERÍAS

Se realizarán sin excepción las dos pruebas siguientes:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanquidad.

Se someterá a aprobación de la Dirección de Obra el correspondiente Procedimiento de prueba que como mínimo recogerá lo preceptivo en el capítulo 11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U.

8.3 TANQUES A PRESIÓN

Los tanques a presión que sean construidos en fábrica cumplirán "in situ" los requerimientos del código Español de Recipientes a presión.

Aquellos realizados y montados directamente en planta se les someterá a una prueba de estanquidad y a otra de presión interior si ésta es de aplicación.

8.4 RECIPIENTE DE HORMIGÓN

Todos los tanques de hormigón serán sometidos a prueba hidráulica de estanquidad durante un tiempo mínimo de siete (7) días y no se admitirán pérdidas superiores a las indicadas en el Pliego de Bases.

8.5 PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

Serán aquellas que se realice una vez satisfecha las anteriormente citadas. Se entiende que están referidas a obtención de rendimientos del Sistema.

Conjuntamente con la Dirección de Obra se realizará un Programa detallado de las mismas. Estas pruebas no serán satisfactorias si no se cumplen los datos de Diseño. La aceptación de la realización correcta del Programa de Pruebas será documento imprescindible para la realización de la Recepción Provisional.

ANEJO Nº 20.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 20.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN 1

2.- COSTES INDIRECTOS 1

3.- COSTES ELEMENTALES DE UNIDADES DE OBRA CIVIL 3

3.1 COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA 3

3.2 COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA 3

3.3 COSTE UNITARIO DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA 5

4.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA 29

1.- INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Anejo, con objeto de justificar el importe de los precios unitarios que figuran en el presupuesto, y que sirven de base para el cálculo y determinación del presupuesto de la obra. Para ello se parte de los elementos que forman las unidades, dividiendo el estudio en los siguientes conceptos:

a) Costes indirectos

b) Costes elementales

- Coste horario de la mano de obra por categorías.
- Coste horario de los equipos de maquinaria empleados.
- Coste unitario de los materiales a pie de obra.
- Costes varios

Con los valores resultantes, y considerando los rendimientos correspondientes, se determinan los precios unitarios para su aplicación en el presente Proyecto.

2.- COSTES INDIRECTOS

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en los artículos 9 a 13 de la Orden de 12 de junio de 1968.

En la mencionada orden se indica, que serán “costes indirectos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra”.

El artículo 3º de esta orden define el coeficiente K como el porcentaje correspondiente a “costes indirectos”.

Este valor de K está compuesto por dos sumandos:

$$K = K1 + K2$$

Siendo:

o K1: porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra.

$$K_1 = \frac{\text{Valoración de los costes indirectos}}{\text{Importe de los costes directos de la obra}} \; x\,100$$

- K2: porcentaje correspondiente a imprevistos = 1% por tratarse de obras terrestres.

A la vista de las condiciones de la obra a ejecutar, se estiman los gastos que han de considerarse como “costes indirectos”, según el siguiente desglose:

CUADRO DE VALORACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS

PERSONAL ADSCRITO A LA OBRA				
UD	***CONCEPTO***	***IMPORTE (en euros)***		
		Mensual	***Parcial***	***TOTAL***
	PERSONAL TÉCNICO			
1,00	*INGENIERO*	*3.004,32*	*3.004,32*	***3.004,32***
1,00	*ENCARGADO*	*1,918,48*	*1.918,48*	***1.918,48***
0,25	*TOPOGRAFO*	*2.150,32*	*537,58*	***537,58***
A) IMPORTE MENSUAL DE LOS GASTOS DE PERSONAL				***5.460,38***

GASTOS IMPUTABLES AL CONJUNTO DE LA OBRA				
UD	***CONCEPTO***	***IMPORTE (en euros)***		
		Mensual	***Parcial***	***TOTAL***
	FUNCIONAMIENTO Y EQUIPAMIENTO			
1	*VEHÍCULOS Y OTROS*	*300,00*	*300,00*	***300***
B) IMPORTE MENSUAL DE LOS GASTOS DE FUNCIONAMIENTO Y EQUIPAMIENTO				***300,00***

Teniendo en cuenta que el plazo previsto para la ejecución de las obras es de (D) 20 meses y aplicando la expresión:

$$CI = (A + B) \times D$$

Se obtiene:

CI = (5.460,38 + 300,00) x 20 = 115.207,60 Euros

Se estima el coste directo de las obras en unos 1.200.000,00 Euros. Con este importe resulta:

K1 = (115.207,60 x 100)/ 1.200.000,00 = 9,6 %

La suma de los porcentajes K1 y K2 es 10,6 % pero la normativa establece un valor máximo del 6 %. Por tanto, el porcentaje k correspondiente a costes indirectos es:

K = 6%

3.- COSTES ELEMENTALES DE UNIDADES DE OBRA CIVIL

3.1 COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales, correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecuta las unidades de obra, se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al efecto.

Código	Um	Descripción	Precio
MAN999	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48
MO0100200	h	Capataz.	15,62
MO0100300	h	Oficial 1ª.	15,34
MO0100400	h	Oficial 2ª.	14,55
MO0100500	h	Ayudante.	14,24
MO0100600	h	Peón especialista.	14,07
MO0100700	h	Peón ordinario.	14,05

3.2 COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA

Se han considerado los siguientes costes de maquinaria:

Código	Um	Descripción	Precio
MAQ999	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,73
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	1,82
MQ0300030	h	Martillo rompedor hidráulico 1.000 kg.	14,63
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	50,08

MQ0400040	h	Excavadora sobre orugas con escarificador tipo D-7 o similar.	49,28
MQ0400080	h	Retroexcavadora de 50 HP.	27,64
MQ0400100	h	Retroexcavadora sobre orugas 80 CV.	55,55
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	40,37
MQ0401010	h	Cargadora sobre ruedas de 2,1 m3.	39,53
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	45,98
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	67,68
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	36,80
MQ0406010	h	Motoniveladora de 130 CV.	44,73
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	68,81
MQ0407050	h	Dozer cadenas D-6 140 CV.	58,75
MQ0500030	h	Compactador manual.	7,28
MQ0500100	h	Rulo autopropulsado 8/10 t.	44,94
MQ0501010	h	Compactador vibratorio autopropulsado de 9/12 t.	49,61
MQ0501020	h	Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 8/14 t.	57,33
MQ0501120	h	Compactador neumático autopropulsado 100 CV.	33,28
MQ0602010	h	Camión basculante de 6 t.	40,89
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	65,59
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	41,13
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	59,91
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	36,98
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	49,91
MQ0801010	h	Planta móvil 20/30 m3/h.	80,59
MQ0801020	h	Central de fabricación de hormigón 100 m3/h.	125,78
MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	1,32
MQ0806010	h	Camión hormigonera de 6 m3.	56,47
MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	141,98
MQ0810010	h	Regla vibrante eléctrica 2 m.	2,00
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	1,52
MQ0814020	h	Aguja neumática s/compresor D=76 mm.	2,34
MQ1303010	h	Barrenadora 110 cm.	25,26
MQ1400010	h	Grúa automóvil 10 t.	47,85
MQ1400020	h	Grúa automotriz 15 t.	57,37
MQ1400030	h	Grúa autopropulsada de 20 t.	78,65
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	85,25
MQ1600020	h	Motosierra gasolina L=40 cm. 1,32 CV.	1,97
MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	11,38
MQ1602030	h	Máquina combinada para madera.	0,72

3.3 COSTE UNITARIO DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

Para la determinación del coste de los materiales a emplear en la ejecución de las obras que componen el presente proyecto, se ha consultado con los principales proveedores, tanto de la zona como nacionales, así como las distintas bases de precios de uso habitual.

Se incluye a continuación los costes de materiales a pie de obra considerados en este proyecto:

Código	Um	Descripción	Precio
E10212020	Ml	Tubería de acero electrosoldado longitudinalmente. DIN 2440, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. DN 20. Ejecución: Galvanizado en caliente. Material: Acero St 37.2 Según DIN 17100. Fabricación: Según DIN 2440.	10,24
E10212025	Ml	Tubería de acero electrosoldado longitudinalmente. DIN 2440, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. DN 25. Ejecución: Galvanizado en caliente. Material: Acero St 37.2 Según DIN 17100.	20,50
E10230050	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 50. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	66,24
E10230065	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 65. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	75,16
E10230100	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 100. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	130,87
E10230150	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 150. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	148,75
E10230200	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 100. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	169,98
E10230300	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 300. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	195,86

E10230400	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 400. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	339,60
E10532100	Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 100; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm.	208,39
E10532150	Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 150; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm.	311,90
E10532200	Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 200; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm.	417,41
E10532300	Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 300; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm.	636,63
E10532400	Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 400; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm.	788,13
E10630050	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. Marca: BELGICAST, AVK o similar. DN:50. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Juntas: Neopreno.	209,53
E10630065	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 65. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno.	255,40
E10630100	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 100. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno.	354,43
E10630150	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 150. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno.	542,08

E10630200	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 200. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno.	966,35
E10630300	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 300. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno.	1.834,72
E20100050	Ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: Marca: BELGICAST, AVK o similar. Tipo: husillo no ascendente; DN: 50; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante.	114,22
E20100065	Ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 65; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante.	138,22
E20100100	Ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 100; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante.	184,38
E20100150	Ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 150; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante.	321,74
E20100200	Ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 200; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante.	550,60
E20200065	Ud	Válvula de retención de las siguientes características: Tipo: clapeta batiente; DN: 150; PN: 10; Conexiones: embridadas. Montaje: Horizontal o vertical.	137,99
E20300050	Ud	Válvula de mariposa de las siguientes características: Marca: BELGICAST, AVK o similar. Tipo: Wafer; DN: 50; Cierre: Estanco; Montaje: Vertical u horizontal; Accionamiento: Manual.	49,11
E20401020	Ud	Válvula de bola de las siguientes características: Marca: BELGICAST, AVK o similar; DN: 20; PN: 16; Conexiones: Roscada gas s/DIN 259. Accionamiento: Manual por palanca. Materiales: Cuerpo: Acero inoxidable. Bola: Acero inoxidable AISI-316. Eje: Acero inoxidable AISI-316. Asientos: P.T.F.E.	20,39

E20401025	Ud	Válvula de bola de las siguientes características: DN: 25; PN: 16; Conexiones: Roscada gas s/DIN 259. Accionamiento: Manual por palanca. Materiales: Cuerpo: Acero inoxidable. Bola: Acero inoxidable AISI-316. Eje: Acero inoxidable AISI-316. Asientos: P.T.F.E.	10,19
E20401040	Ud	Válvula de bola de las siguientes características: Marca: PROINVAL o similar. DN: 40; PN: 16; Conexiones: Roscada gas s/DIN 259. Accionamiento: Manual por palanca. Materiales: Cuerpo: Acero inoxidable. Bola: Acero inoxidable AISI-316. Eje: Acero inoxidable AISI-316. Asientos: P.T.F.E.	14,23
E20530150	Ud	Válvula de manguito elástico de las siguientes características: Marca: MILTON ROY, SUMIVAL o similar. DN 150; Tipo: De manguito de deformación elástica. Presión máxima en el manguito: 4 Kg/cm2. Accionamiento: Neumático.	438,94
E30111001	Ud	Bomba centrífuga vertical de arenas de las siguientes características: Marca: EGGER o similar; Ejecución: vertical; Fluido a bombear: Agua con arenas; Caudal: 5 m3/h; Altura manométrica: 2,5 m.c.a.; Potencia: 0,75 kW. Velocidad: 970 r.p.m.	3.330,64
E30112001	Ud	Bomba centrífuga sumergible de las siguientes características: Ejecución: sumergible; Fluido a bombear: Bombeo de drenajes y vaciados; Caudal: 10 m3/h; Altura manométrica: 5 m.c.a.; Potencia motor: 1,3 kW. Tipo de impulsor: Vortex. Velocidad: 1.450 r.p.m. Frecuencia: 50 Hz.	1.285,34
E30410001	Ud	Soplante de tres émbolos de desplazamiento positivo de las siguientes características: Servicio: Desemulsionado en pretratamiento; Caudal de impulsión: 96 Nm3/h; Altura manométrica: 3 m.c.a.; Motor de accionamiento: forma B3, IP 55, 2.337 r.p.m., 2,2 kW, 400 V, 50 Hz. Incluye cabina de insonorización en chapa galvanizada.	3.686,11
E30430000	Ud	Ventilador extractor helicoidal de las siguientes características: Tipo: Helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio. Caudal máximo: 4.790 Nm3/h; Velocidad: 1.370 r.p.m.; Nivel sonoro: 62 dB(A); Potencia motor: 0,25 kW - 220/380 V. Ejecución: En pared. Incluye persiana sobrepresión.	611,33

E30430001	Ud	Ventilador extractor helicoidal de las siguientes características: Tipo: Helicoidal de tejado con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio. Caudal máximo: 1.930 Nm3/h; Velocidad: 1.300 r.p.m.; Nivel sonoro: 59 dB(A); Potencia motor: 0,15 kW - 220/380 V. Ejecución: En cubierta. Incluye marco soporte y placa de adaptación.	853,88
E30442001	Ud	Grupo motocompresor de aire de las siguientes caracteríticas: Marca: JOSVAL o similar; Caudal de aire desplazado: 317 l/min. Caudal de aire efectivo: 260 l/min. Presión de trabajo: 6-8 kg/cm2. Refrigeración: aire. Potencia motor: 1,5 kW. Depósito: capacidad 100 l. Servicio: EDAR.	1.846,18
E30461001	Ud	Parrilla de distribución de aire de desemulsionado. Acometida a parrilla: DN 150, con 11 embocaduras. Incluso 11 difusores de burbuja gruesa. Longitud aproximada de tubería: 5,5 m. Parrilla: fabricada en PVC; Soportes en acero inoxidable AISI-304; Membrana de EPDM.	2.387,22
E30485000	Ud	Grupo filtro purgador de las siguientes características: Marca: CEDISA o similar; Eliminación partículas: Mayor de 10 micrones. Diámetro: 1/2". Conexiones: ½" gas. Incluye: purgador, manómetro y conjunto soportes.	209,49
E30486000	Ud	Reductora de presión de las siguientes características: Marca: JC o similarPresión máxima: 15 Kg/cm2. Conexiones: ½" gas. Unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.	139,65
E30487000	Ud	Cofre de PVC con tapa transparente para alojamiento de electroválvulas neumáticas.	711,40
E30488000	Ud	Conjunto de tuberías y accesorios para alimentación de aire a presión, para mando de las válvulas neumáticas, incluso válvula de bola para aislamiento, y electroválvula de 3 ó 5 vías para mando; DN: 1/4"; Materiales: Tuberías: Cobre; Latiguillos: Cobre.	337,57
E30489000	Ud	Caja de grasas de las siguientes características: Dimensiones: Longitud: 0,6 m. Ancho: 0,50 m. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Diámetro tubería de salida: 150 mm.	1.925,41
E30510001	Ud	Polipasto manual de las siguientes características: Capacidad de carga: 500 kg; Altura de elevación: 5 m.	458,68

E30511001	Ud	Polipasto eléctrico de las siguientes características: ;Tipo: monocarril; Capacidad de carga: 1.600 kg; Servicio: Sala de soplantes de desemulsionado; Velocidad de elevación: 4 m/min; Velocidad de traslación: 20 m/min; Tensión de alimentación: III 220/380 V. 50 Hz; Tensión de mando: 48 V. 50 Hz. Potencia del motor de elevación: 2,3 kW.	3.820,93
E30511002	Ud	Polipasto eléctrico de las siguientes características: ;Tipo: monocarril; Capacidad de carga: 1.600 kg; Servicio: Pozo de gruesos; Velocidad de elevación: 4 m/min; Velocidad de traslación: 20 m/min; Tensión de alimentación: III 220/380 V. 50 Hz; Tensión de mando: 48 V. 50 Hz. Potencia del motor de elevación: 2,3 kW.	4.365,47
E30530000	Ml	Carril de rodadura de polipasto de las siguientes características: Tipo: IPN-220; Material: acero St 275 JR.	37,59
E30540000	Ml	Toma de corriente por manguera plana.	33,77
E40110001	Ud	Cuchara electrohidráulica anfibia para extracción de residuos de las siguientes características: Capacidad: 100 l. Nº de brazos: dos valvas; Motor eléctrico: 2,2 Kw, 1.500 rpm, 400 V, 50 Hz, IP-55, Clase F y B. Incluye peine limpia rejas.	4.925,59
E40111103	Ud	Transportador-compactador de tornillo de las siguientes características: Capacidad: 0,5 m3/h; Longitud: 3,1 m; Paso de hélice: 200 mm; Servicio: Retirada de residuos del tamizado de sólidos finos; Posición de trabajo: horizontal; Potencia del motorreductor: 1,1 kW, IP-55 220/380 V 50 Hz; Materiales: AISI-316L.	5.951,36
E40112001	Ud	Reja de finos de las siguientes características: Luz de paso: 20 mm; Dimensiones del canal: Ancho: 0,4 m, Altura: 1,05 m: Limpieza: Manual; Materiales: AISI-316 L.	2.238,80
E40112002	Ud	Reja extraible de gruesos de las siguientes características: Luz de paso: 50 mm; Dimensiones del canal: Ancho: 0,4 m, Altura: 1,05 m: Limpieza: Manual; Materiales: AISI-316 L.	1.359,36
E40113001	Ud	Tamiz automático para tamizado de sólidos finos de las siguientes características: Luz de paso: 3 mm; Anchura canal: 0,4 m; Altura canal: 1,05 m; Motor eléctrico 1.395 r.p.m., 50 Hz. Tensión 400 V. Potencia: 2,2 kW. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L.	22.188,61

E40113002	Ud	Tamiz automático para tamizado de sólidos finos de las siguientes características: Luz de paso: 6 mm; Anchura canal: 0,5 m; Altura canal: 1,05 m; Motor eléctrico 1.395 r.p.m., 50 Hz. Tensión 400 V. Potencia: 2,2 kW. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L.	23.773,14
E40114000	Ud	Contenedor para recogida de residuos de las siguientes características: Tipo: rodante. Capacidad de carga: 800 l. Materiales: Chapa de acero galvanizado.	501,46
E40114100	Ud	Contenedor para recogida de residuos de las siguientes características: Marca: FAMET, CONTENEDORES MONTAÑA o similar; Capacidad: 5,00 m3. Forma trapezoidal. Material: metálico de chapa de acero con refuerzos en perfiles laminados.	1.549,77
E40115101	Ud	Mecanismo concentrador de natas, para arrastre y separación de natas y flotantes en cuba metálica de las siguientes características: Capacidad: 20 m3/h; Dimensiones: Ancho de la cuba: 1,02 m. Altura descarga: 1,23 m. Longitud total: 2,04 m; Potencia 0,25 kW. Material: Construido en acero inoxidable AISI-316L. Láminas barredoras de neopreno.	9.220,50
E40116001	Ud	Clasificador lavador de arenas de las siguientes características: Capacidad: 20 m3/h. Tipo: tornillo sin-fín en cuba metálica. Diámetro del sinfin: 200 mm. Ancho de cuba: 0,88 m. Longitud total: 3,79 m; Potencia: 0,37 kW. Materiales: Cuba y tornillo: Acero inoxidable AISI-316 L.	7.485,29
E40117001	Ud	Puente barredor para instalar en tanque desarenador-desnatador de las siguientes características: Dimensiones del tanque: longitud: 6,0 m; Ancho total: 2,0 m; Altura recta: 1,0; Altura trapecial: 1,3 m; Potencia: 0,18 kW; Dos rasquetas de barrido; Incluye cuadro eléctrico de funcionamiento.	12.055,97
E40210303	Ud	Compuerta deslizante de canal de las siguientes características: Tipo: de canal. Ancho de canal: 0,40 m; Altura de canal: 1,05 m. Altura de accionamiento: 1,05 m; Accionamiento: Manual; Servicio: Aislamiento tamizado de sólidos finos; Estanqueidad: A tres (3) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno.	2.115,66

E40210304	Ud	Compuerta deslizante de canal de las siguientes características: Tipo: de canal. Ancho de canal: 0,40 m; Altura de canal: 1,05 m. Accionamiento: Manual; Servicio: Aislamiento desbaste canal de emergencia; Estanqueidad: A tres (3) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno.	2.004,64
E40220300	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,4 m; Altura de hueco: 0,4 m; Altura de accionamiento: 1,3 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: Aislamiento by-pass medida de caudal de agua bruta; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno	1.806,57
E40220301	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,4 m; Altura de hueco: 0,4 m; Altura de accionamiento: 0,8 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: Aislamiento EDAR; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno.	1.594,95
E40220302	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,4 m; Altura de hueco: 0,4 m; Altura de accionamiento: 3,1 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: Aislamiento Desarenador-desnatador; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno.	2.100,54
E40220303	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,4 m; Altura de hueco: 0,4 m; Altura de accionamiento: 3,1 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: By-pass Desarenador-desnatador; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno.	2.100,54

E40220304	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,3 m; Altura de hueco: 0,3 m; Altura de accionamiento: 1,3 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: Aislamiento medida de caudal de agua bruta; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno.	1.658,41
E40310000	Kg	Acero en soportes con anclajes, abrazaderas, etc; Material: acero inoxidable AISI-316 L.	9,45
E40340000	Ud	Controlador de nivel de las siguientes características: Tipo: de flotador con interruptor de mercurio. Cubierta: Polipropileno. Cable: PVC especial. Capacidad de ruptura: 220 V-10 A, 380 V-6 A. Instalación: Vertical colgada. Longitud de cable: Varios según los casos. Temperatura de funcionamiento: 0-50º C.	20,87
E40350000	Ud	Toma de agua para limpieza de conducciones y elementos varios de las instalaciones, compuestas de: Una válvula de bola de DN 40 de accionamiento manual y un racord rápido tipo Barcelona de DN 40 acoplado a la válvula de bola, construido en latón y conexión roscada 1 ½" gas por un extremo y racord en el otro extremo para enchufe rápido a manguera.	93,23
E40360000	Ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: Tipo: muelle tubular; Modelo: Concéntrico. Diámetro de conexión: 1/2" rosca gas; Diámetro de esfera: 100 mm; Fluido: agua con fangos. Protección: IP 55; Accesorios: separador de membrana construido en acero inoxidable, sifón, válvula de aislamiento y purga.	112,90
E40360001	Ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: Tipo: muelle tubular; Modelo: Concéntrico. Diámetro de conexión: 3/4" rosca gas; Diámetro de esfera: 100 mm; Fluido: agua o aire. Protección: en baño de glicerina. Unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.	390,74
E40370000	Ml	Vertedero de las siguientes características: Forma de vertedero: Rectangular; Dimensiones: Altura: 200 mm; Espesor: 3 mm; Regulación: Manual en altura; Nº de anclajes por ml: 2; Tipo de anclajes: Tacos de acero; Material: Vertedero: Acero inoxidable AISI-316; Anclajes: Acero inoxidable AISI-316. Incluyendo p.p. de anclajes a la pared.	32,25

E50010055	Ud	Contador para agua, sistema de velocidad de hélice, para tubería de dos pulgadas, de diámetro y grifo de comprobación, incluso colocación y pruebas.	153,62
E50113300	Ud	Caudalímetro magnetico-inductivo para tubería semillena DN300. Conexión DN300 PN10. Brida de acero P250GH y alojamiento de chapa metálica revestida con PU. Electrodos Hastelloy C22, construcción con 2 electrodos fijos. Protección IP67. Alimentación 100-230V CA. Incluye convertidor de caudal, con detección de tubería vacía.	12.749,04
E50310001	Ud	Transpaleta de las siguientes características: Tipo: manual; Capacidad máxima: 2.000 kg. Materiales: horquillas de acero de alta resistencia. Dimensiones: 1.500x500 mm.	615,05
E5112150	Ud	Caudalímetro electromagnético para medición de caudal. Electrónica separada del sensor. Diámetro 150. Presión Nominal: 10. Convertidor para la medida de caudal, magnético-inductivo. Montaje sobre el tubo o en pared. Precisión de medida: 0,25 %. Juego de piezas para el montaje. Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible.	1.012,06
E5121008	Ud	Equipo de medida de conductividad del agua bruta, montaje: en pozo; sistema de medida: inductivo. Sensor y transmisor separados, con alimentación 220 V a 50 Hz; señal de salida 4-20 mA.	1.140,15
E5121010	Ud	Medidor de pH con sensor pH 1100 y convertidor USC-5000.	983,98
E5121012	Ud	Medidor de temperatura con sensor, y transmisor separado.	272,86
E5127108	Ud	Indicador de nivel por microondas radar. Rango: 0-10 m. Salida: 2 hilos (4-20 mA).	1.037,88
E52300102	Ud	Extintor cargado con 3,5 Kg de CO2 con sistema de disparo a pistola y soporte fijado en la pared. Unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.	327,09
E52300103	Ud	Extintor cargado con 5 Kg de CO2 con sistema de disparo a pistola y manguera blindada de alta presión, con lanza ligera de difusor, incluso soporte de fijación de pared.	441,49
E52300105	Ud	Salvavidas circular.	39,67
E52300107	Ud	Carro portamangueras para 2 devanadoras de 30 m con enlace mixto.	189,65
E52300108	Ud	Cartel reflectante indicador de extintor.	6,53
E52300109	Ud	Cartel reflectante indicador de salida.	6,53
E52300110	Ud	Conjunto de carteles varios para señalizaciones en la planta.	403,10

E52300120	Ud	Mascarilla protectora con filtro.	147,69
E52300123	Ud	Aparato individual de protección auditiva colocado en las salas con alta intensidad de ruido.	19,21
E52300125	Ud	Casco homologado para uso ocasional.	17,65
E52300137	Ud	Botiquín portátil para primeros auxilios, incluyendo mascarilla de oxígeno.	526,72
E6000501	Ud	Protección contra sobretensiones para CCM compuesta por: 1 descargador de corriente tipo FLT 35 CTRL-0,9, 1 descargador de corriente FLT 100- N/PE CTRL-1,5, 1 protector contra sobretensiones VAL-MS 230, puente cableado tipo MPB 18/3-6 y MPB 18/1-8. Fusibles 250 AgL para cada una de las fases.	1.311,64
E8000368	Ud	Sistema de alimentación ininterrumpida de tecnología On-line doble conversión de 3000 VA, para una autonomía de 180 minutos.	2.170,58
E8000505	Ud	Protector contra sobretensiones para señales analógicas compuesta por: Protección circuito de 2 hilos tipo TT-2-PE-24DC.	43,92
E8000506	Ud	Protector contra sobretensiones para alimentación de PLC compuesta por; Protección enchufable tipo PT 2-PE/S-24 AC-ST y base tipo PT-BE/FM.	55,86
E81490001	Ud	Ud. de tierras exteriores código 5/82 Unesa, incluyendo 8 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión	898,11
E81490002	Ud	Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm2 de Cu desnudo, con sus conexiones y cajas de seccionamiento.	481,13
E81490004	Ud	Tierras interiores del centro de transformación para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm2 de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento.	1.230,09
E81490006	Ud	Ud. de tierras exteriores código 5/32 Unesa, incluyendo 3 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión.	898,11
E82012416	Ud	Ud. Compacto de celdas gama RM6, configuración (2L+1P), para dos funciones de línea 400 A y una de protección, equipadas con bobina de apertura y fusibles, según memoria, con capotes cubrebornas e indicadores de tensión	7.261,88
E82100002	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 400 A para celda RM6.	159,97

E82100003	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.	587,78
E82100004	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200 A para celda RM6.	300,70
E82122416	Ud	Cabina ruptofusible, con interruptor-seccionador en SF6 con bobina de apertura, con mando CI1 motorizado, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados.	3.772,07
E82132416	Ud	Ud.Cabina disyuntor, con seccionador en SF6 con mando CS1, disyuntor tipo SF 400A en SF6 con mando RI manual, con bobina de apertura y bobina de cierre para Sepam y bobina de apertura adicional para protección térmica, s.p.a.t., captadores de intensidad, compuesto por cajón BT y relé SEPAM T20, y enclavamientos instalados.	10.900,04
E82132417	Ud	Ud.Cabina disyuntor, con seccionador en SF6 con mando CS1, disyuntor tipo SF 400A en SF6 con mando RI motorizado, con bobina de apertura y bobina de cierre para Sepam y bobina de apertura adicional para protección térmica, s.p.a.t., captadores de intensidad, compuesto por cajón BT y relé SEPAM T20, y enclavamientos instalados.	12.535,89
E82152416	Ud	Cabina de remonte, para 24 KV y 400 Amp, en módulo metálico, de conexión superior por barras e inferior por barras.	1.187,59
E82152417	Ud	Ud. Cabina de remonte de cables con seccionador p.a.t., con indicador presencia de tensión y mando CC manual	1.722,45
E82172416	Ud	Ud. Cabina de paso de barras, para separación entre la zona de Compañía y la de Abonado, según características detalladas en memoria	178,01
E82202402	Ud	Ud. Edificio de hormigón compacto , de dimensiones exteriores 4.830 x 2.500 y altura útil 2.535 mm. También incluye excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 5.500 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 530 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.	11.363,53
E82500000	Ud	Juego de elementos de seguridad para el Centro compuesto por extintor de CO2 de eficacia 89B, banqueta aislante, juego de guantes y placas de señalización de peligro y primeros auxilios.	295,95
E82520001	Ud	Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección	278,25

E82520002	Ud	Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado en las puertas de acceso al centro de transformacion.	278,25
E82600010	Ud	Ud. Conjunto de compensación fija de reactiva, para compensación de las pérdidas en el hierro del transformador de potencia. Formado por una batería BT de condensadores de 10 kVAr, con cubrebornas, con las conexiones al secundario del transformador	188,44
E82610030	Ud	Compensación automática de reactiva 30kVAr a 400Vac (escalones 5+10+15). Armario modular de acero pintado en epoxi. Grado de protección IP 30. Regulador digital de 96 x 96 mm. Protección general del equipo por un interruptor y fusibles. Tem. ambiente: máx. 40ºC. Ventilación forzada por ventilador. Disposit. antiexplosión: Incorporado. Resistencias descarga: Incorporadas. Normas: CEI 33-5 / UNE - EN 60439 / 73/23 CEE / 89/336CEE.	1.346,36
E82710001	Ud	Cuadro de Baja Tensión para protección de salida de transformadores compuesto por armario de estructura metálica conteniendo dos interruptores automáticos de calibre 250A 50kA a 380/415V, tetrapolar, regulables	3.561,98
E82811020	Ud	Ud. Fuente de alimentación . Características: 230 Vac e intensidad de salida 20A. Batería de alimentacion Ni-Cd de 105 Ah. Incluso dos módulos (1+1) rectficadores enchufables en caliente y aparatos de medida de tensión e intensidad en la entrada y salida. Incluso fusibles de batería y automático de salida hasta 32A. Incluye unidad de control. Alimentación de equipos de protección y maniobra en centro de transformación.	2.210,56
E82900001	Ud	Ud. Cuadro de alarmas. Servicio: Señalización y alarmas. Características: Cuadro de indicación del estado y defecto de los interruptores de Media Tensión y Baja Tensión asi como el disparo de las protecciones propias del transformador . Incluye dispositivo de prueba de lámparas . Alimentado desde la fuente de alimentación de emergencia. Incluso conexión con el sistema de control de planta.	3.158,95

E83200501	Ud	Centro de control de motores denominado CCM EDAR ESTACIÓN 400Vac 50kA IP54 ejecución extraible en compartimentación 4a y las siguientes salidas:- Arranque directo : 21 Ud compuestas de proteccion magnetotermica+diferencial+guardamotor+contactor.- Arranque mediante variador de frecuencia : 4 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial+variador de frecuencia.- Arranque mediante inversor : 1 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial+inversor+contactor.- Alimentacion directa extraíble (tetrapolar): 4 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial.- Alimentacion directa fija tetrapolar: 2 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial.- Alimentacion directa fija bipolar: 2 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial.Alimentación del cuadro (acometidas según E.T. 3301): acometida desde transformadores de potencia formada por dos interruptores automáticos tetrapolares de 250A 36kA, ejecución extraíble, con protección magnetotérmica y diferencial, asi como analizador de redes con comunicación Ethernet a sistema de control y protector de sobretensiones tipo I. Acometida desde grupo electrógeno móvil formada por 1 interruptor automático tetrapolar de 250A 36kA extraíble, con protección magnetotérmica y diferencial, enclavado mecánicamente con las otras dos acometidas. Ubicación: Sala de cuadros eléctricos.Dimensiones aproximadas: 2.350mm x 4.400mm x 600mm.	108.491,43
E83300161	Ud	Cuadro general de servicios y alumbrado EDAR LA ESTACIÓN 400Vac 16kA IP55 reserva 25% en instalación superficie, para atender los servicios del edificio de nueva ejecución, zona bajo tratamiento biológico, caseta de servicios, y alumbrado exterior compuesta por:- Envolvente IP55, 15 módulos, alto 850 mm, ancho 555mm, profundidad 186mm.-Interruptores automáticos magnetotérmicos serie C60N o similar: 1 Ud 4x63A, 1 Ud 4x16A, 1Ud 4x40A, 1Ud 4x20A, 10Ud 2x16A, 4Uds 2x10A.-Interruptores diferenciales: 1Ud 4x25A 300mA, 2Ud 2x25A 30mA, 1Ud 2x40A 30mA, 1Ud 4x40A 30mA y 1Ud 4x40 300mA.Incluye contactor, célula fotoeléctrica y reloj para encendido del alumbrado exterior. Ubicación: sala eléctrica.	1.755,33

E83310161	Ud	Cuadro de servicios y alumbrado para el edificio Centro de Seccionamiento 400Vac 16A 5kA IP55 reserva 25% en instalación superficie compuesta por:-Envolvente Cofret de distribución eléctrica metalico IP55. -Interruptores automáticos magnetotérmicos e Interruptores diferenciales.Ubicación: edificio prefabricado centro seccionamiento.	1.124,24
E83310162	Ud	Cuadro de servicios y alumbrado para zona tratamiento biológico 400Vac 16A 10kA IP55 reserva 25% en instalación superficie compuesta por:-Envolvente Cofret de distribución eléctrica metalico IP55. -Interruptores automáticos magnetotérmicos serie C60N o similar. -Interruptores diferenciales.Ubicación: zona servicios bajo tratamiento biológico de biodiscos.	1.002,35
E83611001	Ud.	Armario de variadores y arrancadores estáticos, asociado al CCM: formado por 2 Columnas de dimensiones 2200x800x600mm, (alto, largo, profundo), IP-54, con calefacción y ventilación de columna.Conteniendo los variadores de frecuencia o arrancadores estáticos estimados en las salidas de centro de contro de motores asociado: 4 VF hasta 2.2kW.	9.434,19
E84011240	Ml	Cable de aluminio tipo HEPRZ1 AL 12/20 KV de 1 x 240 mm2 de sección	18,41
E84100150	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 1 x 150 mm2 de sección,	17,82
E84201035	Ml	Cable de cobre tipo RV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 1x35 mm2 de sección	9,02
E84203001	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 1,5 mm2 de sección	1,16
E84203002	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 2,5 mm2 de sección	1,53
E84204006	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4x6 mm2 de sección	3,47
E84204025	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 2,5 mm2 de sección	2,04
E84204210	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 2 x 10 mm2 de sección	2,84
E84204410	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 10 mm2 de sección	5,68
E84204425	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 25 mm2 de sección	14,08
E84205006	Ml	Cable de cobre tipo RV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 5 x 6 mm2 de sección. Para alumbrado exterior	5,58
E84250315	Ml	Cable de cobre multipolar H07Z1-K 3x1,5 tendido bajo tubo PVC flexible diámetro 20mm. Uso: Alumbrado sala de control.	3,95

E84304315	Ml	Cable de cobre apantallado tipo RC4Z-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 3x1,5 mm2 de sección.	2,96
E84304406	Ml	Conductor apantallado tipo RVKV-K Cu 0,6/1kV clase 5 4x6mm2.	5,08
E84304425	Ml	Cable de cobre apantallado tipo RVKV -KCu 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 2,5 mm2 de sección.	3,00
E84340415	Ml	Cable de cobre tipo VV-K 0.6/1 KV clase 5 de 4 x 1.5 mm de sección	1,78
E84500010	Ml	Cable de cobre tipo VV-K 0.6/1 KV clase 5 de 10 x 1.5 mm de sección , para interconexión PLC´s __ CCM´s.	2,55
E85400003	Ud	Cuadro auxiliar de tomas de corriente con pasillo lateral de doble aislamiento (clase II), resistente al fuego o a calores anormales IP-65 segun IEC 60529 IK09 con capacidad para 24 modulos de 18mm compuesto por dos filas de 12modulos cada una de dimensiones 460x448x160mm con puerta estanca transparente verde e incluyendo una toma Schucko empotrada 65x65 azul, 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N y 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N+T IP67. Incluye p.p. pequeño material	169,35
E86000001	Ud	Cuadro de control, según E.T. 4102, asociado al nuevo Cuadro General de Baja Tensión de acuerdo a las características y composición necesarias para el proceso que gobierna. Incluyendo: PLC con procesador, tarjetas de ED, SD, EA, SA y comunicaciones, según configuración indicada en anejo de Control. Todo ello montado sobre un cuadro IP55 con ventilación que se situará junto al cuadro general en sala eléctrica, en nuevo edificio de transformación, con placa de montaje y puerta transparente. Además incluye: fuente de alimentación estabilizada, cable conexión bastidores, módulo de comunicaciones, 1 switch Eth/FO, 1 Panel de operador 12". Protecciones de entrada general de alimentación y aisladores galvánicos separadores para señales de campo.	11.632,16

E86000002	Ud	Cuadro de control para periferia distribuída asociado con el Centro de Transformación, según E.T. 4102. Incluyendo: módulos de entradas/salidas para señales cableadas descentralizadas, con tarjeta para comunicación con el controlador principal mediante bus de campo Profibus. Todo ello se montará en un bastidor, alojado en cuadro estanco IP55 situado en la sala de celdas de media tensión. Incluye fuente de alimentación estabilizada, cable conexión bastidores, protecciones de entrada de alimentación, aisladores galvánicos separadores para señales de campo, y cable Profibus hasta PLC principal.	2.926,88
E86800001	Ud	Caja estanca con un pulsador marcha-paro tipo seta con enclavamiento y conmutador de tres posiciones.	102,04
E86800002	Ud	Caja estanca control marcha I, paro y marcha II.	145,87
E87000414	Ud	Luminaria fluorescente decorativa empotrable. Tubos: 4 .Potencia unitaria: 14 W de alta eficiencia con arrancador de bajas pérdidas , incluso p.p. de cable de alimentación, tubo, cajas, etc. Ubicación: sala de control.	154,25
E87001175	Ud	Luminaria halogena empotrable de 1 X 70W con equipo de arranque, incluso p.p de cable de alimentación, tubo, cajas, etc. Ubicación: Aseos y vestuarios sala de control.	90,21
E87110258	Ud	Luminaria 2X58W TL HF, para adosar. Luminaria estanca de poliéster con fibra de vidrio IP65. Cuerpo de luminaria: fabricado en poliéster con fibra de vidrio. Sistema óptico con reflector interior de chapa de acero termoesmaltada en color blanco y difusor conformado en una sola pieza de metacrilato. La conexión eléctrica se realiza accediendo a la clema de tres polos sin necesidad de herramientas.2 lámparas fluorescentes lineales de 58w TL con balasto electrónico.	67,99
E87263120	Ud	Luminaria para alumbrado viario con tecnología LED compacta, para alturas de montaje de 6 a 16m, versión BGP204 LED 120. Características: IP66, IK08, con carcasa de aluminio y cierre de vidrio plano templado, color aluminio RAL 7035, temperatura de color blanco neutro 4000K, flujo del sistema hasta 11050lm, consumo del sistema hasta 100W, eficacia 100lm/W, vida 60.000h, con regulador programable (hasta 5 pasos DDF), opciones de óptica con distribución media o ancha a definir en obra . Incluye protección contra sobretensiones 10kV.	597,40
E88310001	Ud	Ud .Toma tierra con pica cobrizada de diámetro 14,3mm y 2 metros de longitud, cable de cobre desnudo de 1x50mm2.	17,95
E89000007	Ud	Electrodos de tierra y mejoradores de conductividad (sacos de sales) para el terreno de naturaleza rocosa.	1.719,79
E89100002	l	combustible para grupos electrógenos	1,11

E89100003	Ud	Cuadro eléctrico provisional para suministro de energía a los equipos de desbaste de nuevo pretratamiento, para alimentación provisional durante la fase de construcción del nuevo edificio eléctrico. Incluso cableado provisional y conexionado, y caseta para su alojamiento.	7.216,98
MT0000001	kg	Fibra de vidrio	5,50
MT0000002	ud	Canal bajante para talud formado por piezas prefabricadas de hormigón, de 55/30x10x55 cm,	22,20
MT0000003		Rígola formada por piezas de canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 7/10x40x70 cm	2,15
MT0101010	t	Arena.	8,50
MT0101020	m3	Arena de río 0/5 mm.	10,06
MT0101030	t	Arena de río D máx.=5 mm.	7,62
MT0101040	m3	Arena silícea, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	12,98
MT0101060	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	10,16
MT0101070	m3	Grava 40/80 mm.	10,09
MT0101080	t	Gravilla 20/40 mm.	16,96
MT0101100	m3	Piedra de cantera para encachado.	19,86
MT0101220	m3	Piedra para encachado.	9,97
MT0102010	m3	Zahorra artificial, husos ZA(20)/ZA(25).	14,56
MT0103020	m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm, procedente de la excavación.	0,77
MT0103040	m3	Suelo seleccionado tamaño máximo 30 mm, procedente de la excavación.	1,04
MT0103080	m3	Suelo seleccionado, procedentes de la excavación.	0,98
MT0104050	ud	Bloque hueco de hormigón aligerado para revestir de dimensiones 40x20x15 cm.	2,29
MT0105010	t	Cemento CEM-I 32,5 SR.	120,10
MT0105020	t	Cemento CEM-II/A-P 32,5.	92,79
MT0105030	t	Cemento CEM-I 32,5.	93,15
MT0105070	t	Cemento CEM-II/B-P 32,5	115,02
MT0105100	t	Cemento blanco BL-V 22,5 Granel	221,00
MT0105110	t	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	247,62
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	46,25
MT0107010	t	Yeso Y-20.	67,08
MT0109010	l	Desencofrante.	2,41
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	3,80
MT0201040	m2	Malla galvanizada simple torsión ST-50/14.	3,80
MT0201050	m2	Malla electrosoldada de 200x50 mm y D 6 mm.	3,50
MT0201100	m	Poste acero galvanizado caliente D=50.	7,00
MT0201130	m	Postes de tubo de 50x30x2 mm. galvanizados.	3,65
MT0202100	kg	Puntas planas 20x100.	7,30
MT0302010	m	Albardilla prefabricada de hormigón blanco de 50x20x4 cm.	10,01

MT0302030	m	Albardilla de piedra artificial, de color blanco, de 0,50 m. de ancho.	12,69
MT0302070	m	Alféizar de piedra artificial, de color blanco, de 30x5 cm.	20,11
MT0304010	m2	Azulejo blanco 15x15 cm.	10,58
MT0304070	m2	Piezas de gres, color liso, de 10x20 cm.	15,29
MT0307010	m	Junta de contracción de pavimento de losa de hormigón.	0,23
MT0312010	m2	Baldosa de 40x40 cm de terrazo lavado, con canto rodado.	33,81
MT0313030	m2	Pavimento para uso industrial.	21,95
MT0313040	m3	Losa de hormigón en masa tipo HM-35 (fct,k = 35 kp/cm2), con cemento CEM-I 32,5, tamaño máximo del árido 40 mm, incluso adición de superplastificante y pulverización de producto filmógeno de curado sobre su superficie terminada.	99,94
MT0314010	kg	Liquido de curado 130.	2,15
MT0314020	m	Sellado de juntas 4 mm.	5,77
MT0314030	kg	Resina sintética mezclada con arena de cuarzo.	2,64
MT0315030	ud	Tapa circular HA h=60 D=625	15,00
MT0315040	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50 cm.	14,78
MT0353010		Rejilla de hierro fundido de 660x350 mm, incluso marco y anclaje.	71,39
MT0360010	ud	Pate de polipropileno 30x25.	6,40
MT0360040	ud	Pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro.	6,20
MT0363010	ud	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40X40 cm, con tapa y marco de PVC incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares.	101,51
MT0365020	ud	Sumidero sifónico de PVC de 250x250 mm, incluso marco y anclaje, en interiores.	41,43
MT0401020	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central.	57,75
MT0401030	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central.	80,35
MT0401070	m3	Hormigón HM-20/P/10/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 10mm, con >=200 kg/m3de cemento, apto para clase de exposición I.	67,16
MT0601410	ud	Módulo base Ø 100 cm y altura útil 110 cm prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, incluso perforaciones para la conexión de los tubos, pates y juntas de goma para uniones.	263,00
MT0601470	ud	Módulo de recrecido Ø 100 cm y altura útil 25 cm prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, incluso pates y juntas de goma.	20,48
MT0601480	ud	Módulo de recrecido Ø 100 cm y altura útil 50 cm prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, incluso pates y juntas de goma.	38,97
MT0601490	ud	Módulo de recrecido Ø 100 cm y altura útil 100 cm prefabricado de hormigón armado resistente a los	87,54

		sulfatos, para pozos de registro, incluso pates y juntas de goma.	
MT0601560	ud	Módulo cónico asimétrico Ø 100/Ø 62,5 cm y altura útil 60 cm prefabricado de hormigón armado resistente a los sulfatos, para pozos de registro, incluso pates y juntas de goma.	48,07
MT0701010	kg	Acero corrugado B 500 S.	0,65
MT0701020	kg	Acero corrugado B 500 T.	0,68
MT0701040	kg	Acero S 275 JR.	1,04
MT0702010	m2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=5	1,46
MT0702020	ud	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero.	1,25
MT0702040	m2	Malla 20x20x6	0,79
MT0704010	kg	Clavos del 10.	1,02
MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	3,20
MT0705010	m2	Malla electrosoldada en cuadrícula 20x30 cm. con acero corrugado de Ø 5 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar.	2,20
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	1,10
MT0708010R	m	Barandilla PRFV diámetro 50 mm x e=1,5 mm y altura 1,00 m, compuesta por montantes separados cada 1,80 m, pasamanos y travesaño intermedio, y rodapié de pletina de 200 x 5 mm, incluso placas y tornillos de anclaje.	102,65
MT0709010	m	Perfil de chapa de acero galvanizado, conformado en frío, de 48 mm de ancho.	2,20
MT0709020	m	Perfil de chapa de acero galvanizado, conformado en frío, de 46 mm de ancho.	2,10
MT0801010	m2	Encofrado con chapas metálicas hasta 2,00 m2, 20 posturas.	3,55
MT0801030	m2	Encofrado y desencofrado continuo con puntales y sopandas en forjados de viguetas y bloques de hormigón, hasta 3,10 m. de altura, con madera suelta.	16,36
MT0801060	m3	Madera de pino de encofrar 26 mm.	151,50
MT0801070	m2	Tabla pino M-H 22 mm. espesor.	6,98
MT0801100	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos.	0,38
MT0801110	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos.	0,22
MT0801120	m2	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos.	1,10
MT0801130	kg	Materiales auxiliares para encofrar.	0,99
MT0802010	pp	Molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, para trabajos hasta 3 m de altura.	0,50
MT0802020	pp	Molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, para trabajos a partir de 3 m de altura y hasta 5 m de altura.	1,50

MT0915030	m	Escalera inclinada de PRFV, de 800 mm de ancho y peldaños antideslizantes cada 230 mm, incluyendo pasamanos, montantes, rodapié y listones intermedios, de las características especificadas, incluso p.p. de elementos de sujeción en acero inoxidable austenítico AISI 316.	330,14
MT0920020	m2	Rejilla antideslizante tipo tramex de PRFV, de 8x8 mm de cuadro, espesor de 30 mm, de las características especificadas.	69,95
MT1001060	ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,16
MT1001070	ud	Ladrillo perforado tosco 25x12x7 cm.	0,10
MT1004010	ud	Bloque de hormigón forjado viguetas 60x23x22 cm.	2,18
MT1006010	m2	Placa de cartón yeso de 13 mm.	8,76
MT1006020	m	Cinta para juntas de paneles de yeso cartón.	0,09
MT1006030	kg	Pasta para juntas de paneles de yeso cartón.	1,53
MT1006040	m	Junta de estanquidad 46 mm p/p. cartón yeso.	0,74
MT1050020	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro/saneamiento en altura de más de 7 cm, en camino, con fábrica de ladrillo u hormigón tipo HM-20, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco.	92,92
MT1102070	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,21
MT1102090	m2	Lámina de plástico.	0,16
MT1201080	m	Perfil hidroexpansivo macizo de sección mínima 20x5 mm, con todos sus accesorios.	6,48
MT1301020	m2	Carpintería de madera en interiores para barnizar en puertas, incluso herrajes de colgar y seguridad.	121,43
MT1302020	m2	Carpintería metálica con chapa plegada de hierro en puertas correderas o practicables para exteriores de edificaciones, con parte proporcional de herrajes, carriles, cerraduras, pintura anitoxidante y de acabado.	152,00
MT1304010	m2	Carpintería de PVC, en ventanas o puertas cristaleras fijas o practicables, incluso herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica, etc.	107,63
MT1307010	m2	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machiembrado, de 20 cm de espesor, acabado en color gris liso, incluso material auxiliar.	57,54
MT1401150	m2	Doble acristalamiento aislante formado por dos lunas incoloras de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 mm con perfil separador de aluminio.	19,41
MT1401250	m	Sellado silicona.	0,90
MT1501020	ud	Anillo pozo enchufe campana circular HA h=0,33 m D=1.000.	48,15
MT1501030	ud	Anillo pozo enchufe campana circular HA h=0,33 m D=1.000.	138,85
MT1502020	ud	Junta de goma base pozo enchufe campana D=1.000.	15,10

MT1701010	kg	Minio electrolítico.	10,86
MT1701020	kg	Disolvente universal.	7,41
MT1704010	l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int.	7,97
MT1706020	l	Pintura plástica mate.	2,16
MT1711010	kg	Sepiolita.	0,37
MT1901010	m3	Agua.	1,00
MT2603070	m	Tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal 63 mm y presión nominal de 1,60 MPa, incluso p.p. de elementos de unión y medios auxiliares.	3,36
MT2603250	m	Tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal 200 mm y presión nominal de 1,00 MPa, incluso p.p. de elementos de unión y medios auxiliares.	23,11
MT3001060	m	Tubería de UPVC para saneamiento, de diámetro exterior 400 mm y PN 10 atm, incluso parte proporcional de junta elástica.	109,06
MT3004030	m	Tubería de PVC orientado, DN 160 mm, PN 16, MRS 45 ó 50 (N/mm2), color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II Gestión vigentes, incluso parte proporcional de unión por junta elástica y medios auxiliares.	20,49
MT3004040	m	Tubería de PVC orientado, DN 200 mm, PN 16, MRS 45 ó 50 (N/mm2), color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II Gestión vigentes, incluso parte proporcional de unión por junta elástica y medios auxiliares.	30,97
MT3004240	m	Tubería de PVC orientado, DN 250 mm, PN 25, MRS 45 ó 50 (N/mm2), color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II Gestión vigentes, incluso parte proporcional de unión por junta elástica y medios auxiliares.	49,72
MT6490010	m	Banda de señalización.	0,19
MT8106020	ud	Celda remonte cable 24 KV 400 A.	1.010,92
MT8106070	ud	Celda medida en alta tensión 750x2.050x900 mm.	5.771,96
MT8106090	ud	Armario de medida para circuitos de alta tensión.	654,72
MT8107030	ud	Transformador de potencia de 160 KVA baño aceite.	5.211,81
MT8108010	m	Cable 12/20 HEPRZ1 1x150 mm2.	9,53
MT8121030	m	Tubo PVC rígido M20.	1,18
MT8121060	m	Tubo PVC rígido M40.	7,83
MT8122020	m	Tubo acero rígido M20.	3,70
MT8122050	m	Tubo acero rígido M40.	12,84
MT8124020	m	Canaleta de PVC 100x60 mm + accesorios.	17,12
MT8124030	m	Canaleta de PVC 170x60 mm + accesorios.	28,05
MT8124040	m	Canaleta metálica de rejilla de 100x60 mm + accesorios.	20,11
MT8124050	m	Canaleta metálica de rejilla de 200x60 mm + accesorios.	46,34
MT8126030	m	Caja estanca poliéster inyectado 155x110x60 mm + accesorios.	18,13
MT8130010	ud	Pequeño material tubos.	0,55

MT8130050	ud	Arqueta de hormigón prefabricado 1x1x1 m.	116,36
MT8131020	m	Conducción cobre desnudo 50 mm2.	1,75
MT8131030	ud	Soldadura aluminotérmica cable/pica.	2,99
MT8131090	ud	Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda.	133,41
MT8132020	m	Arqueta registrable fundición c/tapa.	98,81
MT8140070	ud	Regleta estanca 1x18 W IP65.	62,70
MT8141040	ud	Lámpara fluorescente PL 18W.	2,95
MT8143110	ud	Columna acero galvanizado 8 m altura.	1.436,03
MT8143200	ud	Brazo tubular galvanizado.	363,85
MT8143250	ud	Caja conexión antideflagrante con prensaestopas.	106,11
MT8146010	ud	Caja conexión con fusibles.	6,11
MT8146020	m	Conduc. aisla. VV-0,6-1KV 3x2,5 mm2.	5,95
MT8146030	m	Conducción cobre desnudo 35 mm2.	1,31
MT8146040	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu.	13,18
MT8146050	ud	Codo PVC 90º D=100 mm.	6,25
MT8146100	ud	Perno anclaje D=2,0 cm. L=70 cm.	3,01
MT8147020	ud	Toma corriente 2P+T 16 A IP-55.	10,64
MT8148350	ud	Interruptor de superficie estanco unipolar 10 A.	3,51
MT8152020	m	Tubería PVC 110 mm.	8,75
MT8153020	ud	Codo 87º m-h PVC evac. 110 mm.	3,11
MT8154020	ud	Manguito unión h-h PVC 110 mm.	4,10
MT8155020	ud	Sujección bajantes PVC 110 mm.	2,03
MT8155200	ud	Bote sifónico cilíndrico de 110 mm de diámetro, de P.V.C., incluso conexión.	18,19
MT8156010	kg	Adhesivo para PVC.	29,03
MT8156080	ud	Suminero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm y con salida vertical de 90-100 mm, para recogida de aguas pluviales, totalmente instalado.	33,52
MT8156100	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 110 mm encolado, colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm, compactada y nivelada.	13,54
MT8156200	ud	Desagüe de pluviales, constituido por sumidero de fundición dúctil con prolongación de tubería de PVC o fundición dúctil.	28,53
MT8165010	ud	Lavabo pedestal de 70x55 cm de porcelana vitrificada color blanco.	120,00
MT8165020	ud	Grifería lavabo.	73,00
MT8165030	ud	Válvula para lavabo de 32 mm c/cadena.	3,29
MT8165040	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2".	3,62
MT8165080	ud	Inodoro de 50x40x40 cm de porcelana vitrificada color blanco, con depósito de descarga bajo.	179,57
MT8165090	ud	Latiguillo flex. 20 cm 1/2" a 1/2".	1,94
MT8165160	ud	Conjunto accesorios baño, compuesto de portarrollos, jabonera, toallero y agarradera en color.	124,16

MT8166020	ud	Calentador eléctrico de 30 litros, con termostato y piloto señalizador de funcionamiento (posición vertical u horizontal), con todos sus accesorios.	198,69
MT8802210	m2	Panel galvanizado 50 mm.	42,50
MT8802310	ud	Tornillería y pequeño material.	0,10
MT8805010	m	Bordillo recto o curvo de hormigón 20x30 cm.	8,30
MT9001010	ud	Señalización y protección del servicio afectado de electricidad.	94,24
MT9001020	ud	Señalización y protección del servicio afectado de telefonía.	112,80
MT9001030	ud	Señalización y protección del servicio afectado de alcantarillado DN<=500.	94,24
MT9001050	ud	Señalización y protección del servicio afectado de agua potable DN<=500.	94,24
MT9001080	ud	Señalización y protección del servicio afectado de acometida.	65,44
MT9301010	m3	Canon por descarga a vertedero, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones.	8,01
MT9303020	ud	Cartel grande almacén residuos.	164,80
MT9602020	m	Vigueta de hormigón prefabricado.	9,68
MT9602030	m2	Fábrica de bloques de hormigón de 9 cm.	6,85
MT9602040	m2	Mampostería careada de 90 cm.	25,50
MT9607040	ud	Extintor polvo ABC 6 kg 21a/113B.	24,10
MT9700000	m	Tubo PVC Ø160	6,68
MT9700010	m	Tubo PVC Ø110	4,45
MT9700020	m	tubo Ø40	0,75
MT9700030	ud	separadores	0,10
MT9700040	m	Carril para soporte de transformador	61,00
MT9700050	ud	Cierre metálico en malla de acero para la protección contra contactos en el transformador.	475,00
MT9700060	m²	Tapa antideslizante PRFV	70,00
MT9700070	m²	panel rígido de lana mineral soldable, de 50 mm de espesor	2,15
MT9700080	m²	lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP	5,25
MT9700090	ud	Material auxiliar para localización y reposición de servicios afectados	575,00
XMT0105030	t	Cemento sulforresistente	113,15

4.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se adjunta a continuación la descomposición de precios de las unidades no contempladas en el Cuadro de Precios del Canal de Isabel II Gestión que han sido empleadas en este proyecto.

10212020	Ml	Tubería de acero electrosoldado longitudinalmente. DIN 2440, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. DN 20. Ejecución: Galvanizado en caliente. Material: Acero St 37.2 Según DIN 17100. Fabricación: Según DIN 2440.	12,57

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10212020	1,0000	Ml	Tubería de acero electrosoldado longitudinalmente. DIN 2440, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. DN 20. Ejecución: Galvanizado en caliente. Material: Acero St 37.2 Según DIN 17100. Fabricación: Según DIN 2440.	10,24	10,2400
MAN999	0,0233	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1,0100
MAQ999	0,0233	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,6000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,7100
			Suma		12,5669
			Redondeo		0,0000
			Total		12,57

10212025	Ml	Tubería de acero electrosoldado longitudinalmente. DIN 2440, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. DN 25. Ejecución: Galvanizado en caliente. Material: Acero St 37.2 Según DIN 17100.	25,16

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10212025	1,0000	Ml	Tubería de acero electrosoldado longitudinalmente. DIN 2440, incluso parte proporcional de uniones y accesorios. DN 25. Ejecución: Galvanizado en caliente. Material: Acero St 37.2 Según DIN 17100.	20,50	20,5000
MAN999	0,0467	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	2,0300
MAQ999	0,0467	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1,2100

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,4200
			Suma		25,1625
			Redondeo		0,0000
			Total		25,16

10230050	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 50. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ET 2204.	81,28

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10230050	1,0000	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 50. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	66,24	66,2400
MAN999	0,1506	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	6,5500
MAQ999	0,1506	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	3,8900
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,6000
			Suma		81,2836
			Redondeo		0,0000
			Total		81,28

10230065	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 65. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ET 2204.	92,24

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10230065	1,0000	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 65. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	75,16	75,1600

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	0,1710	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	7,4400
MAQ999	0,1710	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	4,4200
%CI			Costes Indirectos	6,00	5,2200
				Suma	92,2382
				Redondeo	0,0000
				Total	92,24

10230100 Ml Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 100. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ET 2204. 160,60

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10230100	1,0000	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 100. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	130,87	130,8700
MAN999	0,2977	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	12,9400
MAQ999	0,2977	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	7,7000
%CI			Costes Indirectos	6,00	9,0900
				Suma	160,6033
				Redondeo	0,0000
				Total	160,60

10230150 Ml Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 150. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ET 2204. 182,54

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10230150	1,0000	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 150. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	148,75	148,7500
MAN999	0,3383	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	14,7100
MAQ999	0,3383	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	8,7500
%CI			Costes Indirectos	6,00	10,3300
				Suma	182,5402
				Redondeo	0,0000
				Total	182,54

10230200	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 100. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ET 2204.	208,60

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10230200	1,0000	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 100. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	169,98	169,9800
MAN999	0,3867	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	16,8100
MAQ999	0,3867	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	10,0000
%CI			Costes Indirectos	6,00	11,8100
				Suma	208,6014
				Redondeo	0,0000
				Total	208,60

10230300	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 300. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ET 2204.	245,39

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10230300	1,0000	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 300. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	195,86	195,8600
MAN999	0,5140	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	22,3500
MAQ999	0,5140	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	13,2900
%CI			Costes Indirectos	6,00	13,8900
				Suma	245,3907
				Redondeo	0,0000
				Total	245,39

10230400	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 400. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios. Según ET 2204.	397,76

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10230400	1,0000	Ml	Tubería acero inoxidable AISI-316 L. DN 400. Fabricación: con soldadura longitudinal según norma DIN 2463. Incluso parte proporcional de uniones y accesorios.	339,60	339,6000
MAN999	0,5140	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	22,3500
MAQ999	0,5140	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	13,2900
%CI			Costes Indirectos	6,00	22,5100
				Suma	397,7551
				Redondeo	0,0000
				Total	397,76

10532100	Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 100; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm. Según ET 2231.	255,73

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10532100	1,0000	Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 100; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm.	208,39	208,3900
MAN999	0,4740	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	20,6100
MAQ999	0,4740	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	12,2600
%CI			Costes Indirectos	6,00	14,4800
			Suma		255,7325
			Redondeo		0,0000
			Total		255,73

10532150	Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 150; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm. Según ET 2231.	382,76

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10532150	1,0000	Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 150; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm.	311,90	311,9000
MAN999	0,7095	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	30,8500
MAQ999	0,7095	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	18,3500
%CI			Costes Indirectos	6,00	21,6700
			Suma		382,7626
			Redondeo		0,0000
			Total		382,76

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
10532200		Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 200; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm. Según ET 2231.		512,24

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10532200	1,0000	Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 200; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm.	417,41	417,4100
MAN999	0,9494	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	41,2800
MAQ999	0,9494	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	24,5500
%CI			Costes Indirectos	6,00	28,9900
				Suma	512,2359
				Redondeo	0,0000
				Total	512,24

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
10532300		Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 300; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm. Según ET 2231.		785,08

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10532300	1,0000	Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 300; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm.	636,63	636,6300
MAN999	1,5000	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	65,2200
MAQ999	1,5000	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	38,7900

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	44,4400
				Suma	785,0784
				Redondeo	0,0000
				Total	785,08

10532400 Ud Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 400; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm. Según ET 2231. 967,19

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10532400	1,0000	Ud	Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso-brida; DN: 400; Material : acero inoxidable AISI 316; PN: 10; Longitud aproximada: 500 mm.	788,13	788,1300
MAN999	1,7928	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	77,9500
MAQ999	1,7928	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	46,3600
%CI			Costes Indirectos	6,00	54,7500
				Suma	967,1893
				Redondeo	0,0000
				Total	967,19

10630050 Ud Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. Marca: BELGICAST, AVK o similar. DN:50. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Juntas: Neopreno. Según ET 2230. 257,13

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10630050	1,0000	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. Marca: BELGICAST, AVK o similar. DN:50. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Juntas: Neopreno.	209,53	209,5300

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	0,4766	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	20,7200
MAQ999	0,4766	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	12,3200
%CI			Costes Indirectos	6,00	14,5500
				Suma	257,1322
				Redondeo	0,0000
				Total	257,13

10630065 Ud Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 65. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno. Según ET 2230. 313,43

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10630065	1,0000	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 65. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno.	255,40	255,4000
MAN999	0,5810	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	25,2600
MAQ999	0,5810	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	15,0200
%CI			Costes Indirectos	6,00	17,7400
				Suma	313,4278
				Redondeo	0,0000
				Total	313,43

10630100 Ud Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 100. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno. Según ET 2230. 434,96

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10630100	1,0000	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 100. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno.	354,43	354,4300
MAN999	0,8063	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	35,0600
MAQ999	0,8063	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	20,8500
%CI			Costes Indirectos	6,00	24,6200
				Suma	434,9591
				Redondeo	0,0000
				Total	434,96

10630150	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 150. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno. Según ET 2230.		665,23

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10630150	1,0000	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 150. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno.	542,08	542,0800
MAN999	1,2330	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	53,6100
MAQ999	1,2330	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	31,8900

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	37,6500
				Suma	665,2308
				Redondeo	0,0000
				Total	665,23

10630200	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 200. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno. Según ET 2230.	1.185,90

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10630200	1,0000	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 200. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno.	966,35	966,3500
MAN999	2,1982	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	95,5800
MAQ999	2,1982	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	56,8500
%CI			Costes Indirectos	6,00	67,1300
				Suma	1.185,8996
				Redondeo	0,0000
				Total	1.185,90

10630300	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 300. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno. Según ET 2230.	2.165,30

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E10630300	1,0000	Ud	Junta de desmontaje de acero con junta de estanqueidad. DN: 300. Tipo: Telescópicas; Conexiones: brida-brida. Montaje: Horizontal o vertical; Estanqueidad: Juntas tóricas; Material: Cuerpo: AISI-316; Bridas: aluminio; Juntas: Neopreno.	1.834,72	1.834,7200
MAN999	3,0000	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	130,4400
MAQ999	3,0000	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	77,5800
%CI			Costes Indirectos	6,00	122,5600
				Suma	2.165,3044
				Redondeo	0,0000
				Total	2.165,30

20100050 Ud Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 50; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante. Según ET 2101. 140,17

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E20100050	1,0000	Ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: Marca: BELGICAST, AVK o similar. Tipo: husillo no ascendente; DN: 50; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante.	114,22	114,2200
MAN999	0,2598	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	11,3000
MAQ999	0,2598	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	6,7200
%CI			Costes Indirectos	6,00	7,9300
				Suma	140,1686
				Redondeo	0,0000
				Total	140,17

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
20100065		Ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 65; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante. Según ET 2101.		169,62

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E20100065	1,0000	Ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 65; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante.	138,22	138,2200
MAN999	0,3144	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	13,6700
MAQ999	0,3144	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	8,1300
%CI			Costes Indirectos	6,00	9,6000
				Suma	169,6217
				Redondeo	0,0000
				Total	169,62

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
20100100		Ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 100; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante. Según ET 2101.		226,27

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E20100100	1,0000	Ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 100; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante.	184,38	184,3800
MAN999	0,4194	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	18,2400
MAQ999	0,4194	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	10,8500

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	12,8100
			Suma		226,2689
			Redondeo		0,0000
			Total		226,27

20100150 Ud Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 150; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante. Según ET 2101. 394,84

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E20100150	1,0000	Ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 150; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante.	321,74	321,7400
MAN999	0,7319	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	31,8200
MAQ999	0,7319	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	18,9300
%CI			Costes Indirectos	6,00	22,3500
			Suma		394,8393
			Redondeo		0,0000
			Total		394,84

20100200 Ud Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 200; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante. Según ET 2101. 675,69

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E20100200	1,0000	Ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: Tipo: husillo no ascendente; DN: 200; PN: 10; Conexiones: embridadas; Cierre: elástico; Accionamiento: manual por volante.	550,60	550,6000

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	1,2524	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	54,4500
MAQ999	1,2524	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	32,3900
%CI			Costes Indirectos	6,00	38,2500
				Suma	675,6880
				Redondeo	0,0000
				Total	675,69

20200065 Ud Válvula de retención de las siguientes características: Tipo: clapeta batiente; DN: 150; PN: 10; Conexiones: embridadas. Montaje: Horizontal o vertical. Según ET 2102. 169,34

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E20200065	1,0000	Ud	Válvula de retención de las siguientes características: Tipo: clapeta batiente; DN: 150; PN: 10; Conexiones: embridadas. Montaje: Horizontal o vertical.	137,99	137,9900
MAN999	0,3139	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	13,6500
MAQ999	0,3139	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	8,1200
%CI			Costes Indirectos	6,00	9,5900
				Suma	169,3413
				Redondeo	0,0000
				Total	169,34

20300050 Ud Válvula de mariposa de las siguientes características: Tipo: Wafer; DN: 50; Cierre: Estanco; Montaje: Vertical u horizontal; Accionamiento: Manual. Según ET 2100. 60,27

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E20300050	1,0000	Ud	Válvula de mariposa de las siguientes características: Marca: BELGICAST, AVK o similar. Tipo: Wafer; DN: 50; Cierre: Estanco; Montaje: Vertical u horizontal; Accionamiento: Manual.	49,11	49,1100
MAN999	0,1117	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	4,8600
MAQ999	0,1117	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	2,8900
%CI			Costes Indirectos	6,00	3,4100
				Suma	60,2666
				Redondeo	0,0000
				Total	60,27

20401020 Ud Válvula de bola de las siguientes características: DN: 20; PN: 16; Conexiones: Roscada gas s/DIN 259. Accionamiento: Manual por palanca. Materiales: Cuerpo: Acero inoxidable. Bola: Acero inoxidable AISI-316. Eje: Acero inoxidable AISI-316. Asientos: P.T.F.E. Según ET 2103. 25,02

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E20401020	1,0000	Ud	Válvula de bola de las siguientes características: Marca: BELGICAST, AVK o similar; DN: 20; PN: 16; Conexiones: Roscada gas s/DIN 259. Accionamiento: Manual por palanca. Materiales: Cuerpo: Acero inoxidable. Bola: Acero inoxidable AISI-316. Eje: Acero inoxidable AISI-316. Asientos: P.T.F.E.	20,39	20,3900
MAN999	0,0464	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	2,0200
MAQ999	0,0464	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1,2000

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,4200
			Suma		25,0238
			Redondeo		0,0000
			Total		25,02

20401025	Ud	Válvula de bola de las siguientes características: DN: 25; PN: 16; Conexiones: Roscada gas s/DIN 259. Accionamiento: Manual por palanca. Materiales: Cuerpo: Acero inoxidable. Bola: Acero inoxidable AISI-316. Eje: Acero inoxidable AISI-316. Asientos: P.T.F.E. Según ET 2103.		12,51

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E20401025	1,0000	Ud	Válvula de bola de las siguientes características: DN: 25; PN: 16; Conexiones: Roscada gas s/DIN 259. Accionamiento: Manual por palanca. Materiales: Cuerpo: Acero inoxidable. Bola: Acero inoxidable AISI-316. Eje: Acero inoxidable AISI-316. Asientos: P.T.F.E.	10,19	10,1900
MAN999	0,0232	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1,0100
MAQ999	0,0232	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,6000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,7100
			Suma		12,5066
			Redondeo		0,0000
			Total		12,51

20401040	Ud	Válvula de bola de las siguientes características: DN: 40; PN: 16; Conexiones: Roscada gas s/DIN 259. Accionamiento: Manual por palanca. Materiales: Cuerpo: Acero inoxidable. Bola: Acero inoxidable AISI-316. Eje: Acero inoxidable AISI-316. Asientos: P.T.F.E. Según ET 2103.		17,47

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E20401040	1,0000	Ud	Válvula de bola de las siguientes características: Marca: PROINVAL o similar. DN: 40; PN: 16; Conexiones: Roscada gas s/DIN 259. Accionamiento: Manual por palanca. Materiales: Cuerpo: Acero inoxidable. Bola: Acero inoxidable AISI-316. Eje: Acero inoxidable AISI-316. Asientos: P.T.F.E.	14,23	14,2300
MAN999	0,0324	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1,4100
MAQ999	0,0324	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,8400
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,9900
				Suma	17,4653
				Redondeo	0,0000
				Total	17,47

20530150	Ud	Válvula de manguito elástico de las siguientes características: DN 150; Tipo: De manguito de deformación elástica. Presión máxima en el manguito: 4 Kg/cm2. Accionamiento: Neumático. Según ET 2106.		538,67

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E20530150	1,0000	Ud	Válvula de manguito elástico de las siguientes características: Marca: MILTON ROY, SUMIVAL o similar. DN 150; Tipo: De manguito de deformación elástica. Presión máxima en el manguito: 4 Kg/cm2. Accionamiento: Neumático.	438,94	438,9400
MAN999	0,9985	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	43,4100
MAQ999	0,9985	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	25,8200

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	30,4900
			Suma		538,6666
			Redondeo		0,0000
			Total		538,67

30111001 Ud Bomba centrífuga vertical de arenas de las siguientes características: Ejecución: vertical; Fluido a bombear: Agua con arenas; Caudal: 5 m3/h; Altura manométrica: 2,5 m.c.a.; Potencia: 0,75 kW. Velocidad: 970 r.p.m. Según ET 2301. 4.087,32

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30111001	1,0000	Ud	Bomba centrífuga vertical de arenas de las siguientes características: Marca: EGGER o similar; Ejecución: vertical; Fluido a bombear: Agua con arenas; Caudal: 5 m3/h; Altura manométrica: 2,5 m.c.a.; Potencia: 0,75 kW. Velocidad: 970 r.p.m.	3.330,64	3.330,6400
MAN999	7,5761	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	329,4100
MAQ999	7,5761	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	195,9200
%CI			Costes Indirectos	6,00	231,3600
			Suma		4.087,3247
			Redondeo		0,0000
			Total		4.087,32

30112001 Ud Bomba centrífuga sumergible de las siguientes características: Ejecución: sumergible; Fluido a bombear: Bombeo de drenajes y vaciados; Caudal: 10 m3/h; Altura manométrica: 5 m.c.a.; Potencia motor: 1,3 kW. Tipo de impulsor: Vortex. Velocidad: 1.450 r.p.m. Frecuencia: 50 Hz. Según ET 2302. 1.577,36

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30112001	1,0000	Ud	Bomba centrífuga sumergible de las siguientes características: Ejecución: sumergible; Fluido a bombear: Bombeo de drenajes y vaciados; Caudal:	1.285,34	1.285,3400

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
			10 m3/h; Altura manométrica: 5 m.c.a.; Potencia motor: 1,3 kW. Tipo de impulsor: Vortex. Velocidad: 1.450 r.p.m. Frecuencia: 50 Hz.		
MAN999	2,9238	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	127,1300
MAQ999	2,9238	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	75,6100
%CI			Costes Indirectos	6,00	89,2800
				Suma	1.577,3609
				Redondeo	0,0000
				Total	1.577,36

30410001	Ud	Soplante de tres émbolos de desplazamiento positivo de las siguientes características: Servicio: Desemulsionado en pretratamiento; Caudal de impulsión: 96 Nm3/h; Altura manométrica: 3 m.c.a.; Motor de accionamiento: forma B3, IP 55, 2.337 r.p.m., 2,2 kW, 400 V, 50 Hz. Incluye cabina de insonorización en chapa galvanizada. Según ET 2401.		4.523,56

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30410001	1,0000	Ud	Soplante de tres émbolos de desplazamiento positivo de las siguientes características: Servicio: Desemulsionado en pretratamiento; Caudal de impulsión: 96 Nm3/h; Altura manométrica: 3 m.c.a.; Motor de accionamiento: forma B3, IP 55, 2.337 r.p.m., 2,2 kW, 400 V, 50 Hz. Incluye cabina de insonorización en chapa galvanizada.	3.686,11	3.686,1100
MAN999	8,3848	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	364,5700
MAQ999	8,3848	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	216,8300

Código	Cantidad	UM	Descripción		Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos		6,00	256,0500
				Suma		4.523,5627
				Redondeo		0,0000
				Total		4.523,56

30430000 Ud Ventilador extractor helicoidal de las siguientes características: Tipo: Helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio. Caudal máximo: 4.790 Nm3/h; Velocidad: 1.370 r.p.m.; Nivel sonoro: 62 dB(A); Potencia motor: 0,25 kW - 220/380 V. Ejecución: En pared. Incluye persiana sobrepresión. Según ET 2524. 750,21

Código	Cantidad	UM	Descripción		Precio	Importe
E30430000	1,0000	Ud	Ventilador extractor helicoidal de las siguientes características: Tipo: Helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio. Caudal máximo: 4.790 Nm3/h; Velocidad: 1.370 r.p.m.; Nivel sonoro: 62 dB(A); Potencia motor: 0,25 kW - 220/380 V. Ejecución: En pared. Incluye persiana sobrepresión.		611,33	611,3300
MAN999	1,3905	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.		43,48	60,4600
MAQ999	1,3905	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.		25,86	35,9600
%CI			Costes Indirectos		6,00	42,4600
				Suma		750,2120
				Redondeo		0,0000
				Total		750,21

30430001 Ud Ventilador extractor helicoidal de las siguientes características: Tipo: Helicoidal de tejado con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio. Caudal máximo: 1.930 Nm3/h; Velocidad: 1.300 r.p.m.; Nivel sonoro: 59 dB(A); Potencia motor: 0,15 kW - 220/380 V. Ejecución: En cubierta. Incluye marco soporte y placa de adaptación. Según ET 2525. 1.047,87

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30430001	1,0000	Ud	Ventilador extractor helicoidal de las siguientes características: Tipo: Helicoidal de tejado con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio. Caudal máximo: 1.930 Nm3/h; Velocidad: 1.300 r.p.m.; Nivel sonoro: 59 dB(A); Potencia motor: 0,15 kW - 220/380 V. Ejecución: En cubierta. Incluye marco soporte y placa de adaptación.	853,88	853,8800
MAN999	1,9423	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	84,4500
MAQ999	1,9423	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	50,2300
%CI			Costes Indirectos	6,00	59,3100
				Suma	1.047,8726
				Redondeo	0,0000
				Total	1.047,87

30442001	Ud	Grupo motocompresor de aire de las siguientes caracteríticas: Caudal de aire desplazado: 317 l/min. Caudal de aire efectivo: 260 l/min. Presión de trabajo: 6-8 kg/cm2. Refrigeración: aire. Potencia motor: 1,5 kW. Depósito: capacidad 100 l. Servicio: EDAR. Según ET 2430.		2.265,62

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30442001	1,0000	Ud	Grupo motocompresor de aire de las siguientes caracteríticas: Marca: JOSVAL o similar; Caudal de aire desplazado: 317 l/min. Caudal de aire efectivo: 260 l/min. Presión de trabajo: 6-8 kg/cm2. Refrigeración: aire. Potencia motor: 1,5 kW. Depósito: capacidad 100 l. Servicio: EDAR.	1.846,18	1.846,1800
MAN999	4,1995	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	182,5900
MAQ999	4,1995	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	108,6000

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	128,2400
			Suma		2.265,6158
			Redondeo		0,0000
			Total		2.265,62

30461001 Ud Parrilla de distribución de aire de desemulsionado. Acometida a parrilla: DN 150, con 11 embocaduras. Incluso 11 difusores de burbuja gruesa. Longitud aproximada de tubería: 5,5 m. Parrilla: fabricada en PVC; Soportes en acero inoxidable AISI-304; Membrana de EPDM. Según ET 2420. 2.929,57

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30461001	1,0000	Ud	Parrilla de distribución de aire de desemulsionado. Acometida a parrilla: DN 150, con 11 embocaduras. Incluso 11 difusores de burbuja gruesa. Longitud aproximada de tubería: 5,5 m. Parrilla: fabricada en PVC; Soportes en acero inoxidable AISI-304; Membrana de EPDM.	2.387,22	2.387,2200
MAN999	5,4301	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	236,1000
MAQ999	5,4301	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	140,4200
%CI			Costes Indirectos	6,00	165,8200
			Suma		2.929,5677
			Redondeo		0,0000
			Total		2.929,57

30485000 Ud Grupo filtro purgador de las siguientes características: Marca: CEDISA o similar; Eliminación partículas: Mayor de 10 micrones. Diámetro: 1/2". Conexiones: ½" gas. Incluye: purgador, manómetro y conjunto soportes. 257,09

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30485000	1,0000	Ud	Grupo filtro purgador de las siguientes características: Marca: CEDISA o similar; Eliminación partículas: Mayor de 10 micrones. Diámetro: 1/2". Conexiones: ½" gas. Incluye: purgador, manómetro y conjunto soportes.	209,49	209,4900
MAN999	0,4766	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	20,7200
MAQ999	0,4766	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	12,3200
%CI			Costes Indirectos	6,00	14,5500
				Suma	257,0898
				Redondeo	0,0000
				Total	257,09

30486000	Ud	Reductora de presión de las siguientes características: Marca: JC o similarPresión máxima: 15 Kg/cm2. Conexiones: ½" gas.		171,37

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30486000	1,0000	Ud	Reductora de presión de las siguientes características: Marca: JC o similarPresión máxima: 15 Kg/cm2. Conexiones: ½ gas. Unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.	139,65	139,6500
MAN999	0,3176	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	13,8100
MAQ999	0,3176	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	8,2100
%CI			Costes Indirectos	6,00	9,7000
				Suma	171,3726
				Redondeo	0,0000
				Total	171,37

30487000	Ud	Cofre de PVC con tapa transparente para alojamiento de electroválvulas neumáticas.	873,02

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30487000	1,0000	Ud	Cofre de PVC con tapa transparente para alojamiento de electroválvulas neumáticas.	711,40	711,4000
MAN999	1,6182	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	70,3600
MAQ999	1,6182	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	41,8500
%CI			Costes Indirectos	6,00	49,4200
				Suma	873,0224
				Redondeo	0,0000
				Total	873,02

30488000	Ud	Conjunto de tuberías y accesorios para alimentación de aire a presión, para mando de las válvulas neumáticas, incluso válvula de bola para aislamiento, y electroválvula de 3 ó 5 vías para mando; DN: 1/4"; Materiales: Tuberías: Cobre; Latiguillos: Cobre.	414,27

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30488000	1,0000	Ud	Conjunto de tuberías y accesorios para alimentación de aire a presión, para mando de las válvulas neumáticas, incluso válvula de bola para aislamiento, y electroválvula de 3 ó 5 vías para mando; DN: 1/4"; Materiales: Tuberías: Cobre; Latiguillos: Cobre.	337,57	337,5700
MAN999	0,7679	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	33,3900
MAQ999	0,7679	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	19,8600

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	23,4500
			Suma		414,2652
			Redondeo		0,0000
			Total		414,27

30489000 Ud Caja de grasas de las siguientes características: Dimensiones: Longitud: 0,6 m. Ancho: 0,50 m. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Diámetro tubería de salida: 150 mm. 2.362,84

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30489000	1,0000	Ud	Caja de grasas de las siguientes características: Dimensiones: Longitud: 0,6 m. Ancho: 0,50 m. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Diámetro tubería de salida: 150 mm.	1.925,41	1.925,4100
MAN999	4,3797	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	190,4300
MAQ999	4,3797	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	113,2600
%CI			Costes Indirectos	6,00	133,7500
			Suma		2.362,8443
			Redondeo		0,0000
			Total		2.362,84

30510001 Ud Polipasto manual de las siguientes características: Capacidad de carga: 500 kg; Altura de elevación: 5 m. Según ET 2710. 562,88

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30510001	1,0000	Ud	Polipasto manual de las siguientes características: Capacidad de carga: 500 kg; Altura de elevación: 5 m.	458,68	458,6800
MAN999	1,0433	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	45,3600

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAQ999	1,0433	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	26,9800
%CI			Costes Indirectos	6,00	31,8600
				Suma	562,8837
				Redondeo	0,0000
				Total	562,88

30511001	Ud	Polipasto eléctrico de las siguientes características: ;Tipo: monocarril; Capacidad de carga: 1.600 kg; Servicio: Sala de soplantes de desemulsionado; Velocidad de elevación: 4 m/min; Velocidad de traslación: 20 m/min; Tensión de alimentación: III 220/380 V. 50 Hz; Tensión de mando: 48 V. 50 Hz. Potencia del motor de elevación: 2,3 kW. Según ET 2711.		4.689,01

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30511001	1,0000	Ud	Polipasto eléctrico de las siguientes características: ;Tipo: monocarril; Capacidad de carga: 1.600 kg; Servicio: Sala de soplantes de desemulsionado; Velocidad de elevación: 4 m/min; Velocidad de traslación: 20 m/min; Tensión de alimentación: III 220/380 V. 50 Hz; Tensión de mando: 48 V. 50 Hz. Potencia del motor de elevación: 2,3 kW.	3.820,93	3.820,9300
MAN999	8,6915	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	377,9100
MAQ999	8,6915	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	224,7600
%CI			Costes Indirectos	6,00	265,4200
				Suma	4.689,0145
				Redondeo	0,0000
				Total	4.689,01

30511002	Ud	Polipasto eléctrico de las siguientes características: ;Tipo: monocarril; Capacidad de carga: 1.600 kg; Servicio: Pozo de gruesos; Velocidad de elevación: 4 m/min; Velocidad de traslación: 20 m/min; Tensión de alimentación: III 220/380 V. 50 Hz; Tensión de mando: 48 V. 50 Hz. Potencia del motor de elevación: 2,3 kW. Según ET 2711-1.	5.357,26

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30511002	1,0000	Ud	Polipasto eléctrico de las siguientes características: ;Tipo: monocarril; Capacidad de carga: 1.600 kg; Servicio: Pozo de gruesos; Velocidad de elevación: 4 m/min; Velocidad de traslación: 20 m/min; Tensión de alimentación: III 220/380 V. 50 Hz; Tensión de mando: 48 V. 50 Hz. Potencia del motor de elevación: 2,3 kW.	4.365,47	4.365,4700
MAN999	9,9301	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	431,7600
MAQ999	9,9301	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	256,7900
%CI			Costes Indirectos	6,00	303,2400
			Suma		5.357,2645
			Redondeo		0,0000
			Total		5.357,26

30530000	Ml	Carril de rodadura de polipasto de las siguientes características: Tipo: IPN-220; Material: acero St 275 JR.	46,13

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30530000	1,0000	Ml	Carril de rodadura de polipasto de las siguientes características: Tipo: IPN-220; Material: acero St 275 JR.	37,59	37,5900
MAN999	0,0855	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	3,7200
MAQ999	0,0855	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	2,2100

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,6100
				Suma	46,1296
				Redondeo	0,0000
				Total	46,13

30540000 Ml Toma de corriente por manguera plana. 41,44

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E30540000	1,0000	Ml	Toma de corriente por manguera plana.	33,77	33,7700
MAN999	0,0768	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	3,3400
MAQ999	0,0768	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1,9900
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,3500
				Suma	41,4410
				Redondeo	0,0000
				Total	41,44

40110001 Ud Cuchara electrohidráulica anfibia para extracción de residuos de las siguientes características: Capacidad: 100 l. Nº de brazos: dos valvas; Motor eléctrico: 2,2 Kw, 1.500 rpm, 400 V, 50 Hz, IP-55, Clase F y B. Incluye peine limpia rejas. Según ET 2032. 6.044,64

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40110001	1,0000	Ud	Cuchara electrohidráulica anfibia para extracción de residuos de las siguientes características: Capacidad: 100 l. Nº de brazos: dos valvas; Motor eléctrico: 2,2 Kw, 1.500 rpm, 400 V, 50 Hz, IP-55, Clase F y B. Incluye peine limpia rejas.	4.925,59	4.925,5900
MAN999	11,2042	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	487,1600

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAQ999	11,2042	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	289,7400
%CI			Costes Indirectos	6,00	342,1500
				Suma	6.044,6386
				Redondeo	0,0000
				Total	6.044,64

40111103	Ud	Transportador-compactador de tornillo de las siguientes características: Capacidad: 0,5 m3/h; Longitud: 3,1 m; Paso de hélice: 200 mm; Servicio: Retirada de residuos del tamizado de sólidos finos; Posición de trabajo: horizontal; Potencia del motorreductor: 1,1 kW, IP-55 220/380 V 50 Hz; Materiales: AISI-316L. Según ET 2031.		7.303,45

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40111103	1,0000	Ud	Transportador-compactador de tornillo de las siguientes características: Capacidad: 0,5 m3/h; Longitud: 3,1 m; Paso de hélice: 200 mm; Servicio: Retirada de residuos del tamizado de sólidos finos; Posición de trabajo: horizontal; Potencia del motorreductor: 1,1 kW, IP-55 220/380 V 50 Hz; Materiales: AISI-316L.	5.951,36	5.951,3600
MAN999	13,5375	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	588,6100
MAQ999	13,5375	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	350,0800
%CI			Costes Indirectos	6,00	413,4000
				Suma	7.303,4533
				Redondeo	0,0000
				Total	7.303,45

40112001	Ud	Reja de finos de las siguientes características: Luz de paso: 20 mm; Dimensiones del canal: Ancho: 0,4 m, Altura: 1,05 m: Limpieza: Manual; Materiales: AISI-316 L. Según ET 2024.		2.747,44

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40112001	1,0000	Ud	Reja de finos de las siguientes características: Luz de paso: 20 mm; Dimensiones del canal: Ancho: 0,4 m, Altura: 1,05 m: Limpieza: Manual; Materiales: AISI-316 L.	2.238,80	2.238,8000
MAN999	5,0926	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	221,4300
MAQ999	5,0926	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	131,6900
%CI			Costes Indirectos	6,00	155,5200
				Suma	2.747,4360
				Redondeo	0,0000
				Total	2.747,44

40112002	Ud	Reja extraible de gruesos de las siguientes características: Luz de paso: 100 mm; Dimensiones del canal: Ancho: 0,4 m, Altura: 1,05 m: Limpieza: Manual; Materiales: AISI-316 L. Según ET 2024.		1.668,19

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40112002	1,0000	Ud	Reja extraible de gruesos de las siguientes características: Luz de paso: 100 mm; Dimensiones del canal: Ancho: 0,4 m, Altura: 1,05 m: Limpieza: Manual; Materiales: AISI-316 L.	1.359,36	1.359,3600
MAN999	3,0921	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	134,4400
MAQ999	3,0921	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	79,9600
%CI			Costes Indirectos	6,00	94,4300
				Suma	1.668,1922
				Redondeo	0,0000
				Total	1.668,19

40113001	Ud	Tamiz automático para tamizado de sólidos finos de las siguientes características: Luz de paso: 3 mm; Anchura canal: 0,4 m; Altura canal: 1,05 m; Motor eléctrico 1.395 r.p.m., 50 Hz. Tensión 400 V. Potencia: 2,2 kW. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Según ET 2035.	27.229,65

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40113001	1,0000	Ud	Tamiz automático para tamizado de sólidos finos de las siguientes características: Luz de paso: 3 mm; Anchura canal: 0,4 m; Altura canal: 1,05 m; Motor eléctrico 1.395 r.p.m., 50 Hz. Tensión 400 V. Potencia: 2,2 kW. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L.	22.188,61	22.188,6100
MAN999	50,4722	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	2.194,5300
MAQ999	50,4722	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1.305,2100
%CI			Costes Indirectos	6,00	1.541,3000
				Suma	27.229,6535
				Redondeo	0,0000
				Total	27.229,65

40113002	Ud	Tamiz automático para tamizado de sólidos finos de las siguientes características: Luz de paso: 6 mm; Anchura canal: 0,5 m; Altura canal: 1,05 m; Motor eléctrico 1.395 r.p.m., 50 Hz. Tensión 400 V. Potencia: 2,2 kW. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Según ET 2035-1.	29.174,17

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40113002	1,0000	Ud	Tamiz automático para tamizado de sólidos finos de las siguientes características: Luz de paso: 6 mm; Anchura canal: 0,5 m; Altura canal: 1,05 m; Motor eléctrico 1.395 r.p.m., 50 Hz. Tensión 400 V. Potencia: 2,2 kW. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L.	23.773,14	23.773,1400

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	54,0765	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	2.351,2500
MAQ999	54,0765	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1.398,4200
%CI			Costes Indirectos	6,00	1.651,3700
				Suma	29.174,1728
				Redondeo	0,0000
				Total	29.174,17

40114000 Ud Contenedor para recogida de residuos de las siguientes características: Tipo: rodante. Capacidad de carga: 800 l. Materiales: Chapa de acero galvanizado. Según ET 2004. 615,39

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40114000	1,0000	Ud	Contenedor para recogida de residuos de las siguientes características: Tipo: rodante. Capacidad de carga: 800 l. Materiales: Chapa de acero galvanizado.	501,46	501,4600
MAN999	1,1407	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	49,6000
MAQ999	1,1407	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	29,5000
%CI			Costes Indirectos	6,00	34,8300
				Suma	615,3895
				Redondeo	0,0000
				Total	615,39

40114100 Ud Contenedor para recogida de residuos de las siguientes características: Capacidad: 5,00 m3. Forma trapezoidal. Material: metálico de chapa de acero con refuerzos en perfiles laminados. 1.901,86

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40114100	1,0000	Ud	Contenedor para recogida de residuos de las siguientes características: Marca: FAMET, CONTENEDORES MONTAÑA o similar; Capacidad: 5,00 m3. Forma trapezoidal. Material: metálico de chapa de acero con refuerzos en perfiles laminados.	1.549,77	1.549,7700
MAN999	3,5252	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	153,2800
MAQ999	3,5252	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	91,1600
%CI			Costes Indirectos	6,00	107,6500
				Suma	1.901,8598
				Redondeo	0,0000
				Total	1.901,86

40115101	Ud	Mecanismo concentrador de natas, para arrastre y separación de natas y flotantes en cuba metálica de las siguientes características: Capacidad: 20 m3/h; Dimensiones: Ancho de la cuba: 1,02 m. Altura descarga: 1,23 m. Longitud total: 2,04 m; Potencia 0,25 kW. Material: Construido en acero inoxidable AISI-316L. Láminas barredoras de neopreno. Según ET 2025.		11.315,31

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40115101	1,0000	Ud	Mecanismo concentrador de natas, para arrastre y separación de natas y flotantes en cuba metálica de las siguientes características: Capacidad: 20 m3/h; Dimensiones: Ancho de la cuba: 1,02 m. Altura descarga: 1,23 m. Longitud total: 2,04 m; Potencia 0,25 kW. Material: Construido en acero inoxidable AISI-316L. Láminas barredoras de neopreno.	9.220,50	9.220,5000
MAN999	20,9737	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	911,9400

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAQ999	20,9737	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	542,3800
%CI			Costes Indirectos	6,00	640,4900
				Suma	11.315,3054
				Redondeo	0,0000
				Total	11.315,31

40116001	Ud	Clasificador lavador de arenas de las siguientes características: Capacidad: 20 m3/h. Tipo: tornillo sin-fín en cuba metálica. Diámetro del sinfin: 200 mm. Ancho de cuba: 0,88 m. Longitud total: 3,79 m; Potencia: 0,37 kW. Materiales: Cuba y tornillo: Acero inoxidable AISI-316 L. Según ET 2020.		9.185,88

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40116001	1,0000	Ud	Clasificador lavador de arenas de las siguientes características: Capacidad: 20 m3/h. Tipo: tornillo sin-fín en cuba metálica. Diámetro del sinfin: 200 mm. Ancho de cuba: 0,88 m. Longitud total: 3,79 m; Potencia: 0,37 kW. Materiales: Cuba y tornillo: Acero inoxidable AISI-316 L.	7.485,29	7.485,2900
MAN999	17,0268	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	740,3300
MAQ999	17,0268	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	440,3100
%CI			Costes Indirectos	6,00	519,9600
				Suma	9.185,8840
				Redondeo	0,0000
				Total	9.185,88

40117001	Ud	Puente barredor para instalar en tanque desarenador-desnatador de las siguientes características: Dimensiones del tanque: longitud: 6,0 m; Ancho total: 2,0 m; Altura recta: 1,0; Altura trapecial: 1,3 m; Potencia: 0,18 kW; Dos rasquetas de barrido; Incluye cuadro eléctrico de funcionamiento. Según ET 2052.		14.794,97

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40117001	1,0000	Ud	Puente barredor para instalar en tanque desarenador-desnatador de las siguientes características: Dimensiones del tanque: longitud: 6,0 m; Ancho total: 2,0 m; Altura recta: 1,0; Altura trapecial: 1,3 m; Potencia: 0,18 kW; Dos rasquetas de barrido; Incluye cuadro eléctrico de funcionamiento.	12.055,97	12.055,9700
MAN999	27,4236	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1.192,3800
MAQ999	27,4236	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	709,1700
%CI			Costes Indirectos	6,00	837,4500
				Suma	14.794,9737
				Redondeo	0,0000
				Total	14.794,97

40210303	Ud	Compuerta deslizante de canal de las siguientes características: Tipo: de canal. Ancho de canal: 0,40 m; Altura de canal: 1,05 m. Altura de accionamiento: 1,05 m; Accionamiento: Manual; Servicio: Aislamiento tamizado de sólidos finos; Estanqueidad: A tres (3) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Según ET 2001.	2.596,32

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40210303	1,0000	Ud	Compuerta deslizante de canal de las siguientes características: Tipo: de canal. Ancho de canal: 0,40 m; Altura de canal: 1,05 m. Altura de accionamiento: 1,05 m; Accionamiento: Manual; Servicio: Aislamiento tamizado de sólidos finos; Estanqueidad: A tres (3) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno.	2.115,66	2.115,6600
MAN999	4,8125	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	209,2500

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAQ999	4,8125	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	124,4500
%CI			Costes Indirectos	6,00	146,9600
				Suma	2.596,3203
				Redondeo	0,0000
				Total	2.596,32

40210304	Ud	Compuerta deslizante de canal de las siguientes características: Tipo: de canal. Ancho de canal: 0,40 m; Altura de canal: 1,05 m. Accionamiento: Manual; Servicio: Aislamiento desbaste canal de emergencia; Estanqueidad: A tres (3) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Según ET 2001.	2.460,07

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40210304	1,0000	Ud	Compuerta deslizante de canal de las siguientes características: Tipo: de canal. Ancho de canal: 0,40 m; Altura de canal: 1,05 m. Accionamiento: Manual; Servicio: Aislamiento desbaste canal de emergencia; Estanqueidad: A tres (3) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno.	2.004,64	2.004,6400
MAN999	4,5599	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	198,2600
MAQ999	4,5599	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	117,9200
%CI			Costes Indirectos	6,00	139,2500
				Suma	2.460,0729
				Redondeo	0,0000
				Total	2.460,07

40220300	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,4 m; Altura de hueco: 0,4 m; Altura de accionamiento: 1,3 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: By-pass medida de caudal de agua bruta; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno. Según ET 2000.	2.217,01

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40220300	1,0000	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,4 m; Altura de hueco: 0,4 m; Altura de accionamiento: 1,3 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: Aislamiento by-pass medida de caudal de agua bruta; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno	1.806,57	1.806,5700
MAN999	4,1094	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	178,6800
MAQ999	4,1094	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	106,2700
%CI			Costes Indirectos	6,00	125,4900
			Suma		2.217,0067
			Redondeo		0,0000
			Total		2.217,01

40220301	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,4 m; Altura de hueco: 0,4 m; Altura de accionamiento: 0,8 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: Aislamiento EDAR; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno. Según ET 2000.	1.957,31

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40220301	1,0000	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,4 m; Altura de hueco: 0,4 m; Altura de accionamiento: 0,8 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: Aislamiento EDAR; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno.	1.594,95	1.594,9500
MAN999	3,6281	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	157,7500
MAQ999	3,6281	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	93,8200
%CI			Costes Indirectos	6,00	110,7900
				Suma	1.957,3139
				Redondeo	0,0000
				Total	1.957,31

40220302	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,4 m; Altura de hueco: 0,4 m; Altura de accionamiento: 3,1 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: Aislamiento Desarenador-desnatador; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno. Según ET 2000.	2.577,76

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40220302	1,0000	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,4 m; Altura de hueco: 0,4 m; Altura de accionamiento: 3,1 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: Aislamiento Desarenador-desnatador; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno.	2.100,54	2.100,5400

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	4,7781	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	207,7500
MAQ999	4,7781	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	123,5600
%CI			Costes Indirectos	6,00	145,9100
				Suma	2.577,7647
				Redondeo	0,0000
				Total	2.577,76

40220303	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,4 m; Altura de hueco: 0,4 m; Altura de accionamiento: 3,1 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: By-pass Desarenador-desnatador; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno. Según ET 2000.	2.577,76

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40220303	1,0000	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,4 m; Altura de hueco: 0,4 m; Altura de accionamiento: 3,1 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: By-pass Desarenador-desnatador; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno.	2.100,54	2.100,5400
MAN999	4,7781	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	207,7500
MAQ999	4,7781	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	123,5600

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	145,9100
				Suma	2.577,7647
				Redondeo	0,0000
				Total	2.577,76

40220304 Ud Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,3 m; Altura de hueco: 0,3 m; Altura de accionamiento: 1,3 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: Aislamiento medida de caudal de agua bruta; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno. Según ET 2000. 2.059,96

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40220304	1,0000	Ud	Compuerta mural de las siguientes características: Tipo: Mural de fondo. Ancho de hueco: 0,3 m; Altura de hueco: 0,3 m; Altura de accionamiento: 1,3 m; Accionamiento: Manual por volante; Servicio: Aislamiento medida de caudal de agua bruta; Estanqueidad: A cuatro (4) lados. Materiales: acero inoxidable AISI-316 L. Cierre lateral: Inoxidable-inoxidable. Cierre inferior: Neopreno. Cierre superior: Neopreno.	1.658,41	1.658,4100
MAN999	4,1094	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	178,6800
MAQ999	4,1094	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	106,2700
%CI			Costes Indirectos	6,00	116,6000
				Suma	2.059,9571
				Redondeo	0,0000
				Total	2.059,96

40310000 Kg Acero en soportes con anclajes, abrazaderas, etc; Material: acero inoxidable AISI-316 L. 11,60

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40310000	1,0000	Kg	Acero en soportes con anclajes, abrazaderas, etc; Material: acero inoxidable AISI-316 L.	9,45	9,4500
MAN999	0,0215	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,9300
MAQ999	0,0215	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,5600
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,6600
				Suma	11,5972
				Redondeo	0,0000
				Total	11,60

40340000	Ud	Controlador de nivel de las siguientes características: Tipo: de flotador con interruptor de mercurio. Cubierta: Polipropileno. Cable: PVC especial. Capacidad de ruptura: 220 V-10 A, 380 V-6 A. Instalación: Vertical colgada. Longitud de cable: Varios según los casos. Temperatura de funcionamiento: 0-50º C. Según ET 4201.	25,61

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40340000	1,0000	Ud	Controlador de nivel de las siguientes características: Tipo: de flotador con interruptor de mercurio. Cubierta: Polipropileno. Cable: PVC especial. Capacidad de ruptura: 220 V-10 A, 380 V-6 A. Instalación: Vertical colgada. Longitud de cable: Varios según los casos. Temperatura de funcionamiento: 0-50º C.	20,87	20,8700
MAN999	0,0475	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	2,0700
MAQ999	0,0475	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1,2300
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,4500
				Suma	25,6135
				Redondeo	0,0000
				Total	25,61

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
40350000		Ud	Toma de agua para limpieza de conducciones y elementos varios de las instalaciones, compuestas de: Una válvula de bola de DN 40 de accionamiento manual y un racord rápido tipo Barcelona de DN 40 acoplado a la válvula de bola, construido en latón y conexión roscada 1 ½" gas por un extr mo y racord en el otro extremo para enchufe rápido a manguera. Según ET.		114,41

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40350000	1,0000	Ud	Toma de agua para limpieza de conducciones y elementos varios de las instalaciones, compuestas de: Una válvula de bola de DN 40 de accionamiento manual y un racord rápido tipo Barcelona de DN 40 acoplado a la válvula de bola, construido en latón y conexión roscada 1 ½" gas por un extremo racord en el otro extremo para enchufe rápido a manguera.	93,23	93,2300
MAN999	0,2121	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	9,2200
MAQ999	0,2121	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	5,4800
%CI			Costes Indirectos	6,00	6,4800
				Suma	114,4132
				Redondeo	0,0000
				Total	114,41

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
40360000		Ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: Tipo: muelle tubular; Modelo: Concéntrico. Diámetro de conexión: 1/2" rosca gas; Diámetro de esfera: 100 mm; Fluido: agua con fangos. Protección: IP 55; Accesorios: separador de membrana construido en acero inoxidable, sifón, válvula de aislamiento y purga. Según ET 4208.		138,55

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40360000	1,0000	Ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: Tipo: muelle tubular; Modelo: Concéntrico. Diámetro de conexión: 1/2" rosca gas; Diámetro de esfera: 100 mm; Fluido: agua con fangos. Protección: IP 55; Accesorios: separador de membrana construido en acero inoxidable, sifón, válvula de aislamiento y purga.	112,90	112,9000
MAN999	0,2568	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	11,1700
MAQ999	0,2568	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	6,6400
%CI			Costes Indirectos	6,00	7,8400
				Suma	138,5489
				Redondeo	0,0000
				Total	138,55

40360001	Ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: Tipo: muelle tubular; Modelo: Concéntrico. Diámetro de conexión: 3/4" rosca gas; Diámetro de esfera: 100 mm; Fluido: agua o aire. Protección: en baño de glicerina. Según ET 4208.	479,51

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40360001	1,0000	Ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: Tipo: muelle tubular; Modelo: Concéntrico. Diámetro de conexión: 3/4" rosca gas; Diámetro de esfera: 100 mm; Fluido: agua o aire. Protección: en baño de glicerina. Unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.	390,74	390,7400
MAN999	0,8888	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	38,6500
MAQ999	0,8888	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	22,9800

Código	Cantidad	UM	Descripción		Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos		6,00	27,1400
				Suma		479,5116
				Redondeo		0,0000
				Total		479,51

40370000	Ml	Vertedero de las siguientes características: Forma de vertedero: Rectangular; Dimensiones: Altura: 200 mm; Espesor: 3 mm; Regulación: Manual en altura; Nº de anclajes por ml: 2; Tipo de anclajes: Tacos de acero; Material: Vertedero: Acero inoxidable AISI-316; Anclajes: Acero inoxidable AISI-316. Incluyendo p.p. de anclajes a la pared. Según ET 2002.		39,58

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E40370000	1,0000	Ml	Vertedero de las siguientes características: Forma de vertedero: Rectangular; Dimensiones: Altura: 200 mm; Espesor: 3 mm; Regulación: Manual en altura; Nº de anclajes por ml: 2; Tipo de anclajes: Tacos de acero; Material: Vertedero: Acero inoxidable AISI-316; Anclajes: Acero inoxidable AISI-316. Incluyendo p.p. de anclajes a la pared.	32,25	32,2500
MAN999	0,0734	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	3,1900
MAQ999	0,0734	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1,9000
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,2400
			Suma		39,5799
			Redondeo		0,0000
			Total		39,58

50000107	Ud	partida alzada para la ejecución de las medidas ambientales protectoras y correctoras que se estimen necesarias durante la ejecución de las obras, que incluye: riegos del camino, jalonado de ejemplares arbóreos de interés, establecimiento de barreras anti vertido, etc. Estimada aproximadamente en un 5% del presupuesto para la ejecución del movimiento de tierras. A justificar.		8.750,00

Sin descomposición

50010055	Ud	Contador para agua, sistema de velocidad de hélice, para tubería de dos pulgadas, de diámetro y grifo de comprobación, incluso colocación y pruebas.	188,52

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E50010055	1,0000	Ud	Contador para agua, sistema de velocidad de hélice, para tubería de dos pulgadas, de diámetro y grifo de comprobación, incluso colocación y pruebas.	153,62	153,6200
MAN999	0,3494	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	15,1900
MAQ999	0,3494	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	9,0400
%CI			Costes Indirectos	6,00	10,6700
				Suma	188,5182
				Redondeo	0,0000
				Total	188,52

50113300	Ud	Caudalímetro magnetico-inductivo para tubería semillena DN300. Conexión DN300 PN10. Brida de acero P250GH y alojamiento de chapa metálica revestida con PU. Electrodos Hastelloy C22, construcción con 2 electrodos fijos. Protección IP67. Alimentación 100-230V CA. Incluye convertidor de caudal, con detección de tubería vacía. Totalmente conectado y funcionando. Según E.T. 4204A	15.645,50

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E50113300	1,0000	Ud	Caudalímetro magnetico-inductivo para tubería semillena DN300. Conexión DN300 PN10. Brida de acero P250GH y alojamiento de chapa metálica revestida con PU. Electrodos Hastelloy C22, construcción con 2 electrodos fijos. Protección IP67. Alimentación 100-230V CA. Incluye convertidor de caudal, con detección de tubería vacía.	12.749,04	12.749,0400

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	29,0001	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1.260,9200
MAQ999	29,0001	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	749,9400
%CI			Costes Indirectos	6,00	885,5900
				Suma	15.645,5013
				Redondeo	0,0000
				Total	15.645,50

50310001 Ud Transpaleta de las siguientes características: Tipo: manual; Capacidad máxima: 2.000 kg. Materiales: horquillas de acero de alta resistencia. Dimensiones: 1.500x500 mm. 754,78

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E50310001	1,0000	Ud	Transpaleta de las siguientes características: Tipo: manual; Capacidad máxima: 2.000 kg. Materiales: horquillas de acero de alta resistencia. Dimensiones: 1.500x500 mm.	615,05	615,0500
MAN999	1,3990	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	60,8300
MAQ999	1,3990	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	36,1800
%CI			Costes Indirectos	6,00	42,7200
				Suma	754,7800
				Redondeo	0,0000
				Total	754,78

5112150 Ud Caudalímetro electromagnético para medición de caudal. Electrónica separada del sensor. Diámetro 150. Presión Nominal: 10. Convertidor para la medida de caudal, magnético-inductivo. Montaje sobre el tubo o en pared. Precisión de medida: 0,25 %. Juego de piezas para el montaje. Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible. Según E.T. 4204. 1.241,99

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E5112150	1,0000	Ud	Caudalímetro electromagnético para medición de caudal. Electrónica separada del sensor. Diámetro 150. Presión Nominal: 10. Convertidor para la medida de caudal, magnético-inductivo. Montaje sobre el tubo o en pared. Precisión de medida: 0,25 %. Juego de piezas para el montaje. Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible.	1.012,06	1.012,0600
MAN999	2,3021	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	100,1000
MAQ999	2,3021	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	59,5300
%CI			Costes Indirectos	6,00	70,3000
				Suma	1.241,9889
				Redondeo	0,0000
				Total	1.241,99

5121008 Ud Equipo de medida de conductividad del agua bruta, montaje: en pozo; sistema de medida: inductivo. Sensor y transmisor separados, con alimentación 220 V a 50 Hz; señal de salida 4-20 mA. 1.399,17

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E5121008	1,0000	Ud	Equipo de medida de conductividad del agua bruta, montaje: en pozo; sistema de medida: inductivo. Sensor y transmisor separados, con alimentación 220 V a 50 Hz; señal de salida 4-20 mA.	1.140,15	1.140,1500
MAN999	2,5934	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	112,7600
MAQ999	2,5934	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	67,0700

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	79,2000
				Suma	1.399,1749
				Redondeo	0,0000
				Total	1.399,17

5121010 Ud Medidor de pH con sensor pH 1100 y convertidor USC-5000, Según E.T. 4205 1.207,54

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E5121010	1,0000	Ud	Medidor de pH con sensor pH 1100 y convertidor USC-5000.	983,98	983,9800
MAN999	2,2384	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	97,3300
MAQ999	2,2384	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	57,8900
%CI			Costes Indirectos	6,00	68,3500
				Suma	1.207,5420
				Redondeo	0,0000
				Total	1.207,54

5121012 Ud Medidor de temperatura con sensor, y transmisor separado. Según E.T. 4203 334,86

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E5121012	1,0000	Ud	Medidor de temperatura con sensor, y transmisor separado.	272,86	272,8600
MAN999	0,6208	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	26,9900
MAQ999	0,6208	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	16,0500

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	18,9500
				Suma	334,8607
				Redondeo	0,0000
				Total	334,86

5127108 Ud Indicador de nivel por microondas radar. Rango: 0-10 m. Salida: 2 hilos (4-20 mA). Según E.T. 4209 1.273,68

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E5127108	1,0000	Ud	Indicador de nivel por microondas radar. Rango: 0-10 m. Salida: 2 hilos (4-20 mA).	1.037,88	1.037,8800
MAN999	2,3609	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	102,6500
MAQ999	2,3609	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	61,0500
%CI			Costes Indirectos	6,00	72,1000
				Suma	1.273,6799
				Redondeo	0,0000
				Total	1.273,68

52300102 Ud Extintor cargado con 3,5 Kg de CO2 con sistema de disparo a pistola y soporte fijado en la pared. Unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento. 401,40

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E52300102	1,0000	Ud	Extintor cargado con 3,5 Kg de CO2 con sistema de disparo a pistola y soporte fijado en la pared. Unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.	327,09	327,0900
MAN999	0,7440	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	32,3500
MAQ999	0,7440	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	19,2400

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	22,7200
				Suma	401,3996
				Redondeo	0,0000
				Total	401,40

52300103 Ud Extintor cargado con 5 Kg de CO2 con sistema de disparo a pistola y manguera blindada de alta presión, con lanza ligera de difusor, incluso soporte de fijación de pared. 541,79

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E52300103	1,0000	Ud	Extintor cargado con 5 Kg de CO2 con sistema de disparo a pistola y manguera blindada de alta presión, con lanza ligera de difusor, incluso soporte de fijación de pared.	441,49	441,4900
MAN999	1,0042	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	43,6600
MAQ999	1,0042	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	25,9700
%CI			Costes Indirectos	6,00	30,6700
				Suma	541,7885
				Redondeo	0,0000
				Total	541,79

52300105 Ud Salvavidas circular. 48,68

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E52300105	1,0000	Ud	Salvavidas circular.	39,67	39,6700
MAN999	0,0902	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	3,9200
MAQ999	0,0902	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	2,3300

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,7600
				Suma	48,6800
				Redondeo	0,0000
				Total	48,68

52300107 Ud Carro portamangueras para 2 devanadoras de 30 m con enlace mixto. 232,74

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E52300107	1,0000	Ud	Carro portamangueras para 2 devanadoras de 30 m con enlace mixto.	189,65	189,6500
MAN999	0,4314	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	18,7600
MAQ999	0,4314	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	11,1600
%CI			Costes Indirectos	6,00	13,1700
				Suma	232,7371
				Redondeo	0,0000
				Total	232,74

52300108 Ud Cartel reflectante indicador de extintor. 8,01

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E52300108	1,0000	Ud	Cartel reflectante indicador de extintor.	6,53	6,5300
MAN999	0,0148	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,6400
MAQ999	0,0148	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,3800

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4500
			Suma		8,0096
			Redondeo		0,0000
			Total		8,01

52300109 Ud Cartel reflectante indicador de salida. 8,01

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E52300109	1,0000	Ud	Cartel reflectante indicador de salida.	6,53	6,5300
MAN999	0,0148	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,6400
MAQ999	0,0148	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,3800
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4500
			Suma		8,0096
			Redondeo		0,0000
			Total		8,01

52300110 Ud Conjunto de carteles varios para señalizaciones en la planta. 494,68

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E52300110	1,0000	Ud	Conjunto de carteles varios para señalizaciones en la planta.	403,10	403,1000
MAN999	0,9169	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	39,8700
MAQ999	0,9169	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	23,7100
%CI			Costes Indirectos	6,00	28,0000
			Suma		494,6785
			Redondeo		0,0000
			Total		494,68

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
52300120		Ud	Mascarilla protectora con filtro.		181,25

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E52300120	1,0000	Ud	Mascarilla protectora con filtro.	147,69	147,6900
MAN999	0,3360	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	14,6100
MAQ999	0,3360	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	8,6900
%CI			Costes Indirectos	6,00	10,2600
				Suma	181,2476
				Redondeo	0,0000
				Total	181,25

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
52300123		Ud	Aparato individual de protección auditiva colocado en las salas con alta intensidad de ruido.		23,57

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E52300123	1,0000	Ud	Aparato individual de protección auditiva colocado en las salas con alta intensidad de ruido.	19,21	19,2100
MAN999	0,0436	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1,9000
MAQ999	0,0436	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1,1300
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,3300
				Suma	23,5672
				Redondeo	0,0000
				Total	23,57

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
52300125		Ud	Casco homologado para uso ocasional.		21,66

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E52300125	1,0000	Ud	Casco homologado para uso ocasional.	17,65	17,6500
MAN999	0,0401	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1,7400
MAQ999	0,0401	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1,0400
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,2300
				Suma	21,6563
				Redondeo	0,0000
				Total	21,66

52300137 Ud Botiquín portátil para primeros auxilios, incluyendo mascarilla de oxígeno. 646,38

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E52300137	1,0000	Ud	Botiquín portátil para primeros auxilios, incluyendo mascarilla de oxígeno.	526,72	526,7200
MAN999	1,1981	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	52,0900
MAQ999	1,1981	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	30,9800
%CI			Costes Indirectos	6,00	36,5900
				Suma	646,3841
				Redondeo	0,0000
				Total	646,38

6000501 Ud Protección contra sobretensiones para CCM compuesta por: 1 descargador de corriente tipo FLT 35 CTRL-0,9, 1 descargador de corriente FLT 100- N/PE CTRL-1,5, 1 protector contra sobretensiones VAL-MS 230, puente cableado tipo MPB 18/3-6 y MPB 18/1-8. Fusibles 250 AgL para cada una de las fases. 1.609,64

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E6000501	1,0000	Ud	Protección contra sobretensiones para CCM compuesta por: 1 descargador de corriente tipo FLT 35 CTRL-0,9, 1 descargador de corriente FLT 100- N/PE CTRL-1,5, 1 protector contra sobretensiones VAL-MS 230, puente cableado tipo MPB 18/3-6 y MPB 18/1-8. Fusibles 250 AgL para cada una de las fases.	1.311,64	1.311,6400
MAN999	2,9837	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	129,7300
MAQ999	2,9837	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	77,1600
%CI			Costes Indirectos	6,00	91,1100
				Suma	1.609,6416
				Redondeo	0,0000
				Total	1.609,64

8000368 Ud Sistema de alimentación ininterrumpida de tecnología On-line doble conversión de 3000 VA, para una autonomía de 180 minutos. 2.663,72

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E8000368	1,0000	Ud	Sistema de alimentación ininterrumpida de tecnología On-line doble conversión de 3000 VA, para una autonomía de 180 minutos.	2.170,58	2.170,5800
MAN999	4,9375	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	214,6800
MAQ999	4,9375	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	127,6800
%CI			Costes Indirectos	6,00	150,7800
				Suma	2.663,7231
				Redondeo	0,0000
				Total	2.663,72

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
8000505		Ud	Protector contra sobretensiones para señales analógicas compuesta por: Protección circuito de 2 hilos tipo TT-2-PE-24DC.		53,91

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E8000505	1,0000	Ud	Protector contra sobretensiones para señales analógicas compuesta por: Protección circuito de 2 hilos tipo TT-2-PE-24DC.	43,92	43,9200
MAN999	0,1000	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	4,3500
MAQ999	0,1000	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	2,5900
%CI			Costes Indirectos	6,00	3,0500
				Suma	53,9052
				Redondeo	0,0000
				Total	53,91

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
8000506		Ud	Protector contra sobretensiones para alimentación de PLC compuesta por; Protección enchufable tipo PT 2-PE/S-24 AC-ST y base tipo PT-BE/FM.		68,56

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E8000506	1,0000	Ud	Protector contra sobretensiones para alimentación de PLC compuesta por; Protección enchufable tipo PT 2-PE/S-24 AC-ST y base tipo PT-BE/FM.	55,86	55,8600
MAN999	0,1272	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	5,5300
MAQ999	0,1272	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	3,2900

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	3,8800
			Suma		68,5609
			Redondeo		0,0000
			Total		68,56

81490001	Ud	Ud. de tierras exteriores código 5/82 Unesa, incluyendo 8 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto. Ud. instalada y funcionando. Según E.T. 3502 y E.T. 3504	1.102,16

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E81490001	1,0000	Ud	Ud. de tierras exteriores código 5/82 Unesa, incluyendo 8 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión	898,11	898,1100
MAN999	2,0430	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	88,8300
MAQ999	2,0430	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	52,8300
%CI			Costes Indirectos	6,00	62,3900
			Suma		1.102,1579
			Redondeo		0,0000
			Total		1.102,16

81490002	Ud	Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm2 de Cu desnudo, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria. Ud. instalada y funcionando.	590,44

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E81490002	1,0000	Ud	Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm2 de Cu desnudo, con sus conexiones y cajas de seccionamiento.	481,13	481,1300

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	1,0944	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	47,5800
MAQ999	1,0944	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	28,3000
%CI			Costes Indirectos	6,00	33,4200
				Suma	590,4366
				Redondeo	0,0000
				Total	590,44

81490004 Ud Tierras interiores del centro de transformación para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm2 de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria. 1.509,56

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E81490004	1,0000	Ud	Tierras interiores del centro de transformación para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm2 de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento.	1.230,09	1.230,0900
MAN999	2,7981	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	121,6600
MAQ999	2,7981	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	72,3600
%CI			Costes Indirectos	6,00	85,4500
				Suma	1.509,5569
				Redondeo	0,0000
				Total	1.509,56

81490006	Ud	Ud. de tierras exteriores código 5/32 Unesa, incluyendo 3 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto. Ud. instalada y funcionando. Según E.T. 3502 y E.T. 3504	1.102,16

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E81490006	1,0000	Ud	Ud. de tierras exteriores código 5/32 Unesa, incluyendo 3 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión.	898,11	898,1100
MAN999	2,0430	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	88,8300
MAQ999	2,0430	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	52,8300
%CI			Costes Indirectos	6,00	62,3900
			Suma		1.102,1579
			Redondeo		0,0000
			Total		1.102,16

82012416	Ud	Ud. Compacto de celdas gama RM6, configuración (2L+1P), para dos funciones de línea 400 A y una de protección, equipadas con bobina de apertura y fusibles, según memoria, con capotes cubrebornas e indicadores de tensión, instalado.	8.911,72

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82012416	1,0000	Ud	Ud. Compacto de celdas gama RM6, configuración (2L+1P), para dos funciones de línea 400 A y una de protección, equipadas con bobina de apertura y fusibles, según memoria, con capotes cubrebornas e indicadores de tensión	7.261,88	7.261,8800
MAN999	16,5186	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	718,2300

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAQ999	16,5186	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	427,1700
%CI			Costes Indirectos	6,00	504,4400
				Suma	8.911,7165
				Redondeo	0,0000
				Total	8.911,72

82100002 Ud Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 400 A para celda RM6. Según E.T. 3222 196,32

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82100002	1,0000	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 400 A para celda RM6.	159,97	159,9700
MAN999	0,3640	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	15,8300
MAQ999	0,3640	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	9,4100
%CI			Costes Indirectos	6,00	11,1100
				Suma	196,3223
				Redondeo	0,0000
				Total	196,32

82100003 Ud Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6. Según E.T. 3222 721,32

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82100003	1,0000	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.	587,78	587,7800
MAN999	1,3371	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	58,1400
MAQ999	1,3371	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	34,5800

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	40,8300
				Suma	721,3242
				Redondeo	0,0000
				Total	721,32

82100004	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200 A para celda RM6. Según E.T. 3222	369,02

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82100004	1,0000	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200 A para celda RM6.	300,70	300,7000
MAN999	0,6841	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	29,7400
MAQ999	0,6841	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	17,6900
%CI			Costes Indirectos	6,00	20,8900
				Suma	369,0236
				Redondeo	0,0000
				Total	369,02

82122416	Ud	Cabina ruptofusible, con interruptor-seccionador en SF6 con bobina de apertura, con mando CI1 motorizado, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados. Según E.T. 3206	4.629,06

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82122416	1,0000	Ud	Cabina ruptofusible, con interruptor-seccionador en SF6 con bobina de apertura, con mando CI1 motorizado, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados.	3.772,07	3.772,0700

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	8,5804	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	373,0800
MAQ999	8,5804	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	221,8900
%CI			Costes Indirectos	6,00	262,0200
				Suma	4.629,0570
				Redondeo	0,0000
				Total	4.629,06

82132416	Ud	Ud.Cabina disyuntor, con seccionador en SF6 con mando CS1, disyuntor tipo SF 400A en SF6 con mando RI manual, con bobina de apertura y bobina de cierre para Sepam y bobina de apertura adicional para protección térmica, s.p.a.t., captadores de intensidad, compuesto por cajón BT y relé SEPAM T20, y enclavamientos instalados. Según E.T. 3204	13.376,43

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82132416	1,0000	Ud	Ud.Cabina disyuntor, con seccionador en SF6 con mando CS1, disyuntor tipo SF 400A en SF6 con mando RI manual, con bobina de apertura y bobina de cierre para Sepam y bobina de apertura adicional para protección térmica, s.p.a.t., captadores de intensidad, compuesto por cajón BT y relé SEPAM T20, y enclavamientos instalados.	10.900,04	10.900,0400
MAN999	24,7943	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1.078,0600
MAQ999	24,7943	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	641,1800
%CI			Costes Indirectos	6,00	757,1600
				Suma	13.376,4334
				Redondeo	0,0000
				Total	13.376,43

82132417	Ud	Ud.Cabina disyuntor, con seccionador en SF6 con mando CS1, disyuntor tipo SF 400A en SF6 con mando RI motorizado, con bobina de apertura y bobina de cierre para Sepam y bobina de apertura adicional para protección térmica, s.p.a.t., captadores de intensidad, compuesto por cajón BT y relé SEPAM T20, y enclavamientos instalados. Según E.T. 3204	15.383,94

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82132417	1,0000	Ud	Ud.Cabina disyuntor, con seccionador en SF6 con mando CS1, disyuntor tipo SF 400A en SF6 con mando RI motorizado, con bobina de apertura y bobina de cierre para Sepam y bobina de apertura adicional para protección térmica, s.p.a.t., captadores de intensidad, compuesto por cajón BT y relé SEPAM T20, y enclavamientos instalados.	12.535,89	12.535,8900
MAN999	28,5154	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1.239,8500
MAQ999	28,5154	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	737,4100
%CI			Costes Indirectos	6,00	870,7900
				Suma	15.383,9367
				Redondeo	0,0000
				Total	15.383,94

82152416	Ud	Cabina de remonte, para 24 KV y 400 Amp, en módulo metálico, de conexión superior por barras e inferior por barras.	1.457,41

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82152416	1,0000	Ud	Cabina de remonte, para 24 KV y 400 Amp, en módulo metálico, de conexión superior por barras e inferior por barras.	1.187,59	1.187,5900
MAN999	2,7015	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	117,4600

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAQ999	2,7015	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	69,8600
%CI			Costes Indirectos	6,00	82,4900
				Suma	1.457,4067
				Redondeo	0,0000
				Total	1.457,41

82152417 Ud Ud. Cabina de remonte de cables con seccionador p.a.t., con indicador presencia de tensión y mando CC manual, instalados. 2.113,78

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82152417	1,0000	Ud	Ud. Cabina de remonte de cables con seccionador p.a.t., con indicador presencia de tensión y mando CC manual	1.722,45	1.722,4500
MAN999	3,9181	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	170,3600
MAQ999	3,9181	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	101,3200
%CI			Costes Indirectos	6,00	119,6500
				Suma	2.113,7790
				Redondeo	0,0000
				Total	2.113,78

82172416 Ud Ud. Cabina de paso de barras, para separación entre la zona de Compañía y la de Abonado, según características detalladas en memoria, instalados. 218,46

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82172416	1,0000	Ud	Ud. Cabina de paso de barras, para separación entre la zona de Compañía y la de Abonado, según características detalladas en memoria	178,01	178,0100

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	0,4050	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	17,6100
MAQ999	0,4050	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	10,4700
%CI			Costes Indirectos	6,00	12,3700
				Suma	218,4583
				Redondeo	0,0000
				Total	218,46

82202402	Ud	Ud. Edificio de hormigón compacto , de dimensiones exteriores 4.830 x 2.500 y altura útil 2.535 mm., incluyendo su transporte y montaje. También incluye excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 5.500 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 530 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. Totalemente instalado.	13.945,22

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82202402	1,0000	Ud	Ud. Edificio de hormigón compacto , de dimensiones exteriores 4.830 x 2.500 y altura útil 2.535 mm. También incluye excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 5.500 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 530 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.	11.363,53	11.363,5300
MAN999	25,8486	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1.123,9000
MAQ999	25,8486	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	668,4400

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	789,3500
				Suma	13.945,2242
				Redondeo	0,0000
				Total	13.945,22

82500000 Ud Juego de elementos de seguridad para el Centro compuesto por extintor de CO2 de eficacia 89B, banqueta aislante, juego de guantes y placas de señalización de peligro y primeros auxilios. 363,19

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82500000	1,0000	Ud	Juego de elementos de seguridad para el Centro compuesto por extintor de CO2 de eficacia 89B, banqueta aislante, juego de guantes y placas de señalización de peligro y primeros auxilios.	295,95	295,9500
MAN999	0,6732	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	29,2700
MAQ999	0,6732	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	17,4100
%CI			Costes Indirectos	6,00	20,5600
				Suma	363,1875
				Redondeo	0,0000
				Total	363,19

82520001 Ud Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado. 341,47

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82520001	1,0000	Ud	Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección	278,25	278,2500
MAN999	0,6330	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	27,5200
MAQ999	0,6330	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	16,3700
%CI			Costes Indirectos	6,00	19,3300
				Suma	341,4707
				Redondeo	0,0000
				Total	341,47

82520002	Ud	Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado en las puertas de acceso al centro de transformacion. Ud. totalmente instalada y funcionando.		341,47

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82520002	1,0000	Ud	Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado en las puertas de acceso al centro de transformacion.	278,25	278,2500
MAN999	0,6330	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	27,5200
MAQ999	0,6330	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	16,3700
%CI			Costes Indirectos	6,00	19,3300
				Suma	341,4707
				Redondeo	0,0000
				Total	341,47

82600010	Ud	Ud. Conjunto de compensación fija de reactiva, para compensación de las pérdidas en el hierro del transformador de potencia. Formado por una batería BT de condensadores de 10 kVAr, con cubrebornas, con las conexiones al secundario del transformador, instalado. Según ET 3322	231,26

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82600010	1,0000	Ud	Ud. Conjunto de compensación fija de reactiva, para compensación de las pérdidas en el hierro del transformador de potencia. Formado por una batería BT de condensadores de 10 kVAr, con cubrebornas, con las conexiones al secundario del transformador	188,44	188,4400
MAN999	0,4287	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	18,6400
MAQ999	0,4287	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	11,0900
%CI			Costes Indirectos	6,00	13,0900
			Suma		231,2561
			Redondeo		0,0000
			Total		231,26

82610030	Ud	Compensación automática de reactiva 30kVAr a 400Vac (escalones 5+10+15). Armario modular de acero pintado en epoxi. Grado de protección IP 30. Regulador digital de 96 x 96 mm. Protección general del equipo por un interruptor y fusibles. Tem. ambiente: máx. 40ºC. Ventilación forzada por ventilador. Disposit. antiexplosión: Incorporado. Resistencias descarga: Incorporadas. Normas: CEI 33-5 / UNE - EN 60439 / 73/23 CEE / 89/336CEE Ud. instalada y montada. Según E.T. 3322	1.652,25

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82610030	1,0000	Ud	Compensación automática de reactiva 30kVAr a 400Vac (escalones 5+10+15). Armario modular de acero pintado en epoxi. Grado de protección IP 30. Regulador digital de 96 x 96 mm. Protección general del equipo por un inte-	1.346,36	1.346,3600

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
			rruptor y fusibles. Tem. ambiente: máx. 40ºC. Ventilación forzada por ventilador. Disposit. antiexplosión: Incorporado. Resistencias descarga: Incorporadas. Normas: CEI 33-5 / UNE - EN 60439 / 73/23 CEE / 89/336CEE.		
MAN999	3,0627	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	133,1700
MAQ999	3,0627	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	79,2000
%CI			Costes Indirectos	6,00	93,5200
				Suma	1.652,2513
				Redondeo	0,0000
				Total	1.652,25

82710001	Ud	Cuadro de Baja Tensión para protección de salida de transformadores compuesto por armario de estructura metálica conteniendo dos interruptores automáticos de calibre 250A 50kA a 380/415V, tetrapolar, regulables, totalmente instalado y funcionando.	4.442,00

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82710001	1,0000	ud	Cuadro de Baja Tensión para protección de salida de transformadores compuesto por armario de estructura metálica conteniendo dos interruptores automáticos de calibre 250A 50kA a 380/415V, tetrapolar, regulables	3.561,98	3.561,9800
MAN999	9,0653	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	394,1600
MAQ999	9,0653	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	234,4300

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	251,4300
				Suma	4.442,0020
				Redondeo	0,0000
				Total	4.442,00

82811020	Ud	Ud. Fuente de alimentación . Características: 230 Vac e intensidad de salida 20A. Batería de alimentacion Ni-Cd de 105 Ah. Incluso dos módulos (1+1) rectficadores enchufables en caliente y aparatos de medida de tensión e intensidad en la entrada y salida. Incluso fusibles de batería y automático de salida hasta 32A. Incluye unidad de control. Alimentación de equipos de protección y maniobra en centro de transformación. Ud. instalada y funcionando. Según E.T. 3224	2.712,78

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82811020	1,0000	Ud	Ud. Fuente de alimentación . Características: 230 Vac e intensidad de salida 20A. Batería de alimentacion Ni-Cd de 105 Ah. Incluso dos módulos (1+1) rectficadores enchufables en caliente y aparatos de medida de tensión e intensidad en la entrada y salida. Incluso fusibles de batería y automático de salida hasta 32A. Incluye unidad de control. Alimentación de equipos de protección y maniobra en centro de transformación.	2.210,56	2.210,5600
MAN999	5,0284	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	218,6300
MAQ999	5,0284	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	130,0300
%CI			Costes Indirectos	6,00	153,5500
				Suma	2.712,7830
				Redondeo	0,0000
				Total	2.712,78

82900001	Ud	Ud. Cuadro de alarmas. Servicio: Señalización y alarmas. Características: Cuadro de indicación del estado y defecto de los interruptores de Media Tensión y Baja Tensión asi como el disparo de las protecciones propias del transformador . Incluye dispositivo de prueba de lámparas . Alimentado desde la fuente de alimentación de emergencia. Incluso conexión con el sistema de control de planta. Según E.T. 3223	3.876,64

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E82900001	1,0000	Ud	Ud. Cuadro de alarmas. Servicio: Señalización y alarmas. Características: Cuadro de indicación del estado y defecto de los interruptores de Media Tensión y Baja Tensión asi como el disparo de las protecciones propias del transformador . Incluye dispositivo de prueba de lámparas . Alimentado desde la fuente de alimentación de emergencia. Incluso conexión con el sistema de control de planta.	3.158,95	3.158,9500
MAN999	7,1857	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	312,4300
MAQ999	7,1857	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	185,8200
%CI			Costes Indirectos	6,00	219,4300
				Suma	3.876,6388
				Redondeo	0,0000
				Total	3.876,64

83200501	Ud	Centro de control de motores denominado CCM EDAR ESTACIÓN 400Vac 50kA IP54 ejecución extraible en compartimentación 4a y las siguientes salidas: - Arranque directo : 22 Ud compuestas de proteccion magnetotermica+diferencial+guardamotor+contactor. - Arranque mediante variador de frecuencia : 4 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial+variador de frecuencia. - Arranque mediante inversor : 1 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial+inversor+contactor. - Alimentacion directa extraíble (tetrapolar): 5 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial. - Alimentacion directa fija tetrapolar: 2 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial. - Alimentacion directa fija bipolar: 2 Ud compuesta por pro-	133.139,68

tección magnetotérmica+diferencial.

Alimentación del cuadro (acometidas según E.T. 3301): acometida desde transformadores de potencia formada por dos interruptores automáticos tetrapolares de 250A 36kA, ejecución extraíble, con protección magnetotérmica y diferencial, asi como analizador de redes con comunicación Ethernet a sistema de control y protector de sobretensiones tipo I. Acometida desde grupo electrógeno móvil formada por 1 interruptor automático tetrapolar de 250A 36kA extraíble, con protección magnetotérmica y diferencial, enclavado mecánicamente con las otras dos acometidas.
Ubicación: Sala de cuadros eléctricos.
Dimensiones aproximadas: 2.350mm x 4.400mm x 600mm
Ud. totalmente montada, instalada y ensamblada.
Según E.T. 3311

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E83200501	1,0000	Ud	Centro de control de motores denominado CCM EDAR ESTACIÓN 400Vac 50kA IP54 ejecución extraible en compartimentación 4a y las siguientes salidas:- Arranque directo : 22 Ud compuestas de proteccion magnetotermica+diferencial+guardamotor+contactor.- Arranque mediante variador de frecuencia : 4 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial+variador de frecuencia.- Arranque mediante inversor : 1 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial+inversor+contactor. - Alimentacion directa extraíble (tetrapolar): 5 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial.- Alimentacion directa fija tetrapolar: 2 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial.- Alimentacion directa fija bipolar: 2 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial.Alimentación del cuadro (acometidas según E.T. 3301): acometida desde transformadores de potencia formada por dos interruptores automáticos tetrapolares de 250A 36kA, ejecución extraíble, con protección magnetotérmica y diferencial, asi como analizador de redes con	108.491,43	108.491,4300

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
			comunicación Ethernet a sistema de control y protector de sobretensiones tipo I. Acometida desde grupo electrógeno móvil formada por 1 interruptor automático tetrapolar de 250A 36kA extraíble, con protección magnetotérmica y diferencial, enclavado mecánicamente con las otras dos acometidas. Ubicación: Sala de cuadros eléctricos. Dimensiones aproximadas: 2.350mm x 4.400mm x 600mm.		
MAN999	246,7846	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	10.730,1900
MAQ999	246,7846	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	6.381,8500
%CI			Costes Indirectos	6,00	7.536,2100
				Suma	133.139,6827
				Redondeo	0,0000
				Total	133.139,68

83300161	Ud	Cuadro general de servicios y alumbrado EDAR LA ESTACIÓN 400Vac 16kA IP55 reserva 25% en instalación superficie, para atender los servicios del edificio de nueva ejecución, zona bajo tratamiento biológico, caseta de servicios, y alumbrado exterior compuesta por: -Envolvente IP55, 15 módulos, alto 850 mm, ancho 555mm, profundidad 186mm. -Interruptores automáticos magnetotérmicos serie C60N o similar: 1 Ud 4x63A, 1 Ud 4x16A, 1Ud 4x40A, 1Ud 4x20A, 10Ud 2x16A, 4Uds 2x10A. -Interruptores diferenciales: 1Ud 4x25A 300mA, 2Ud 2x25A 30mA, 1Ud 2x40A 30mA, 1Ud 4x40A 30mA y 1Ud 4x40 300mA. Incluye contactor, célula fotoeléctrica y reloj para encendido del alumbrado exterior. Ubicación: sala eléctrica. Ud. montada, instalada y colocada. Según E.T. 3321	2.154,12

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E83300161	1,0000	Ud	Cuadro general de servicios y alumbrado EDAR LA ESTACIÓN 400Vac 16kA IP55 reserva 25% en instalación superficie, para atender los servicios del edificio de nueva ejecución, zona bajo tratamiento biológico, caseta de servicios, y alumbrado exterior compuesta por:-Envolvente IP55, 15 módulos, alto 850 mm, ancho 555mm, profundidad 186mm.-Interruptores automáticos magnetotérmicos serie C60N o similar: 1 Ud 4x63A, 1 Ud 4x16A, 1Ud 4x40A, 1Ud 4x20A, 10Ud 2x16A, 4Uds 2x10A.-Interruptores diferenciales: 1Ud 4x25A 300mA, 2Ud 2x25A 30mA, 1Ud 2x40A 30mA, 1Ud 4x40A 30mA y 1Ud 4x40 300mA.Incluye contactor, célula fotoeléctrica y reloj para encendido del alumbrado exterior. Ubicación: sala eléctrica.	1.755,33	1.755,3300
MAN999	3,9928	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	173,6100
MAQ999	3,9928	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	103,2500
%CI			Costes Indirectos	6,00	121,9300
				Suma	2.154,1221
				Redondeo	0,0000
				Total	2.154,12

83310161	Ud	Cuadro de servicios y alumbrado para el edificio Centro de Seccionamiento 400Vac 16A 5kA IP55 reserva 25% en instalación superficie compuesta por: -Envolvente Cofret de distribución eléctrica metalico IP55. -Interruptores automáticos magnetotérmicos e Interruptores diferenciales Ubicación: edificio prefabricado centro seccionamiento. Ud. montada, instalada y colocada. Según E.T. 3321	1.379,66

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E83310161	1,0000	Ud	Cuadro de servicios y alumbrado para el edificio Centro de Seccionamiento 400Vac 16A 5kA IP55 reserva 25% en instalación superficie compuesta por:-Envolvente Cofret de distribución eléctrica metalico IP55. -Interruptores automáticos magnetotérmicos e Interruptores diferenciales.Ubicación: edificio prefabricado centro seccionamiento.	1.124,24	1.124,2400
MAN999	2,5574	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	111,2000
MAQ999	2,5574	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	66,1300
%CI			Costes Indirectos	6,00	78,0900
				Suma	1.379,6644
				Redondeo	0,0000
				Total	1.379,66

83310162	Ud	Cuadro de servicios y alumbrado para zona tratamiento biológico 400Vac 16A 10kA IP55 reserva 25% en instalación superficie compuesta por: -Envolvente Cofret de distribución eléctrica metalico IP55. -Interruptores automáticos magnetotérmicos serie C60N o similar. -Interruptores diferenciales Ubicación: zona servicios bajo tratamiento biológico de biodiscos. Ud. montada, instalada y colocada. Según E.T. 3321	1.230,09

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E83310162	1,0000	Ud	Cuadro de servicios y alumbrado para zona tratamiento biológico 400Vac 16A 10kA IP55 reserva 25% en instalación superficie compuesta por:-Envolvente Cofret de distribución eléctrica metalico IP55. -Interruptores automáticos magnetotérmicos serie C60N o similar. -Interruptores diferenciales. Ubicación: zona servicios bajo tratamiento biológico de biodiscos.	1.002,35	1.002,3500

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	2,2802	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	99,1400
MAQ999	2,2802	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	58,9700
%CI			Costes Indirectos	6,00	69,6300
				Suma	1.230,0866
				Redondeo	0,0000
				Total	1.230,09

83611001 Ud. Armario de variadores y arrancadores estáticos, asociado al CCM: formado por 2 Columnas de dimensiones 2200x800x600mm, (alto, largo, profundo), IP-54, con calefacción y ventilación de columna.
Conteniendo los variadores de frecuencia o arrancadores estáticos estimados en las salidas de centro de contro de motores asociado: 4 VF hasta 2.2kW. Según E.T. 3422 11.577,56

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E83611001	1,0000	Ud.	Armario de variadores y arrancadores estáticos, asociado al CCM: formado por 2 Columnas de dimensiones 2200x800x600mm, (alto, largo, profundo), IP-54, con calefacción y ventilación de columna. Conteniendo los variadores de frecuencia o arrancadores estáticos estimados en las salidas de centro de contro de motores asociado: 4 VF hasta 2.2kW.	9.434,19	9.434,1900
MAN999	21,4600	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	933,0800
MAQ999	21,4600	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	554,9600
%CI			Costes Indirectos	6,00	655,3300
				Suma	11.577,5600
				Redondeo	0,0000
				Total	11.577,56

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
84011240		Ml	Cable de aluminio tipo HEPRZ1 AL 12/20 KV de 1 x 240 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3012		22,59

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84011240	1,0000	Ml	Cable de aluminio tipo HEPRZ1 AL 12/20 KV de 1 x 240 mm2 de sección	18,41	18,4100
MAN999	0,0419	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1,8200
MAQ999	0,0419	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1,0800
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,2800
				Suma	22,5942
				Redondeo	0,0000
				Total	22,59

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
84100150		Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 1 x 150 mm2 de sección, de características de acuerdo a E.T. 3001		21,87

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84100150	1,0000	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 1 x 150 mm2 de sección,	17,82	17,8200
MAN999	0,0406	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1,7700
MAQ999	0,0406	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1,0500
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,2400
				Suma	21,8733
				Redondeo	0,0000
				Total	21,87

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
84201035		Ml	Cable de cobre tipo RV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 1x35 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001		11,08

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84201035	1,0000	Ml	Cable de cobre tipo RV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 1x35 mm2 de sección	9,02	9,0200
MAN999	0,0206	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,9000
MAQ999	0,0206	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,5300
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,6300
				Suma	11,0753
				Redondeo	0,0000
				Total	11,08

84203001	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 1,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3002	1,43

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84203001	1,0000	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 1,5 mm2 de sección	1,16	1,1600
MAN999	0,0027	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,1200
MAQ999	0,0027	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,0700
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,0800
				Suma	1,4280
				Redondeo	0,0000
				Total	1,43

84203002	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 2,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3002	1,88

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84203002	1,0000	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 2,5 mm2 de sección	1,53	1,5300
MAN999	0,0035	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,1500
MAQ999	0,0035	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,0900
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1100
				Suma	1,8791
				Redondeo	0,0000
				Total	1,88

84204006 Ml Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4x6 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001 4,26

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84204006	1,0000	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4x6 mm2 de sección	3,47	3,4700
MAN999	0,0079	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,3400
MAQ999	0,0079	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,2000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2400
				Suma	4,2589
				Redondeo	0,0000
				Total	4,26

84204025 Ml Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 2,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001 2,51

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84204025	1,0000	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 2,5 mm2 de sección	2,04	2,0400

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	0,0047	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,2000
MAQ999	0,0047	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,1200
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1400
				Suma	2,5079
				Redondeo	0,0000
				Total	2,51

84204210 Ml Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 2 x 10 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001 3,49

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84204210	1,0000	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 2 x 10 mm2 de sección	2,84	2,8400
MAN999	0,0065	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,2800
MAQ999	0,0065	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,1700
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2000
				Suma	3,4881
				Redondeo	0,0000
				Total	3,49

84204410 Ml Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 10 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001 6,98

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84204410	1,0000	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 10 mm2 de sección	5,68	5,6800

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	0,0130	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,5700
MAQ999	0,0130	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,3400
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3900
				Suma	6,9763
				Redondeo	0,0000
				Total	6,98

84204425	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 25 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001	17,28

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84204425	1,0000	Ml	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 25 mm2 de sección	14,08	14,0800
MAN999	0,0320	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1,3900
MAQ999	0,0320	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,8300
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,9800
				Suma	17,2768
				Redondeo	0,0000
				Total	17,28

84205006	Ml	Cable de cobre tipo RV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 5 x 6 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3002. Para alumbrado exterior	6,86

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84205006	1,0000	Ml	Cable de cobre tipo RV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 5 x 6 mm2 de sección. Para alumbrado exterior	5,58	5,5800

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	0,0128	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,5600
MAQ999	0,0128	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,3300
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3900
				Suma	6,8556
				Redondeo	0,0000
				Total	6,86

84250315 Ml Cable de cobre multipolar H07Z1-K 3x1,5 tendido bajo tubo PVC flexible diámetro 20mm. Ud. tendida y conectada. Uso: Alumbrado sala de control. 4,85

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84250315	1,0000	Ml	Cable de cobre multipolar H07Z1-K 3x1,5 tendido bajo tubo PVC flexible diámetro 20mm. Uso: Alumbrado sala de control.	3,95	3,9500
MAN999	0,0090	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,3900
MAQ999	0,0090	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,2300
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2700
				Suma	4,8484
				Redondeo	0,0000
				Total	4,85

84304315 Ml Cable de cobre apantallado tipo RC4Z-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 3x1,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001. 3,64

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84304315	1,0000	Ml	Cable de cobre apantallado tipo RC4Z-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 3x1,5 mm2 de sección.	2,96	2,9600

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	0,0068	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,3000
MAQ999	0,0068	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,1800
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2100
				Suma	3,6374
				Redondeo	0,0000
				Total	3,64

84304406 Ml Conductor apantallado tipo RVKV-K Cu 0,6/1kV clase 5 4x6mm2. Según E.T. 3001 6,24

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84304406	1,0000	Ml	Conductor apantallado tipo RVKV-K Cu 0,6/1kV clase 5 4x6mm2.	5,08	5,0800
MAN999	0,0116	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,5000
MAQ999	0,0116	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,3000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3500
				Suma	6,2375
				Redondeo	0,0000
				Total	6,24

84304425 Ml Cable de cobre apantallado tipo RVKV -KCu 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 2,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001. 3,69

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84304425	1,0000	Ml	Cable de cobre apantallado tipo RVKV -KCu 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 2,5 mm2 de sección.	3,00	3,0000

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	0,0069	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,3000
MAQ999	0,0069	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,1800
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2100
				Suma	3,6871
				Redondeo	0,0000
				Total	3,69

84340415 Ml Cable de cobre tipo VV-K 0.6/1 KV clase 5 de 4 x 1.5 mm de sección , de acuerdo a E.T. 3001. 2,20

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84340415	1,0000	Ml	Cable de cobre tipo VV-K 0.6/1 KV clase 5 de 4 x 1.5 mm de sección	1,78	1,7800
MAN999	0,0042	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,1800
MAQ999	0,0042	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,1100
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1200
				Suma	2,1955
				Redondeo	0,0000
				Total	2,20

84500010 Ml Cable de cobre tipo VV-K 0.6/1 KV clase 5 de 10 x 1.5 mm de sección , para interconexión PLC´s __ CCM´s. de acuerdo a E.T. 3001. 3,14

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E84500010	1,0000	Ml	Cable de cobre tipo VV-K 0.6/1 KV clase 5 de 10 x 1.5 mm de sección , para interconexión PLC´s __ CCM´s.	2,55	2,5500

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	0,0059	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,2600
MAQ999	0,0059	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,1500
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1800
				Suma	3,1366
				Redondeo	0,0000
				Total	3,14

85400003	Ud	Cuadro auxiliar de tomas de corriente con pasillo lateral de doble aislamiento (clase II), resistente al fuego o a calores anormales IP-65 segun IEC 60529 IK09 con capacidad para 24 modulos de 18mm compuesto por dos filas de 12modulos cada una de dimensiones 460x448x160mm con puerta estanca transparente verde e incluyendo una toma Schucko empotrada 65x65 azul, 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N y 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N+T IP67. Incluye p.p. pequeño material, medios auxiliares. Totalmente montado e instalado. Según E.T. 3325	207,83

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E85400003	1,0000	Ud	Cuadro auxiliar de tomas de corriente con pasillo lateral de doble aislamiento (clase II), resistente al fuego o a calores anormales IP-65 segun IEC 60529 IK09 con capacidad para 24 modulos de 18mm compuesto por dos filas de 12modulos cada una de dimensiones 460x448x160mm con puerta estanca transparente verde e incluyendo una toma Schucko empotrada 65x65 azul, 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N y 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N+T IP67. Incluye p.p. pequeño material	169,35	169,3500
MAN999	0,3853	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	16,7500
MAQ999	0,3853	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	9,9600

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	11,7600
				Suma	207,8307
				Redondeo	0,0000
				Total	207,83

86000001	Ud	Cuadro de control, según E.T. 4102, asociado al nuevo Cuadro General de Baja Tensión de acuerdo a las características y composición necesarias para el proceso que gobierna. Incluyendo: PLC con procesador, tarjetas de ED, SD, EA, SA y comunicaciones, según configuración indicada en anejo de Control. Todo ello montado sobre un cuadro IP55 con ventilación que se situará junto al cuadro general en sala eléctrica, en nuevo edificio de transformación, con placa de montaje y puerta transparente. Además incluye: fuente de alimentación estabilizada, cable conexión bastidores, módulo de comunicaciones, 1 switch Eth/FO, 1 Panel de operador 12". Protecciones de entrada general de alimentación y aisladores galvánicos separadores para señales de campo. Se incluye puesta en servicio.	14.274,89

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E86000001	1,0000	Ud	Cuadro de control, según E.T. 4102, asociado al nuevo Cuadro General de Baja Tensión de acuerdo a las características y composición necesarias para el proceso que gobierna. Incluyendo: PLC con procesador, tarjetas de ED, SD, EA, SA y comunicaciones, según configuración indicada en anejo de Control. Todo ello montado sobre un cuadro IP55 con ventilación que se situará junto al cuadro general en sala eléctrica, en nuevo edificio de transformación, con placa de montaje y puerta transparente. Además incluye: fuente de alimentación estabilizada, cable conexión bastidores, módulo de comunicaciones, 1 switch Eth/FO, 1 Panel de operador 12". Protecciones de entrada general de alimentación y aisladores galvánicos separadores para señales de campo.	11.632,16	11.632,1600

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	26,4597	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1.150,4700
MAQ999	26,4597	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	684,2500
%CI			Costes Indirectos	6,00	808,0100

Suma	14.274,8881
Redondeo	0,0000
Total	14.274,89

86000002	Ud	Cuadro de control para periferia distribuída asociado con el Centro de Transformación, según E.T. 4102. Incluyendo: módulos de entradas/salidas para señales cableadas descentralizadas, con tarjeta para comunicación con el controlador principal mediante bus de campo Profibus. Todo ello se montará en un bastidor, alojado en cuadro estanco IP55 situado en la sala de celdas de media tensión. Incluye fuente de alimentación estabilizada, cable conexión bastidores, protecciones de entrada de alimentación, aisladores galvánicos separadores para señales de campo, y cable Profibus hasta PLC principal. Se incluye puesta en servicio.		3.591,84

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E86000002	1,0000	Ud	Cuadro de control para periferia distribuída asociado con el Centro de Transformación, según E.T. 4102. Incluyendo: módulos de entradas/salidas para señales cableadas descentralizadas, con tarjeta para comunicación con el controlador principal mediante bus de campo Profibus. Todo ello se montará en un bastidor, alojado en cuadro estanco IP55 situado en la sala de celdas de media tensión. Incluye fuente de alimentación estabilizada, cable conexión bastidores, protecciones de entrada de alimentación, aisladores galvánicos separadores para señales de campo, y cable Profibus hasta PLC principal.	2.926,88	2.926,8800

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	6,6578	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	289,4800
MAQ999	6,6578	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	172,1700
%CI			Costes Indirectos	6,00	203,3100
				Suma	3.591,8437
				Redondeo	0,0000
				Total	3.591,84

8610000 Ud Programación de los nuevos autómatas de la ampliación y diseño de SCADA. 4.917,98

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	106,7067	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	4.639,6100
%CI			Costes Indirectos	6,00	278,3800
				Suma	4.917,9837
				Redondeo	0,0000
				Total	4.917,98

86800001 Ud Caja estanca con un pulsador marcha-paro tipo seta con enclavamiento y conmutador de tres posiciones. Según E.T. 3411 125,22

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E86800001	1,0000	Ud	Caja estanca con un pulsador marcha-paro tipo seta con enclavamiento y conmutador de tres posiciones.	102,04	102,0400
MAN999	0,2321	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	10,0900
MAQ999	0,2321	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	6,0000

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	7,0900
				Suma	125,2218
				Redondeo	0,0000
				Total	125,22

86800002	Ud	Caja estanca control marcha I, paro y marcha II. Según E.T. 3411	179,01

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E86800002	1,0000	Ud	Caja estanca control marcha I, paro y marcha II.	145,87	145,8700
MAN999	0,3318	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	14,4300
MAQ999	0,3318	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	8,5800
%CI			Costes Indirectos	6,00	10,1300
				Suma	179,0096
				Redondeo	0,0000
				Total	179,01

87000414	Ud	Luminaria fluorescente decorativa empotrable. Tubos: 4 .Potencia unitaria: 14 W de alta eficiencia con arrancador de bajas pérdidas , incluso p.p. de cable de alimentación, tubo, cajas, etc. Ubicación: sala de control.	189,30

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E87000414	1,0000	Ud	Luminaria fluorescente decorativa empotrable. Tubos: 4 .Potencia unitaria: 14 W de alta eficiencia con arrancador de bajas pérdidas , incluso p.p. de cable de alimentación, tubo, cajas, etc. Ubicación: sala de control.	154,25	154,2500
MAN999	0,3509	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	15,2600

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAQ999	0,3509	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	9,0700
%CI			Costes Indirectos	6,00	10,7100
				Suma	189,2963
				Redondeo	0,0000
				Total	189,30

87001175 Ud Luminaria halogena empotrable de 1 X 70W con equipo de arranque, incluso p.p de cable de alimentación, tubo, cajas, etc. Ubicación: Aseos y vestuarios sala de control. 110,70

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E87001175	1,0000	Ud	Luminaria halogena empotrable de 1 X 70W con equipo de arranque, incluso p.p de cable de alimentación, tubo, cajas, etc. Ubicación: Aseos y vestuarios sala de control.	90,21	90,2100
MAN999	0,2052	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	8,9200
MAQ999	0,2052	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	5,3100
%CI			Costes Indirectos	6,00	6,2700
				Suma	110,7049
				Redondeo	0,0000
				Total	110,70

87110258 Ud Luminaria 2X58W TL HF, para adosar. Luminaria estanca de poliéster con fibra de vidrio IP65. Cuerpo de luminaria: fabricado en poliéster con fibra de vidrio. Sistema óptico con reflector interior de chapa de acero termoesmaltada en color blanco y difusor conformado en una sola pieza de metacrilato. La conexión eléctrica se realiza accediendo a la clema de tres polos sin necesidad de herramientas. 2 lámparas fluorescentes lineales de 58w TL de alta eficiencia, tipo T5, con balasto electrónico de bajas pérdidas . Según E.T. 3621 83,44

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E87110258	1,0000	Ud	Luminaria 2X58W TL HF, para adosar. Luminaria estanca de poliéster con fibra de vidrio IP65. Cuerpo de luminaria: fabricado en poliéster con fibra de vidrio. Sistema óptico con reflector interior de chapa de acero termoesmaltada en color blanco y difusor conformado en una sola pieza de metacrilato. La conexión eléctrica se realiza accediendo a la clema de tres polos sin necesidad de herramientas.2 lámparas fluorescentes lineales de 58w TL con balasto electrónico.	67,99	67,9900
MAN999	0,1547	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	6,7300
MAQ999	0,1547	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	4,0000
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,7200
				Suma	83,4399
				Redondeo	0,0000
				Total	83,44

87263120	Ud	Suministro y montaje de luminaria para alumbrado viario con tecnología LED compacta, para alturas de montaje de 6 a 16m, versión BGP204 LED 120. Características: IP66, IK08, con carcasa de aluminio y cierre de vidrio plano templado, color aluminio RAL 7035, temperatura de color blanco neutro 4000K, flujo del sistema hasta 11050lm, consumo del sistema hasta 100W, eficacia 100lm/W, vida 60.000h, con regulador programable (hasta 5 pasos DDF), opciones de óptica con distribución media o ancha a definir en obra . Incluye protección contra sobretensiones 10kV. Según E.T. 3603.	733,13

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E87263120	1,0000	Ud	Luminaria para alumbrado viario con tecnología LED compacta, para alturas de montaje de 6 a 16m, versión BGP204 LED 120. Características: IP66, IK08, con carcasa de aluminio y cierre de vidrio plano templado, color aluminio RAL 7035, temperatura de color blanco	597,40	597,4000

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
			neutro 4000K, flujo del sistema hasta 11050lm, consumo del sistema hasta 100W, eficacia 100lm/W, vida 60.000h, con regulador programable (hasta 5 pasos DDF), opciones de óptica con distribución media o ancha a definir en obra . Incluye protección contra sobretensiones 10kV.		
MAN999	1,3590	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	59,0900
MAQ999	1,3590	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	35,1400
%CI			Costes Indirectos	6,00	41,5000
				Suma	733,1310
				Redondeo	0,0000
				Total	733,13

88310001	Ud	Ud .Toma tierra con pica cobrizada de diámetro 14,3mm y 2 metros de longitud, cable de cobre desnudo de 1x50mm2 Según E.T. 3501		22,03

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E88310001	1,0000	Ud	Ud .Toma tierra con pica cobrizada de diámetro 14,3mm y 2 metros de longitud, cable de cobre desnudo de 1x50mm2.	17,95	17,9500
MAN999	0,0409	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1,7800
MAQ999	0,0409	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1,0600
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,2500
				Suma	22,0332
				Redondeo	0,0000
				Total	22,03

89000001	Ud	Medición de tensiones de paso y contacto, resistencia de tierras de protección y neutro realizado por un organismo de control autorizado.	993,86

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	13,5218	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	587,9300
MAQ999	13,5218	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	349,6700
%CI			Costes Indirectos	6,00	56,2600
				Suma	993,8577
				Redondeo	0,0000
				Total	993,86

89000003	Ud	Desmontaje, carga sobre camión y traslado de equipos sustituidos o fuera de servicio a otra EDAR de la comunidad de Madrid, a otros usos, o a desmantelación según indique Director de Obra.	3.539,40

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	48,1548	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	2.093,7700
MAQ999	48,1548	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1.245,2800
%CI			Costes Indirectos	6,00	200,3400
				Suma	3.539,3970
				Redondeo	0,0000
				Total	3.539,40

89000004	Ud	Partida para retirada de cableados y canalizaciones que queden fuera de servicio tras la finalización de las obras.	2.681,36

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	36,4809	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1.586,1900
MAQ999	36,4809	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	943,4000
%CI			Costes Indirectos	6,00	151,7800
				Suma	2.681,3607
				Redondeo	0,0000
				Total	2.681,36

89000006 Ud Partida alzada para traslado de pararrayos y sistemas a tierra a nueva ubicación dentro de la parcela, por interferencia con nuevas instalaciones. 2.055,71

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	27,9687	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	1.216,0800
MAQ999	27,9687	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	723,2700
%CI			Costes Indirectos	6,00	116,3600
				Suma	2.055,7107
				Redondeo	0,0000
				Total	2.055,71

89000007 Ud Refuerzo de los sistemas de puesta a tierra mediante electrodos de tierra y mejoradores de conductividad (sacos de sales) para el terreno de naturaleza rocosa. 2.110,51

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E89000007	1,0000	Ud	Electrodos de tierra y mejoradores de conductividad (sacos de sales) para el terreno de naturaleza rocosa.	1.719,79	1.719,7900

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	3,9120	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	170,0900
MAQ999	3,9120	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	101,1600
%CI			Costes Indirectos	6,00	119,4600
				Suma	2.110,5110
				Redondeo	0,0000
				Total	2.110,51

89000008	Ud	Partida alzada a justificar para petición de derechos de extensión, acceso y enganche, incluso tasas aplicables por la Cía. Suministradora de Energía, para una potencia de 75 kW. Sin descomposición	2.532,74
89000030	Ud	Estudio de selectividad de protecciones desde la celda de protección del centro de seccionamiento hasta los disyuntores de entrada de transformadores en el CGBT. Además se implementarán las conclusiones de dicho estudio en el ajuste de las protecciones correspondientes. A realizar por el contratista. Cumplirá con el procedimiento indicado en el Anejo nº 6, apartado "Estudio de coordinación de protecciones" , del presente proyecto.	4.000,00

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	54,4215	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	2.366,2500
MAQ999	54,4215	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	1.407,3400
%CI			Costes Indirectos	6,00	226,4200
				Suma	4.000,0020
				Redondeo	0,0000
				Total	4.000,00

89100001	@se	Alquiler de grupo electrógeno de 30kVA incluyendo transporte, entrega y retirada, grúa de descarga y trabajos de conexión y desconexión. Potencias: Potencia en continuo 20/25 KW/KVA, Potencia máxima 25,3/31,6 KW/KVA, Potencia en stand by 27,9/34,9 KW/KVA. Características del grupo: consumo 7,7l/h al 100%; 5,8 l/h al 75%; 4,1l/h al 50% de la carga, nivel acústico 63,9 dBA a 7 m. Bajas emisiones: CO: 1.44 g/kWh; HC: 0.50 g/kWh; NOx: 6.29 g/kWh; NMHC+NOx: 6.79 g/kWh; Particulas: 0.26 g/kWh. Sin descomposición	397,25
89100002	l	Suministro de combustible para grupos electrógenos	1,36

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E89100002	1,0000	l	combustible para grupos electrógenos	1,11	1,1100
MAN999	0,0025	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	0,1100
MAQ999	0,0025	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	0,0600
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,0800
				Suma	1,3604
				Redondeo	0,0000
				Total	1,36

89100003	Ud.	Cuadro eléctrico provisional para suministro de energía a los equipos de desbaste de nuevo pretratamiento, para alimentación provisional durante la fase de construcción del nuevo edificio eléctrico. Incluso cableado provisional y conexionado, y caseta para su alojamiento. Totalmente instalado.	8.856,61

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
E89100003	1,0000	Ud	Cuadro eléctrico provisional para suministro de energía a los equipos de desbaste de nuevo pretratamiento, para alimentación provisional durante la fase de construcción del nuevo edificio eléctrico. Incluso cableado provisional y conexionado, y caseta para su alojamiento.	7.216,98	7.216,9800

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAN999	16,4164	h	Mano de obra de cuadrilla compuesta por un oficial y dos operarios especializados para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	43,48	713,7900
MAQ999	16,4164	h	Maquinaria especializada para montaje de equipos mecánicos y eléctricos.	25,86	424,5300
%CI			Costes Indirectos	6,00	501,3200
				Suma	8.856,6108
				Redondeo	0,0000
				Total	8.856,61

W0025	Ud	Seguridad y Salud	23.935,71

Sin descomposición

X001	m	Corte con disco en la totalidad de la solera de hormigón incluso medios auxiliares.	2,39

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100300	0,0700	h	Oficial 1ª.	15,34	1,0700
MO0100500	0,0750	h	Ayudante.	14,24	1,0700
MQ1600040	0,0100	h	Equipo cortajuntas losas.	11,38	0,1100
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1400
				Suma	2,3909
				Redondeo	0,0000
				Total	2,39

X0022	Ud	Partida alzada para la ejecución de las medidas adicionales de prevención y seguridad tras la finalización de las obras	13.870,91

Sin descomposición

X0023	Ud	Certificados de Adecuación de equipos al RD 1215/1997.	2.500,00

Sin descomposición

X003	m	Tubo PVC Ø160 en canalizaciones eléctricas, colocado en zanja.	10,22

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT9700000	1,0000	m	Tubo PVC Ø160	6,68	6,6800
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,5800
				Suma	10,2163
				Redondeo	0,0000
				Total	10,22

X0032	Ud	Legalización de la instalación de aparatos a presión, incluidos proyectos, Dirección de Obra, Visados certificados, Inspecciones, abono de tasas y cualquier otra gestión necesaria ante Organismos para la obtención de la conformidad de las instalaciones.	3.300,00

Sin descomposición

X0033	m	Tubo PVC Ø110 en canalizaciones eléctricas, colocado en zanja.		7,23

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100300	0,0800	h	Oficial 1ª.	15,34	1,2300
MO0100500	0,0800	h	Ayudante.	14,24	1,1400
MT9700010	1,0000	m	Tubo PVC Ø110	4,45	4,4500
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4100
				Suma	7,2254
				Redondeo	0,0000
				Total	7,23

X004	m	Cuatritubo Ø40 incluso separadores colocado		3,81

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100300	0,0100	h	Oficial 1ª.	15,34	0,1500
MO0100500	0,0100	h	Ayudante.	14,24	0,1400
MT9700020	4,0000	m	tubo Ø40	0,75	3,0000
MT9700030	3,0000	ud	separadores	0,10	0,3000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2200
				Suma	3,8115
				Redondeo	0,0000
				Total	3,81

X005	m	Canal bajante para talud formado por piezas prefabricadas de hormigón, de 55/30x10x55 cm, unidas mediante junta machihembrada, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor.		34,16

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100300	0,0200	h	Oficial 1ª.	15,34	0,3100
MO0100500	0,0200	h	Ayudante.	14,24	0,2800
MT0000002	1,0000	ud	Canal bajante para talud formado por piezas prefabricadas de hormigón, de 55/30x10x55 cm,	22,20	22,2000
AUX003070	0,0550	m3	Hormigón en masa tipo HM-20.	81,97	4,5100
MQ0400040	0,1000	h	Excavadora sobre orugas con escarificador tipo D-7 o similar.	49,28	4,9300

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,9300
				Suma	34,1617
				Redondeo	0,0000
				Total	34,16

X006 kg Fibra de vidrio extendida sobre solera de hormigón, según una dosificación de 4.0 kg/m³, incluso medios auxiliares. 6,46

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100300	0,0200	h	Oficial 1ª.	15,34	0,3100
MO0100500	0,0200	h	Ayudante.	14,24	0,2800
MT0000001	1,0000	kg	Fibra de vidrio	5,50	5,5000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3700
				Suma	6,4571
				Redondeo	0,0000
				Total	6,46

X007 Ud Desmontaje y retirada de placas solares existentes, mediante medios mecánicos y/o manuales. 13.321,34

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100200	50,0000	h	Capataz.	15,62	781,0000
MO0100300	50,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	767,0000
MO0100400	50,0000	h	Oficial 2ª.	14,55	727,5000
MO0100500	50,0000	h	Ayudante.	14,24	712,0000
MO0100600	50,0000	h	Peón especialista.	14,07	703,5000
MQ0103020	50,0000	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,73	186,5000
MQ0400020	60,0000	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	50,08	3.004,8000
MQ0602020	60,0000	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	3.217,2000
MQ0602100	60,0000	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	2.467,8000
%CI			Costes Indirectos	6,00	754,0400
				Suma	13.321,3380
				Redondeo	0,0000
				Total	13.321,34

X008	m²	Cubierta plana transitable, no ventilada, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: Hormigón en masa, con espesor medio de 10 cm; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil de polipropileno-polietileno (140 g/m²); capa de protección: gravilla de protección de espersor minímo 10 cm.	78,42

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100300	0,2000	h	Oficial 1ª.	15,34	3,0700
MO0100200	1,0000	h	Capataz.	15,62	15,6200
MO0100500	1,0000	h	Ayudante.	14,24	14,2400
AUX003070	0,1000	m3	Hormigón en masa tipo HM-20.	81,97	8,2000
MT0101060	0,2000	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	10,16	2,0300
MT9700070	1,0000	m²	panel rígido de lana mineral soldable, de 50 mm de espesor	2,15	2,1500
MT9700080	1,0000	m²	lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP	5,25	5,2500
MT1102070	1,0000	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,21	1,2100
MQ0602100	0,5400	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	22,2100
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,4400
			Suma		78,4158
			Redondeo		0,0000
			Total		78,42

X009	m	Rígola formada por piezas de canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 7/10x40x70 cm, sobre base de hormigón no estructural HM-20 de 20 cm de espesor, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada.	38,21

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100300	0,5000	h	Oficial 1ª.	15,34	7,6700
MO0100500	0,5000	h	Ayudante.	14,24	7,1200
MQ0400020	0,0350	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	50,08	1,7500
MT0000003	1,3000	ud	Rígola formada por piezas de canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 7/10x40x70 cm	2,15	2,8000

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
AUX002050	0,0050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	63,53	0,3200
AUX003070	0,2000	m3	Hormigón en masa tipo HM-20.	81,97	16,3900
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,1600
				Suma	38,2125
				Redondeo	0,0000
				Total	38,21

X010 Ud Juego de dos carriles para soporte de transformador, instalados. 149,02

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100200	0,1000	h	Capataz.	15,62	1,5600
MO0100300	0,2000	h	Oficial 1ª.	15,34	3,0700
MO0100500	0,2000	h	Ayudante.	14,24	2,8500
MT9700040	2,0000	m	Carril para soporte de transformador	61,00	122,0000
MQ0602100	0,2700	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	11,1100
%CI			Costes Indirectos	6,00	8,4400
				Suma	149,0181
				Redondeo	0,0000
				Total	149,02

X011 Ud Cierre metálico en malla de acero para la protección contra contactos en el transformador, instalado. 524,51

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100300	0,2000	h	Oficial 1ª.	15,34	3,0700
MO0100200	0,1000	h	Capataz.	15,62	1,5600
MO0100500	0,2000	h	Ayudante.	14,24	2,8500
MT9700050	1,0000	ud	Cierre metálico en malla de acero para la protección contra contactos en el transformador.	475,00	475,0000
MQ0602100	0,3000	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	12,3400

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	29,6900
			Suma		524,5060
			Redondeo		0,0000
			Total		524,51

X012 m2 Tapa antideslizante PRFV, espesor de 30 mm. La rejilla dispondrá de elementos de unión incorporados en su proceso de fabricación para el ensamblaje de las rejillas formando un todo uno sin elementos externos. Las piezas de PRFV se fabricarán mediante pultrusión, con resina ISOFTÁLICA en espacios sin agresión química y con VINILESTER en espacios confinados con agresión química, con las siguientes características:
- Resistencia UV 5 en la escala de grises conforme a norma UNE-EN ISO 4892-parte 2 y/o según normativa vigente
- Resistencia al fuego M-1 (ASTM-E84)
- Resistencia al humo F-1 (ASTM-E84)
- Pigmentación mediante resina tintada
Totalmente terminada y colocada. 90,21

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100200	0,1000	h	Capataz.	15,62	1,5600
MO0100500	0,2000	h	Ayudante.	14,24	2,8500
MT9700060	1,0000	m²	Tapa antideslizante PRFV	70,00	70,0000
MQ0602100	0,2600	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	10,6900
%CI			Costes Indirectos	6,00	5,1100
			Suma		90,2100
			Redondeo		0,0000
			Total		90,21

X013 ud Reposición de canalización eléctrica afectada, incluso piezas y material auxiliar, comprobado y totalmente terminado. 508,94

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100200	0,1000	h	Capataz.	15,62	1,5600
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT9700090	0,8200	ud	Material auxiliar para localización y reposición de servicios afectados	575,00	471,5000
MQ0602100	0,1000	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	4,1100

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	28,8100
			Suma		508,9410
			Redondeo		0,0000
			Total		508,94

X014 ud Reposición de canalización de telefónica afectada, incluso piezas y material auxiliar, comprobado y totalmente terminado. 618,65

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100200	0,1000	h	Capataz.	15,62	1,5600
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT9700090	1,0000	ud	Material auxiliar para localización y reposición de servicios afectados	575,00	575,0000
MQ0602100	0,1000	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	4,1100
%CI			Costes Indirectos	6,00	35,0200
			Suma		618,6510
			Redondeo		0,0000
			Total		618,65

X015 ud Reposición de saneamiento afectada, incluso piezas y material auxiliar, comprobado y totalmente terminado. 804,71

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100200	2,0000	h	Capataz.	15,62	31,2400
MO0100300	2,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	30,6800
MO0100500	2,0000	h	Ayudante.	14,24	28,4800
MT9700090	1,0200	ud	Material auxiliar para localización y reposición de servicios afectados	575,00	586,5000
MQ0602100	2,0000	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	82,2600
%CI			Costes Indirectos	6,00	45,5500
			Suma		804,7096
			Redondeo		0,0000
			Total		804,71

X016 ud Reposición de abastecimiento afectada, incluso piezas y material auxiliar, comprobado y totalmente terminado. 723,89

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100200	1,2500	h	Capataz.	15,62	19,5300
MO0100300	1,2500	h	Oficial 1ª.	15,34	19,1800
MO0100500	1,2500	h	Ayudante.	14,24	17,8000
MT9700090	1,0000	ud	Material auxiliar para localización y reposición de servicios afectados	575,00	575,0000
MQ0602100	1,2500	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	51,4100
%CI			Costes Indirectos	6,00	40,9700
				Suma	723,8873
				Redondeo	0,0000
				Total	723,89

X017	Pa	Partida alzada a justificar para imprevistos	20.000,00
		Sin descomposición	
X1500	Ud	Redacción de informe para solicitud de permisos.	3.000,00
		Sin descomposición	
X1501	Ud	Tramitación inclusión de instalación en el REI.	2.500,00
		Sin descomposición	
X1502	Ud	Legalización instalaciones protección contra incendios.	2.500,00
		Sin descomposición	
X1600	Ud	Redacción de proyecto as built de las obras e instalaciones incluidas en este proyecto de construcción.	40.000,00
		Sin descomposición	
XU05010470	ud	Pozo de registro, diámetro interior 100 cm y 2,60 m de profundidad, formado por piezas prefabricadas de hormigón armado sobre solera de hormigón HA-25/P/20/IIa de 40 cm de espesor, recibido y sellado de juntas de piezas prefabricadas con M-350, incluso pates, marco y tapa de hormigón armada, con zuncho metálico perimetral de 625 mm de diámetro, totalmente terminado.	876,83

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100300	6,6000	h	Oficial 1ª.	15,34	101,2400
MO0100600	6,6000	h	Peón especialista.	14,07	92,8600
MO0100700	6,6000	h	Peón ordinario.	14,05	92,7300
AUX003090	0,7069	m3	Hormigón para armar HA-25.	86,14	60,8900

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
AUX005020	1,7672	m2	Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm. d=5 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE vigente.	2,01	3,5500
AUX002010	0,1250	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 10 con una resistencia a compresión de 10 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-2 y/o según normativa vigente, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/4).	72,61	9,0800
MQ0602110	0,2650	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	59,91	15,8800
MT1501020	2,0000	ud	Anillo pozo enchufe campana circular HA h=0,33 m D=1.000.	48,15	96,3000
MT1501030	2,0000	ud	Anillo pozo enchufe campana circular HA h=0,33 m D=1.000.	138,85	277,7000
MT1502020	4,0000	ud	Junta de goma base pozo enchufe campana D=1.000.	15,10	60,4000
MT0360010	8,0000	ud	Pate de polipropileno 30x25.	6,40	51,2000
MT0315030	1,0000	ud	Tapa circular HA h=60 D=625	15,00	15,0000
			Suma		876,8330
			Redondeo		0,0000
			Total		876,83

XU07010180	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/IV Qb, con cemento SR, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	124,38

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO0100300	0,3200	h	Oficial 1ª.	15,34	4,9100
MO0100500	0,3200	h	Ayudante.	14,24	4,5600
MO0100700	0,6500	h	Peón ordinario.	14,05	9,1300
MQ0801020	0,0100	h	Central de fabricación de hormigón 100 m3/h.	125,78	1,2600
MQ0806010	0,0600	h	Camión hormigonera de 6 m3.	56,47	3,3900
MQ0807010	0,1005	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	141,98	14,2700
MQ0811010	0,2800	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	1,52	0,4300
MT1901010	0,2000	m3	Agua.	1,00	0,2000
@XMT01050	0,4050	t	Cemento sulforesistente	113,15	45,8300
MT0101030	0,3700	t	Arena de río D máx.=5 mm.	7,62	2,8200
MT0101080	1,6000	t	Gravilla 20/40 mm.	16,96	27,1400
MT0109040	0,9000	kg	Filmógeno de curado.	3,80	3,4200

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	7,0400
				Suma	124,3803
				Redondeo	0,0000
				Total	124,38

Y1008	Ud	Otra señalización corporativa a instalar según indicacionesn del Director de las Obras.	600,00
		Sin descomposición	
Z0001	Ud	Partida alzada a justificar para trámites en Industria, tasas e inspecciones por parte de Organismo de Control Autorizado de la línea subterránea de Media Tensión propiedad de Iberdrola, incluso elaboración de proyectos de legalización.	3.500,00
		Sin descomposición	
Z0002	Ud	Partida alzada a justificar para trámites en Industria en la que se incluyen proyectos específicos de Baja Tensión así como tasas e inspecciones por parte de Organismos de Control Autorizados.	4.500,00
		Sin descomposición	
Z0003	€/d	Costes de puesta en marcha de las instalaciones, incluyendo gastos de personal, administración, electricidad y varios.	150,00
		Sin descomposición	
Z0004	Ud	Partida alzada a justificar para trámites en Industria, tasas e inspecciones por parte de Organismo de Control Autorizado de la línea subterránea de Media Tensión propiedad de Canal de Isabel II Gestión, Centro de Seccionamiento y Centro de Transformación, incluso elaboración de proyectos de legalización.	3.500,00
		Sin descomposición	

ANEJO Nº 21.- PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 21.- PLAN DE OBRA

INDICE

1.- OBJETO Y CONTENIDO 1
2.- DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJOS 2
3.- DIAS ÚTILES DE TRABAJO 4
4.- ACTIVIDADES BÁSICAS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS 5
4.1 PERMISOS Y LICENCIAS DE OBRA 5
4.2 ACTIVIDADES DE GESTIÓN 5
4.3 COMPRA, FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DE EQUIPOS 5
4.4 PRIMERA INSTALACIÓN 6
4.5 REPLANTEO Y SERVICIOS AFECTADOS 6
4.6 SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL EN LA E.D.A.R. 7
4.7 SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL EN REDES 7
4.8 SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL EN EL ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO 8
4.9 MONTAJE DE EQUIPOS 9
4.9.1 PERSONAL 9
4.9.2 SECUENCIA Y EQUIPOS DE TRABAJO 10
4.9.3 MAQUINARIA 10
4.9.4 EJECUCIÓN 10
4.9.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO 11
5.- CONTROL DE CALIDAD 11
5.1 PRUEBAS DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA CIVIL 11
5.2 PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE TALLER 11
5.3 PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE OBRA 12
5.4 PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE LABORATORIO 12
5.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA 12
6.- DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS DE OBRA CIVIL 14
6.1 DESBROCE 14
6.2 EXCAVACIÓN EN VACIADOS Y ZANJAS 14
6.3 TERRAPLENES Y RELLENOS 15
6.4 FIRMES DE HORMIGÓN 15
6.5 DEMOLICIONES 15
6.6 HORMIGÓN EN MASA Y ARMADOS 16
6.7 FERRALLAS 16
6.8 MONTAJE DE ENCOFRADOS Y PIEZAS PREFABRICADAS 16
6.9 EQUIPO DE EDIFICACIÓN Y ALBAÑILERÍA 17
6.10 ESTRUCTURAS METÁLICAS 17
6.11 TUBERÍAS EN LA PLANTA Y CONDUCCIONES EN TRAZADO 17

7.- DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO 19

1.- OBJETO Y CONTENIDO

En el presente documento, se realiza un estudio del desarrollo o plan de trabajos para la Construcción de la acometida eléctrica y mejoras en la E.DA.R. de La Estación situada en el término municipal de Santa María de la Alameda.

Las actuaciones que se incluyen en este Plan de Obra, garantizan la fiabilidad del suministro eléctrico en la planta existente, al igual que la ampliación de potencia ante una futura ampliación de la misma.

Estas actuaciones se resumen en los siguientes puntos:

1) Ejecución del conexionado con la entidad suministradora en el punto de enganche facilitado por la misma, conduciendo el cableado a través de la Urbanización de las Juntas por el Camino de la Nava hasta la planta.
2) Acondicionado y mejora del firme del Camino de acceso a la planta, existente en tierras en sus últimos 255 ml
3) Construcción de un nuevo edificio, que albergará las salas de soplantes, cuadros eléctricos, zona de control, salas de celdas de Media Tensión y sala de Transformadores.
4) Ejecución de una nueva línea de pretratamiento, que sustituirá a la existente, mejorándola con un pozo de gruesos y un puente de desarenado-desengrasado.

A efectos de programación, se han tenido en cuenta una serie de recursos tipo, sus rendimientos unitarios, el volumen de obras a realizar y las actividades en las que se divide la obra, obteniendo finalmente una valoración de la duración aproximada de la obra, que se traslada a la memoria del proyecto.

También, se han tenido en cuenta todas las relaciones entre las distintas actividades que forman parte de la obra, su orden de ejecución y la o las actividades a las que cada una de ellas se encuentra supeditada.

Para establecer la duración de cada actividad se ha tenido en cuenta los volúmenes de las unidades empleadas, con periodos de ejecución que permitan una realización ajustada, sin demasiadas holguras, pero realistas con una obra de estas características.

Con más detalle se han establecido relaciones entre tareas, porque realmente estos vínculos son los que nos llevan a conocer el camino crítico de la obra, y

fundamentalmente se han centrado en la dependencia de conexiones exteriores con la propia EDAR y la ejecución constructiva de los elementos de la planta.

Las estimaciones se han representado de forma gráfica en el diagrama de barras o Gantt. Asimismo se ha incluido en el diagrama de Gantt el camino crítico representado en color rojo.

Las actividades consideradas en el plan de obra son las que se han considerado de mayor entidad e importancia para el desarrollo general de la obra, habiéndose englobado las actividades menos importantes, bien por su escasa cuantía económica o por su carácter poco decisivo, en las actividades mayores representadas.

Se ha estimado que el plazo de ejecución de los trabajos será de 20 meses.

2.- DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las actuaciones ***se alinean temporal y espacialmente en 4 fases,*** dando continuidad a los diferentes trabajos y evitando con el funcionamiento de las instalaciones existentes.

1) ***FASE 1***: Tras la concesión de autorizaciones necesarias, se dará comienzo la ejecución del ***nuevo trazado de la línea subterránea de Media Tensión*** desde el punto de enganche establecido por Iberdrola en la Calle Estación, tanto en el tramo urbano como en su última zona en tierras en la llegada a la E.D.A.R., con las siguientes actuaciones:

    a) Se irá ejecutando progresivamente la apertura de zanja, colocación de conducciones embebidas en dados de hormigón y posterior relleno, con cinta de señalización previo a la ejecución del firme.

    b) Se cruzarán diversos servicios a lo largo de trazado.

    c) En el último tramo del camino de la Nava, actualmente en tierras, se ejecutará la zanja y colocarán las conducciones, dejando el camino en tierras, para un posterior acondicionamiento del mismo.

    d) Se colocará el Centro de Seccionamiento, desde el cual se ejecutará la derivación individual a la planta por el camino.

    Cuando esta fase quede finalizada ya se encontrará la línea de Media Tensión dispuesta en la planta y preparada para ser conectada cuando el edificio eléctrico se concluya tras la Fase 3

2) ***FASE 2:*** Posteriormente se procederá al desmontaje previo de las placas solares existentes que alimentan a la planta actualmente, tras lo cual se comenzarán en la planta la ejecución de los trabajos de la ***nueva línea de pretratamiento*** en su nueva ubicación:

    a) Dispondrá de una línea de desbaste y desarenado-desengrasado.

    b) Se añade un Pozo de gruesos a esta línea del pretratamiento

    c) Se ejecutará una nueva conexión del colector de aguas residuales desde el pozo de registro situado junto al Arroyo de los Zarzales, tras el paso elevado del colector sobre el mismo, realizando una obra de llegada y by-pass de general en la planta.

    d) Se realizará la conexión del nuevo pretratamiento con la arqueta de entrada al reactor biológico rotativo existente.

    e) Una vez esté conexionado el nuevo colector, y mediante el grupo electrógeno de obra con el que se ha alimentado el pretratamiento existente durante esta fase, se pondrá en marcha este pretratamiento.

    El pretratamiento existente actualmente en la planta continúa funcionando durante la ejecución de los trabajos en esta Fase 2, mediante un grupo electrógeno alquilado y puesto en marcha tras la desconexión previa de las placas solares.

3) ***FASE 3***: Una vez se ha puesto en marcha el nuevo pretratamiento, se procede a la demolición del existente para la construcción en su ubicación del ***nuevo edificio***, destinado a las soplantes, centro de control, transformadores y celdas. Cuando se ha finalizado la ejecución del edificio y tras la instalación de canalizaciones y tendido de cableados, se conectará a la línea subterránea de Media Tensión que se ha ejecutado en la Fase 1. Posteriormente, y tras la conexión de todos los equipos y la puesta en marcha del centro de transformación, se procederá a la desconexión del Grupo Electrógeno auxiliar de obra y al desmantelamiento completo del antiguo sistema de distribución eléctrica.

4) ***FASE 4***: Para finalizar la obra, se acondicionará el camino de tierras de acceso a la planta, desde su conexión en el casco urbano en el Camino de la Nava, con las siguientes actuaciones:

    a) Se escarificará para el saneo de la capa de rodadura existente

b) Se extenderá un pavimento de hormigón rayado sobre una base de zahorra artificial.

c) Se acondicionarán las cunetas para la correcta evacuación de las aguas superficiales.

3.- DIAS ÚTILES DE TRABAJO

Aunque las estimaciones de duración de las actividades se han realizado aproximadamente, se detalla a continuación una tabla con las reducciones mensuales de días de trabajo para diferentes tajos por efecto climatológico, que suelen darse en la zona que nos ocupa. Estadísticamente las inclemencias del tiempo imposibilitan la realización todos los días de las actividades constructivas. Se han tomado para la realización de este estudio los siguientes coeficientes medios anuales del número de días de trabajo a partir del número de días laborables:

- **HORMIGONES: 0,821**
- **EXPLANACIONES: 0,745**
- **ÁRIDOS: 0,963**
- **RIEGOS Y TRATAMIENTOS: 0,381**
- **MEZCLAS BITUMINOSAS: 0,552**

Considerando 22 días laborables por mes, los días útiles de trabajo por mes aplicando los coeficientes anteriores son los siguientes:

Actividad	Coeficiente	Días Laborables	Días útiles
Hormigones	0,821	22	19
Explanaciones	0,745	22	17
Áridos	0,963	22	21
Riegos y tratamientos	0,381	22	9
Mezclas bituminosas	0,552	22	12

4.- ACTIVIDADES BÁSICAS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

4.1 PERMISOS Y LICENCIAS DE OBRA

Desde la firma del Contrato se iniciará la tramitación de los permisos necesarios: Ayuntamiento de Santa María de la Alameda, Confederación Hidrográfica del Tajo, entidades suministradoras, peticiones de acceso y licencia de actividad.

4.2 ACTIVIDADES DE GESTIÓN

Principalmente, los servicios que resultarán afectados por las obras son básicamente los que discurren bajo el firme del casco urbano, durante la ejecución del trazado de la línea subterránea de Media Tensión y los de la propia E.D.A.R.

Sin embargo, es necesaria la realización de algunas gestiones previas para un comienzo efectivo de la obra que permita desarrollarla sin paradas y con todos los permisos y autorizaciones en regla, prestando especial atención a la redacción de los proyectos de Baja Tensión y Media Tensión, su Dirección de Obra y correspondiente aprobación para obtener el informe favorable de la O.C.A. y proceder a la contratación del suministro.

Por todo ello se organizará un equipo de trabajo encargado de redactar e informar a cuantos organismos y empresas sean necesarias para la adecuación de las autorizaciones administrativas obsoletas, renovación o consecución de permisos ambientales y cumplimientos de condicionados por paso de infraestructuras públicas o privadas.

Para la realización de estos trabajos, se contará con un jefe de servicios afectados, ayudado por un delineante.

4.3 COMPRA, FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DE EQUIPOS

Coincidiendo con la adjudicación de las obras, se iniciará la petición de ofertas de los equipos y posteriormente la compra de éstos. Previo a las ofertas, se habrá de elaborar las especificaciones definitivas de los equipos que han de ser aprobadas con antelación por la propiedad.

Para la realización de este trabajo se contará con un jefe de compras que se recomienda que no sea el jefe de obra, dada la dimensión de la obra, salvo dimensionamiento suficiente del equipo de obra. Desde este departamento se gestionarán las compras de los equipos, la activación, seguimiento y el tráfico de los equipos, para su transporte a obra.

Durante la fabricación, la unidad de calidad en colaboración con el departamento de compras, inspeccionará en taller los equipos y los someterá a los controles de calidad necesarios.

Según se vaya concluyendo la fabricación de los equipos, estos serán transportados, cumpliendo todas las normas de seguridad y controles de calidad para que la mercancía llegue a destino en óptimas condiciones a pie de obra.

4.4 PRIMERA INSTALACIÓN

La unidad de primera implantación se realizará al inicio de la obra. En ella quedan incluidos los acopios de material necesario para el inicio de las obras, la instalación de las casetas de obra necesarias para el personal de la obra, vestuarios, botiquín, comedor y demás instalaciones de higiene y bienestar propias de una obra de estas características.

La oficina/caseta de obra, tendrá anexa una zona de taller para soldaduras y almacenamiento de equipos y máquinas en un contenedor.

El abastecimiento de energía eléctrica para máquinas y equipos se realizará mediante el empleo de un grupo electrógeno. El abastecimiento de agua potable para aseos y necesidades de obra, se tomará de un depósito de poliéster con abastecimiento periódico o de la propia red de abastecimiento local en el caso de las casetas móviles cuando estén cerca de la población o de la propia planta.

4.5 REPLANTEO Y SERVICIOS AFECTADOS

La unidad de replanteo de los tajos que componen la obra se realizará mediante un equipo compuesto por un topógrafo, 1 ayudante, una furgoneta para realizar los desplazamientos y un equipo topográfico compuesto por un GPS para el replanteo inicial y complementos de topografía clásica para el resto de replanteos y comprobaciones. La ejecución de esta actividad se realizará a lo largo del transcurso de los trabajos.

4.6 SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL EN LA E.D.A.R.

La secuencia de los trabajos a ejecutar serán:

- Movimiento de tierras: Excavaciones y terraplenes.
- Demoliciones: Se demolerán los elementos o la parte de ellos necesaria para la ejecución de los nuevos elementos.
- Cimentaciones y Estructuras de Hormigón. Las actividades que comprende esta fase de la ejecución son:
    - Colocación de los encofrados.
    - Colocación de la ferralla.
    - Vertido y vibrado de hormigón.
    - Curado del hormigón.
    - Desencofrados.
- Movimiento de tierras: Rellenos en trasdós y ejecución de las zanjas, colocación de tuberías y rellenos posteriores.
- Trabajos de albañilería exterior e interior del edificio y posteriores gremios
- Urbanización.

Paralelamente se ejecutarán los trabajos equipamiento eléctrico y centro de transformación y seccionamiento, para que se adecúen al tendido de tuberías eléctricas, alimentación de equipos ya instalados y no interfieran en la urbanización.

4.7 SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL EN REDES

La secuencia de los trabajos a ejecutar en redes serán:

- Movimiento de tierras: Demoliciones y desbroces. Se eliminará la capa vegetal necesaria en las ocupaciones temporales y se demolerán los elementos bajo los cuales discurran las tuberías.
- Movimiento de tierras: Excavaciones en zanjas. Se realizará la excavación necesaria por tramos, acondicionando el fondo de zanja con un rasanteo tal que permita la instalación de las tuberías.

- Conducciones: Se instalarán por tramos las conducciones previstas, dejándolas embebidas en un dado de hormigón acorde a la normativa de la distribuidora eléctrica. Posteriormente, se realizará el tapado de las mismas con material de relleno con la correspondiente señalización y posteriormente al cubrimiento se repondrá la capa de firme existente.
- Elementos de hormigón. Las actividades que comprende esta fase de la ejecución son:
    - Colocación de los encofrados.
    - Colocación de la ferralla.
    - Vertido y vibrado de hormigón.
    - Curado del hormigón.
    - Desencofrados.
- Reposiciones: Se irán realizando a medida que avance la obra.

4.8 SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL EN EL ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO

La secuencia propia de los trabajos de obra civil descritos con anterioridad a ejecutar será:

- Movimiento de tierras: Escarificado del trazado y recebado de zonas más erosionadas
- Albañilería: Recrecidos de tapas de registro de la red de saneamiento que discurre por el camino.
- Terraplenado: Extendido y compactado de capa granular compuesta por zahorra artificial.
- Pavimentado: Vertido de capa de firme rígido reforzado con fibra de vidrio y acabado estriado.
- Elementos de Hormigón, tipo cunetas y obras de desagüe. Las actividades que comprende esta fase de la ejecución son:
    - Colocación de los encofrados.
    - Colocación de la ferralla.

- Vertido y vibrado de hormigón.
- Curado del hormigón.
- Desencofrados.

4.9 MONTAJE DE EQUIPOS

Durante la realización de las actividades incluidas dentro de la obra civil se realizarán las obras pertinentes de ejecución de las estructuras metálicas soporte de los equipos. Una vez finalizadas estas actividades se instalarán los equipos necesarios para poner en marcha las instalaciones.

Esta tarea será progresiva como se recoge en el diagrama de Gantt, a medida que se vayan acabando las unidades necesarias de obra civil.

Según finalice la fabricación de los equipos serán transportados a obra, donde serán recepcionados, clasificados y codificados, de forma que haga factible su rápida localización cuando lo requiera el montador. De esta forma, además se consigue un control exhaustivo del material pudiendo detectar cualquier fallo o anomalía de estos.

La descarga y transporte de los equipos y materiales a almacenamiento será controlado y siguiendo las recomendaciones dadas por los suministradores.

Una vez catalogado el material se aplicará las normas dadas por el fabricante, de conservación, protección y mantenimiento.

Cuando se dispongan de los equipos en obra, se iniciarán los trabajos de montaje. Para ello será necesario que los elementos de obra civil, en los cuales van los equipos estén totalmente terminados.

4.9.1 PERSONAL

Se contará con técnicos especializados en montaje de equipos mecánicos. De él dependerán los encargados de montaje mecánico, eléctrico e instrumentación y control, que son los que garantizan la correcta aplicación de las normas. Así mismo darán respuesta a los problemas técnicos que se planteen durante el montaje de los equipos y coordinan la ingeniería de apoyo y todo el desarrollo de los trabajos a realizar en esta fase.

Se dispondrá de un grupo de trabajo con maestros especialistas para cada operación (soldadores, ajustadores, tendidos de cable, trazados de bandejas, etc.).

Si el montaje lo requiere se reforzará puntualmente el personal de trabajo.

4.9.2 SECUENCIA Y EQUIPOS DE TRABAJO

Las operaciones de montaje se iniciarán según se vayan finalizando los trabajos de obra civil para que no haya interferencias. Cuando estén montados en su mayoría los equipos se ejecutarán las obras de electricidad, instrumentación y control necesarias en la planta. Las obras de acometidas y cableado se ejecutarán durante la ejecución de la obra civil.

Lo primero a realizar es el control y comprobación del protocolo de replanteo de la conformación de la obra civil, posición de los pernos, distancias, etc. de manera que si hubiera alguna anomalía se pueda rectificar antes de ejecutar los montajes, ya que si no puede ocasionar problemas en la buena marcha de los trabajos.

4.9.3 MAQUINARIA

La maquinaria y material más común para el montaje de los equipos estará compuestos por:

- Grúa móvil de 30 Tn.
- Equipos de soldadura.
- Equipos de oxicorte.
- Material fungible.

Además, cada montador contará con su caja de herramientas de trabajo, disponiendo de los medios especiales de montaje cuando sea necesario, a fin de que su labor sea facilitada y se dé celeridad a los trabajos.

4.9.4 EJECUCIÓN

El montaje de los equipos, se ejecutará de acuerdo a las disposiciones señaladas en la Norma de diseño, planos y especificaciones correspondientes. La inspección establecerá los controles necesarios, tanto en taller como en obra, para verificar el montaje conforme a los planos, norma y especificaciones.

Cada operación unitaria del montaje, así como cada equipo, dispondrá de su P.P.I. correspondiente, que será de obligado cumplimiento para el montador, aplicando y conformando el protocolo de ejecución correspondiente para la aceptación de la unidad de montaje.

Los montadores contaran con toda la documentación precisa que necesiten: listados de equipos, válvulas, planos, etc.

4.9.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Una vez concluida la instalación de los equipos y acabada la obra civil se procederá a realizar las pruebas de funcionamiento de cada uno de los nuevos equipos y procesos.

5.- CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución de las obras y su puesta en marcha se acometerán distintos ensayos y pruebas con el objeto de comprobar la calidad de los materiales y equipos instalados, así como su funcionamiento y se pueden agrupar en:

5.1 PRUEBAS DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA CIVIL

Durante la obra se realizarán las pruebas y ensayos indicados en el Plan de Aseguramiento de Calidad para todas las unidades de obra, según la normativa en vigor. Cobran especial relevancia las evaluaciones de consistencia y resistencia del hormigón, ensayos de parámetros de acero, de estanqueidad y presión en tuberías, de estanqueidad en recintos y de densidad en materiales de relleno, ensayos de líquidos penetrantes y radiografías.

5.2 PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE TALLER

Durante la obra se realizarán las pruebas de taller indicadas en el Plan de Aseguramiento de Calidad para los equipos electromecánicos según los Programas de Puntos de Inspección de fabricación (PPI's).

5.3 PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE OBRA

Durante la obra se realizarán las pruebas de obra indicadas en el Plan de Aseguramiento de Calidad para los equipos electromecánicos según los Programas de Puntos de Inspección de montaje (PPI's).

5.4 PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE LABORATORIO

Durante la obra se realizarán las pruebas y ensayos para la Obra Civil y Equipos Mecánicos.

Se incluyen aquí las pruebas finales de todas las instalaciones, antes de realizar la etapa final de puesta en marcha. Incluye ensayos tanto en cuanto a estabilidad como estanqueidad, comprobación del funcionamiento de elementos mecánicos y eléctricos, accionamientos, enclavamientos y la comprobación de los sistemas de control y las protecciones anticorrosivas.

5.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA

Previamente al arranque de cada equipo, se realizarán una serie de comprobaciones y operaciones, con objeto de ponerles a punto. Dichas actividades se efectuarán siguiendo los puntos e instrucciones dadas en los manuales de los respectivos fabricantes.

Las pruebas de funcionamiento que se realizarán, serán como mínimo las siguientes:

- Comprobación del montaje.
- Puesta a punto de los equipos.
- Pruebas de las instalaciones eléctricas.
- Pruebas del sistema de control.
- Comprobación del Montaje

Se revisará el completo y correcto montaje de todos y cada uno de los elementos de que consta la instalación, para lo cual nos serviremos de los planos de montaje, etc.

Antes de la puesta en marcha se efectuará una prueba en vacío de todos los equipos de la instalación. Se rodarán durante un tiempo prudencial y se comprobarán:

- Aislamiento de motores/bombas.
- Consumo.
- Calentamiento.
- Ruidos y vibraciones.
- Rendimientos

En general se realizará siguiendo las instrucciones procedentes de dichas máquinas (Bombas, etc.) que figuran en el libro de componentes, que comprenderá todo su protocolo de actividades:

- Bombas
- Motores
- Control de válvulas y tuberías.

Se realizarán las dos pruebas siguientes:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

Pruebas de las instalaciones eléctricas. Se realizará fundamentalmente la comprobación de las características y condiciones de su funcionamiento, rendimientos de las líneas de fuerza, transformadores, motores, armarios, puestas a tierra, etc. Se comprobará la intensidad lumínica en relación con la ofertada.

Pruebas del sistema de control. Se realizarán las siguientes actividades:

- Comprobación marcha / paro de motores.

Se comprobará que los motores obedecen las órdenes de marcha / paro desde las estaciones de mando local previstas, desde los CCM's correspondientes a cada zona de proceso y desde el control central. Para lo cual deben de estar disponibles los CCM's, los armarios de control, así como el cableado de interconexión entre los armarios de control y los equipos de campo.

Asimismo se comprobará el cableado de interconexión entre los diferentes PLC's y el cuadro de control central.

Para la realización de estas pruebas nos serviremos de los esquemas eléctricos de los CCM's y de los armarios de control.

- Prueba del Programa de Control de la Planta

Se hará una comprobación previa de las características y condiciones de funcionamiento de los sistemas de medida, registro, alarma, etc. Se dedicará especial atención al Cuadro de Control de la instalación.

Para la realización de estas pruebas nos serviremos de los esquemas eléctricos de los CCM's y de los armarios de control.

6.- DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS DE OBRA CIVIL

El tiempo de ejecución de las actividades a realizar se encuentra supeditado por la maquinaria, el personal y los materiales que se van a emplear en la obra.

Los rendimientos de maquinaria y equipos de trabajo adoptados se encuentran convenientemente corroborados por la práctica habitual. Por tanto, aunque la estimación es aproximada la empírica permite establecer unos plazos realistas que son los plasmados en el diagrama de Gantt.

Dentro de las obras a realizar en presente proyecto, la obra se divide en diversos tajos en función de las posibilidades de transporte-colocación y montaje de los elementos a instalar y de las obras de realizar. Estos tajos se realizarán de forma consecutiva a lo largo de toda la obra.

6.1 DESBROCE

Para la ejecución de esta actividad se propone el siguiente equipo:

- Pala cargadora neumática
- 1 Camión Dumper de apoyo
- 1 Peón ordinario

6.2 EXCAVACIÓN EN VACIADOS Y ZANJAS

Se proponen un equipo:

- Pala retroexcavadora neumática
- Retroexcavadora de 30 T.
- 2 Camión Dumper de apoyo
- 1 Peón ordinario

6.3 TERRAPLENES Y RELLENOS

Se propone un equipo:

- Pala cargadora neumática.
- 2 Camiones basculantes.
- Motoniveladora.
- Rodillo vibrante
- Camión cisterna.
- 2 Peones.

6.4 FIRMES DE HORMIGÓN

El pavimento rígido del camino de acceso, se realizará con una capa de hormigón de 20 cm de espesor. El hormigón se conseguirá de las plantas existentes en la zona que nos ocupa. Para el transporte del hormigón se han previsto camiones hormigonera alquilados. La puesta en obra se hará por vertido directo desde el camión hormigonera Para ejecutar esta unidad se utilizará el siguiente equipo:

- Dumper de aportación.
- Vibradores.
- Cortadora de hormigón.
- Máquina de fratasado por giro mecánico.
- 2 Oficiales
- 2 Peones

6.5 DEMOLICIONES

Se propone un equipo:

- Pala retroexcavadora neumática con martillo picador
- 1 Camión Dúmper de apoyo
- 1 Peón ordinario

6.6 HORMIGÓN EN MASA Y ARMADOS

El hormigón se conseguirá de las plantas existentes en la zona. Para el transporte del hormigón se han previsto camiones hormigonera alquilados.

La puesta en obra se hará por vertido indirecto desde el camión hormigonera a través de una autobomba de hormigón con hasta 42 m de brazo alquiladas a los mismos suministradores de hormigón y /o vertido directo desde el camión hormigonera. Los equipos de hormigonado serán los mismos que los de montaje de encofrados con un máximo de dos equipos, conformados por:

- 1 autobomba hasta 52 m.
- 1 Camión Pluma 20 T para transporte de material
- 1 Grupo electrógeno con mesa de corte y doblado
- 1 Capataz de obra compartido
- 2 Oficiales de primera encofradores
- 2 Peones encofradores

6.7 FERRALLAS

Se ha previsto para esta actividad un (1) equipo en los momentos de máxima actividad compuestos por el siguiente personal y maquinaria:

- 1 Grúa de 30 T.
- 1 Camión Pluma 20 ton para tte. de material
- 1 Grupo electrógeno con mesa de corte y doblado
- Capataz de obra.
- 2 Oficiales 1ª ferralla.
- 2 Ayudantes ferralla.

6.8 MONTAJE DE ENCOFRADOS Y PIEZAS PREFABRICADAS

Se ha previsto para esta actividad un (1) equipo en los momentos de máxima actividad compuestos por el siguiente personal y maquinaria:

- 1 Grúa de 30 T. para montaje.

- 1 Camión Pluma 20 ton para tte. de material
- 1 Grupo electrógeno con mesa de corte
- 1 Capataz de obra compartido
- 2 Oficiales de primera encofradores
- 2 Peones encofradores

6.9 EQUIPO DE EDIFICACIÓN Y ALBAÑILERÍA

El equipo destinado para la ejecución de albañilería y acabados e instalaciones básicas generales en edificación estará compuesto por el siguiente personal y maquinaria:

- 1 Capataz compartido
- 1 Oficial de primera albañil
- 1 Oficial de segunda albañil
- 3 Peones para las operaciones de ayuda
- 1 Oficial de cada gremio adicional participante
- 1 Grupo electrógeno y material auxiliar
- 1 Camión Pluma 20 ton para montaje, compartido con tuberías

6.10 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Se emplearán el siguiente equipo de soldadura y montaje:

- 1 Grupo electrógeno y soldador 40 Amperios
- 1 Camión Pluma 20 ton para montaje
- 1 Equipo de oxicorte.
- 1 Oficial de primera.
- 2 Ayudantes.

6.11 TUBERÍAS EN LA PLANTA Y CONDUCCIONES EN TRAZADO

Los equipos necesarios para realizar las obras de colocación y pruebas necesarias en las tuberías y canalizaciones de interconexión a la planta son:

- 1 Capataz compartido
- 1 Oficial de 1ª
- 1 Retroexcavadora 18 ton
- 1 Camión Pluma 20 ton para transporte, compartido con albañilería
- 1 Motovolquete

7.- DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO

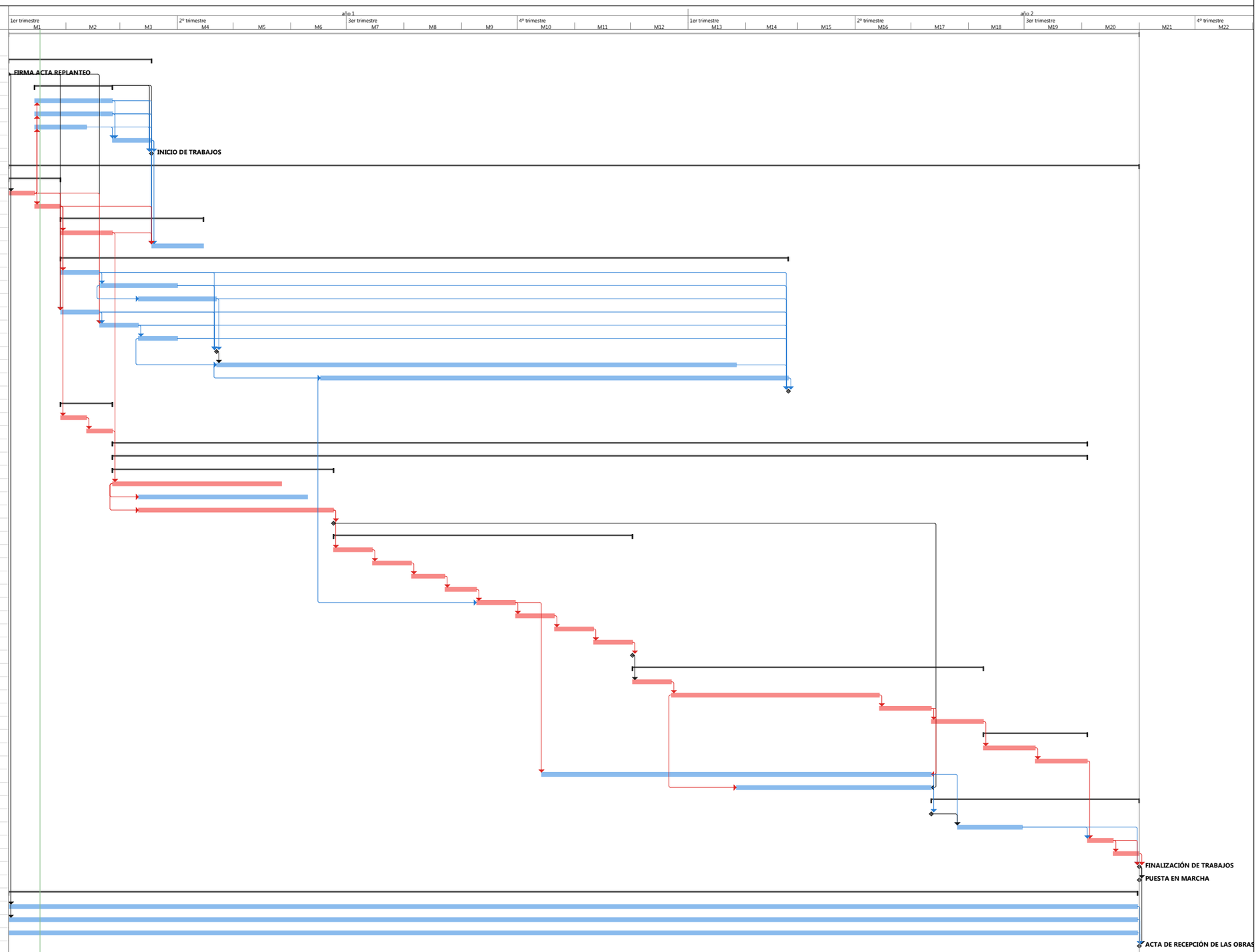
A continuación se detalla el programa de trabajos obtenido en su diagrama de Gantt correspondiente.

Como puede observarse, el plazo de construcción obtenido es de **20 meses**.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. LA ESTACIÓN - T.M. STA MARÍA DE LA ALAMEDA
DIAGRAMA DE GANTT

Canal de Isabel II gestión

Id	Nombre de tarea	Duración
0	**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. LA ESTACIÓN**	**435 días**
1	**1 ACTIVIDADES PREVIAS Y ADMINISTRATIVAS**	**55 días**
2	**1.1 FIRMA DEL ACTA DE REPLANTEO**	0 días
3	**1.2 REDACCIÓN DE PLANES**	30 días
4	1.2.1 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	30 días
5	1.2.2 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	30 días
6	1.2.3 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	20 días
7	1.3 APROBACIÓN COMPLETA POR CYII	15 días
8	**2 INICIO DE LOS TRABAJOS**	0 días
9	**3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**	**435 días**
10	**3.1 ACTIVIDADES INICIALES**	**20 días**
11	3.1.1 MONTAJE OFICINAS DE OBRA E INSTALACIONES	10 días
12	3.1.2 ACOPIOS (MAQ. AUX. Y MEDIOS SEG. Y SALUD)	10 días
13	**3.2 ACTIVIDADES DE GESTIÓN**	**55 días**
14	3.2.1 GESTIONES PREVIAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	20 días
15	3.2.2 OTROS PERMSOS - AYTO, C.H.T., AMBIENTALES,	20 días
16	**3.3 COMPRAS**	**280 días**
17	3.3.1 INVENTARIO DE UNIDADES OBRA CIVIL	15 días
18	3.3.2 PETICIÓN OFERTAS Y PROPUESTA O.C.	30 días
19	3.3.3 APROBACIONES DE LA D.O.	30 días
20	3.3.4 INVENTARIO DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	15 días
21	3.3.5 PETICIÓN OFERTAS Y PROPUESTA DE EQUIPOS	15 días
22	3.3.6 APROBACIÓN DE ESPECIF. TÉCNICAS Y PLANOS DE DETALLE	15 días
23	***3.3.7 EMISIÓN DE LOS PEDIDOS DE EQUIPOS***	0 días
24	3.3.8 FABRICACIÓN Y ENSAYOS DE EQUIPOS, VÁLVULAS Y CALDERERÍA	200 días
25	3.3.9 RECEPCIÓN EN OBRA PROGRESIVA DE EQUIPOS PPALES.	180 días
26	***3.3.10 RECEPCIÓN COMPLETA DE LOS EQUIPOS***	0 días
27	**3.4 ACCESOS, INSTALACIONES Y ACTUACIONES PREVIAS**	**20 días**
28	3.4.1 INSTALACIONES AUXILIARES DE LAS OBRAS	10 días
29	3.4.2 ACCESOS Y SEÑALIZACIÓN EN LAS OBRAS	10 días
30	**3.5 EJECUCIÓN DE LA OBRA**	**375 días**
31	**3.5.1 OBRA CIVIL**	**375 días**
32	**3.5.1.1 FASE 1: TRAZADO DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN**	**85 días**
33	3.5.1.1.1 CONDUCCIÓN DE M.T.	65 días
34	3.5.1.1.2 ARQUETAS 24 UDS	65 días
35	3.5.1.1.3 CRUCES CON SERVICIOS	75 días
36	***3.5.1.1.4 CONEXIONADO CON PLANTA***	0 días
37	**3.5.1.2 FASE 2: CONSTRUCCIÓN DEL PRETRATAMIENTO**	**115 días**
38	3.5.1.2.1 ACTUACIONES PREVIAS - DESMANTELAMIENTO DE PLACAS SOLARES EXISTENTES...	15 días
39	3.5.1.2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	15 días
40	3.5.1.2.3 ARQUETA DE MEDIDA DE CAUDAL - -AGUA BRUTA	12 días
41	3.5.1.2.4 OBRA DE LLEGADA	13 días
42	3.5.1.2.5 POZO DE GRUESOS	15 días
43	3.5.1.2.6 CANALES DE DESBASTE	15 días
44	3.5.1.2.7 DESARENADO-DESENGRASADO	15 días
45	3.5.1.2.8 CÁMARA DE VACIADOS	15 días
46	***3.5.1.2.9 PUESTA EN MARCHA PRETRATAMIENTO***	0 días
47	**3.5.1.3 FASE 3: CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO ELÉCTRICO**	**135 días**
48	3.5.1.3.1 DEMOLICIÓN DE PRETRATAMIENTO EXISTENTE	15 días
49	3.5.1.3.2 EDIFICIO DE CUADROS ELÉCTRICOS, SOPLANTES, TRASFORMADORES Y CELDAS DE	80 días
50	3.5.1.3.3 REDES DE INTERCONEXIONADO	20 días
51	3.5.1.3.4 URBANIZACIÓN	20 días
52	**3.5.1.4 FASE 4: ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO DE ACCESO**	**40 días**
53	3.5.1.4.1 SANEADO Y EXTENDIDO DE CAPA GRANULAR	20 días
54	3.5.1.4.2 PAVIMENTO DE HORMIGÓN	20 días
55	**3.5.2 EQUIPOS MECÁNICOS**	**150 días**
56	**3.5.3 EQUIPOS ELÉCTRICOS**	**75 días**
57	**3.6 ACTIVIDADES FINALES**	**80 días**
58	***3.6.1 INICIO DE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO COMPLETAS***	0 días
59	3.6.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIÓN	25 días
60	3.6.3 ACABADOS Y REMATES CONSTRUCCION	10 días
61	3.6.4 DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES	10 días
62	***3.6.5 FINALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS***	0 días
63	**4 PUESTA EN MARCHA**	0 días
64	**5 ACTIVIDADES GENERALES (COMUNES A LOS 6 PROYECTOS)**	**434 días**
65	5.1 SEGURIDAD Y SALUD	434 días
66	5.2 GESTIÓN DE RESIDUOS	434 días
67	5.3 CONTROL DE CALIDAD	434 días
68	**6 ACTA DE RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**	0 días



PLAZO TOTAL 20 MESES

Tarea · Hito · Resumen del proyecto · Hito inactivo · Tarea manual · Informe de resumen manual · solo el comienzo · Tareas externas · Fecha límite · División crítica · Progreso manual
División · Resumen · Tarea inactiva · Resumen inactivo · solo duración · Resumen manual · solo fin · Hito externo · Tareas críticas · Progreso

ANEJO Nº 22.- ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

ANEJO Nº 22.- ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN 1

2.- ANTECEDENTES 2

2.1 RESEÑA GEOGRÁFICA 2

2.2 MOTIVOS Y OBJETIVOS 7

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN 8

4.- CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO 10

4.1 LITOESTRATIGRAFIA 10

4.2 VEGETACIÓN 12

5.- MATERIALES Y MÉTODOS 17

5.1 INFORMACIÓN DE PARTIDA 17

5.2 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS 17

5.3 METODOLOGÍA 18

6.- ESTUDIO HIDROLÓGICO 19

6.1 PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS 19

6.1.1 PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS 19

6.1.2 PRECIPITACIONES MÁXIMAS DE P<24 H 19

6.2 CAUDALES MÁXIMOS DE AVENIDA 20

6.2.1 INTRODUCCIÓN 20

6.2.2 DIVISIÓN EN SUBCUENCAS 21

6.2.3 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN 21

6.2.4 TORMENTA DE CÁLCULO 22

6.2.5 CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA 22

6.2.6 MÉTODO DEL NÚMERO DE CURVA. CÁLCULO DE ESCORRENTÍA. 23

6.2.7 MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO DEL SCS (HMS) 25

6.2.8 CAUDALES MÁXIMOS. RESULTADOS 26

7.- ESTUDIO HIDRÁULICO 28

7.1 INTRODUCCIÓN 28

7.2 DATOS DE PARTIDA 28

7.3 CROQUIS REALIZADOS 29

7.4 RESULTADOS 30

7.4.1 PLANTEAMIENTO GENERAL 30

7.4.2 LÁMINAS DE INUNDACIÓN 31

8.- CONCLUSIONES 34

8.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO 34

8.2 ESTUDIO HIDRÁULICO 35

ANEXOS:

ANEXO Nº 1.- RESULTADOS NUMÉRICOS DE LA SIMULACIÓN HIDRÁULICA

ANEXO Nº 2.- SECCIONES TRANSVERSALES EN ALZADO

ANEXO Nº 3.- MAPAS Y PLANOS

1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto la justificación de la no afección de las obras que se van a llevar a cabo en la parcela actual de la depuradora de La Estación, en el término municipal de Santa María de la Alameda, al régimen de las corrientes del río Cofio, así como la determinación de la cota del terreno a partir de la cual las instalaciones de la E.D.A.R. no se verían afectadas por riesgos de inundación.

Otras obras, como la conexión eléctrica de las instalaciones, o la mejora del camino de acceso a la planta, no tienen incidencia alguna sobre los riesgos de inundación o los regímenes hidráulicos de los cauces del entorno.

En línea con lo anterior, el artículo 25.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, establece como preceptivo el informe previo de las Confederaciones Hidrográficas sobre los actos y planes que las Comunidades Autónomas u otros organismos hayan de aprobar en el ejercicio de sus competencias. Entre otras, se mencionan los Proyectos, cuando afecten al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales o a los usos en terrenos de dominio público hidráulico y de su zona de policía.

En el caso de este estudio, en el entorno de la parcela aparecen dos cauces: el principal, que es el del río Cofio; y un subsidiario de éste, el arroyo de los Zarzales.

Así pues, este documento se estructura del siguiente modo:

- Descripción de las características de la cuenca formada por el río Cofio.
- Un breve resumen de la normativa de aplicación.
- Descripción de la metodología utilizada y los programas informáticos utilizados para la simulación.
- Estudio hidrológico de la cuenca para determinar los caudales máximos para distintos periodos de retornos.
- Estudio hidráulico de la cuenca, comprobación de la capacidad del encauzamiento y determinación de las láminas de avenida tanto para la situación actual como para la futura.
- Finalmente un resumen con las conclusiones principales del estudio realizado.

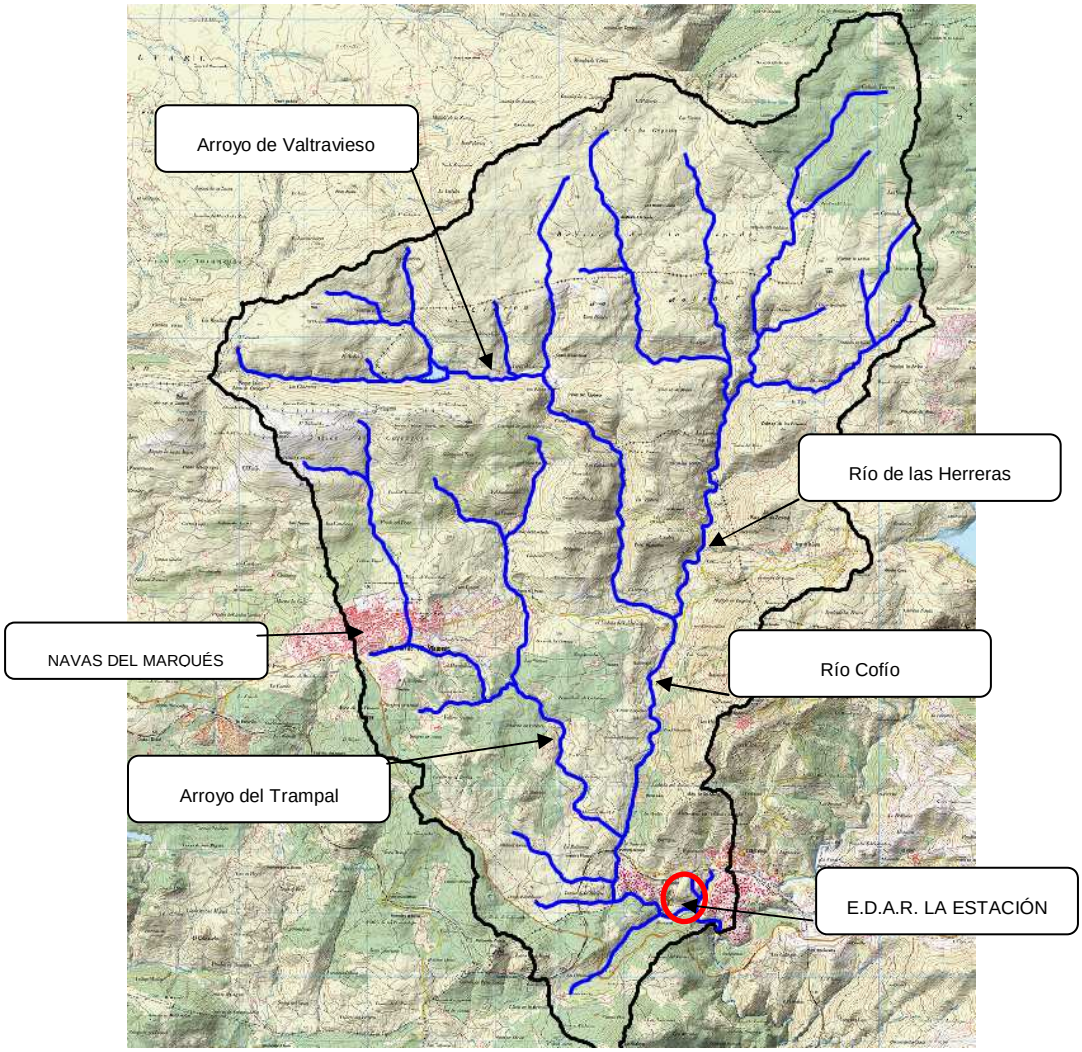
Se adjunta además una serie de planos con la representación gráfica de los resultados obtenidos.

2.- ANTECEDENTES

2.1 RESEÑA GEOGRÁFICA

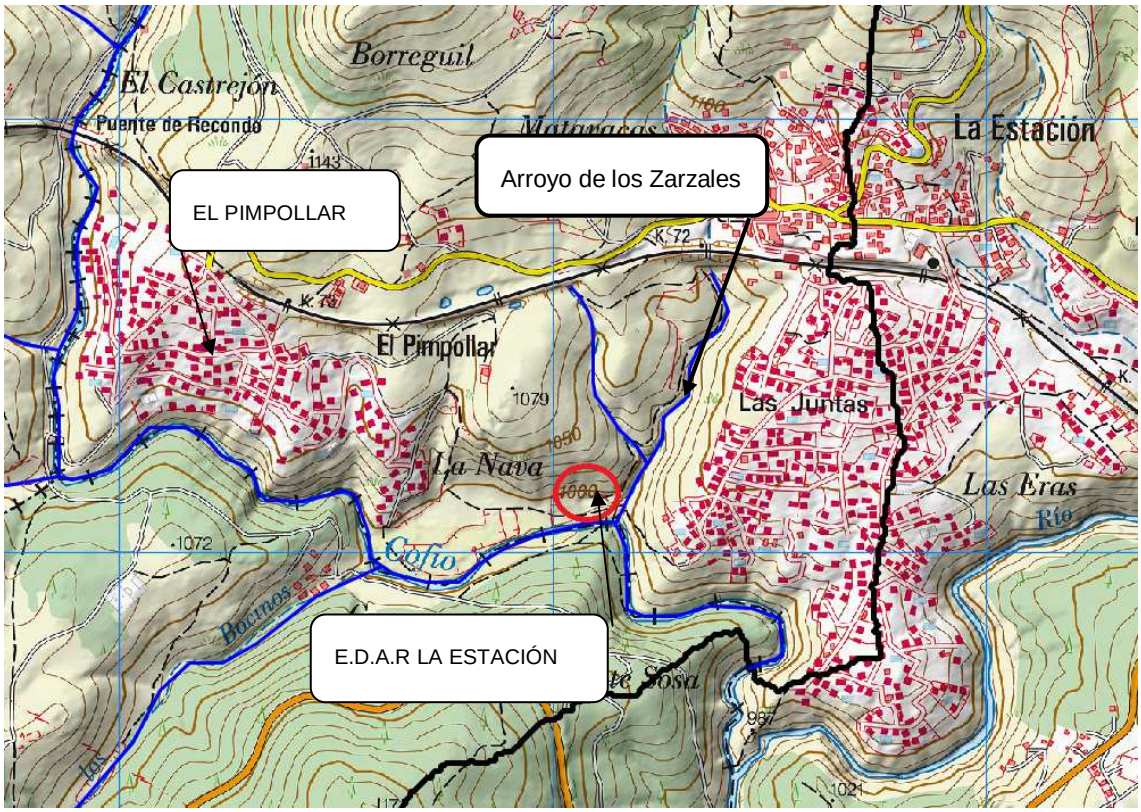
El estudio comprende la cuenca del río Cofío aguas arriba de la urbanización Las Juntas (La Estación) a su paso por la actual EDAR La Estación, la cual queda emplazada en la margen izquierda del río.

La cuenca objeto de estudio presenta una morfología triangular, con una superficie total que supera los 96 km² y engloba parcialmente los núcleos urbanos de Las Navas del Marqués, El Pimpollar y La Estación (incluyendo un sector de la urbanización Las Juntas). Dentro de la cuenca, se ha considerado igualmente una pequeña subcuenca fruto de la confluencia del arroyo de los Zarzales con el río Cofío, en las inmediaciones de la EDAR, con objeto de estudiar igualmente su comportamiento hidráulico en relación a la EDAR.



El río Cofío es un afluente del río Alberche por su margen izquierda, que a su vez es tributario del río Tajo. Su nacimiento se produce a caballo entre la provincia de Ávila y la propia Comunidad de Madrid, por la unión del Arroyo Valtravieso (desde el sector occidental) y el río de las Herreras (en el sector oriental) a partir de cuya unión, pasa a llamarse río Cofío. En su recorrido de norte a sur de la Comunidad, recorre 56 km, hasta su desembocadura en el embalse de San Juan, construido sobre el río Alberche.

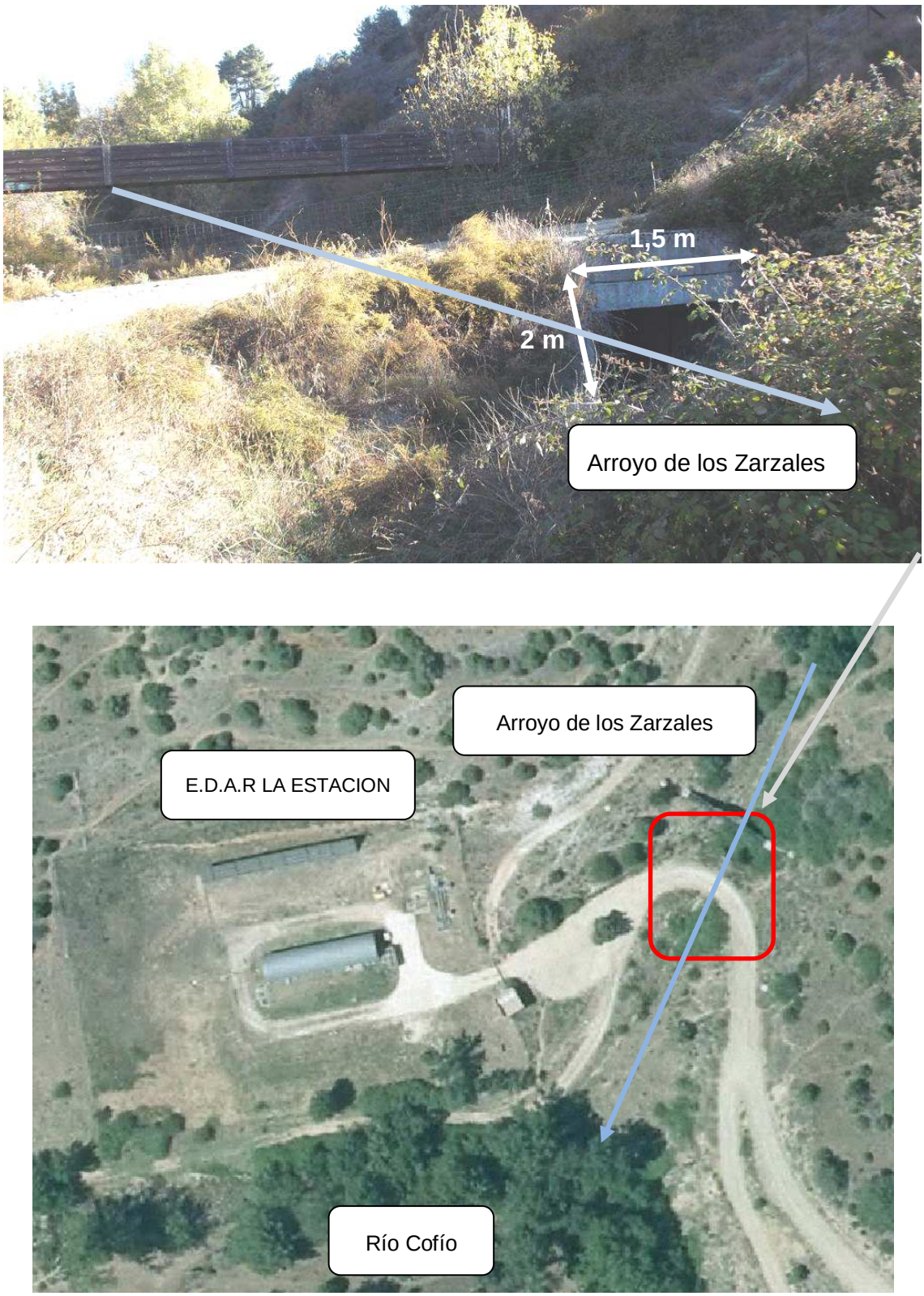
La pendiente media de la cuenca en su conjunto es del 4,4%, mientras que en el tramo junto a la depuradora baja al 1,9%. Por su parte, la pendiente de la subcuenca del arroyo es del 9,4%.



Fuente: Instituto Geográfico Nacional

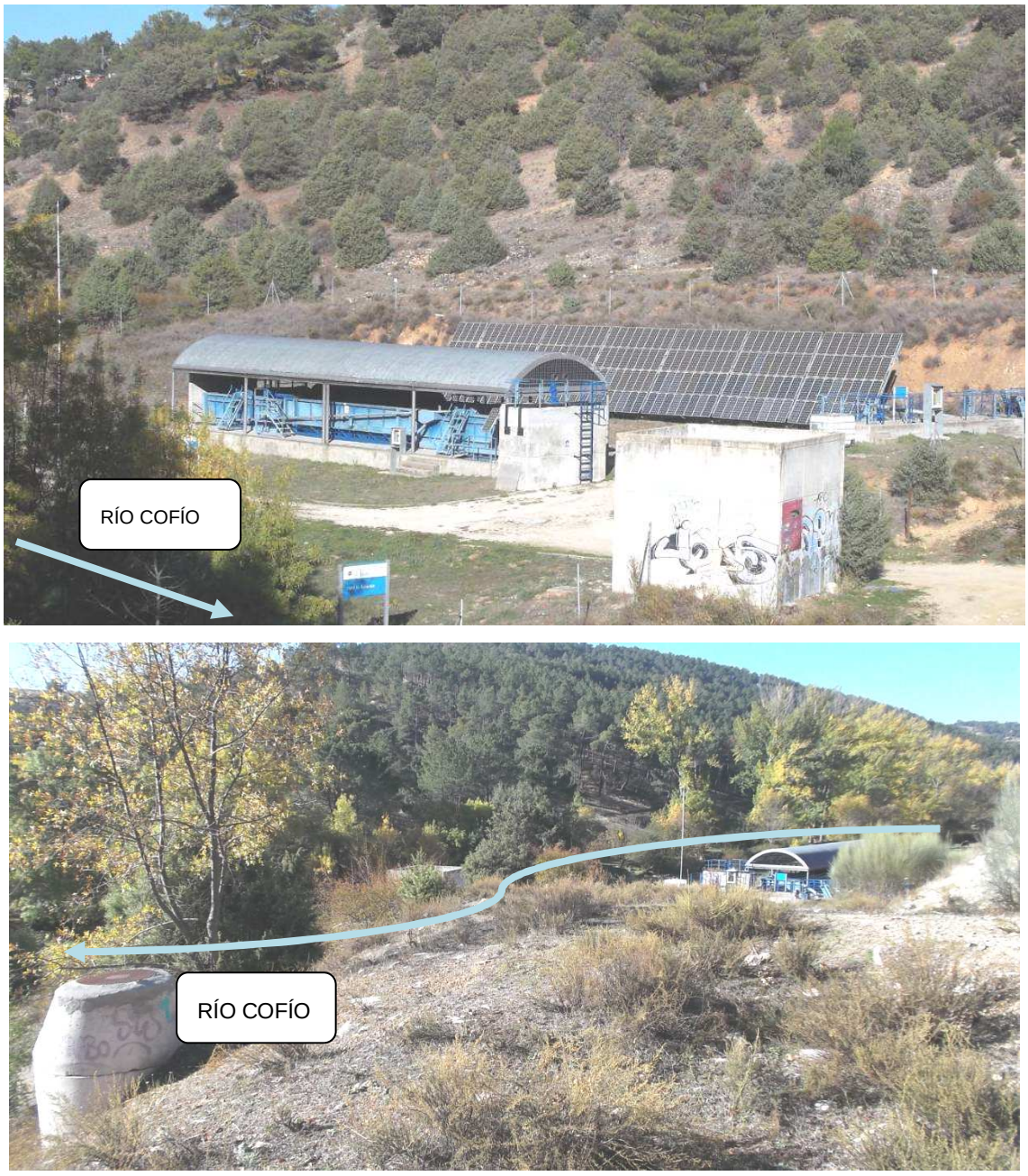
El río Cofio en el tramo de estudio discurre sin infraestructuras superiores de paso que puedan alterar su régimen de corrientes. Sin embargo, sí existe un paso de agua sobre el arroyo de los Zarzales en la zona próxima a la desembocadura del mismo en el río Cofio.

Se trata de un marco de hormigón de 1.5 m de anchura y 2 m de altura (ver imagen inferior), aunque de cara a la inundabilidad, cuenta con la ventaja de encontrarse aguas arriba de la parcela de la EDAR.



Vista del paso de agua bajo el camino de acceso a la EDAR La Estación

La composición vegetal de la zona de estudio presenta una dicotomía entre la ladera norte y la sur, respecto a la EDAR La Estación. Así, en la ladera norte, predomina una formación arbustiva de densidad variable, compuesta principalmente por pies de *Juniperus oxycedrus* que van tapizando la ladera dejando a la vista el sustrato rocoso. Por el contrario, la ladera sur (margen derecha del río Cofío) cuenta con una mayor densidad vegetal, compuesta por pinares donde la especie predominantes es el *Pinus pinaster*, aunque aparecen de forma aislada pies de *Juniperus oxycedrus* y *Cistus ladanifer*.



Vista de la vegetación en la ladera sur (foto superior) y norte (foto inferior)

Por su parte, el río Cofío a su paso por el entorno de la EDAR aparecen especies típicamente de ribera como *Fraxinus angustifolia* y *Populus nigra* como especies con mayor representatividad y *Salix sp* en menor medida.

La vegetación presente en la confluencia del arroyo de los Zarzales con el río Cofío, es más bien de porte arbustivo, aunque en los márgenes pueden aparecer de forma aislada especies de *Populus*.





Vista de la formación vegetal en la confluencia del arroyo de los Zarzales y el río Cofío (imagen superior) y del curso del río Cofío propiamente dicho (imagen inferior).

2.2 MOTIVOS Y OBJETIVOS

Como se ha comentado en la Introducción de este documento, el Motivo fundamental de la redacción del presente Estudio de Inundabilidad, es justificar la no afección al régimen de las corrientes de las obras previstas en el interior de la parcela de la actual E.D.A.R. de La Estación, en Santa María de la Alameda.

Por otra parte, las obras de conexión eléctrica y de mejora del camino de acceso a la planta no se encuentran afectadas por riesgos de inundación, por lo que su ejecución es indiferente para la hidráulica de la zona.

Por ello, el estudio se encuentra orientado a la determinación de las diferentes llanuras de inundación asociadas al río Cofio y al arroyo de los Zarzales, que permitan delimitar tanto las diferentes zonas inundables, como el Dominio Público Hidráulico y sus zonas de servidumbre y policía.

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

La Normativa aplicable a la redacción de estos estudios de inundabilidad será la marcada por el Organismo de Cuenca, en este caso la Confederación Hidrográfica del Tajo.

Este organismo es competente sobre la autorización de los usos y la definición de los riesgos en las zonas definidas como “de flujo preferente o vía de intenso desagüe”.

Seguidamente se describen los criterios establecidos por este organismo:

El artículo 25.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, establece como preceptivo el informe previo de las Confederaciones Hidrográficas sobre los actos y planes que las Comunidades Autónomas hayan de aprobar en el ejercicio de sus competencias, cuando afecten al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales o a los usos en terrenos de Dominio Público Hidráulico y de su zona de policía.

Del mismo modo, de acuerdo con las "Recomendaciones sobre criterios para la autorización de actuaciones en zona de policía", emitidas en el año 1999 por la dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de Aguas del Ministerio de Medio Ambiente, las limitaciones en los usos dentro de los limites de una vía de intenso desagüe (definida a partir de la avenida de periodo de retorno de 100 años) deben ir dirigidas a la protección del régimen de las corrientes, en tanto que las correspondiente a la franja entre esta vía y la zona inundable (fijada por la avenida de 500 años), se deben encaminar a evitar daños importantes.

Por último, en el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, se introduce el concepto de zonas de flujo preferente, en las cuales el Organismo de cuenca sólo podrá autorizar actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. En base al artículo 9 de este Real Decreto, la ejecución de cualquier obra o trabajo en la zona de policía de cauces precisará de autorización administrativa previa del organismo de cuenca, sin perjuicio de otros.

La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.

A los efectos de la aplicación de la definición anterior, el organismo de cuenca considera que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

- Que el calado sea superior a 1 m.
- Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m2/s.

Se entiende por vía de intenso desagüe la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobre-elevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobre-elevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios, o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales, o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos.

4.- CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO

4.1 LITOESTRATIGRAFIA.

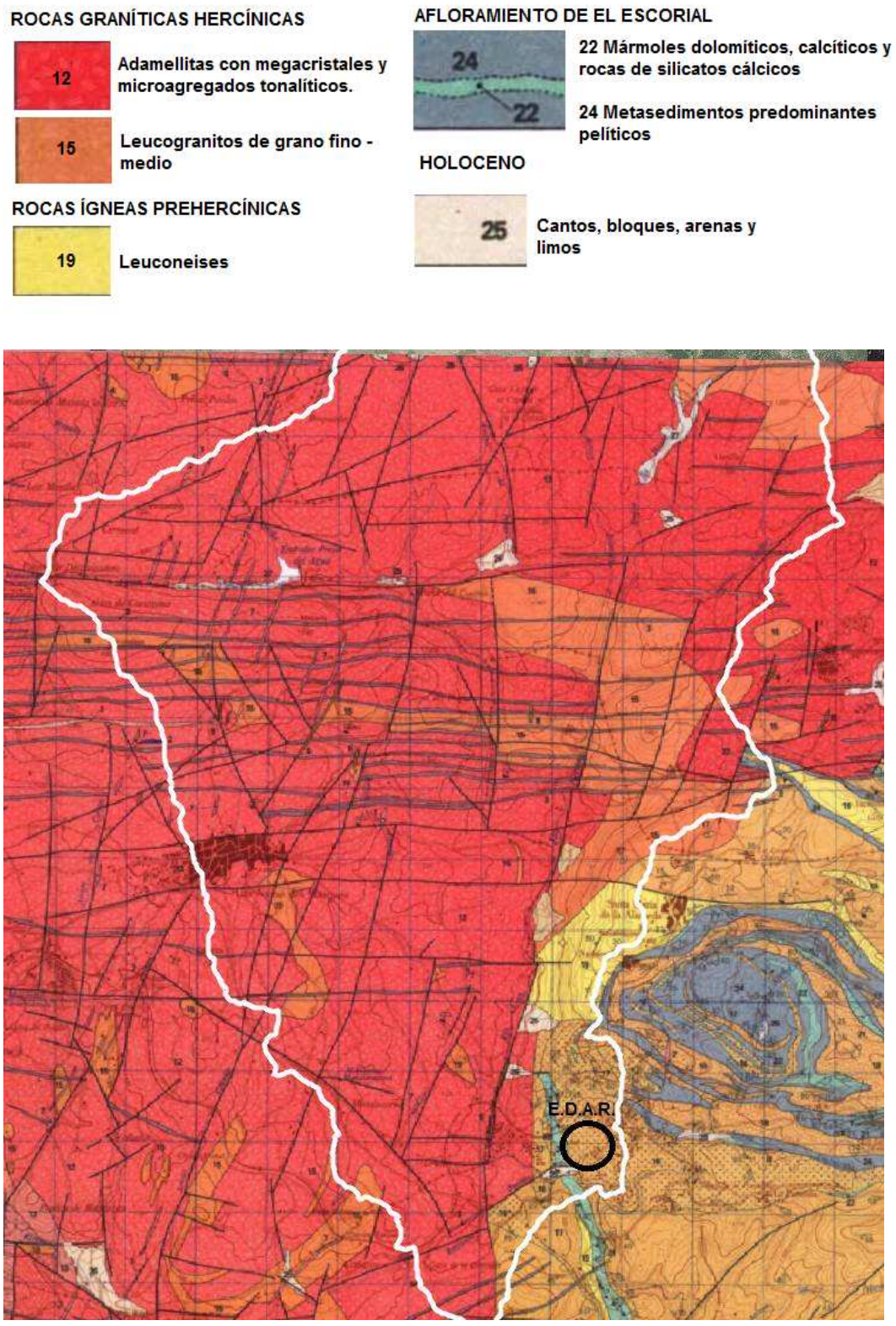
Atendiendo a la información que el Instituto Geológico y Minero de España (Hoja nº 532 “Las Navas del Marqués” y Hoja 507 “El Espino”) la zona de actuación se asienta, prácticamente en su totalidad sobre rocas graníticas hercínicas, representadas por adamellitas con megacristales y leucogranitos.

En el sector suroriental de la cuenca, aparecen rocas ígneas prehercínicas con leuconeises y Ortoneises glandulares como formaciones representativas.

La presencia de material cuaternario es meramente testimonial, relegándose su aparición a pequeños y aislados conos de deyección en las desembocaduras de los barrancos más activos.



Vista del lecho del río, donde se aprecia el sustrato rocoso predominante en la cuenca



Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

4.2 VEGETACIÓN

Vegetación potencial

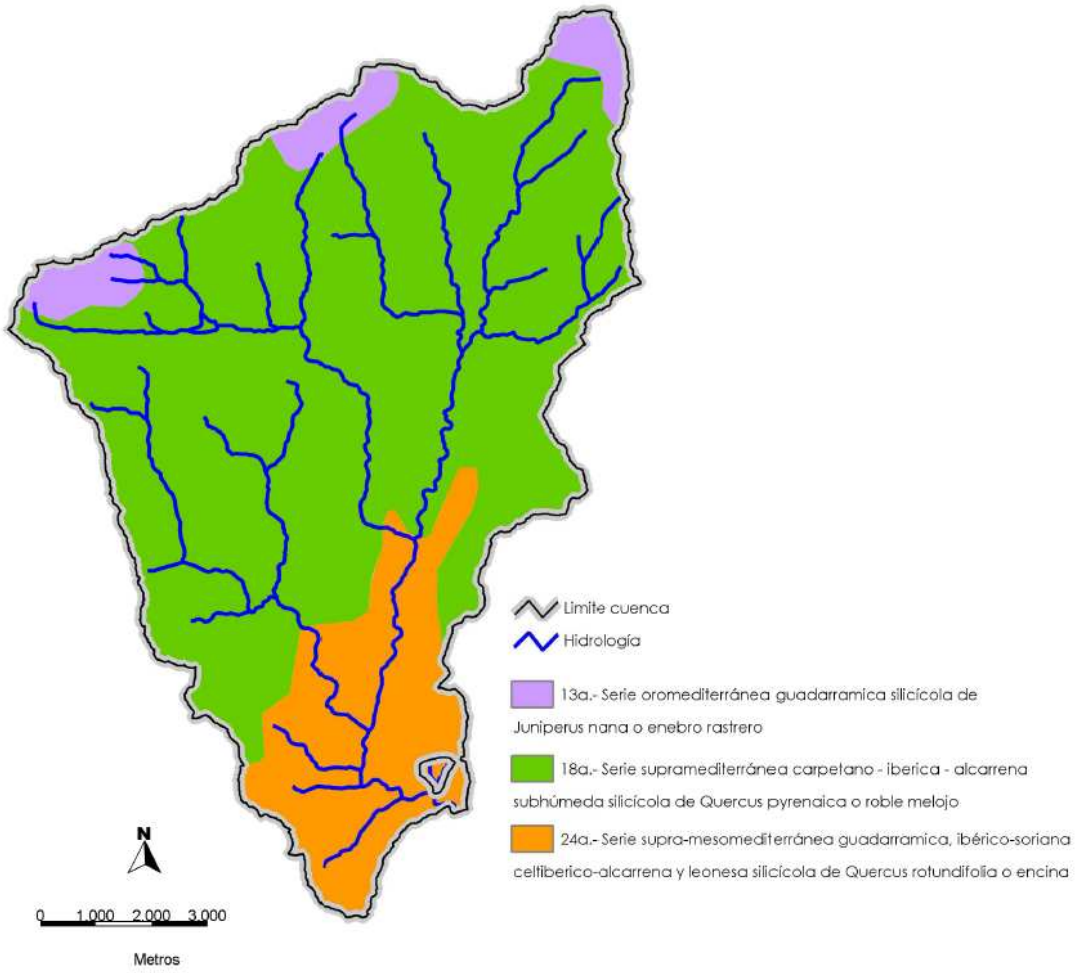
Se denomina vegetación potencial de un lugar a la comunidad estable que existiría como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. Unido a este concepto aparece el de serie de vegetación, entendido como el conjunto de formaciones vegetales relacionadas, en las cuales se incluyen todas las etapas de sustitución y degradación de una formación considerada como cabecera de serie, generalmente arbórea y que constituiría la vegetación potencial del territorio.

Para establecer cuál sería la vegetación potencial de la zona, se ha consultado la "Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España", de Salvador Rivas-Martínez. De acuerdo a ella y tal como se aprecia en la imagen inferior, la cuenca objeto de estudio quedaría englobada en tres series de vegetación diferentes.

En su extremo norte, aparecen varios rodales de la serie **13 a** (Serie oromediterránea guadarramica silicícola de *Juniperus nana* o enebro rastrero – *Junipero nanae – Cytiseto purgantis sigmetum*; VP pinares, piornales y enebrales rastreros).

La parte media de la cuenca, queda englobada en la serie **18 a**, la más representativa en cuanto a superficie se refiere, siendo la Serie supramediterránea carpetano – ibérico-alcarrena subhúmeda silicícola de *Quercus pyrenaica* o roble melojo (*Luzulo forsteri – Queceto pyrenaicae* sigmetum, VP robledales de melojos).

Por último, y coincidiendo con la parte baja de la cuenca y donde se asienta la E.D.A.R. La Estación, aparece la serie de vegetación **24 a** Serie supra – mesomediterránea guadarramica, ibérico – soriana, celtibérico – alcarreña y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Juniperus oxycedri – Querceto rotundifoliae* sigmetum, VP encinares).



Fuente: "Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España"

A continuación se incluyen las etapas de degradación de las series mencionadas:

Nombre de la serie	***13 a Guadarrámica del enebro***
Árbol dominante Nombre fitosociológico	*Pinus sylvestris* *Junipero – Cytiseto purgantis sigmetum*
I. Bosque	*Pinus sylvestris* *Juniperus nana* *Deschampsia ibérica*
II. Matorral denso	*Juniperus nana* *Juniperus hemisphaerica* *Cytisus purgans* *Deschampsia ibérica*
III. Matorral degradado	*Cytisus purgans* *Thymus bracteatus* *Linaria nívea* *Conopodium bourgaei*
IV. Pastizales	*Festuca indigesta* *Hieracium castellanum* *Agrostis capillaris*

Nombre de la serie	***18 a Carpetano – ibérico –alcarreña subhumeda del melojo***
Árbol dominante Nombre fitosociológico	*Quercus pyrenaica* *Luzulo – Querceto pyrenaicae sigmetum*
I. Bosque	*Quercus pyrenaica* *Luzula forsteri* *Physospermum cornubiense* *Geum sylvaticum*
II. Matorral denso	*Cytisus scoparius* *Genista florida* *Genista cinerascens* *Adenocarpus hispanicus*
III. Matorral degradado	*Cistus laurifolius* *Lavandula pedunculata* *Arctostaphylos crassifolia* *Santolina rosmarinifolia*
IV. Pastizales	*Stipa gigantea* *Agrostis castellana* *Trisetum ovatum*

Nombre de la serie	***24 a Guadarramico – ibérica (supra-meso) silicícola de la encina***
Árbol dominante Nombre fitosociológico	*Quercus rotundifolia* *Junipero oxycedri – Querceto rotundifoliae sigmetum*
I. Bosque	*Quercus rotundifolia* *Juniperus oxycedrus* *Lonicera etrusca* *Paeonia broteroi*
II. Matorral denso	*Cytisus scoparius* *Retama sphaerocarpa* *Genista cinerascens* *Adenocarpus aureus*
III. Matorral degradado	*Cistus ladanifer* *Lavandula pedunculata* *Rosmarinus officinalis* *Helichrysum serotinum*
IV. Pastizales	*Stipa gigantea* *Agrostis castellana* *Poa bulbosa*

Vegetación actual

Las formaciones vegetales predominantes en la cuenca objeto de estudio son, de mayor a menor por orden de importancia, los prados y pastos (que representan el 45% de la superficie), el matorral (32% del total) y los bosques (18%) englobando en su conjunto el 95% de la superficie de estudio.

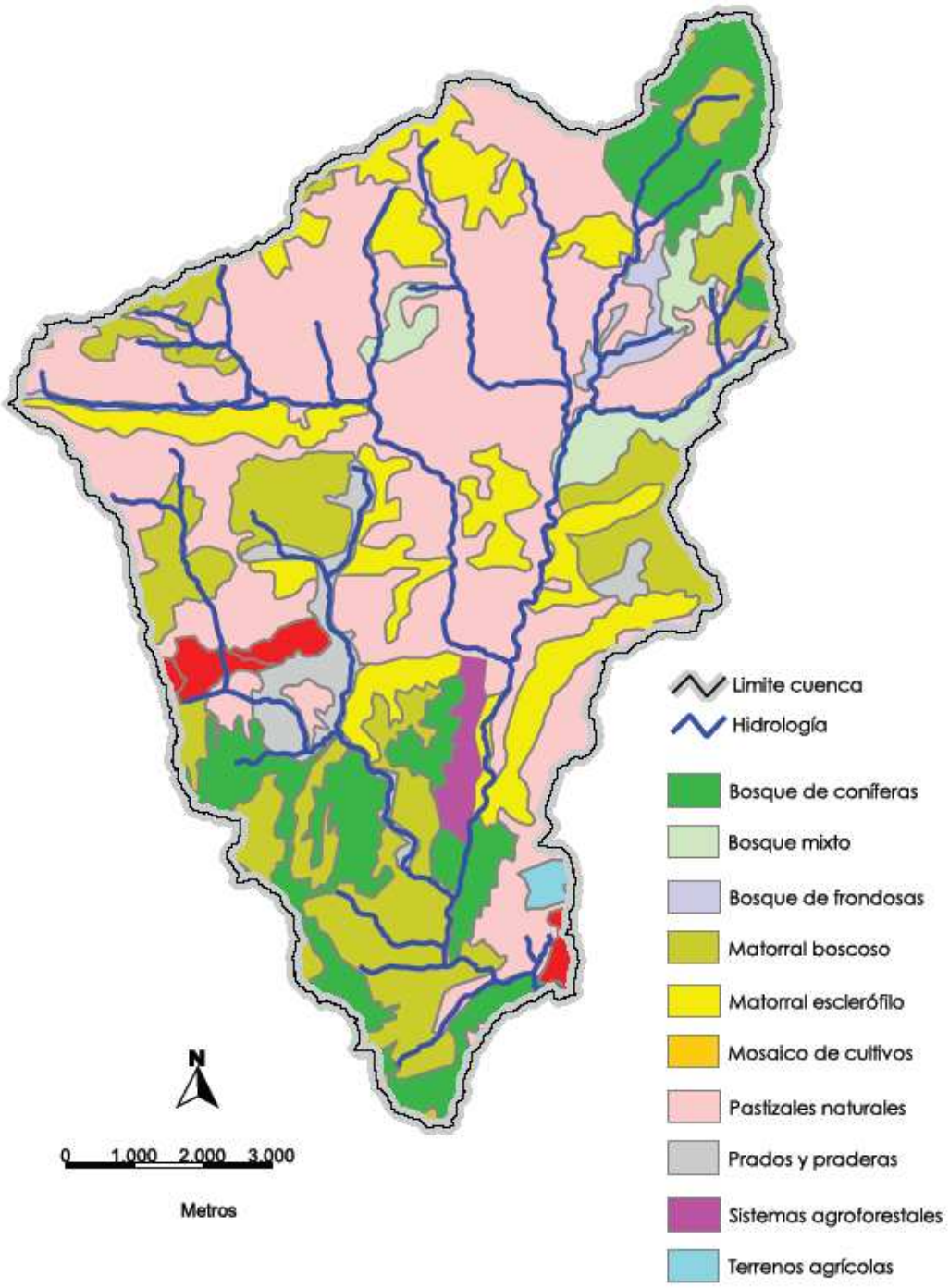
Las condiciones litológicas y edáficas así como la orografía, determinan las escasas formaciones vegetales en la parte alta de la cuenca, es por ello que los prados y pastos sea el uso de suelo predominante.

Respecto a la formación de matorral, destaca el enebral compuesto por *Juniperus oxycedrus, Cistus ladanifer* y *Pinus pinaster* como especies más representativas.

Ya en la zona baja de la cuenca, surge la formación boscosa, intercalada con superficies de matorral boscoso de densidad variable. Dentro de la formación forestal, se identifican los bosques pertenecientes a frondosas, bosques mixtos y bosques de coníferas, siendo estos últimos los más representativos con el *Pinus pinaster* como especie fundamental.

Las superficies agroforestales y terrenos agrícolas representan una mínima proporción en el cómputo total de la cuenca. Éstos se localizan en las inmediaciones de los núcleos de Navas del Marqués y La Estación, dos de los núcleos urbanos que abarca la cuenca.

La distribución de las superficies de vegetación natural se representan en la imagen inferior:



Fuente: Corine Land Cover.

5.- MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 INFORMACIÓN DE PARTIDA

Los datos necesarios para el estudio de caudales y de los que se parte son los siguientes:

- Mapa Corine Land Cover
- Mapa de vegetación y usos del suelo de la Comunidad de Madrid.
- Series de Vegetación Rivas Martínez
- Mapa Geológico de España. IGME. Hoja nº 532 Las Navas del Marqués y Hoja nº 507 El Espinar. Escala 1:50.000
- MDT-LIDAR. Modelo Digital del terreno del Instituto Geográfico Nacional, realizado tomando como base el vuelo con sensor LIDAR. Paso de malla de 5 m.
- Mapa Topográfico Nacional escala 1: 25.000. Instituto Geográfico Nacional.
- Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). Hoja 532 (ETRS89)

5.2 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS

Para el estudio de la cuenca y la realización de mapas se ha utilizado un software especializado para la interpretación de los sistemas de información geográfica.

Para la obtención de las precipitaciones máximas en 24h se ha utilizado el programa MAXPLU, adjunto a la publicación Máximas lluvias diarias en la España Peninsular. Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras.

Para la estimación de caudales máximos de avenida del río Cofio se ha empleado el HEC-HMS 3.4 (Hydrologic Engineering Center – Hydrologic Modellig System 3.4).

Para la obtención de los caudales de la cuenca del arroyo se ha utilizado el Método racional o de la Instrucción 5.2-IC del MOPU. La justificación de la elección de este método es que para cuencas relativamente pequeñas (inferiores a 4 - 5 Km^2) se puede suponer que la precipitación sobre las mismas es homogénea en el espacio y en el tiempo. Los resultados obtenidos en este tipo de cuencas son sensiblemente similares a los obtenidos con el Sistema del Hidrograma Unitario, solo que con el Método Racional los cálculos se simplifican.

El programa utilizado en la simulación de caudales es el HEC-RAS 4.1 (Hydrologic Engineering Center – River Analyst System 4).

5.3 METODOLOGÍA

Aunque en el apartado correspondiente se explica el método utilizado, aquí se enumera y justifica la elección de cada procedimiento.

Las precipitaciones máximas se han obtenido a partir de la aplicación MAXPLU. Se ha supuesto que los resultados que ofrece la publicación son lo suficientemente ajustados a las necesidades del estudio, además de ser una publicación oficial del Ministerio de Fomento.

El modelo para la obtención de Precipitaciones Netas es el del Número Hidrológico o Número de Curva, el recomendado por la experiencia y bibliografía para este tipo de cálculos de caudales máximos (estudios hidrológicos).

Para los cálculos de caudales máximos se ha empleado la metodología del SCS (Soil Conservation Service de EE.UU.). Este tipo de hidrogramas se desarrolló para cuencas de ambientes agro-forestales.

El programa HEC-RAS, se aplica en flujo permanente. Esto implica que las ecuaciones usadas serán, fundamentalmente, la de la energía y la de conservación de la cantidad de movimiento.

6.- ESTUDIO HIDROLÓGICO

6.1 PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS

6.1.1 PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS

El estudio de las precipitaciones es el paso previo a la determinación de los caudales que serán utilizados en la simulación hidráulica.

Para la determinación de los yetogramas de tormenta utilizados, se ha aplicado la herramienta MAXPLU, la cual, a partir de los valores medios de la máxima precipitación diaria anual y los coeficientes de variación de las series de precipitaciones máximas diarias regionalizadas, permite obtener las estimaciones de la precipitación diaria correspondientes a diferentes períodos de retorno para unos puntos determinados cuyas coordenadas (geográficas o UTM) se conocen.

Las precipitaciones máximas estimadas por la publicación anterior promediadas para la cuenca son las siguientes:

Periodo	Coef. Variación	Factor Amp.	Precipitación media	Precipitación Máxima
T	Cv	Kt	P med	P 24 h
5	0.35	1.217	55	66.94
10	0.35	1.438	55	79.09
25	0.35	1.732	55	95.26
50	0.35	1.961	55	107.86
100	0.35	2.220	55	122.10
500	0.35	2.831	55	155.71

Valores empleados en metodología de MaxPlu

6.1.2 PRECIPITACIONES MÁXIMAS DE P<24 H

Debido a que no se dispone de datos de pluviógrafos para la cuenca, para precipitaciones de menor duración se va a utilizar la fórmula de Témez:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

, donde:

- Id : intensidad de la precipitación máxima en 24 horas:

$$I_d = \frac{P_{\max 24h}}{24}$$

- It : intensidad de la precipitación máxima en el tiempo t, siendo t la duración de la precipitación en horas.

$$I_t = \frac{P_{\max t}}{t}$$

- Y por último, como parámetro regionalizado que toma valores entre 8 y 12 (El valor adoptado en este estudio es de 10) se determina mediante la relación:

$$\frac{I_1}{I_d}$$

Finalmente, mediante una hoja de cálculo y aplicando Témez se han obtenido los siguientes datos de precipitaciones máximas en distintos intervalos para períodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años.

Periodo	Precipitación						
T	0,25h	1h	2h	3h	4 h	5 h	6h
5	14,82	27,89	36,73	42,55	46,93	50,45	53,38
10	17,51	32,95	43,40	50,28	55,46	59,61	63,07
25	21,09	39,69	52,27	60,56	66,79	71,80	75,97
50	23,87	44,94	59,18	68,57	75,63	81,29	86,01
100	27,03	50,88	66,99	77,62	85,61	92,03	97,37
500	34,46	64,88	85,43	98,98	109,18	117,35	124,17

Precipitaciones para intervalos de duración inferior a 24 h

6.2 CAUDALES MÁXIMOS DE AVENIDA

6.2.1 INTRODUCCIÓN

Para el cálculo de los caudales punta que se generan en la cuenca del río Cofio, se utilizará la aplicación informática HEC-HMS 3.4. Los métodos elegidos para la simulación, y que se comentan más adelante son:

- El *Frequency Storm* para la generación de las precipitaciones dentro de la cuenca.
- El Número de Curva del SCS para la obtención de la precipitación neta o escorrentía

- El método del Hidrograma Unitario del SCS para el cálculo de los caudales punta.

Para los del arroyo, como se ha comentado, se ha utilizado el método racional.

La fórmula que utiliza el método racional para el cálculo de los caudales es la siguiente:

$$Q= ((C*I*A)/3,6)* k$$

donde,

Q = caudal (m^3/s)

C= coeficiente de escorrentía

I= Intensidad de precipitación (mm/h)

A= superficie de la cuenca (Km^2)

K = coeficiente de uniformidad

Como se ha comentado, al utilizar este método se presupone que la precipitación sobre la cuenca va a ser homogénea en el tiempo y el espacio.

6.2.2 DIVISIÓN EN SUBCUENCAS

No se ha realizado la división en subcuencas ni de la del río Cofio ni de la del Arroyo de los Zarzales, dado que su estudio por separado no aporta singularidades reseñables.

La delimitación detallada se puede consultar en el Mapa I del Anexo 3.- Mapas y Planos.

6.2.3 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Se define como el tiempo que tardaría una gota en llegar a la salida de la cuenca desde el punto hidrológicamente más alejado.

El método utilizado para el cálculo de este parámetro es de Kirpich. Esta función calcula el tiempo de concetración en la cuenca. Fue desarrollada en 1940 a partir de información facilitada por el Soil Conservation Service de Estados Unidos. La expresión es la siguiente:

$$t_c = 0,0195*(L^0.77)/(S^0.385)$$

Donde:

t_c = tiempo de concentración, en horas

L = Longitud hidráulica de la cuenca (pies)

S = pendiente (%)

Así han resultado los siguientes tiempos de concentración para las cuencas analizadas:

	Tiempo de concentración (horas)
Río Cofio	4.41
Arroyo de los Zarzales	0.29

6.2.4 TORMENTA DE CÁLCULO

Generalmente se suele utilizar la realización de tormentas o yetogramas sintéticos para una determinada duración. En este caso se ha optado por utilizar el método de *Frequency Storm*, incluido en el paquete de simulación HEC-HMS.

Se parte de la hipótesis de considerar que las condiciones en que se produce la avenida de cálculo no son homogéneas en toda la cuenca vertiente, debido al tamaño de su superficie y a la distancia entre unas zonas y otras.

Mediante este método se evita un sobredimensionamiento de las lluvias en la cuenca, ya que es poco probable que una tormenta de un período de retorno elevado afecte de forma homogénea a toda la superficie.

El método efectúa, a partir de datos de precipitaciones máximas y frecuencias de tormenta, unos ajustes basados en estudio empíricos y que permiten atenuar la situación de homogeneidad espacial que se pretende evitar.

Los datos necesarios para aplicar este modelo son los relativos a los valores de precipitación en 6, 5, 4, 3, 2, 1 y 0,25 horas calculados anteriormente.

6.2.5 CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía viene determinado por la siguiente expresión:

C = 0 para $P_{24} < P_o$

$$C = \frac{(P_{24} - P_0)\cdot(P_{24} + 23\cdot P_0)}{(P_{24} + 11\cdot P_0)^2} \quad \text{para } P_{24} > P_p$$

Siendo:

C: coeficiente de escorrentía

P_{24} : precipitación máxima diaria (mm) para el periodo de retorno deseado

P_o: umbral de escorrentía (mm)

Para la determinación del umbral de escorrentía se aplica el método del número de curva.

6.2.6 MÉTODO DEL NÚMERO DE CURVA. CÁLCULO DE ESCORRENTÍA.

Para la determinación de la escorrentía directa, es preciso calcular previamente el número de curva de la cuenca. Este método fue elaborado por el U.S. Soil Conservation Service y se basa en la estimación directa de la escorrentía superficial de una lluvia aislada a partir de las características del suelo, uso del mismo y de su cubierta vegetal.

A cada tipo de complejo suelo-vegetación se le asigna un valor, llamado numero de curva o numero hidrológico, que define sus condiciones hidrológicas. Cuanto mayor es el número, mayor es la escorrentía.

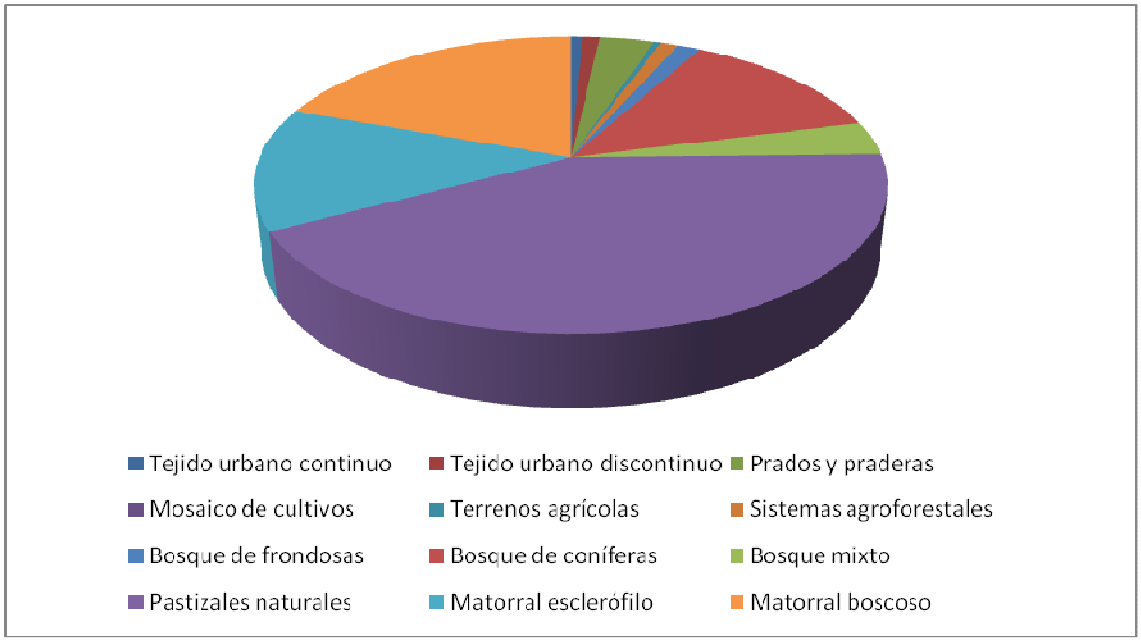
Para la definición de grupos hidrológicos de suelos se utilizan las clases texturales (USDA). Hay cuatro grupos hidrológicos A, B, C y D de mayor a menor permeabilidad:

- Grupo A: son los que presentan mayor permeabilidad, incluso cuando están saturados. Comprenden los terrenos profundos, sueltos, con predominio de arena o grava y con muy poco limo o arcilla.
- Grupo B: suelos de moderada permeabilidad cuando están saturados, comprendiendo los terrenos arenosos menos profundos que los del grupo A, aquellos otros de textura franco-arenosa de mediana profundidad y los franco profundos.
- Grupo C: suelos que ofrecen poca permeabilidad cuando están saturados por presentar un estrato impermeable que dificulta la infiltración o porque, en conjunto, su textura es franco-arcillosa o arcillosa.
- Grupo D: Es el que ofrece mayor escorrentía. Son suelos que presentan gran impermeabilidad por tener una capa de arcilla impermeable o aquellos con subsuelo impermeable próximo a la superficie.

En cuanto a la cubierta vegetal se establecen distintas clases en sus condiciones hidrológicas, con gradaciones de pobres a buenas para la infiltración.

El número de curva medio asignado a la cuenca se detalla a continuación.

Codigo Corine	Leyenda	SCS C	Superficie	%
111	Tejido urbano continuo	98	648123.94	0.67
112	Tejido urbano discontinuo	86	1047988.17	1.09
231	Prados y praderas	73	3226877.17	3.34
242	Mosaico de cultivos	72	64.85	0.00
243	Terrenos agrícolas	80	403663.09	0.42
244	Sistemas agroforestales	77	1058439.62	1.10
311	Bosque de frondosas	62	1328662.91	1.38
312	Bosque de coníferas	62	12526653.21	12.98
313	Bosque mixto	62	3528075.64	3.65
321	Pastizales naturales	73	41072056.77	42.54
323	Matorral esclerófilo	78	12923883.96	13.39
324	Matorral boscoso	69	18774023.17	19.45
			96538512.5	**100**
			N curva	**71.2928295**



6.2.7 MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO DEL SCS (HMS)

La determinación de caudales de avenida del río Cofio se realiza con la metodología del hidrograma unitario. Se trata de un método de transformación de la lluvia efectiva en caudal o escorrentía directa. La lluvia efectiva representa el mismo volumen que la escorrentía directa, pero la distribución temporal es diferente.

El hidrograma unitario es el producido por la unidad de escorrentía. Podemos imaginar el hidrograma unitario como un proceso matemático, mediante el cual, introduciendo un hietograma de precipitación efectiva, obtenemos un hidrograma de escorrentía directa. Este método asume los siguientes supuestos:

- Proporcionalidad de la respuesta de la cuenca.
- Superposición de hidrogramas: el hidrograma resultante de una precipitación es la suma, ordenada a ordenada, de los hidrogramas producidos por las tormentas en las que se ha dividido un determinado aguacero.
- Invariabilidad en el tiempo: el hidrograma unitario no depende de la precipitación efectiva, sino sólo de las características morfológicas de la cuenca.

El hidrograma unitario puede especificarse de diferentes modos, pero una forma generalizada es determinar la altura de lluvia y su duración. Es corriente establecer un caudal de escorrentía de Q = 1 mm para cada intervalo de tiempo en que se divide el aguacero de cálculo.

Debido a su gran aceptación entre el colectivo para cuencas de tipo agrario o forestal, se utilizará el hidrograma triangular establecido por el U.S.D.A. Soil Conservation Service. Los parámetros fundamentales de este hidrograma son los siguientes:

$$Q = \frac{q_i (Tp + Tr)}{2}$$

Donde:

Q es la escorrentía total en mm.

q_i es el caudal punta en mm/hora.

Tp, el tiempo, en horas, desde el comienzo de la subida hasta el pico del hidrograma (tiempo al pico).

Tr, el tiempo, en horas, desde el pico del hidrograma hasta el final del triángulo.

$Tr = \Omega \cdot Tp$, donde Ω es una constante a determinar

Es frecuente utilizar en la determinación de Tp la expresión siguiente:

$$Tp = \frac{D}{2} + 0{,}6 \cdot Tc$$

Donde:

D es la duración del aguacero en horas.

Tc, el tiempo de concentración en horas.

Cuando Q viene dado en mm, A (superficie de la cuenca) en m^2, tomando el tiempo base como $Tb = Tp + Tr = 2{,}67 \cdot Tp$, el caudal punta q_p viene determinado por:

$$q_p = 0{,}208 \frac{Q \cdot A}{Tp} (m^3 / s)$$

Para el cálculo de los caudales generados por una precipitación de una determinada duración (seis horas en nuestro caso), se suman los hidrogramas elementales obtenidos con la metodología del hidrograma. Esta integración de hidrogramas se obtiene desplazando los hidrogramas entre sí de acuerdo a los instantes inicial y final.

El caudal máximo se define por el punto máximo del hidrograma resultante de la integración, y se deduce fácilmente sumando el valor de las ordenadas de los hidrogramas elementales en dicho punto.

6.2.8 CAUDALES MÁXIMOS. RESULTADOS

En la siguiente tabla se recogen los datos obtenidos en el cálculo del caudal punta para cada período de retorno para la cuenca del río Cofio con el programa HEC-HMS.

Caudales por período de retorno				
T	***Área (Km2)***	***Qmax (m^3/s)***	***T pico***	***V (mm)***
5	96.5	39.1	16:55	6.42
10	96.5	62.7	16:45	10.30
25	96.5	99.8	16:35	16.41
50	96.5	132.4	16:35	21.76

Caudales por período de retorno				
T	***Área (Km2)***	***Qmax (m^3/s)***	***T pico***	***V (mm)***
100	96.5	172.6	16:30	28.33
500	96.5	277.6	16:20	45.51

En ésta, se recogen los datos obtenidos mediante el método racional para la cuenca del Arroyo de los Zarzales:

Caudales por período de retorno					
T	***Coef escorrentía (C)***	***Intensidad precipitación (I)***	***Área (Km2)***	***Coef. De uniformidad (k)***	***Q (m3/s)***
5	0.456	54.94	0.24	1.015	1.68
10	0.515	64.91	0.24	1.015	2.24
25	0.579	78.19	0.24	1.015	3.04
50	0.621	88.52	0.24	1.015	3.69
100	0.661	100.21	0.24	1.015	4.45
500	0.734	127.80	0.24	1.015	6.29

7.- ESTUDIO HIDRÁULICO

7.1 INTRODUCCIÓN

La simulación hidráulica se llevará a cabo con la herramienta HEC-RAS 4.1 (*Hydrologic Engineering Center – River Analyst System 4.1*), obteniéndose de su aplicación resultados de cota de la superficie libre del agua para los distintos caudales introducidos correspondientes con los diferentes períodos de retorno, la distribución de velocidades y calados.

A parte de los datos de caudales, primero se debe caracterizar el cauce mediante la introducción de secciones a lo largo del río o el arroyo. Este proceso se facilita mediante la extensión HEC-GeoRAS, la cual es una aplicación que se ejecuta dentro de una aplicación SIG, y permite exportar secciones a HEC-RAS.

HEC-RAS permite realizar los cálculos por distintos métodos. Para el estudio se ha optado por el flujo uniforme y permanente mediante la ecuación de la energía y de la cantidad de movimiento.

7.2 DATOS DE PARTIDA

Para la realización de la modelización del terreno, se tomó como punto de partida el Modelo Digital del Terreno LIDAR (MDT) de la zona de estudio, obtenido a través del centro de descarga del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

El MDT LIDAR disponible en el IGN, ha sido obtenido por una de las siguientes dos formas: por estereocorrelación automática de vuelos fotogramétricos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con resolución de 25 a 50 cm/pixel, revisada e interpolada con líneas de ruptura, o bien, por interpolación a partir de la clase de terreno de vuelos LIDAR del PNOA.

Dicho MDT cuenta con un paso de malla de 5 m y está georreferenciado en ETRS89.

A partir de dicho archivo, se generó un TIN (Triangulated Irregular Network) que fue modificado mediante líneas de quiebro para suavizar los escalones que suelen formar este tipo de modelos digitales en la línea que sigue la dirección del arroyo. De esta forma se evita que se generen cambios de régimen o aumentos de velocidad que no se corresponden con la realidad.

La rugosidad a introducir en el modelo hidráulico se caracteriza por el coeficiente de rugosidad de Manning, que se ha tomado con el valor de 0.040 para las márgenes (de

escollera en gran parte del tramo) y de 0.035 para el cauce. En las zonas entubadas o canalizadas mediante obra de hormigón, el coeficiente de rugosidad utilizado ha sido de 0,013.

Los coeficientes de contracción y de expansión que se tomaron fueron de 0,1 y 0,3 respectivamente, y que son los valores que ofrece el programa por defecto.

El tramo se ha analizado suponiendo un régimen subcrítico, que es el habitual para las pendientes del tramo de estudio, aunque los resultados indican que en parte del arroyo podría darse un régimen mixto o crítico, debido a la elevada pendiente que tiene.

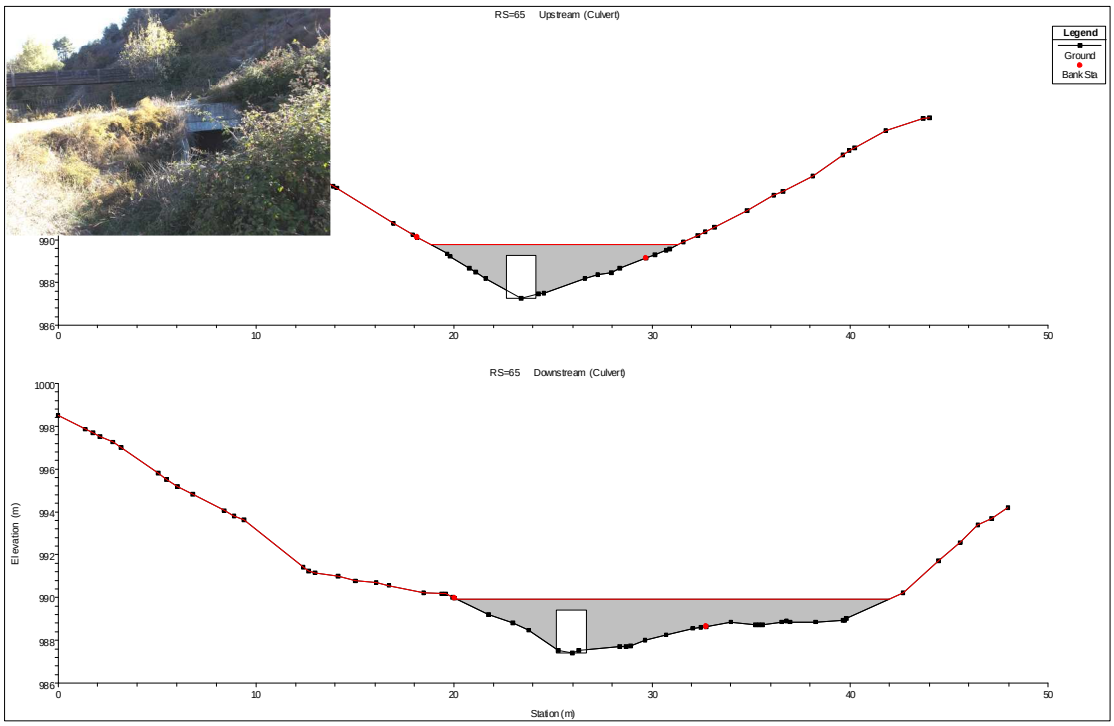
7.3 CROQUIS REALIZADOS

El río Cofio en el tramo a estudio discurre sin infraestructuras superiores de paso que puedan alterar su régimen de corrientes.

Sin embargo, sí existe un paso de agua sobre el arroyo de los Zarzales en la zona próxima a la desembocadura del mismo en el río Cofio.

Se trata de un marco de hormigón de 1.5 m de anchura y 2 m de altura. Cuenta con la ventaja, de cara a la inundabilidad de la parcela, de encontrarse aguas arriba de la misma.

Se incluye a continuación el croquis realizado junto con la vista del paso real sobre el arroyo de los Zarzales.



7.4 RESULTADOS

7.4.1 PLANTEAMIENTO GENERAL

Los resultados que ofrece el programa son de dos tipos, numéricos y gráficos. Los primeros se dan en forma de tabla, y se recogen los datos más relevantes del comportamiento del agua para cada sección y período de retorno. Los resultados en forma gráfica son de tres tipos:

1. Secciones transversales
2. Perspectiva tridimensional
3. Presentación en planta

Las secciones transversales son aquellas que se utilizaron en la caracterización geométrica de los arroyos. En estas se han dibujado las líneas de superficie libre para todos los períodos de retorno (5, 10, 25, 50, 100 y 500 años).

La presentación en planta requiere un paso intermedio, ya que no es HEC-RAS quien facilita este tipo de resultado. Para ello es necesario utilizar un programa de información geográfica (SIG), que lee la información suministrada por el análisis para, finalmente, poder confeccionar los planos de llanuras de inundación que se presentan en el anexo 3 de este estudio.

Los resultados numéricos se pueden consultar en el anexo 1. La tabla presenta los diferentes parámetros hidráulicos calculados, como la cota de la lámina de agua, datos de velocidades en canal o régimen de la corriente en cada sección.

Como observación cabe destacar que HEC-RAS nombra las secciones según la distancia al punto final del tramo del cauce en cuestión.

Una vez obtenidos los resultados, se realiza una comparativa entre los datos numéricos para verificar que no se afecta al régimen de las corrientes del río Cofio, ya que la lámina de agua obtenida para la T100 en la situación futura no supone una sobre elevación superior a 0,30 cm respecto a la lámina de agua de la T100 en la situación actual.

7.4.2 LÁMINAS DE INUNDACIÓN

El resultado obtenido con la aplicación HEC-RAS para las avenidas de periodo de retorno 100 y 500 años es el que se aprecia en la imagen siguiente:

SITUACIÓN ACTUAL

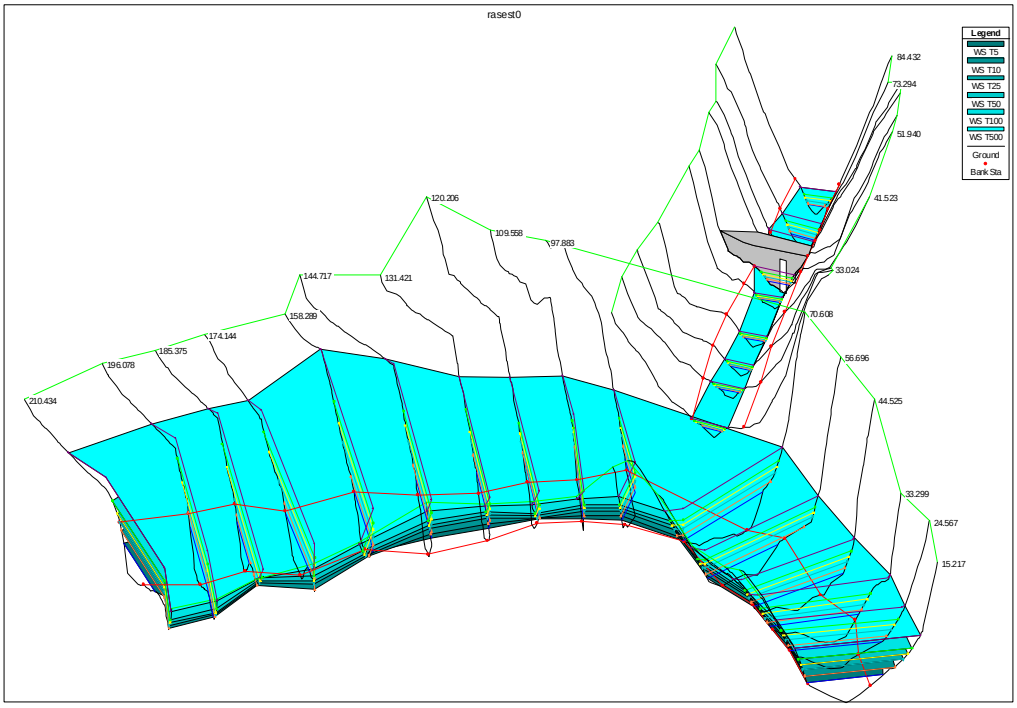


SITUACIÓN FUTURA

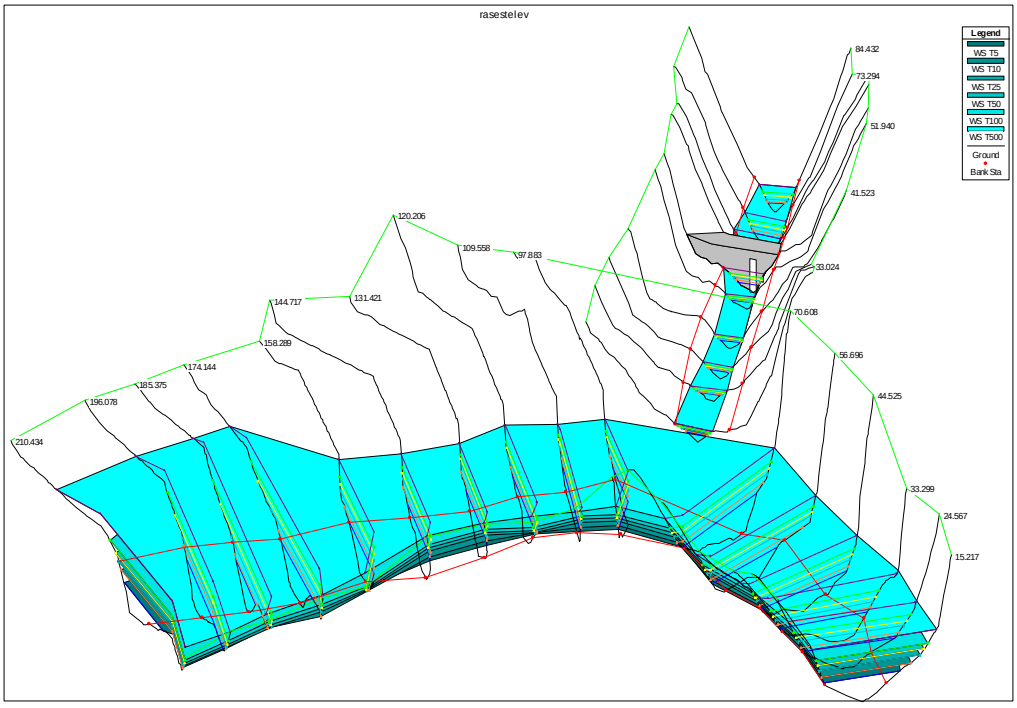


Seguidamente se incluye la visión tridimensional del tramo con todas las llanuras estudiadas.

SITUACIÓN ACTUAL



SITUACIÓN FUTURA



Los resultados numéricos completos de la simulación se incluyen en el anexo 1, representándose gráficamente en los planos incluidos en el anexo 3.

8.- CONCLUSIONES

Como introducción recordar que se ha estudiado el cauce del río Cofio en el entorno de la actual planta depuradora de La Estación, en el término municipal de Santa María de la Alameda. A su vez, este cauce recibe aguas abajo de la parcela, las aguas del arroyo de los Zarzales, muy próximo a la E.D.A.R., pero a una cota y distancia suficientes como para no efectuar daños.

De las diversas actuaciones que se pretenden realizar en el entorno de la depuradora, ni la mejora del camino de acceso, ni la conexión eléctrica de la planta, ni la mejora del pretratamiento, y otros elementos como arquetas, edificios o bombeos previstos en el presente proyecto al que acompaña este anejo, se verán afectados por las potenciales avenidas de retorno de probabilidad 100 y 500 años.

Únicamente para el caso en el que se decida subir la solera de la planta depuradora para realizar su ampliación (situación futura), se afectaría a las mencionadas potenciales llanuras de inundación.

Sobre el estudio de los efectos de realizar estas últimas obras, junto con la determinación del Dominio Público Hidráulico, y la valoración de la situación actual a los efectos de daños y riesgos, versa el presente Estudio de Inundabilidad.

Seguidamente se comentan los aspectos particulares encontrados en cada una de estas subsecciones dentro del estudio de inundabilidad.

8.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO

Para la obtención de los caudales involucrados en el estudio, se han utilizado dos métodos distintos, en función de las dimensiones de la cuenca.

Así, mediante una metodología rigurosa (Frequency Storm en HEC-HMS, para el río Cofio; y método racional, para el arroyo), se ha estimado el caudal punta para cada período de retorno, tal y como se expresa en la tabla siguiente:

T	***Río Cofio Qmax (m^3/s)***	***Arroyo de los Zarzales Qmax (m^3/s)***
5	39.1	1.68
10	62.7	2.24

T	*Río Cofio* *Qmax (m^3/s)*	*Arroyo de los Zarzales* *Qmax (m^3/s)*
25	99.8	3.04
50	132.4	3.69
100	172.6	4.45
500	277.6	6.29

Estos han sido los caudales que se han llevado al estudio hidráulico como base de partida para la modelización.

8.2 ESTUDIO HIDRÁULICO

Como se ha comentado, se han realizado dos modelizaciones. Una primera para la situación actual del cauce del río Cofio y el arroyo de los Zarzales, que permitirá estimar el Dominio Público Hidráulico, su zona de servidumbre, y la zona de 100 m de ancho de Policía asociada.

Asimismo, en esta modelización se comprueba cómo las actuaciones previstas en este proyecto (mejora del camino de acceso, conexión eléctrica, mejora del pretratamiento, etc.) no se ven afectadas por los riesgos o daños relacionados con las potenciales avenidas de inundación.

Por otro lado se ha realizado una modelización para la situación prevista en el caso de ampliación de la planta. Esta ampliación prevé la elevación de la cota de la parcela hasta el nivel 988.90 msnm, cota a la que se encontraría libre de riesgos de inundación.

Sin embargo, para justificar que esta elevación de la parcela es viable desde el punto de vista normativo, habríamos de justificar que no se afecta al régimen general de las corrientes, lo que viene a ser la vía de intenso desagüe. Esto implica que la llanura de inundación de periodo de retorno 100 años para la situación futura no podrá encontrarse a una cota superior a 30 cm con respecto a la llanura de inundación de periodo de retorno 100 años para la situación actual.

Ello se comprueba de forma sencilla en las siguientes tablas:

SITUACIÓN ACTUAL

River	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Cofio	174.144	T100	172.6	984.46	987.81		988.08	0.002264	2.69	85.29	52.15	0.51
Cofio	158.289	T100	172.6	984.42	987.79		988.03	0.002171	2.6	90.9	56.47	0.5
Cofio	144.717	T100	172.6	984.03	987.59		987.98	0.002992	3.12	70.55	39.38	0.59
Cofio	131.421	T100	172.6	983.91	987.35	986.95	987.92	0.004095	3.67	60.16	36.22	0.69
Cofio	120.206	T100	172.6	983.91	986.97	986.97	987.83	0.008273	4.43	47.47	32.22	0.93
Cofio	109.558	T100	172.6	984.94	986.87	986.87	987.7	0.01016	4.45	45.76	29.49	1.02
Cofio	97.883	T100	172.6	984.08	986.7	986.49	987.36	0.005936	3.75	52.13	30.9	0.8

SITUACIÓN FUTURA

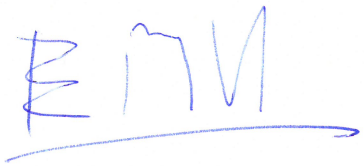
River	River Sta	Profile	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Cofio	174.144	T100	984.46	987.79		988.07	0.00233	2.72	84.34	51.94	0.52
Cofio	158.289	T100	984.42	987.71		988.02	0.002754	2.87	76.35	39.66	0.56
Cofio	144.717	T100	984.03	987.47		987.96	0.003801	3.41	59.82	27.61	0.66
Cofio	131.421	T100	983.91	987.29		987.89	0.004458	3.77	55.3	27.07	0.72
Cofio	120.206	T100	983.91	987.02	987.02	987.81	0.007484	4.27	48.76	30.67	0.89
Cofio	109.558	T100	984.94	986.89	986.89	987.69	0.009764	4.38	46.1	28.73	1.01
Cofio	97.883	T100	984.08	986.71	986.51	987.35	0.005823	3.73	52.22	29.73	0.79

A la vista de las tablas, lo que se puede concluir es que las cotas de la lámina de agua antes y después de la elevación de la parcela permanecen prácticamente inalteradas.

Tras este análisis se considera que queda comprobada la no existencia de riesgos potenciales asociados a las llanuras de inundación del río Cofio y del arroyo de los Zarzales sobre las obras que comprende el presente proyecto.

También se considera comprobada la no afección a la vía de intenso desagüe de las obras planteadas en el futuro para la ampliación de la planta depuradora de La Estación.

Logroño, Enero 2016



Fdo.: Emilio Villar González
Ingeniero de Montes

ANEXOS

ANEXO Nº 1.- RESULTADOS NUMÉRICOS DE LA SIMULACIÓN HIDRÁULICA

En el presente anexo se pueden consultar los resultados en forma de tabla de los cálculos realizados con la aplicación HEC-RAS.

Los datos que ofrece son los siguientes:

SITUACIÓN ACTUAL

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Cofio	210.434	T5	39.1	984.95	986.38	986.38	986.78	0.010342	2.91	14.89	18.73	0.91
Cofio	210.434	T10	62.7	984.95	986.93		987.18	0.004817	2.46	32.44	37	0.65
Cofio	210.434	T25	99.8	984.95	987.26		987.56	0.005071	2.78	44.94	38.98	0.69
Cofio	210.434	T50	132.4	984.95	987.56		987.88	0.004351	2.88	57.17	41.18	0.65
Cofio	210.434	T100	172.6	984.95	987.92		988.25	0.003726	2.97	72.43	45.22	0.62
Cofio	210.434	T500	277.6	984.95	988.72		989.07	0.002734	3.1	116.95	63.17	0.56
Cofio	196.078	T5	39.1	984.81	986.43		986.62	0.004397	2.12	22.83	32.06	0.61
Cofio	196.078	T10	62.7	984.81	986.96	986.37	987.1	0.002442	1.86	41.3	36.88	0.48
Cofio	196.078	T25	99.8	984.81	987.27		987.48	0.002915	2.3	53.2	39.13	0.54
Cofio	196.078	T50	132.4	984.81	987.57		987.81	0.002817	2.5	65.62	46.27	0.54

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	196.078	T100	172.6	984.81	987.93		988.19	0.002525	2.62	83.64	53.55	0.53
Cofio	196.078	T500	277.6	984.81	988.73		989.02	0.001991	2.8	131.4	64.77	0.49
Cofio	185.375	T5	39.1	984.61	986.08	986.08	986.52	0.013249	3.13	13.58	15.8	1.03
Cofio	185.375	T10	62.7	984.61	986.33	986.33	986.99	0.016316	3.85	18.08	22.43	1.17
Cofio	185.375	T25	99.8	984.61	986.93	986.87	987.4	0.008358	3.42	35.5	32.35	0.88
Cofio	185.375	T50	132.4	984.61	987.32	987.13	987.75	0.005694	3.3	50.51	43.53	0.76
Cofio	185.375	T100	172.6	984.61	987.77		988.14	0.003996	3.17	71.44	51.16	0.66
Cofio	185.375	T500	277.6	984.61	988.64		988.99	0.002681	3.2	122.19	65.91	0.57
Cofio	174.144	T5	39.1	984.46	986.18		986.35	0.003669	1.98	22.32	21.64	0.57
Cofio	174.144	T10	62.7	984.46	986.54		986.77	0.003715	2.33	32.95	31.19	0.59
Cofio	174.144	T25	99.8	984.46	987.02		987.28	0.003068	2.53	48.99	37.42	0.56
Cofio	174.144	T50	132.4	984.46	987.39		987.66	0.002685	2.64	64.7	46.44	0.54
Cofio	174.144	T100	172.6	984.46	987.81		988.08	0.002264	2.69	85.29	52.15	0.51
Cofio	174.144	T500	277.6	984.46	988.66		988.94	0.001822	2.88	133.63	61.6	0.48

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	158.289	T5	39.1	984.42	986.11		986.29	0.004568	2.02	21.63	23	0.62
Cofio	158.289	T10	62.7	984.42	986.46		986.7	0.004396	2.39	31.05	29.93	0.64
Cofio	158.289	T25	99.8	984.42	986.98		987.23	0.003276	2.54	50.41	42.81	0.58
Cofio	158.289	T50	132.4	984.42	987.36		987.61	0.002661	2.58	68.35	49.27	0.54
Cofio	158.289	T100	172.6	984.42	987.79		988.03	0.002171	2.6	90.9	56.47	0.5
Cofio	158.289	T500	277.6	984.42	988.65		988.9	0.001712	2.77	145.35	73.87	0.46
Cofio	144.717	T5	39.1	984.03	986.09		986.23	0.002386	1.7	24.91	20.69	0.46
Cofio	144.717	T10	62.7	984.03	986.43		986.64	0.002859	2.15	32.58	24.92	0.53
Cofio	144.717	T25	99.8	984.03	986.88		987.18	0.003112	2.63	44.97	31.41	0.57
Cofio	144.717	T50	132.4	984.03	987.21		987.56	0.003171	2.91	56.05	35.81	0.59
Cofio	144.717	T100	172.6	984.03	987.59		987.98	0.002992	3.12	70.55	39.38	0.59
Cofio	144.717	T500	277.6	984.03	988.37		988.85	0.002898	3.6	107.05	55.26	0.6
Cofio	131.421	T5	39.1	983.91	986.05		986.2	0.002123	1.77	24.4	19.98	0.45

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	131.421	T10	62.7	983.91	986.36		986.6	0.00283	2.3	31.26	24.61	0.53
Cofio	131.421	T25	99.8	983.91	986.79		987.14	0.003224	2.81	42.42	27.51	0.59
Cofio	131.421	T50	132.4	983.91	987.06		987.51	0.003646	3.22	50.27	29.73	0.64
Cofio	131.421	T100	172.6	983.91	987.35	986.95	987.92	0.004095	3.67	60.16	36.22	0.69
Cofio	131.421	T500	277.6	983.91	987.78	987.61	988.75	0.006074	4.89	76.92	46.08	0.86
Cofio	120.206	T5	39.1	983.91	985.93		986.16	0.004239	2.13	19.74	20.74	0.6
Cofio	120.206	T10	62.7	983.91	986.17	985.97	986.55	0.005754	2.79	25.05	23.48	0.72
Cofio	120.206	T25	99.8	983.91	986.43	986.39	987.05	0.008115	3.67	31.41	26.99	0.88
Cofio	120.206	T50	132.4	983.91	986.72	986.72	987.43	0.00774	3.97	39.69	29.5	0.88
Cofio	120.206	T100	172.6	983.91	986.97	986.97	987.83	0.008273	4.43	47.47	32.22	0.93
Cofio	120.206	T500	277.6	983.91	987.78	987.67	988.65	0.006151	4.67	79.15	45.48	0.84
Cofio	109.558	T5	39.1	984.94	985.71	985.71	986.07	0.013686	2.79	15.36	22.5	1.02
Cofio	109.558	T10	62.7	984.94	985.99	985.99	986.45	0.01221	3.23	21.74	24.27	1.01
Cofio	109.558	T25	99.8	984.94	986.35	986.35	986.94	0.010622	3.69	31.18	27.02	0.99

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	109.558	T50	132.4	984.94	986.6	986.6	987.3	0.010335	4.06	38.01	28.1	1.01
Cofio	109.558	T100	172.6	984.94	986.87	986.87	987.7	0.01016	4.45	45.76	29.49	1.02
Cofio	109.558	T500	277.6	984.94	987.71	987.71	988.58	0.007101	4.74	77.09	43.98	0.91
Cofio	97.883	T5	39.1	984.08	985.5		985.7	0.004757	2.02	20.12	21.91	0.63
Cofio	97.883	T10	62.7	984.08	985.83		986.11	0.004693	2.4	27.82	24.9	0.65
Cofio	97.883	T25	99.8	984.08	986.18		986.6	0.00524	2.96	36.98	27.26	0.72
Cofio	97.883	T50	132.4	984.08	986.43		986.96	0.005575	3.34	44.12	28.78	0.76
Cofio	97.883	T100	172.6	984.08	986.7	986.49	987.36	0.005936	3.75	52.13	30.9	0.8
Cofio	97.883	T500	277.6	984.08	987.31	987.24	988.23	0.006262	4.53	73.3	38.43	0.85
Cofio	70.608	T5	39.1	983.69	985.48		985.59	0.002325	1.49	27.16	24.43	0.45
Cofio	70.608	T10	62.7	983.69	985.82		985.98	0.002636	1.89	35.98	27.9	0.5
Cofio	70.608	T25	99.8	983.69	986.19		986.44	0.003044	2.36	46.8	29.9	0.55
Cofio	70.608	T50	132.4	983.69	986.46		986.79	0.00327	2.68	55.12	30.98	0.59
Cofio	70.608	T100	172.6	983.69	986.75		987.16	0.00349	3.02	64.34	32	0.62

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	70.608	T500	277.6	983.69	987.4		988.01	0.003835	3.71	85.77	34.29	0.68
Cofio	56.696	T5	39.1	983.86	985.11	985.11	985.49	0.013104	2.83	14.58	19.15	1
Cofio	56.696	T10	62.7	983.86	985.42	985.42	985.89	0.011934	3.12	21.41	26.84	0.99
Cofio	56.696	T25	99.8	983.86	985.79	985.79	986.34	0.009777	3.48	32.2	29.91	0.95
Cofio	56.696	T50	132.4	983.86	986.02	986.02	986.68	0.009643	3.84	39.27	30.67	0.96
Cofio	56.696	T100	172.6	983.86	986.3	986.3	987.05	0.009226	4.16	47.7	31.59	0.97
Cofio	56.696	T500	277.6	983.86	986.88	986.88	987.89	0.008832	4.87	66.78	33.86	0.99
Cofio	44.525	T5	39.1	983.26	984.49	984.49	984.83	0.012525	2.69	15.52	22.46	0.97
Cofio	44.525	T10	62.7	983.26	984.75	984.75	985.21	0.011662	3.12	21.52	23.41	0.98
Cofio	44.525	T25	99.8	983.26	985.09	985.09	985.71	0.010777	3.63	29.7	24.56	0.99
Cofio	44.525	T50	132.4	983.26	985.35	985.35	986.08	0.010311	3.99	36.18	25.46	1
Cofio	44.525	T100	172.6	983.26	985.65	985.65	986.5	0.009642	4.32	44	26.55	0.99
Cofio	44.525	T500	277.6	983.26	986.33	986.33	987.44	0.008466	4.96	63.34	30.4	0.98

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	33.299	T5	39.1	982.78	984.23	984.09	984.51	0.007607	2.33	16.91	19.55	0.78
Cofio	33.299	T10	62.7	982.78	984.5	984.38	984.92	0.008316	2.88	22.21	20.65	0.85
Cofio	33.299	T25	99.8	982.78	984.78	984.77	985.45	0.009965	3.65	28.33	21.82	0.96
Cofio	33.299	T50	132.4	982.78	985.07	985.07	985.86	0.009457	4.01	34.75	22.99	0.96
Cofio	33.299	T100	172.6	982.78	985.39	985.39	986.32	0.008875	4.34	42.41	24.3	0.96
Cofio	33.299	T500	277.6	982.78	986.21	986.21	987.33	0.007121	4.85	64.46	31.41	0.91
Cofio	24.567	T5	39.1	982.69	984.03	984.03	984.42	0.011531	2.81	14.81	19.97	0.95
Cofio	24.567	T10	62.7	982.69	984.33	984.33	984.83	0.010394	3.23	21.04	21.49	0.95
Cofio	24.567	T25	99.8	982.69	984.7	984.7	985.36	0.009713	3.75	29.35	23.01	0.96
Cofio	24.567	T50	132.4	982.69	984.99	984.99	985.76	0.00922	4.09	36.14	24.26	0.96
Cofio	24.567	T100	172.6	982.69	985.31	985.31	986.2	0.008695	4.43	44.19	25.69	0.96
Cofio	24.567	T500	277.6	982.69	986.01	986.01	987.16	0.00807	5.13	62.87	28.43	0.97
Cofio	15.217	T5	39.1	982.18	983.65	983.65	984.09	0.011623	2.95	13.79	16.7	0.97
Cofio	15.217	T10	62.7	982.18	984.01	984.01	984.56	0.009728	3.34	20.24	19.71	0.93

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	15.217	T25	99.8	982.18	984.43	984.43	985.13	0.008839	3.84	29.03	22.06	0.93
Cofio	15.217	T50	132.4	982.18	984.75	984.75	985.55	0.008329	4.16	36.17	23.42	0.93
Cofio	15.217	T100	172.6	982.18	985.08	985.08	986	0.008008	4.51	44.15	24.7	0.93
Cofio	15.217	T500	277.6	982.18	985.8	985.8	986.99	0.007541	5.22	62.98	27.38	0.95
Arroyo	84.432	T5	1.68	987.79	988.3	988.3	988.45	0.019806	1.71	0.98	3.39	1.01
Arroyo	84.432	T10	2.24	987.79	988.37	988.37	988.54	0.019061	1.82	1.23	3.76	1.01
Arroyo	84.432	T25	3.04	987.79	988.53		988.66	0.010747	1.59	1.91	4.61	0.79
Arroyo	84.432	T50	3.69	987.79	988.72		988.81	0.005162	1.28	2.89	5.52	0.56
Arroyo	84.432	T100	4.45	987.79	988.92		988.98	0.003005	1.1	4.04	6.42	0.44
Arroyo	84.432	T500	6.29	987.79	989.33		989.37	0.001287	0.9	7	7.87	0.3
Arroyo	73.294	T5	1.68	987.48	988.2		988.22	0.001173	0.59	2.83	5.7	0.27
Arroyo	73.294	T10	2.24	987.48	988.37		988.39	0.000864	0.58	3.84	6.22	0.24
Arroyo	73.294	T25	3.04	987.48	988.59		988.61	0.00064	0.58	5.27	6.88	0.21
Arroyo	73.294	T50	3.69	987.48	988.76		988.77	0.000534	0.57	6.45	7.36	0.2

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Arroyo	73.294	T100	4.45	987.48	988.94		988.95	0.000452	0.57	7.83	7.92	0.18
Arroyo	73.294	T500	6.29	987.48	989.34		989.36	0.000332	0.56	11.29	9.23	0.16
Arroyo	66.946	T5	1.68	987.26	988.19	987.82	988.21	0.001592	0.68	2.47	5.01	0.31
Arroyo	66.946	T10	2.24	987.26	988.36	987.89	988.38	0.001224	0.66	3.42	6	0.28
Arroyo	66.946	T25	3.04	987.26	988.58	987.98	988.6	0.000862	0.62	4.93	7.3	0.24
Arroyo	66.946	T50	3.69	987.26	988.75	988.04	988.77	0.00067	0.59	6.21	8.02	0.22
Arroyo	66.946	T100	4.45	987.26	988.93	988.11	988.95	0.00053	0.57	7.76	8.84	0.2
Arroyo	66.946	T500	6.29	987.26	989.34	988.25	989.35	0.000326	0.54	11.7	10.62	0.16
Arroyo	65		Culvert									
Arroyo	51.94	T5	1.68	987.42	987.87	987.87	987.99	0.019867	1.54	1.09	4.48	1
Arroyo	51.94	T10	2.24	987.42	987.92	987.92	988.06	0.019414	1.67	1.34	4.74	1.01
Arroyo	51.94	T25	3.04	987.42	987.99	987.99	988.16	0.018442	1.81	1.68	5.07	1
Arroyo	51.94	T50	3.69	987.42	988.04	988.04	988.22	0.017998	1.9	1.94	5.34	1.01

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Arroyo	51.94	T100	4.45	987.42	988.1	988.1	988.29	0.017151	1.97	2.25	5.65	1
Arroyo	51.94	T500	6.29	987.42	988.21	988.21	988.44	0.016649	2.15	2.92	6.25	1.01
Arroyo	41.523	T5	1.68	986.75	987.2	987.2	987.32	0.020222	1.57	1.07	4.35	1.01
Arroyo	41.523	T10	2.24	986.75	987.26	987.26	987.4	0.019466	1.67	1.34	4.81	1.01
Arroyo	41.523	T25	3.04	986.75	987.33	987.33	987.49	0.018666	1.79	1.7	5.33	1.01
Arroyo	41.523	T50	3.69	986.75	987.38	987.38	987.55	0.018029	1.87	1.97	5.62	1.01
Arroyo	41.523	T100	4.45	986.75	987.43	987.43	987.62	0.017564	1.96	2.27	5.91	1.01
Arroyo	41.523	T500	6.29	986.75	987.53	987.53	987.77	0.016779	2.15	2.92	6.35	1.01
Arroyo	33.024	T5	1.68	986.38	986.85	986.85	986.98	0.020295	1.59	1.06	4.22	1.01
Arroyo	33.024	T10	2.24	986.38	986.91	986.91	987.05	0.019446	1.7	1.32	4.6	1.01
Arroyo	33.024	T25	3.04	986.38	986.98	986.98	987.15	0.018561	1.82	1.67	5.07	1.01
Arroyo	33.024	T50	3.69	986.38	987.03	987.03	987.22	0.017915	1.9	1.95	5.41	1.01
Arroyo	33.024	T100	4.45	986.38	987.09	987.09	987.29	0.017414	1.97	2.25	5.76	1.01
Arroyo	33.024	T500	6.29	986.38	987.2	987.2	987.43	0.016658	2.13	2.96	6.53	1.01

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Arroyo	26.862	T5	1.68	986.08	986.48	986.48	986.6	0.020508	1.55	1.09	4.59	1.01
Arroyo	26.862	T10	2.24	986.08	986.53	986.53	986.67	0.019631	1.64	1.37	5.12	1.01
Arroyo	26.862	T25	3.04	986.08	986.6	986.6	986.76	0.018842	1.75	1.74	5.74	1.01
Arroyo	26.862	T50	3.69	986.08	986.65	986.65	986.82	0.018428	1.82	2.03	6.18	1.01
Arroyo	26.862	T100	4.45	986.08	986.7	986.7	986.88	0.017846	1.88	2.36	6.66	1.01
Arroyo	26.862	T500	6.29	986.08	986.81	986.81	987.01	0.017175	2	3.14	7.87	1.01
Arroyo	18.192	T5	1.68	984.97	985.46	985.46	985.59	0.02063	1.59	1.06	4.28	1.02
Arroyo	18.192	T10	2.24	984.97	985.52	985.52	985.67	0.019599	1.69	1.33	4.73	1.01
Arroyo	18.192	T25	3.04	984.97	985.6	985.6	985.76	0.018753	1.72	1.76	5.89	1.01
Arroyo	18.192	T50	3.69	984.97	985.66	985.66	985.81	0.018288	1.76	2.1	6.67	1
Arroyo	18.192	T100	4.45	984.97	985.7	985.7	985.88	0.018516	1.85	2.4	7.14	1.02
Arroyo	18.192	T500	6.29	984.97	985.8	985.8	986	0.017487	1.96	3.21	8.56	1.01

SITUACIÓN FUTURA

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Cofio	210.434	T5	39.1	984.95	986.38	986.38	986.78	0.010342	2.91	14.89	18.73	0.91
Cofio	210.434	T10	62.7	984.95	986.93		987.18	0.004817	2.46	32.44	37	0.65
Cofio	210.434	T25	99.8	984.95	987.26		987.56	0.00507	2.78	44.94	38.98	0.69
Cofio	210.434	T50	132.4	984.95	987.56		987.88	0.004374	2.88	57.07	41.15	0.66
Cofio	210.434	T100	172.6	984.95	987.9		988.25	0.003802	2.99	71.91	45.09	0.63
Cofio	210.434	T500	277.6	984.95	988.79		989.12	0.002449	2.98	121.07	62.7	0.53
Cofio	196.078	T5	39.1	984.81	986.43		986.62	0.004397	2.12	22.83	32.06	0.61
Cofio	196.078	T10	62.7	984.81	986.96	986.37	987.1	0.002442	1.86	41.3	36.88	0.48
Cofio	196.078	T25	99.8	984.81	987.27		987.48	0.002914	2.3	53.2	39.13	0.54
Cofio	196.078	T50	132.4	984.81	987.57		987.81	0.00283	2.5	65.5	46.19	0.54
Cofio	196.078	T100	172.6	984.81	987.92		988.18	0.002574	2.64	83.03	53.37	0.53

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	196.078	T500	277.6	984.81	988.81		989.07	0.001816	2.71	136.07	65.77	0.47
Cofio	185.375	T5	39.1	984.61	986.08	986.08	986.52	0.013249	3.13	13.58	15.8	1.03
Cofio	185.375	T10	62.7	984.61	986.33	986.33	986.99	0.016316	3.85	18.08	22.43	1.17
Cofio	185.375	T25	99.8	984.61	986.92	986.87	987.4	0.008453	3.44	35.36	32.3	0.89
Cofio	185.375	T50	132.4	984.61	987.32	987.13	987.75	0.005793	3.32	50.16	43.31	0.76
Cofio	185.375	T100	172.6	984.61	987.75		988.13	0.00415	3.21	70.4	50.87	0.67
Cofio	185.375	T500	277.6	984.61	988.74		989.04	0.002264	3	127.88	64.31	0.52
Cofio	174.144	T5	39.1	984.46	986.18		986.35	0.003669	1.98	22.32	21.64	0.57
Cofio	174.144	T10	62.7	984.46	986.54		986.77	0.003716	2.33	32.95	31.19	0.59
Cofio	174.144	T25	99.8	984.46	987.02		987.28	0.003086	2.54	48.88	37.35	0.56
Cofio	174.144	T50	132.4	984.46	987.38		987.66	0.002717	2.65	64.4	46.38	0.54
Cofio	174.144	T100	172.6	984.46	987.79		988.07	0.00233	2.72	84.34	51.94	0.52

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	174.144	T500	277.6	984.46	988.74		989.01	0.001632	2.77	139.11	62.26	0.45
Cofio	158.289	T5	39.1	984.42	986.11		986.29	0.004568	2.02	21.63	23	0.62
Cofio	158.289	T10	62.7	984.42	986.46		986.7	0.004397	2.39	31.04	29.93	0.64
Cofio	158.289	T25	99.8	984.42	986.97		987.23	0.003415	2.58	48.15	35.77	0.59
Cofio	158.289	T50	132.4	984.42	987.33		987.61	0.003014	2.71	61.52	37.81	0.57
Cofio	158.289	T100	172.6	984.42	987.71		988.02	0.002754	2.87	76.35	39.66	0.56
Cofio	158.289	T500	277.6	984.42	988.61		988.97	0.002201	3.11	112.42	40.54	0.52
Cofio	144.717	T5	39.1	984.03	986.09		986.23	0.002386	1.7	24.91	20.69	0.46
Cofio	144.717	T10	62.7	984.03	986.43		986.64	0.002859	2.15	32.58	24.92	0.53
Cofio	144.717	T25	99.8	984.03	986.88		987.18	0.003077	2.61	44.1	26.13	0.57
Cofio	144.717	T50	132.4	984.03	987.18		987.56	0.003391	2.99	51.85	26.87	0.61
Cofio	144.717	T100	172.6	984.03	987.47		987.96	0.003801	3.41	59.82	27.61	0.66

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	144.717	T500	277.6	984.03	988.17		988.89	0.004225	4.19	79.88	29.35	0.72
Cofio	131.421	T5	39.1	983.91	986.05		986.2	0.002123	1.77	24.4	19.98	0.45
Cofio	131.421	T10	62.7	983.91	986.36		986.6	0.00283	2.3	31.26	24.61	0.53
Cofio	131.421	T25	99.8	983.91	986.79		987.14	0.003206	2.8	42.09	25.72	0.59
Cofio	131.421	T50	132.4	983.91	987.05		987.51	0.003695	3.23	48.99	26.44	0.64
Cofio	131.421	T100	172.6	983.91	987.29		987.89	0.004458	3.77	55.3	27.07	0.72
Cofio	131.421	T500	277.6	983.91	987.87	987.61	988.81	0.005511	4.75	71.58	28.49	0.82
Cofio	120.206	T5	39.1	983.91	985.93		986.16	0.004239	2.13	19.74	20.74	0.6
Cofio	120.206	T10	62.7	983.91	986.17	985.97	986.55	0.005754	2.79	25.05	23.48	0.72
Cofio	120.206	T25	99.8	983.91	986.43	986.39	987.05	0.008115	3.67	31.41	26.99	0.88
Cofio	120.206	T50	132.4	983.91	986.73	986.73	987.43	0.007515	3.93	40.14	29.61	0.87
Cofio	120.206	T100	172.6	983.91	987.02	987.02	987.81	0.007484	4.27	48.76	30.67	0.89

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	120.206	T500	277.6	983.91	987.91	987.65	988.7	0.005204	4.41	77.39	33.08	0.78
Cofio	109.558	T5	39.1	984.94	985.71	985.71	986.07	0.013686	2.79	15.36	22.5	1.02
Cofio	109.558	T10	62.7	984.94	985.99	985.99	986.45	0.01221	3.23	21.74	24.27	1.01
Cofio	109.558	T25	99.8	984.94	986.35	986.35	986.94	0.010622	3.69	31.18	27.02	0.99
Cofio	109.558	T50	132.4	984.94	986.62	986.62	987.3	0.009992	4.01	38.44	28.16	0.99
Cofio	109.558	T100	172.6	984.94	986.89	986.89	987.69	0.009764	4.38	46.1	28.73	1.01
Cofio	109.558	T500	277.6	984.94	987.44	987.44	988.59	0.010246	5.31	62.41	30.77	1.07
Cofio	97.883	T5	39.1	984.08	985.5		985.7	0.004757	2.02	20.12	21.91	0.63
Cofio	97.883	T10	62.7	984.08	985.83		986.11	0.004693	2.4	27.82	24.9	0.65
Cofio	97.883	T25	99.8	984.08	986.18		986.6	0.00524	2.96	36.98	27.26	0.72
Cofio	97.883	T50	132.4	984.08	986.43		986.96	0.005575	3.34	44.12	28.78	0.76
Cofio	97.883	T100	172.6	984.08	986.71	986.51	987.35	0.005823	3.73	52.22	29.73	0.79

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	97.883	T500	277.6	984.08	987.31	987.13	988.23	0.006205	4.51	70.59	31.15	0.85
Cofio	70.608	T5	39.1	983.69	985.48		985.59	0.002325	1.49	27.16	24.43	0.45
Cofio	70.608	T10	62.7	983.69	985.82		985.98	0.002636	1.89	35.98	27.9	0.5
Cofio	70.608	T25	99.8	983.69	986.19		986.44	0.003044	2.36	46.8	29.9	0.55
Cofio	70.608	T50	132.4	983.69	986.46		986.79	0.00327	2.68	55.12	30.98	0.59
Cofio	70.608	T100	172.6	983.69	986.75		987.16	0.00349	3.02	64.34	32	0.62
Cofio	70.608	T500	277.6	983.69	987.4		988.01	0.003835	3.71	85.77	34.29	0.68
Cofio	56.696	T5	39.1	983.86	985.11	985.11	985.49	0.013104	2.83	14.58	19.15	1
Cofio	56.696	T10	62.7	983.86	985.42	985.42	985.89	0.011934	3.12	21.41	26.84	0.99
Cofio	56.696	T25	99.8	983.86	985.79	985.79	986.34	0.009777	3.48	32.2	29.91	0.95
Cofio	56.696	T50	132.4	983.86	986.02	986.02	986.68	0.009643	3.84	39.27	30.67	0.96
Cofio	56.696	T100	172.6	983.86	986.3	986.3	987.05	0.009226	4.16	47.7	31.59	0.97

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	56.696	T500	277.6	983.86	986.88	986.88	987.89	0.008832	4.87	66.78	33.86	0.99
Cofio	44.525	T5	39.1	983.26	984.49	984.49	984.83	0.012525	2.69	15.52	22.46	0.97
Cofio	44.525	T10	62.7	983.26	984.75	984.75	985.21	0.011662	3.12	21.52	23.41	0.98
Cofio	44.525	T25	99.8	983.26	985.09	985.09	985.71	0.010777	3.63	29.7	24.56	0.99
Cofio	44.525	T50	132.4	983.26	985.35	985.35	986.08	0.010311	3.99	36.18	25.46	1
Cofio	44.525	T100	172.6	983.26	985.65	985.65	986.5	0.009642	4.32	44	26.55	0.99
Cofio	44.525	T500	277.6	983.26	986.33	986.33	987.44	0.008466	4.96	63.34	30.4	0.98
Cofio	33.299	T5	39.1	982.78	984.23	984.09	984.51	0.007607	2.33	16.91	19.55	0.78
Cofio	33.299	T10	62.7	982.78	984.5	984.38	984.92	0.008316	2.88	22.21	20.65	0.85
Cofio	33.299	T25	99.8	982.78	984.78	984.77	985.45	0.009965	3.65	28.33	21.82	0.96
Cofio	33.299	T50	132.4	982.78	985.07	985.07	985.86	0.009457	4.01	34.75	22.99	0.96
Cofio	33.299	T100	172.6	982.78	985.39	985.39	986.32	0.008875	4.34	42.41	24.3	0.96

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	33.299	T500	277.6	982.78	986.21	986.21	987.33	0.007121	4.85	64.46	31.41	0.91
Cofio	24.567	T5	39.1	982.69	984.03	984.03	984.42	0.011531	2.81	14.81	19.97	0.95
Cofio	24.567	T10	62.7	982.69	984.33	984.33	984.83	0.010394	3.23	21.04	21.49	0.95
Cofio	24.567	T25	99.8	982.69	984.7	984.7	985.36	0.009713	3.75	29.35	23.01	0.96
Cofio	24.567	T50	132.4	982.69	984.99	984.99	985.76	0.00922	4.09	36.14	24.26	0.96
Cofio	24.567	T100	172.6	982.69	985.31	985.31	986.2	0.008695	4.43	44.19	25.69	0.96
Cofio	24.567	T500	277.6	982.69	986.01	986.01	987.16	0.00807	5.13	62.87	28.43	0.97
Cofio	15.217	T5	39.1	982.18	983.65	983.65	984.09	0.011623	2.95	13.79	16.7	0.97
Cofio	15.217	T10	62.7	982.18	984.01	984.01	984.56	0.009728	3.34	20.24	19.71	0.93
Cofio	15.217	T25	99.8	982.18	984.43	984.43	985.13	0.008839	3.84	29.03	22.06	0.93
Cofio	15.217	T50	132.4	982.18	984.75	984.75	985.55	0.008329	4.16	36.17	23.42	0.93
Cofio	15.217	T100	172.6	982.18	985.08	985.08	986	0.008008	4.51	44.15	24.7	0.93

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Cofio	15.217	T500	277.6	982.18	985.8	985.8	986.99	0.007541	5.22	62.98	27.38	0.95
Arroyo	84.432	T5	1.68	987.79	988.3	988.3	988.45	0.019806	1.71	0.98	3.39	1.01
Arroyo	84.432	T10	2.24	987.79	988.37	988.37	988.54	0.019061	1.82	1.23	3.76	1.01
Arroyo	84.432	T25	3.04	987.79	988.53		988.66	0.010747	1.59	1.91	4.61	0.79
Arroyo	84.432	T50	3.69	987.79	988.72		988.81	0.005162	1.28	2.89	5.52	0.56
Arroyo	84.432	T100	4.45	987.79	988.92		988.98	0.003005	1.1	4.04	6.42	0.44
Arroyo	84.432	T500	6.29	987.79	989.33		989.37	0.001287	0.9	7	7.87	0.3
Arroyo	73.294	T5	1.68	987.48	988.2		988.22	0.001173	0.59	2.83	5.7	0.27
Arroyo	73.294	T10	2.24	987.48	988.37		988.39	0.000864	0.58	3.84	6.22	0.24
Arroyo	73.294	T25	3.04	987.48	988.59		988.61	0.00064	0.58	5.27	6.88	0.21
Arroyo	73.294	T50	3.69	987.48	988.76		988.77	0.000534	0.57	6.45	7.36	0.2
Arroyo	73.294	T100	4.45	987.48	988.94		988.95	0.000452	0.57	7.83	7.92	0.18

Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Arroyo	73.294	T500	6.29	987.48	989.34		989.36	0.000332	0.56	11.29	9.23	0.16
Arroyo	66.946	T5	1.68	987.26	988.19	987.82	988.21	0.001592	0.68	2.47	5.01	0.31
Arroyo	66.946	T10	2.24	987.26	988.36	987.89	988.38	0.001224	0.66	3.42	6	0.28
Arroyo	66.946	T25	3.04	987.26	988.58	987.98	988.6	0.000862	0.62	4.93	7.3	0.24
Arroyo	66.946	T50	3.69	987.26	988.75	988.04	988.77	0.00067	0.59	6.21	8.02	0.22
Arroyo	66.946	T100	4.45	987.26	988.93	988.11	988.95	0.00053	0.57	7.76	8.84	0.2
Arroyo	66.946	T500	6.29	987.26	989.34	988.25	989.35	0.000326	0.54	11.7	10.62	0.16
Arroyo	65		Culvert									
Arroyo	51.94	T5	1.68	987.42	987.87	987.87	987.99	0.019867	1.54	1.09	4.48	1
Arroyo	51.94	T10	2.24	987.42	987.92	987.92	988.06	0.019414	1.67	1.34	4.74	1.01
Arroyo	51.94	T25	3.04	987.42	987.99	987.99	988.16	0.018442	1.81	1.68	5.07	1

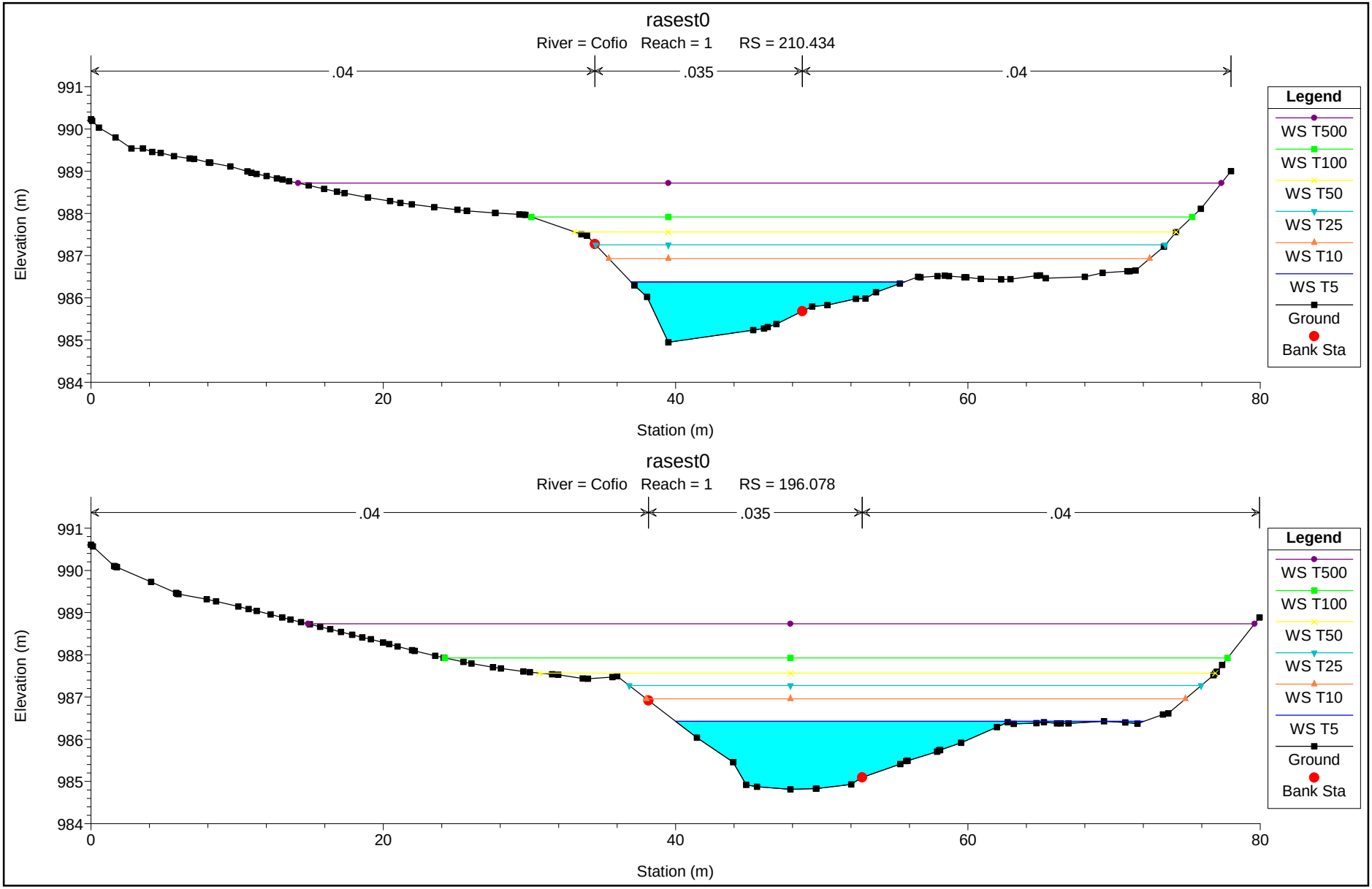
Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Arroyo	51.94	T50	3.69	987.42	988.04	988.04	988.22	0.017998	1.9	1.94	5.34	1.01
Arroyo	51.94	T100	4.45	987.42	988.1	988.1	988.29	0.017151	1.97	2.25	5.65	1
Arroyo	51.94	T500	6.29	987.42	988.21	988.21	988.44	0.016649	2.15	2.92	6.25	1.01
Arroyo	41.523	T5	1.68	986.75	987.2	987.2	987.32	0.020222	1.57	1.07	4.35	1.01
Arroyo	41.523	T10	2.24	986.75	987.26	987.26	987.4	0.019466	1.67	1.34	4.81	1.01
Arroyo	41.523	T25	3.04	986.75	987.33	987.33	987.49	0.018666	1.79	1.7	5.33	1.01
Arroyo	41.523	T50	3.69	986.75	987.38	987.38	987.55	0.018029	1.87	1.97	5.62	1.01
Arroyo	41.523	T100	4.45	986.75	987.43	987.43	987.62	0.017564	1.96	2.27	5.91	1.01
Arroyo	41.523	T500	6.29	986.75	987.53	987.53	987.77	0.016779	2.15	2.92	6.35	1.01
Arroyo	33.024	T5	1.68	986.38	986.85	986.85	986.98	0.020295	1.59	1.06	4.22	1.01
Arroyo	33.024	T10	2.24	986.38	986.91	986.91	987.05	0.019446	1.7	1.32	4.6	1.01
Arroyo	33.024	T25	3.04	986.38	986.98	986.98	987.15	0.018561	1.82	1.67	5.07	1.01

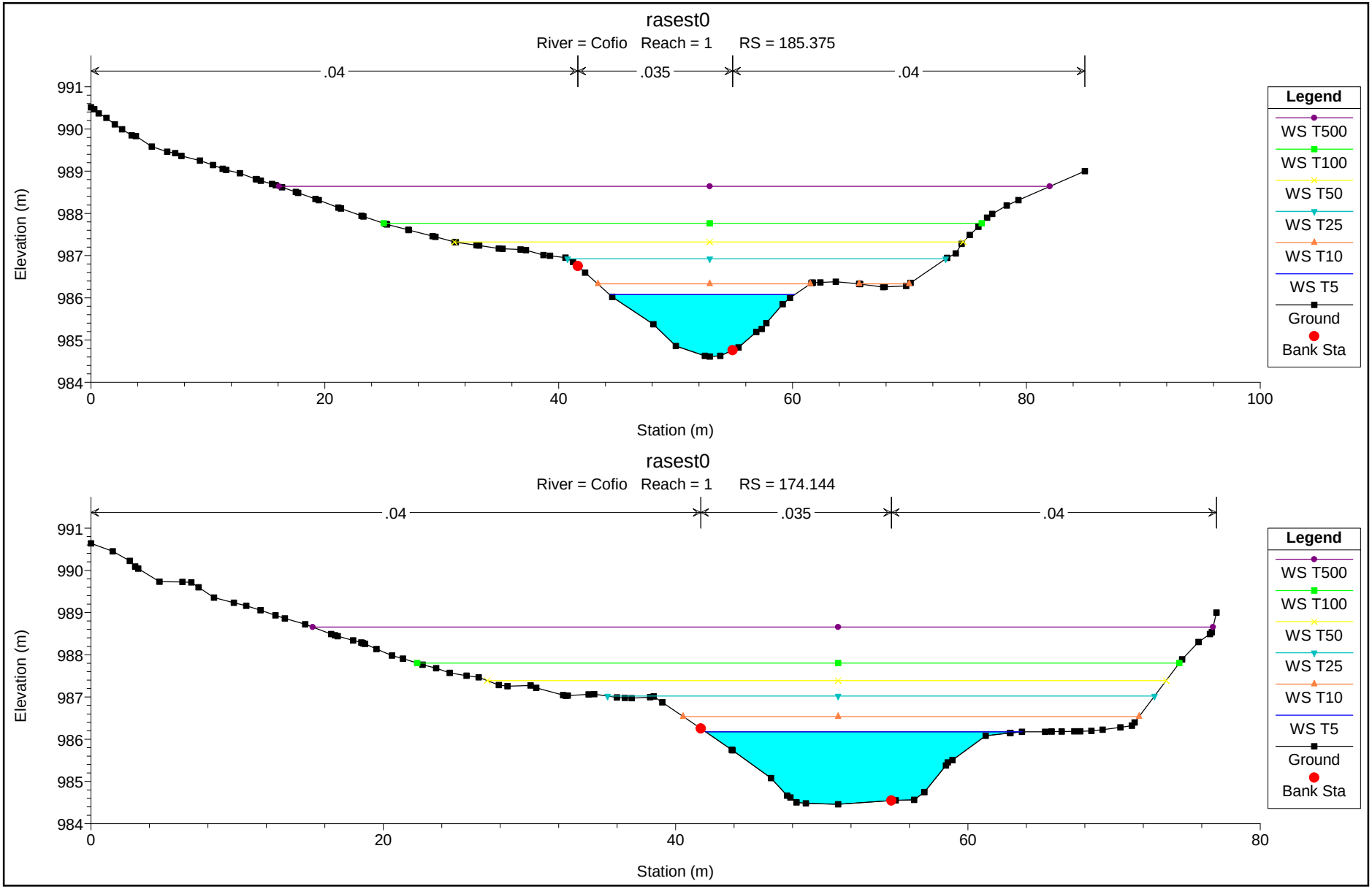
Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Arroyo	33.024	T50	3.69	986.38	987.03	987.03	987.22	0.017915	1.9	1.95	5.41	1.01
Arroyo	33.024	T100	4.45	986.38	987.09	987.09	987.29	0.017414	1.97	2.25	5.76	1.01
Arroyo	33.024	T500	6.29	986.38	987.2	987.2	987.43	0.016658	2.13	2.96	6.53	1.01
Arroyo	26.862	T5	1.68	986.08	986.48	986.48	986.6	0.020508	1.55	1.09	4.59	1.01
Arroyo	26.862	T10	2.24	986.08	986.53	986.53	986.67	0.019631	1.64	1.37	5.12	1.01
Arroyo	26.862	T25	3.04	986.08	986.6	986.6	986.76	0.018842	1.75	1.74	5.74	1.01
Arroyo	26.862	T50	3.69	986.08	986.65	986.65	986.82	0.018428	1.82	2.03	6.18	1.01
Arroyo	26.862	T100	4.45	986.08	986.7	986.7	986.88	0.017846	1.88	2.36	6.66	1.01
Arroyo	26.862	T500	6.29	986.08	986.81	986.81	987.01	0.017175	2	3.14	7.87	1.01
Arroyo	18.192	T5	1.68	984.97	985.46	985.46	985.59	0.02063	1.59	1.06	4.28	1.02
Arroyo	18.192	T10	2.24	984.97	985.52	985.52	985.67	0.019599	1.69	1.33	4.73	1.01
Arroyo	18.192	T25	3.04	984.97	985.6	985.6	985.76	0.018753	1.72	1.76	5.89	1.01

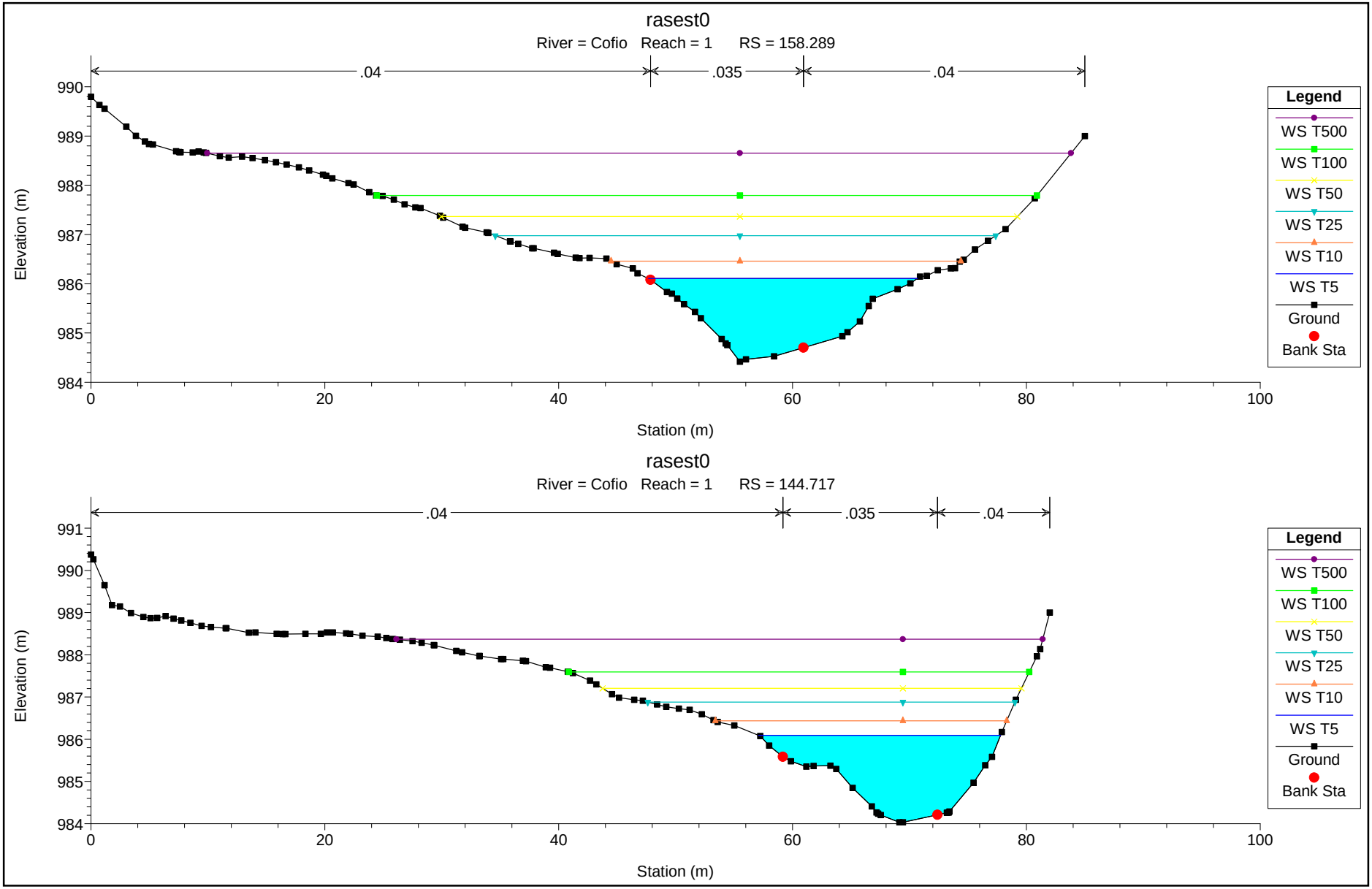
Río	Sección	Periodo retorno	Q Total	Cota mínima del canal	Cota de la lámina de agua	Calado crítico	Línea de energía	Pendiente energía	Velocidad canal	Área Mojada	Anchura maxima llanura	Nº de Froude
Arroyo	18.192	T50	3.69	984.97	985.66	985.66	985.81	0.018288	1.76	2.1	6.67	1
Arroyo	18.192	T100	4.45	984.97	985.7	985.7	985.88	0.018516	1.85	2.4	7.14	1.02
Arroyo	18.192	T500	6.29	984.97	985.8	985.8	986	0.017487	1.96	3.21	8.56	1.01

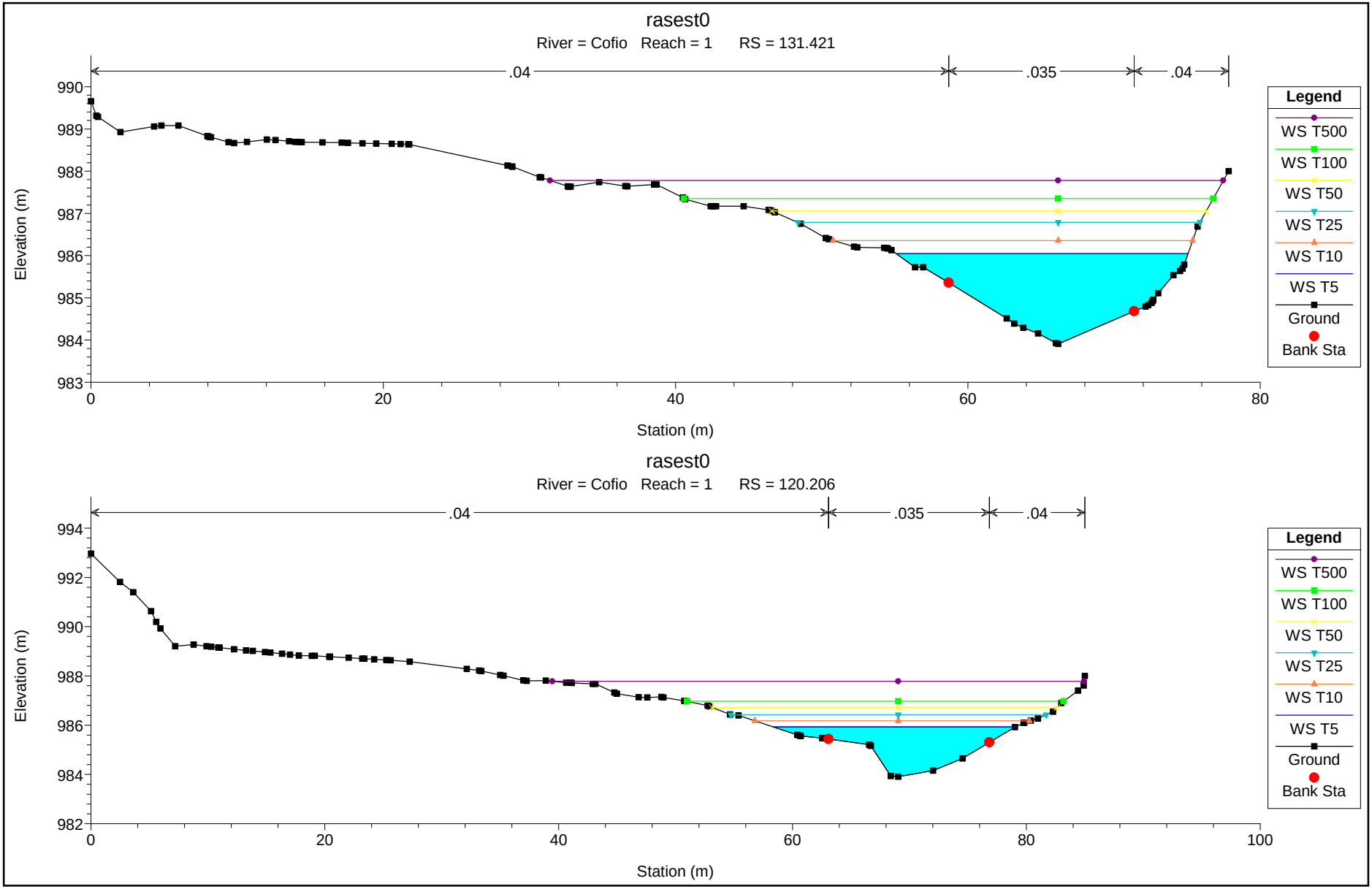
ANEXO Nº 2.-SECCIONES TRANSVERSALES EN ALZADO

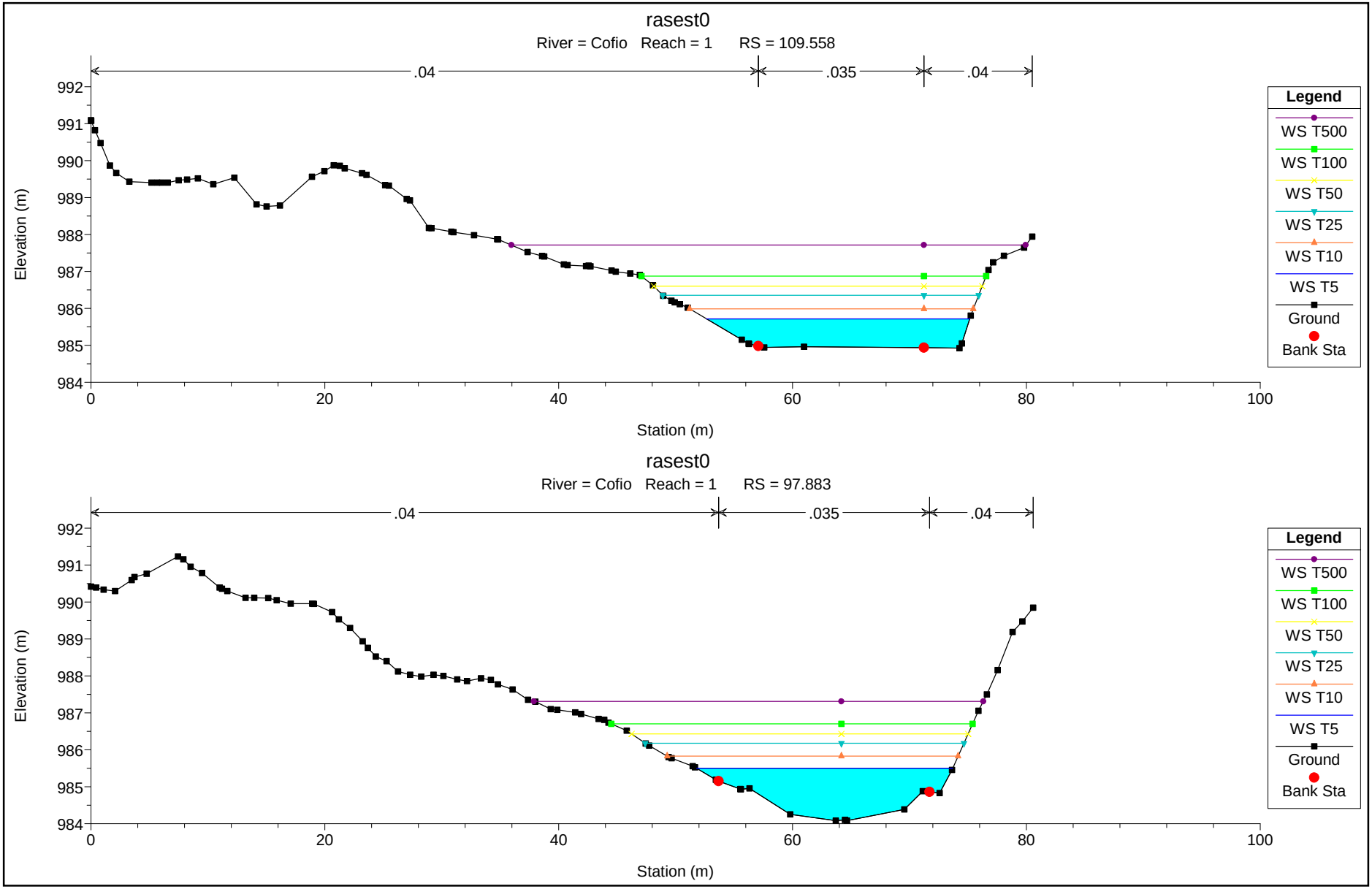
SITUACIÓN ACTUAL

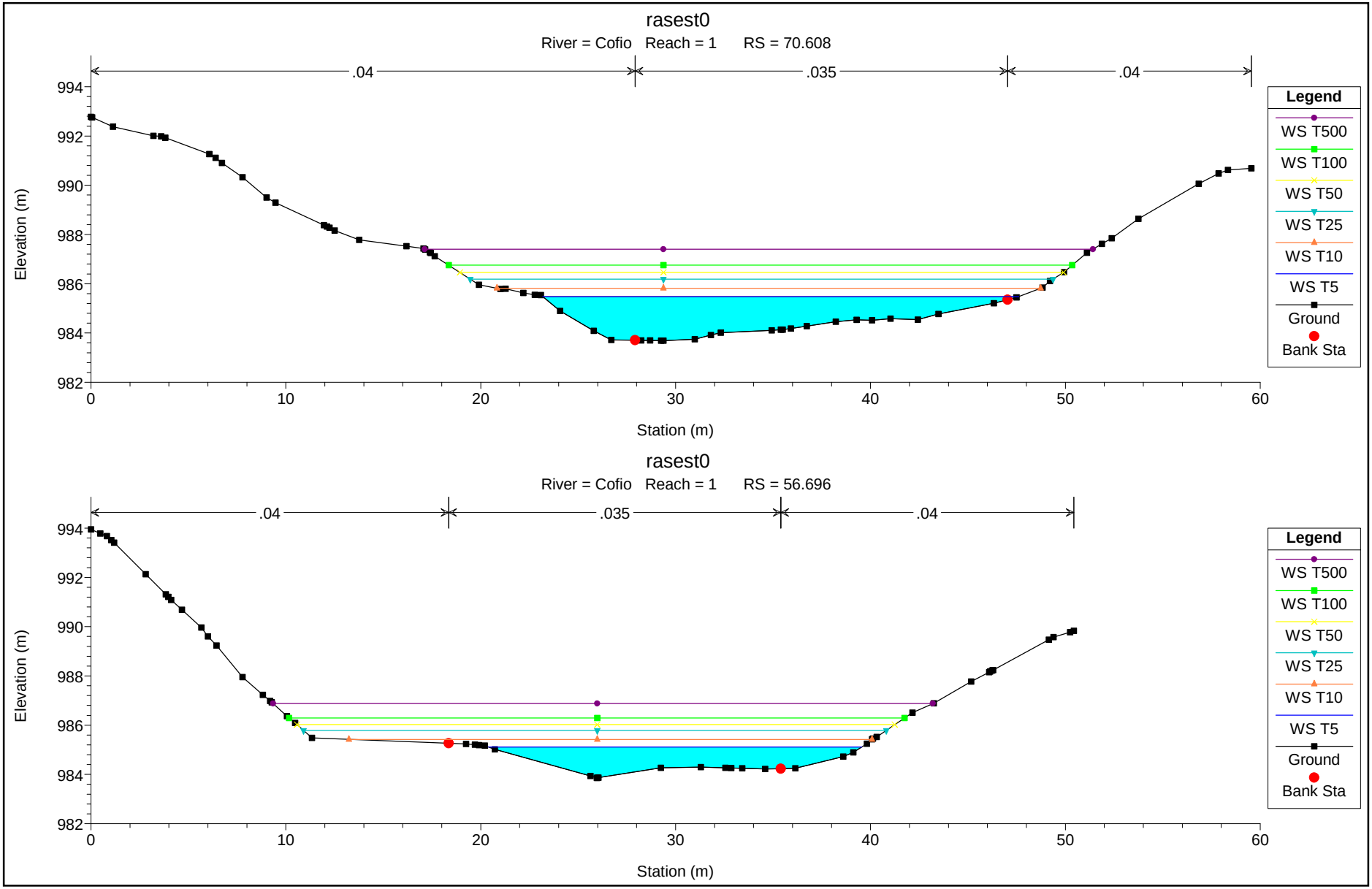

rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 210.434
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 196.078
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

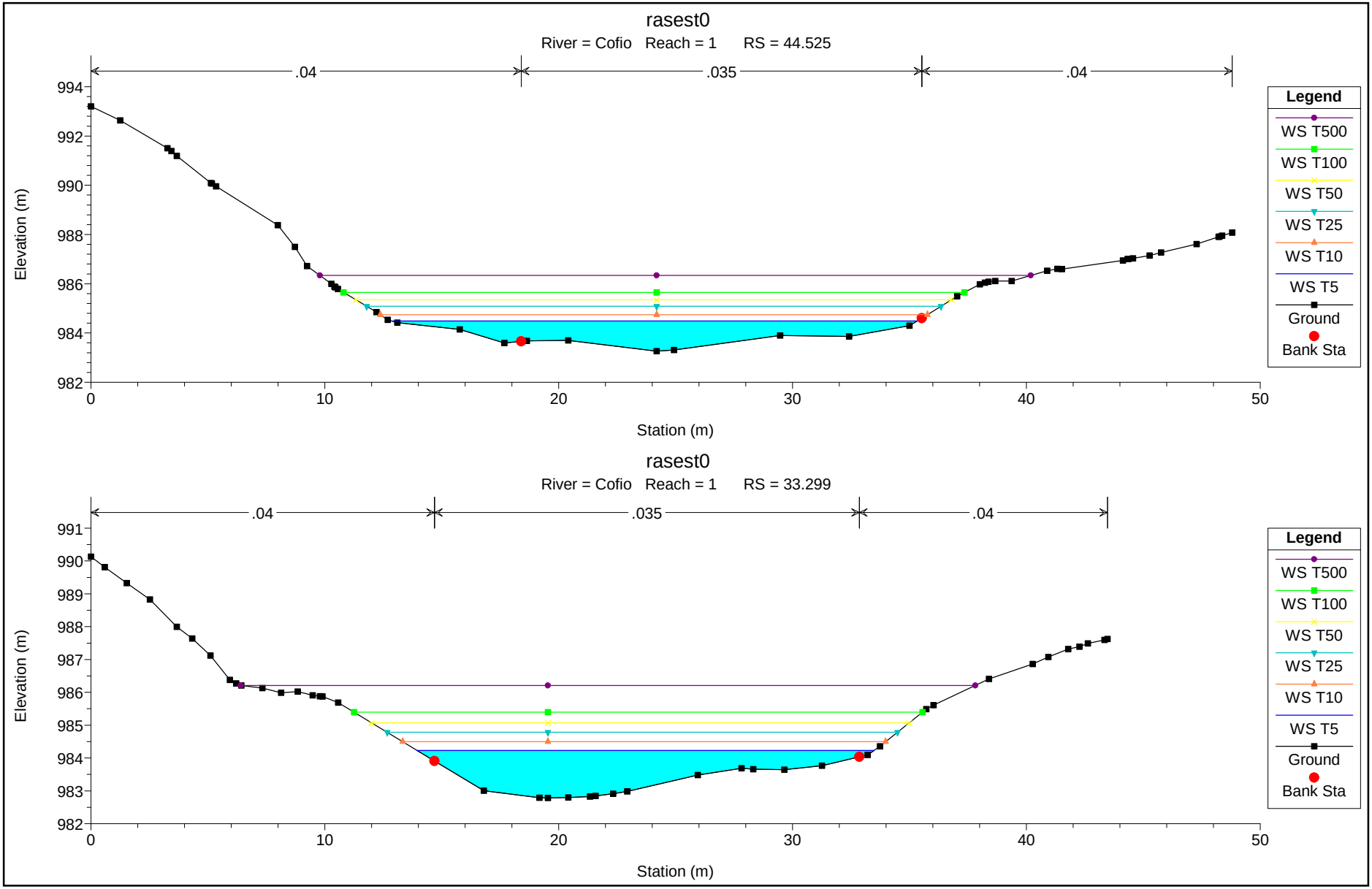

rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 185.375
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 174.144
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

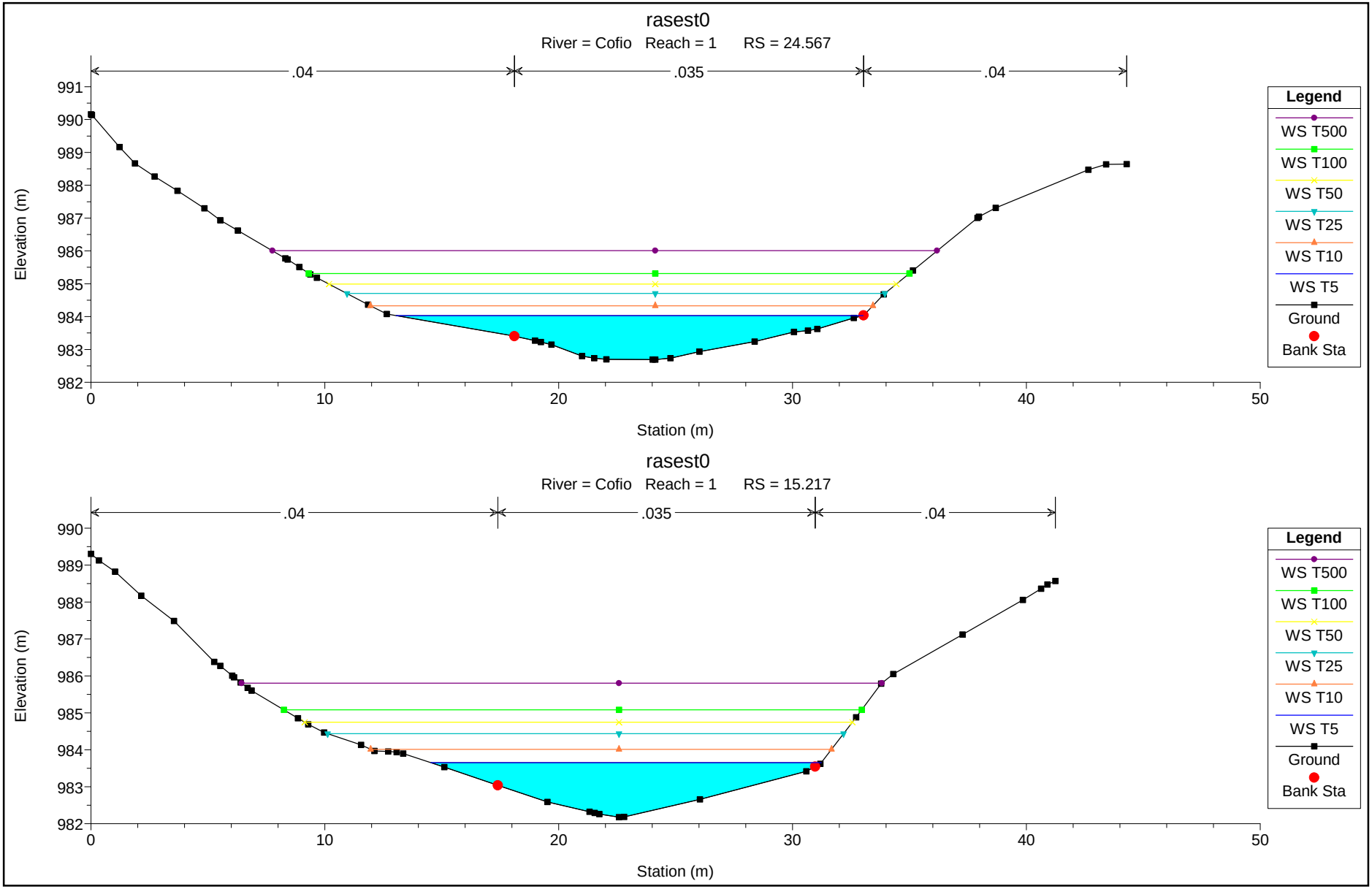

rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 158.289
.04
.035
.04
Elevation (m)
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 144.717
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

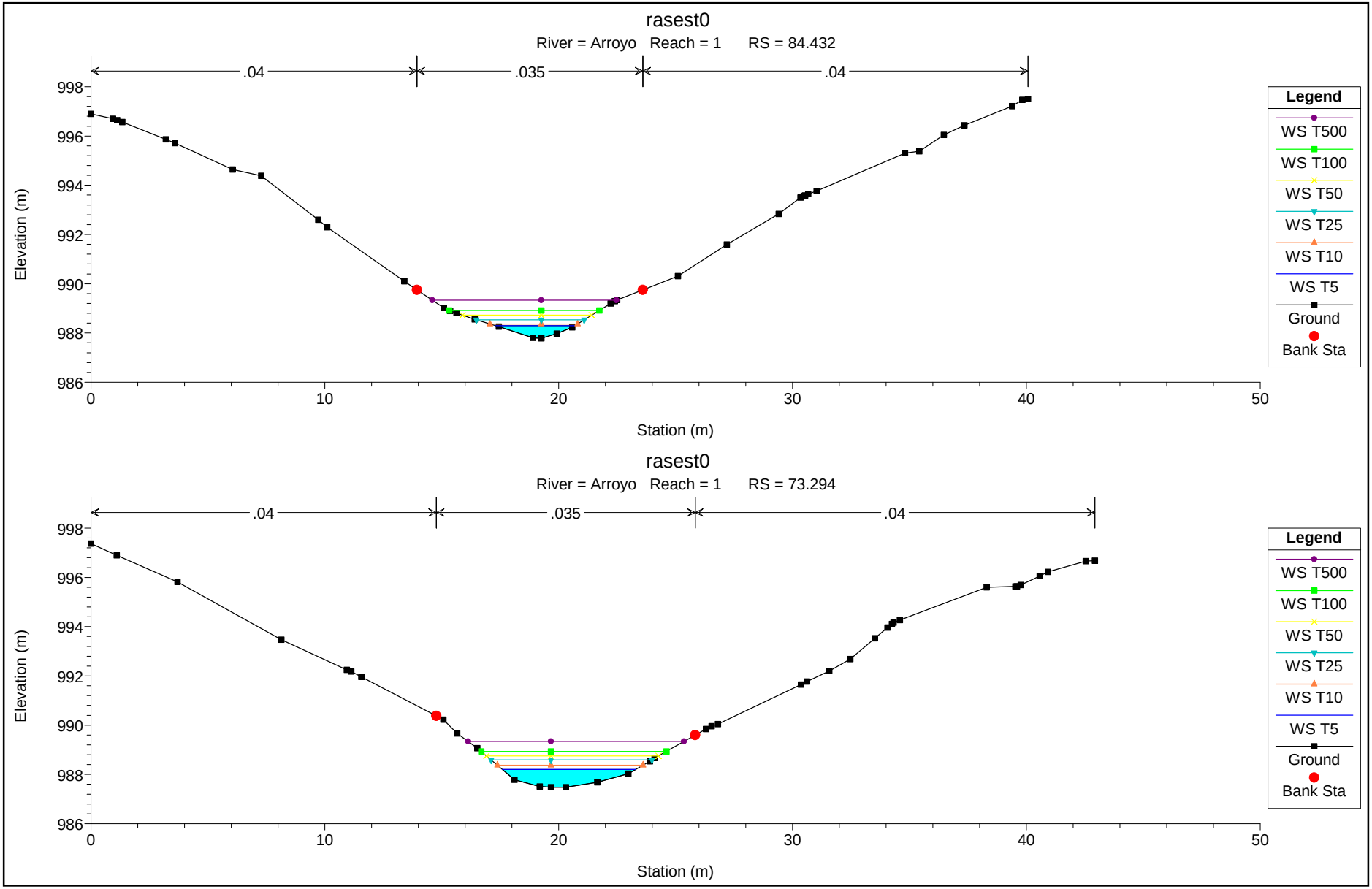

rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 131.421
.04
.035
.04
Elevation (m)
990
989
988
987
986
985
984
983
0
20
40
60
80
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 120.206
.04
.035
.04
Elevation (m)
994
992
990
988
986
984
982
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

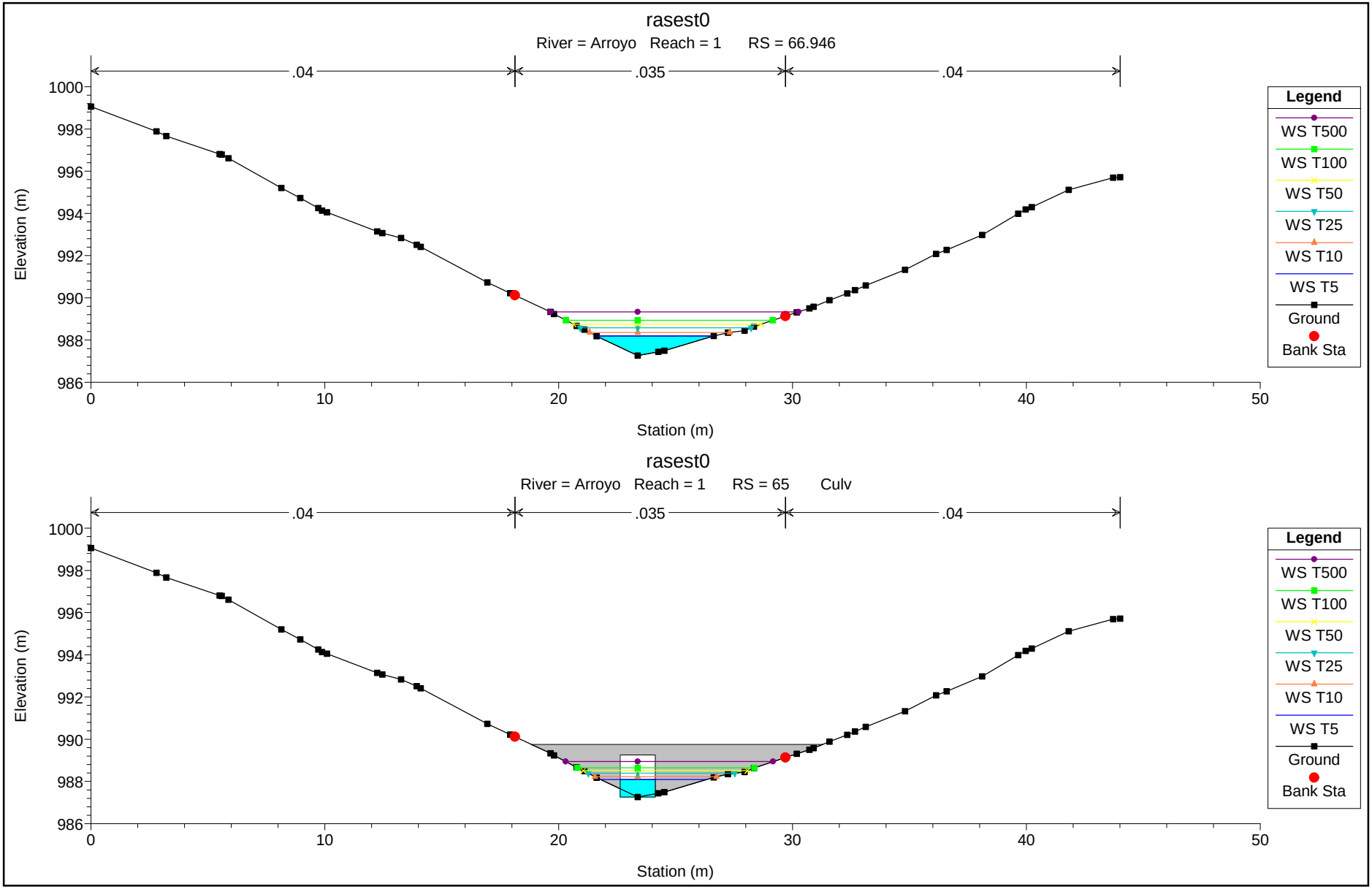

rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 109.558
.04
.035
.04
992
991
990
989
988
987
986
985
984
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 97.883
.04
.035
.04
992
991
990
989
988
987
986
985
984
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

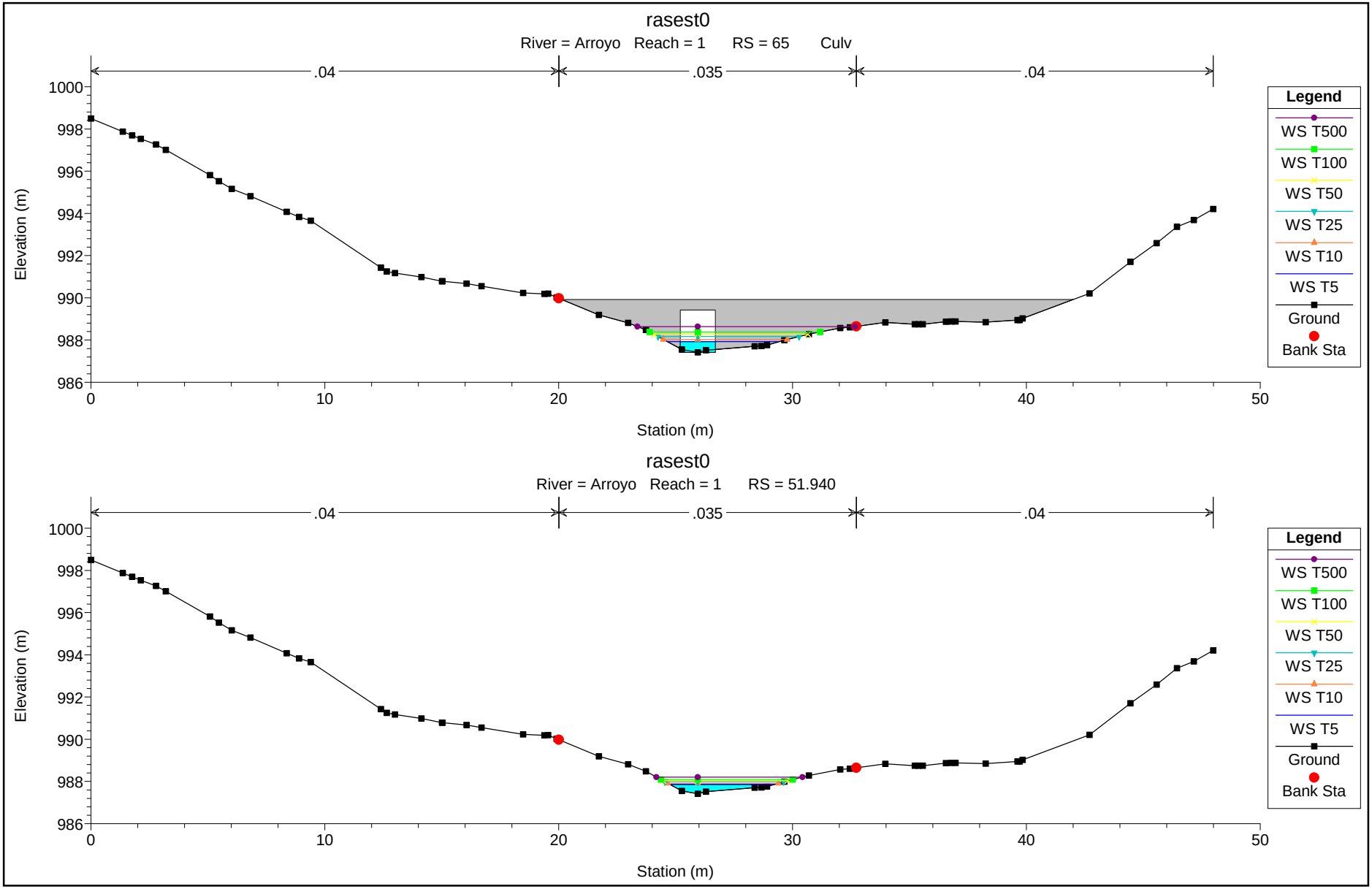

rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 70.608
.04
.035
.04
Elevation (m)
994
992
990
988
986
984
982
0
10
20
30
40
50
60
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 56.696
.04
.035
.04
Elevation (m)
994
992
990
988
986
984
982
0
10
20
30
40
50
60
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

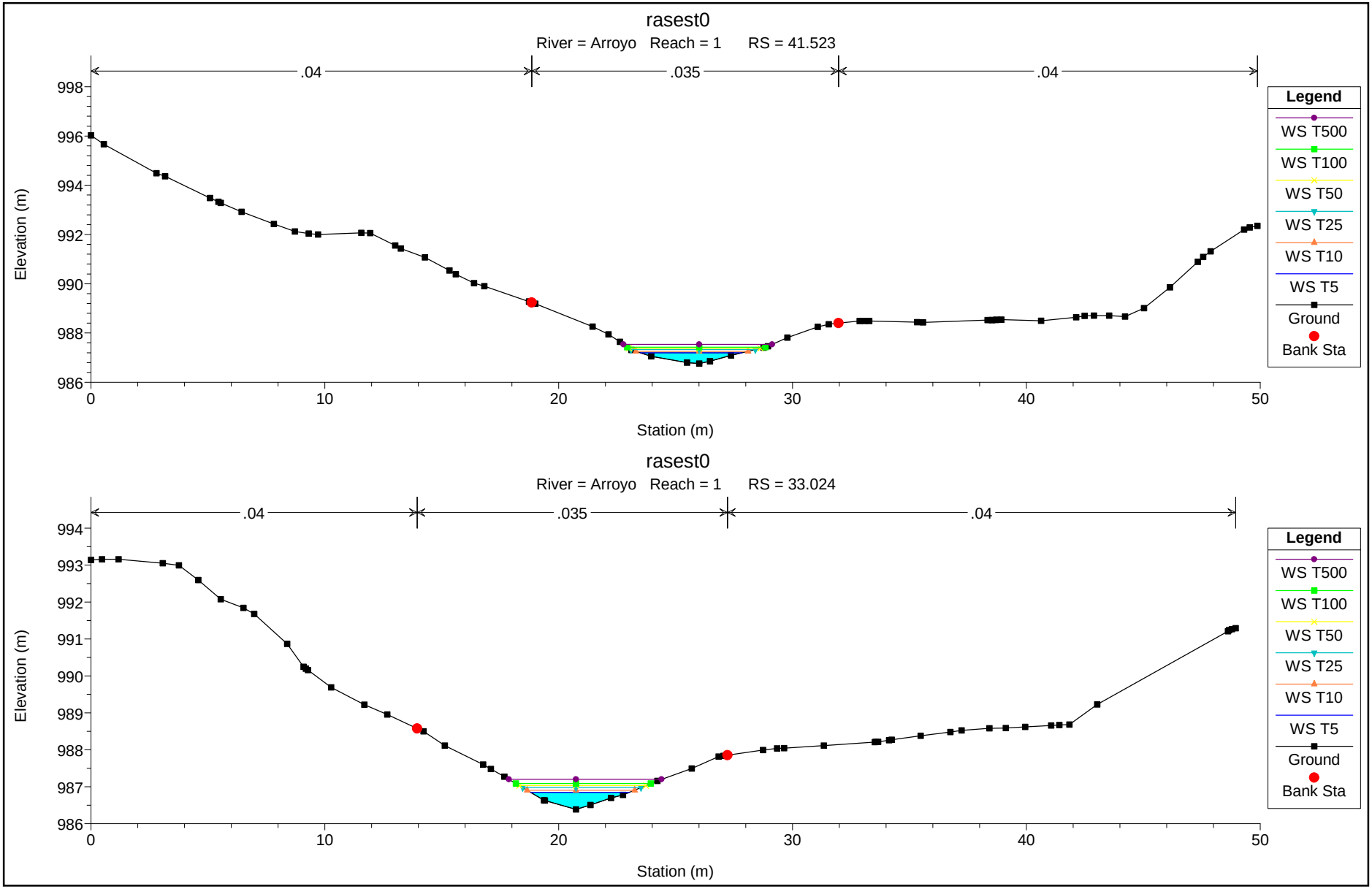

rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 44.525
.04
.035
.04
Elevation (m)
994
992
990
988
986
984
982
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 33.299
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
983
982
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

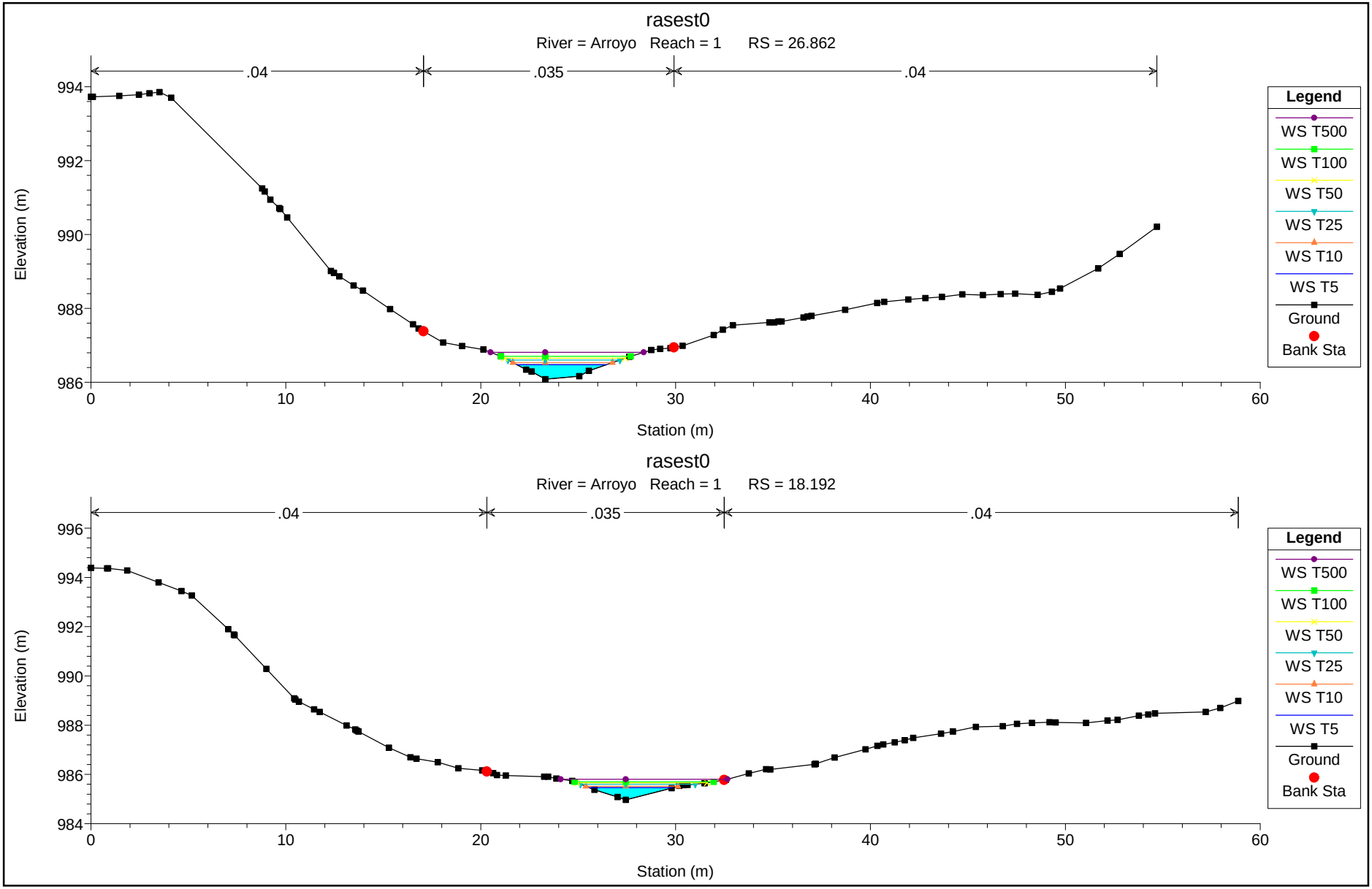

rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 24.567
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
983
982
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Cofio Reach = 1 RS = 15.217
.04
.035
.04
Elevation (m)
990
989
988
987
986
985
984
983
982
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta


rasest0
River = Arroyo Reach = 1 RS = 84.432
.04
.035
.04
998
996
994
992
990
988
986
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Arroyo Reach = 1 RS = 73.294
.04
.035
.04
998
996
994
992
990
988
986
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

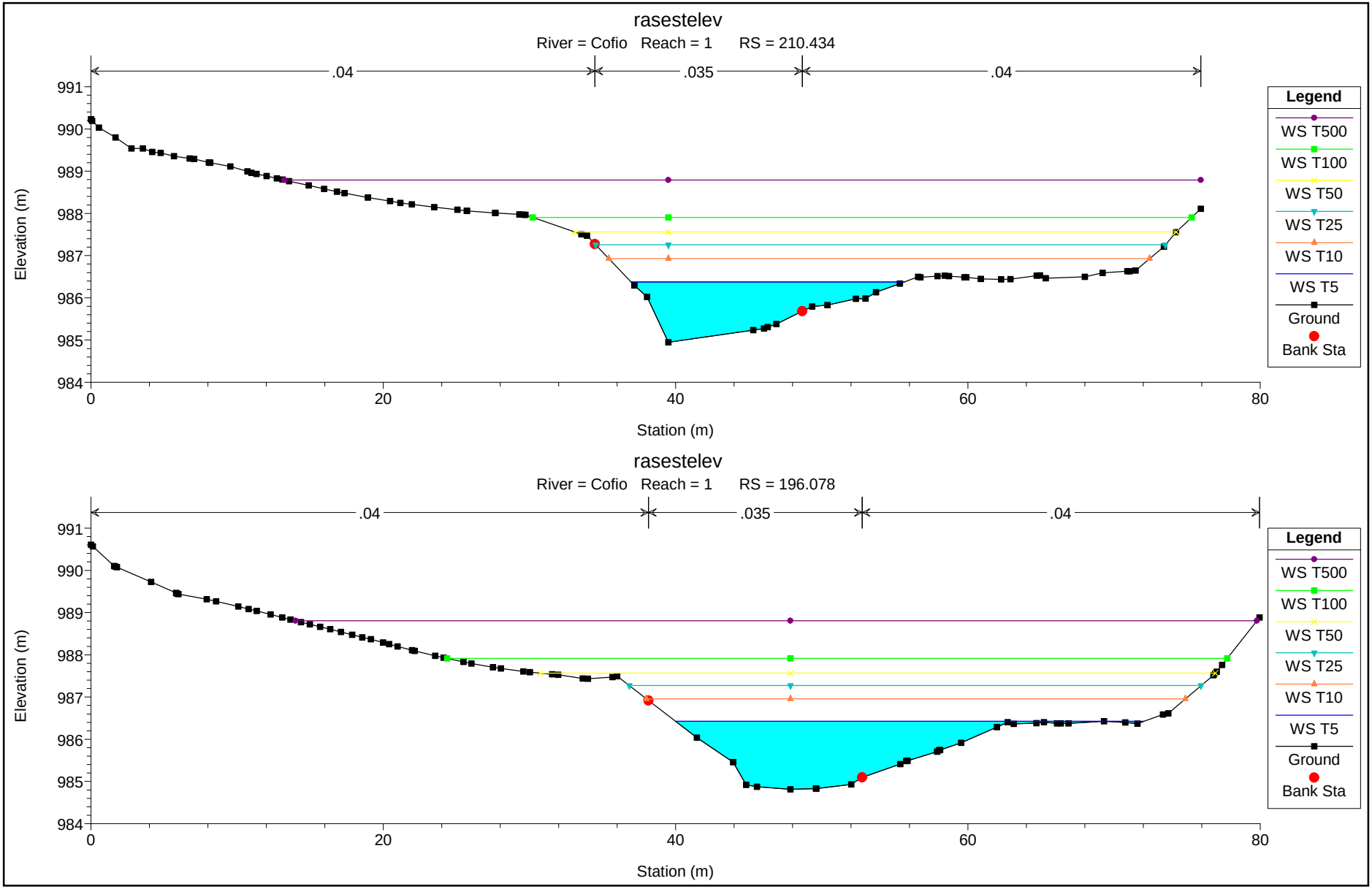

rasest0
River = Arroyo Reach = 1 RS = 66.946
.04
.035
.04
Elevation (m)
1000
998
996
994
992
990
988
986
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Arroyo Reach = 1 RS = 65 Culv
.04
.035
.04
Elevation (m)
1000
998
996
994
992
990
988
986
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

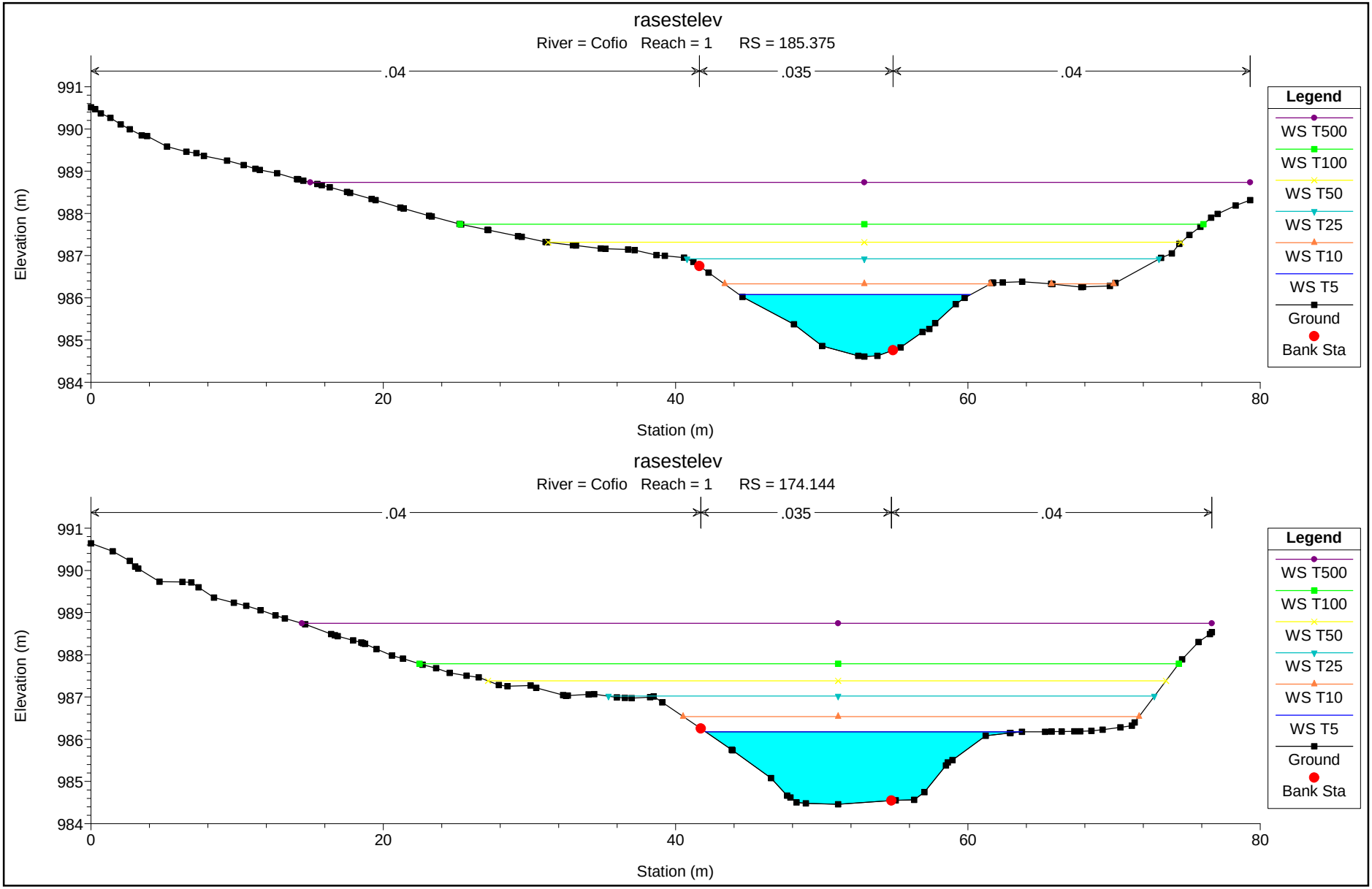

rasest0
River = Arroyo Reach = 1 RS = 65 Culv
.04
.035
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Arroyo Reach = 1 RS = 51.940
.04
.035
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

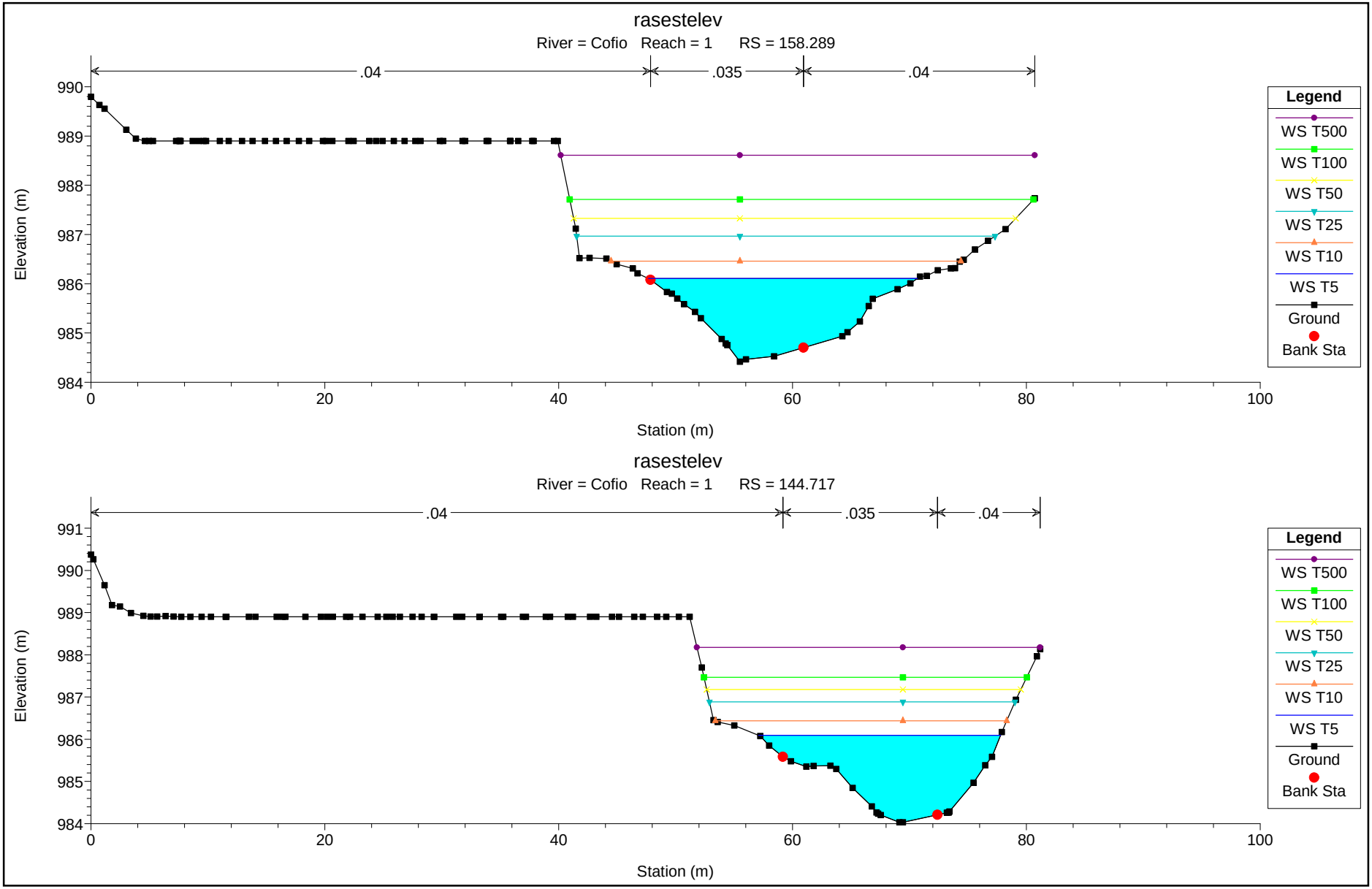

rasest0
River = Arroyo Reach = 1 RS = 41.523
.04
.035
.04
Elevation (m)
998
996
994
992
990
988
986
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Arroyo Reach = 1 RS = 33.024
.04
.035
.04
Elevation (m)
994
993
992
991
990
989
988
987
986
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

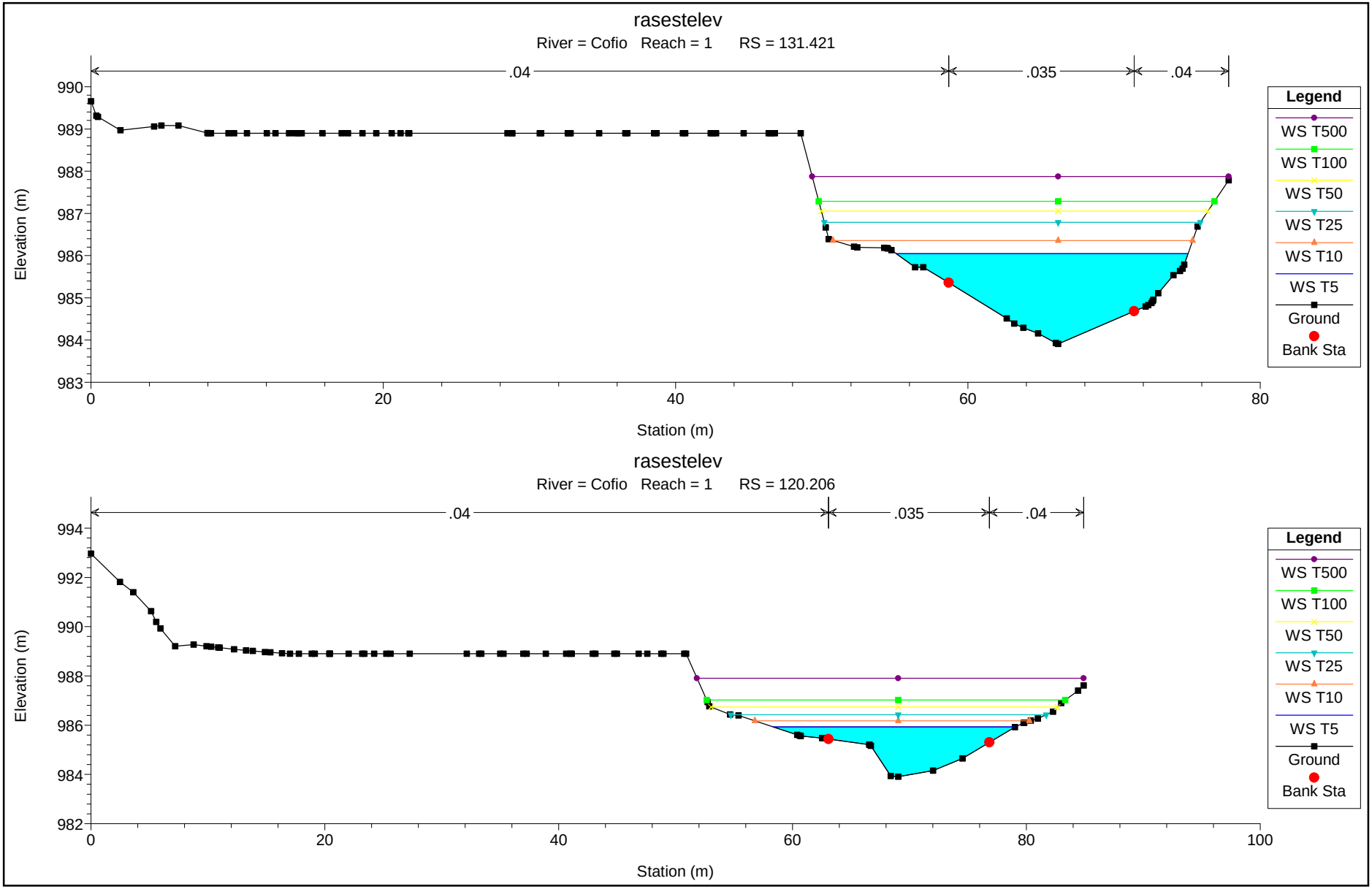

rasest0
River = Arroyo Reach = 1 RS = 26.862
.04
.035
.04
994
992
990
988
986
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
60
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasest0
River = Arroyo Reach = 1 RS = 18.192
.04
.035
.04
996
994
992
990
988
986
984
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
60
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

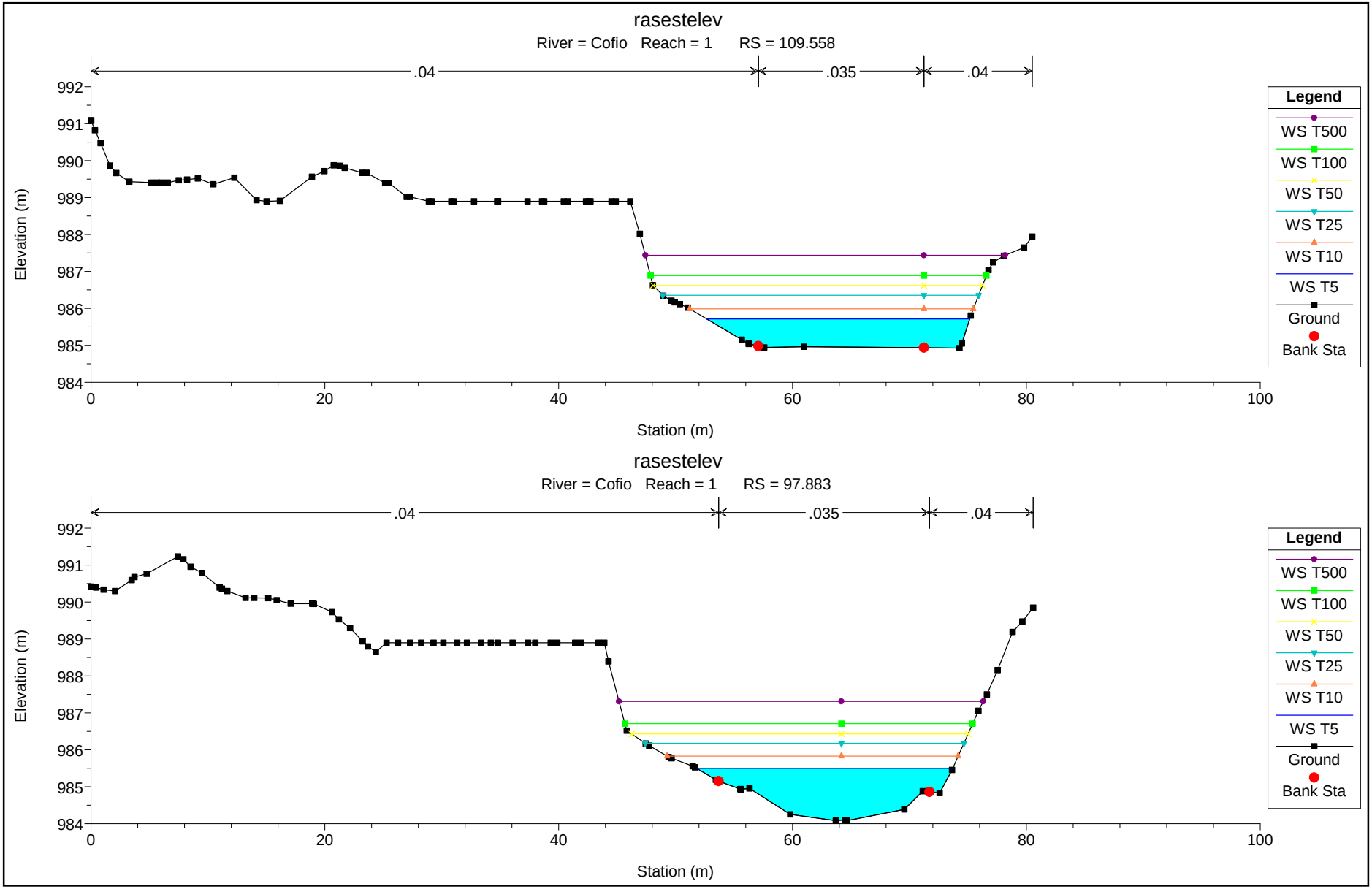
SITUACIÓN FUTURA

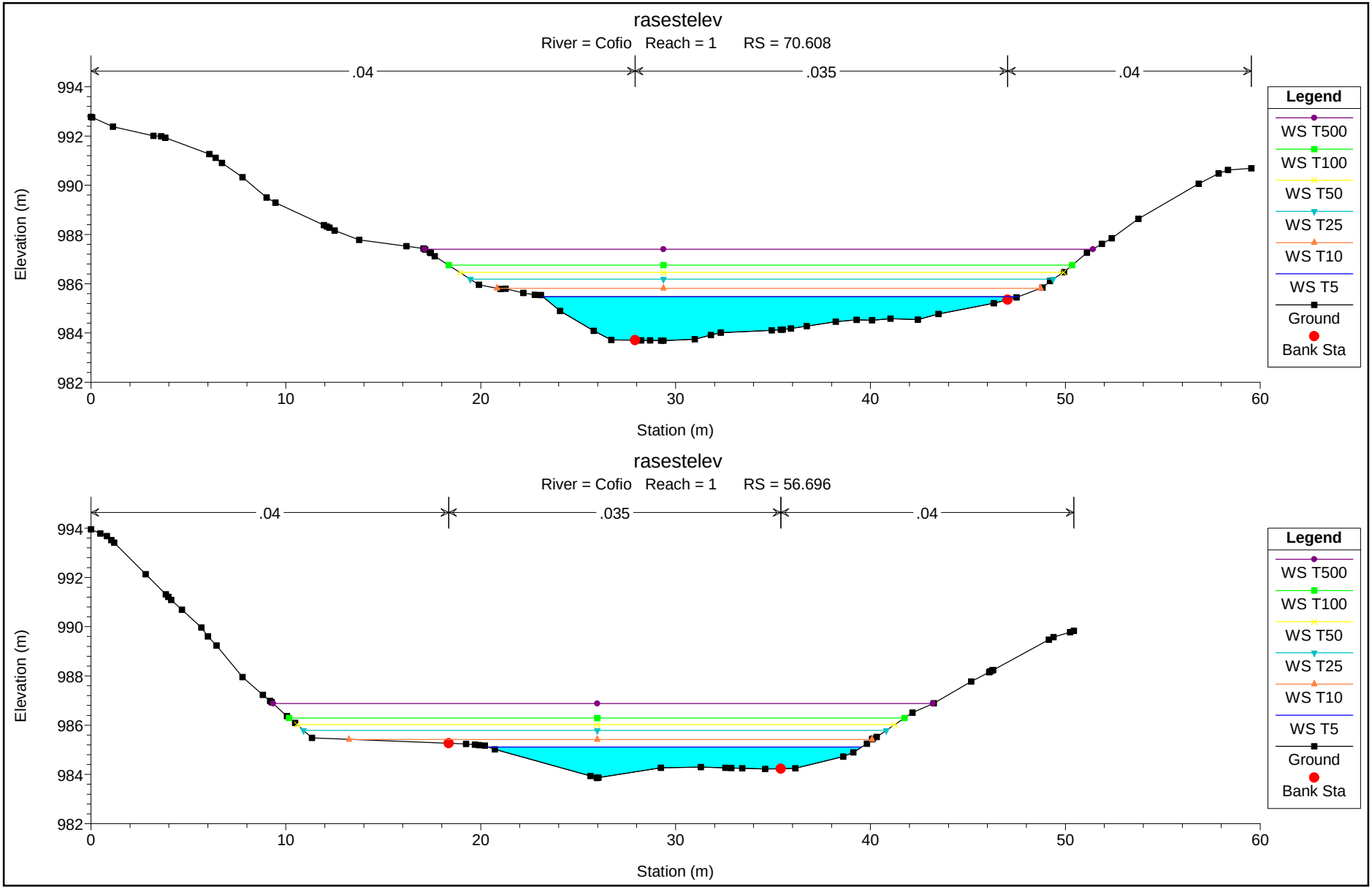

rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 210.434
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 196.078
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

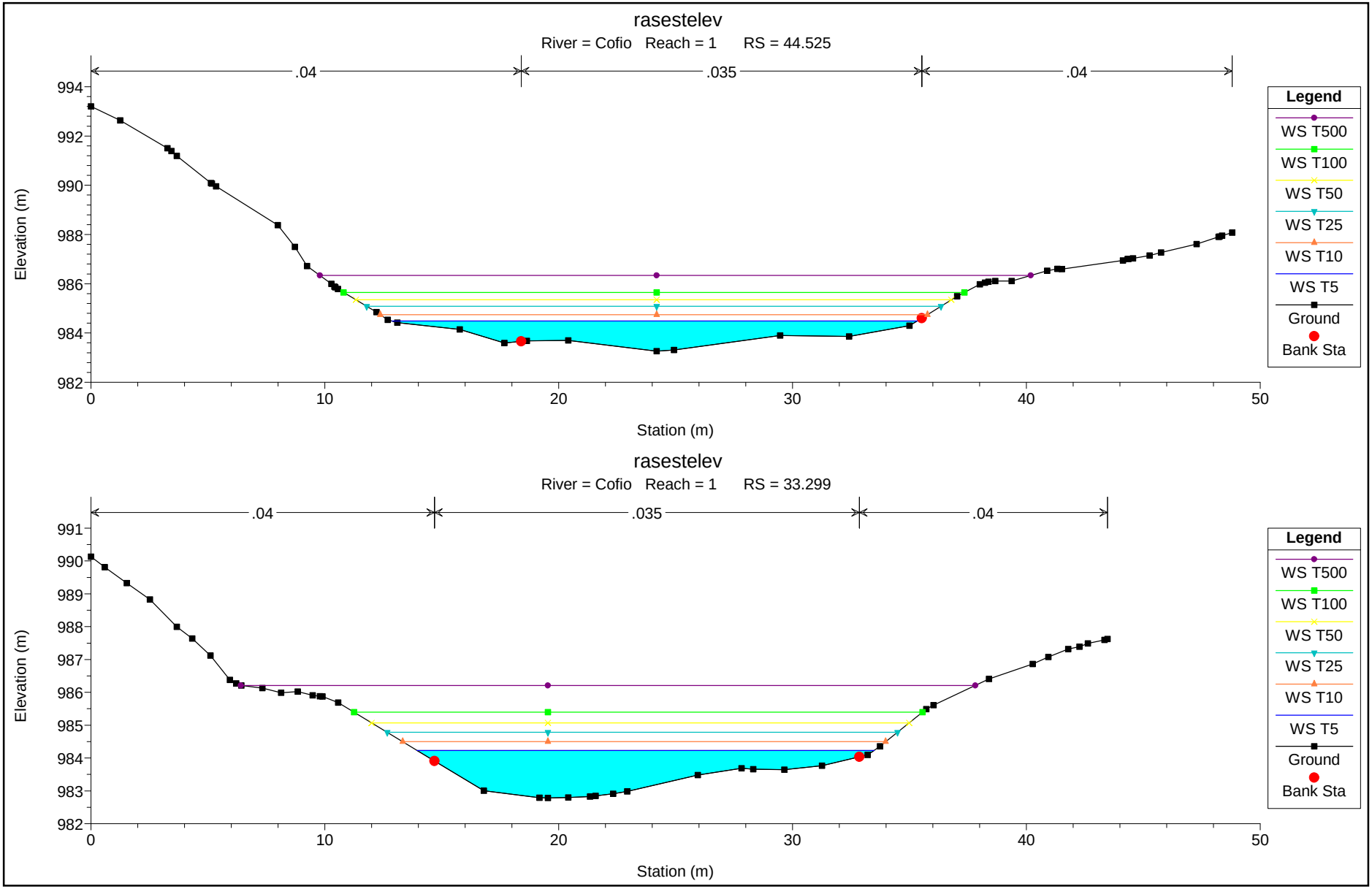

rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 185.375
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 174.144
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

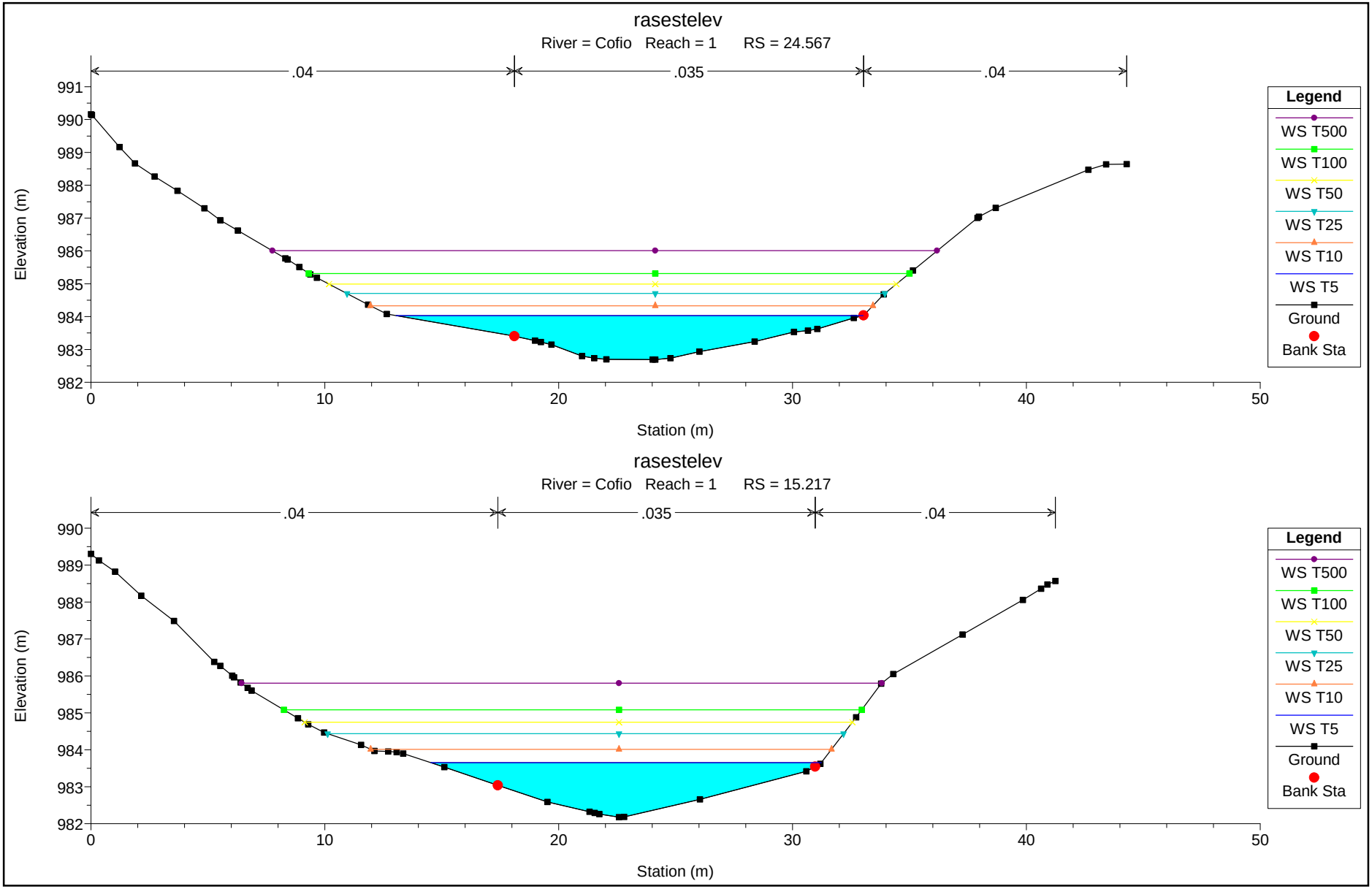

rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 158.289
.04
.035
.04
Elevation (m)
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 144.717
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

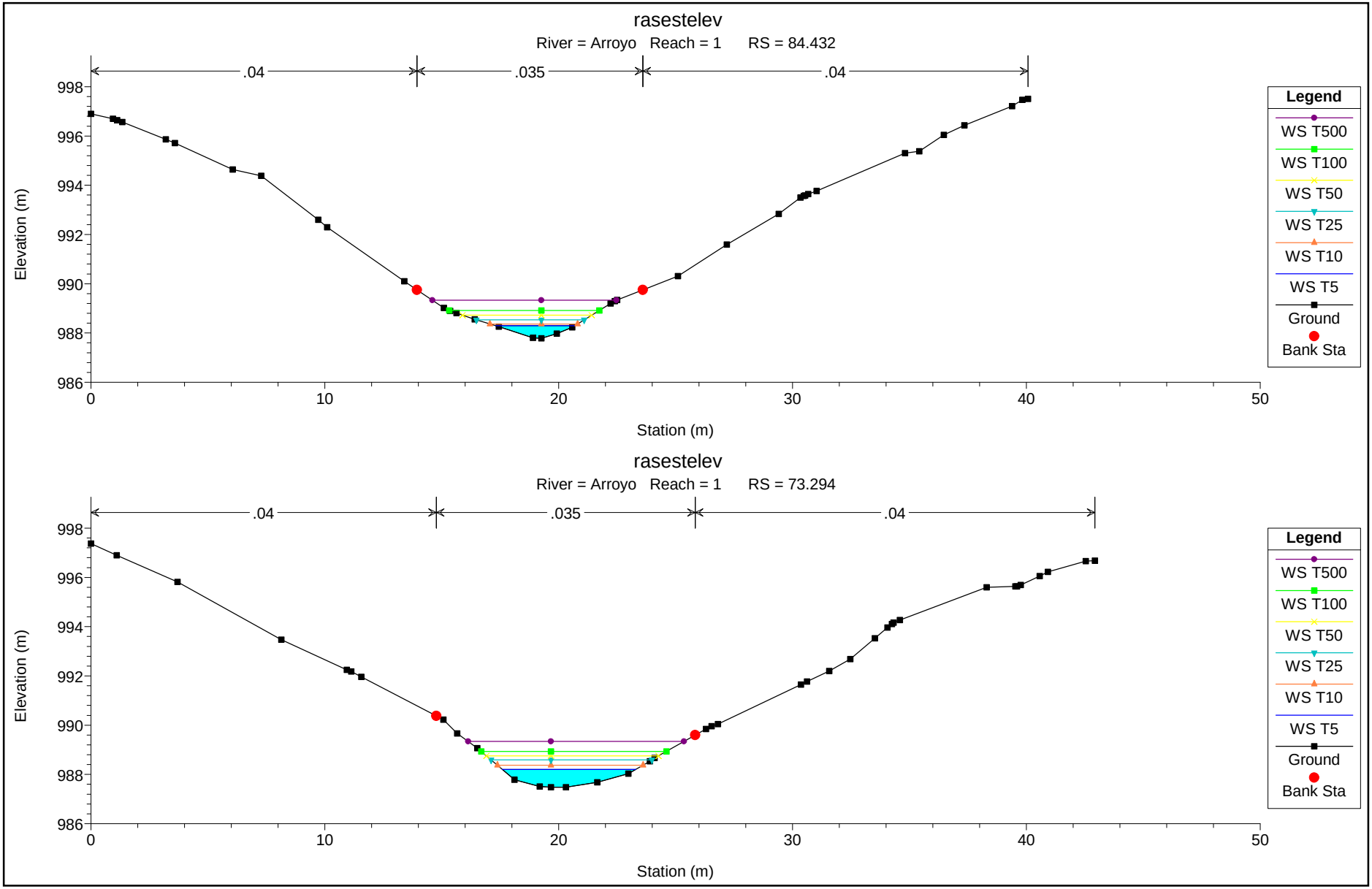

rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 131.421
.04
.035
.04
Elevation (m)
990
989
988
987
986
985
984
983
0
20
40
60
80
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 120.206
.04
.035
.04
Elevation (m)
994
992
990
988
986
984
982
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

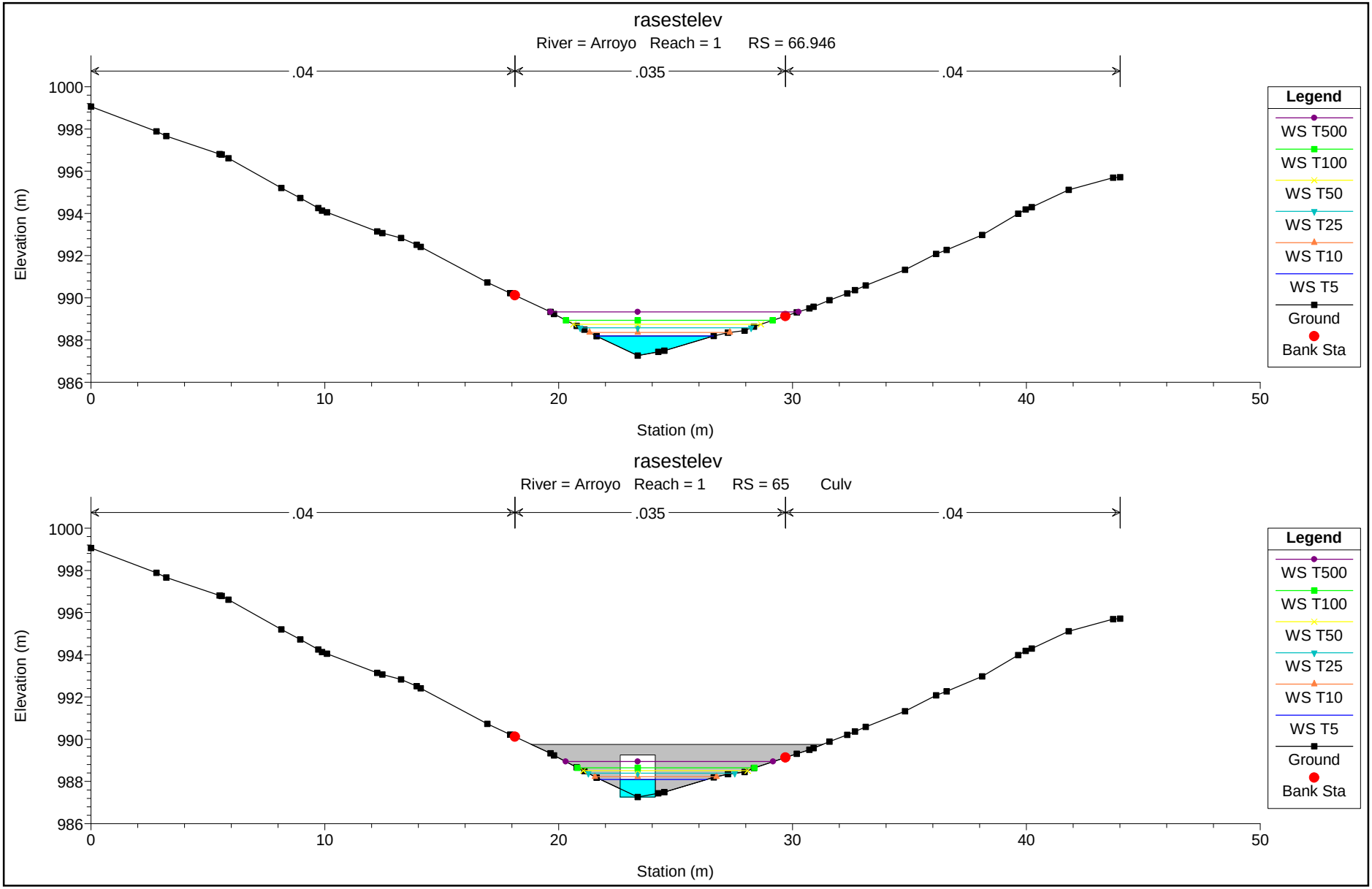

rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 109.558
.04
.035
.04
Elevation (m)
992
991
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 97.883
.04
.035
.04
Elevation (m)
992
991
990
989
988
987
986
985
984
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

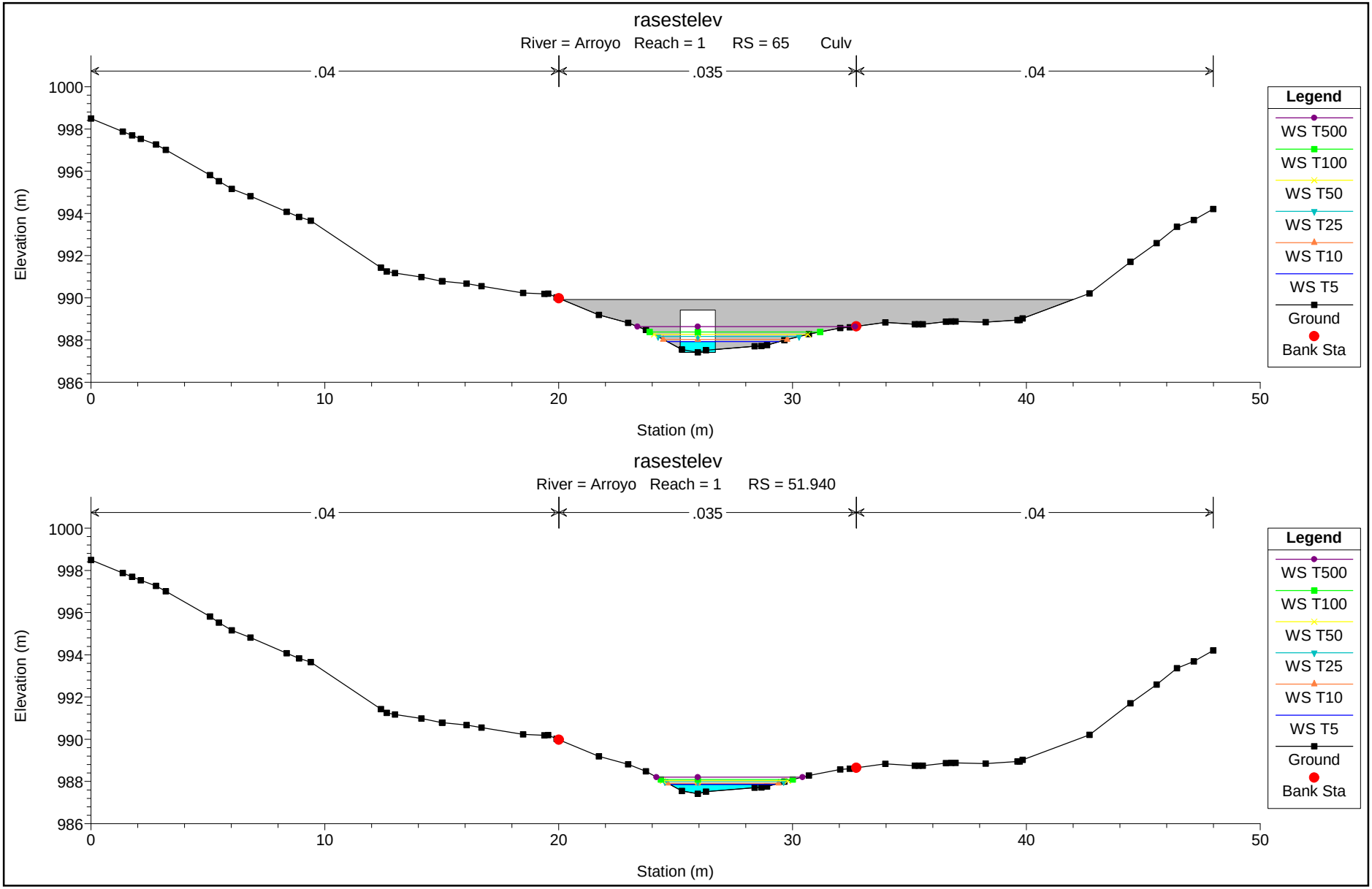

rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 70.608
.04
.035
.04
Elevation (m)
994
992
990
988
986
984
982
0
10
20
30
40
50
60
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 56.696
.04
.035
.04
Elevation (m)
994
992
990
988
986
984
982
0
10
20
30
40
50
60
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

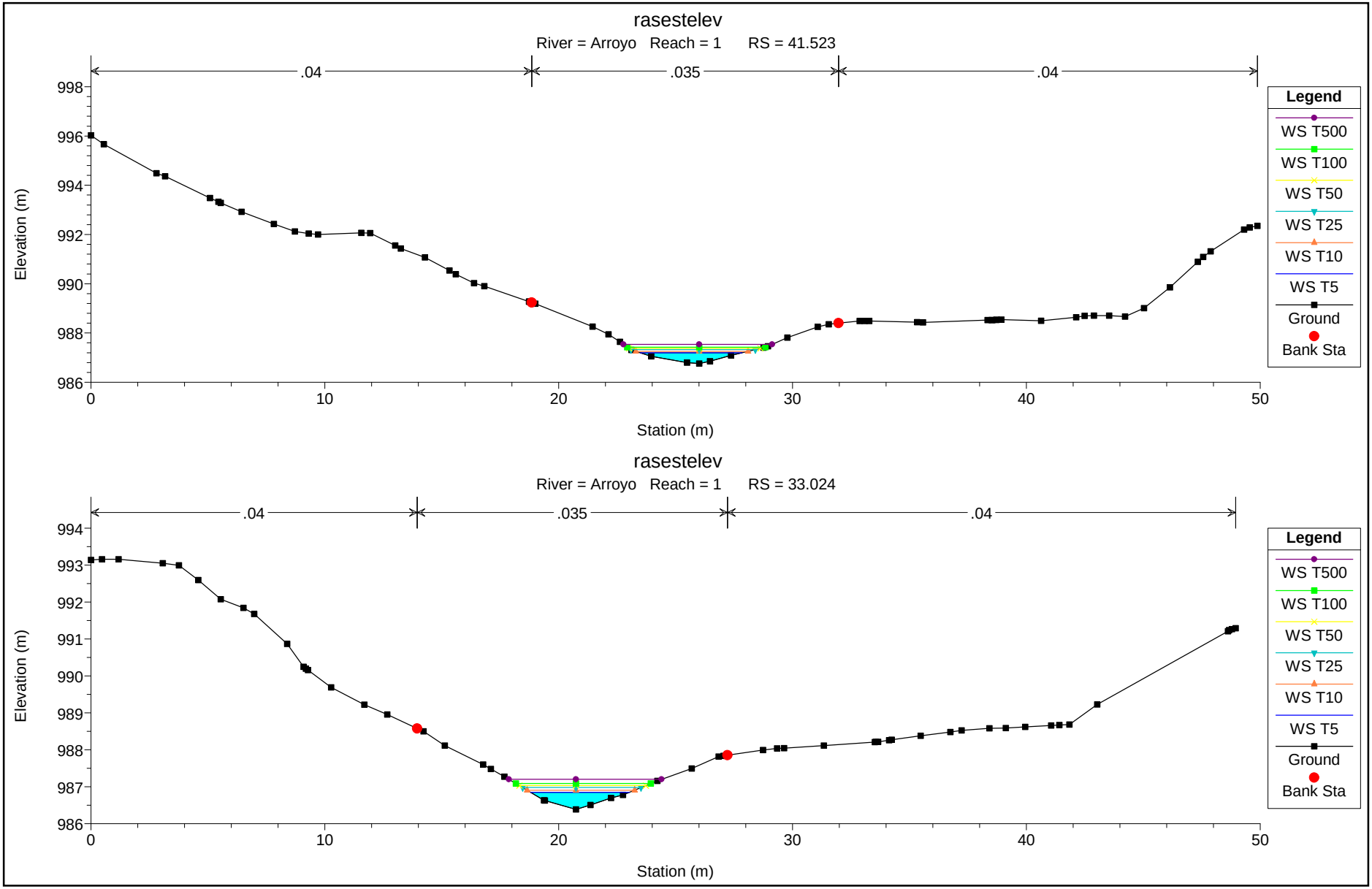

rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 44.525
.04
.035
.04
Elevation (m)
994
992
990
988
986
984
982
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 33.299
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
983
982
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

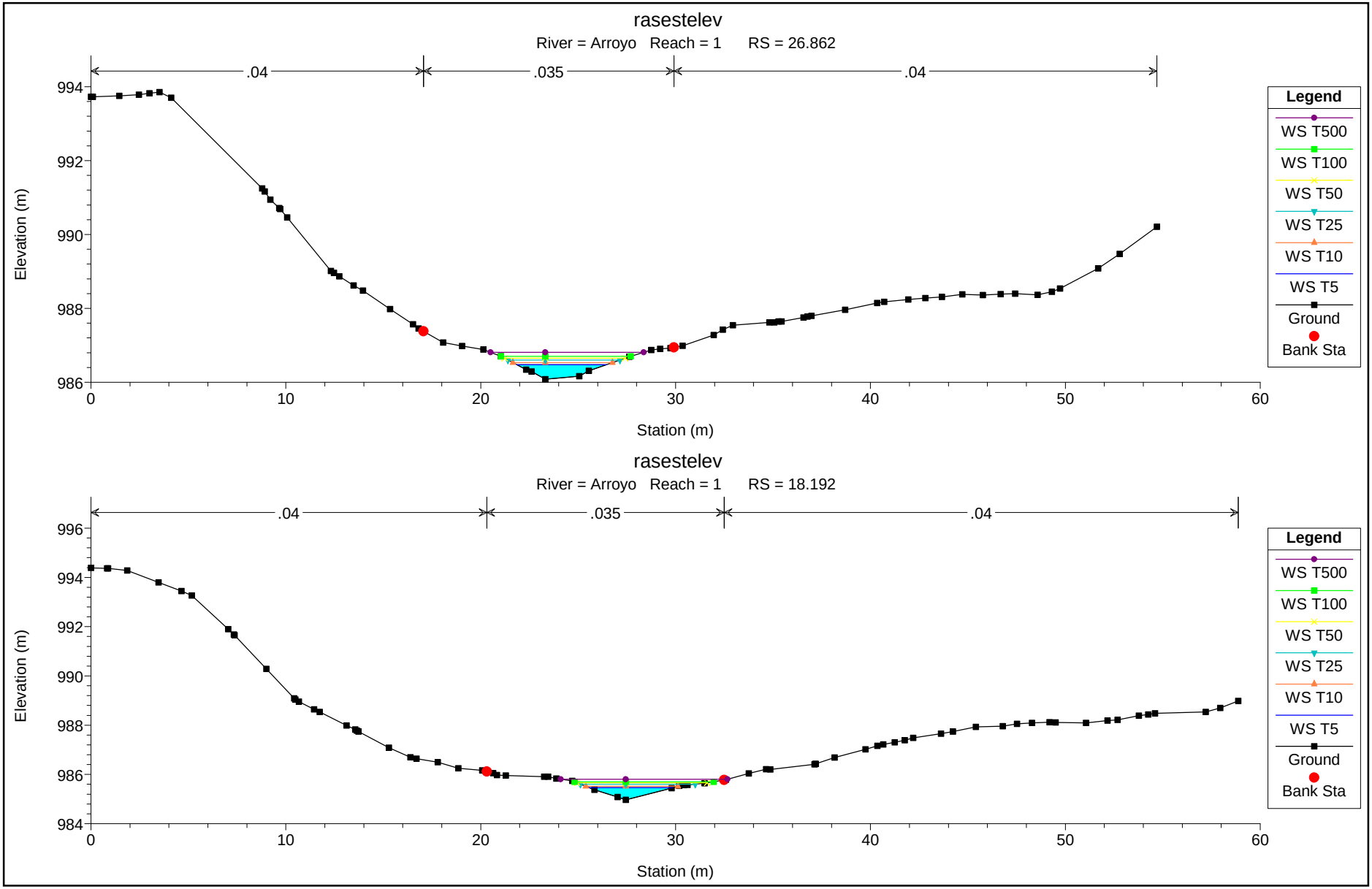

rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 24.567
.04
.035
.04
Elevation (m)
991
990
989
988
987
986
985
984
983
982
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Cofio Reach = 1 RS = 15.217
.04
.035
.04
Elevation (m)
990
989
988
987
986
985
984
983
982
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta


rasestelev
River = Arroyo Reach = 1 RS = 84.432
.04
.035
.04
998
996
994
992
990
988
986
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Arroyo Reach = 1 RS = 73.294
.04
.035
.04
998
996
994
992
990
988
986
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta


rasestelev
River = Arroyo Reach = 1 RS = 66.946
.04
.035
.04
Elevation (m)
1000
998
996
994
992
990
988
986
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Arroyo Reach = 1 RS = 65 Culv
.04
.035
.04
Elevation (m)
1000
998
996
994
992
990
988
986
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta


rasestelev
River = Arroyo Reach = 1 RS = 65 Culv
.04
.035
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Arroyo Reach = 1 RS = 51.940
.04
.035
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta


rasestelev
River = Arroyo Reach = 1 RS = 41.523
.04
.035
.04
Elevation (m)
998
996
994
992
990
988
986
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Arroyo Reach = 1 RS = 33.024
.04
.035
.04
Elevation (m)
994
993
992
991
990
989
988
987
986
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta


rasestelev
River = Arroyo Reach = 1 RS = 26.862
.04
.035
.04
Elevation (m)
994
992
990
988
986
0
10
20
30
40
50
60
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta
rasestelev
River = Arroyo Reach = 1 RS = 18.192
.04
.035
.04
Elevation (m)
996
994
992
990
988
986
984
0
10
20
30
40
50
60
Station (m)
Legend
WS T500
WS T100
WS T50
WS T25
WS T10
WS T5
Ground
Bank Sta

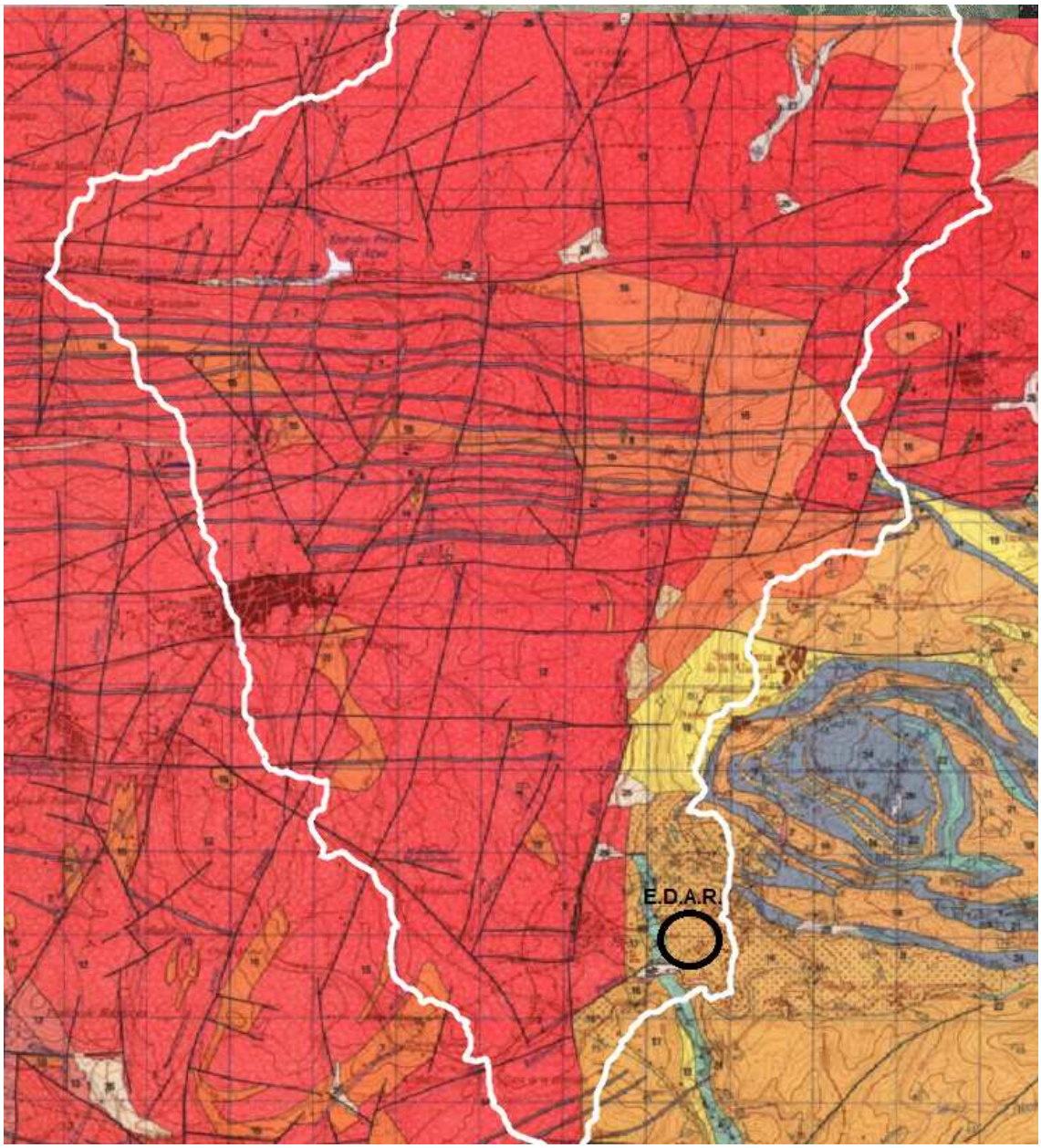
ANEXO Nº 3.-MAPAS Y PLANOS

MAPAS

Los mapas que se muestran a continuación son los siguientes:

1 Mapa de Litoestratigrafía

2 Mapa del Corine Land Cover



ROCAS GRANÍTICAS HERCÍNICAS

12 Adamellitas con megacristales y microagregados tonalíticos.

15 Leucogranitos de grano fino - medio

ROCAS ÍGNEAS PREHERCÍNICAS

19 Leuconeises

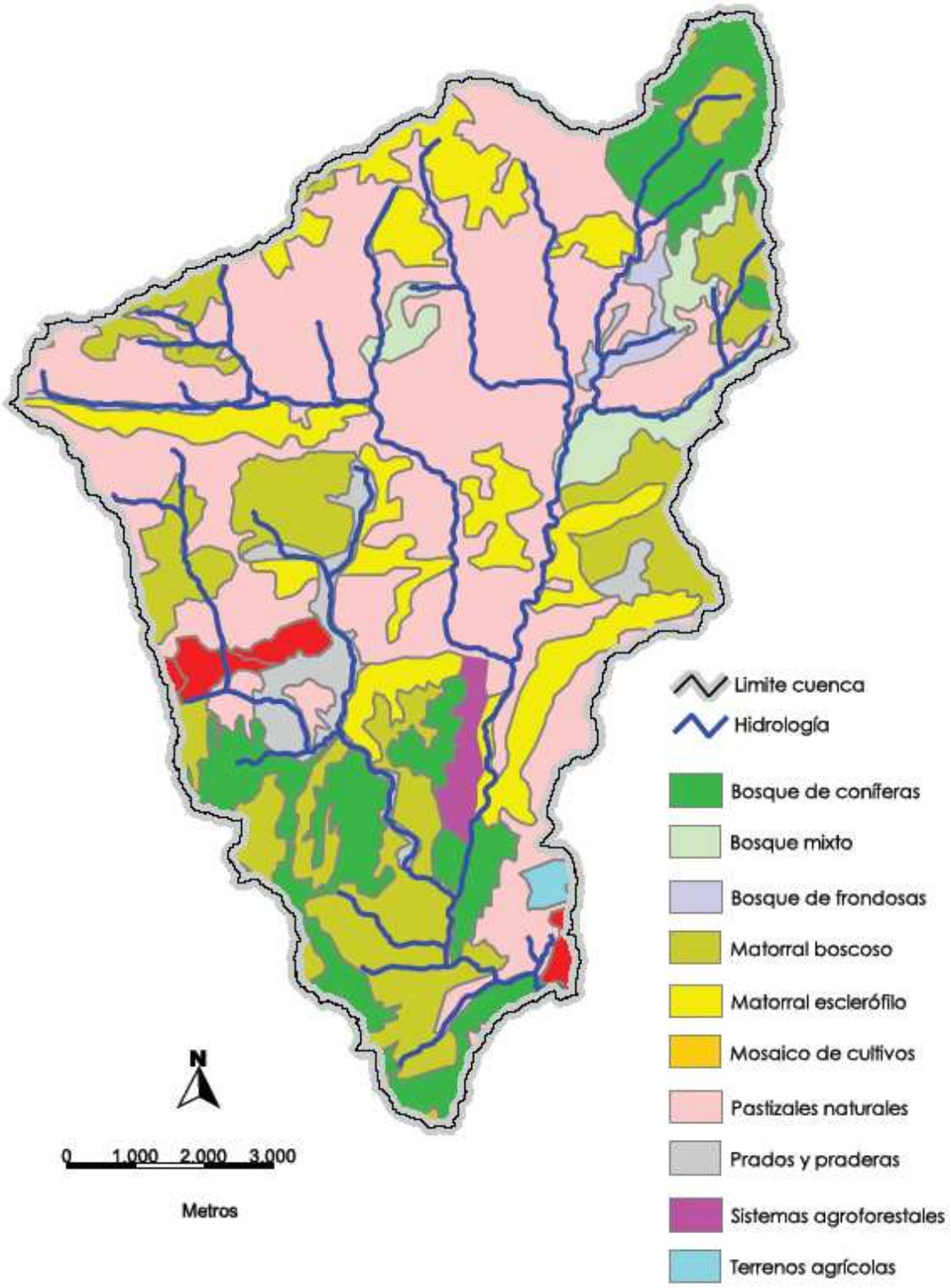
AFLORAMIENTO DE EL ESCORIAL

24 22 Mármoles dolomíticos, calcíticos y rocas de silicatos cálcicos

24 Metasedimentos predominantes pelíticos

HOLOCENO

25 Cantos, bloques, arenas y limos


Limite cuenca
Hidrología
Bosque de coníferas
Bosque mixto
Bosque de frondosas
Matorral boscoso
Matorral esclerófilo
Mosaico de cultivos
Pastizales naturales
Prados y praderas
Sistemas agroforestales
Terrenos agrícolas
N
0 1.000 2.000 3.000
Metros

PLANOS

Los planos que se han incluido en el presente estudio son los siguientes:

01. Situación y emplazamiento

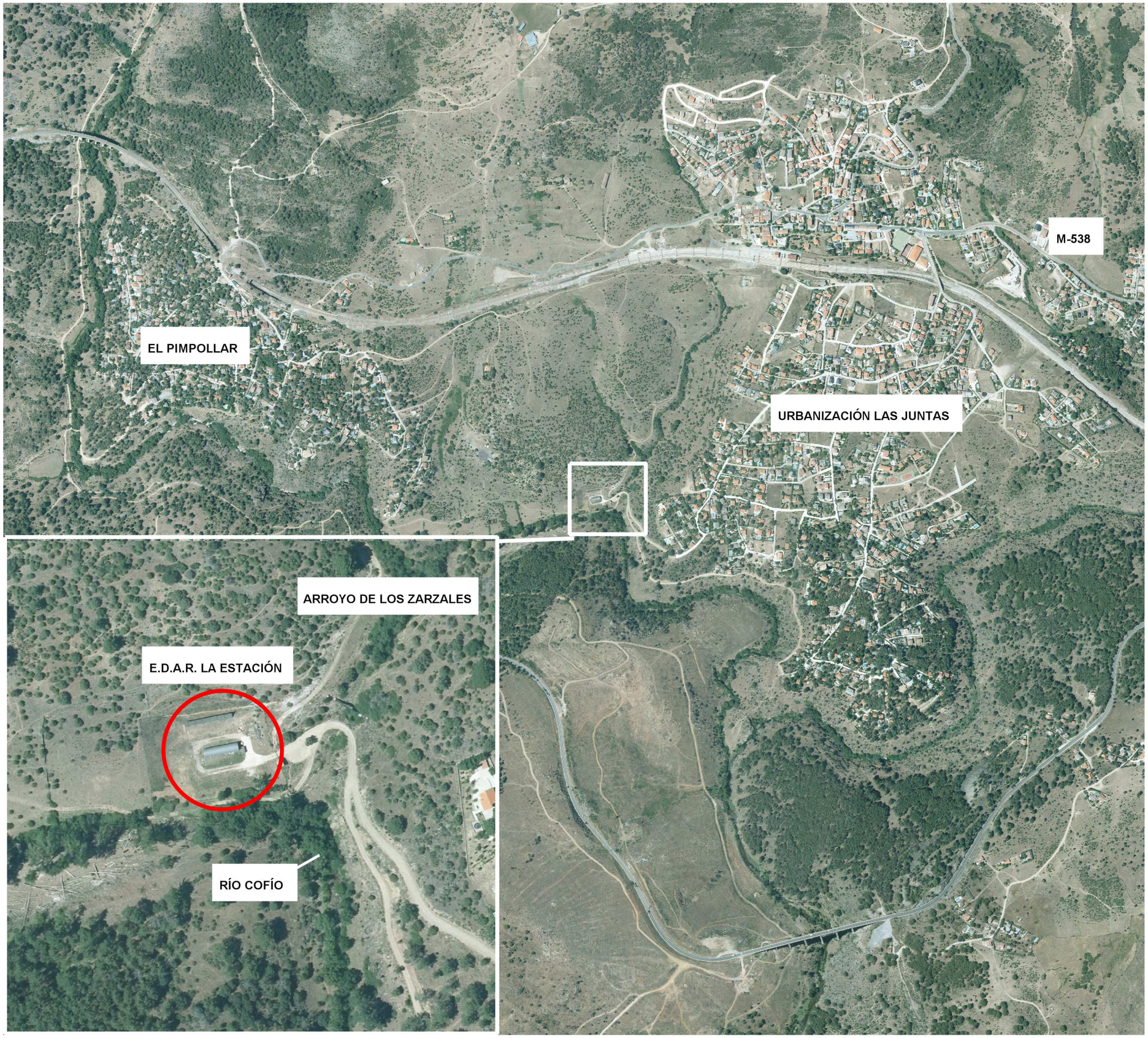
02. D.P.H., servidumbre y zona policía

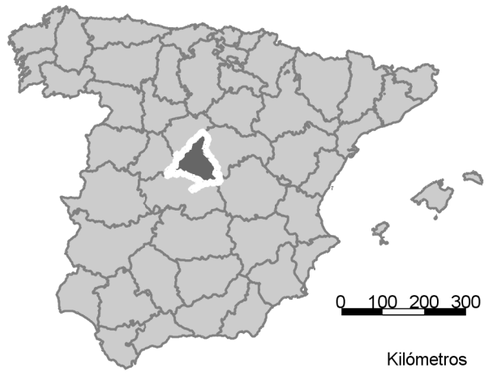
03. Llanuras y secciones sobre ortofoto. Situación actual

04. Llanuras T100 y T500 sobre ortofoto. Situación actual

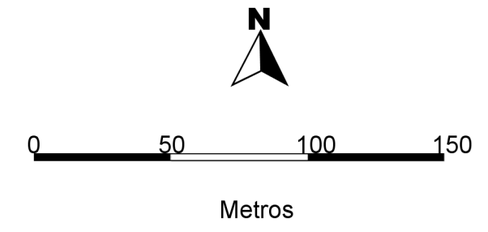
05. Llanuras y secciones sobre ortofoto. Situación futura.

06. Llanuras T100 y T500 sobre ortofoto. Situación futura.









Canal de Isabel II gestión

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. LA ESTACIÓN (T.M. STA. MARÍA DE LA ALAMEDA)

TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FECHA: ENERO 2016			ESCALA: 1:750	Nº PLANO: 01
nolter	REDACTOR PROYECTO: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	DIRECTORA PROYECTO: RUTH ORTEGA COSIO	V°B° JEFA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: MARÍA CASANOVA SANJUAN	



DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (T5)

SERVIDUMBRE (5m T5)

ZONA POLICÍA (100m T5)

N

0 20 40

Metros

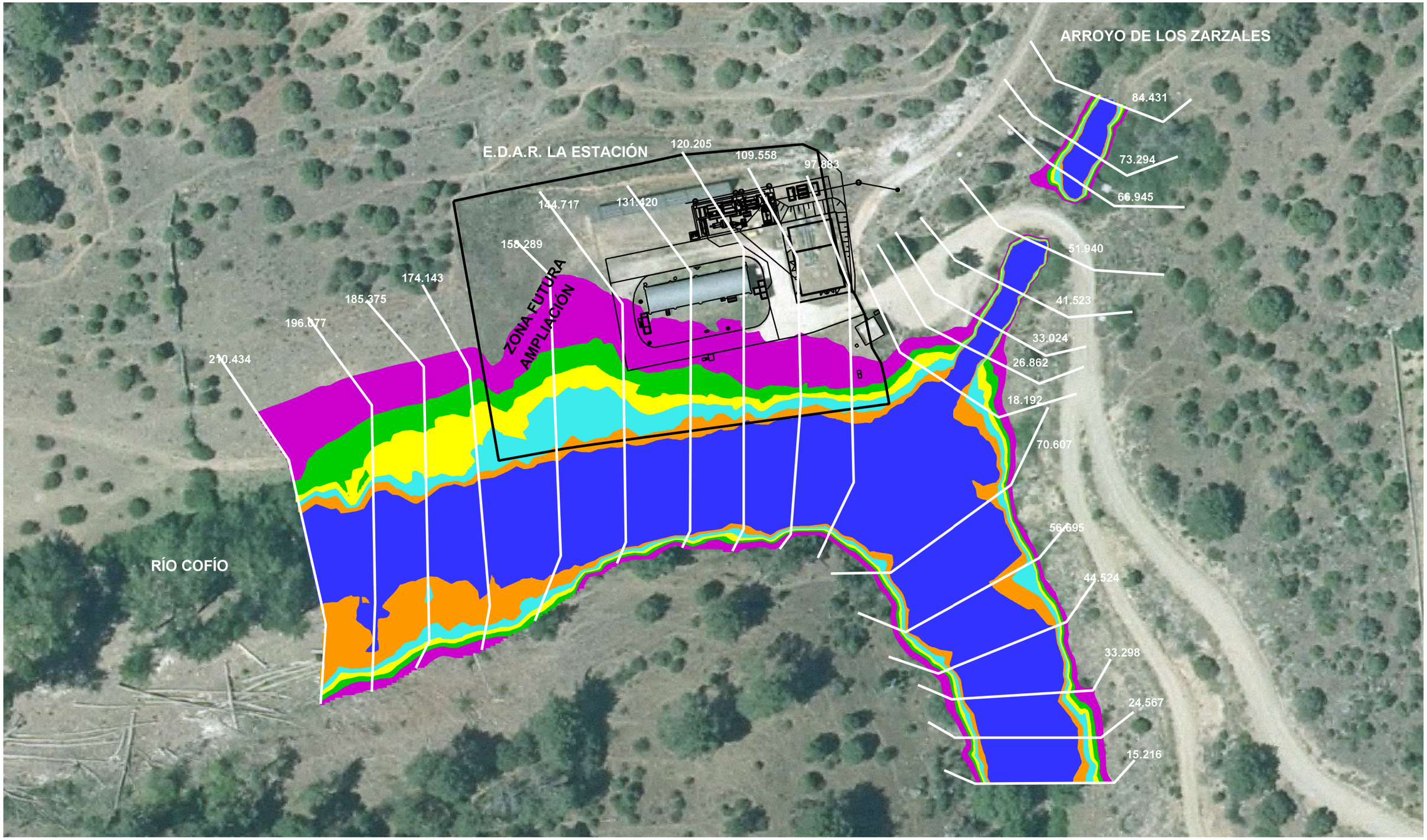
Canal de Isabel II gestión

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. LA ESTACIÓN (T.M. STA. MARÍA DE LA ALAMEDA)

TÍTULO DEL PLANO: D.P.H., SERVIDUMBRE Y ZONA POLICÍA

FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
ENERO 2016	1:1.250	02

nolter	REDACTOR PROYECTO: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	DIRECTORA PROYECTO: RUTH ORTEGA COSIO	VºBºJEFA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: MARÍA CASANOVA SANJUAN



T5
T10
T25
T50
T100
T500

N

0 10 20

Metros

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. LA ESTACIÓN (T.M. STA. MARÍA DE LA ALAMEDA)

TÍTULO DEL PLANO:
LLANURAS Y SECCIONES SOBRE ORTOFOTO. SITUACIÓN ACTUAL

FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
ENERO 2016	1:750	03

nolter	REDACTOR PROYECTO: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	DIRECTORA PROYECTO: RUTH ORTEGA COSIO	VºBºJEFA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: MARÍA CASANOVA SANJUAN



T100

T500

N

0 10 20

Metros

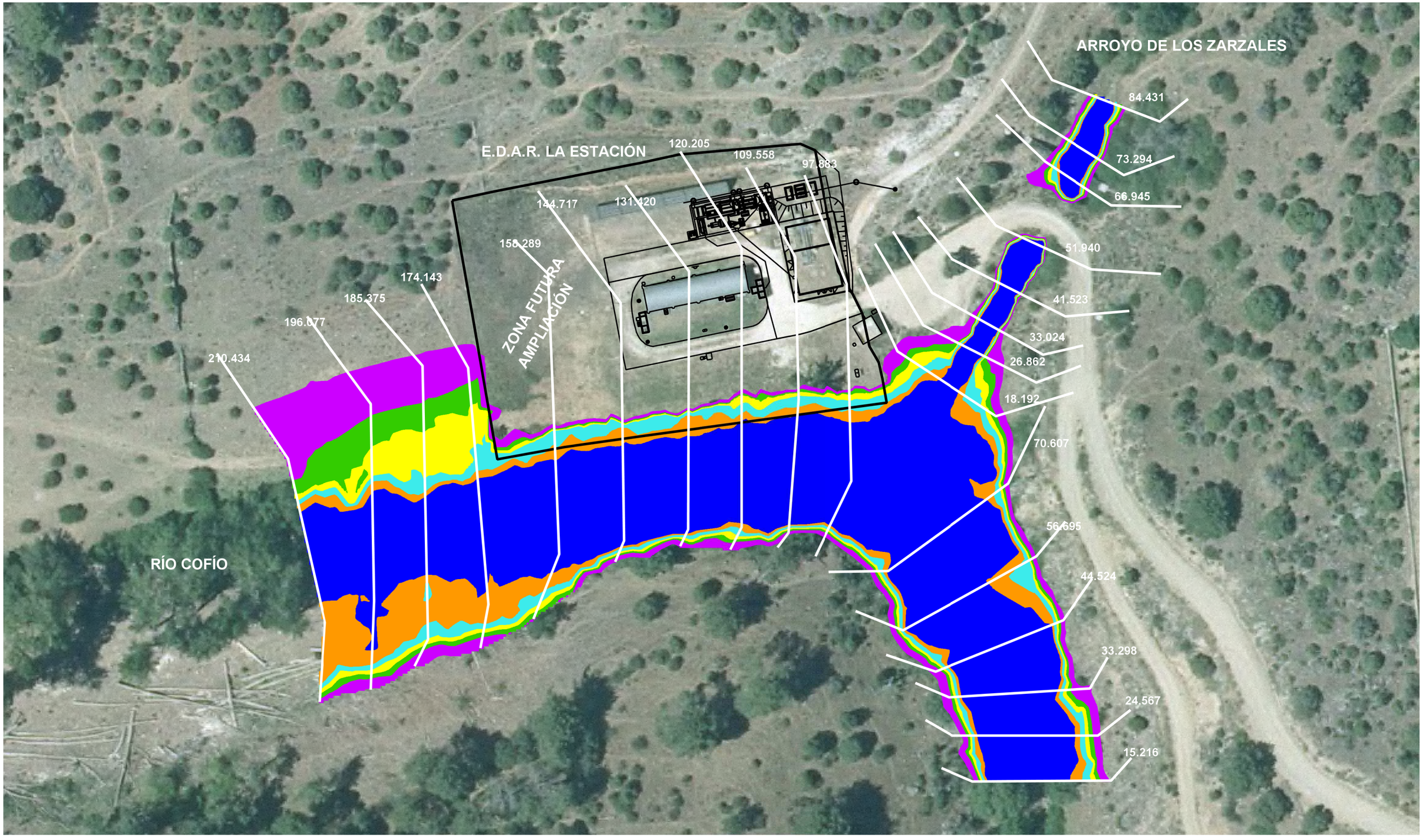
Canal de Isabel II gestión

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. LA ESTACIÓN (T.M. STA. MARÍA DE LA ALAMEDA)

TÍTULO DEL PLANO:
LLANURAS T100 Y T500 SOBRE ORTOFOTO. SITUACIÓN ACTUAL

FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
ENERO 2016	1:750	04

nolter	REDACTOR PROYECTO: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	DIRECTORA PROYECTO: RUTH ORTEGA COSIO	VºBºJEFA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: MARÍA CASANOVA SANJUAN



T5
T10
T25
T50
T100
T500

N

0 10 20

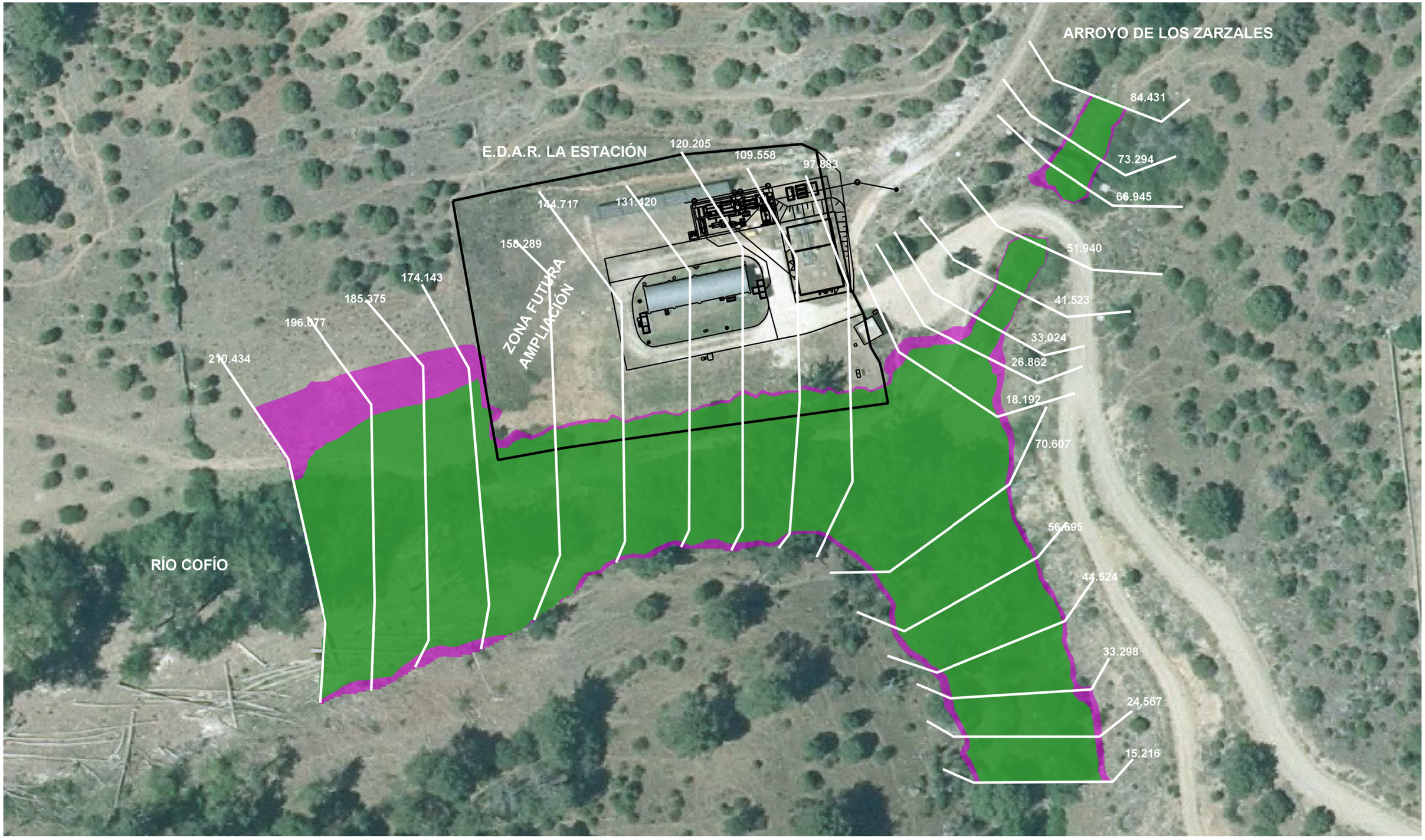
Metros

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. LA ESTACIÓN (T.M. STA. MARÍA DE LA ALAMEDA)

TÍTULO DEL PLANO:
LLANURAS Y SECCIONES SOBRE ORTOFOTO. SITUACIÓN FUTURA

FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
ENERO 2016	1:750	05

nolter	REDACTOR PROYECTO: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	DIRECTORA PROYECTO: RUTH ORTEGA COSIO	VºBºJEFA DE AREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: MARÍA CASANOVA SANJUAN



T100

T500

N

0 10 20

Metros

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. LA ESTACIÓN (T.M. STA. MARÍA DE LA ALAMEDA)

TÍTULO DEL PLANO: LLANURAS T100 Y T500 SOBRE ORTOFOTO. SITUACIÓN FUTURA

FECHA: ENERO 2016	ESCALA: 1:750	Nº PLANO: 06

nolter	REDACTOR PROYECTO: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	DIRECTORA PROYECTO: RUTH ORTEGA COSIO	VºBºJEFA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: MARÍA CASANOVA SANJUAN